

Anästhesie in der  
Geburtshilfe



Birgit Enna-Kirchmair

ANÄSTHESIE FORUM



ALPBACH

**REPETITORIUM**

# Anästhesien in der Schwangerschaft



## Planung

- OP-Indikation
- Geburtshelfer
- Anästhesieverfahren:
  - RA bevorzugen (kein Prilocain verwenden!)
  - AN (kein Ketamin verwenden!)
  - Lachgas vermeiden
  - Analgetika: [www.embryotox.de](http://www.embryotox.de)
  - Off label: Sugammadex

Fetales Monitoring (CTG): ab der 18.-24. SSW

# Anästhesiedurchführung



- „Linksseitenlage“
- Fetales Monitoring / Geburtshelfer/ Notsektiobereitschaft ab der 24.SSW
- RSI ab 18.SSW
- Sympatikomimetika: Phenylephrin/Ephedrin
- Bolus-Tokolyse bereithalten
- Thromboseprophylaxe (RCOG guidelines 2015; green top 37a)

VERMEIDE: maternale Hypoxämie, Hyperkapnie, Hypokapnie, Hypotonie, Hypoglykämie

# Schmerztherapie in der Schwangerschaft



|         | 1. Trimenon                                     | 2. Trimenon                                     | 3. Trimenon          |
|---------|---|---|----------------------|
| 1. Wahl | Paracetamol (TMD 4g) und Ibuprofen (TMD 2400mg) | Paracetamol (TMD 4g) und Ibuprofen (TMD 2400mg) | Paracetamol (TMD 4g) |
| 2. Wahl | Diclofenac (TMD 150mg)                          | Diclofenac (TMD 150mg)                          | -----                |
| 3. Wahl | Metamizol (TMD 4g)                              | Metamizol (TMD 4g)                              | -----                |

|         |  |
|---------|--|
| 1. Wahl | <b>Tramadol (TMD 400mg) plus Antiemetikum Metroclopramid</b> |
| 2. Wahl | Buprenorphin, Hydromorphon, Oxycodon, Fentanyl               |

# Häufige operative Indikationen



- Akute Cholezystitis
  - Laparoskopische CHE
- Akute Appendizitis
  - AE kann zur Auslösung von vorzeitigen Wehen führen
- Nephrolithiasis
- Neurologische Erkrankungen
- Kardiale Erkrankungen
  
- Cerclage (möglichst in Spinalanästhesie)

# Serious Complications Relates to Obstetric Anesthesia



**Table 4.** Incidence of Serious Complications\*

| Serious Complication              | Totals      | Incidence      | 95% CI                  | Anesthesia Related |                |                         |
|-----------------------------------|-------------|----------------|-------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|
|                                   |             |                |                         | Incidence          | 95% CI         |                         |
| Maternal death                    | 30          | 1:10,250       | 1:7,180, 1:15,192       | 0                  |                |                         |
| Cardiac arrest                    | 43†         | 1:7,151        | 1:5,319, 1:9,615        | 2                  | 1:128,398      | 1:35,544, 1:1,060,218   |
| Myocardial infarction             | 2           | 1:153,748      | 1:42,562, 1:1,269,541   | 2                  | 1:128,398      | 1:35,544, 1:1,060,218   |
| Epidural abscess/meningitis       | 4           |                |                         | 4                  | 1:62,866       | 1:25,074, 1:235,620     |
| Epidural hematoma                 | 1           |                |                         | 1                  | 1:251,463      | 1:46,090, 1:10,142,861  |
| Serious neurologic injury         | 27          | 1:11,389       | 1:7,828, 1:17,281       | 7                  | 1:35,923       | 1:17,805, 1:91,244      |
| Aspiration                        | 0           |                |                         | 0                  |                |                         |
| Failed intubation                 | 10          |                |                         | 10                 | 1:533          | 1:290, 1:971            |
| High neuraxial block              | 58          |                |                         | 58‡                | 1:4,336        | 1:3,356, 1:5,587        |
| Anaphylaxis                       | 5§          | 1:61,499       | 1:26,353, 1:189,403     | 0                  |                |                         |
| Respiratory arrest in labor suite | 25          | 1:8,455        | 1:5,714, 1:12,500       | 16                 | 1:10,042       | 1:6,172, 1:16,131       |
| Unrecognized spinal catheter      | 14          |                |                         | 14                 | 1:15,435       | 1:9,176, 1:25,634       |
| <b>Total</b>                      | <b>157¶</b> | <b>1:1,959</b> | <b>1:1,675, 1:2,294</b> | <b>85#</b>         | <b>1:3,021</b> | <b>1:2,443, 1:3,782</b> |

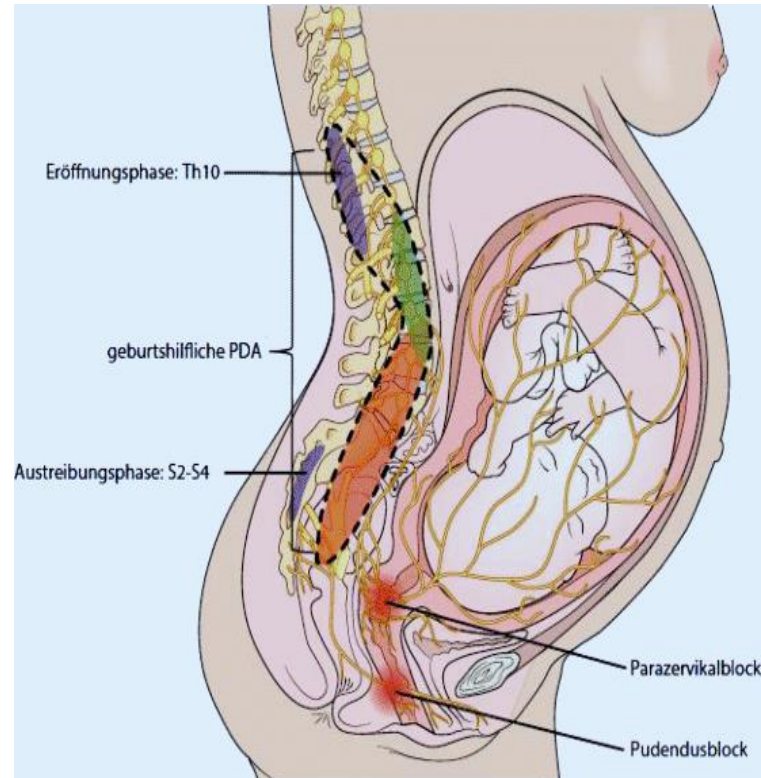
**Table 5.** Causes of Maternal Death

| Causes*                     | Number    |
|-----------------------------|-----------|
| <b>Hemorrhage</b>           | <b>10</b> |
| Preexisting cardiac disease | 5         |
| Hypertension                | 3         |
| Amniotic fluid embolism     | 3         |
| Pulmonary embolism          | 2         |
| Anaphylaxis                 | 2         |
| Cocaine                     | 2         |
| Infection/sepsis            | 2         |
| Unreported cause            | 1         |
| <b>Total</b>                | <b>30</b> |

\* Each patient is listed in only one category although many can easily be listed in multiple categories; for example, depending on the clinical presentation, an amniotic fluid embolism can also be categorized into cardiac arrest and hemorrhage categories.

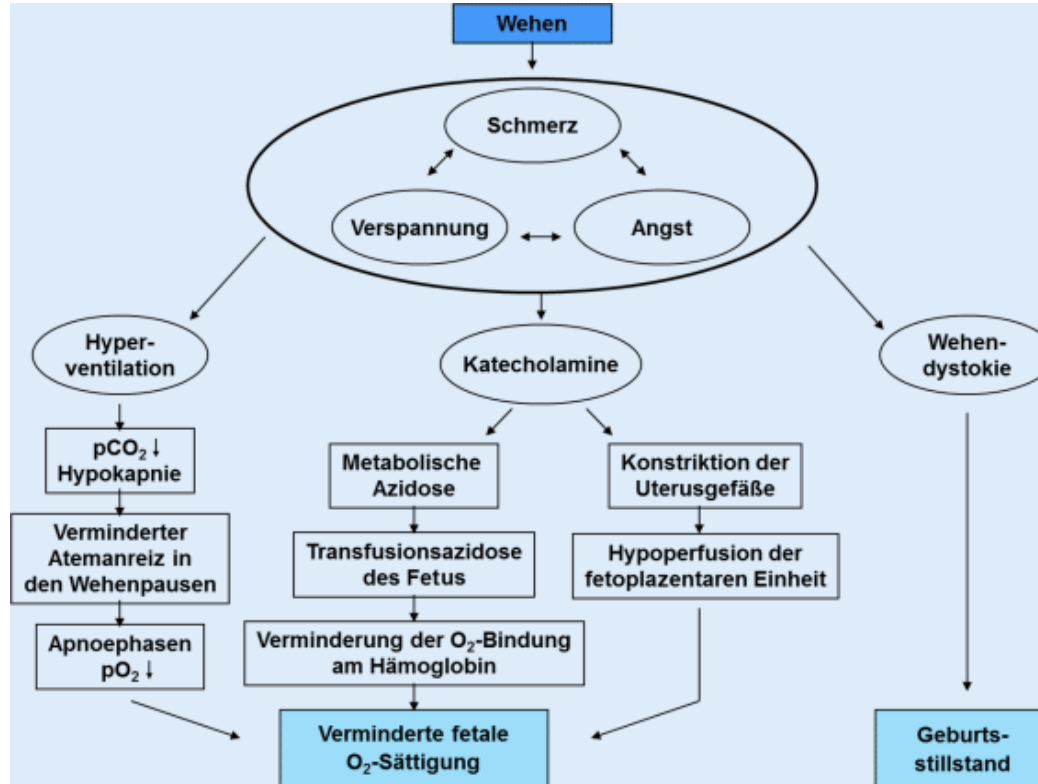
\* The incidence and 95% CI are listed only once when solely related to anesthesia. † Fourteen cardiac arrests did not result in maternal death. ‡ Also includes high blocks on labor and delivery that resulted in respiratory arrests from local anesthetic administration. § The medications associated with anaphylaxis were administered by anesthesia personnel but were not anesthesia medications. ¶ There were 157 total serious complications; however, some complications are listed in more than one category. # There were 85 anesthesia-related serious complications; however, some complications are listed in more than one category.

# Schmerztherapie in der Geburtshilfe



Aus: Schmerztherapie in der  
Geburtshilfe: Der Schmerz 6.2017  
Wallenborn J et al

# Pathophysiologie des Wehenschmerzes



Schmerztherapie in der Geburtshilfe: Der Schmerz  
6.2017 Wallenborn J et al



# Behandlung des Geburtsschmerzes



- Spasmolytika und Opiate
- Pudendusblock (Austreibungsperiode)  
zur Ausschaltung des perinealen Dehnungsschmerzes
- Parazervikalblock  
Führt in bis zu 40% der Fälle zu einer fetalen Bradykardie!
- Periduralanalgesie/ CSE/ Spinalanalgesie
- PCA mit Remifentanyl
- Lachgas

| Lösung               | 20 $\mu$ g/ml (1mg auf 50ml)     |
|----------------------|----------------------------------|
| Initialdosis         | 20 $\mu$ g                       |
| Patientenbolus       | 1,0-1,5-(2,0 ml) (20-40 $\mu$ g) |
| Lockout time         | 2min                             |
| Stundenmaximal-dosis | 1000 $\mu$ g                     |

# Aufklärung für PDA



- möglichst vor Beginn der Geburt in einem elektiven Rahmen
- Im Kreißsaal:
  - Ja
  - Blutung/ Infektion/Versager/ Duraperforation/ Postspinaler Kopfschmerz/ Harnverhalten/Nervenschaden bis Querschnittsyndrom

Spinaler epiduraler Abszess: SEA

(SCORE: 4 Fälle; Inzidenz ca 1:62.000)

Spinales epidurales Hämatom: SEH

(SCORE: 1: 250.000)

- Bei unauffälliger Gerinnungsanamnese muss kein Labor abgewartet werden



# Geburtshilfliche PDA

## Indikation:

- Dysfunktionelle Wehen und verzögerter Geburtsverlauf
- Kardiopulmonale Vorerkrankungen
- Adipositas
- Präeklampsie zur Verbesserung der uteroplazentaren Perfusion
- Mehrlinge, Beckenendlage

## UND:

American College of Obstetricians and Gynecologists  
Committee Opinion :

"maternal request is sufficient medical indication for pain relief during labor"

# Geburtshilfliche PDA: Medikamente



## Lokalanästhetika:

Niedrig konzentriert; Differentialblock

- Bupivacain bis max. 0,125%
- Ropivacain bis max. 0,175%

## Opioide:

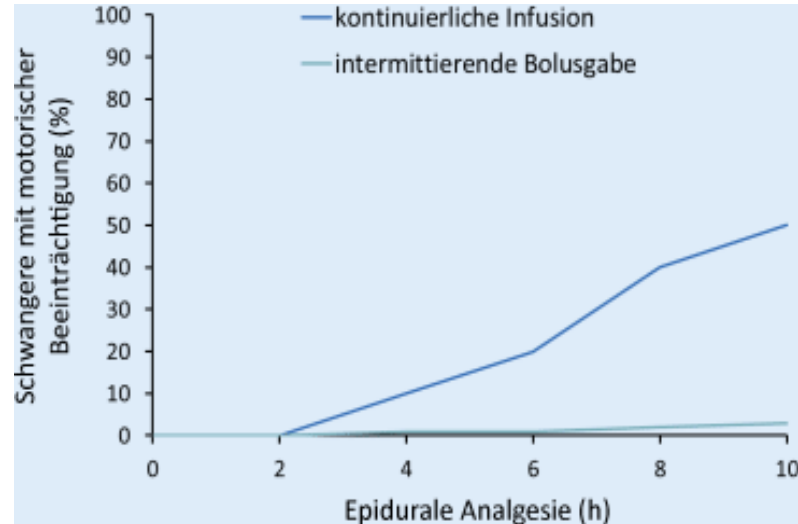
- Fentanyl ( $2\mu\text{g}/\text{ml}$ )
- Sufentanil (0,2 bis  $0,5\mu\text{g}/\text{ml}$ )

# Applikationsformen



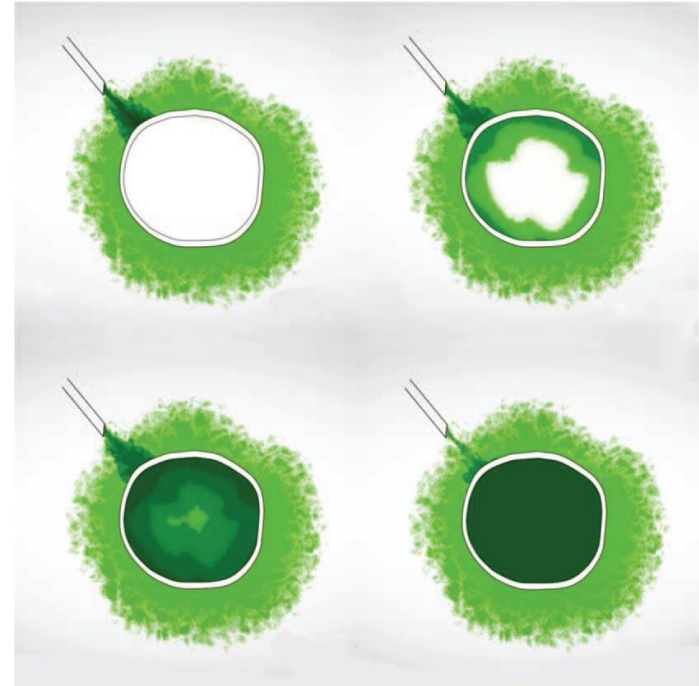
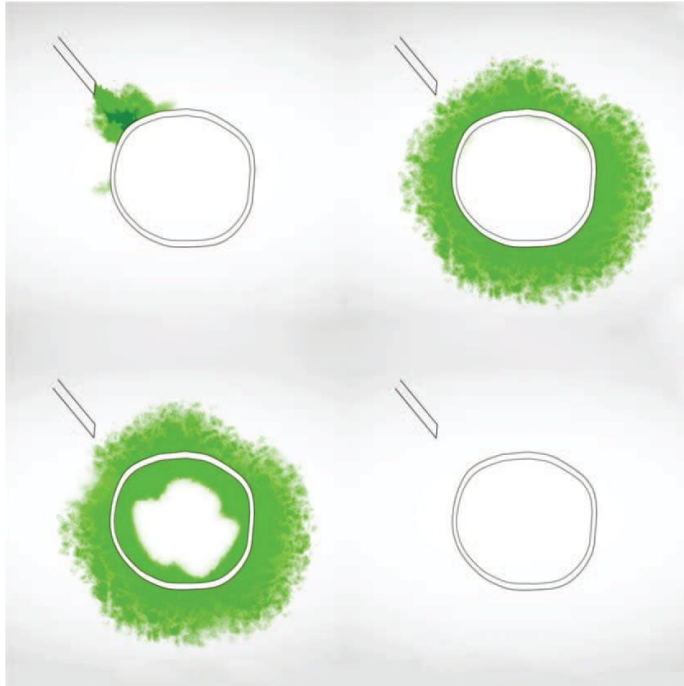
- Kontinuierlich
- Im Bolus: PIEB Konzept
  - programmed intermittent epidural bolus
  - Bolusgröße/Zeitintervall: 2,5ml/15 min bis 10ml/60min
- PCEA-Pumpe ohne Basalrate
  - 10ml Ropivacain 0,1% plus Fentanyl  $2\mu\text{g}/\text{ml}$  mit einer Sperrzeit von 30-60 min

# Applikationsformen



Aus Schmerztherapie in der Geburtshilfe: Der Schmerz 6.2017  
Wallenborn J. et al

# Bolusgabe versus kontinuierlicher Gabe



# PIEB versus PCA

|  | PIEB<br>n = 64         | PCEA<br>n = 61        | p-value  | Effect size (95%CI)                        |
|--|------------------------|-----------------------|----------|--|
| Breakthrough pain                            | 7 (10.9%) ↓            | 38 (62.3%)            | < 0.0001 | $\Delta = -51.4 (-65.1 \text{ to } -34.9)$ |
| Requested PCEA bolus                         | 2 (0–6.25 [0–30])      | 8 (5.75–11.5 [1–65])  | < 0.001  | c = 0.79 (0.71–0.87)                       |
| Received PCEA bolus                          | 1 (0–2 [0–8])          | 6 (4–8 [1–24])        | < 0.001  | c = 0.93 (0.88–0.97)                       |
| Total oxytocin dose; IU                      | 5 (3–10 [0–20])        | 5 (2–10 [0–60])       | 0.921    | c = 0.51 (0.40–0.61)                       |
| Patient satisfaction VAS score at 1 h; mm    | 100 (100–100 [70–100]) | 100 (98–100 [20–100]) | 0.405    | c = 0.46 (0.36–0.56)                       |
| Patient satisfaction VAS score at 24 h; mm   | 100 (90–100 [70–100])  | 100 (90–100 [30–100]) | 0.830    | c = 0.51 (0.42–0.60)                       |
| Bromage score $\leq$ 4                       | 1 (1.6%) ↓             | 8 (13.1%)             | 0.015    | $\Delta = -11.6 (-28.4 \text{ to } 6.3)$   |
| Volume of epidural solution administered; ml | 55 (42–81 [15–124])    | 35 (25–51.6 [5–113])  | < 0.001  | c = 0.74 (0.65–0.82)                       |





# CSE

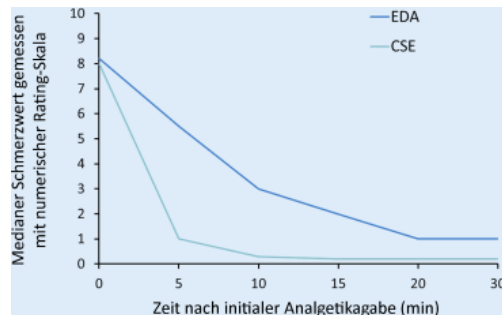


## Vorteile:

- Initial schnellere Analgesie
- ausgeprägteres Wirkmaximum
- Weniger top-up boli
- Wenn nur Opioid: keine motorischen Blockaden, keine Hypotensionen
- Geringere Anzahl an unilateralen Blockaden
- Verbessertes sakraler Block
- Unsicher: Fehlerrate; Zeit

## Nachteile:

- Opioid: Pruritus, fetale Bradykardie



# CSE: Medikamente



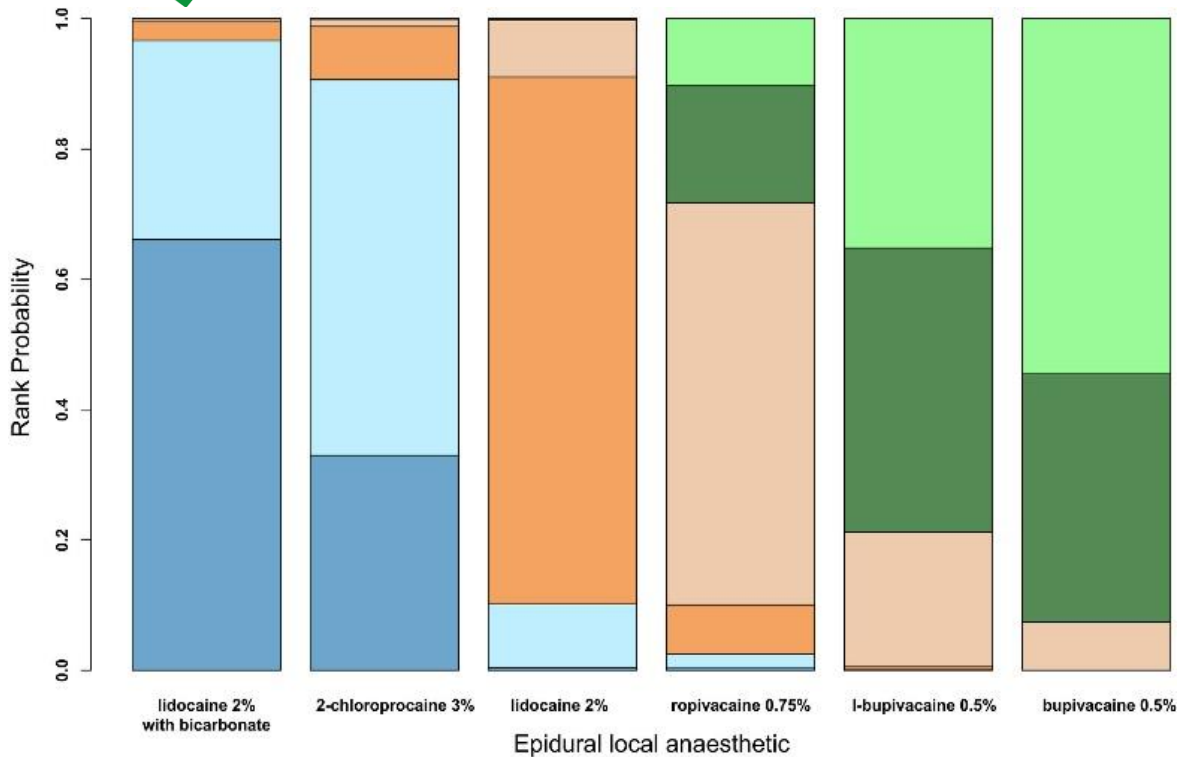
- Intrathekal:
  - 1ml Bupivacain 0,25% plus 15-25 $\mu$ g Fentanyl oder 5 $\mu$ g Sufentanil
- Epidural: Nachinjektion
  - Bupivacain (bis 0,125%) oder Ropivacain (bis 0,175%) plus Fentanyl 2 $\mu$ g/ml
- Ropivacain beeinträchtigt die Motorik weniger als Bupivacain
- Spinale Analgesie: intrathekal 7,5  $\mu$ g Sufentanil

# Top up zur Sektio

A green line graph icon with several peaks and valleys, positioned below the title.

- 3-15% benötigen eine ungeplante Sektio
- Schnell wirksame PDA vermeidet eine AN
- Gut funktionierende PDA?
- welches Lokalanästhetikums?

# Lokalanästhetikum:



A rankogram of the probabilities that the speed of onset for six local anaesthetics was rank: first ; second; third; fourth; fifth; sixth

# Choice of local anaesthetic for epidural caesarean section: a Bayesian network meta-analysis

M.M. Reschke et al.; Anaesthesia 2020, 75,674-682



- 24 randomisiert-kontrollierte Studien mit 1280 Frauen
- Mittlere Anschlagszeit:
  - Ropivacain 0,75% und Bupivacain 0,5 % und L-Bupivacain 0,5%: 19,8 min
  - Lidocain 2%: 15,9 min
  - 2-Chloroprocain 3% 14,1 min
  - Lidocain 2% mit Bicarbonat: 13,4 min
- Intraoperative Hypothension:
  - am geringsten bei L-Bupivacain 0,5% mit 315/1000
  - am häufigsten bei 2-Chloroprocain 3% mit 516/1000
- Intraoperative Supplementierung:
  - am wenigsten bei Ropivacain 0,75% mit 48/1000
  - am häufigsten bei 2-Chloroprocain 3% mit 250/1000

# Top up zur dringlichen Sektio



- Konvertierung zur chirurgischen PDA hat vergleichbare E/E Zeiten wie AN
- Schnellster onset mit Lidocain 2% mit Epinephrin (mit oder ohne Fentanyl)
- Ropivacain 0,75% reduziert intraoperative Supplementationen
- Niveau auf Berührung bis TH5 nötig
- Failed epidural????

# VBAC (vaginal birth after cesarean)



- stellt keine KI für geburtshilfliche PDA dar
- CTG-Überwachung obligatorisch
- Gefahr der Uterusruptur im unteren Segment des Uterus durch Narbe
- Änderung des Uterustonius und des Kontraktionsbildes sind wertvolle Hinweise

# Nebenwirkungen der neuroaxialen Blockaden



- Intrathekale Applikation: hohe Spinale
- Postspinaler Kopfschmerz (**PDPH**)
  - SPA: pencil point needle: 3-4%
  - akzidentielle Duraperforation (Tuohy-Nadeln): 80%
- Harnretention
- Spinales Hämatom; Infektionen
- **Temperaturanstieg**
- Direkte Nervenverletzung „(L2)“
- Spinalis anterior Syndrom?



# Akzidentelle Duraperforation



- Erkannt:
  - Führe Mandrin wieder ein, um Liquorverlust zu reduzieren
- Unerkannt:
  - ..... Testdosis
    - Xylanest 2% mit Epinephrin: 2ml!
    - Titriertes Aufspritzen des Lokalanästhetikums
      - Intrathekale Lage?
      - Intravasale Lage?
      - Subdurale Lage?



Eine negative Testdosis schließt eine Fehllage nicht aus!

# Akzidentelle Duraperforation: was tun?



1. Rückzug und anschließende neue Punktion des Epiduralraumes auf einer anderen Punktionshöhe

.....nun vorsichtiges Titrieren der epiduralen Dosis nach Klinik

# ADP: was tun?



## 2. Single Shot Spinalanlagesie

Bupivacain 2-2,5mg (= 1ml Bupi 0,25%)  
plus Fentanyl 15 $\mu$ g

- Transiente fetale Bradykardie und Pruritus nach intrathekalen Opiaten
- Schneller onset, aber limitierte Dauer
- ev. erneute spinale Punktion nötig

# ADP: was tun?



## 3. Kontinuierliche spinale Analgesie

Ropivacain 0,1 % plus Fentanyl  $2\mu\text{g}/\text{ml}$ :  
1-3 ml/h per perfusionem

- nach schwieriger Punktion, um erneute Punktion zu vermeiden
- anästhesiologischer Block für Sektio
- Post dural puncture headache (PDPH)

# *Effect of neuroaxial technique after inadvertent dural puncture on obstetric outcomes and anesthetic complications*



- Retrospektiver Review mit **235** Patienten mit beobachteter ADP
- 73%: intrathekaler Katheter
- 27%: weitere PDA auf einem anderen Niveau
- Kein Unterschied in der Austreibungsperiode oder in der Sektiorate
- Niedrigere Inzidenz an PDPH, wenn **sektioniert** wurde
- Höhere Rate **schlechterer Analgesie** in der intrathekalen Gruppe



## Intrathekaler Katheter?

- Benutzung nur unter „monitoring“
- 10ml NaCl 0,9% intrathekal  
.... Prävention PDPH?
- für 24 Stunden belassen?  
.... Prävention PDPH?

# Ursachen für hohen neuroaxialen Block



- Intrathekale oder subdurale Applikation großer LA-Volumina
- Translokation eines epiduralen Volumens durch ein Duraloch



# Management bei hohem neuroaxialem Block



- Überwachung von Kreislauf/Atmung/Atemwege
- Sauerstoffgabe, Intubation wenn nötig
- Überwachung der kindlichen Herztöne (CTG)
- Oberkörper hoch lagern, um weiteres Aufsteigen zu verhindern
- Linksseitenlage
- Wenn stabil: Beruhigung und Abwarten bis Niveau wieder sinkt



# Dural Puncture Epidural

- CSE Technik, nur ohne Injektion in den Subarachnoidalraum
- 25-27 G Spinalnadel

# *Dural puncture epidural versus conventional epidural block for labor analgesia: a systematic review of randomized controlled trials*



- RCT's bei 581 Patienten
  - Schnellerer und besserer analgetischer Effekt (ca 2 min)
  - bessere kaudale Ausbreitung
  - Reduktion von epiduralen top-up's
  - Keine klare Evidenz für oder gegen die DPE
- 
- Translokation von epiduralen Volumen in den Subarachnoidalraum

# Medikamentöse Nebenwirkungen:



- Systemische Toxizität der LA: LAST
  - Erhöhte Empfindlichkeit der Schwangeren auf LA!
- Allergische Reaktionen
- Übelkeit und Erbrechen
- Juckreiz (selbslimitierend)
- Hypotensionen
- Atemdepression
  - Überwachung der Vitalparameter: Mindestens 30 Min nach neuroaxialen Block

# PDPH (post-dural puncture headache)

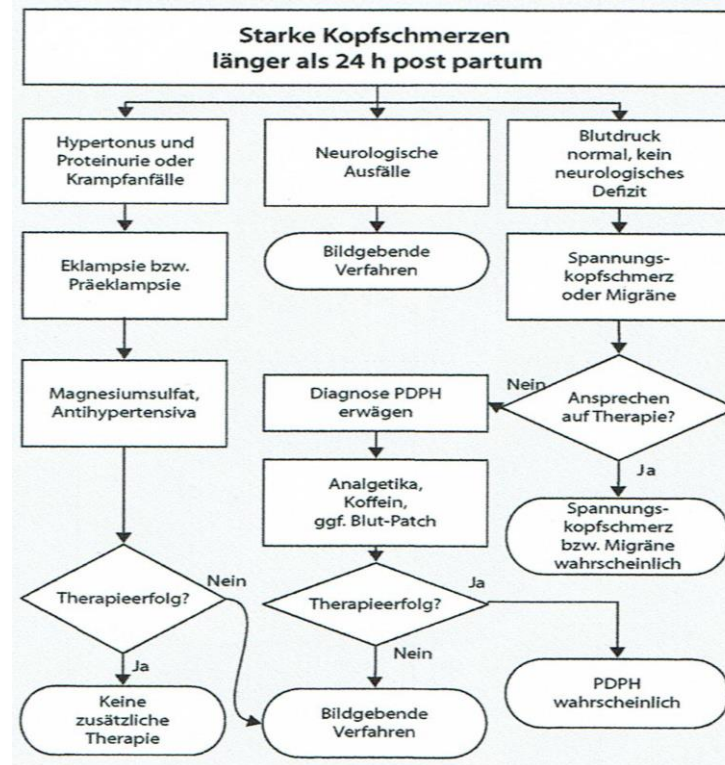


- Inzidenz nach SPA: 1,5 bis 11,2 %
  - Risikofaktoren
  - Diagnostische Kriterien (IHS)

*„...Kopfschmerz, der innerhalb von 5 Tagen nach einer Lumbalpunktion einsetzt und durch den Austritt von Liquor aufgrund einer Lumbalpunktion verursacht wird....und bessert sich spontan innerhalb von zwei Wochen.“*



## Diagnoseschema: PDPH





# Therapie: PDPH

- Medikamentös:
  - Ibuprofen/Paracetamol
  - (Coffein 100mg p.o. TMD 300mg)
  - Theophyllin 2-3x/d 200mg i.v.
  - Gabapentin 300mg p.o.
  - Hydrocortison 3x/d 100mg i.v. oder 1-3x/d 10mg p.o.
- Epiduraler Blutpatch: 20ml Eigenblut
- Bettruhe zur Beschwerdelinderung
- Genügende Flüssigkeitsaufnahme
- Off-label: Blockade des Ganglion sphenopalatinum mittels intranasaler Lidocainvernebelung

# Sectio caesarea



- Aufklärung über intraoperative Wachheit bei AN zur Sektio!
- Nüchternheit: mind. 6 Stunden für feste Nahrung und 2 Stunden für Flüssigkeiten
- alle Schwangeren gelten ab dem 2. Trimenon als „nicht nüchtern“
- Natriumzitat 0,3 molar 30ml p.o.
- RA/AN

RA immer bevorzugen!!!



# Klassifikation der Dringlichkeit

■ Tab. 50.6 Klassifikation der Dringlichkeit in Abhängigkeit von der fetalen bzw. mütterlichen Beeinträchtigung.  
(Royal College of Anaesthetists; <https://www.rcoa.ac.uk/system/files/PUB-GoodPracticeNo11.pdf>)

| Grad der Beeinträchtigung                                  | Definition  | Kategorie und angestrebte Zeit bis zur Kindsentwicklung |
|--|---|---|
| Mütterliche oder fetale Beeinträchtigung ausgeprägt        | Unmittelbare Lebensbedrohung für Mutter oder Fetus (»Immediate threat to life of woman or fetus!«)                                | Kategorie 1: Etwa 5–10 min                              |
|  | Keine unmittelbare Lebensbedrohung für Mutter oder Fetus (»No immediate threat to life of woman or fetus«)                        | Kategorie 2: Etwa 20 min                                |
| Keine wesentliche mütterliche oder fetale Beeinträchtigung | Erfordert zeitnahe Entbindung (»Requires early delivery«)   | Kategorie 3: Bis zu 45 min                              |
|  | Wahl des Zeitpunkts nach Maßgabe durch Mutter und alle beteiligten Dienste (»At a time to suit the woman and maternity services«) | Kategorie 4: Planung möglich                            |

# AN zur Sectio



- CAVE: **schwieriger Atemweg** (failed intubation: 1:300)
- Antacidum p.o. (**Aspiration**: 1:400-500)
- Sauerstoffgabe
- „Linksseitenlage“
- Rapid sequence induction
- Induktion/Entbindungszeit **< 10 min**
  
- Hohe Awareness-Rate von 1:200

# AN zur Sektio



- Rapid Sequence Induction
- Induktion: Thiopental (6 mg/kg nach IBW ideal body weight) oder Propofol (2,5 mg/kg nach TBW total body weight)
- Ev. Ketamin
- Relaxans:
  - Succinylcholin 1,5 mg/kgKG oder
  - Rocuronium 1mg/kgKG
- Remifentanil
- AB-Prophylaxe
- PONV-Prophylaxe: Ondansetron 4mg; Dexamethason 4mg



# AN zur Sektio

- Inhalationsanästhetikum:
  - MAC (end-tidal) 0,75 - 1.0
  - N<sub>2</sub>O/ O<sub>2</sub> 50:50
  - nach Abnabelung: Fentanyl; Midazolam
  - CO<sub>2</sub> end-tidal: 30-32 mmHg
- Hypothermie vermeiden: Aktiv wärmen!
- Uterotonika (5 IE Oxytocin als KI oder 3 IE Oxytocin i.v. oder 100 µg Carbetocin langsam i.v.)

# SPA zur Sektio



Anästhesieausbreitung: **bis Th4**

- hyperbares Bupivacain 0,5%: 10 bis 12,5 mg plus 15 $\mu$ g Fentanyl (2,5 – 5 $\mu$ g Sufentanil)
- Lidocain intrathekal: TNS
- Mepivacain 4% hyperbar: 1,5ml (60mg) plus 15 $\mu$ g Fentanyl
- Chloroprocain: 40-50mg
- Morphin 100  $\mu$ g (Morphin 2mg/2ml: 0,1ml)

CAVE: **Hypotension**



# Intrathekale Opiate

S1 Die geburtshilfliche  
Analgesie und Anästhesie  
2020\_03  
der DGAI

| Medikament | Dosierung      | Wirkungs-<br>eintritt<br>(min) | Wirkungs-<br>maximum<br>(min) | Wirkdauer<br>(h) | Vorteil                   |
|------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| Morphin    | 0,05-0,2<br>mg | 30-60                          | 60-90                         | 14-36            | Lange<br>Wirkdauer        |
| Fentanyl   | 10-25 µg       | 5                              | 10                            | 2-3              | Schneller<br>Wirkeintritt |
| Sufentanil | 2,5-5 µg       | 5                              | 10                            | 2-4              | Schneller<br>Wirkeintritt |



# Hypotonieprophylaxe

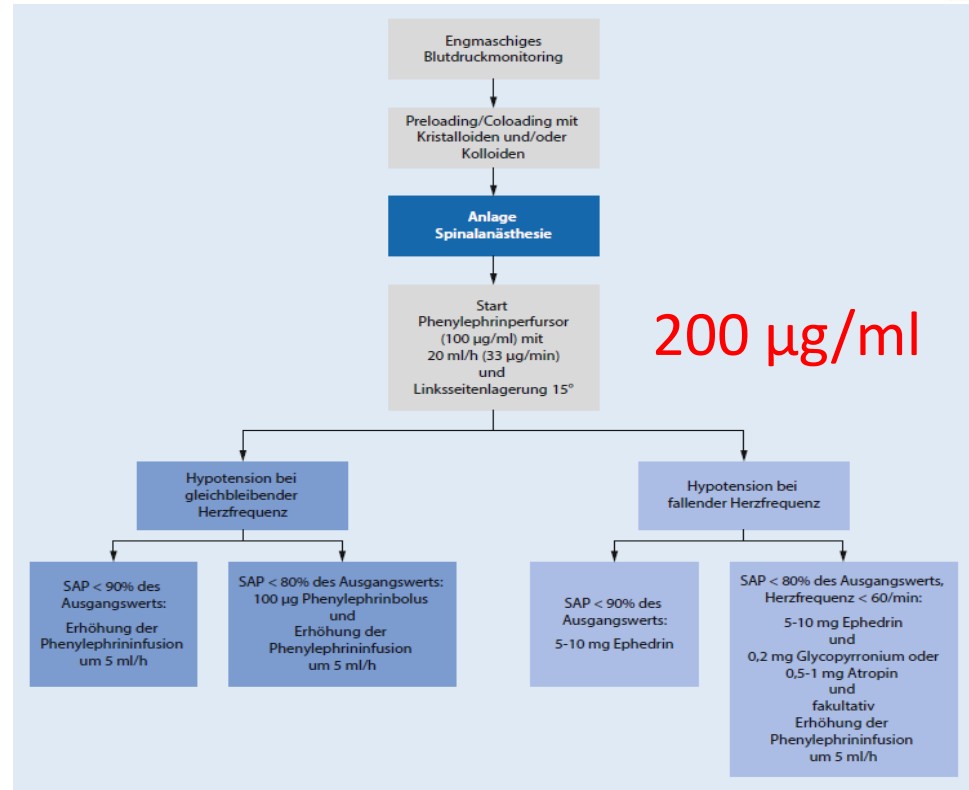
- (30°?)-Linksseitenlage
- Volumen: Kristalloide
- Vasopressoren: Phenylephrin, Akrinor
  - Ephedrin ist bei gesunden Patientinnen mit einem niedrigerem Nabelschnur pH des Neugeborenen assoziiert
  - Bei präeklampsischen Patientinnen: Dosisreduktion!
  
- Ondansetron?

# Hypotension bei Sektio



Ziel: systolischer arterielle Blutdruck  $\geq 90\%$  des Ausgangswertes

Systolischer arterielle Blutdruck  $< 80\%$  des Ausgangswertes, dann zusätzlich Vasopressorenboli





# Postoperative Schmerztherapie



- Mittlerer bis hoher postoperativer Schmerzscore (NRS 6/10)
  - Erholung
  - Zufriedenheit
  - Stillen
  - Mutter-Kind-Bindung
- 11-15 % der Patientinnen haben in den ersten 12 Monaten nach Sektio noch Schmerzen (NRS 3-6/10)
- Postoperativer Akutschmerz von  $NRS > 7$  kann ein signifikanter unabhängiger Risikofaktor für Schmerz-Chronifizierung sein
- Multimodale Schmerztherapie
- „round-the-clock“ Konzept

# *PROSPECT (procedure-specific postoperative pain management methodology) guideline for elective caesarean section*

E. Roofthoof et al; Anaesthesia 2021,76,665-680

- 145 Studien nach neuroaxialen Verfahren
- Präoperativ:
  - Intrathekales Morphin 50-100  $\mu\text{g}$
  - Oder epidurales Morphin 2-3 mg
  - Paracetamol per os
- Intraoperativ nach Entbindung:
  - Paracetamol i.v. (wenn nicht schon p.o.)
  - NSAR i.v.
  - Dexamethason i.v.
  - Wenn intrathekales Morphin nicht verabreicht wurde: Wundinfiltration/TAP Block

# PROSPECT: modifizierte Leitlinien



- Postoperativ:
  - Paracetamol p.o. oder i.v.
  - NSAR p.o. oder i.v.
  - Opioide im „Notfall“ (Oxycodon, Tramadol, Hydromorphon, Tapendadol, etc)
    - Innsbruck: Hydromorphon 2mg ret 2x1/d plus 1,3mg bei Bedarf bei Schmerzspitzen für die ersten zwei Tage)
  - TENS
- elastische Bauchbinde



# Peripartale Blutung

## Präpartale Blutung:

- vorzeitige Plazentasitzlösung
- Uterusruptur
- Plazenta praevia
- Vasa praevia

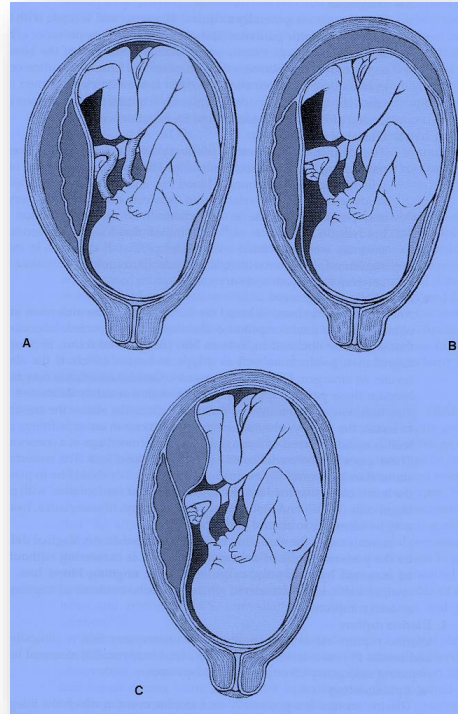
# Plazentasisztlösung



A: retroplazentar

B: subchorial

C: präplazentar





# Plazentasitzlösung

- **vaginale Blutung**, Bauchschmerzen, harter Uterus
- oft ohne Gefahr für Mutter u/o Fetus
- vaginale Blutverlust oft unterschätzt
- bei fetaler Bradykardie: E/E-Zeit entscheidet!

**CAVE** plazentare Thromboplastin-Freisetzung

# Postpartale Blutung: PPH



- 25% aller peripartalen, maternalen Todesfälle
- Klinische Zeichen der Kreislaufinsuffizienz postpartal deuten auf eine PPH hin bis zum Beweis des Gegenteils!



# Ursachen: 4T's

- **Tonus:** Atonie; bei ca. 80%
- **Trauma:** Verletzungen des Geburtskanals
- **Tissue:** Lösungsstörungen, Plazentarestes
  - Plazentainvasionsstörungen:
    - Plazenta accreta, increta, percreta
- **Thrombin:** Koagulopathie





# Hämorrhagischer Schock in SS

| „Klinik“     | Befunde  | Blutverlust in % |
|--------------|--|------------------|
| keine        | Keine<br>Hf < 100;<br>milde Hypotension  | 15-20%           |
| Geringgradig | Periphere Vasokonstriktion<br>Tachykardie: Hf 100-120<br>Hypotension RRsys 80-100 mmHg<br>Unruhe | 20-25%           |
| mäßig        | Oligurie<br>Tachykardie: Hf > 120<br>Hypotension RRsys < 60 mmHg<br>wechselnde Bewusstseinslage  | 25-30%           |
| schwer       | Anurie   | > 35%            |



# Therapeutische Maßnahmen

- Chirurgische Interventionen
- Ev. radiologische Interventionen
- Letale Trias vermeiden:
  - Hypothermie**
  - Azidose**
  - Gerinnungsstörung**
- Uterotonika



# Interdisziplinärer PPH-Behandlungsalgorithmus: „PPH 2022“

nach: PPH-Leitlinie 2022 AWMF Register 015/063 der BVF, DGGG (AGG), DeGIR, DEUGM, DGAI, DGHWI, DGKL, DGPM, DGPGM, DHV, DIVI, EFCNI (Pat.), GTH, OEGARI, OEGGG, SGGG, SSAPM (alphabetische Listung)

|                             | anhaltende Blutung  | Blutverlust >1000 ml   | Blutverlust >1500 ml (~¼ Blutvolumen)   | Blutverlust >2000 ml  |
|-----------------------------|---|--|---|---|
| Klinische Symptome          | <p>HINZUZUEHEN Facharzt Geburtshilfe &amp; INFO Anästhesiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patientin kreislaufstabil</li> <li>• Blutung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ &gt;500 ml nach vaginaler Geburt</li> <li>□ &gt;1000 ml nach Sectio caesarea</li> </ul> </li> <li>• <b>CAVE: Blutverluste werden leicht unterschätzt! → messen statt schätzen!!!</b></li> </ul>   | <p>HINZUZUEHEN Oberarzt Geburtshilfe &amp; Anästhesiologie   VERLEGUNG in Zentrum erwägen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patientin kreislaufstabil</li> <li>• anhaltend schwere Blutung</li> </ul>   | <p>Ausreichend Personal und Expertise (OA Geb. und OA Anä.)   Hämostaseologischer / radiologischer Konsildienst?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kreislaufinstabile Patientin (Schock-Index [HF / RRsys] &gt; 0.9) mit persistierender schwerer Blutung (Alarmzeichen: BE &lt;-6 mmol/l und Laktat &gt;4 mmol/l)</li> </ul>  | <p>Ausreichend Personal und Expertise? Hämostaseologischer Konsildienst? Embolisierung verfügbar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>hämorrhagischer Schock</b></li> </ul>   |
| Geburtsmedizin              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutverlust <b>messen</b></li> <li>• <b>innere Blutung</b> (z.B. Uterusruptur) ausschließen</li> <li>• 2 i.v.-Zugänge (mögl. großlumig)</li> <li>• <b>Kreuzprobe / Notfalllabor</b> (Blutbild, BGA, aPTT, Quick/INR und, sofern verfügbar, Fibrinogen, FXIII/VET), EK's bereitstellen</li> <li>• angepasste Volumengabe (Kristalloide)</li> <li>• Blase katheterisieren</li> <li>• rasche interdisziplinäre Klärung der Blutungsursache (4T's):               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Tone:</b> Uterustonius (Atonie?)</li> <li>□ <b>Tissue:</b> Plazentainspektion (Plazentarest?)</li> <li>□ <b>Trauma:</b> Spekulumeinstellung (Geburtskanal?)</li> <li>□ <b>Thrombin:</b> Gerinnung (Laborwerte? / VET?)</li> </ul> </li> <li>• Uteruskompression – Ultraschall</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALARMIERUNG OP Team</li> <li>• Ausschluss Uterusruptur               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Nachtastung / Ultraschall</li> </ul> </li> <li>• bei V. a. Plazentarest (nach US oder Inspektion)               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ manuelle Nachtastung</li> <li>□ ggf. Cürettage (US-Kontrolle)</li> </ul> </li> <li>• HAMILTON-Handgriff / Aortenkompression erwägen</li> <li>• ggf. Tamponadeverfahren</li> <li>• zusätzliches Personal hinzuziehen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BLUTSTILLUNG</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Laparotomie / Gefäßklemmen / Kompression</li> <li>□ Kompressionsnähte / Ligaturen</li> </ul> </li> <li>• <b>TAMPONADEVERFAHREN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ mit Hämostoptika (Celox®, off-label!) / Streiftamponade</li> </ul> </li> <li>• <b>BALLON-TAMPONADE</b> des Uterus               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Balloneinführung unter Ultraschallkontrolle (ausreichendes Auffüllen des Ballons, Sulproston weiter)</li> <li>□ leichten Zug applizieren</li> <li>□ Ballon-Deblockade / -Entfernung nach 24 h</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HYSTEREKTOMIE</b> interdisziplinär erwägen</li> <li>• <b>PERSISTIERENDE oder ERNEUTE BLUTUNG</b> (bei liegender Ballon-Tamponade oder nach Deblockade)               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ ggf. erneute Ballon-Tamponade („bridging“)</li> <li>□ <b>Packing</b></li> <li>□ <b>Ballonokklusion der Aorta</b></li> <li>□ <b>Embolisation</b> (Radiologie)</li> </ul> </li> <li>• <b>NACH BLUTUNGSSTOPP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Stabilisierung</li> <li>□ Intensivüberwachung</li> <li>□ Ballon-Deblockade nach 24 h (ggf. nach Transfer in Zentrum)</li> </ul> </li> </ul>  |
| Anästhesiologie / Gerinnung | <p>(falls noch nicht durch <b>Geburtsmedizin</b> erfolgt)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OXYTOCIN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 3–5 IE als Kurzinfusion</li> <li>□ ggf. dann 10–40 IE in 500–1000 ml als Dauertropfinfusion</li> </ul> </li> <li>• <b>TRANEXAMSÄURE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 1 g i.v.</li> </ul> </li> <li>• ggf. <b>MISOPROSTOL</b> (zur Therapiesicherung)               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 800–1000 µg rektal oder 600 µg oral</li> <li>□ off-label!</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung <b>4 FFP / 4 EK / 1 TK</b> (ggf. in Kreissaal / OP bringen lassen)</li> <li>• wenn &gt;25 IE Oxytocin: Wechsel auf <b>SULPROSTON</b> (dann Oxytocin absetzen; nur i.v.; rascher Wechsel; Kreislaufmonitoring); Dosierung: 500 µg in 500 ml als Dauertropfinfusion: deeskalierend, d.h. 3 Min 8,3 ml/min bzw. 500 ml/h (8,3 µg/min), dann 7 Min 1,7 ml/min bzw. 100 ml/h (1,7 µg/min), dann weiter mit 0,2–0,4 ml/min bzw. 10–20 ml/h; max. 1500 µg/d</li> <li>• O<sub>2</sub>-Gabe</li> <li>• großlumiger Zugang (≥14–16 G)</li> <li>• angepasste Volumen- / Blutproduktgabe</li> <li>• MAT &amp; Massivtransfusionsgerät erwägen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O<sub>2</sub>-Versorgung sicherstellen, endotracheale Intubation erwägen</li> <li>• Shaldon-Kath. (ggf. US) arterielle Druckmessung vorbereiten</li> <li>• MAT &amp; Massivtransfusionsgerät aufbauen und anschließen</li> <li>• ggf. <b>VASOPRESSOREN</b> (z.B. NORADRENALIN, PHENYLEPHRIN oder THEODRENALIN / CAFEDRIN)</li> <li>• Start der Gerinnungstherapie nach Bedingungen und Vorhaltungen der jeweiligen Klinik</li> </ul> <p><b>GERINNUNG</b> (wenn entsprechende Werte erniedrigt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. <b>FIBRINOGEN</b> 30–60 mg/kgKG; Ziel: &gt;2–2,5 g/l (A<sub>50a</sub> &gt;12mm) und / oder</li> <li>• ggf. <b>FXIII</b> 20 IE/kgKG; Ziel: FXIII-Aktivität &gt;60%</li> <li>• ggf. <b>PPSB</b> initial 25 IE/kgKG</li> <li>• zum Ersatz des Plasmasvolumens <b>FFP</b> :30 ml/kgKG (EK:FFP:TK =4:4:1)</li> <li>• ggf. <b>TRANEXAMSÄURE</b> 1 g wiederholen</li> <li>• evtl. (bei (V.a.) erworbene Thrombozytopathie; nur nach Abnabelung) <b>DDAVP</b> 0,3 µg/kgKG über 30 Minuten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• endotracheale Intubation</li> <li>• Shaldon-Kath. (ggf. Ultraschall) / arterielle Druckmessung legen</li> <li>• <b>MAT</b> bei Sammelvolumen &gt;1000 ml aufbereiten</li> <li>• möglichst „<b>hybrid approach</b>“ (initial EK:FFP:TK = 4:4:1, dann schnellstmöglich zielgerichtet, Gerinnungslabor / VET-gesteuert)</li> <li>• <b>„damage control“</b> mit permissiver Hypotonie</li> </ul> <p><b>GERINNUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. <b>REKOMBINANTER FAKTOR VIIa</b> erwägen initial 60–90 µg/kg KG (Bolus), nur bei &gt;35,0°C &amp; Fibrinogen &gt;1,5 g/l &amp; Thrombozyten &gt;50 Gp/l; ggf. Wiederholungsdosis bei persistierender Blutung nach 30 min</li> </ul> |

## ZIELE DER THERAPIE:

Blutungsstopp | Hämodynamische Stabilisierung | Optimierung der Gerinnung

Hämoglobin 7-9 g/dl (4,3-5,5 mmol/l), Thrombozyten ≥70-100 Gp/l, MAD □ 55-65 mmHg, pH □ 7,2, Temperatur □ 34°C, Calcium □ 0,9 mmol/l, BE >-6 mEq/l, Laktat <4 mmol/l.

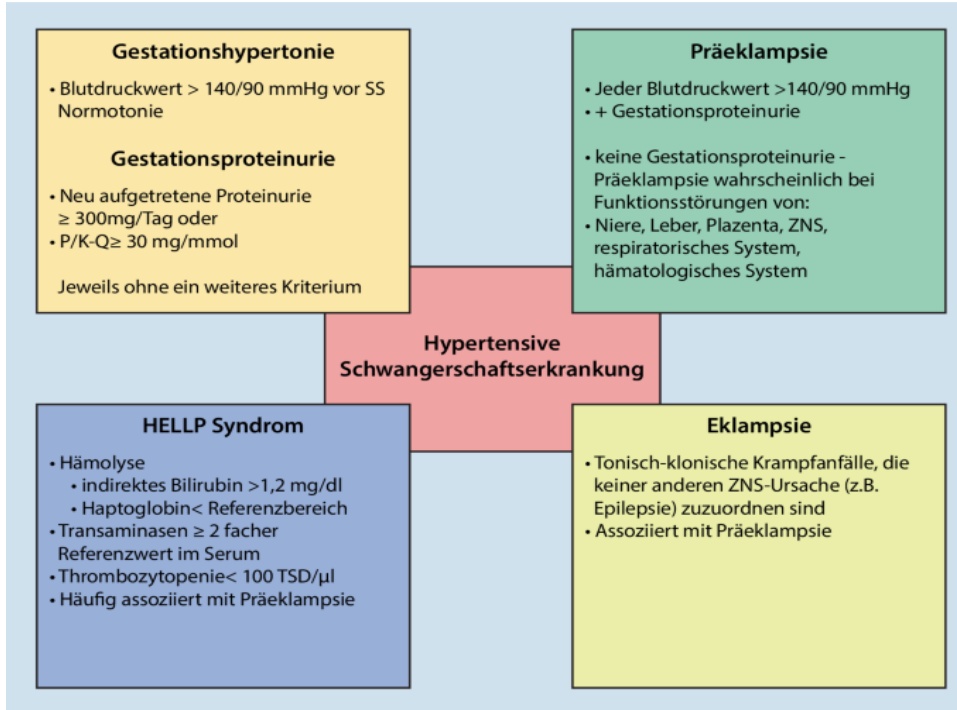
BGA Blutgasanalyse; MAT maschinelle Autotransfusion (z.B. „Cell Saver®“); VET viskoelastische Tests (z.B. ROTEM®, TEG®, ClotPro®, Quantra®)

# PROM & Amnioninfektionssyndrom



- vorzeitiger Blasensprung und ascendierende Infektion
- Präpartale AB-Therapie
- CAVE: Sepsis, Thrombozytopenie, Koagulopathie
- Sonst: RA möglich

# Hypertensive Schwangerschaftserkrankung



Hypertonie bei Blutdruck  $\geq 140/90\text{ mmHg}$



# Hypertensive Erkrankungen in der Schwangerschaft

Buddeberg B., Girard T. Geburtshilfe:  
hypertensive Erkrankungen in der  
Schwangerschaft AINS 2017;52:184-195

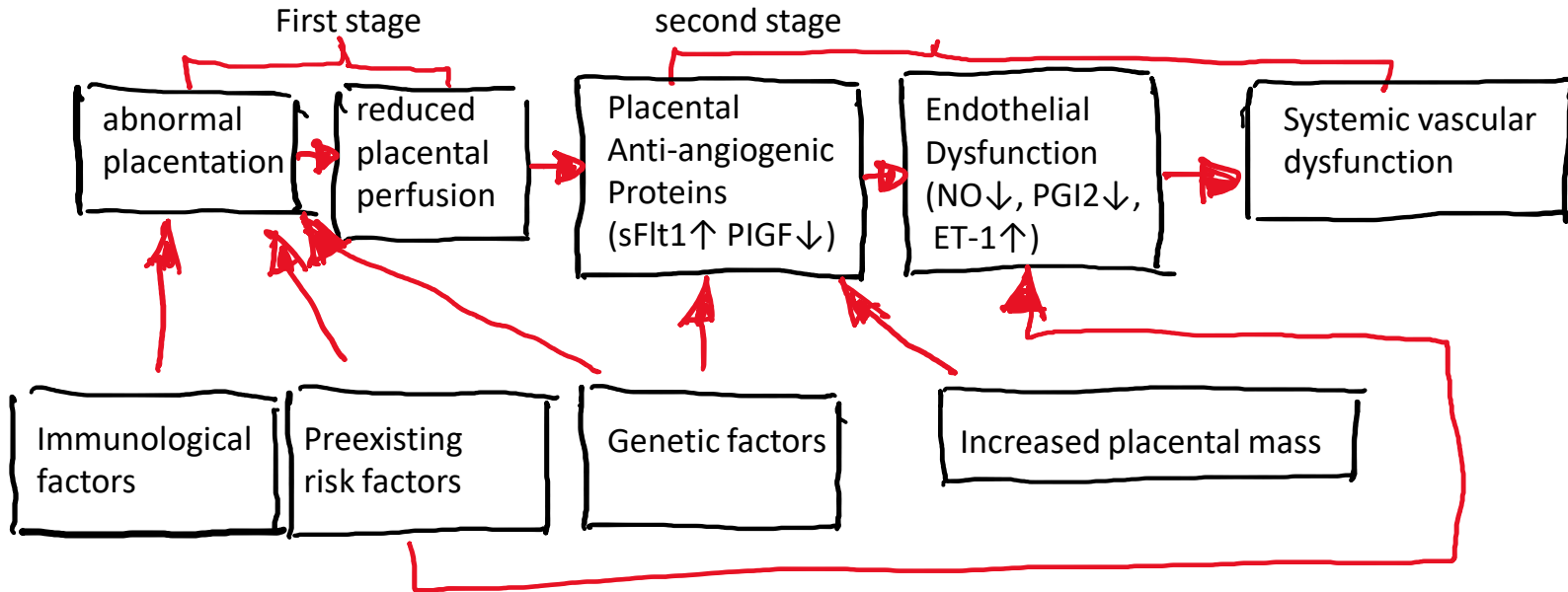
| Begriff                               | Definition  |
|---------------------------------------|---|
| Chronische Hypertonie                 | ...vor der SS oder...vor der 20.SSW....und besteht über die 12.postpartale Woche hinaus                 |
| Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie | Neu...nach der 20.SSW....mit Normalisierung...innerhalb von 12 Woche postpartal                         |
| Präeklampsie                          | Neu....nach der 20.SSW....Normalisierung innerhalb von 12 Wochen postpartal....mit Endorganbeteiligung! |
| Pfropf-Präeklampsie                   | ...bei Frauen mit chron. Hypertonie   |
| HELLP                                 | Hämolyse, erhöhte Leberenzyme, sinkende Thrombozyten; verbunden mit hoher Morbidität und Mortalität     |
| Eklampsie                             | ....plus Krampfanfall   |

# Präeklampsie: Diagnosekriterien



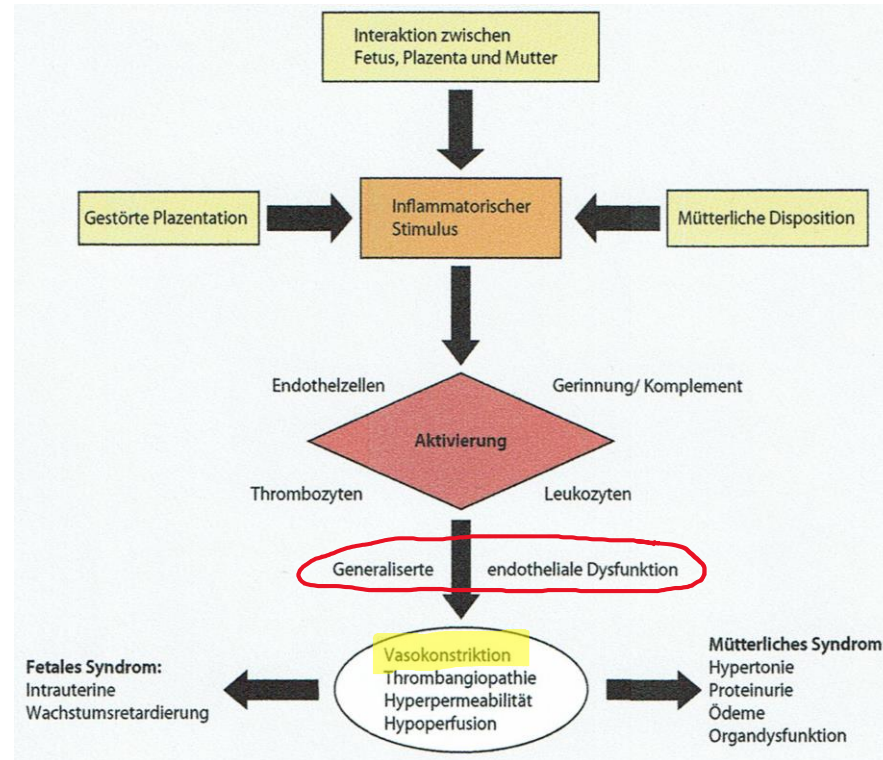
| Präeklampsie ohne schwere Symptomatik | Präeklampsie mit schwerer Symptomatik  |
|---------------------------------------|--|
| Hypertonie                            | Hypertonie   |
| Plus:<br>* Proteinurie                | Plus: <ul style="list-style-type: none"><li>• Thrombozytopenie</li><li>• Niereninsuffizienz</li><li>• Leberfunktionsstörung</li><li>• Lungenödem</li><li>• Zentralnervöse Störungen: visuelle Störungen, Kopfschmerzen, Papillenödem, Klonus/Hyperreflexie, Krampfanfall</li></ul> |

# Zwei-Stadien-Theorie in der Pathogenese der Präeklampsie

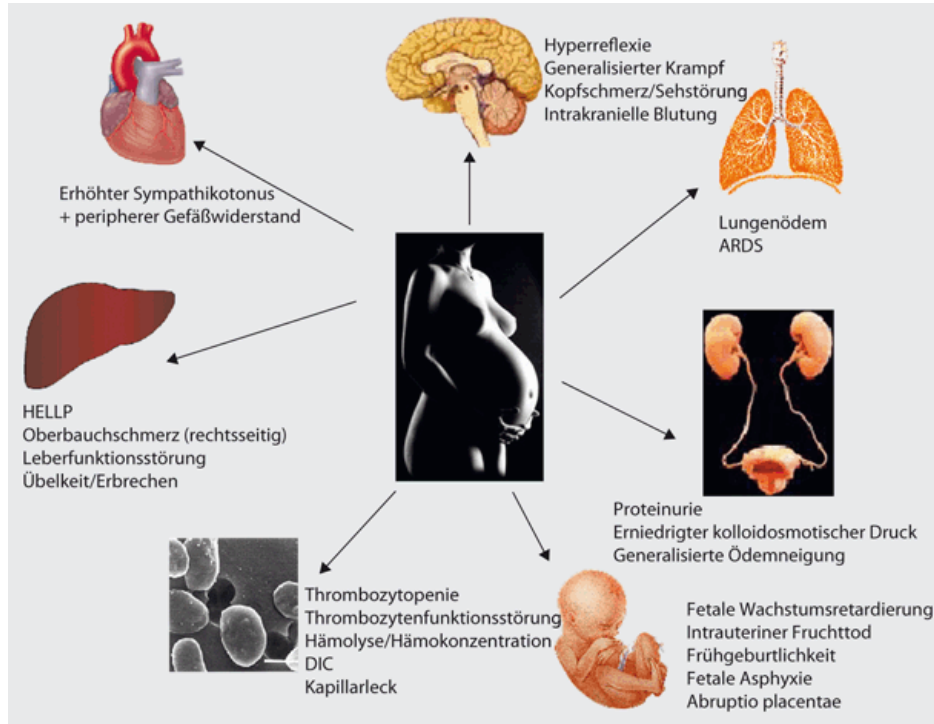




# Pathogenese der Präeklampsie



# Organmanifestation bei Präeklampsie



Aus: Anästhesie bei Patientinnen mit Präeklampsie und Eklampsie; Der Anaesthesist 1.2008 Fetsch N.I.



# HELLP Syndrom

## Haemolysis-elevated liver enzymes-low platelets

LDH ↑

GOT und GPT ↑

PLT < 100.000

**KLINIK:** Schmerzen in rechten Oberbauch, allgemeines Krankheitsgefühl, Übelkeit und Erbrechen

- Thrombotische Mikroangiopathie
  - Endothelschädigung mit Thrombenbildung und Hämolyse und DIC
- Thrombozytenfunktionsstörung und Verbrauchskoagulopathie
- Verlauf unberechenbar

**Therapie:** Entbindung



# Eklampsie

- Neu aufgetretener Krampfanfall **ohne** koexistierende neurologische Erkrankungen
- Oft mit Prodromi wie Kopfschmerzen oder Sehstörungen

**PRES:** posterior reversible encephalopathy syndrome

- Sehstörung bis Blindheit, Anfälle, Kopfschmerzen und alternierendes Bewusstsein

**Therapie: Mg**

- Initiale Ladedosis: 4g i.v.
- Erhaltungsdosis: 1-2g/h
- Peripartal 24-48 Std. fortsetzen

Im Anschluss eines eklamptischen Anfalls: Stabilisierung der Mutter



# Therapie

- Blutdruckkontrolle  
ZIEL: RR syst  $\leq$  130-150 mmHg und RR dias  $\leq$  80-100 mmHg
- Flüssigkeitstherapie: nach Klinik, **restriktiv**
  - **NICE: 80ml/h**
- Anfallsprophylaxe (Mg: 4-6g als KI i.v.)

# Antihypertensive



Tab. 1 In Deutschland zur Verfügung stehende Antihypertensiva zur Behandlung von Präeklampsie und Eklampsie. (Nach Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe und Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe [1,7])

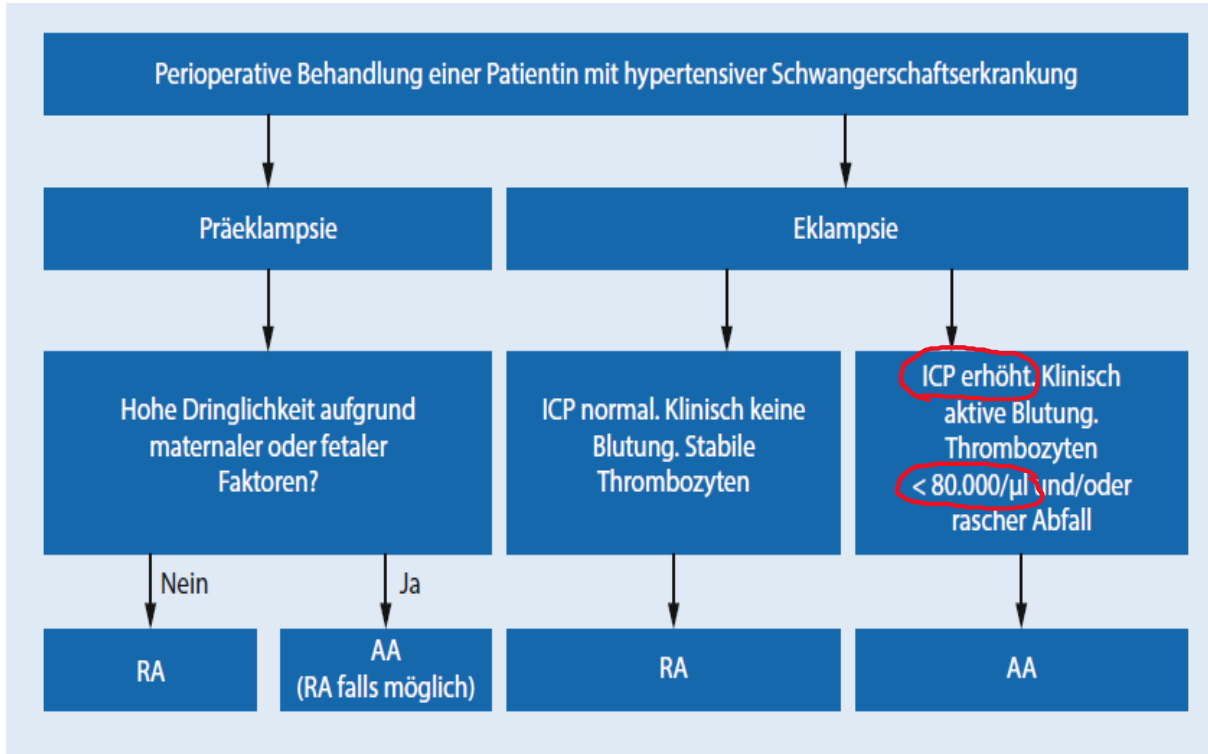
| Wirkstoff                           | Wirkmechanismus                             | Indikation   | Dosierung   | Kommentar   |
|-------------------------------------|---|--|---|---|
| Urapidil                            | $\beta$ 1-Blocker, periphere Vasodilatation | <i>Beachte:</i> 1. Wahl zur akuten Intervention  | Initial 6,25 mg i.v. über 2 min, danach 3–24 mg/h via Perfusor                                      | –   |
| Dihydralazin                        | Arteriellere Vasodilatation                 | Alternative zu Urapidil  | Initial 5 mg i.v., über 2 min., danach 2–20 mg/h via Perfusor oder 5mgalle20min                     | Bei Volumenmangel ausgeprägte, überschießende Hypotonie, fetale Beeinträchtigung, verzögerter Wirkeintritt (10–20 min nach i.v.- Applikation)         |
| Nifedipin oder Nicardipin           | Kalziumantagonist                           | Kurzzeitgabe bei schwerer Eklampsie möglich  | Nifedipin: 5 mg p.o., ggf. nach 20 min wiederholen  | <i>Cave:</i> Reflextachykardie, Palpitationen, Flush. Nicardipin ist gefäßselektiver. Bei Magnesiumgabe additiver Effekt der neuromuskulären Blockade |
| $\alpha$ -Methyldopa                | Hemmung der zentralen Sympathikusaktivität  | <i>Beachte:</i> 1. Wahl zur Dauertherapie  | p.o.; 2- bis 4-mal 250–500 mg/Tag, max. 2 g/Tag   | Nur oral verfügbar, langsame Anschlagzeit, daher zur akuten Intervention nicht geeignet   |
| Glyceroltrinitrat („Nitroglycerin“) | Wirkeintritt: 2–5 min, HWZ: 1–4 min         | Kompensation des hypertensiven Effekts bei Intubation/Extubation, pulmonaler Hypertonie oder myokardialer Ischämie. Bei Versagen der Medikamente der 1. Wahl | 0,4–0,8 mg sublingual, dann 2–10 ml/h via Perfusor (50 mg/50 ml)                                    | –   |
| Furosemid                           | Diuretikum                                  | Bei Lungenödem/Herzinsuffizienz  | 10–20 mg i.v., ggf. Wiederholung mit erhöhter Dosis   | <i>Cave:</i> Kaliumspiegel kontrollieren  |
| Magnesiumsulfat                     | Antikonvulsivum                             | Mittel der 1. Wahl zur Prophylaxe und Therapie einer Eklampsie   | Initial 4–6 g i.v. (in 50 ml) über 15–20 min (als KI oder via Perfusor)<br>Erhaltungsdosis: 1–2 g/h | Antidot: Kalziumgluconat 1 g i.v.   |

HWZ Halbwertszeit, KI Kurzinfusion

# Sektio bei Präeklampsie



- RA stets bevorzugen
- Hypotensionen sind weniger häufig
- Empfindlich auf Vasopressoren
- AN: invasive Blutdruckmessung zur Vermeidung von Blutdruckanstiegen
- Remifentanyl per perfusionem
- Kein Ketamin
- Flüssigkeitsrestriktion
- Uterotonikum: Oxytocin 3-5 IE als KI („kein Carbetocin“)
- „Keine NSAR“



**Abb. 1** ◀ Entscheidungsbaum bei hypertensiver Schwangerschaftserkrankung. AA Allgemeinanästhesie, ICP intrakranieller Druck, RA Regionalanalgesie/-anästhesie. (Aus Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe und Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe [12])



# Postpartale Versorgung

- Bis zu 7 Tage postpartal
- die **ersten 4 Stunden** nach der Entbindung gelten als besonders kritisch
- Antihypertensive Therapie
- Umstellung auf orale Medikation:
  - a-Methyldopa (Aldometil 500mg Tabletten 1-2x/d)
  - Nifedipin
  - Enalapril
  - Captopril
  - Metoprolol
- Magnesium in Erhaltungsdosis für 48 Stunden postpartal



# Fruchtwasser“embolie“

- selten
- aber bis zu 86% Mortalität
- kindliche Mortalität ca 50%
- unter den Wehen, während der Geburt/ Sektio oder postpartal
- Fruchtwassereintritt über Bruchstellen an den uteroplazentaren Membranen
- „anaphylaktoides Syndrom der SS“

# Klinik der FW-Embolie



- Krampfanfälle u/o Veränderungen des mentalen Status (30%)
- Dyspnoe (27%)
- Fetale Bradykardie (17%)
- Schock (13%) .....Herz/KL Stillstand
- DIC
- Uterusatonie .....hämorrhagischer Schock
- Multiorgandysfunktionssyndrom .... –versagen
- „Reihenfolge der Symptome“

# Herz-Kreislaufstillstand in der Schwangerschaft



- 1:12.000 Geburten
- Reanimation in Linksseitenlage
- Notfall-Sektio: innerhalb von 4 min bei Herz-KL-Stillstand
- Besseres outcome im Vgl zu Nichtschwangeren

Nach: AHA scientific statement: Cardiac Arrest in Pregnancy: Jeejeebhoy et al Circulation 2015; 132:1747-1773

