

# Periduralanästhesie für alle?

Risiken und Nebenwirkungen der geburtshilflichen Periduralanästhesie

Dr. med. Nicole Ritsch

*Die Periduralanästhesie hat sich innerhalb der letzten fünfzig Jahre zum Goldstandard in der geburtshilflichen Analgesie entwickelt. Mit gutem Grund: Sie ist sicherer und effektiver als alle anderen pharmakologischen Interventionen. Zweifel über ihre Auswirkungen auf den Geburtsverlauf und das Neugeborene bleiben.*

Die Periduralanästhesie (PDA) gilt heute als das wirksamste schmerzlindernde Verfahren unter der Geburt. Dabei werden Lokalanästhetika und Opioide über einen Katheter in den Raum zwischen Ligamentum Flavum und harter Rückenmarkshaut eingebracht und unterbrechen dort die Weiterleitung von Schmerzimpulsen auf Rückenmarks- oder Spinalwurzelebene. So können die komplexen, aus viszeralen, somatischen und sympathischen Komponenten bestehenden Geburtsschmerzen effektiver und risikoärmer bekämpft werden als durch andere Interventionen wie die Inhalation von Lachgas(1), intravenöse Opioide(2) oder die Transkutane Elektrische Nervenstimulation (TENS)(3).

## Von der Notlösung zum Standard

Vor der Mitte des 20. Jahrhunderts waren Methoden zur Schmerzlinderung unter der Geburt mit großen Risiken für Mutter und Kind verbunden. Äther- und Lachgasinhalationen führten zu Aspiration, Atemdepression und einem deutlich erhöhten Blutungsrisiko. Auch die Anfangs des 20. Jahrhunderts sehr populäre „Freiburger-Dämmerschlaf-Methode“, bei der Frauen unter dem Einfluss eines Skopolamin-Morphium-Gemisches entbanden, barg beachtliche Gefahren für Mutter und Kind.



Foto: Timo Schmid

Die erste lumbale Periduralanästhesie wurde bereits 1921 von dem spanischen Arzt Fidèl Pagès durchgeführt. Ihre Premiere in der Geburtshilfe rund zwanzig Jahre später feierte sie als pure Notlösung: sowohl ein Kaiserschnitt in Vollnarkose als auch der Stress einer „normalen“ Geburt schienen zu gefährlich für eine Schwangere mit rheumatischer Herzerkrankung. Sie gebar schließlich unter Periduralanästhesie – der Beginn einer wahren Erfolgsgeschichte.

Mit der Periduralanästhesie stand endlich ein wirksames und relativ nebenwirkungsarmes Mittel gegen den Geburtsschmerz zur Verfügung. Trotzdem dauerte es bis in die 80er Jahre, bis sich die neue Methode endgültig durchsetzte. Erst die Kombination von Opioiden und neueren Lokalanästhetika machte diese Form der Analgesie so nebenwirkungsarm, dass sie sich als Standardverfahren etablieren konnte.

Nach einer Umfrage der Deutschen Gesellschaft zur Studium des Schmerzes (DGSS) kommt heute fast jedes fünfte Baby in Deutschland mit Hilfe einer PDA zur Welt; doppelt so viele wie noch vor 10 Jahren. In Städten und Ballungszentren

liegt die Zahl deutlich höher. Deutschlandweit bieten mittlerweile 98% aller geburtshilflichen Abteilungen rückenmarksnahe Regionalanästhesien an (4). In Frankreich und den USA gehört die PDA mit 70% bzw 80% längst zur Routine bei vaginalen Geburten.

Erstgebärende erhalten dabei signifikant häufiger eine Periduralanästhesie, ebenso wie privat versicherte Patientinnen und Mütter von Kindern mit höherem errechneten Geburtsgewicht. In größeren Kliniken und solchen mit eigenem geburtshilflichem Anästhesiedienst werden PDAs deutlich häufiger angeboten und durchgeführt als in kleinen Krankenhäusern (5).

## Sicherer als je zuvor

Die Beliebtheit der PDA liegt auch in ihrer relativen Nebenwirkungsarmut mitbegründet. Neuere Lokalanästhetika mit geringerer Kardiotoxizität und die Kombination mit Opioiden, die eine deutliche Reduktion der Gesamtmedikamentendosis und damit der pharmakologischen Nebenwirkungen zulassen, haben das Verfahren sicher durchführbar werden lassen.

Blutdruckabfälle, die häufigste Nebenwirkung der Periduralanästhesie, korrelieren eng mit der Geschwindigkeit des Wirkungseintritts. Durch die Verwendung von niedrig konzentrierten Lokalanästhetika und die Kombination mit Opioiden tritt diese Komplikation deutlich seltener auf(6). Prophylaktische Flüssigkeitsgaben vermögen Blutdruckabfälle nicht zu verhindern (7) und wirken sich möglicherweise negativ auf die Wehentätigkeit aus(8).

Eine akzidentelle Durapunktion mit Austritt von Liquor tritt bei erfahrenen Anwendern nur in 1-2% aller Fälle auf. 80% der betroffenen Patientinnen leiden danach unter postpunktionellen Kopfschmerzen(9). In den meisten Fällen legen sich diese innerhalb von 7-10 Tagen spontan; ein epiduraler Blutpatch, effektiv in zwei Drittel aller Anwendungen, ist selten nötig (10).

Infektionen der Rückenmarkshäute oder epidurale Abszesse sind bei Einhalten der Hygienestandards äußerst selten (11). Sie treten, abhängig von der Katheterliegedauer, bei geburtshilflichen Periduralanästhesien mit einer Inzidenz von 1:450.000 deutlich seltener auf als in chirurgischen Patientengruppen (12). Eine komplette Querschnittslähmung als Folge direkter Verletzungen von Nerven wurde bislang für geburtshilfliche PDAs nicht beschrieben (13). Auch Blutungskomplikationen sind selten: Mit 1:150.000-1:200.000 Fällen liegt ihre Inzidenz nach PDAs im Bereich jener spontaner Hämatome im Spinalkanal (14). Insgesamt werden Rückenprobleme nach geburtshilflichen epiduralen Anästhesien nicht häufiger beobachtet als nach spontanen Geburten ohne PDA (15).

Ein gehäuftes Auftreten von Inkontinenz nach geburtshilflichen Periduralanästhesien wird diskutiert. Blasenfunktionsstörungen als Langzeitfolge nach Geburten hängen möglicherweise eher mit der Größe des Kindes bzw. mit dem Einsatz von operativen Geburtsmethoden wie Forceps- oder Vakuumextraktion zusammen als mit der Periduralanästhesie (16).

### **Gleiches Kaiserschnittisiko, mehr interventionelle Geburten**

Unsicherheiten bleiben. So sind etwa die Auswirkungen einer Periduralanästhesie auf den Geburtsverlauf nicht restlos

geklärt. Während die Eröffnungsphase nicht verlängert scheint (17), dauert die Austreibungsphase unter PDA im Durchschnitt um 15 Minuten länger (18). Verantwortlich dafür ist neben dem verminderten Pressdrang möglicherweise auch eine durch die pharmakologische Intervention ausgelöste Imbalance zwischen sympathischem und parasympathischem System.

Auch der Oxytocin-Bedarf steigt bei Geburten unter Periduralanästhesie. Die Verwendung von Wehenhemmern bei der Anlage, Flüssigkeitsboli, die die Wehentätigkeit vorübergehend hemmen und eine Hemmung der endogenen Oxytocinausschüttung werden als Ursache dafür diskutiert (19). Die kumulative Menge an unter der Geburt verwendetem Oxytocin korreliert wiederum mit dem Auftreten von suspekten oder pathologischen CTG-Werten (20). Fetal Bradykardien oder Mekonium im Fruchtwasser als Ausdruck kindlichen Stresses treten nach PDAs insgesamt aber nicht signifikant häufiger auf (21).

Ob eine PDA die Rate von Kaiserschnittgeburten erhöht, ist ebenfalls umstritten. Wurde in einigen Studien eine signifikante Zunahme der Schnittentbindungen nach PDA festgestellt (22), konnte eine Metaanalyse des Cochrane-Institutes 2005 keinen Einfluß feststellen (23). Interessanterweise scheint dabei eine deutliche Abhängigkeit zwischen der Erfahrung des Geburtshelfers und der Sectiorate bei Frauen mit PDA zu bestehen(24). Nachgewiesen ist hingegen eine höhere Rate von instrumentellen vaginalen Entbindungen unter PDA. Die Chance, ohne Interventionen spontan vaginal zu gebären, sank in einer frühen Studie von 71 auf 37% (25). Spätere Untersuchungen schätzen den Einfluss deutlich geringer ein; die kumulative relative Risikoerhöhung betrug in der Cochran-Metaanalyse 1,38 (26). Möglicherweise hängt dies auch mit einer geringeren motorischen Blockade bei Verwendung niedrigkonzentrierter Lokalanästhetika zusammen (27). Unter PDA häufiger auftretende Dystokien und Einstellungsanomalien kommen dabei als Ursache in Frage (28).

Wann die Periduralanästhesie gelegt wird – am Beginn der Wehen oder ab einer bestimmten Muttermundsweite –, hat keinen Einfluss auf den Geburtsverlauf (29), ebenso wie das oft noch praktizierte

Beenden der Medikamentenzufuhr am Beginn der Austreibungsphase, das schon allein aus pharmakologischen Überlegungen unsinnig scheint, da die Lokalanästhetika- und Opiatwirkung auch nach dem Beenden der Medikamentenzufuhr unter Umständen noch Stunden anhält (30).

### **PDA gegen die Angst**

Umgekehrt vermag die PDA aber auch, eine dysfunktionale Wehentätigkeit positiv zu beeinflussen. Endogene Katecholamine werden bei jeder normalen Geburt ausgeschüttet. Überwiegen Angst und Schmerz, findet allerdings eine übermäßige Katecholaminausschüttung statt, die die Wehentätigkeit und damit den Geburtsfortschritt hemmt (31). Dieses „Angst-Spasmus-Syndrom“ kann mittels PDA wirksam durchbrochen werden; ebenso bietet sie erschöpften Gebärenden die Möglichkeit, sich auszuruhen und Kraft zu schöpfen, um die Geburt doch zu Ende zu bringen. Ob sich dies tatsächlich in einer niedrigeren Sectiorate bei dysfunktionaler Wehentätigkeit niederschlägt, ist noch nicht untersucht worden.

Neben dem Senken eines pathologisch erhöhten Blutdrucks vermag die Periduralanästhesie auch die durch die Geburtsschmerzen hervorgerufene Hyperventilation zu lindern. Dies wirkt einer verminderten Plazentadurchblutung, hervorgerufen durch Hyperventilation und überschießende Katecholaminausschüttung entgegen, verbessert die Sauerstoffversorgung des Kindes (32) und vermag bei „schweren“ Geburten unter Umständen sogar, dem Kind zu einem besseren Start zu verhelfen (33).

Weiter ist umstritten, ob die beschriebenen negativen Auswirkungen auf den Geburtsverlauf tatsächlich kausal durch die Intervention „PDA“ bedingt sind. Patientencharakteristika und die mit von Beginn an „dysfunktionalen“ Geburten verbundenen größeren Schmerzen könnten per se häufiger zum Einsatz einer PDA führen und die längere Geburtsdauer bzw. die höhere Rate an interventionellen Entbindungen zumindest mitbedingen.

### **Und das Kind?**

Lokalanästhetika und Opiate von mütterlichen PDAs können im Nabelschnurblut



Foto: Timo Schmid

von Neugeborenen nachgewiesen werden (34). Eine systemische Toxizität scheint allerdings im Regelfall nicht aufzutreten: Apgar- und Nabelschnur-pH unterscheiden sich nicht signifikant von Kindern, deren Mütter keine PDA hatten (35).

Da die Plazenta keine Autoregulationsmechanismen besitzt und damit direkt vom mütterlichen Blutdruck abhängig ist, können ausgeprägte hypotensive Episoden während der Anlage von PDAs die Sauerstoffversorgung des Feten einschränken. Ein pathologisches CTG(36) oder Mekonium im Fruchtwasser (37) als Ausdruck einer verminderten Oxygenation des Ungeborenen werden nach PDAs jedoch nicht häufiger beobachtet als bei Geburten ohne Intervention. Fehlen hypotensive Episoden, kann sich eine PDA sogar günstig auf den Säure-Basen-Status des Neugeborenen auswirken (38). Ursächlich dafür scheint eine verbesserte Plazentadurchblutung zu sein (39), die wahrscheinlich primär durch die Schmerzlinderung und die damit abfallende endogene Katecholaminausschüttung zustande kommt.

Geburtshilfliche PDAs sind mit einer Erhöhung der Körpertemperatur bei der Mutter assoziiert (40). Ist in den ersten 4-5 Stunden üblicherweise keine Temperaturerhöhung feststellbar, steigt die Temperatur danach um ca 0,1° pro Stunde. Inwieweit die PDA an sich Ursache dafür ist, ist unklar. Mögliche Mechanismen sind eine

verminderte Fähigkeit zur Wärmeabgabe durch Schwitzen bei Sympathikusblockade oder das Wegfallen der schmerzbedingten Hyperventilation. Ebenso unklar ist, ob sich diese Temperaturerhöhung postpartal in mehr medizinischen Interventionen oder einer häufigeren antibiotischen Behandlung bei den Neugeborenen auswirkt.

Zur psychomotorischen Einschränkung bei Neugeborenen durch PDAs unter der Geburt gibt es widersprüchliche Ergebnisse. Eine der ersten Studien auf diesem Gebiet fand 1974 eine psychomotorische Einschränkung bei Kindern von Müttern, die unter der Geburt eine Periduralanästhesie erhalten hatten (41). Spätere Studien konnten diesen Effekt nicht mehr nachweisen (42) bzw. fanden vereinzelt sogar bessere Werte (43). 18 Monate nach der Geburt unterschieden sich Kinder unabhängig von der Anästhesieform während der Geburt nicht in ihrer Psychomotorik (44). Im Vergleich zu anderen Anästhesieformen, vor allem intravenös verabreichten Opioiden, schnitten Kinder nach PDAs deutlich besser ab (45).

Das Saugverhalten von neugeborenen Kindern nach PDA scheint deutlich verändert (46). Speziell epidural verabreichte Opiate scheinen dabei eine Rolle zu spielen; sie gehen nahezu ungehindert über die Plazenta auf das Kind über. So taucht der Mutter epidural appliziertes Morphin in ähnlichen Konzentrationen im Nabelschnurblut von Neugeborenen auf wie nach intramuskulärer Injektion (47). Dabei scheint vor allem die kumulativ verabreichte Dosis eine Rolle zu spielen. Nach PDAs mit Sufentanyl – heutzutage in Deutschland das fast ausschließlich verwendete Opiat - und Fentanyl wurde allerdings keine eingeschränkte Psychomotorik gefunden (48).

Die amerikanische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe schließt, dass sich PDAs nicht nachteilig auf den Stillerfolg auswirken (49). Tatsächlich existieren wenig methodisch saubere Studien zu den Auswirkungen von PDAs auf Stillbeginn, -rate und -erfolg. Schon zu Beginn der 90er Jahre berichteten die ersten Publikationen über einen möglicherweise verminderten Saugreflex bei Neugeborenen nach Geburten unter PDAs (50). Dabei scheint vor allem die kumulative Dosis der verabreichten Opiode eine Rolle zu spielen. Einer Studie nach wirken

sich auch hohe kumulativen Dosen von Fentanyl (>150ug) nachhaltig negativ auf den Stillerfolg aus. Während die Stillrate von Müttern, die PDAs mit Fentanyl erhalten hatten, sich nach 24 Stunden nicht unterschieden, hatten signifikant mehr Mütter nach PDAs im Verlauf der ersten 24 Wochen abgestillt (51). Allerdings hatten in dieser Studie alle Frauen mit PDA auch intravenöses Pethidin erhalten, was die Ergebnisse relativiert.

Als mögliche Mechanismen für einen schwierigeren Stillstart nach PDA werden medikamentös bedingte psychomotorische Einschränkungen beim Neugeborenen und eine Störung der normalen hormonellen Balance bei der Mutter durch die Intervention während der Geburt diskutiert. Tatsächlich hemmen PDAs während der Geburt nachgewiesenermaßen die Ausschüttung von endogenem Oxytocin (52), Beta-Endorphinen (53), Prostaglandin F2-Alpha (54) und Katecholaminen (55). Allerdings ist Stillen ein Verhalten, das von vielen Faktoren beeinflusst wird. Auch die Menge der intravenösen Flüssigkeitszufuhr, instrumentelle und operative Entbindungen sowie schwere Geburtsverläufe auch ohne Analgesie können sich negativ auf den Stillbeginn auswirken (56). Neuere Studien, die den Stillerfolg erstmals mit einem validierten Score (Infant Breastfeeding Assessment Tool IBAT) beurteilen, fanden zwar einen niedrigeren Score bei Müttern, die intravenöse oder epidurale Analgesie unter der Geburt gehabt hatten; nach 6 Wochen hatten die Mütter der letzten beiden Gruppen allerdings nicht häufiger abgestillt als jene ohne intrapartale Analgesie (57).

## Geburt als Grenzerfahrung

Geburtsschmerzen gehören zu den intensivsten Schmerzen überhaupt. Nur sympathische Schmerzen im Rahmen einer Kausalgie und Amputationsschmerzen wurden in einer vergleichenden Untersuchung von Betroffenen als ähnlich stark eingestuft (58). Überraschenderweise spielen Dauer und Stärke der Schmerzen in der retrospektiven Beurteilung der Geburtssituation durch die Mütter aber eine untergeordnete Rolle. Obwohl eine Periduralanästhesie eine sehr effektive Analgesiemethode darstellt - 90% aller behandelten Frauen haben keine oder kaum Schmerzen (59) - liegt sie auf der Rangliste der Einflüsse auf die Zufrieden-

heit mit dem Geburtserlebnis auf den hinteren Rängen. Frauen mit PDAs äußern sich im Gegenteil häufiger enttäuscht über den Geburtsverlauf (60).

Wie Geburtsschmerzen erlebt werden, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Abgesehen von mechanischen Faktoren wie Primiparität, Kindslage, mütterlichem Gewicht vor der Schwangerschaft, Geburtsgewicht des Kindes und Geschwindigkeit der Muttermundseröffnung spielen die eigenen Erfahrungen mit Schmerz und dessen Verarbeitung sowie kulturelle Faktoren eine wichtige Rolle (61). Auch die Sozialisation scheint einen wichtigen Einfluss zu haben. Dabei ist besonders die Erwartung und Bewertung von Schmerzen maßgeblich. So gehen Amerikanerinnen im Gegensatz zu Holländerinnen schon vorab davon aus, Schmerzmittel unter der Geburt zu bekommen. Das schlägt sich im Schmerzmittelverbrauch nieder: bei gleich hohen Schmerzscores bekamen 84% aller Amerikanerinnen dieser Studie zufolge tatsächlich Schmerzmittel im Gegensatz zu 39% der Holländerinnen (62).

Auch das Setting scheint eine Rolle zu spielen: Passivität, Kontrollverlust und Abhängigkeit von Überwachungsmonitoren, wie sie spätestens bei der Anlage einer PDA Routine sind, sind unabhängige Faktoren, die zur Unzufriedenheit mit dem Gesamtgeburtserlebnis ebenso beitragen wie die Beendigung der Geburt

### Fazit:

Wie Schmerzen erlebt und verarbeitet werden, hängt von vielfältigen emotionalen, sozialen, kognitiven und motivationalen Einflüssen ab. Die Wahl einer geeigneten Form der Unterstützung ist essentiell, zumal sich die Art der Analgesie sich auf das Stillen und die Mutter-Kind-Interaktion auswirken kann (68).

Die Periduralanästhesie ist effektiver und sicherer zur Linderung von Geburtsschmerzen als alle anderen pharmakologischen Methoden. Wie jeder medizinische Eingriff sollte einer PDA eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie eine ausführliche Aufklärung vorausgehen, die auch die möglichen Einflüsse auf den Geburtsverlauf und das Neugeborene sowie das Aufzeigen nicht-pharmakologischer Alternativen umfassen sollte.

Nach erfolgter, umfassender Aufklärung reicht der Wunsch der Mutter, unabhängig vom Geburtsfortschritt, als alleinige Indikation für eine Periduralanästhesie. Weitere Studien zu ihren Auswirkungen auf den Geburtsverlauf und die Langzeitfolgen für Neugeborene sind notwendig.

durch operative Eingriffe, wie sie unter PDA gehäuft auftritt (63).

Ein weiterer, wichtiger Faktor, der eine große Rolle für die abschließende Beurteilung der Geburtssituation spielt, ist, inwieweit die Frau in die Entscheidungsfindung eingebunden wird. Informierte Frauen sind generell zufriedener mit ihrer Geburt (64). Und gerade da liegt einiges im Argen: Die Aufklärung bezüglich der Auswirkungen einer PDA auf den Geburtsverlauf oder die Diskussion möglicher Auswirkungen auf das Kind bleibt oft unzureichend. So erwähnt einer der in Deutschland am häufigsten verwendeten Aufklärungsbogen „Periduralanästhe-

sie/Spinalanästhesie zur Geburtshilfe“ (Diomed) zwar die positiven Einflüsse der PDA auf den Geburtsverlauf („Schmerzlinderung und Entspannung der Mutter beeinflussen den Geburtsverlauf günstig; dies nützt dem Kind“), verweist zur Diskussion der negativen Auswirkungen aber lediglich auf das Aufklärungsgespräch (65).

Auch alternative Methoden der Schmerzlinderung werden nicht erwähnt. Dabei sind Faktoren wie die Geburtsumgebung, Wassergeburten (66), eine kontinuierliche Begleitung (67) sowie nicht-pharmakologische Interventionen wie Hypnose, nachgewiesenermaßen effektiv in der Linderung von Geburtsschmerzen und vermögen, den Bedarf an Schmerzmitteln und die Einsatzhäufigkeit von PDAs zu senken.

### Gute Studien fehlen

Wie alle medizinischen Eingriffe ist auch der Einsatz der Periduralanästhesie zur Geburt mit Risiken und Nebenwirkungen verbunden. Sind die Auswirkungen der PDA auf die Mutter eingehend und methodisch gut untersucht, sticht ein auffälliger Mangel an methodisch guten Studien über ihre Effekte auf den Geburtsverlauf und die Langzeitfolgen für das Neugeborene ins Auge. Hier herrscht noch großer Bedarf an weiterführenden Untersuchungen, damit Mütter, Geburtshelfer und Anästhesisten gemeinsam eine rationale Nutzen-Risiko-Abwägung treffen können.

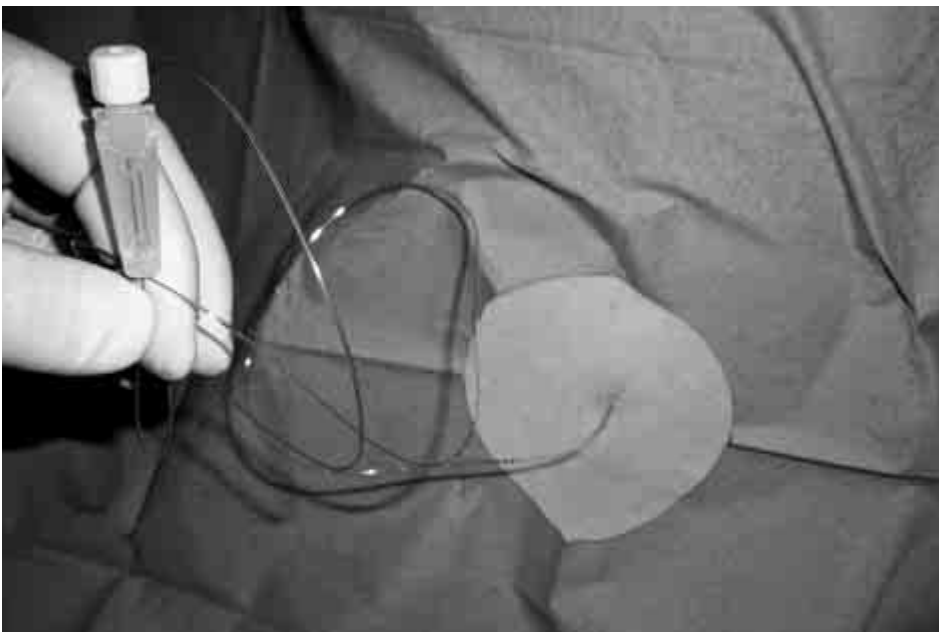


Foto: Timo Schmid

- 1 Howell, CJ: Epidural versus non-epidural analgesia for pain relief in labour (Cochrane Review). In: The Cochrane Library 1999(4).
- 2 Jain, S et al: Analgesic efficacy of intramuscular opioids versus epidural analgesia in labor. *Int Journ Gyn Obst* 2003;83/1:19
- 3 Howell, C. J. Epidural versus non-epidural analgesia for pain relief in labour (Cochrane Review). In: The Cochrane Library 1999(4).
- 4 Meuser, T et al: Eine Umfrage zur geburtshilflichen Schmerztherapie in Deutschland. *Der Schmerz* 2008;2:184
- 5 Meuser, T et al: Eine Umfrage zur geburtshilflichen Schmerztherapie in Deutschland. *Der Schmerz* 2008;2:184
- 6 Breen, TW et al: Epidural anesthesia for labour in an ambulatory patient. *Anesth Analg* 1993;77:919
- 7 Kinsella, SM et al: Randomized Study of intravenous fluid preload before epidural analgesia during labour. *Br J Anaesth* 2000;85:311
- 8 Zamora, JE et al: Haemodynamic consequences and uterine contractions following 0,5 and 1,0 litre crystalloid infusion before epidural analgesia. *Can J Anaesth* 1996;43:347
- 9 Grant, G et al: Adverse effects of neuraxial analgesia and anesthesia for obstetrics. *UptoDate*, <http://www.uptodate.com>, Version Mai 23, 2008
- 10 Grant, G et al: Adverse effects of neuraxial analgesia and anesthesia for obstetrics. *UptoDate*, <http://www.uptodate.com>, Version Mai 23, 2008
- 11 Ruppen, W et al: Incidence of epidural hematoma, infection and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia. *Anaesthesiology* 2006;105:394
- 12 Scott, DB et al: Serious non-fatal complication associated with extradural block in obstetric practice. *Br J Anaesth* 1990;64:537
- 13 Hering, R et al: Querschnittslähmung durch rückenmarksnahe Analgesie in der Geburtshilfe? *Dtsch Arztebl* 2005;102(27):A-1960
- 14 Horlocker TT: Regional anesthesia and analgesia in patients receiving thromboprophylaxis. *Reg Anaesth* 1996;21:503
- 15 Macarthur, AJ et al: Is epidural anesthesia in labor associated with chronic low back pain? A prospective cohort study. *Anesth Analg* 1997; 85:1066.
- 16 Snooks SJ et al: Risk factors in childbirth causing damage to the pelvic floor innervation. *Int J Colorectal Dis* 1986(1):20
- 17 Howell, CJ et al: A randomised controlled trial of epidural compared with non epidural analgesia in labour. *Br J Obs Gyn* 2001;108:27
- 18 Leighton, BI et al: The effects of epidural analgesia on labor, maternal and neonatal outcomes. A systematic review. *Am J Obstet Gynecol*, 2002;186:69
- 19 Jonas W et al: Effects of Intrapartum Oxytocin Administration and Epidural Analgesia on the Concentration of Plasma Oxytocin and Prolactin, in Response to Suckling During the Second Day Postpartum. *Breastfeed Med*. 2009 Feb 11
- 20 Jonsson M et al: Acidemia at birth, related to obstetric characteristics and to oxytocin use, during the last two hours of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008;87(7):745
- 21 Howell, CJ et al: A randomised controlled trial of epidural compared with non epidural analgesia in labour. *Br J Obs Gyn* 2001;108:27
- 22 Hinken, B et al: Vergleich von Entbindungsverlauf und Fetal Outcome bei Patientinnen mit und ohne Periduralanästhesie. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*, 2003
- 23 Anim-Somuah, M et al: Epidural versus non-epidural or no analgesia in labour. *Cochran Database Syst Rev* 2005;19: CD00033
- 24 Thorp, JA: Epidural analgesia for labor: Effect on the cesarean birth rate. *Clin Obstet Gynecol*, 1998;41(2):449
- 25 Lieberman, E et al: Unintended Effects of epidural Analgesia during Labor: A systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002;5:186

- 26 Anim-Somuah, M et al: Epidural versus non-epidural or no analgesia in labour. *Cochran Database Syst Rev* 2005;19: CD00033
- 27 COMET study group UK: Effect of low-dose mobile versus traditional epidural techniques on mode of delivery: a randomized controlled trial. *Lancet* 2001;358:1914
- 28 Kopprasch, U et al: Periduralanästhesie auf mütterlichen Wunsch: Geburtsverlauf, Entbindungsmodus und Fetal Outcome. *Geburtshilfliche Frauenheilkunde* 2002. 62:1188
- 29 Wong CA et al: The risk of cesarean delivery with neuraxial analgesia given early versus given late in labor. *N Engl J Med* 2005;352:655
- 30 Torvaldsen, S et al: Discontinuation of epidural analgesia late in labour for reducing the adverse delivery outcomes associated with epidural analgesia. *Cochrane Database Syst Rev* 2004 Oct 18; (4):CD004457.
- 31 Wuitchik M: The clinical significance of pain and cognitive activity in latent labor. *Obstet Gynecol.* 1989 Jan;73(1):35
- 32 Hollmen, AI et al: Effects of extradural analgesia using bupivacain and 2-chlorprocaine on intervillous blood flow during normal labour. *BrJ Anaesth* 1982;54:837
- 33 Reynolds, F et al: Analgesia in labor and fetal acid-basse balance: a meta-analysis comparing epidural with systemic opioid analgesia. *BJOG* 2002;109:1344
- 34 Nybell-Lindahl, G et al: Maternal and fetal concentrations of morphine after epidural administration during labor. *Am J Obstet Gynecol* 1981; 139:20.
- 35 Leighton, BI et al: The effects of epidural analgesia on labor, maternal and neonatal outcomes. A systematic review. *Am J Obstet Gynecol*, 2002;186:69
- 36 Tomás S et al: Epidural obstetrical analgesia and cardiotocography. *Ceska Gynekol.* 2001 Sep;66(5):349
- 37 Howell, CJ et al: A randomised controlled trial of epidural compared with non epidural analgesia in labour. *Br J Obs Gyn* 2001;108:27
- 38 Reynolds, F et al: Analgesia in labor and fetal acid-basse balance: a meta-analysis comparing epidural with systemic opioid analgesia. *BJOG* 2002;109:1344
- 39 Hollmen, AI et al: Effects of extradural analgesia using bupivacain and 2-chlorprocaine on intervillous blood flow during normal labour. *BrJ Anaesth* 1982;54:837
- 40 Fusi, L et al: Maternal pyrexia associated with the use of epidural analgesia in labour. *Lancet* 1989; 1:1250.
- 41 Scanlon, JW et al: Neurobehavioral responses of newborn infants after maternal epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1974; 40:121.
- 42 Thorp, JA et al: The effect of intrapartum epidural analgesia on nulliparous labor: a randomized, controlled, prospective trial. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169:851.
- 43 Dailey, PA et al: Neurobehavioral testing of the newborn infant. Effects of obstetric anesthesia. *Clin Perinatol* 1982; 9:191.
- 44 Torvaldsen S et al: Intrapartum epidural analgesia and breastfeeding: a prospective cohort study. *Int Breastfeed J.* 2006 Dec 11;1:24.
- 45 Dailey, PA et al: Neurobehavioral testing of the newborn infant. Effects of obstetric anesthesia. *Clin Perinatol* 1982; 9:191.
- 46 Humenick, W.J et al.: The impact of epidurals on infant behaviour and breastfeeding. *J Perinat Educ*, 1995;4(4):65
- 47 Grant, G et al: Adverse effects of neuraxial analgesia and anesthesia for obstetrics. *UptoDate*, <http://www.uptodate.com>, Version Mai 23, 2008
- 48 Grant, G et al: Adverse effects of neuraxial analgesia and anesthesia for obstetrics. *UptoDate*, <http://www.uptodate.com>, Version Mai 23, 2008
- 49 American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstetric analgesia and anesthesia. ACOG practice bulletin #36.* *Obstet Gynecol* 2002; 100;177.
- 50 Humenick, W.J et al.: The impact of epidurals on infant behaviour and breastfeeding. *J Perinat Educ*, 1995;4(4):65

- 51 Halpern, SH et al: Epidural analgesia and breast-feeding. *Anesthesiology* 2005; 103:1111.
- 52 Jonas W et al: Effects of Intrapartum Oxytocin Administration and Epidural Analgesia on the Concentration of Plasma Oxytocin and Prolactin, in Response to Suckling During the Second Day Postpartum. *Brestfeed Med.* 2009 Feb 11. [Epub ahead of print]
- 53 Borgia ML et al: Plasma levels of beta-endorphins and ACTH in labor with continuous peridural analgesia. *Minerva Anestesiol.* 1996 May;62(5):183
- 54 Behrens, O et al: Effects of lumbar epidural analgesia on prostaglandin F2 alpha release and oxytocin secretion during labor. *Prostaglandins* 1993 Mar;45(3):285
- 55 Shnider, SM et al: Maternal Catecholamines Decrease During Labor After Lumbar Epidural Anesthesia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1983;147(1):13
- 56 King,T: Epidural Analgesia in Labor. *J Nurs-Midw* 1997;42:377
- 57 Riordan, J. et al: The effect of labor pain relief on neonatal suckling and breastfeeding. *J Hum Lact* 1999;
- 58 Melzack R et al: Labour is still painful after prepared childbirth training. *Can Med Assoc J.* 1981 August 15; 125(4): 357
- 59 Howell, CJ: Epidural versus non-epidural analgesia for pain relief in labour (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library* 1999(4).
- 60 Lütje, W: Welche Faktoren beeinflussen die Zufriedenheit und das Erleben in der Geburtshilfe? *Die Hebamme* 2007;20(1):44
- 61 Melzack R et al: Labour is still painful after prepared childbirth training. *Can Med Assoc J.* 1981 August 15; 125(4): 357
- 62 Senden, IP et al: Labor pain: a comparison of parturients in a Dutch and an American teaching hospital. *Obstet Gynecol.* 1988 Apr;71(4):541
- 63 Lütje, W: Welche Faktoren beeinflussen die Zufriedenheit und das Erleben in der Geburtshilfe? *Die Hebamme* 2007;20(1):44
- 64 Hodnett, ED. Pain and women's satisfaction with the experience of childbirth: A systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186:160.
- 65 <http://www.diomed.de/>
- 66 Cluett, ER et al: Immersion in water in pregnancy, labour and birth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(2):CD000111.
- 67 Hodnett, ED, Gates, S, Hofmeyr, GJ, Sakala, C. Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; :CD003766.
- 68 Walker M: Do labour medications affect breastfeeding. *Journal of Human Lactation,* 1997;13(2):131-7