

Aus der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe des
HANSE-Klinikum Wismar GmbH
Chefarzt Dr. med. U. Göretzlehner

**Einfluss der Periduralanästhesie sub partu
auf den Geburtsverlauf und den neonatalen Zustand.
Eine retrospektive Analyse des Patientengutes
der Frauenklinik des HANSE-Klinikum Wismar
von 01/2006 bis 12/2009.**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Franziska Boelter aus Rostock

Rostock, 2011

Dekan: Prof. Dr. med. Emil Christian Reisinger

1. Gutachter: Prof. Dr. med. habil Bernd Klausch
Chefarzt für Gynäkologie und Geburtshilfe i. R.,
Hinstorffstr. 35, 19370 Parchim

2. Gutachter: Frau Prof. Dr. med. Gabriele Nöldge-Schomburg
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und
Intensivtherapie der Universität Rostock
Schillingallee 35, 18057 Rostock

3. Gutachter: Prof. Dr. med. habil Bernd Gerber
Universitätsfrauenklinik und Poliklinik am Klinikum
Südstadt Rostock
Südring 81, 18059 Rostock

eingereicht am: 15.07.2011

verteidigt am: 20.12.2011

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	7
1.1 <i>Physiologie des Schmerzes</i>	7
1.1.1 Schmerztheorien	7
1.1.2 Aktuelle Schmerzphysiologie	9
1.2 <i>Kurzer Abriss der geschichtlichen Entwicklung der Anästhesie</i>	10
1.3 <i>Der Geburtsschmerz</i>	12
1.4 <i>Geburtshilfliche Analgesieverfahren</i>	14
1.4.1 Psychologische Geburtsvorbereitung und Geburtsschmerzlinderung	14
1.4.2 Geburtsschmerzlinderung durch Akupunktur	15
1.4.3 Systemische medikamentöse Analgesie	17
1.4.4 Lokal- und Leitungsanästhesie.....	19
1.4.5 Rückenmarksnahe Leitungsanästhesie	20
1.5 <i>Einfluss der Periduralanästhesie auf den Geburtsverlauf</i>	22
2 Zielstellung der Arbeit	24
3 Material und Methode	25
3.1 <i>Erhebungszeitraum und Untersuchungsplan</i>	25
3.2 <i>Datengrundlage und Patientengut</i>	26
3.3 <i>Erhobene Parameter</i>	26
3.4 <i>Untersuchungsdurchführung</i>	27
3.4.1 Durchführung der PDA im HANSE-Klinikum Wismar.....	27
3.4.2 Datenerhebung.....	31
3.4.3 Statistik	31
4 Ergebnisse	33
4.1 <i>Gesamtgeburtenanzahl und PDA-Anteil</i>	33
4.2 <i>Verteilung der Paritäten</i>	33
4.3 <i>Maternales Alter</i>	34
4.4 <i>Geburtsmodus</i>	36

4.5	<i>Geburtsdauer</i>	39
4.5.1	Eröffnungsperiode	40
4.5.2	Austreibungsperiode.....	41
4.6	<i>Zeitpunkt der PDA-Anlage</i>	43
4.7	<i>Das Neugeborene</i>	48
4.7.1	fetal outcome	48
4.7.2	Fetales Geburtsgewicht.....	50
5	Diskussion	51
5.1	<i>Formen der Schmerztherapie</i>	52
5.2	<i>Geburtsmodus</i>	52
5.3	<i>Geburtsdauer</i>	53
5.3.1	Eröffnungsperiode	55
5.3.2	Austreibungsperiode.....	55
5.4	<i>Zeitpunkt der PDA-Anlage</i>	58
5.5	<i>Fetale outcome</i>	59
5.6	<i>Fetales Geburtsgewicht</i>	60
5.7	<i>Geburtshilfliche Analgesie/Anästhesie und juristische Haftung</i>	61
6	Zusammenfassung	63
7	Literaturverzeichnis	64
8	Quellenverzeichnis	76

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
An	Anästhesie
AP	Austreibungsperiode
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CTG	Kardiotokogramm
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
d.h.	das heißt
EP	Eröffnungsperiode
et al.	et alii
GBE-BUND	Gesundheitsberichterstattung des Bundes
ggf.	gegebenenfalls
IASP	International Association for the Study of Pain
i.v.	intravenös
i.m.	intramuskulär
KG	Kontrollgruppe
LA	Lokalanästhesie
LK	Lokalanästhetikum
max.	maximal
min.	minimal
min	Minute
ml	Milliliter
MW	Mittelwert
n	Anzahl
NapH	Nabelarterien-pH-Wert
NS	Nervensystem

n.s.	nicht signifikant
o.g.	oben genannten
PDA	Periduralanästhesie
PDA-G	Untersuchungsgruppe mit PDA-Anlage
PDK	Periduralkatheter
®	Kennzeichen bei handelsüblichen Medikamentennamen
s	Standardabweichung
SpA	Spinalanästhesie
Tab.	Tabelle
TCM	Traditionelle Chinesische Medizin
v.a.	vor allem
v. Chr.	vor Christus
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Physiologie des Schmerzes

1.1.1 Schmerztheorien

Schon von frühester Zeit an sahen sich die Menschen mit dem Thema Schmerz allgemein und dem Geburtsschmerz im Besonderen konfrontiert. Bereits im Mittelalter, ja sogar im Altertum, gab es Ansätze durch Verletzung oder einen chirurgischen Eingriff hervorgerufene Schmerzen zu lindern. Der Schmerz wurde als eine von bösen Geistern und Dämonen verursachte magische Kraft betrachtet, die es von Medizinmännern und Schamanen zu vertreiben galt [77].

Chinesen, Inder und die Griechen kannten bereits schmerzstillende Mixturen [15,77]. Bezüglich der Schmerzentstehung und seiner Wahrnehmung entwickelten sich unterschiedlichste Lehren. Aristoteles (384 – 322 v. Chr.) vertrat die Auffassung, dass das Herz das Zentrum der Sinne und auch das Organ für die Schmerzwahrnehmung ist und bezeichnete es als „Sensorium commune“. Während Hippokrates (460 – 377 v. Chr.) den Schmerz als Imbalance der Körpersäfte, Blut und Lymphe, sowie des gelben und schwarzen Gallensaftes verstand [77].

Wegweisend für die Entwicklung der Schmerztherapie war die Entdeckung des Opiums, das bereits die Ägypter einsetzten [15] und auch bei Galen (130 – 201) sowie Paracelsus (1493 – 1541) in Mixturen aus Pflanzenextrakten Anwendung fand. Bis ins 20. Jahrhundert wurde die Anwendung des Opiums beibehalten [77].

René Descartes beschrieb in seinem Werk „L' homme“ aus dem Jahre 1664 ein Modell der neuralen Übertragung von Schmerzinformationen. Nach seiner Darstellung wird der Schmerz von den Extremitäten zum Gehirn, ins Pinealorgan, geleitet. Er stellte als Erster einen Zusammenhang zwischen Schmerzwahrnehmung, Schmerzentstehung und seiner Verarbeitung her. Gleichzeitig

bedeutete es die Kopplung von körperlichen und seelischen (zentralnervösen) Vorgängen. Diese Sichtweise hatte bis ins 19. Jahrhundert Bestand [30,48].

Erst Johannes Müller beschrieb 1842 den Schmerz als Erlebnisqualitäten, die mit Eigenschaften sensorischer Nerven verknüpft sind. In diesem „Reiz-Reaktions-Modell“ basiert Schmerz auf neurophysiologischen Mechanismen, wobei das Gehirn Reize von spezifischen Nervenfasern empfängt. Seine Theorie wurde als „Lehre von den spezifischen Nervenenergien“ bekannt [AA,12].

Weitere 52 Jahre später (1894) verfasste Marshall seine „Affekt-Theorie des Schmerzes“, in der er den Schmerz als Gefühlsqualität verstand. Etwa zur gleichen Zeit (1894 – 1895) entwickelte Max von Frey die Gedankengänge von Müller weiter und ging in seiner „Theorie der Hautsinne“ von spezifischen Rezeptortypen aus, welche die Schmerzimpulse über spezifische Nervenbahnen zu Schmerzzentren im Gehirn leiten. Dies stellte die Basis der „Spezifitätstheorie“ dar und verstand den Schmerz als eine selbstständige Empfindung. Es existiere ein spezialisierter „Apparat“ von Sensoren, Leitungsbahnen und Zentren dessen Erregungsschwelle so hoch ist, dass er nur durch Gewebeschäden aktiviert wird. Der Nachweis von Schmerzpunkten stützte diese These [12,48]. Eine gegenläufige Theorie begründete 1894 Goldschneider. Er ging davon aus, dass Schmerz erst dann wahrgenommen wird, wenn die Summe der im Hinterhorn des Rückenmarks einlaufenden peripheren Reize eine bestimmte Schwelle überschreitet [12,48].

Ein halbes Jahrhundert später (1943) verband Livingstons [12] in seiner „Zentralen Summationstheorie“ die neurologische Komponente der Schmerzwahrnehmung und -weiterleitung mit den einflussnehmenden psychischen Aspekten. Auch in den darauffolgenden Jahrzehnten verlief das weitere Verständnis der Physiologie des Schmerzes zögerlich. Nach Noordenbos Darlegung des Zusammenhangs zwischen der Übertragung der Nervenimpulse und der Schmerzentstehung aus dem Jahre 1959 [12,48], verfassten Melzack und Wall 1965 die „gate-control-theory“ [53]. Diese beschreibt physiologisch-

anatomisch die Funktion der Hinterhörner des Rückenmarks als „Tor“, welches die peripheren Impulse verstärkt oder abschwächt.

1.1.2 Aktuelle Schmerzphysiologie

Der Schmerz wird heute von der International Association for the Study of Pain (IASP) als ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserleben definiert, das mit aktueller oder potenzieller Gewebeschädigung verknüpft ist. Demnach ist der Schmerz eine elementare Sinnesempfindung die beim Einwirken gewebeschädigender Reize ausgelöst wird. Ferner besagt diese Definition, dass Schmerz immer als Ausdruck einer Gewebeschädigung empfunden wird, selbst wenn eine solche nicht vorliegt.

Aus physiologischer Sicht kann ein Schmerz sowohl nach der Art der Schmerzentstehung, als auch nach dem Entstehungsort klassifiziert werden [72].

Nach der Art der Schmerzentstehung wird unterschieden in:

- physiologischer Nozizeptorschmerz
(kurze Schmerzwahrnehmung über Sekunden oder Minuten, keine zwingende Gewebeschädigung)
- pathophysiologischer Nozizeptorschmerz
(pathophysiologische Organveränderungen, immer mit Gewebeverletzung vergesellschaftet, Schmerz kann Tage oder Wochen anhalten)
- neuropathischer Schmerz
(Schädigung von Nervenfasern) [72,73,90].

Nach dem Ort der Schmerzentstehung können klassifiziert werden:

- somatischer Oberflächenschmerz der Haut
(hell, gut lokalisierbar)
- somatischer Tiefenschmerz der Muskulatur/Knochen/Gelenke
(dumpf, ungenau lokalisierbar)
- viszeraler Schmerz innerer Organe

(dumpf und schlecht lokalisierbar, auch kolikartig) [72,92]

Der Geburtsschmerz ist als eine Kombination aus den oben genannten Klassifikationen zu betrachten.

1.2 Kurzer Abriss der geschichtlichen Entwicklung der Anästhesie

In der Schöpfungsgeschichte wird der Geburtsschmerz als Fluch Gottes gegenüber der Frau als Strafe für den Sündenfall der Vertreibung der Menschen aus dem Paradies benannt. So heißt es im 1. Buch Moses, Kap. 3, Vers 16: *„Ich will dir viel Mühsal schaffen, wenn du schwanger wirst; unter Mühen sollst du Kinder gebären...“* [25].

Unabhängig davon versuchten die Menschen schmerzlindernde Mittel und Maßnahmen seit Menschengedenken subpartal einzusetzen. Diese waren bis Mitte des 19. Jahrhunderts vornehmlich Kräutertränke aus Mohn oder Bilsenkraut und mechanische Hilfen, wie z.B. das Gebären im Stehen, Sitzen oder auf den Knien [5,77].

Die Voraussetzung zur Weiterentwicklung der Schmerzlinderung unter der Geburt war die Entdeckung und Isolierung des Sauerstoffs durch Joseph Priestley im Jahr 1774 [15].

Ein Jahr später gelang ihm auch die Synthese von Lachgas [5,15]. 1798 entdeckte Humphray Davy die analgetischen Eigenschaften des Lachgases [15]. Das Chloroform wurde durch Justus von Liebig in Deutschland, Guthrie in Amerika und Eugéne Soubeyran in Frankreich in den Jahren 1831/1832 entdeckt [5].

15 Jahre später am 16.10.1846 demonstrierte Sir William T. G. Morton am Massachusetts General Hospital erstmals öffentlich mit Erfolg bei einem chirurgischen Eingriff eine Äthernarkose [5,15]. Nur ein Jahr später wandte Sir James Y. Simpson in Edinburgh die erste Inhalationsanästhesie mit Äther bei

einer Schwangeren an [5,50,82]. Um die vermehrt auftretenden Komplikationen einer reinen Äthernarkose wie Tokolyse, postpartale Uterusatonie und Atemdepression beim Neugeborenen zu minimieren, kombinierte Simpson Äther und Chloroform [11,15].

Eine breite Anwendung einer peripartalen Schmerzlinderung in der allgemeinen Bevölkerung lehnte die katholische Kirche ab [7]. Die intermittierende, fraktionierte Chloroformnarkose wurde erst ab dem Jahre 1853 für alle Frauen in England zugänglich, nachdem John Snow diese bei der Geburt von Prinz Leopold, des achten Kindes der englischen Königin Victoria, anwandte [7,15]. Aber auch er stellte die atemdepressive Wirkung des Chloroforms auf den Neonaten fest und empfahl dessen zurückhaltende und kontrollierte Dosierung [80]. Die Auswirkungen einer Chloroformnarkose publizierte Hüter (Universitätsfrauenklinik Marburg) erstmals im Jahre 1850 [5,15]. Eine Neuerung zur Verwendung der Inhalationsanästhetika stellte die 1862 durch Skinner aus Liverpool entwickelte gazebespannte Drahtrahmenmaske dar [7,15]. Sie wurde 1890 von Karl Schimmelbusch in Deutschland eingeführt [5].

Auch die oral oder auf intravasalem Weg verabreichten Mittel verloren allmählich ihren Schrecken, als man durch die Reindarstellung der Substanzen die Gefahr einer Überdosierung in den Griff bekam. Im Jahr 1806 gelang dem deutschen Chemiker Friedrich Wilhelm Sertürer das Rohalkaloid des Opiums zu isolieren, dem er nach dem griechischen Gott des Schlafes (Morpheus) den Namen „Morphium“ gab [44]. 1855 isolierte Gaedecke das Alkaloid der Coca-pflanze und 1860 gelang Albert Niemann die Reindarstellung des Cocains [90]. Ab 1880 kam die Leitungsanästhesie in den Fokus der Zeit, nachdem auch die technischen Voraussetzungen wie die Erfindung der metallenen Hohl-nadel durch Wood und der Glasspritze durch Pravaz im Jahre 1853 gegeben waren [15]. Steinbüchel und Gauss führten die Morphium-Scopolamin-Injektionen in der Geburtshilfe ein, die zu einem „Dämmerschlaf“ mit dem Effekt der Analgesie und Amnesie führten, aber auch eine respiratorische Insuffizienz der Gebärenden und des Kindes verursachten [6,50].

Den Durchbruch und damit die Grundlage für die Entwicklung lokaler und regionaler Verfahren in der Geburtshilfe stellten die Entdeckung der lokalen Anästhetika, vor allem des Kokains [15] und seiner Derivate sowie die Entwicklung der Technik der Durapunktion durch den deutschen Neurologen H. I. Quincke im Jahr 1891 dar [7,15]. Die erste Spinalanästhesie führte der Chirurg August Bier im Jahre 1899 nach vorausgegangenen Selbstversuchen durch. Dabei verwandte er unter Gabe von 5 – 15 ml 0,5 %-igem Kokain die Spinalanästhesie als subarachnoidalen Block an [10,90]. Mueller und Ilmer setzten 1908 – 1910 die Pudendusnästhesie ein [7] und der Urologe Cathelin als auch der Neurologe Sicar wählten den kaudalen Zugang über den Hiatus sacralis [7,90]. Stoeckel verwendete die Sacralanästhesie (mit Procain) erstmals 1909 bei 141 Entbindungen [5,7,90]. Mit Entwicklung der Kathetertechnik, Auswahl des lumbalen Zugangs und der Synthese des Lidocains (realisiert durch Löfgren und Lundquist im Jahre 1943) sowie weiterer Säureamidlokalanästhetika [90] wurde die Applikation und Anwendung der Periduralanästhesie weiter verbessert und präzisiert. Trotzdem die Periduralanästhesie in der Geburtshilfe bereits 1935 erstmalig von Graffagnino und Seyler in der angloamerikanischen Literatur erwähnt wurde, führte Anselmino sie erst 1949 zur gezielten Ausschaltung des Geburtsschmerzes in Deutschland ein [7]. Die Katheterperiduralanästhesie führte der kubanische Anästhesist Curbelo 1949 in die Praxis ein. Er verwandte dabei zur Applikation des LK einen in eine Tuohy-Nadel eingeführten Ureterenkatheter [7].

Ergänzend wurden auch andere analgetisch wirksame Medikamente, wie das Morphin sowie das Spasmalgin entwickelt und angewandt. Das Opiat Pethidin (Dolantin®) ist 1939 erstmals synthetisiert worden und wird heute noch in der Geburtshilfe eingesetzt [6].

1.3 Der Geburtsschmerz

Die Geburt ist als einziger physiologischer Vorgang mit Schmerzempfindungen verbunden. Sie werden als Signal verstanden, das die Aufgabe hat, die

Schwangere auf die herannahende Geburt aufmerksam zu machen und zu einem zweckmäßigen Verhalten zu veranlassen [42].

Der Geburtsschmerz wird in den Kontraktions- oder Wehenschmerz, bedingt durch die rhythmischen Kontraktionen des Uterus und den Dehnungsschmerz an der Cervix uteri, des Beckenbodens, der Vulva und des Perineums eingeteilt [7,40].

Die Schmerzverarbeitung ist abhängig von:

- der Gemütslage der Kreißenden,
- den persönlich-unbewussten und -bewussten Erfahrungen,
- der augenblicklichen Situation und Umgebung der Schwangeren
- als auch der Persönlichkeitsstruktur der Gebärenden.

Die Schmerzen, die in der Eröffnungsperiode durch die Kontraktionen des Corpus uteri sowie der Dehnung des unteren Uterinsegmentes und der Cervix uteri verursacht werden, erreichen über viszerale Afferenzen (marklose C-Fasern) und sympathische Nervenfasern das Rückenmark bei Segment Th10 bis L1 [7,44].

Die Uteruskontraktionen bleiben auch in der Austreibungsperiode bestimmend für den Schmerz. Zusätzlich kommen Schmerzen durch die Dehnungen von Vagina und Beckengewebe als auch Druck auf den Plexus lumbosacralis hinzu, die die Rückenmarkssegmente S2 bis S4 über den N. pudendus erreichen. Der dadurch ausgelöste Ferguson-Reflex wird ebenfalls über die Segmente S2 bis S4 geleitet und initiiert den Pressdrang. Im Hinterhorn des Rückenmarkes werden die Schmerzreize auf sympathische und motorische Nerven umgeschaltet und über zentralnervöse aufsteigende Bahnen ins Zentralnervensystem geleitet. Dort findet im Neokortex die kognitive, im Limbischen System die afferente Verarbeitung und im Bereich der Hypothalamus-Hypophysen-Achse die endokrine Antwort statt [7,40,44,50,78,85].

1.4 Geburtshilfliche Analgesieverfahren

Zur Geburtsschmerzlinderung stehen die nachfolgenden Analgesiemethoden zur Wahl, die einzeln, in Kombination oder nacheinander sowie in verschiedenen Phasen der Geburt zum Einsatz kommen.

1.4.1 Psychologische Geburtsvorbereitung und Geburtsschmerzlin- derung

Die Geburt darf nicht nur als das physiologische Ende der Schwangerschaft aufgefasst werden, sondern als ein psychosomatisches Erlebnis, das die Frau mit Leib und Seele erfasst [84].

Weltweit haben sich zwei Methoden zur psychologischen Geburtsvorbereitung durchgesetzt:

- die englische Methode nach Dick-Read („natural childbirth“), die bereits 1933 beschrieben wurde [24,62] und
- das aus Russland stammende psychoprophylaktische Verfahren, welches jedoch v.a. unter dem Namen Lamaze („L´accouchement sans douleur“) bekannt wurde [43].

Beide Methoden stützen die These „Angst ist ein Motor des Geburtsschmerzes und daraus resultiert ein Circulus vitiosus aus Angst-Spannung-Schmerz“. Die Folge ist eine verzögerte und damit oft komplizierte Geburt [62,84].

Eine Möglichkeit, diesen Circulus zu unterbrechen, ist die konzentrierte Selbstentspannung, wie z.B. das Autogene Training. Dieses sollte jedoch nicht alleine, sondern in Kombination mit Gruppengesprächen, Atemübungen und Aufklärungen eingesetzt werden. Überdies sind psychoprophylaktische Techniken wie Relaxation, Suggestion, Konzentration, Atemübungen und Motivation wichtig [7,62,84]. Dadurch ist ein deutlich geringerer Verbrauch an Schmerzmitteln, v.a. in der Eröffnungsperiode zu verzeichnen. Im weiteren

Verlauf können diese Techniken mit „regionalen“ Techniken wie z.B. einer Periduralanästhesie (PDA) kombiniert werden [60].

Zur psychologischen Geburtsvorbereitung unter der Geburt ist eine individuelle und gleichzeitig patientenorientierte Betreuung zu ermöglichen. Sie zielt auf den Abbau der Distanz zur medizinischen Einrichtung und dem Geburtsvorgang ab. Anwendung findende Möglichkeiten sind z.B. Kreißsaalbegehungen, Elternkurse und Gespräche mit Geburtshelfern, Hebammen sowie Neonatologen.

Die Anwesenheit einer vertrauten Person während der Geburt kann im Geburtsverlauf zusätzlich zu einer Reduktion der subjektiven Schmerzempfindung beitragen, v.a. wenn die Vertrauensperson aktiv Atemgymnastik und Entspannungsübungen mit der Kreißenden durchführt [84].

1.4.2 Geburtsschmerzlinderung durch Akupunktur

Ein Teil der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM), mit einer Geschichte von mehr als 2000 Jahren, ist ihre Anwendung in der Geburtshilfe. Die Akupunktur (lat. Acus = Nadel, pungere = stechen) ist eine zur TCM gehörende Therapiemethode. Dabei werden an definierten Punkten der Leitbahnen (Meridiane) auf der Körperoberfläche Akupunkturnadeln in unterschiedlicher Stichtiefe gesetzt und manipuliert. Durch diesen unspezifischen Reiz können energetische Störungen innerhalb des Organismus ausgeglichen werden, wodurch Organsysteme angeregt oder reguliert sowie Schmerzen gelindert werden. Ebenso wie die Techniken der Psychoprophylaxe und der konzentrativen Selbstentspannung, führt die Akupunktur unter der Geburt zur Schmerzminderung sowie Entspannung. Auch sie kann zusätzlich zu anderen analgetischen Verfahren eingesetzt werden. Das Ziel der Akupunktur ist die Förderung der Entspannung während der Geburt durch Erhöhung der Schmerzschwelle und die Herabsetzung der Schmerzempfindung [66]. Aus der TCM sind 14 Meridiane (12 Haupt- und 2 Sondermeridiane) und insgesamt 700 Akupunkturpunkte bekannt, durch die eine Beeinflussung des Organismus initiiert werden

kann. Von diesen 700 Punkten liegen 361 klassische Akupunkturpunkte auf den Meridianen [64,86].

Grundsätzlich lassen sich bei jedem Akupunkturmeridianpunkt vier Wirkungsebenen unterscheiden:

- lokale, regionale, segmentale Wirkung mit topografischer Beziehung zum Krankheitsherd,
- meridianbezogene, funktionelle Wirkung,
- organbezogene Wirkung und
- punktspezifische, symptomatische Wirkung [65].

Der kanadische Neurophysiologe Pomeranz konnte in Untersuchungen die zu beobachtende analgetische Wirkung der Akupunktur auf drei Wirkebenen darstellen: Rückenmark, Mittelhirn und Hypothalamus-Hypophyse [61].

Die Akupunkturpunkte sind Areale mit hoher Dichte sensibler Nervenendstrukturen und oft druckschmerzhaft [37]. Viele Akupunkturpunkte liegen zudem über Fasiendurchtrittspunkten von Gefäß-Nerven-Bündeln [36]. Melzack konnte bereits 1976 im Rahmen der Schmerztherapie zeigen, dass wichtige Triggerpunkte der Muskulatur bis zu 71 %, im Kopf- und Halsbereich sogar bis zu 80 %, mit Akupunkturpunkten identisch sind [52].

Im Körper können lokale, segmentale und zentrale Reaktionen durch die Akupunktur ausgelöst werden. Infolge von Mikroverletzungen werden Geweshormone wie Histamin, Serotonin, Leukotriene und Prostaglandine freigesetzt. Dadurch ändert sich lokal das intestitielle Milieu. Die Gefäßdilatation und die Permeabilität der Kapillaren nehmen zu und die Nozizeptoren werden stimuliert [61]. Die segmentale Wirkung beruht auf einer Reizung der afferenten Nervenfasern der Schmerzrezeptoren, die über die Hinterwurzeln im dazugehörigen Rückenmarkssegment auf ein zweites Neuron umgeschaltet werden sowie über die Head'schen Zonen und die McKenzie-Zonen, über die eine Kopplung von den Haut-, Muskel- und Knochenzonen zu den inneren Organen besteht [8]. Erzielte Effekte sind Muskelrelaxation, Gefäßerweiterung und die

Anhebung der Schmerzschwelle. Durch die Akupunktur findet auf der zentralen Ebene eine Endorphinausschüttung mit Schmerzdämpfung und veränderter Schmerzverarbeitung statt. Zudem werden deszendierende Nervenbahnen aktiviert, welche die afferenten Schmerzbahnen hemmen [11,61].

Als passenden Zeitpunkt für den Beginn der Akupunktur subpartal ist die frühe Eröffnungsperiode anzusehen, da diese besonders im mittleren Schmerzintensitätsbereich wirksam ist. Wichtig ist dabei die ausreichende, immer wiederkehrende Stimulation und Reizung durch die Akupunkturnadel. Die analgetisch wirksamsten Punkte (Hauptpunkte der 1. Kategorie) sind Di4 und Di10. Ergänzend können auch psychisch ausgleichende und entspannende Punkte wie Du Mai 20 miteinbezogen werden, um einen synergistischen Effekt zu erzielen. Eine analgetisch wirksame Endorphinausschüttung wird nach 15 bis 20-minütiger Stimulation erreicht. Die Dauer der Stimulation sollte ca. 30-60 Minuten betragen und sich ein ebenso langes akupunkturfrees Intervall anschließen [64]. Alternativ kann dazu auch die Elektrostimulation eingesetzt werden, wobei allerdings silikonfreie Nadeln Anwendung finden.

Obwohl der Analgesieeffekt nicht mit der einer Periduralanästhesie vergleichbar ist, eignet sich die Akupunktur wegen ihrer guten sedierenden, analgetischen, wehenkoordinierenden und sogar leicht euphorisierenden Wirkung zum Einsatz unter der Geburt [66]. Unerwünschte Nebenwirkungen für das Neugeborene, wie die postpartale Atemdepression nach Verabreichung von Opiaten oder anderer Nebenwirkungen, sind beim Einsatz der Akupunktur nicht zu erwarten.

1.4.3 Systemische medikamentöse Analgesie

Bei jeder systemischen Medikation sub partu ist die Wirkung auf den Fetus zu bedenken, denn die Plazenta stellt für die meisten Medikamente keine bedeutsame Barriere dar. Das Hauptproblem für das Kind besteht in der postpartalen Atemdepression, welche ein Großteil der in Frage kommenden Substanzen bewirkt. Durch eine verzögerte Metabolisierung infolge der Leberunreife

und geringerer renaler Ausscheidung beim Neugeborenen kann sich dieses Problem verstärken. Daher ist Zurückhaltung bei der systemischen Gabe von Analgetika, Anxiolytika, Sedativa oder Anästhetika anzuraten [38].

Die erste Therapiemaßnahme subpartal ist häufig zum einen die Gaben von Analgetika vom Opioidtyp sowie Sedativa und zum anderen von Spasmolytika. Spasmolytika, Mittel der Wahl ist Butylscopolamin (Buscopan®), können zum Ausschalten von Spasmen in der Eröffnungsphase und somit zu einer Unterbrechung des Circulus vitiosus beitragen [44].

Opioide wie z.B. Morphin, Pethidin (Dolantin®) und Pentazocin (Fortral®) vermindern deutlich den Wehenschmerz, bedingen aber aufgrund ihrer Nebenwirkungen auf die Gebärende und den Feten, wie Atemdepression, Hypotension und Übelkeit, eine Dosislimitierung [38]. Pethidin (Dolantin®), als gebräuchlichstes Opioid in der Geburtshilfe, hat eine geringere emetische Wirkung als Morphin und passiert die fetale Blut-Hirn-Schranke in geringerem Ausmaß. Die Gabe kann intramuskulär (i.m.) oder intravenös (i.v.) erfolgen. Die Hauptwirkung tritt bei i.m.-Applikation erst nach 40-50 Minuten ein. Im Gegensatz dazu tritt die analgetische Wirkung nach i.v.-Gabe bereits nach 5-10 Minuten ein und hält ca. 3-4 Stunden an. Eine maximale Depression des Neugeborenen wird beobachtet, wenn der Partus innerhalb von 2-4 Stunden nach Pethidingabe erfolgt [9,44,50]. Bei Geburt des Kindes innerhalb einer Stunde nach Applikation von Pethidin ist der atemdepressive Effekt deutlich geringer [9,44]. Morphin passiert im Vergleich zum Pethidin rascher die fetale Blut-Hirn-Schranke und findet aufgrund seiner ausgeprägten Atemdepression beim Kind in der Geburtshilfe nur noch wenig Anwendung [40]. Ebenso selten wird das Fentanyl i.v. verwendet. Es hat einen etwa 100-mal stärkeren analgetischen Effekt als Morphin und erzeugt neben der analgetisch-sedierenden Wirkung auch eine Verminderung der Variabilität des fetalen Herzfrequenzmusters [40,78]. Pentazocin findet seltener Anwendung.

Sedativa wie Diazepam (Faustan®) und Barbiturate werden heute nur noch sehr selten in der Geburtshilfe eingesetzt. Ansatzpunkt für die Gabe der Seda-

tiva ist die Überlegung, dass Angst zur muskulären Verspannung mit zunehmender Schmerzhaftigkeit und Störung des Geburtsverlaufes führt [6]. Diazepam, ein Benzodiazepin, passiert rasch die Plazenta und akkumuliert im fetalen Blut. Niedrige Dosen von 5-10 mg haben praktisch keine neonatalen Nebenwirkungen. In höherer Dosierung führt es infolge seiner verlangsamten Elimination im fetalen Kreislauf zur Hypothermie, erniedrigtem Muskeltonus, Müdigkeit, Trinkschwäche und verzögertem Abbau von Bilirubin beim Neugeborenen und verstärkt somit den Neugeborenenikterus. Zur Prophylaxe und Therapie von Krampfanfällen ist Diazepam heute das Mittel der Wahl, findet aber zur medikamentösen Anxiolyse nur in sehr enger Indikation Anwendung [38].

In einer Studie von Martensson et al. [49] konnte eine Reduktion der parenteralen Analgetika subpartal durch die gleichzeitige Anwendung der Akupunktur aufgezeigt werden.

1.4.4 Lokal- und Leitungsanästhesie

Die lokale Analgesie ist vorrangig eine Infiltrationsanästhesie. Die dabei am häufigsten angewandte Methode ist die Infiltration des Dammes [55], wobei die fächerförmige Infiltration des Dammes mit 20-30 ml Lidocain 0,5 % beim Einschneiden des kindlichen Kopfes vor Anlage einer Episiotomie wesentlich zur Verkürzung der Austreibungsperiode beiträgt [50].

Zur Gruppe der Lokalanästhesieverfahren zählen weiterhin die Paracervikalblockade und das Setzen eines Pudendusblocks. Bei der Paracervikalblockade, die heute nur noch wenig Anwendung findet [55], werden bei einer Muttermundweite von 3-5 cm beidseits der Zervix im seitlichen Scheidengewölbe bei 4 und 8 Uhr das Lokalanästhetikum (z.B. 5 ml Lidocain 1 %, Mepivacain 1 % oder Bupivacain 0,5 %) in 2 mm Gewebstiefe deponiert. Auf eine exakte Injektionstechnik mit präziser Lokalisation der Nadelspitze und Aspirationsprobe ist zu achten, um die Instillation des Lokalanästhetikums in die Vasa uterina zu vermeiden [22]. Um die auch bei korrekter Technik und Dosierung be-

schriebenen fetalen Bradykardien zu erkennen, ist eine CTG-Dauerüberwachung angeraten [40,42].

Die Pudendusnästhesie dient der Schmerzminderung in der Austreibungsperiode im Versorgungsgebiet des Nervus pudendus (unteres Drittel der Scheide, Vulva und Damm). Zu Beginn der Pressperiode werden 5 ml eines Lokalanästhetikums transvaginal beidseits unmittelbar anterior und median der Spina ischiadica deponiert [28,50]. Dadurch wird neben der Erleichterung der Geburt durch Aufhebung des Dehnungsschmerzes des Dammes auch die weitgehend schmerzfreie Anlage und Naht der Episiotomie sowie ggf. notwendig werdender geburtsbeendender vaginaler Operationen ermöglicht. Der Fetus wird durch diese Form der Leitungsanästhesie nicht beeinflusst [42,44].

Unabhängig vom Zugangsweg ist all diesen Techniken die Blockade von Nervenfasern mittels eines Lokalanästhetikums gemeinsam. Indem das Lokalanästhetikum in den Nervenfasern die Membranpermeabilität für Natriumionen herabsetzt, sinkt deren Erregbarkeit bis hin zur völligen Unerregbarkeit [17].

Ein großer Vorteil ist die Kombinationsfähigkeit der Lokal- und Leitungsanästhesien mit anderen Analgesieformen. Jedoch muss auf die Gesamtdosis der verabreichten Lokalanästhetika geachtet werden, da es durch eine Überdosierung zu einer Intoxikation mit Krampfanfällen und Atemstillstand bei der Kreißenden kommen kann [50].

1.4.5 Rückenmarksnahe Leitungsanästhesie

Von den rückenmarksnahen Anästhesieverfahren sind wegen ihrer zuverlässigen Schmerzausschaltung und der geringen Beeinträchtigung des Fetus v.a. die Spinal- und die Periduralanästhesie für die Geburtshilfe wichtig.

Während die Techniken der Lokal- und Leitungsanästhesie wie die Damminfiltration, die Pudendusblockade und die Parazervikalblockade vom Geburtshelfer durchgeführt werden, sind rückenmarksnahe Verfahren Sache des Anästhesisten.

Die Kaudalanästhesie hat in der Geburtshilfe keine Bedeutung. Die Spinalanästhesie spielt nur bei der Sectio caesarea eine Rolle.

Bei der Spinalanästhesie (SpA) wird in Höhe der Segmente L3/4 oder L2/3 das Lokalanästhetikum in den Subarachnoidalraum injiziert und führt nach seiner Ausbreitung im Liquor cerebrospinalis zur Blockierung der Erregungsleitung der Nervenwurzeln. Die Wirkung tritt sofort ein, erreicht nach 15-20 Minuten ihr Maximum und hält je nach verwendetem Lokalanästhetikum 1½ bis 4 Stunden an. Als Vorteile gegenüber der Periduralanästhesie sind neben der einfacheren Technik auch die geringe Versagerquote, der schnelle Wirkungseintritt, die bessere Muskelrelaxation und die kleineren Lokalanästhetikadosen zu nennen. Nachteilig hingegen sind der postspinale Kopfschmerz, die supprimierende Kreislaufwirkung, die schlechte Steuerbarkeit und das Fehlen einer kontinuierlichen Analgesie [50,54,57]. Die Spinalanästhesie ist die Methode der Wahl bei der Sectio caesarea.

Methode der Wahl zur Geburtsschmerzlinderung ist die Periduralanästhesie. Sie wird heute in den meisten geburtshilflichen Kliniken in den USA und Deutschlands den Kreißenden angeboten [38].

Bei der Anlage einer PDA wird das Lokalanästhetikum in Höhe der Wirbelkörper L3/4 oder L4/5 über eine 18-Gauge-Tuohy-Nadel und einem Katheter in den Epiduralraum eingebracht. In dieser Höhe ist der Epiduralraum ca. 4-5 cm breit und damit bei Schwangeren durch den vermehrten Blutfluss im dort lokalisierten Venenplexus im Vergleich zu Nichtschwangeren etwas verkleinert [38,88].

Abhängig vom verwendeten Lokalanästhetikum, dessen Volumen und Konzentration breitet sich die Analgesie über die Rückenmarkssegmente Th 8-10 aus. Je mehr Lokalanästhetikum injiziert wird, umso weiter breitet sich die Wirkung des LK nach kranial aus. Um die Folgen einer Atemdepression zu vermeiden, sollte eine niedrigprozentige Lokalanästhetikum-Lösung, wie z.B. 0,25 %-iges Bupivacain, verwendet werden. Dadurch werden nur dünne, sym-

pathische Nervenfasern ausgeschaltet, die für die Wärme-/Kälteempfindung und die Schmerzweiterleitung verantwortlich sind, die Motorik bleibt dabei erhalten [50]. Der analgetische Effekt der PDA tritt nach Applikation des Lokalanästhetikums erst nach ca. 10-15 Minuten, endgültig jedoch erst nach 20-30 Minuten ein, und zwar wenn das Lokalanästhetikum (LK) die Nervenwurzeln und, nach Diffusion durch die Dura mater, über den Liquor auch das Rückenmark erreicht. Um die analgetische Wirkung bei geringerem Verbrauch des LK zu verlängern, kann ein Morphinderivat wie z.B. Sufentanyl dazugegeben werden. Sowohl die intermittierenden Nachinjektionen als auch eine kontinuierliche Applikation sind möglich. Der Vorteil der intermittierenden Gabe ist die seltenere motorische Blockade im Vergleich zur kontinuierlichen Applikation [44,50,60,83,85,88].

1.5 Einfluss der Periduralanästhesie auf den Geburtsverlauf

Den Geburtsverlauf betrachtend, soll die PDA sowohl in der Eröffnungsperiode (EP) als auch in der Austreibungsperiode (AP) eine suffiziente Schmerzausschaltung bewirken. Dazu muss in der Eröffnungsperiode der viszerale Schmerz infolge Dehnung der Zervix uteri und der Uteruskontraktionen über Spinalnerven Th10 bis L1 und der in der Austreibungsperiode entstehende somatische Schmerz durch Dehnung des Beckenbodens über die Segmente L2 bis S4 blockiert werden [44].

Auf die EP hat die PDA einen geringeren Einfluss als auf die AP. Die Beeinflussung der EP ist durch die Abnahme der Uterusaktivität für ca. 10 – 30 Minuten und die damit verzögerte Zervixdilatation nach Injektion eines Lokalanästhetikums, wie z.B. Bupivacain, zu erklären. Die EP wird dadurch um ca. eine Stunde verlängert [44]. In der AP vermindert die PDA die Oxytocinausschüttung und Kontraktilität des Uterus. Dadurch resultiert eine verminderte Wehenkraft in der AP [56]. Überdies kommt es häufiger zu Beeinträchtigungen der Rotation des Feten. Deshalb ist eine wohldosierte, unterstützende i.v.-Applikation von Oxytocin erforderlich, um diese Nebenwirkungen der PDA zu

kompensieren. Der fehlende Pressdrang und die verminderte Austreibungskraft haben eine Verlängerung der AP um ca. 15-30 Minuten zur Folge [44].

Nebenwirkungen der Periduralanästhesie nehmen auch Einfluss auf das Wohlergehen der Kreißenden und damit auch auf den Geburtsverlauf. Außer der oben genannten (o.g.) motorischen Blockade kann es infolge einer Sympathikusblockade bei Injektion des Lokalanästhetikums zu einem Blutdruckabfall bei der Kreißenden mit Verminderung der Uterusperfusion und nachfolgenden pathologischen CTG-Veränderungen und fetaler Bradykardie kommen [27,83]. Durch die vorherige Hydratation der Kreißenden und Kombination eines niedrig dosierten Lokalanästhetikums (z.B. Ropivacain 0,1-0,2 %-ig) und eines Opioids (z.B. Sufentanyl 10 µg) sollten mögliche Nebenwirkungen der PDA verringert werden [19,69].

Mögliche Komplikationen der PDA sind eine versehentliche Verletzung der Dura mater. Sie verursacht infolge des Liquorverlustes gehäuft postspinale Kopfschmerzen. Bei unbemerkter Applikation des Lokalanästhetikums in den Liquor cerebrospinalis oder intravasaler Gabe treten Komplikationen wie Atemlähmung, Krampfanfälle mit Bewusstseinsverlust und Blutdruckabfall auf. Weitere gravierende Komplikationen können neurologische Ausfälle, Katheterverlust im Epiduralraum und massive Blutungen aus dem Venenplexus sein [44].

Eine Überdosierung oder zu rasche Injektion des Lokalanästhetikums führt zum einen zur kranialen Ausbreitung der Analgesie mit der Gefahr der Atemdepression, zum anderen manifestiert sich eine lang anhaltende Blockade der Nervenfasern von bis zu 36-72 Stunden. Durch Relaxation der Beckenbodenmuskulatur und Ausbleiben des Dehnungsreizes wird erschwerend der Ferguson-Reflex nicht ausgelöst und dadurch der Pressdrang unterdrückt [44,76,85].

2 Zielstellung der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluss der Periduralanästhesie sub partu auf den Geburtsverlauf und den neonatalen Zustand durch eine retrospektive Analyse anhand eines Patientinnenpools der Frauenklinik des HANSE-Klinikums Wismar untersucht.

Es werden folgende Fragestellungen bearbeitet: In wieweit nimmt die Periduralanästhesie Einfluss auf:

- den Geburtsmodus,
- die Dauer der Eröffnungs- und Austreibungsperiode
- sowie das „fetale outcome“.

Weitere Aspekte bezüglich der Datenbearbeitung und -auswertung sind das fetale Geburtsgewicht und der Zeitpunkt der PDA-Anlage im Geburtsverlauf.

Das einzige Einschlusskriterium für die Aufnahme in die Untersuchungsgruppe war die Anlage einer Periduralanästhesie sub partu. Ausschlusskriterien waren: Elektive Schnittentbindung, Mehrlingsschwangerschaft, Beckenendlagenentbindung und Frühgeburt (< 33. SSW).

Die gegenüber gestellte Kontroll- bzw. Vergleichsgruppe (KG) entspricht in der Gesamtzahl der Patientinnen der PDA-Untersuchungsgruppe (PDA-G) und ist in der Verteilung der Paritäten gleich, aber zufällig aus dem vorhandenen Paritätenpool entnommen.

3 Material und Methode

3.1 Erhebungszeitraum und Untersuchungsplan

Die vorliegende Arbeit ist eine retrospektive Untersuchung anhand der Geburten mit und ohne Periduralanästhesie der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe des HANSE-Klinikums Wismar im Zeitraum vom 01. Januar 2006 bis 31. Dezember 2009.

Der Beginn der Datenerhebung wurde mit dem Jahr 2006 festgesetzt, da die Fallzahlen in den Jahren zuvor, für eine Aussage bezüglich der o.g. Fragestellung, zu gering waren (PDA-Rate 2004 betrug nur 5,9 %). Aufgrund der vermehrt einsetzenden Nachfrage durch die Patienten und im Rahmen der Aufklärung und Durchführung der Geburtsvorbereitung im HANSE-Klinikum wurde die Periduralanästhesie ein fester Bestandteil der schmerzarmen Geburt.

Verglichen wurden der Entbindungsmodus der Gebärenden, die Dauer der Eröffnungs- und Austreibungsperiode als auch das „fetal outcome“ innerhalb einer PDA-Gruppe und einer dazugehörigen Kontrollgruppe des gleichen Zeitraumes. Zusätzlich wurden Faktoren wie Zeitpunkt der PDA-Anlage und fetales Geburtsgewicht in die Betrachtung mit einbezogen. Die Indikation zur Anlage einer PDA war ausschließlich der Wunsch der Patientin zur Geburtsschmerzlinderung und der Zeitpunkt der PDA-Anlage wurde allein durch die Patientin bestimmt.

Aufgrund der Ausschlusskriterien (siehe Kap. 2 und 3.2) sowie der vorgegebenen Zusammensetzung der PDA-Gruppe nach Anzahl und Parität der Patientinnen ergaben sich die Parameter zur Erstellung einer gleich strukturierten Kontrollgruppe.

Die gebildeten Gruppen bei der Untersuchung waren:

Gruppe 1 - Untersuchungsgruppe: Kreißende, die sich im Geburtsverlauf für die PDA-Anlage entschieden und eine erhielten. Der ausschließliche Grund war die Reduktion des Geburtsschmerzes.

Gruppe 2 - Kontrollgruppe: Kreißende, welche die Möglichkeit der PDA-Anlage im Geburtsverlauf nicht in Anspruch nahmen.

3.2 Datengrundlage und Patientengut

In die Betrachtung wurden alle Patientinnen eingeschlossen, die im festgelegten Zeitraum in der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe des HANSE-Klinikums Wismar entbunden wurden.

Dies traf für eine Gesamtpopulation von 2854 Gebärende im untersuchten Zeitraum zu. Von diesen erhielten insgesamt 387 Patientinnen im Geburtsverlauf eine Periduralanästhesie. Es wurde eine in der Anzahl und der Strukturierung der Verteilung der Paritäten der Gebärenden angepasste Kontrollgruppe aus dem abgegrenzten Erhebungszeitraum als Vergleichsgruppe (zufällig ausgewählt) in die Untersuchungen einbezogen. Der Patientinnenpool umfasste in der Auswertung eine Anzahl von 774 Gebärenden.

Aus der Erhebung und Auswertung wurden Patientinnen mit einer primären Sectio caesarea aufgrund des gewählten selektiven Entbindungsmodus, das heißt die geplante abdominale Schnittentbindung vor Einsetzen einer zervixwirksamen Wehentätigkeit oder eines Blasensprungs, ausgeschlossen. Gleiches galt für Entbindungen von Mehrlingsschwangerschaften, Beckenendlagenentbindungen, Frühgeburten < 33. SSW, Geburten außerhalb der Frauenklinik und Kontraindikationen für eine rückenmarksnahe Analgesie, wie z.B. Koagulopathien und Thrombozytopenien.

3.3 Erhobene Parameter

In der Untersuchung wurden folgende Parameter berücksichtigt und ausgewertet:

- Entbindungsmodus,
- Parität,
- Alter der Gebärenden,
- Dauer der Eröffnungs- und Austreibungsperiode,

- Zeitpunkt der PDA-Anlage im Geburtsverlauf,
- fetales Geburtsgewicht,
- fetales outcome, charakterisiert durch Nabelarterien-pH und 5-Minuten-APGAR-Wert.

Die primären Zielparameter der retrospektiven Analyse waren neben dem Entbindungsmodus, unterteilt in Spontangeburt, vaginal-operative Entbindung und sekundäre Sectio caesarea, auch die Dauer der Eröffnungs- und Austreibungsperiode beider Patientinnenkollektive. Zusätzlich wurden weitere, den Geburtsverlauf beeinflussende Merkmale wie Alter und Parität der Gebärenden, als auch Zeitpunkt der PDA-Anlage mit erfasst. Es wurden aus den Krankenakten der Patientinnen und aus den Geburtsverlaufsprotokollen die Geburtsdauer, 5-Minuten-APGAR- und Nabelarterien-pH-Werte des Kindes und das fetale Geburtsgewicht extrahiert.

3.4 Untersuchungsdurchführung

3.4.1 Durchführung der PDA im HANSE-Klinikum Wismar

Voraussetzung zur Anlage einer geburtshilflichen PDA subpartal war im HANSE-Klinikum Wismar die ausführliche Aufklärung und Belehrung der Schwangeren über mögliche Risiken und Komplikationen während und nach der PDA-Anlage mittels Diomed-Aufklärungsbogen „Periduralanästhesie, Spinalanästhesie zur Geburtshilfe“ (Info An 6) durch den Anästhesisten mindestens 24 Stunden vor Wehenbeginn oder in der Anästhesiesprechstunde im Hause bzw. im Rahmen eines stationären Aufenthaltes der Patientin präpartal. Die Schwangere bestätigte durch Unterschrift, dass sie alles verstanden habe und gab ihre Einwilligung zur PDA. Die Schwerpunkte des Aufklärungsgespräches wurden zusätzlich schriftlich durch den Aufklärenden fixiert.

Vor PDA-Anlage erhielt die Gebärende 1000 ml Ringer-Laktat-Lösung i.v. zur ausreichenden Hydratation. Der Periduralkatheter wurde im Kreißaal in sit-

zender Position der Patientin durch den Anästhesisten gelegt. Das verwendete Katheterset war von der Firma Braun mit einer 18 G Tuohy-Nadel (äußerer $\varnothing = 1,3 \text{ mm}$), Katheter $0,85 \times 0,45 \times 1000 \text{ mm}$ (distal geschlossen, seitliche Augen). Nach lokaler Hautdesinfektion wurde zur Lokalanästhesie Xylocain 1 % (Xylonest®) verwendet. Nach der „Loss of Resistance-Methode“ erfolgte die Punktion des Epiduralraumes in Höhe der Wirbelkörper L2 bis L5 und nach vorheriger Aspiration die Einlage des Katheters ca. 3 cm epidural (Abb. 3-1).

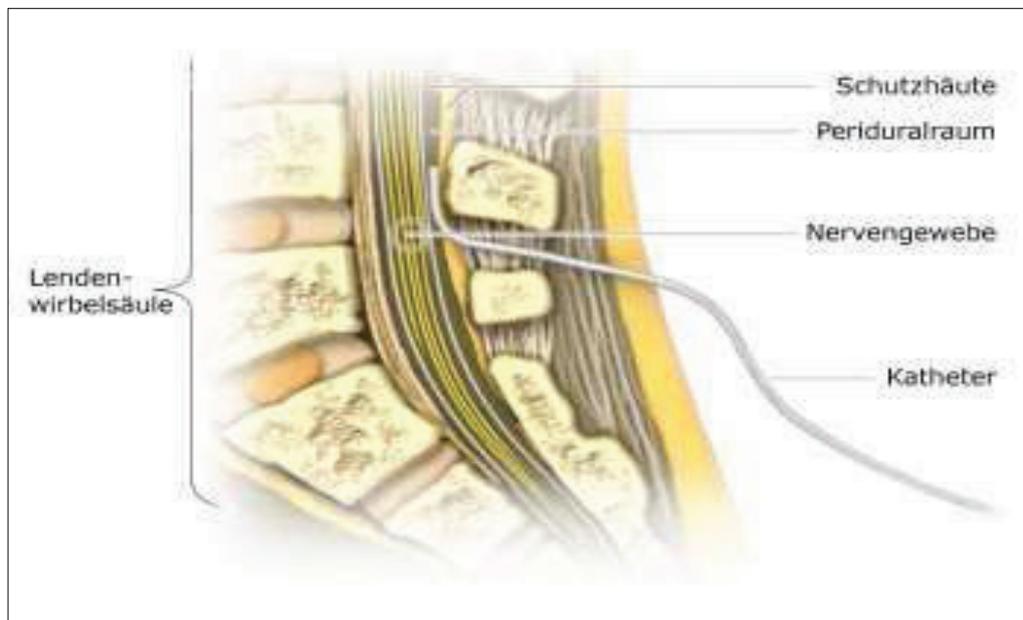


Abbildung 3-1: Technik der PDA-Anlage (J. W. Dudenhausen, W. Pschyrembel. Praktische Geburtshilfe mit geburtshilflichen Operationen; 19. Auflage; Walter de Gruyter; Berlin / New York; 2001)

Als Wirksubstanzen wurden im Durchschnitt 6 ml (3-10 ml) Ropivacain 0,2 % (Naropin®) und 2 ml Sufentanyl 10 μg (Sufenta®) als Bolus appliziert. Bei früher Anlage der Periduralanästhesie, d.h. bei einer Muttermundweite von $\leq 4 \text{ cm}$, erhielt die Patientin vorrangig eine kontinuierliche Applikation des Wirkstoffes Ropivacain 0,2 % (Naropin®) über eine Perfusionspumpe. Erfolgte die Anlage des Periduralkatheters (PDK) in der EP bei einer Muttermundweite von $\geq 4 \text{ cm}$, fand neben der kontinuierlichen Applikation, auch die „single-shot“-Technik Anwendung. In beiden Fällen ist die vollständige Wirkung der

PDA 15-20 Minuten nach Applikation erreicht und hält bei einmaliger Gabe („single-shot“-Technik) ca. 60 – 90 Minuten an. Bei Bedarf konnte nach telefonischer Benachrichtigung des zuständigen Anästhesisten die Nachinjektion des Anästhetikums durch den Anästhesisten jederzeit erfolgen. Nachteilig war, dass mit der Anwendung der „single-shot“-Technik die Steuerung der Analgesie nach Dosisapplikation im Vergleich zur Dosisanpassung über die Perfusionspumpe, die ebenfalls durch den zuständigen Anästhesisten erfolgte, nicht möglich war. Die Herzfrequenz und der Blutdruck der Kreißenden wurden während der Anlage der PDA und des Beschickens des Katheters protokolliert. Gleichzeitig wurde die fetale Herzfrequenz mit dem Kardiotokogramm kontinuierlich registriert.

Bei Erreichen der vollständigen Eröffnung des Muttermundes wurde die Periduralanästhesie bei kontinuierlicher Gabe via Perfusionspumpe gestoppt oder bei Anwendung der „single-shot“-Technik keine erneute Gabe des LA durchgeführt.

Zur Verifizierung des neonatalen Zustandes des Neugeborenen wurden der 5-min.-Apgar-Wert und der pH-Wert der Nabelschnurarterie herangezogen. Die Bestimmung des NapH-Wertes erfolgte aus Kapillarblut, das mittels Punktion aus einer der beiden Nabelschnurarterien unmittelbar nach dem Abnabeln gewonnen und mit dem pH-Meter, BPH 5 der Firma Radiometer GmbH (Serien-Nr: 146R0010N008) bestimmt wurde.

Aufgrund der Strömungsverhältnisse im fetalen Kreislauf ist das Blut in den beiden Nabelschnurarterien venös und es bestehen nur geringgradige Unterschiede zum Strömungsgebiet des kindlichen Kopfes (Skalpblut) [74].

Die Tabelle 3-1 zeigt die Stadieneinteilung der Azidose nach Saling anhand der NapH-Werte.

Tabelle 3-1: Stadieneinteilung der Azidose nach Saling [71]

Stadien der Azidose nach Saling	NapH-Wert
Normal	$\geq 7,25$
Präazidose	7,24 - 7,20
leichte Azidose	7,19 - 7,15
mittelgradige Azidose	7,14 - 7,10
fortgeschrittene Azidose	7,09 - 7,00
schwere Azidose	6,99 und <

Der nach Virginia Apgar, einer amerikanischen Anästhesistin, benannte Score (Tab. 3-2) beschreibt den klinischen Zustand des Neugeborenen post natum innerhalb der ersten 10 Lebensminuten [3].

Tabelle 3-2: Apgar-Score [3]

Punkte	0	1	2
Herzaktion	keine	< 100	> 100
Atmung	keine	unregelmäßig, langsam	rhythmisch
Muskeltonus	schlaff	träge Flexion	aktive Bewegung
Hautkolorit	blass oder weiss	Akrozyanose	rosig
Reflexe	keine	Grimassieren	Schreien

Neben der Atmung und der Herzfrequenz werden der Muskeltonus, das Hautkolorit und die Reflexe beurteilt. Nach Addition der Punkte kann der Zustand des Neugeborenen in die folgenden Qualitäten eingeteilt werden:

- 8 – 10 Punkte: lebensfrisch,
- 5 – 7 Punkte: leichte Depression,
- 0 – 4 Punkte: schwere Depression [3,26].

3.4.2 Datenerhebung

Aus den Geburtenbüchern wurden alle Entbindungen nach Kontrolle der Ausschlusskriterien mit Anlage einer Periduralanästhesie im Geburtsverlauf entnommen, die im festgesetzten Untersuchungszeitraum lagen. Alle benötigten Angaben bezüglich Alter, Parität, Entbindungsmodus, Geburtsdauer, Geburtsgewicht, 5-min-APGAR- und Nabelarterien-pH-Wert wurden selektiert. Der Krankenakte der Patientin und dem dokumentierten Geburtsverlauf wurde der Zeitpunkt der PDA-Anlage und die zur PDA-Anlage verwendeten Medikamente entnommen und ausgewertet. Die Kontrollgruppe entsprach der PDA-Gruppe in der Anzahl der Geburten sowie der Verteilung der Parität. Die Datenerhebung innerhalb der Kontrollgruppe erfolgte in gleicher Weise wie in der PDA-Gruppe.

Da es sich bei der vorliegenden Arbeit um eine retrospektive Datenerhebung handelt, konnte eine präzise Auswertung von aufgetretenen Komplikationen unter der PDA oder im Zusammenhang mit der Analgesie (vgl. Kap. 1.5) nicht vorgenommen werden, da diese in den Protokollen der Anästhesie nicht ausreichend dokumentiert wurden. Weil keine Befragung der Patientinnen bezüglich der analgetischen Wirksamkeit der Periduralanästhesie erfolgte, kann auch dazu keine Aussage getroffen werden.

3.4.3 Statistik

Zur Ermittlung aussagekräftiger Kenngrößen sowie deren Überprüfung wurden im Rahmen dieser Arbeit verschiedene statistische Verfahren angewandt. Von den erhobenen Daten wurden der Mittelwert sowie die Standardabweichung vom Mittelwert, als auch Minimal- und Maximalwerte ermittelt [13].

Um die Unterschiede zwischen den erhobenen Daten auf Signifikanz zu prüfen wurde, bei annähernder Normalverteilung der Daten, sowohl der T-Test als auch der Chi-Quadrat-Test verwendet [87]. Die Überprüfung der Datenunterschiede auf ihre Signifikanz hin ist notwendig, um auszuschließen, dass die Unterschiede zwischen den Stichproben lediglich Zufallsabweichungen sind,

die bei Zufallsstichproben aus derselben Grundgesamtheit auftreten können, und vielmehr Ausdruck für bestehende Unterschiede zwischen den Stichproben/Gruppen sind [46].

Die Erfassung der Daten erfolgte im Programm Microsoft-Excel in der Version von 2007. Die Daten sind als Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben [46]. Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm Microsoft-Excel und dem Programm SPSS durchgeführt. Ein P-Wert $< 0,05$ wurde für alle Tests als statistisch signifikant angenommen.

4 Ergebnisse

4.1 Gesamtgeburtenanzahl und PDA-Anteil

Im gesamten Betrachtungszeitraum sind im HANSE-Klinikum Wismar insgesamt 2854 Schwangere entbunden worden. Davon ließen sich zur Geburtsschmerzlinderung 387 Kreißende eine geburtshilfliche PDA sub partu legen. Die Tabelle 4-1 zeigt, ausgehend von der Geburtenanzahl, den prozentual steigenden Anteil der Patientinnen mit subpartaler PDA in den Jahren 2006 bis 2009. Der höchste Anteil lag mit 16,7 % aller Geburten im Jahr 2008. Die Höchstanzahl an Geburten mit PDA wurde für das Jahr 2007 mit 730 registriert.

Tabelle 4-1: Verteilung der Geburten im Betrachtungszeitraum 2006 - 2009

Jahr	Geburtenanzahl	Geburten mit PDA	PDA-Anteil [%]
2006	688	61	8,9
2007	730	97	13,3
2008	723	121	16,7
2009	713	108	15,1

4.2 Verteilung der Paritäten

Der Hauptanteil des PDA-Kollektivs wird v.a. durch die Primiparae mit 76 % (n = 295) gestellt. Die Mehrgebärenden machen dabei mit 24 % (n = 92) die Minorität aus. Diese Verteilung zeigt sich auch bei der Aufschlüsselung der Daten innerhalb der einzelnen Betrachtungsjahre. Der prozentuale Anteil der Paritäten bleibt homogen und weist keine gravierenden Schwankungen auf, wie der grafischen Darstellung der Abbildung 4-1 zu entnehmen ist. Die Zusammensetzung der Kontrollgruppe gleich bezüglich der Verteilung der Paritäten der PDA-G.

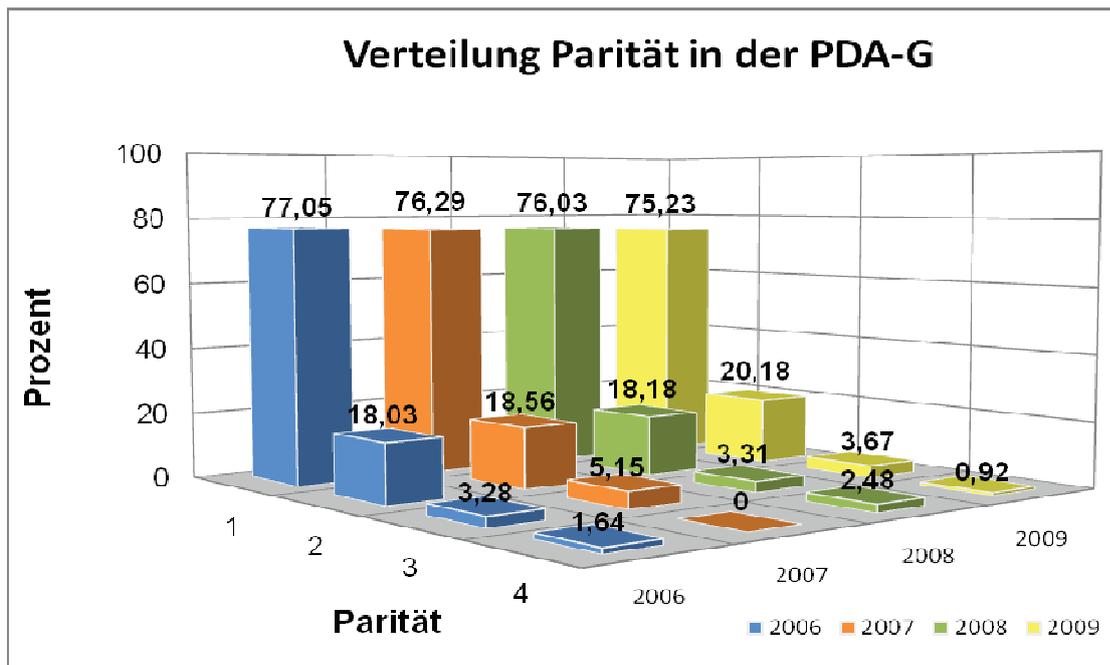


Abbildung 4-1: Verteilung der Paritäten in den einzelnen Jahren der PDA-Gruppe

4.3 Maternales Alter

Das mittlere Alter aller Patientinnen innerhalb der PDA-G betrug im gesamten Erhebungszeitraum 27 Jahre und das der KG 26 Jahre. In den einzelnen betrachteten Jahren (Abbildung 4-2) zeigte das durchschnittliche maternale Alter keine höhergradigen Schwankungen zwischen der PDA-G und der KG.

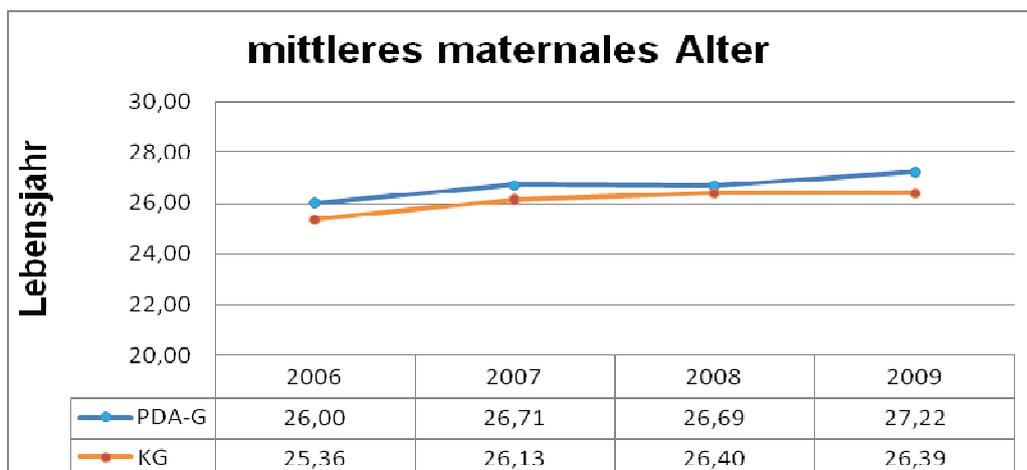


Abbildung 4-2: Mittleres mütterliches Alter Gesamtkollektiv

Die Erstgebärenden der PDA-G waren im Mittel 26 Jahre und die Mehrgebärenden 30 Jahre alt. Das durchschnittliche Alter der Primiparae in der Vergleichsgruppe wich nur gering von dem der PDA-Gruppe ab und lag insgesamt im Mittel bei 25 Jahren. In der kleineren Gruppe, der Multiparae, lag das mittlere mütterliche Alter in der KG bei 30 Jahren. Tabelle 4-2 fasst dieses nochmal für das betrachtete Kollektiv zusammen.

Ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich des mütterlichen Alters ergab sich für alle Patientinnen der PDA-G vs. KG nicht ($p = 0,122$). Auch in den Untergruppen der Erst- und Mehrgebärenden zeigte sich kein signifikanter Unterschied im mütterlichen Alter zwischen der PDA-G und KG (Tab. 4-2).

Tabelle 4-2: Durchschnittsalter der zwei Untersuchungsgruppen 2006 - 2009

	PDA-G (n = 387)	KG (n = 387)	p
maternales Alter	27 (15-40)	26 (15-41)	0,122 (n.s.)
Primiparae	26	25	0,333 (n.s.)
Multiparae	30	29	0,112 (n.s.)

Laut Statistischem Bundesamt lag das Durchschnittsalter der Mütter in Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2009 um 1,7 Jahre niedriger als der Bundesdurchschnitt [AC]. Die Strukturierung des mittleren Alters innerhalb der Paritäten im HANSE-Klinikum Wismar entsprach damit annähernd dem Durchschnitt in Mecklenburg-Vorpommern (vgl. Tab. 4-3). Die Abweichungen kommen zum einen durch eine geringere Gesamtfallzahl des beobachteten Kollektivs im HANSE-Klinikum Wismar von insgesamt 216 Patientinnen im Jahr 2009 im Vergleich zur Anzahl der Gesamtgeburten in Mecklenburg-Vorpommern von 13.014 zustande, als auch durch die deutlich kleinere Gruppe an 3. Parae und ≥ 4 . Parae. Es gab z.B. in beiden Untersuchungsgruppen bei den ≥ 4 . Parae jeweils nur eine Patientin.

Tabelle 4-3: Durchschnittliches mütterliches Alter bei der Geburt im Jahr 2009

Alter der Mütter	bundesweit	Mecklenburg-Vorpommern	HANSE-Klinikum Wismar	
			PDA-G	KG
1. Para	28,8	26,7	26,1	25,3
2. Para	31,3	30,2	30,0	30,4
3. Para	32,8	32,1	33,0	31,5
≥ 4. Para	34,2	33,7	28,0	33,0
insgesamt	30,4	28,7	27,2	26,4

4.4 Geburtsmodus

Von allen Geburten (vgl. Kap. 4.1) im Untersuchungszeitraum des HANSE-Klinikums erfolgten 1976 Geburten spontan, 204 wurden durch Vakuumextraktion bzw. Forceps beendet und 672 wurden mittels primärer oder sekundärer Sectio caesarea entbunden. Tabelle 4-4 stellt die Anzahl und die prozentuale Verteilung aller Geburten dar. Die Sectiorate betrug insgesamt 23,56 %, der Anteil an durchgeführten vaginal-operativen Entbindungen lag im Betrachtungszeitraum bei 7,15 %.

Die Darstellung der einzelnen Untersuchungsjahre zeigt einen leichten Rückgang der Anzahl der Spontangeburt ab dem Jahre 2007. Gleichzeitig nahm die Zahl der Sectio caesarea über den gesamten Betrachtungszeitraum stetig zu.

Tabelle 4-4: Prozentuale Verteilung der Geburtsmodi im Betrachtungszeitraum

Geburtsmodus	Entbindungen im HANSE - Klinikum Wismar				
	2006	2007	2008	2009	Σ
entbundene Frauen insgesamt	688	730	723	711	2852
Anzahl der Spontangeburt	491	513	507	465	1976
Entbindungen durch Forceps und	64	43	38	59	204
Entbindungen durch Sectio caesarea	133	174	178	187	672
Rate Forceps/VE [%]	9,30	5,89	5,26	8,30	7,15
Sectorate [%]	19,33	23,84	24,62	26,30	23,56

Die Aufschlüsselung der Daten bezüglich der Anzahl und prozentualen Verteilung des Geburtsmodus innerhalb der PDA-G und KG in den einzelnen Betrachtungsjahren zeigen die Tabelle 4-5 und die Abbildung 4-3.

Tabelle 4-5: Verteilung der Geburtsmodi in den beiden Untersuchungsgruppen in den einzelnen Jahren

Jahr (Patientenanzahl)		spontan		VE/Forceps		sek. Sectio	
		n	Prozent [%]	n	Prozent [%]	n	Prozent [%]
2006 (n = 61)	PDA-G	43	70,49	10	16,39	8	13,11
	KG	49	80,33	7	11,48	5	8,20
2007 (n = 97)	PDA-G	65	67,01	9	9,28	23	23,71
	KG	82	84,54	7	7,22	8	8,25
2008 (n = 121)	PDA-G	89	73,55	11	9,09	21	17,36
	KG	101	83,47	8	6,61	12	9,92
2009 (n = 108)	PDA-G	69	63,89	20	18,52	19	17,59
	KG	85	78,70	10	9,26	13	12,04
Gesamt (n = 387)	PDA-G	266	68,73	50	12,92	71	18,35
	KG	317	81,91	32	8,27	38	9,82

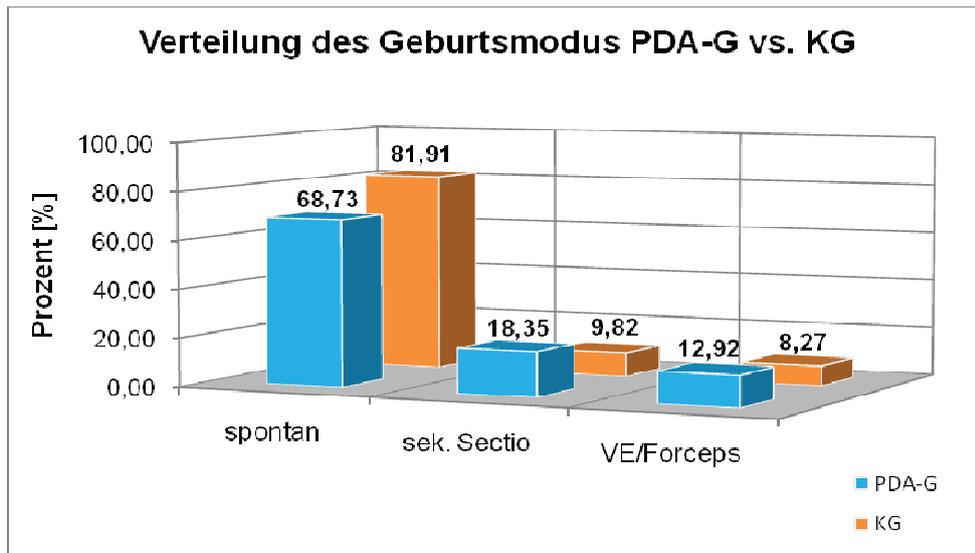


Abbildung 4-3: Verteilung des Geburtsmodus PDA-G vs. KG

Die Frauen der PDA-G brachten in 68,73 % der Fälle ihre Kinder spontan zur Welt. Die relative Häufigkeit für eine vaginal-operative Entbindung betrug 12,92 % und lag somit um 4,65 % höher als in der KG (8,27 %). Eine noch deutlichere prozentuale Zunahme wurde für die Sectiorate im Kollektiv der PDA-G im Vergleich zur KG ermittelt. Während 18,35 % aller Gebärenden mit PDA durch eine sekundäre Sectio caesarea entbunden wurden, lag dies nur bei 9,82 % aller Kreißenden der KG vor. Somit gebären im Vergleich zur KG (Spontanpartus = 81,91 %, vaginal-operativ = 8,27 % und sekundäre Sectio caesarea = 9,82 %) die Kreißenden mit subpartaler PDA signifikant seltener spontan ($p < 0,001$) und signifikant häufiger vaginal-operativ ($p = 0,047$) oder per Kaiserschnitt ($p = 0,001$). Die Daten innerhalb der betrachteten Untergruppen, der Primiparae und Multiparae, wurden ebenfalls ausgewertet und sind in Tabelle 4-5 dargestellt.

Tabelle 4-6: Geburtsmodus PDA-G vs. KG (gesamt, Primi- und Multipara)

Geburtsmodus	PDA-G (n = 387)		KG (n = 387)		p
spontan					
gesamt	266	68,73 %	317	81,91 %	< 0,001
Primiparae	188	63,73 %	232	78,64 %	< 0,001
Multiparae	78	84,78 %	85	92,39 %	> 0,05 (n.s.)
vainal-operativ					
gesamt	50	12,92 %	32	8,27 %	0,047
Primiparae	46	15,59 %	30	10,17 %	0,065 (Tendenz)
Multiparae	4	4,35 %	2	2,17 %	(n.s.)
sek. Sectio caes.					
gesamt	71	18,35 %	38	9,82 %	0,001
Primiparae	61	20,68 %	33	11,19 %	0,002
Multiparae	10	10,87 %	5	5,43 %	(n.s.)

Die statistische Auswertung zeigt für die Erstgebärenden der PDA-G sowohl eine statistisch signifikant niedrigere Rate an Spontangeburt (p = < 0,001) und sekundären Sectiones (p = 0,002), als auch eine höhere Rate an vaginal-operativen Entbindungen (p = 0,065) im Vergleich zur KG. In der Gruppe der Mehrgebärenden in der KG gebären mehr Patientinnen spontan (KG n = 85 vs. PDA-G n = 78), jedoch ist dies nicht statistisch signifikant. Auch die geringere Anzahl der vaginal-operativen Entbindungen und sekundären Sectiones im Kollektiv der Mehrgebärenden der KG im Verhältnis zur PDA-G ist nicht statistisch signifikant.

4.5 Geburtsdauer

In die Auswertungen bezüglich der Dauer der Eröffnungsperiode und Austreibungsperiode konnten die Patientinnen mit sekundärer Sectio caesarea nicht mit einbezogen werden, da in der Dokumentation zur Entbindung die Zeitangaben zur Dauer beider Phasen nur lückenhaft oder gar nicht aufgeführt war-

en. Dies hatte zur Folge, dass aus der PDA-G 71 Patientinnen und aus der KG 38 Patientinnen nicht in die Untersuchung aufgenommen werden konnten.

4.5.1 Eröffnungsperiode

Die Abbildung 4-4 und Tabelle 4-7 stellen die erhobenen Mittelwerte der Dauer der EP (in Minuten) der PDA-G und KG in den Jahren 2006 bis 2009 einander gegenüber.

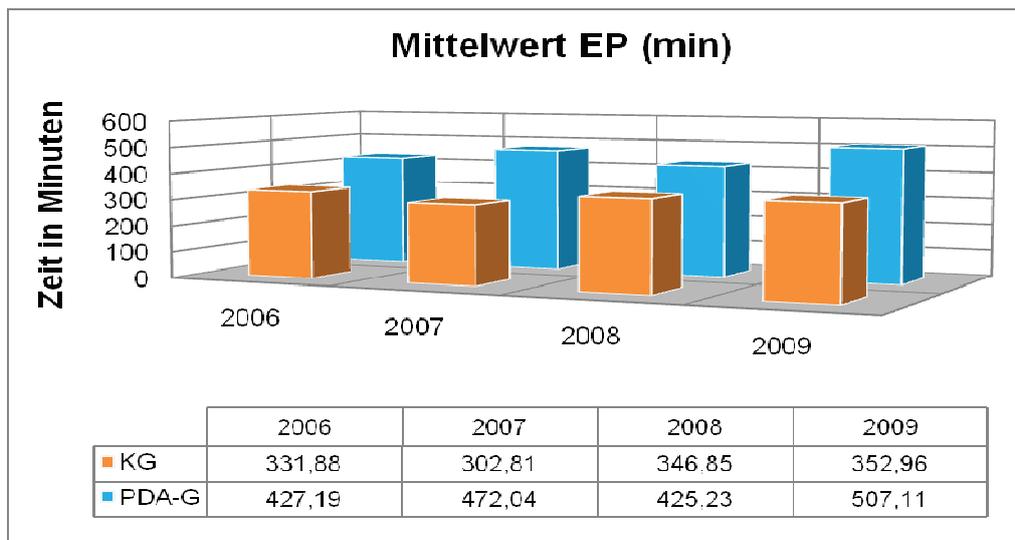


Abbildung 4-4: Mittelwerte der Dauer der Eröffnungsperiode in Minuten

Im Gesamtbetrachtungszeitraum dauerte die EP im Kollektiv der PDA-G im Mittel 457,28 Minuten, während die Patientinnen der KG im Schnitt 336,90 Minuten benötigten. Es ergibt sich somit eine längere Dauer der EP in der PDA-G von 120,38 Minuten. Prozentual entspricht das einer Zunahme um 26,33 %. Der größte Unterschied zwischen beiden Patientengruppen trat 2007 mit 169,23 Minuten auf.

Tabelle 4-7: Vergleich der Dauer der EP zwischen den Untersuchungsgruppen in den einzelnen Betrachtungsjahren

Jahr	Dauer der Eröffnungsperiode in Minuten					
	PDA-G			KG		
	MW	min - max	s	MW	min - max	s
2006	427,19	165 - 990	± 179,03	331,88	60 - 720	± 173,26
2007	472,04	165 - 1020	± 182,46	302,81	87 - 930	± 137,74
2008	425,23	120 - 780	± 141,36	346,85	75 - 810	± 156,33
2009	507,11	105 - 1120	± 193,25	352,96	60 - 750	± 156,18
gesamt	457,28	105 - 1120	± 174,50	336,90	60 - 930	± 154,67

Die statistische Auswertung mittels des T-Testes (s. Tab. 4-8) zeigt eine signifikant verlängerte Eröffnungsperiode in der PDA-Gruppe ($p = < 0,001$), sowohl beim Gesamtkollektiv, als auch bei den Untergruppen der Primi- und Multiparae.

Tabelle 4-8: Mittelwert der Dauer der Eröffnungsperiode in Minuten

	PDA-G MW Dauer der EP (min)	KG MW Dauer der EP (min)	p
gesamt	457,28 ± 174,50	336,90 ± 154,67	< 0,001
Primiparae	485,20	357,15	< 0,001
Multiparae	385,99	279,57	< 0,001

4.5.2 Austreibungsperiode

Die Vergleichsanalyse der Daten der mittleren Dauer der Austreibungsperiode (Abb. 4-5 und Tab. 4-9) zeigt ebenfalls eine Verlängerung der AP in der PDA-G (MW = 46,86 min.) um 15,41 Minuten im Vergleich zur KG (MW = 31,54 min.).

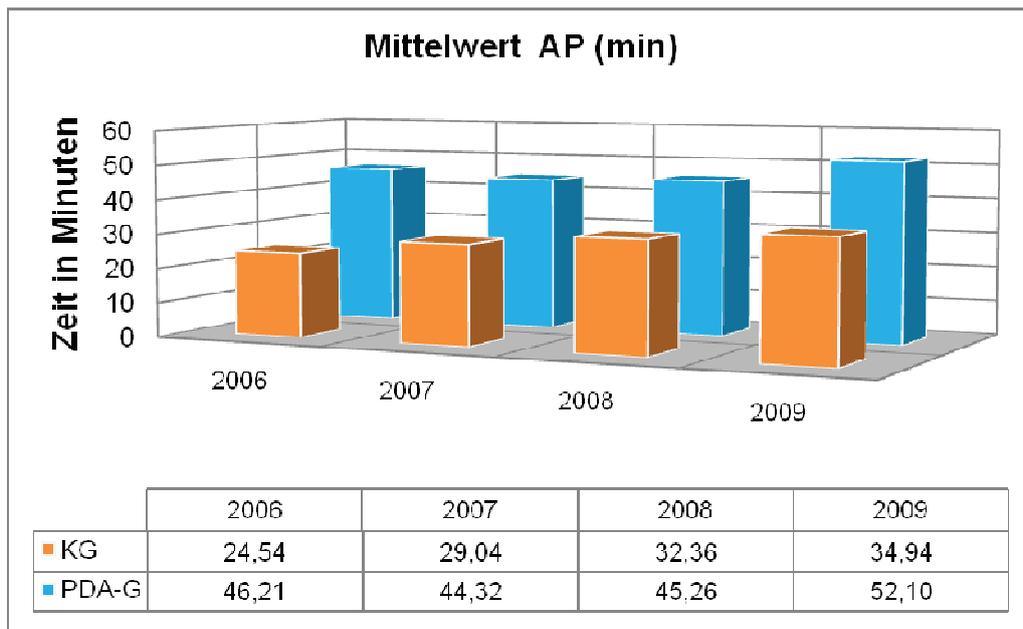


Abbildung 4-5: Mittelwerte der Austreibungsperiode in Minuten

Auch hier ergibt sich prozentual eine Zunahme der durchschnittlichen Dauer der AP um 32,89 %. Im Jahre 2006 wurde dabei die größte Differenz zwischen PDA-G und KG von durchschnittlich 21,67 Minuten beobachtet. Der T-Test ergibt einen p-Wert von < 0.001 . Damit ist die Dauer der AP bei den Gebärenden in der PDA-G signifikant verlängert.

Tabelle 4-9: Vergleich der Dauer der AP zwischen den Untersuchungsgruppen in den Betrachtungsjahren

Jahr	Dauer der Austreibungsperiode in Minuten					
	PDA-G			KG		
	MW	min - max	s	MW	min - max	s
2006	46,21	4 - 150	± 31,60	24,54	4 - 100	± 22,56
2007	44,32	5 - 120	± 28,91	29,04	3 - 111	± 24,45
2008	45,26	1 - 125	± 30,27	32,36	3 - 165	± 29,69
2009	52,10	5 - 240	± 39,28	34,94	3 - 147	± 31,06
gesamt	46,86	1 - 240	± 32,83	31,54	3 - 165	± 28,07

Werden die Erst- und Mehrgebärenden auf die Dauer der Austreibungsperiode hin verglichen, so setzt sich der o.g. Trend fort. Auch hier ist die Dauer der AP der Primi- und Multiparae der PDA-G signifikant länger als die der Erst- und Mehrgebärenden der KG (Tab. 4-10).

Tabelle 4-10: Mittelwert der Dauer der Austreibungsperiode in Minuten

	PDA-G MW Dauer der AP (min)	KG MW Dauer der AP (min)	p
gesamt	46,86 ± 32,83	31,54 ± 28,07	< 0,001
Primiparae	53,46	36,55	< 0,001
Multiparae	28,93	15,88	< 0,001

4.6 Zeitpunkt der PDA-Anlage

Bezüglich des Zeitpunktes der PDA-Anlage im Geburtsverlauf wurden zwei Gruppen evaluiert. Zum einen diejenigen, die eine PDA vor oder mit Erreichen der Muttermundsweite von 4 cm wünschten und den Patientinnen, die erst im späteren Verlauf der EP die PDA erhielten.

Zur Erhebung des Zeitpunktes der PDA-Anlage wurden die Anästhesieprotokolle und das Partogramm der Patientinnen herangezogen. Abbildung 4-6 zeigt die Aufteilung der PDA-Daten im Erhebungszeitraum.

Insgesamt erhielten 387 Patientinnen eine PDA. In 58 Fällen war das Anästhesieprotokoll und in 2 Fällen die Patientinnenakte nicht einsehbar. Da bei Patientinnen mit PDA und sekundärer Sectio caesarea die Dauer der EP und / oder AP nicht angegeben wurde, und somit nicht zur Auswertung herangezogen werden konnten, wurden diese Patientinnen (71 Fälle) bezüglich der Frage eines möglichen Einflusses des Zeitpunktes der PDA-Anlage auf den Geburtsverlauf ebenfalls nicht in die Betrachtung einbezogen. Somit verblieben 256 Anästhesieprotokolle zur Auswertung.

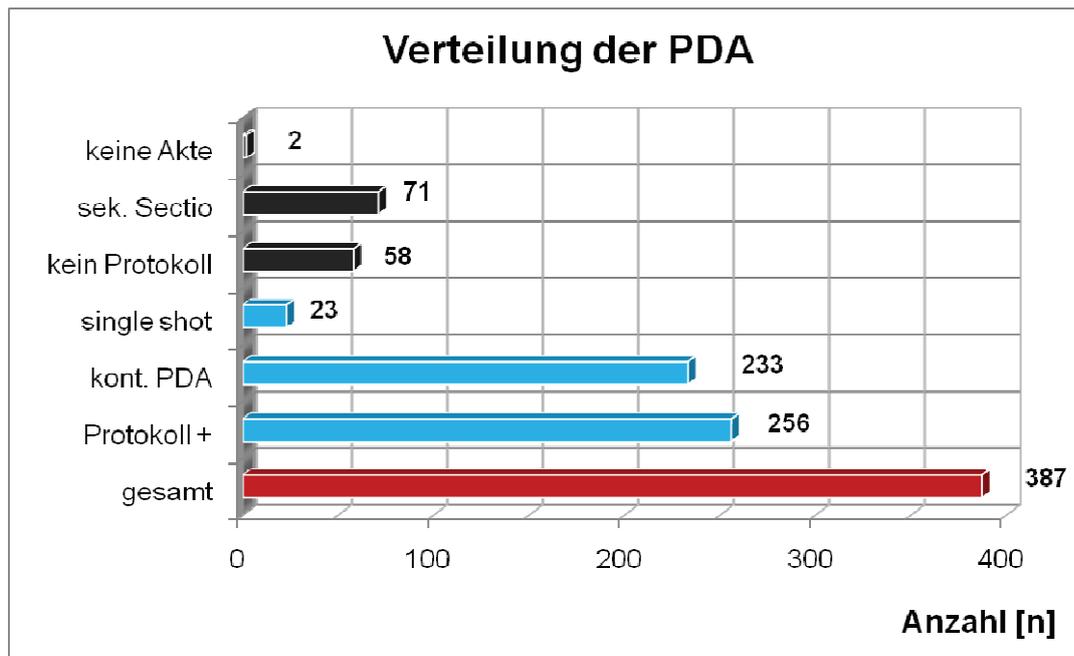


Abbildung 4-6: Verteilung der PDA-Protokolle der Gesamtpatientenanzahl der PDA-Gruppe

Im HANSE-Klinikum Wismar erhielten von diesen 256 Kreißenden in der Mehrzahl der Fälle ($n = 233$; entspricht 91,02 %) eine PDA mit einer kontinuierlichen Medikamentenapplikation über eine Perfusionspumpe, deren Dosierung zwar variabel einstellbar, aber durch die Patientin nicht steuerbar war. Bei 23 Gebärenden (= 8,98 %) erfolgte die „single shot“-Methode, wobei die Bolusgabe des LK und ggf. erforderliche Nachinjektionen durch den Anästhesisten erfolgten.

Nach Sichtung der Daten bezüglich des Anlagezeitpunktes der PDA erfolgte diese 144-mal bei einer Muttermundsweite von ≤ 4 cm und in 112 Fällen bei einem Muttermundbefund von > 4 cm.

Die Abbildung 4-7 zeigt, dass sowohl bei früher als auch später PDA-Anlage v.a. die kontinuierlich applizierte PDA Anwendung fand. Bei der frühzeitigen PDA-Anlage ($MM = \leq 4$ cm) wurde in 95,14 % die kontinuierliche PDA und nur bei 4,86 % der Kreißenden die Bolus-Applikation angewandt. Auch bei der späteren PDA-Anlage ($MM = > 4$) wurde mehrheitlich die kontinuierliche PDA

(= 85,71 %) verwendet. Dabei war der Anteil der Bolus-Applikationen mit 14,29 % deutlich höher als bei der frühen PDA-Anlage.

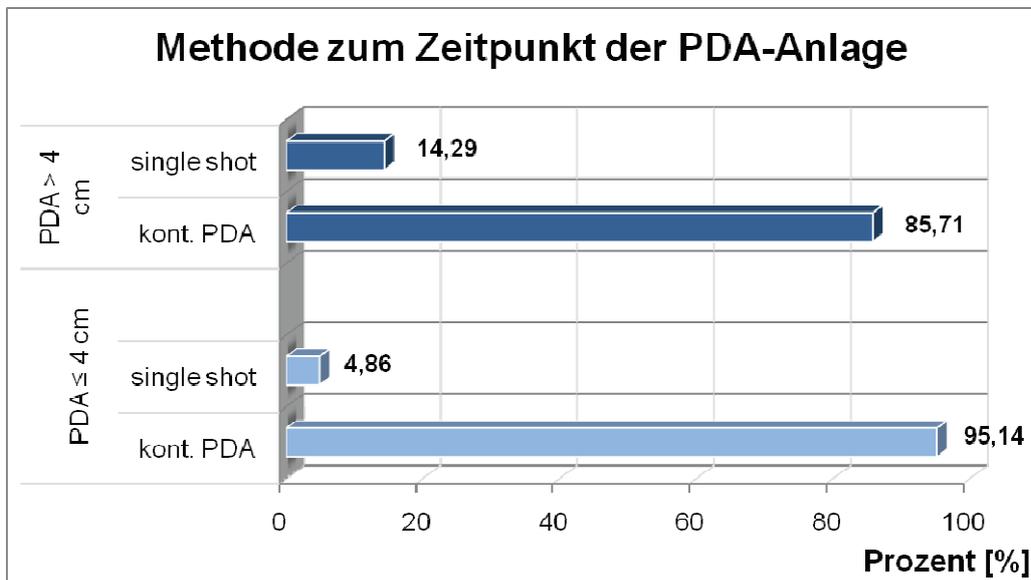


Abbildung 4-7: PDA-Methode zum jeweiligen Zeitpunkt der PDA-Anlage

In den Abbildungen 4-8 und 4-9 sind, auf der Basis der 256 ausgewerteten Anästhesieprotokolle, die Dauer der EP und AP der beiden PDA-G (PDA ≤ 4 cm und PDA > 4 cm) im Vergleich zur KG dargestellt. Insgesamt 189 Patientinnen waren Erst- und 67 Kreißende Mehrgebärende. Betrachtet man die Dauer der Eröffnungsperiode (in Minuten) des Gesamtkollektivs so fällt auf, dass die benötigte durchschnittliche Zeit zwischen einer frühen oder späten PDA-Anlage sich nur um 18,56 Minuten zu Gunsten der späteren PDA-Anlage unterscheiden. Eine statistische Signifikanz liegt nicht vor ($p = 0,398$).

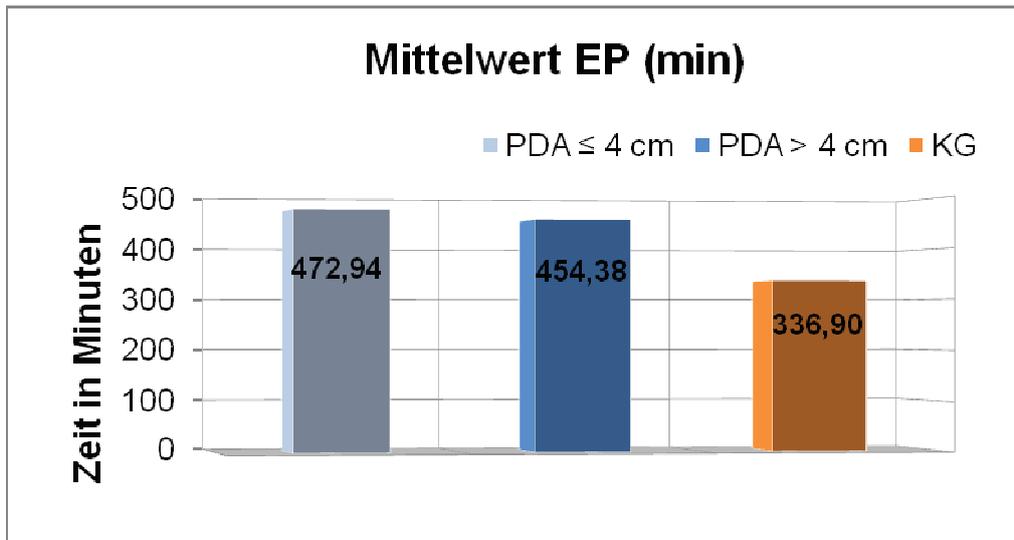


Abbildung 4-8: Dauer der EP im Mittelwert, PDA ≤ 4 cm vs. PDA > 4 cm und der KG

Die gleiche Analyse erfolgte bezüglich der Dauer der Austreibungsperiode (in Minuten). Dabei zeigte sich ein geringer Unterschied von 4,35 Minuten zu Gunsten einer frühen PDA-Anlage (Abb. 4-9). Eine statistische Signifikanz ($p = 0,314$) liegt aber nicht vor.

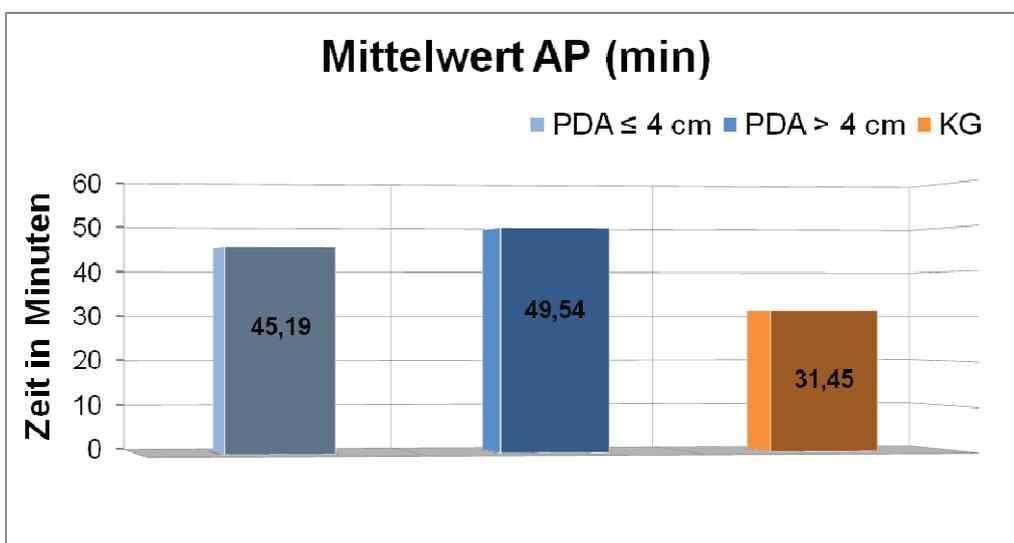


Abbildung 4-9: Dauer der AP im Mittelwert für die zwei Gruppen des unterschiedlichen PDA-Anlage-Zeitpunktes und der Kontrollgruppe

Der Vergleich der Geburtsdauer bei Primi- und Multiparae bei früher vs. später PDA-Anlage wurde in Tabelle 4-11 gegenübergestellt. Im Kollektiv der Erst-

gebärenden mit früher Anlage der PDA verlief die Eröffnungsperiode um 10,97 Minuten langsamer als bei denen mit späterer PDA-Anlage.

Tabelle 4-11: Geburtsdauer von Primi- und Multiparae bei früher vs. später PDA-Anlage

	PDA ≤ 4 cm	PDA > 4 cm	
Anzahl Anästhesieprotokolle	144	112	
Primiparae	102	87	
Multiparae	42	25	
	MW Dauer der EP (min)	MW Dauer der EP (min)	p
	472,94 ± 164,42	454,38 ± 181,22	0,398 (n.s.)
Primiparae	497,58	486,61	0,668 (n.s.)
Multiparae	413,10	342,20	0,043
	MW Dauer der AP (min)	MW Dauer der AP (min)	p
	45,19 ± 31,54	49,54 ± 36,14	0,314 (n.s.)
Primiparae	51,66	55,38	0,472 (n.s.)
Multiparae	29,48	29,20	0,960 (n.s.)

Bei den Mehrgebärenden setzte sich dieser Trend fort und die EP verlief um 70,90 Minuten in der Gruppe mit späterer PDA-Applikation schneller als nach einer frühen PDA-Anlage. In Bezug auf die Multiparae ist diese Differenz statistisch signifikant ($p = 0,043$). Auf die Primiparae bezogen ergibt sich kein statistisch signifikanter Vorteil zu Gunsten der späten PDA-Anlage ($p = 0,668$).

Die Dauer der Austreibungsperiode ist in beiden PDA-Gruppen sowohl zwischen den Erst- als auch den Mehrgebärenden annähernd gleich. Die erhobenen Zeitunterschiede sind marginal (Erstgebärende = 3,72 min.; Mehrgebärende = 0,28 min.) und nicht statistisch signifikant (Primiparae $p = 0,472$; Multiparae $p = 0,960$).

Zusammenfassend scheint nur eine späte PDA-Anlage bei Multiparae zu einer signifikanten Verkürzung der Eröffnungsperiode zu führen. Der Zeitpunkt der PDA-Anlage hat auf die Dauer der AP bei Multiparae keinen signifikanten Einfluss. Die Geburtsdauer (EP und AP) der Primiparae wird durch eine frühe oder späte PDA-Anlage nicht signifikant verkürzt.

4.7 Das Neugeborene

4.7.1 fetal outcome

Zur Beurteilung des Zustandes des Neugeborenen wurden der 5-min-Apgar-Wert und der pH-Wert aus einer Nabelschnurarterie herangezogen.

4.7.1.1 Apgar-Score

Die Tabelle 4-12 stellt die durchschnittlichen 5-min-Apgarwerte im Betrachtungszeitraum dar. Es wurde sowohl in der PDA-G als auch in der KG im Mittel der Apgarwert „9“ erreicht. Auch in der Standardabweichung ergeben sich keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Vergleichsgruppen.

Tabelle 4-12: Durchschnittlicher 5-min-Apgarwert der PDA-G und KG

Jahr	Apgarwert PDA-G			Apgarwert KG		
	MW	min - max	s	MW	min - max	s
2006	9,03	7 - 10	± 0,752	9,11	7 - 10	± 0,635
2007	9,03	6 - 10	± 0,756	9,27	7 - 10	± 0,654
2008	9,22	7 - 10	± 0,664	9,15	6 - 10	± 0,715
2009	9,26	3 - 10	± 0,941	9,40	5 - 10	± 0,760
gesamt	9,16	3 - 10	± 0,790	9,24	5 - 10	± 0,707

4.7.1.2 NapH-Wert

Der mittlere NapH-Wert im Patientinnenkollektiv des HANSE-Klinikum Wismar lag mit 7,27 in der PDA-G etwa auf gleichem Niveau wie der der KG mit 7,29.

Auch in der Standardabweichung traten keine gravierenden Differenzen auf. Der durchgeführte T-Test zeigt keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,070$) im NapH-Wert der Neugeborenen zwischen den Kreißenden mit einer PDA-Anlage und der Vergleichsgruppe (Tabelle 4-13).

Tabelle 4-13: NapH-Wert PDA-G vs. KG

Jahr	NapH-Wert PDA-G			NapH-Wert KG		
	MW	min - max	s	MW	min - max	s
2006	7,30	7,08 - 7,43	$\pm 0,073$	7,28	7,03 - 7,47	$\pm 0,079$
2007	7,20	6,97 - 7,48	$\pm 0,083$	7,28	7,13 - 7,49	$\pm 0,066$
2008	7,28	7,11 - 7,44	$\pm 0,072$	7,29	6,99 - 7,43	$\pm 0,073$
2009	7,29	7,13 - 7,46	$\pm 0,071$	7,30	7,11 - 7,47	$\pm 0,064$
gesamt	7,27	6,97 - 7,48	$\pm 0,075$	7,29	6,99 - 7,49	$\pm 0,070$

In Tabelle 4-14 ist die Verteilung der NapH-Werte der Patientinnen der untersuchten Gruppen dargestellt. In der Mehrzahl der Fälle, d.h. bei 72,61 % in der PDA-G und 77,78 % der KG lag der NapH-Wert über 7,25. Der Anteil an Neonaten in beiden Untersuchungsgruppen mit einer mittelgradigen, fortgeschrittenen oder schweren Azidose betrug weniger als 4 % (PDA-G = 3,62 %, KG = 3,10 %).

Tabelle 4-14: Verteilung der NapH-Werte PDA-G vs. KG

NapH-Wert	PDA-G		KG	
	n	Prozent [%]	n	Prozent [%]
$\leq 6,99$	1	0,26	1	0,26
7,00 - 7,09	2	0,52	4	1,03
7,10 - 7,14	11	2,84	7	1,81
7,15 - 7,19	31	8,01	20	5,17
7,20 - 7,24	61	15,76	55	14,21
$\geq 7,25$	281	72,61	300	77,52

4.7.2 Fetales Geburtsgewicht

Die Tabelle 4-15 stellt die Daten für das Geburtsgewicht der Kinder der PDA-G und KG im HANSE-Klinikum Wismar dar. Das mittlere Gewicht in der PDA-G betrug 3498 g und in der KG 3369 g. Als mittlere Differenz wurden 129 g errechnet. Die Standardabweichungen zwischen den Beobachtungsgruppen in den einzelnen Betrachtungsjahren differieren teils deutlich. Es fällt auf, dass die Neonaten der PDA-G in jedem untersuchten Jahr im Mittel schwerer waren als die der KG, so lag z.B. die Differenz der Geburtsgewichte im Jahre 2007 bei einem Wert von 188 g. Der durchgeführte T-Test ergibt für alle Betrachtungsjahre einen statistisch signifikanten Unterschied ($p = < 0,001$).

Tabelle 4-15: Geburtsgewichte PDA-G vs. KG

Jahr	Geburtsgewicht PDA-G in [g]			Geburtsgewicht KG in [g]		
	MW	min - max	s	MW	min - max	s
2006	3518	2670 - 4730	± 463,21	3348	1930 - 4660	± 566,27
2007	3527	2400 - 4790	± 496,35	3339	1820 - 4420	± 487,23
2008	3473	2000 - 4650	± 521,81	3381	1930 - 4900	± 483,60
2009	3487	2360 - 4440	± 413,96	3398	2120 - 4590	± 457,46
gesamt	3498	2000 - 4790	± 476,74	3369	1820 - 4900	± 490,01

5 Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse wurden retrospektiv aus der Geburtendokumentation des HANSE-Klinikums Wismar der Jahre 2006 – 2009 erhoben und analysiert. In die Betrachtung konnten insgesamt 774 Patientinnen aufgenommen werden von denen 387 Gebärende eine PDA erhielten, 91 % davon als kontinuierliche PDA und 9 % mittels „single shot“-Methode (mit ggf. erforderlichen Nachinjektionen des LK).

Der ausschließliche Grund der Anlage einer Periduralanästhesie war der Wunsch der Gebärenden nach Schmerzreduktion sub partu (vgl. Kap. 3.1). Dies entspricht der Auffassung des American Collage and Gynecologists Committee on Obstetrics, das den Wunsch der Frau nach Schmerzreduktion als ausreichende Indikation zur PDA-Anlage ansieht. *„Labour results in severe pain for many women.-....Maternal request is a sufficient justification for pain relief during labour.“* [1].

Im HANSE-Klinikum Wismar stieg die Zahl der Entbindungen mit PDA von 5,9 % 2004 (vgl. Kap. 3.1) auf maximal 16,7 % 2008 an. Die bundesweite Auswertung von Meuser et al. [55] erbrachte eine durchschnittliche PDA-Rate bei vaginalen Entbindungen von $17,5 \pm 12,6$ %. Diese Schwankungen entstanden durch die sehr differierende Rate der PDA-Anlage, z.B. in Ballungsgebieten sowie großen Städten und eher dünn besiedelten Regionen Deutschlands. Zum anderen korreliert die Rate der PDA mit der Anzahl der Gesamtentbindungen der jeweiligen Klinik pro Jahr [55]. In einem Klinikum mit 500 – 1000 Entbindungen pro Jahr lag nach ihrer Auswertung die mittlere PDA-Rate bei $18,6 \pm 13,2$ % [55]. Aufgrund der Tatsachen, dass Mecklenburg-Vorpommern ein dünn besiedeltes Flächenland ist und die Größe der geburtshilflichen Klinik mit 688 – 730 Entbindungen jeweils pro Betrachtungsjahr lag, liegt das HANSE-Klinikum Wismar mit einer PDA-Rate bei vaginalen Entbindungen von max. 16,7 % im mittleren bundesweiten Durchschnitt.

Die Periduralanästhesie wurde vorrangig von jüngeren Patientinnen, zumeist Erstgebärenden genutzt. Ihr Anteil betrug im Mittel 76 % vs. 24 % bei Mehrgebärenden. Dieser Umstand wird in mehreren anderen Arbeiten, wie z.B. Brandt D. et al. [14], Morr A.K. et al. [58], Meuser et al. [55] und im Cochrane Review [2] bestätigt.

5.1 Formen der Schmerztherapie

Jede Frau erfährt peripartal unterschiedliche Schmerzgrade und zeigt ebenso variable Reaktionen auf diese Schmerzreize. Sie werden durch die Geburtsumstände, deren Umgebung, kulturellen Hintergrund, ihre Geburtsvorbereitung und unmittelbare Unterstützung beeinflusst [16,51].

Entspannungstechniken, Ablenkung und die kontinuierliche Unterstützung der Gebärenden sind ebenso, wie nicht-pharmakologische Praktiken, wie Akupunktur, Akupressur und Aromatherapie, Maßnahmen um den Geburtsschmerz zu verarbeiten (vgl. Kap 1.4). Die Meinungen über ihre Effektivität variieren stark. So befürworten Hodnett E.D. et al. [39] die kontinuierliche Unterstützung der Entbindenden und auch Ramnero A. et al. [63] bestätigen in ihrer Studie, ebenso wie Martensson L. et al. [49], die Wirkung der Akupunktur und damit den einhergehenden niedrigeren Verbrauch an parenteral verabreichten Analgetika [63].

Die Periduralanästhesie ist ein sehr effektives Verfahren den Geburtsschmerz durch Blockade zentraler Nerven durch Instillation eines LK im Periduralraum zu reduzieren und stellt nach übereinstimmender Meinung der Literatur gegenwärtig den „Goldstandard“ zur Geburtsschmerzlinderung dar [02,16].

5.2 Geburtsmodus

Im bundesweiten Vergleich wurde durch die Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE-BUND) für das Jahr 2009 eine Sectiorate von 29,39 % und eine Rate an vaginal-operativen Entbindungen von 5,38 % angegeben [AB]. Das HANSE-Klinikum Wismar lag bei 2852 Geburten im Betrachtungszeitraum

vom 01.01.2006 bis 31.12.2009 bezüglich der Sectiorate, ohne Differenzierung zwischen primärer und sekundärer Sectio caesarea, mit 23,56 % deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Bei den vaginal-operativen Entbindungen ergab sich eine Rate von 7,15 %, die damit über dem Bundesdurchschnitt lag.

Wie in Kapitel 4-4 bereits dargestellt, gebären die Frauen ohne intrapartale PDA signifikant häufiger spontan und signifikant seltener durch eine vaginal-operative Entbindung oder eine sekundäre Sectio caesarea. Auch in der Untergruppe der Multiparae setzt sich dieser Trend fort, es konnte jedoch, wahrscheinlich aufgrund der geringeren Fallzahl, keine statistische Signifikanz festgestellt werden.

In der Literatur bestätigen mehrere Studien [30,47,68] diese Ergebnisse. Andere Studien bestätigen dies nicht [47,91]. Halpern S.H. et al. [35] z.B. fanden eine erhöhte Rate an vaginal-operativen Entbindungen in der PDA-Gruppe, konnten aber eine erhöhte Sectiorate nicht nachweisen.

5.3 Geburtsdauer

Geburtswehen führen neben Druckeinwirkungen auf den vorangehenden Teil des Feten zu hämodynamischen Veränderungen in Uterus und Plazenta. In der normalen Schwangerschaft beträgt die plazentare etwa 85 % der uterinen Durchblutung. Die Sauerstoffversorgung des Feten ist abhängig von:

1. der intakten umbiliko-plazentaren Zirkulation,
2. der kardio-vaskulären Situation der Mutter,
3. der Wehentätigkeit und
4. der Reservekapazität der Plazenta [42].

Die Durchblutungsgröße des Uterus ist von 2 Faktoren abhängig. Sie korreliert direkt mit dem Perfusionsdruck und ist indirekt proportional zum uterinen Gefäßwiderstand. Die Durchblutung des Uterus erfolgt ohne eine Autoregulation.

Bei einer Uteruskontraktion kommt es beim Ansteigen des myometralen und intrauterinen Druckes bei etwa 2,7 kPa (20 Torr) zum Überschreiten des venö-

sen mütterlichen Blutdrucks und damit zur Kompression der abführenden Uteringefäße. Der venöse Abfluss sistiert, aber der arterielle Zufluss hält an. Das führt zu Beginn der Wehe zu einer gesteigerten Zufuhr arterialisierten Blutes zum Feten. Bei weiterem Ansteigen der Kontraktionsamplitude auf etwa 8,0 kPa (60 Torr) werden auch die transmuralen zuführenden Blutgefäße zunehmend komprimiert und der arterielle Blutzufuhr vorübergehend mehr oder weniger gedrosselt. Beim Nachlassen der Kontraktionsintensität normalisieren sich die Verhältnisse wieder. Es resultiert damit vom Beginn bis zum Ende der Wehe eine temporäre, zunächst zunehmende, dann wieder abnehmende Reduzierung des Perfusionsdrucks in der späten Eröffnungsperiode und insbesondere in der Austreibungsperiode bis auf Nullwerte [42].

Während der normalen Geburt gerät der Fetus am Ende und nach einer Kontraktion in ein gewisses Sauerstoffdefizit, das bis zum Einsetzen der nächsten Wehe wieder ausgeglichen wird. Diese intermittierende Belastung des fetomaternalen Stoffaustausches führt bei normaler Wehentätigkeit zu keinem manifesten Sauerstoffmangel des Feten, da die Plazenta eine physiologische Funktionsreserve besitzt. Überdies kehren in den Wehenpausen auch die Durchblutungsverhältnisse im Uterus schnell zur Norm zurück. Trotzdem ist die im Verlauf der Geburt progressiv zunehmende Beeinträchtigung des Gasaustausches und konsekutiv der Abfall des fetalen pH-Wertes infolge Ansammlung saurer Stoffwechselmetabolite messbar. Es entsteht beim Feten unter der Geburt eine kombinierte metabolisch-respiratorische Azidose. Mit dem Fortschreiten der Geburt verstärkt sich auch in einem Normalkollektiv diese fetale Azidose.

Von Bedeutung für die Abgrenzung normaler von pathologischen Aziditätsveränderungen ist nicht der Mittelwert, sondern die untere Normgrenze, die von einem pH von 7,25 zu Beginn auf 7,20 am Ende der Eröffnungsperiode absinkt [42].

In der Literatur wird die Zeitdauer einer normalen Geburt unterschiedlich angegeben. Dies liegt zum einen an deren unterschiedlicher Definition, als auch

an der Variationsbreite der Geburtsdauer und den zunehmenden Möglichkeiten, auf die Geburt Einfluss zu nehmen [75].

5.3.1 Eröffnungsperiode

Der Geburtsbeginn ist als der Zeitpunkt des Einsetzens zervixwirksamer Wehentätigkeit definiert. Die Eröffnungsperiode lässt sich in die Latenzphase (Phase der Wehentätigkeit ohne Zervixwirksamkeit) und die Aktivphase (Zeitraum bis zur vollständigen Eröffnung des Muttermundes bis auf 10 cm sowie Einstellung und Tiefertreten des kindlichen Kopfes mit Aufnahme einer topografischen Beziehung zum Beckeneingang) untergliedern [42,45].

Nach W. Rath und U. Gembruch [75] ist die zulässige Dauer der EP für Primipara mit bis zu 12 Stunden und für Multipara bis zu 8 Stunden definiert. G. Link und W. Künzel [45] hingegen legen die maximale Dauer für Primiparae auf 15 Stunden und für Multiparae auf 10 Stunden fest.

In der vorliegenden retrospektiven Analyse betrug die mittlere Dauer der Eröffnungsperiode in der PDA-G 457,28 Minuten (entspricht 7 Std. und 37 min) und in der KG 336,90 Minuten (entspricht 5 Std. und 37 min). Somit ergab sich eine signifikante Verlängerung der Eröffnungsperiode von ca. 2 Stunden bei den Kreißenden mit PDA ($p = < 0,001$), unabhängig, ob es sich um Primi- oder Multiparae handelte (Primiparae = 2 Std. und 8 min; Multiparae = 1 Std. und 46 min; siehe Tabelle 5-1).

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen sowohl Brander D. et al. [14] am Universitätsspital Zürich, als auch die Arbeitsgruppe um Andrea Ros et al. von der Universität Lübeck [68]. Gomar C. und Fernandez C. et al. [34] fanden eine verlängerte Eröffnungsperiode um etwa 1-2 Stunden bei Patientinnen mit intrapartaler PDA. Im Cochrane Review [2] ließ sich keine definitive Aussage bezüglich einer Verlängerung der EP durch die Periduralanästhesie finden.

5.3.2 Austreibungsperiode

Die Austreibungsperiode, insbesondere die Pressperiode, ist für die Mutter der belastendste und für den Fetus der gefährlichste Abschnitt der Geburt. Die AP

beginnt mit der vollständigen Eröffnung des Muttermundes und endet mit der Geburt des Kindes [45]. Die AP wird unterteilt in die frühe AP, diese endet mit Einsetzen der Presswehen, und die späte AP oder Pressperiode. Die gesamte AP dauert bei Erstgebärenden durchschnittlich 60 Minuten, bei Mehrgebärenden 20 Minuten. Die Pressperiode sollte bei Primiparae 30 Minuten und bei Multiparae 20 Minuten nicht übersteigen [42,45]. Bei kooperativen Kreißenden und normaler Wehentätigkeit sollten bei unauffälligem Schwangerschafts- und Geburtsverlauf (insbesondere unauffälligem CTG) und bei Ausschluss eines Missverhältnisses zwischen kindlichem Kopf und mütterlichem Becken die Maximalwerte der AP nicht überschritten werden, um fetale Gefahrenzustände zu vermeiden [45].

Allerdings sind die Zeitangaben keine starren Richtwerte, sie können im Einzelfall durchaus auch überschritten werden, da der Zeitfaktor nur ein Faktor (aber ein wichtiger) bei der Leitung der AP ist. Die Indikation zur rechtzeitigen operativen Geburtsbeendigung ist immer unter Berücksichtigung der geburtshilflichen Gesamtsituation zu stellen. Es gilt zwischen den Gefahren einer zu langen Geburtsdauer einerseits und den Gefahren des operativen Eingriffes andererseits abzuwägen [42].

Die Dauer der Austreibungsperiode des Gesamtkollektivs der PDA-G beträgt im Mittel 46,86 Minuten und die der KG 31,54 Minuten. Daraus ergibt sich eine statistisch signifikante Verlängerung der AP der Frauen mit PDA im Mittel um 15,32 Minuten ($p = < 0,001$). Auch in den Untergruppen der Erst- und Mehrgebärenden zeigte sich jeweils eine signifikant längere AP der Gebärenden mit PDA im Verhältnis zu Frauen ohne subpartaler PDA ($p = < 0,001$).

Auch dieser Umstand wurde in den Analysen der Ergebnisse im Cochrane Review [2], durch Brander D. et al. [14] und andere Studien bestätigt [35,91].

Tabelle 5-1: Zusammenfassung der Ergebnisse bei Nulli- und Multiparae mit und ohne PDA

	PDA-G	KG	p
maternales Alter	27 (15 - 40)	26 (15 - 41)	0,122
Primiparae	26	25	0,333
Multiparae	30	29	0,112
Geburtsmodus			
spontan	266 (68,73 %)	317 (81,91 %)	< 0,001
Primiparae	188	232	< 0,001
Multiparae	78	85	> 0,05 (n. s.)
VE/Forceps	50 (12,92 %)	32 (8,27 %)	0,0047
Primiparae	46	30	0,065(Trend)
Multiparae	4	2	(n. s.)
sekundäre Sectio caes.	71 (18,35 %)	38 (9,82 %)	0,001
Primiparae	61	33	0,002
Multiparae	10	5	(n. s.)
Geburtsdauer			
MW Dauer der EP (min)	457,28 ± 174,50	336,90 ± 154,67	< 0,001
Primiparae	485,20	357,15	< 0,001
Multiparae	385,99	279,57	< 0,001
MW Dauer der AP (min)	46,86 ± 32,83	31,54 ± 28,07	< 0,001
Primiparae	53,46	36,55	< 0,001
Multiparae	28,93	15,88	< 0,001
Neonataler Status			
Geburtsgewicht (g)	3498 ± 476,74	3369 ± 490,01	< 0,001
NapH-Wert	7,27 ± 0,075	7,29 ± 0,070	0,757
≥ 7,25	281 (72,61 %)	300 (77,52 %)	
7,20 - 7,24	61 (15,76 %)	55 (14,21 %)	
7,19 - 7,15	31 (8,01 %)	20 (5,17 %)	
7,14 - 7,10	11 (2,84 %)	7 (1,81 %)	
7,09 - 7,00	2 (0,52 %)	4 (1,03 %)	
6,99 und ≤	1 (0,26 %)	1 (0,26 %)	
ø 5'-Apgar	9 (3 - 10)	9 (5 - 10)	0,103
Anzahl (n) 5'-Apgar < 8	12 (3,10 %)	8 (2,07 %)	
Anzahl (n) 5'-Apgar > 8	375 (96,90 %)	379 (97,93 %)	

5.4 Zeitpunkt der PDA-Anlage

Eine weitere Frage, die zu klären war, bestand darin, ob eine frühe oder eine spätere Anlage der PDA einen Einfluss auf die Geburtsdauer unter einer PDA hat. Dazu wurden die Patientinnen mit Erhalt einer subpartalen PDA ($n = 256$) entsprechend dem Zeitpunkt der Anlage der PDA in zwei Gruppen eingeteilt. Der cut off wurde bei einer Zervixdilataion von 4 cm festgesetzt, da ab diesem Zeitpunkt die maximale Eröffnungsgeschwindigkeit und somit der größte Zuwachs der Muttermundweite in der EP erreicht wird [45].

Daraus ergab sich eine Gruppenstärke von 144 Patientinnen mit früher PDA-Anlage und 112 Frauen mit später PDA-Anlage. Wie aus der Tabelle 4-11 in Kapitel 4-6 hervorgeht sind die Unterschiede sowohl in der Dauer der EP als auch in der der AP zwischen den beiden Gruppen gering und ohne klare Präferenz für eine frühe vs. späte PDA-Anlage. Die Auswertung der erhobenen Daten des gesamten PDA-Pools zeigt, dass die Geburtsdauer nicht durch den Zeitpunkt der Anlage einer Periduralanästhesie beeinflusst wird (EP $p = 0,398$; AP $p = 0,314$). Auch Zang J. et al. [91] konnten keine Veränderung der Geburtsdauer durch eine frühzeitige oder späte PDA-Anlage feststellen.

Einzig in der Gruppe der Mehrgebärenden stellt sich das Bild etwas anders dar. Dabei fällt eine signifikant kürzere Eröffnungsperiode nach später PDA-Anlage auf. Dies könnte auf einen Fehler der kleinen Zahlen zurückzuführen sein, denn die Zahl der Mehrgebärenden in der Gruppe mit später PDA-Anlage ist deutlich geringer ($n = 25$), als die in der Gruppe mit früher Anlage ($n = 42$). Es ist aber ebenso denkbar, dass eine frühzeitige PDA-Anlage bei Mehrgebärenden zu einer Verlängerung der EP führt.

Ergänzend wurde die Geburtsdauer hinsichtlich des Verfahrens der Applikation des Lokalanästhetikums - kontinuierlich oder „single shot“- erfasst (Tab. 5-2). Die kontinuierliche Gabe des LK gewährleistet eine gleichbleibende Analgesie ohne exzessive Fluktuationen, geht aber aufgrund der höheren Rate an benötigtem LK mit einer erhöhten Rate an motorischen Blockaden einher

[31,79]. Die Bolusgabe hingegen kann mit einer suboptimalen Analgesie und variablen Ausbreitung der PDA einhergehen [74].

Tabelle 5-2: kontinuierliche PDA versus „single shot“

	Dauer EP (min.)	Dauer AP (min.)
kontin. PDA (n = 233)	469,93 ± 168,97	48,01 ± 33,77
Bolus (n = 23)	413,04 ± 195,52	37,74 ± 31,30

Die Analyse der Werte der vorliegenden Arbeit ergaben, vor allem in der EP, deutlich voneinander abweichende Durchschnittswerte und Standardabweichungen der Geburtsdauer (vgl. Kap 4-6). Eine statistische Gegenüberstellung erscheint aufgrund der sehr unterschiedlichen Größe der Gruppen jedoch nicht sinnvoll. Gleichzeitig können bezüglich eines Einflusses der Applikationsform des LK unter der PDA auf die Geburtsdauer keine Rückschlüsse gezogen werden.

In der Literatur finden sich zu dieser Frage mehrere Studien. Skrabin S. et al. [79] konnten an zwei gleich großen Patientinnengruppen keine signifikanten Unterschiede in der Geburtsdauer feststellen. Zu diesem Ergebnis kamen ebenfalls Fettes P.D. et al. [31] und Salim R. et al. [70], die keine Unterschiede zwischen den Gruppen in der Dauer der EP und AP fanden.

5.5 Fetale outcome

In dieser Arbeit wurde zur Beurteilung des neonatalen Zustandes neben den NapH-Wert der 5-min-Apgar-Wert herangezogen. Letzterer ist der beste verfügbare Parameter, um die Vitalität Neugeborener zu belegen [81] und korreliert mit der späteren Morbidität und Mortalität besser als der 1-min-Apgar-Wert, der dazu dient die Neonaten herauszufiltern, die eine sofortige Versorgung benötigen [4,26]. Als zweiter Parameter wurde der Nabelarterien-pH-Wert herangezogen, weil er ein empfindlicher Indikator für eine intrapartal ent-

standene Hypoxie und die Effektivität der neonatalen kardiopulmonalen Anpassung ist [42].

Wie aus der Tabelle 5-2 ersichtlich, ist das fetal outcome, gemessen an den NapH- und 5-min-Apgar-Werten, in den Geburten mit und ohne PDA gleich gut. Diese Resultate korrelieren mit den Aussagen in der Literatur [2,14,18,91].

5.6 Fetales Geburtsgewicht

In Bezug auf das fetale Geburtsgewicht fällt auf, dass das durchschnittliche Gewicht der Neugeborenen der Mütter mit intrapartaler PDA gesamt (Tab.5-1), und in jedem Betrachtungsjahr (Tab. 4-15), über dem der KG liegt. Wie in Kapitel 4.7.2 bereits ausgeführt wurde, sind diese Differenzen nicht groß (max. 188 g im Jahre 2007), sind aber nach statistischer Auswertung signifikant ($p = < 0,001$). Somit bleibt festzuhalten, dass Patientinnen die eine PDA wählten, signifikant schwerere Kinder gebären, als die Frauen der Kontrollgruppe.

Auch in der Register-Studie der skandinavischen Gruppe Ekéus et al. [20] wählten vorrangig Frauen mit erhöhten fetalen Geburtsgewichten eine peridurale Analgesie und ihre Resultate korrelieren mit den in der vorliegenden Arbeit erhobenen Ergebnissen.

Rooth [67] stellte bereits 2003 fest, dass das mittlere Geburtsgewicht der Neugeborenen über die Jahre stetig angestiegen ist, durch eine erhöhte Fettdeposition verursacht wurde und mit einem Anstieg der fetalen Makrosomiehäufigkeit einherging.

Es ist denkbar, dass Gebärende aus Angst vor starken Schmerzen eher eine Periduralanästhesie wählen, wenn bereits im letzten Trimenon der Schwangerschaft der Verdacht der fetalen Makrosomie geäußert wurde. Ebenso wäre die häufigere Wahl der PDA von Müttern makrosomer Kinder durch eine verlängerte und auch subjektiv schmerzhaftere Geburt infolge der Makrosomie erklärbar. Eine Lösung dieses Problems ist im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich, da keine weiteren Erhebungen diesbezüglich, wie z.B. Patientinnenbefragungen, erfolgten.

5.7 Geburtshilfliche Analgesie/Anästhesie und juristische Haftung

Wer schmerzlindernde Maßnahmen unter der Geburt einsetzt, haftet zivil- und strafrechtlich für dadurch bedingte Schäden, wenn ein Schaden durch Vernachlässigung der ärztlichen Sorgfaltspflicht entsteht oder die Maßnahme ohne wirksame Einwilligung der Schwangeren erfolgt [44].

In der Zusammenarbeit von Geburtshelfern und Anästhesisten kann von dem Grundsatz einer strikten Arbeitsteilung ausgegangen werden. Die rechtswirksame Einwilligung der Kreißenden setzt eine angemessene Aufklärung voraus. Da die PDA zur Geburtsschmerzlinderung eine Wahlmaßnahme darstellt, ist eine besonders gründliche Aufklärung über Vorteile und Risiken erforderlich [21,89].

Unter der Geburt ist ein solches Gespräch aber schwer zu führen. Deshalb ist eine frühzeitige Information der Schwangeren über die Möglichkeiten der Schmerzlinderung sub partu anzustreben, um viele Fragen vor Geburtsbeginn klären zu können [59]. Im HANSE-Klinikum Wismar erfolgte die Patientinnen-aufklärung zur PDA im Rahmen der Anästhesiesprechstunde am Hause oder während eines stationären Aufenthaltes, möglichst ab der 36./37. SSW, durch einen Anästhesisten.

Neben der fachlichen Qualifikation ist die Organisationsstruktur im Umfeld der geburtshilflichen Anästhesie entscheidend. Es empfiehlt sich, einen klaren Alarmierungsplan zwischen den Beteiligten aufzustellen. Anweisungen des Anästhesisten an Hebamme und Geburtshelfer sollten schriftlich erfolgen. Überdies sollte das Kreißsaalteam immer wissen, wie und wo der Anästhesist erreichbar ist [21].

In Wismar wurde durch den Anästhesisten ein PDA-Protokoll mit Anweisungen für die Hebammen / Gynäkologen unter Angabe der Punktionshöhe der PDA, der verwendeten Medikamente sowie deren Dosierung, zur möglichen Dosis-

steigerung bei kontinuierlicher Applikation des LK und die Telefonnummer des zuständigen Anästhesisten angelegt.

Zu einer guten Betreuung gehört auch die Garantie, dass 24 Stunden am Tag die anästhesiologischen Leistungen in annähernd gleicher Qualität angeboten werden [33,38,44], was im HANSE-Klinikum Wismar GmbH durch einen 24-Stunden-Anwesenheitsdienst der anästhesiologischen Kollegen gewährleistet wurde.

6 Zusammenfassung

Die vorliegende retrospektive Analyse bezieht sich einzig auf Gebärende des HANSE-Klinikums Wismar in 4 aufeinanderfolgenden Jahren und untersucht einen möglichen Einfluss der intrapartalen Periduralanästhesie auf den Geburtsverlauf und den neonatalen Zustand. Dazu wurden aus allen 2854 Entbindungen im betrachteten Zeitraum diejenigen mit einer geburtshilflichen PDA (387 Gebärende), unter Beachtung der Einschlusskriterien, selektiert und eine ebenso große Kontrollgruppe erstellt. Das Gesamtkollektiv betrug somit 774 Patientinnen.

Es konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

1. Patientinnen der PDA-Gruppe sind signifikant häufiger vaginal-operativ oder durch sekundäre Sectio caesarea entbunden worden.
2. Die Geburtsdauer, sowohl die EP als auch die AP, war in der Gruppe mit PDA signifikant länger.
3. Das „fetale outcome“ wurde durch eine PDA-Anlage nicht beeinflusst.
4. Die Frauen mit PDA gebären signifikant schwerere Neugeborene.
5. Der Zeitpunkt der PDA-Anlage hatte keinen Einfluss auf die Geburtsdauer.

Bezüglich der Qualität der Geburtsschmerzlinderung durch die PDA und die Zufriedenheit der Patientinnen mit der gewählten Anästhesiemethode kann keine Aussage getroffen werden.

Die Periduralanästhesie ist nach übereinstimmender Meinung der Literatur derzeit der „Goldstandard“ in der subpartalen Schmerztherapie und sollte jeder Kreißenden zugänglich sein. Da die PDA zur Geburtsschmerzlinderung eine Wahlmaßnahme darstellt, ist eine besonders gründliche Aufklärung über Vorteile und Risiken vor Geburtsbeginn erforderlich. Im untersuchten Zeitraum traten im Zusammenhang mit der PDA keine gravierenden Komplikationen auf.

7 Literaturverzeichnis

01. American College of Obstetricians and Gynecologists. Committee on Obstetrics: Committee opinion number 118. Pain relief during labour. Int J Gynaecol Obstet 1993; 42(1); 73
02. Anim-Somuah M., Smyth R.M.D., Howell C.J. Epidural vs non-epidural or no analgesia in labour. The Cochrane Library 2010, Issue 8.
03. Apgar V.
A Proposal for a New Method of evaluation of the Newborn Infant. Curr Res Anes Analges 1953; 32; 260 – 267
04. Bauer K., Groneck P., Speer C. P.
Neonatologie
In: Pädiatrie
Hrsg.: C. P. Speer, M. Gahr
Springer Verlag, Berlin – Heidelberg 2001
05. Beck L.
Zur Geschichte der Gynäkologie und Geburtshilfe
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg 1986
06. Beck L.
Die medikamentöse Analgesie und Anästhesie
In: Gynäkologie und Geburtshilfe, Band II.
Hrsg.: Käser O., Friedenberg V., Ober K. G., Thomsen K., Zander J.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1981, 2. Auflage, 11.15 – 11.33
07. Beck L., Dick W.
Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe
Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York 1993, 3. Auflage
08. Beer A. M.
Akupunktur in der Geburtshilfe
Urban & Fischer Verlag, München-Jena 2000

09. Belfrage P., Boreus L.O., Hartvig P., Irestedt L., Raabe N.
Neonatal depression after obstetrical analgesia with pethidine. The role of injection-delivery time interval and of the plasma concentrations of pethidine and norpethidine.
Acta Obstet Gynecol Scand 1981; 60(1); 43 – 49
10. Bier A.
Versuche über die Cocainisierung des Rückenmarks
Dtsch Z Chir 1899; 51; 361 – 368.
11. Bonica J.J.
Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia (Band 1)
F. A. Davis Company, USA 1967
12. Bonica J.J.
History of pain concepts and theories.
In: The Management of pain.
Hrsg.: Bonica J.J.
Lea & Febiger, New York, 1990, 2nd edition, chapter 1
13. Bosch K.
Statistik-Taschenbuch
Oldenbourg-Verlag, München – Wien 1993, 2. Auflage
14. Brander D., Beinder E.
Auswirkungen der Periduralanästhesie (PDA) auf das Geburtserlebnis.
Z Geburtshilfe Neonatal 2007; 211(2); 76 – 81
15. Brandt L.
Illustrierte Geschichte der Anästhesie
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1997
16. Brownridge P.
Treatment options for the relief of pain during childbirth.
Drugs 1991; 41(1); 69 – 80
17. Cabri J.
Angewandte Physiologie (Band 3)
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 2007, 2 Auflage

18. Capogna G., Camorcia M.
Epidural analgesia for childbirth: effects of newer techniques on neonatal outcome.
Paediatr Drugs 2004; 6(6); 375 – 386
19. Comparative Obstetric Mobile Epidural Trial (COMET) Study Group UK
Effect of low-dose mobile vs traditional epidural techniques on mode of delivery: a randomised controlled trial.
Lancet 2001; 358(9275); 19 – 23
20. Craig K. D.
Emotional aspects of pain
In: Textbook of Pain
Hrsg.: Wall P. D., Melzack R.
Churchill Livingstone 1994, 3. Edition, 261 – 271
21. DGAI, BDA
Vereinbarung über die Zusammenarbeit in der operativen Gynäkologie und in der Geburtshilfe der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten mit der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe und dem Berufsverband der Frauenärzte.
Anaesth Intensivmed 1996; 37; 414 – 418
22. Defoort P., Thiery M.
Paracervical block anesthesia in obstetrics
In: Pain Relief in Anesthesia in Obstetrics
Hrsg.: van Zundert A., Ostheimer G. W.
Churchill Livingstone, New York 1996, 375 – 378
23. Descartes R.
L'homme
E Angot, Paris 1664
24. Dick-Read G.
Mutterwerden ohne Schmerz
Hoffmann und Campe, Hamburg 1950

25. „DIE BIBEL“
Nach der Übersetzung Martin Luthers mit Konkordanz
Evangelische Haupt-Bibelgesellschaft, Berlin-Altenburg 1989, 1. Auflage
26. Drage J.S., Kennedy C., Berendes H., Schwarz B. K., Weiss W.
The Apgar score as an index of infant morbidity. A report from the collaborative study of cerebral palsy.
Dev Med Child Neurol 1966; 8(2); 141 – 148
27. Eberle R.L., Norris M.C.
Labour analgesia. A risk-benefit analysis.
Drug saf 1996; 14(4); 239 – 251
28. Ecker J., Feinberg B. B.
Pudendal block
In: Pain Relief in Anesthesia in Obstetrics
Hrsg.: van Zundert A., Ostheimer G. W.
Churchill Livingstone, New York 1996, 379 – 384
29. Ekéus C., Hjern A., Hjelmstedt A.
The need for epidural analgesia is related to birthweight – a population-based register study.
Acta Obstet Gynecol Scand 2009; 88(4); 397 – 401
30. Eltzschig H. K., Liebermann E. S., Camann W. R.
Regional anesthesia and analgesia for labor and delivery.
New Engl J Med 2003; 348(4); 319 – 332
31. Fettes P.D., Moore C.S., Whiteside J.B., McLeod G.A., Wildsmith J.
Intermittent vs continuous administration of epidural ropivacaine with fentanyl for analgesia during labour.
Br J Anaesth 2006; 97(3); 359 – 364
32. Fratelli N., Prefumo F., Andrico S. , Lorandi A., Recupero D., Tomasoni G., Frusca T.
Effects of epidural analgesia on uterine artery Doppler in labour.
Br J Anaesth 2011; 106(2); 221 – 224

33. Goecke T. W., Bender H. G., Lorenz C., Zucker T. P., Tarnow J., Beck L., Ulsenheimer K.
Periduralanalgesie unter der Geburt. Aufklärung und Dokumentation aus geburtshilflicher, anästhesiologischer und juristischer Sicht.
Anaesthesist 2001; 50(7); 517 – 521
34. Gomar C., Fernandez C.
Epidural analgesia-anaesthesia in obstetrics.
Eur J Anaesthesiol 2000; 17(9); 542 – 558
35. Halpern S.H., Leighton B.L., Ohlsson A. , Barrett J.F., Rice A.
Effect of epidural vs parenteral opioid analgesia on the progress of labor: a meta-analysis.
JAMA 1998; 280(24); 2105 – 2110
36. Heine H.
Akupunkturtherapie: Perforationen der oberflächlichen Körperfaszien durch kutane Gefäß-Nerven-Bündel.
Therapeutikon 1988; 4; 238 – 244
37. Heine H.
Anatomical structure of acupoints.
J Tradit Chin Med 1988; 8(3); 207 – 212
38. Hempelmann G., Salomon F.
Allgemeinanästhesie, Spinalanästhesie und Periduralanästhesie sub partu.
In: Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe (Band 6), Geburt I.
Hrsg.: Künzel W., Bender H. G., Diedrich K.
Urban & Fischer Verlag, Jena-München 2003, 4. Auflage, 213 – 224
39. Hodnett E.D., Gates S., Hofmeyr G.J, Sakala C.
Continuous support for women during childbirth.
Cochrane Database of Systematic Reviews 2011; Issue 2: CD003766
40. Holdcroft A., Thomas T. A.
Principles and Practice of Obstetric Anaesthesia and Analgesia
Blackwell science Ltd., Oxford 2000, 344 – 351

41. Kuntz D. B.
Zur Entwicklung der Anästhesie in der Geburtshilfe
Hans Joachim Köhler, Druck & Reprografie, Tübingen 1992
42. Kyank H., Schwanz R., Frenzel J, Sommer K. H.
Geburtshilfe
Georg Thieme Verlag, Leipzig 1980, 3. Auflage
43. Lamaze F., Vellay P.
L'accouchement sans douleur par la méthode psychophysique. Premiers resultats portant sur 500 cas.
Gaz Med France 1952; 59; 1445 – 1460
44. Larsen R.
Anästhesie
Urban & Fischer Verlag, München 2010, 9. Auflage
45. Link G., Künzel W
Überwachung und Leitung der Geburt aus Schädellage
In: Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe(Band 6), Geburt I
Hrsg.: Künzel W., Bender H. G., Diedrich K.
Urban & Fischer Verlag, München – Jena 2003, 4. Auflage, 154 – 179
46. Lozán J.L.
Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler
Verlag Paul Parey, Berlin – Hamburg 1992
47. Leighton B.L., Halpern S.H.
Epidural analgesia: effects on labor progress and maternal and neonatal outcome.
Semin Perinatol 2002; 26(2); 122 – 135
48. Main Ch. J., Spanswick Ch. C.
Pain Management, an interdisciplinary approach
Churchill Livingstone, London 2000

49. Martensson L., Stener-Victorin E., Wallin G.
Acupuncture versus subcutaneous injections of sterile water as treatment for labour pain.
Acta Obstet Gynecol Scand 2008; 87(2); 171 – 177
50. Martius G., Rath W.
Geburtshilfe und Perinatologie (Band 2)
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1998
51. Mc Crea H., Wright M.E., Stringer M.
Psychological factors influencing personal control in pain relief.
Int J Nurs Stud 2000; 37(6); 493 – 503
52. Melzack R.
Akupunktur und Schmerzbeeinflussung
Anaesthesist; 1976; 25(5); 204 – 207
53. Melzack R., Katz J.
Pain measurement in persons in pain
In: Textbook of Pain
Hrsg.: Wall P. D., Melzack R.
Churchill Livingstone 1994, 3. Edition, 337 – 348
54. Meuser T., Eichler F., Grond S., Winkler B., Lehmann K. A.
Anästhesieverfahren zur Sectio caesarea in Deutschland
Anaesthesist, 1998, 47, 557 – 564
55. Meuser T., Wiese R., Molitor D., Grond S., Stamer U.M.
Eine Umfrage zur geburtshilflichen Schmerztherapie in Deutschland.
Schmerz, 2008; 22(2); 184 – 190
56. Miller A. C.
The effects of epidural analgesia on uterine activity and labor.
Int J Obstet and Anesth 1997; 6(1); 2 – 18

57. Möllmann M., Lanz E.
Spinalanästhesie
In: Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie
Hrsg.: Niesel H. Ch., van Aken H.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003, 2. Auflage, 172 – 188
58. Morr A.K., Broscheit J., Blissing S., Bernar T., Diet J.
Einfluss von Faktoren des sozioökonomischen Status auf die Anwendung der Periduralanästhesie subpartal.
Z Geburtshilfe Neonatol 2007; 211(1); 23 – 26
59. Motsch J., Biermann E., van Aken H.
Organisation und juristische Aspekte
In: Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie
Hrsg.: Niesel H. Ch., van Aken H.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003, 2. Auflage, 122 – 132
60. Pernoll M. L.
Current, Obstetric & Gynecologic, Diagnosis & Treatment
Lange medical book, Kansas City 1991, seventh Edition
61. Pomeranz B.
Wissenschaftliche Grundlagen der Akupunktur
In: Akupunktur-Lehrbuch und Atlas
Hrsg.: Stux G., Stiller N., Pomeranz B.
Springer Verlag, 1998, 5. Auflage, 5 – 42
62. Prill H. J.
Psychologische bzw. nichtmedikamentöse Methoden der Geburtserleichterung
In: Gynäkologie und Geburtshilfe, Band II.
Hrsg.: Käser O., Friedenber V., Ober K. G., Thomsen K., Zander J.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1981, 2. Auflage, 11.1 – 11.11
63. Ramnero A., Hanson U., Kihlgren M.
Acupuncture treatment during labour – a randomised controlled trial.
BJOG 2002; 109(6); 637 – 644

64. Römer A.
Akupunktur für Hebammen, Geburtshelfer und Gynäkologen
Hippokrates Verlag, Stuttgart 2002, 3. Auflage
65. Römer A., Weigel M., Zieger W., Melchert F.
Veränderung von Zervixreife und Geburtsdauer nach geburtsvorbereitender Akupunkturtherapie. Das Mannheimer Schema.
Geburtsh Frauenheilk 2000; 60(10); 513 – 518
66. Römer A., Ziegler N.
Anästhesie und Analgesie in der Geburtshilfe mittels Akupunktur
In: Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe (Band 6), Geburt I.
Hrsg.: Künzel W., Bender H. G., Diedrich K.
Urban & Fischer Verlag, Jena – München 2003, 4. Auflage, 203 – 210
67. Rooth G.
Increase in birthweight: a unique biological event and an obstetrical problem.
Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2003; 106(1); 86 – 87
68. Ros A., Felberbaum R., Jahnke I. , Diedrich K., Schmucker P., Huppe M.
Epidural anaesthesia for labour: does it influence the mode of delivery?
Arch Gynecol Obstet 2007; 275(4); 269 – 274
69. Russell R.
The effects of regional analgesia on the progress of labour and delivery.
Br J Anaesth 2000; 84(6); 709 – 712
70. Salim R., Nachum Z., Moscovici R., Lavee M., Shalev E.
Continuous compared with intermittent epidural infusion on progress of labor and patient satisfaction.
Obstet Gynecol 2005; 106(2); 301 – 306
71. Saling E.
Das Kind im Bereich der Geburtshilfe.
Thieme-Verlag, Stuttgart 1966

72. Schaible H. G., Schmidt R. F.
Nozizeption und Schmerz
In: Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie
Hrsg.: Schmidt R. F., Lang F., Thews G.
Springer Verlag, Heidelberg 2004, 29. Auflage, 318 – 333
73. Schaible H. G., Weiß Th.
Physiologie des Schmerzes und der Nozizeption
In: Angewandte Physiologie (Band 4)
Hrsg.: van den Berg F.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York 2008, 2. Auflage, 1 – 33
74. Schmidt S.
Grundlagen der Erstversorgung des Neugeborenen und Zustandsdiagnostik.
In: In: Geburtshilfe und Perinatalmedizin
Hrsg.: Rath W., Gembruch U., Schmidt S.
Thieme-Verlag, Stuttgart 2010, 2. Auflage, 255 – 256
75. Schmidt S
Terminologie und physiologische Geburtsdauer
In: Geburtshilfe und Perinatalmedizin
Hrsg.: Rath W., Gembruch U., Schmidt S.
Thieme-Verlag, Stuttgart 2010, 2. Auflage, 201 – 202
76. Schneider M. C., Alon E.
Die geburtshilfliche Epiduralanalgesie.
Anaesthesist, 1996; 45(4); 393 – 409
77. Seidler E., Leven K. H.
Geschichte der Medizin und der Krankenpflege
Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 2003, 7. Auflage
78. Shnider S. M., Levinson G., Ralson D. H.
Regionalanästhesie für Wehen und Entbindung
In: Anästhesie in der Geburtshilfe
Hrsg.: Shnider S. M., Levinson G.
Georg Thieme Verlag, Leipzig 1984, 108 – 124

79. Skrablin S., Grgic O., Mihaljevic S. , Blajic J.
Comparison of intermittent and continuous epidural analgesia on delivery and progression of labour.
J Obstet Gynecol 2011; 31(2); 134 – 138
80. Snow J.
On the administration of chloroform during parturition.
Assoc Med J 1853; 1(23); 500 – 502
81. Speer C. P.
Grundlagen der Neonatologie
In: Pädiatrie, Grundlagen und Praxis
Hrsg.: Lentze M. J., Schaub J., Schulte F. J., Spranger J.
Springer Verlag, Berlin – Heidelberg 2003, 2. Auflage
82. Speert H.
Obstetric & Gynecologic milestones
The Parthenon Publishing Group, New York-London 2000
83. Stamer U.
Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe
In: Geburtshilfe und Perinatalmedizin
Hrsg.: Rath W, Gembruch U., Schmidt S.
Thieme-Verlag, Stuttgart 2010; 2. Auflage, 248 – 250
84. Stauber M.
Psychosomatische Geburtsvorbereitung
In: Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe (Band 6), Geburt I
Hrsg.: Künzel W, Bender H. G., Diedrich K.
Urban & Fischer Verlag, Jena – München 2003, 4. Auflage, 72 – 80
85. Striebel H. W.
Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin
Schattauer-Verlag, Stuttgart 2008
86. Stux G., Stiller N., Pomeranz B.
Akupunktur-Lehrbuch und Atlas
Springer Verlag, 1998, 5 Auflage, 348 – 349

87. Vogel F.
Beschreibende und schließende Statistik
Oldenbourg-Verlag, München – Wien 1989, 5. Auflage
88. Waurick R., van Aken H.
Epiduralanästhesie
In: Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie
Hrsg.: Niesel H. Ch., van Aken H.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003, 2. Auflage, 201 – 226
89. Weissauer W.
Neue Aufklärungs- und Anamnesebögen – Anpassung an die medizinische und forensische Entwicklung
Anästh Intensivmed 1994; 35; 253 – 255
90. Wulf H., Goerig M.
Zur Geschichte der örtlichen Betäubung
In: Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie
Hrsg.: van Aken H., Wulf H.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2010, 3. Auflage, 2 – 6
91. Zang J., Yancey M.K., Klebanoff M.A., Schwarz J., Schweitzer D.
Does epidural analgesia prolong labor and increase risk of cesarean delivery? A natural experiment.
Am J Obstet Gynecol 2001; 185(1); 128 – 134
92. Zusman M., Drewes A., Arendt – Nielsen L., Giamberardino M. A., Meißner W. B.
Spezifische Schmerzursachen einzelner Organsysteme
In: Angewandte Physiologie (Band 4)
Hrsg.: van den Berg F.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York 2008, 2. Auflage, 157 – 194

8 Quellenverzeichnis

- AA <http://www.content/publikationen>. Der Schmerz ist älter als die Menschheit, besucht im April 2010
- AB <http://www.gbe-bund.de> Entbindungsmodus bundesweit und in Mecklenburg-Vorpommern, besucht im März 2011
- AC <http://www.destatis.de> Alter der Mutter bei der Geburt des Kindes, besucht im März 2011