

Geburtshilfliche Anästhesie

Vanessa Neef, Manuel Wenk, Peter Kranke



© KH Krauskopf/Thieme.

Im Jahr 2022 gab es in Deutschland gemäß Statistischem Bundesamt 739 000 Geburten [1]. Bei der Mehrzahl der Entbindungen ist der Fachbereich Anästhesie sowohl im Kreißsaal als auch bei der operativen Entbindung beteiligt. Das oberste Ziel ist, eine größtmögliche Patientensicherheit zu erreichen und das Wohlergehen des ungeborenen Kindes zu fördern – eine frühzeitige Evaluation der werdenden Mütter trägt hierzu maßgeblich bei.

Präpartale/-operative Vorbereitungen

Die geburtshilfliche Anästhesie ist durch ein hohes Maß an Interdisziplinarität (Anästhesie, Geburtshilfe und Neonatologie) und Interprofessionalität geprägt. Dies betrifft sowohl die Geburtsplanung und präpartale/präoperative Vorbereitung als auch die postoperative Betreuung. Prinzipiell müssen bei allen Techniken und Medikationen mögliche Effekte auf das ungeborene Kind sowie die Mutter berücksichtigt werden. Wesentliche Aspekte der geburtshilflichen Anästhesie und peripartalen Versorgung sind in Leitlinien adressiert bzw. definiert. Mögliche Risiken und Komplikationen im Rahmen der geburtshilflichen Anästhesie müssen rechtzeitig erkannt und therapiert

werden. Daher sind Kenntnisse über physiologische Veränderungen während der Schwangerschaft und eine frühzeitige Evaluation der Patientin durch die Anästhesie essenziell.

Physiologische Veränderungen während der Schwangerschaft

Während der gesamten Schwangerschaft kommt es zeitabhängig zu deutlichen Veränderungen des gesamten Organismus, die auch für das anästhesiologische Vorgehen relevant sind. Hier sind insbesondere physiologische Adaptationsvorgänge des kardiopulmonalen Systems sowie des hämatologisch-hämostaseologischen Systems zu nennen. Eine Übersicht über Veränderungen der verschie-

denen Organsysteme während der Schwangerschaft findet sich in ► **Tab. 1**. Für weitergehende Informationen hierzu wird auf die gängige Fachliteratur verwiesen [2, 3, 4].

► **Tab. 1** Physiologische Veränderungen während der Schwangerschaft (modifiziert nach [2]).

Organsystem	physiologische Veränderungen
respiratorisch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sauerstoffverbrauch (+ 20%) ▪ alveoläre Ventilation (+ 50%) ▪ Atemfrequenz (+ 15%) ▪ Atemzugvolumen (+ 40%) ▪ FRC (- 20%) ▪ paO_2 (+ 10%) ▪ $paCO_2$ (- 20%)
kardiovaskulär	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herzzeitvolumen (+ 50%) ▪ Herzfrequenz (+ 20%) ▪ Schlagvolumen (+ 35%) ▪ systemischer Gefäßwiderstand (-20%)
hämatologisch-hämostaseologisch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blutvolumen (+ 50%) ▪ Erythrozytenvolumen (+) ▪ Plasmavolumen (+) ▪ Fibrinogen (+) ▪ Faktor VII, VIII, IX, vWF (+) ▪ Plasminogen (+) ▪ Protein C, S (-)
renal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ glomeruläre Filtrationsrate (+) ▪ renaler Plasmafluss (+) ▪ Osmolalität (-)

FRC = funktionelle Residualkapazität; paO_2 = arterieller Sauerstoffpartialdruck; $paCO_2$ = arterieller Kohlendioxidpartialdruck; vWF = Von-Willebrand-Faktor

Respiratorisches System

Bereits ab der 8. Schwangerschaftswoche (SSW) steigt der Sauerstoffbedarf an. Gründe für einen erhöhten Sauerstoffbedarf sind u. a. die fetoplazentare Einheit, ein erhöhter Metabolismus und eine vermehrte kardiopulmonale Arbeit. Durch die progesteronvermittelte Stimulation des Atemzentrums wird der erhöhte Sauerstoffverbrauch kompensiert. Die alveoläre Ventilation wird um ca. 50% gesteigert. Es kommt zu einer Zunahme der Atemfrequenz um ca. 15% sowie einer Steigerung des Atemzugvolumens um ca. 40%. Der arterielle Sauerstoffpartialdruck (paO_2) steigt bis zur Geburt leicht an. Durch die Hyperventilation kommt es zu einem leichten Abfall des arteriellen Kohlendioxidpartialdruck ($paCO_2$) (bis zu 30 mmHg).

Anatomisch bedingt wird mit dem wachsenden Uterus das Zwerchfell bis zu 4 cm nach kranial verlagert, was zu einer Verminderung der funktionellen Residualkapazität (FRC) führt. Die ausgeprägte Verringerung der FRC um bis zu 20% während der Schwangerschaft führt zu einer verminderten Apnoetoleranz [2].

Merke

Aufgrund der erniedrigten FRC und des erhöhten Sauerstoffverbrauchs haben Schwangere während der Narkoseeinleitung eine verminderte Apnoetoleranz.

Hämatologisch-hämostaseologisches System

Ab der 8. SSW kommt es zu einer Zunahme des Blutvolumens um ca. 50%. Die deutlich stärkere Zunahme des Plasmavolumens (ca. 50%) gegenüber dem Erythrozytenvolumen führt zu einem Abfall der Hb-Konzentration trotz vermehrter Erythropoese (sog. „physiologische Schwangerschaftsanämie“). Die Ursache der gesteigerten Erythropoese ist nicht vollends geklärt. Insbesondere ist unklar, ob ein erhöhter Sauerstoffbedarf die gesteigerte Ausschüttung von Erythropoetin triggert. Ungefähr 5% aller Schwangeren können eine gestationsinduzierte Thrombozytopenie aufweisen, die sich jedoch nach der Entbindung wieder normalisiert.

Physiologischerweise ist während der Schwangerschaft das Gerinnungsgleichgewicht Richtung Koagulation verschoben. Durch den prokoagulatorischen Zustand vermindert sich der maternale Blutverlust während der Geburt. Ungefähr 4–6 Wochen postpartal haben sich die Veränderungen des Gerinnungssystems wieder normalisiert.

Während eines normalen Schwangerschaftsverlaufs steigen der Fibrinogenspiegel sowie die Konzentrationen der plasmatischen Gerinnungsfaktoren VII, VIII, IX und des Von-Willebrand-Faktors an. Parallel dazu verändert sich auch das fibrinolytische System. Hier findet sich eine Konzentrationszunahme von Plasminogen, wobei der Plasminogenaktivator sinkt. Unter den antikoagulatorisch wirksamen Faktoren sind Protein C und Protein S oft vermindert.

Hinsichtlich des Gefäßsystems kommt es während der Schwangerschaft zu einer vermehrten Produktion von vasodilatativ wirkenden Prostaglandinen sowie von Stickstoffmonoxid (NO). Diese bewirken schlussendlich ein Absinken des peripheren Gefäßwiderstands mit konsekutiver Erhöhung des Sympathikotonus [3, 5].

Risikoauflklärung

Grundsätzlich sollte vor jeder anästhesiologischen Maßnahme ein frühzeitiges Prämedikationsgespräch nebst Aufklärung stattfinden. Hierdurch wird der Patientin die erforderliche Bedenkzeit eingeräumt, eine fokussierte körperliche Untersuchung und Anamneseerhebung kann in Ruhe durchgeführt werden und das geplante anästhesiologische Vorgehen besprochen werden. Insbesondere Risikoschwangere, also Patientinnen mit anästhesiologischen oder geburtshilflichen Besonderheiten, sollten der Anästhesieabteilung so zeitnah vorgestellt werden, dass ggf.

► **Tab. 2** Auswahl an Konstellationen, die eine frühzeitige Vorstellung von Risikoschwangeren bedingen sollten (modifiziert nach [7]).

Anästhesie	Schwangerschaft	maternale Anatomie	maternale Erkrankungen
<ul style="list-style-type: none"> Probleme bei früheren Anästhesien maligne Hyperthermie Pseudocholinesterase-Mangel Allergien Operationen am Rücken 	<ul style="list-style-type: none"> Plazentationsstörungen fetale Fehlbildungen Präeklampsie Gemini (Eisenmangel-)Anämie 	<ul style="list-style-type: none"> Pathologie der Wirbelsäule Krankheiten des ZNS Adipositas ≥ Grad III (ab BMI > 40) 	<ul style="list-style-type: none"> pulmonale Erkrankung kardiovaskuläre Erkrankung Gerinnungsstörung/Einnahme von Antikoagulanzen neuromuskuläre Erkrankung
BMI = Body-Mass-Index; ZNS = Zentralnervensystem			

- zusätzliche Untersuchungen initiiert,
- Therapiemaßnahmen ergriffen,
- ein individuelles Narkoseverfahren mit der Patientin festgelegt sowie
- mögliche Komplikationen besprochen werden können.

Hierzu sind dann auch interdisziplinäre Absprachen wichtig [6]. Mögliche Beispiele für Risikoschwangere, die einer frühzeitigen anästhesiologischen Vorstellung bedürfen, finden sich in ► **Tab. 2**. Eine Aufklärung zur geburtshilflichen Analgesie kann bereits vor dem errechneten Geburtstermin in der anästhesiologischen Sprechstunde erfolgen, insbesondere, wenn die Schwangere relevante Vorerkrankungen mitbringt. Hierzu soll ein Termin vergeben werden. Wünschenswert ist eine frühzeitige Aufklärung zur Periduralanästhesie (PDA), insbesondere bei bekannten Risiken oder zu erwartenden Schwierigkeiten.

Mit Blick auf die Bestrebungen nach einer objektiven Darstellung möglicher Analgesieverfahren bietet es sich an, Anästhesie und schmerztherapeutische Verfahren auch in den Informationsabend für werdende Eltern miteinzubeziehen.

Im klinischen Alltag gibt es naturgemäß immer wieder Situationen, in denen Patientinnen zum Zeitpunkt des Betretens des Kreißaals nicht im Vorfeld durch die Anästhesie aufgeklärt wurden. Mitunter wird auch eine frühzeitige Aufklärung seitens der Patientin abgelehnt. Zudem ist der Geburtsschmerz für die Patientin zum Zeitpunkt der Aufklärung ggf. nicht „vorstellbar“. Somit kann eine wirkliche Risiko-Nutzen-Abwägung der Schwangeren schwerfallen und es kann sein, dass sie den möglichen Bedarf einer wirksamen Analgesie zunächst nicht sieht. Auch in diesen Fällen muss eine wirksame Analgesie durch die Anwendung neuroaxialer Verfahren möglich sein. Generell ist eine Frau auch unter der Geburt aufklärungsfähig, wenn sie in der Lage ist, der Aufklärung zu folgen und die Tragweite ihrer Entscheidung einzuschätzen. Es ist eine ärztliche Abwägung, ob die Patientin aufklärungsfähig ist (s. „Rechtliches – Aufklärungsfähigkeit“).

RECHTLICHES

Aufklärungsfähigkeit

Auch wenn die Schwangere bei der Aufklärung im Kreißaal – z. B. infolge der belastenden Wehentätigkeit – nur als eingeschränkt aufnahmefähig eingeschätzt wird, macht die Rechtsprechung keine besonders strengen Vorgaben. Erleichternd ist in solchen Situationen, wenn eine medizinische Indikationsstellung für das Regionalanästhesieverfahren, z. B. basierend auf der Einschätzung eines Geburtshelfers, vorliegt. Das Oberlandesgericht des Landes Sachsen-Anhalt (2014) weist darauf hin: Wenn die Mutter unter der Geburt nicht mehr über das Legen einer PDA entscheiden kann, ist für die Rechtfertigung des Eingriffs der mutmaßliche Wille der Patientin ausschlaggebend [6, 8].

Merke

Eine Risikoevaluation sowie die Aufklärung über ein anästhesiologisches Verfahren zur Entbindung sollten bereits im Rahmen der Schwangerschaftsvorsorge erfolgen und in ein Informationsangebot (Infoabend, Klinik-Website) eingebettet sein.

Atemwegeevaluation

Schwangere weisen im Vergleich zu nicht schwangeren Patientinnen eine erhöhte Inzidenz an schwierigen Laryngoskopien und Intubationen auf. Grundsätzlich gilt zwar weltweit, dass der Goldstandard der Anästhesie zur Durchführung der Sectio caesarea die Anlage eines rückenmarknahen Verfahrens ist. Gleichwohl gibt es Patientinnen, bei denen Kontraindikationen für ein Regionalanästhesieverfahren vorliegen. Dazu gehören z. B. bestehende Koagulopathien, die Ablehnung durch die werdende Mutter oder eine vitale Bedrohung des Fetus und der Mutter, die eine Notsectio bedingen. In diesen Situationen bleibt in der Regel die Allgemeinanästhesie das Anästhesieverfahren der Wahl. Da Notfallsituationen vielfach unvorbereitet auftreten, kommt somit der Untersuchung der Atemwege im Vorfeld eine besondere Bedeutung zu [6].

Gemäß der S1-Leitlinie Atemwegsmanagement der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) ist der prädiktive Wert der einzelnen Prädiktoren eines schwierigen Atemwegs gering. Daher empfiehlt es sich, mehrere Prädiktoren zu untersuchen (z. B. Mallampati-Test, thyreomentaler Abstand, Mundöffnung und Reklination des Kopfes). Diese erhöhen in der Summe die Wahrscheinlichkeit, das Risiko einer erschwerten Laryngoskopie und Intubation richtigerweise zu erkennen und daraus die notwendigen Maßnahmen abzuleiten [9].

Gerinnungsanamnese

Trotz des Zustands der Hyperkoagulabilität gegen Ende der Schwangerschaft können gerade unbekanntete Störungen der Blutgerinnung zu relevanten Komplikationen bei rückenmarknahen Verfahren führen. Aus diesem Grund sollte bei Schwangeren eine sorgfältige Gerinnungsanamnese erhoben werden – idealerweise bereits bei der frühzeitigen anästhesiologischen Vorstellung der Patientin. Hierfür kann ein sog. Gerinnungsfragebogen hilfreich sein (► **Tab. 3**). Abgefragt werden beispielsweise anamnestiche Blutungsauffälligkeiten bei der Patientin selbst und bei Familienangehörigen sowie die Einnahme von Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmern.

► **Tab. 3** Präoperative Evaluation der Gerinnungsanamnese (modifiziert nach [10]).

Fragen	ja/nein
Ist bei Ihnen jemals eine Blutgerinnungsstörung oder Thrombose festgestellt worden?	
Haben Sie folgende Blutungsarten – auch ohne Grund? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasenbluten ▪ blaue Flecken/punktförmige Blutungen ▪ Blutungen Gelenke/Muskeln/Weichteile 	
Haben Sie längeres Nachbluten nach Schnittwunden?	
Gab es in Ihrer Vorgeschichte schon einmal ein verstärktes Nachbluten nach Operationen?	
Heilen Ihre Wunden schlecht ab?	
Gibt es in der Familie Fälle von Blutungsneigungen?	
Nehmen Sie blutverdünnende Medikamente ein? Wenn ja, welche?	
Nehmen Sie Schmerz- oder Rheumamittel ein? Wenn ja, welche?	
Ist Ihre Monatsblutung verlängert (> 7 Tage)?	

Gleichwohl ist die einfache Übertragung üblicher Gerinnungsfragebögen auf das Kollektiv der Schwangeren nicht unproblematisch, weil bestimmte Stigmata (z. B. Zahnfleisch- oder Nasenbluten) kontextabhängig bewertet werden müssen. Insofern bedarf es gegenwärtig der versierten Einschätzung und individuellen Abwägung, ab

welchem Schwellenwert eine weitere Diagnostik initiiert oder gar von einem neuroaxialen Verfahren abgeraten werden sollte. In Einklang mit der S1-Leitlinie zur geburtshilflichen Analgesie und Anästhesie gilt: Aufgrund der physiologischen Veränderungen ist bei unauffälliger Blutungs- und Gerinnungsanamnese keine routinemäßige Laborkontrolle der Gerinnung und des Blutbildes vor rückenmarknahen Regionalanästhesieverfahren erforderlich [6].

Merke

Bei einer sorgfältig durchgeführten und dann unauffälligen Schwangerschafts- und Blutungsanamnese sind keine Laboruntersuchungen zur Gerinnung vor rückenmarknahen Regionalanästhesieverfahren erforderlich.

FALLBEISPIEL

In der Prämedikationsambulanz stellt sich eine 35-jährige erstgebärende Patientin in der 34 + 3 SSW zur Aufklärung für eine Periduralanalgesie (PDA) vor. Bei dem bisher unauffälligen Schwangerschaftsverlauf wird primär eine spontane Entbindung durch die Geburtshelfer angestrebt. Die Patientin ist 1,75 m groß und wiegt derzeit 83 kg. Klinische Untersuchung: Herzfrequenz 98/min, Blutdruck 113/67 mmHg, Sauerstoffsättigung 99 % unter Raumluft. Auskultation Cor: Herztöne rein und rhythmisch, kein Anhalt für Klappenvitien. Auskultation Pulmo: vesikuläres Atemgeräusch über allen Lungenabschnitten. Kein Hinweis auf periphere Ödeme, die Wirbelsäule erscheint bei der klinischen Inspektion unauffällig.

Nebenerkrankungen: Hypothyreose (mit L-Thyroxin 75 µg suffizient eingestellt) sowie selten Migräne, die jedoch mit Paracetamol gut eigenständig zu therapieren ist. Im Mutterpass ist ein Hb-Wert von 12,1 g/dl dokumentiert.

Evaluation des Atemwegs: Mallampati III, Mundöffnung ca. 3–4 cm, Reklination problemlos möglich, kein Hinweis auf eine erschwerte Maskenbeatmung.

Weitere Evaluation: Die Patientin ist im Alltag gut belastbar (> 4 MET), es sind keine kardiopulmonalen Vorerkrankungen bekannt. Sie berichtet von einer seit der Schwangerschaft bestehenden milden gastroösophagealen Refluxsymptomatik.

Gerinnungsanamnese: Anamnestiche gibt es keinen Anhalt für eine bestehende Koagulopathie.

Geburtshilfliches Anämiemanagement

Die Weltgesundheitsorganisation definiert eine Anämie bei schwangeren Patientinnen als eine Hb-Konzentration < 11 g/dl, unabhängig von der Gestationswoche [11]. Die weltweit häufigste Form der Anämie während der Schwangerschaft ist die Eisenmangelanämie. Ein Haupt-

grund für den erhöhten Eisenbedarf ist die gesteigerte Erythropoese. Der zusätzliche Eisenbedarf während der Schwangerschaft wird auf ungefähr 500 mg über den gesamten Zeitraum geschätzt. Zusätzlich werden ca. 350 mg Eisen für die Entwicklung des Fetus und der Plazenta benötigt. Unter Berücksichtigung möglicher Blutverluste peripartal hat die Schwangere kumulativ während des gesamten Schwangerschaftsverlaufs einen zusätzlichen Eisenbedarf von etwa 1 g [12].

Die Behandlung einer Eisenmangelanämie ist essenziell. Denn Daten zeigen, dass die Eisenmangelanämie mit einer erhöhten maternalen (z. B. verlängerter Krankenhausaufenthalt, Herz-Kreislauf-Belastung) und fetalen Morbidität (z. B. intrauterine Wachstumsverzögerung) und Mortalität assoziiert ist [13].

Parenterale Eisensupplementierung

Zur Therapie einer Eisenmangelanämie eignet sich sowohl die orale als auch die i.v. Eisensupplementierung. Im Fokus dieses Beitrags soll die parenterale Eisengabe stehen. Denn die Anästhesiologie kann häufig erst zu einem Zeitpunkt im Schwangerschaftsverlauf Einfluss nehmen, zu dem orale Therapieversuche oft nicht mehr zielführend sind. Die Indikationen für die i.v. Eisengabe sind

- eine Eisenmangelanämie im 3. Trimenon,
- ein ausbleibender oraler Therapieerfolg oder
- eine fehlende Compliance, z. B. aufgrund unerwünschter Arzneimittelwirkungen im Rahmen oraler Eiseneinnahme (treten bei fast 25 % der Patientinnen auf [14]).

Bei dieser Indikation kommen nahezu ausschließlich dextransfreie Produkte zum Einsatz, bei denen anaphylaktische Reaktionen selten sind. Aktuell sind Mittel der Wahl Eisencarboxymaltose (Ferinject) sowie Eisen(III)-Derisomaltose (MonoFer). Bei der i.v. Eisengabe sollten die Vitalparameter überwacht werden (bis 30 min nach der Gabe). Die Eisencarboxymaltose ist nur für das 2. und 3. Schwangerschaftstrimenon zugelassen. Bisher sind keine teratogenen Effekte bekannt [15].

Geburtshilfliche Analgesie

Ziel einer patientenzentrierten geburtshilflich-anästhesiologischen Betreuung ist es, den Wehenschmerz für die Gebärende erträglich zu machen. Gemäß den Statements nationaler wie internationaler Fachgesellschaften stellt bereits der Wunsch der Schwangeren nach Wehenschmerzlinderung die Indikation für eine PDA dar [6]. Das Abwarten einer festgelegten Muttermundweite vor Anlage einer PDA ist nicht erforderlich und wird nicht mehr empfohlen.

Merke

Die neuroaxiale Analgesie gilt unabhängig von der Weite des Muttermundes als Goldstandard bei der Linderung des Wehenschmerzes.

Periduralanalgesie – PIEB

Zur Aufrechterhaltung der epiduralen Analgesie führt eine patientenkontrollierte epidurale Analgesie (PCEA) gegenüber einer reinen kontinuierlichen epiduralen Infusion (CEI) zu einer höheren Patientenzufriedenheit und einem verminderten Medikamentenbedarf. Damit kommt es auch zu einer Reduktion des Auftretens motorischer Beeinträchtigungen [6]. Selbst unter niedrig dosierter CEI mit einer PCEA treten aber bei einigen Patientinnen Durchbruchschmerzen auf – und umgekehrt werden auch (isolierte) motorische Schwächen mit diesem Verfahren assoziiert. Daher wurde vor mehreren Jahren das Prinzip der sog. „programmierten intermittierenden epiduralen Boli“ (PIEB) in die Klinik eingeführt. Hierbei wird die Hintergrundinfusion nicht kontinuierlich, sondern stündlich als programmierter Bolus verabreicht. Auch unter Anwendung der PIEB-Technologie ist es möglich, dass sich die Patientin zusätzlich zur intermittierenden Bolusgabe noch einen PCEA-Bolus nach einer entsprechenden Sperrzeit abruft [16].

Ein randomisierter Vergleich zwischen 2 Gruppen (PIEB vs. CEI) konnte zeigen: In der PIEB-Gruppe war die Zufriedenheit höher und die Anzahl der benötigten PCEA-Boli niedriger als in der CEI-Gruppe [17]. Der stündlich verabreichte epidurale Bolus führt u. a. zu einer verbesserten epiduralen Verteilung des Lokalanästhetikums und verhindert so einen lokalen Konzentrationseffekt, was wiederum das Risiko motorischer Blockaden vermindert [18].

Zur Anwendung und Programmierung des PIEB sollten die „lokalen Mischungen“ des Lokalanästhetikums und Opiats bekannt sein. Grundsätzlich gilt die Regel: Werden Lokalanästhetika niedriger konzentriert, so sollten sowohl der PIEB- als auch der PCEA-Bolus entsprechend erhöht oder das Zeitintervall verkürzt werden. Im Rahmen der geburtshilflichen Periduralanalgesie sollten niedrig dosierte Lokalanästhetika (z. B. Ropivacain bis max. 0,175 %) mit lipophilem Opioidzusatz verwendet werden. Dies wird empfohlen, um den synergistischen Effekt zu nutzen und im Zuge der möglichen Dosisreduktion der Lokalanästhetika die motorische Blockade so gering wie möglich zu halten [6].

PRAXISTIPP

Programmierte intermittierende epidurale Boli (PIEB)

Einstellung bei Ropivacain 0,145 % und Sufentanil 0,45 µg/ml:

- PIEB: 6 ml alle 60 min, erster Bolus 60 min nach Initialdosis
- PCEA: 6 ml „on demand“, Lockout 20 min

Single-Shot-Spinalanalogie

Die Spinalanalogie zur schmerzarmen Geburt ist ein einfach durchzuführendes Verfahren, das u. a. bei fortgeschrittenem Geburtsverlauf mit vollständiger Eröffnung des Muttermundes genutzt werden kann. Sie wirkt rasch, seitengleich und bietet eine gute Analogie für ungefähr 2 h. Zur Anwendung kommen ein niedrig dosiertes Lokalanästhetikum (z. B. 1 ml Bupivacain 0,25 %), ein lipophiles Opioid (z. B. 7,5 µg Sufentanil) oder eine Kombination beider Wirkstoffe [6]. Die Möglichkeit der Nachinjektion ergibt sich, wenn nach Applikation einer intrathekalen Dosis im Zuge der CSE (kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie) ein epiduraler Katheter eingelegt wird. Dieser ermöglicht eine epidurale Nachinjektion bzw. eine Nachdosierung via PIEB/PCEA-Pumpe.

PRAXISTIPP

Medikamente zur Spinalanalogie

- Opioid allein: 7,5 µg Sufentanil; Vorteil: keine Motorblockade; Nachteil: ggf. Pruritus und temporäre kindliche Herzfrequenzerniedrigung
- Lokalanästhetikum allein: 1–1,5 ml Bupivacain 0,25 % (= 2,5–3,75 mg Bupivacain); Vorteil: kein Einfluss auf kindliche Herzfrequenz und kein Pruritus; Nachteil: ggf. motorische Blockaden möglich
- Opioid + Lokalanästhetikum: z. B. 2,5 mg Bupivacain (1 ml der 0,25 %-Lösung) + 2,5 µg Sufentanil

Merke

Die Spinalanalogie ist ein geeignetes Verfahren bei weit fortgeschrittener Geburt, nachteilig ist jedoch die fehlende Option einer Nachinjektion.

Dural Puncture Epidural

Die „Dural Puncture Epidural“ (DPE) ist eine neuere Technik in der Analogie im Rahmen der schmerzarmen Geburt, die erstmals 2008 beschrieben wurde. Bei der DPE wird die Dura mater mit einer Spinalnadel perforiert – ohne nachfolgende intrathekale Medikamentenapplikation. Die entsprechenden Medikamente werden nach der Punktion über die Periduralnadel oder den Periduralkathe-

ter appliziert. Das vorher entstandene Loch in der Dura mater erleichtert und beschleunigt die Verteilung dieser epiduralen Medikation zum Wirkort nach intrathekal. Im Vergleich zur PDA wird somit eine schnellere Analogie erreicht [19]. Im Zuge der Ausbildung oder bei schwierigen Punktionsverhältnissen kann dieses Verfahren helfen, eine sichere Identifikation eines „echten Loss of Resistance“ zu gewährleisten.

FALLBEISPIEL

Periduralanalogie

In der 39 + 4 SSW stellt sich die oben vorgestellte Patientin mit einsetzender Wehentätigkeit im Kreißsaal vor. Der Wehenschmerz wird von der Patientin als sehr belastend empfunden, die Muttermundweite in der letzten Untersuchung betrug 3 cm. Die Anästhesieabteilung erhält einen Anruf aus dem Kreißsaal mit der Bitte um Analogie. Bei Eintreffen des Anästhesie-Teams wünscht die werdende Mutter die Anlage einer PDA zur schmerzarmen Entbindung. Diesem Wunsch wird umgehend nachgekommen.

Geburtshilfliche Anästhesie

Grundsätzlich eignen sich zur Anästhesie bei der Sectio caesarea Regionalanästhesieverfahren (z. B. Spinalanästhesie, PDA und CSE) oder die Allgemeinanästhesie.

Die klassische Spinalanästhesie ist zur primären Sectio caesarea in Deutschland das weitaus am häufigsten durchgeführte Verfahren (80 %). Auch bei der sekundären Sectio caesarea ist die Spinalanästhesie immer noch die am häufigsten verwendete Methode (49 %), gefolgt von der PDA (36 %) und der Allgemeinanästhesie (21 %) [20].

Die PDA kann insbesondere angewendet werden, wenn eine langsam einsetzende Sympathikolyse bei Risikoschwangeren gewünscht ist oder bei sekundärer Sectio-Indikation bereits ein suffizient funktionierender PDK in situ ist. Die CSE ist hilfreich, wenn die Wahrscheinlichkeit für eine erforderliche Supplementierung eher höher eingeschätzt wird (z. B. Laparotomie in der Anamnese) oder eine postoperative Analogie via PDK angestrebt wird. Vor- und Nachteile der Spinalanästhesie und der PDA sind in ► **Tab. 4** zusammengefasst.

Merke

Die Spinalanästhesie ist bei der primären und sekundären Sectio caesarea (ohne liegende PDA und bei fehlenden Kontraindikationen) oftmals die Methode der ersten Wahl.

►Tab. 4 Vor- und Nachteile von Spinal- und Periduralanästhesie.

Verfahren	Vorteil	Nachteil
Spinalanästhesie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Technik ▪ sichere Identifikation des Zielkompartiments (Liquorfluss) ▪ niedrige Lokalanästhetikadosen ▪ schneller, seitengleicher Wirkeintritt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hämodynamische Wirkung (Hypotension) und Übelkeit ▪ keine Nachdosierung möglich zur postoperativen Analgesie
Periduralanästhesie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachinjektion via Katheter möglich ▪ postoperative Schmerztherapie ▪ hämodynamische Stabilität (weniger Hypotension) ▪ einfacher bei schwierigen Punktionsbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ häufiger postpunktueller Kopfschmerz ▪ langsamer Wirkeintritt ▪ Risiko Duraperforation und Verabreichung höherer Lokalanästhetikadosen

Allgemeinanästhesie

Die Allgemeinanästhesie zur Sectio caesarea wird eher selten und dann zumeist unter Notfallbedingungen durchgeführt. Die Herausforderung für die Anästhesie ist: Sie muss trotz Zeitdruck und herausfordernder Umstände (fehlende Nüchternheit, Adipositas, erschwerter Atemweg etc.) einen Atemweg etablieren und eine sichere Anästhesie für Mutter und Kind erreichen.

Narkoseeinleitung

Die endotracheale Intubation wird bei der schwangeren Patientin als Rapid Sequence Induction (RSI) durchgeführt. Gerade im Rahmen von Notfallindikationen ist nicht von einer Nüchternheit der Patientin auszugehen. Zudem gelten schwangere Patientinnen zumindest etwa ab der 20. SSW als in höherem Maße aspirationsgefährdet. Gemäß der S1-Leitlinie kann bei einer Sectio caesarea eine medikamentöse Aspirationsprophylaxe (z. B. Antazida) durchgeführt werden. Bei geplanter Regionalanästhesie kann auf eine Aspirationsprophylaxe verzichtet werden, ebenso bei Zeitverzug [6]. Als ursächlich wird vielfach der gravide Uterus angeführt, der zu einer Verdrängung der abdominalen Organe mit konsekutiven funktionellen Störungen, z. B. des unteren Ösophagussphinkters, führt. Zum anderen können bereits eingesetzte Wehen mit konsekutiver (Opioidanalgesie) zu einer verlängerten Magenpassage mit erhöhtem gastralem Residualvolumen führen [4].

Daten der Evaluation des Atemwegs von Schwangeren zeigen: Der Anteil an Mallampati-III- und -IV-Klassifikationen steigt im Laufe der Schwangerschaft von 10,3% im 8. Schwangerschaftsmonat auf 36,8% unmittelbar unter der Geburt an. Mögliche Ursachen können hier z. B. ausgedehnte Presseperioden unter der Geburt oder die Zunahme von Ödemen im Rahmen der Schwangerschaft sein [21]. Somit ist bei der Atemwegssicherung von schwangeren Patientinnen grundsätzlich von einem erschwerten Atemweg auszugehen und es empfiehlt sich – leitliniengerecht – der primäre Einsatz von Intubationshilfen (Videolaryngoskop).

Merke

Durch die Videolaryngoskopie lässt sich eine gute Sicht auf die Epiglottis erzielen und eine erfolgreiche Intubation verwirklichen.

Sollte die Intubation nicht gelingen, hat die Oxygenierung und Ventilation der Patientin oberste Priorität. Hierzu eignet sich neben der Maskenbeatmung das Einführen einer Larynxmaske der 2. Generation. Diese bietet einen deutlich verbesserten Aspirationsschutz und eine effektive Ventilation und ermöglicht grundsätzlich die sichere Durchführung der Sectio, zumindest bis zur Abnabelung des Kindes [6].

Bei der grundsätzlich hypoxiegefährdeten Patientin (z. B. aufgrund erniedrigter FRC) kann gemäß aktueller S1-Leitlinie „Atemwegsmanagement“ eine druckbegrenzte, sanfte Zwischenbeatmung vor der Durchführung der Laryngoskopie zur Anwendung kommen [9]. An dieser Stelle sei einmal kritisch angemerkt: Ob es bei sich bei Intubationsproblemen schwangerer Patientinnen wirklich immer um einen schwierigen Atemweg handelt oder nicht auch emotionaler Stress und oftmals erschwerte Rahmenbedingungen dazu führen, ist unklar. Das oberste Ziel sollte jedenfalls immer darin bestehen, Schäden für die Mutter und das noch ungeborene Kind zu vermeiden [22].

Hypnotika

Sowohl Thiopental als auch Propofol sind als Hypnotikum für die Sectio caesarea geeignet. Üblicherweise wurde in der Vergangenheit Thiopental (Dosierung ca. 5–7 mg/kg Körpergewicht) als Einleitungshypnotikum zur Sectio caesarea verabreicht. Thiopental beeinträchtigt aufgrund eines hohen hepatischen First-Pass-Effekts das Neugeborene kaum. Aufgrund zunehmender Unerfahrenheit in der Anwendung von Thiopental hat Propofol das Thiopental vielerorts als Standardhypnotikum auch in der Geburtshilfe abgelöst. Denn mit Propofol besteht oftmals eine deutlich bessere Vertrautheit aufgrund der Anwendung außerhalb der Geburtshilfe. Es bietet ebenfalls eine schnelle Anschlags- und eine kurze Aufwachzeit bei vergleichsweise niedrigerem Nebenwirkungsprofil. Bezüglich

des Risikos der Awareness wird in der S1-Leitlinie konstatiert: „Für die Vermeidung von Awareness bei der Sectio caesarea ist weniger die Entscheidung zwischen Thiopental, Propofol [...] als vielmehr die ausreichend hohe Dosierung der Hypnotika [...] wesentlich.“ [6]

Merke

Thiopental und Propofol sind als Einleitungshypnotikum für die Sectio caesarea geeignet. Für Propofol spricht mittlerweile eine vielerorts größere Anwendervertrautheit.

Lagerung

Bei Frauen zur Sectio caesarea in Regionalanästhesie werden die gleichen Anforderungen an die perioperative Überwachung gestellt wie bei anderen Operationen. Dies sind eine kontinuierliche Überwachung mittels EKG, Puls-oxymetrie und nicht invasiver Blutdruckmessung (Blutdruckmessung alle 1–2 min bei der Sectio).

Aufgrund eines befürchteten „aortokavalen Kompressionssyndroms“ mit Abfall des Blutdrucks wurden in der Vergangenheit nahezu alle schwangeren Patientinnen prophylaktisch in eine leichte Linksseitenlage gelagert. Allerdings wird die Inzidenz eines relevanten Blutdruckabfalls in flacher Rückenlage auf <10% geschätzt, d.h. nur ein kleiner Teil der Schwangeren ist überhaupt klinisch betroffen. Als pathophysiologisch ursächlich hierfür wird eine Kompression der V. cava inferior durch den graviden Uterus mit konsekutiver Verminderung des venösen Rückstroms und Abfall des Schlagvolumens angesehen. Für eine direkte Kompression der Aorta, die über viele Jahrzehnte ebenfalls als ursächlich für die beschriebenen Symptome erachtet wurde, fand sich in mehreren MRT-Untersuchungen kein Beleg.

Vor dem Hintergrund, dass nicht alle schwangeren Patientinnen in Rückenlage mit Hypotension, Übelkeit und Schwitzen klinisch auffällig werden, weisen neuere Erkenntnisse darauf hin: Es existiert ein suffizienter Umgehungskreislauf unter Einbezug der V. azygos, der die Okklusion der unteren Hohlvene kompensiert. Dabei stellt die individuelle Kapazität dieses Kollateralsystems den entscheidenden Faktor für die Aufrechterhaltung eines suffizienten venösen Rückstroms zum Herzen dar. Darüber hinaus zeigen aktuelle MRT-Untersuchungen, dass eine tatsächliche Entlastung und Wiedereröffnung der V. cava erst ab 30°-Linksseitenlage auftritt.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen gilt es 2 Punkte kritisch zu überdenken: Zum einen sollte anstelle von „aortokavales Kompressionssyndrom“ der Begriff „Supine hypotensive Syndrome“ verwendet werden, um nicht einen falsch verstandenen pathophysiologischen Zustand zu implizieren. Zum anderen sollte das Konzept der ubiquitären und kritiklosen Linksseitenlagerung überdacht werden. Es erscheint sinnvoller, anamnestisch jene Patien-

tinnen zu identifizieren, die tatsächlich unter einem „Supine hypotensive Syndrome“ leiden. Bei diesen Patientinnen kann dann z.B. eine möglichst lange und betonte Linksseitenlage durchgeführt werden, die erst zum Hautschnitt für erleichterte Operationsbedingungen korrigiert wird [23]. Die Durchführung einer Sectio unter Anwendung einer Linksseitenlage, welche die V. cava tatsächlich entlastet, ist nach Auffassung der Autoren undenkbar. Denn im klinischen Alltag werden lediglich Neigungswinkel von 5–10° erzielt bzw. von Operateur und Patientin toleriert.

Spinalanästhesie

Die Spinalanästhesie ist für die Durchführung einer Kaiserschnittentbindung das weltweit führende Verfahren. Durch sie wird der wachen Mutter ein Geburtserlebnis und unmittelbares Bonding ermöglicht.

PRAXISTIPP

Die S1-Leitlinie empfiehlt zur Anlage einer Spinalanästhesie

- eine niedrige Dosierung des Lokalanästhetikums (z. B. 10 mg Bupivacain)
- in Kombination mit einem Opioid für eine bessere Anästhesie und hämodynamische Stabilität im Rahmen der reduzierten Lokalanästhetikamenge.

Eine mögliche Kombination in der täglichen Praxis sind 8–10 mg (1,8–2 ml) Bupivacain 0,5% hyperbar und 5 µg Sufentanil.

Die Verwendung einer hyperbaren Lösung zur Sectio caesarea ermöglicht die Modifikation der Blockhöhe durch Lagerung. Die intrathekale Applikation von Sufentanil entspricht der standardmäßigen Behandlung im Rahmen der Sectio caesarea. Sie stellt deshalb einen „etablierten Off-Label-Use“ dar [6]. Gerade im Hinblick auf die postoperative Analgesie konnte gezeigt werden: Die standardisierte Zugabe von 5 µg Sufentanil intrathekal zu einem hyperbaren Lokalanästhetikum im Rahmen einer Spinalanästhesie führt zu einer Verlängerung der effektiven Analgesie (VAS < 4 von 10) über 6 h [24]. Die Klage über eine unzureichende Anästhesie und Schmerzfreiheit zählt zu den häufigsten Beschwerden nach Schnittentbindung. Daher ist darauf zu achten, eine suffiziente Anästhesiehöhe bzw. Blockintensität zu etablieren. Wird dies nicht erreicht, sollte – wenn dieser Umstand vor Austestung bzw. „Pinzettentest“ (Pinzettenkniff auf Schnitthöhe und einige Segmente höher) detektiert wird – ggf. nochmals ein neuroaxiales Verfahren angewendet werden. Infrage kommt eine spinale Nachinjektion oder die Konversion zur Epiduralanästhesie. Nach erfolgtem Schnitt muss abgewogen und eng mit der Patientin kommuniziert werden, ob eine i. v. Supplementierung ausreicht oder eine

Konversion hin zu einer Allgemeinanästhesie erforderlich ist.

Intrathekales Morphin

Viel diskutiert ist auch die intrathekale Applikation von Morphin, entweder als alleiniger Zusatz zum Lokalanästhetikum oder in der 3er-Kombination mit einem anderen Opioid, z. B. Sufentanil. Im Gegensatz zum hydrophoben (lipophilen) Sufentanil hat Morphin eine hydrophile Struktur und bleibt länger intrathekal gelöst. Dadurch erhöht sich die Bioverfügbarkeit von Morphin und die analgetische Wirkung wird verlängert. Neuroaxial verabreichte hydrophile Opioide (Morphin) werden in höheren Dosierungen mit einer zentralen Atemdepression in Zusammenhang gebracht.

Merke

Kommt intrathekales Morphin zum Einsatz, wie mitunter empfohlen wird, um eine gute postoperative Analgesie zu erzielen, sollte aus Sicherheitsgründen eine Dosis von 50–100 µg nicht überschritten werden [25].

Daten zeigen, dass eine höhere Dosierung wenig Vorteil hinsichtlich der analgetischen Wirkung hat, aber gleichwohl häufiger mit Nebenwirkungen, wie z. B. Juckreiz, Übelkeit und Erbrechen, einhergeht [6].

Periduralanästhesie

Periduralanästhesien können zur primären Sectio caesarea genutzt werden, wenn eine langsam einsetzende Sympathikolyse durch fraktioniertes Aufspritzen bei Risikoschwangeren gewünscht ist. Häufiger kommt die PDA jedoch bei einer sekundären Sectio caesarea zum Einsatz, wenn der Versuch einer Spontangeburt fehlgeschlagen ist. Hier kann eine bereits liegende, suffizient wirkende PDA zur Kaiserschnittentbindung genutzt und „aufgespritzt“ werden (epiduraler Top-up).

PRAXISTIPP

Ausschluss Katheterfehlage

Vor dem „Aufspritzen“ einer PDA sollte, wenn die Zeit ausreicht, eine intrathekale oder intravasale Fehllage ausgeschlossen werden. Bei einem negativen Aspirationstest mit direkt am Katheter aufgesetzter Spritze zum Ausschluss von Fehllagen eignet sich eine Testdosis von 40 mg Lidocain. Alternativ erfolgt die Gabe einer ersten kleinen Fraktion des Lokalanästhetikums, das für das Aufspritzen (Wirkdosis) intendiert ist, z. B.

- 2–3 ml Ropivacain 0,75 %,
- Abwarten mit Blick auf das Eintreten einer mutmaßlich spinalen Wirkung
- Injektion der restlichen z. B. 15 ml Ropivacain 0,75 %.

Bei einer indizierten sekundären Sectio caesarea und einem einliegenden PDK sollte dieser, sofern möglich, unverzüglich „aufgespritzt“ werden. Zur Periduralanästhesie zur Sectio caesarea werden höherprozentige Lokalanästhetika (z. B. Ropivacain 0,75 %) benötigt. In der Regel sind 15–20 ml Ropivacain 0,75 % erforderlich, ggf. nochmals in Kombination mit 10–20 µg Sufentanil [6]. Die Patientinnen sollten nach dem Aufspritzen überwacht werden, insbesondere wenn mit dem Aufspritzen bereits im Kreißaal begonnen wird. Mithin kann bei entsprechender Eile, eine schnelle Anschlagzeit zu erzielen, auch eine Gabe der gesamten geplanten Wirkdosis gerechtfertigt sein, sofern es keine Hinweise für eine vorbestehende intrathekale Fehllage gibt.

Herausforderungen bei der Periduralanästhesie

Sollte der Periduralkatheter nach der initialen Anlage nach intrathekal migriert sein, kann bei intrathekaler Katheterlage vorsichtig eine zur Spinalanästhesie übliche Dosis über den Katheter gegeben werden.

Die geburtshilfliche PDA wird in Deutschland normalerweise als nicht geeignet für die Durchführung eines Notkaiserschnitts erachtet. Denn unter Verwendung von 15–20 ml Ropivacain 0,75 % dauert es in der Regel 10–15 min, bis ein suffizientes Anästhesieniveau erreicht ist. Die Durchführung einer eiligen Sectio mit einer PDA ist dagegen gut möglich. International wird für diese Situation teilweise auf die Applikation schneller wirksamer Lokalanästhetika als „Top-up-Bolus“ zurückgegriffen (z. B. 15–20 ml 3 %iges 2-Chloroprocain, in Deutschland nur als Import, z. B. aus der Schweiz, erhältlich). Diese ermöglichen eine schnellere Anästhesie, sodass international mitunter auch Kategorie-1-Notsectiones in Epiduralanästhesie durchgeführt werden. Grundvoraussetzung ist, dass die logistischen Voraussetzungen und die Erfahrung mit dem Verfahren und Medikament gegeben sind.

FALLBEISPIEL

Aufspritzen der PDA

Die Patientin wird regelmäßig durch den zuständigen Anästhesisten visitiert. Die gelegte PDA zeigt eine suffiziente Wirkung. Aufgrund eines pathologischen Kardiotokogramms (CTG) wird bei der Patientin schließlich die Indikation zur eiligen Sectio caesarea gestellt. Hierzu wird nun vom Anästhesisten der bereits einliegende, suffizient funktionierende Periduralkatheter aufgespritzt mit 17 ml Ropivacain 0,75 % und 10 µg Sufentanil.

Kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie

Die kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE) vereint die Möglichkeiten der kathetergesteuerten Epiduralanalgesie (Titration und Aufrechterhaltung der Analgesie) mit dem raschen, zuverlässigen Wirkeintritt der Spinal-

anästhesie. Die CSE kann sowohl zur Analgesie bei der Spontangeburt als auch zur Sectio caesarea genutzt werden.

Im Kreißaal ist bei der Linderung des Wehenschmerzes die etwas schnellere Anschlagzeit ein nennenswerter Vorteil. Auch ist bei einer reinen intrathekalen Opioidanalgesie die initial fehlende motorische Blockade vorteilhaft. Bei Verwendung einer Lokalanästhetika-Opioid-Mischung besteht grundsätzlich zwar ebenso wie bei einer PDA das Risiko einer Motorblockade. Doch stellt sich die Wirkung rascher und vor allem seitengleich ein, was einen Vorteil bei neuerlicher Anlage bei nicht korrigierbarer Seitendifferenz darstellen kann.

Bei einer Sectio caesarea bietet die CSE die Vorteile einer schnellen Anschlagzeit verbunden mit der Möglichkeit, ggf. über den PDK Nachinjektionen (z. B. bei längerer OP-Zeit) vornehmen zu können. Sie hat zudem einen Stellenwert, wenn der PDK auch zur postoperativen Schmerztherapie verwendet werden soll oder z. B. 1–3 mg Morphin epidural zur postoperativen Analgesie appliziert werden sollen [6].

KERNAUSSAGEN

- Patientinnen sollten möglichst frühzeitig über die Möglichkeiten und Risiken der Analgesie via neuroaxiale Verfahren aufgeklärt werden. Hierbei sollten auch seltene Risiken (z. B. Querschnittslähmung) angesprochen werden und es kann eine allgemeine Risikoevaluation erfolgen.
- Die Diagnostik und Therapie einer Eisenmangelanämie in der Schwangerschaft ist essenziell. Die Therapie kann im 3. Trimenon unter Beachtung möglicher Kontraindikationen und Überwachung mit i. v. Eisenpräparaten durchgeführt werden.
- Die prophylaktische Linksseitenlagerung aller schwangeren Patientinnen, insbesondere zur Sectio caesarea, zur Verhinderung des seltenen „Supine hypotensive Syndrome“ ist kritisch zu sehen.
- Die kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie ermöglicht über die Spinalanästhesie einen schnellen Wirkeintritt; über den Periduralkatheter kann bei längerer OP-Dauer eine Nachinjektion analgetisch wirksamer Medikamente vorgenommen werden.
- Zur Aufrechterhaltung einer Periduralanalgesie eignen sich CEI + PCEA und PIEB + PCEA.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: ja, von einer anderen Institution (Pharma- oder Medizintechnikfirma usw.); Bezahlter Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an im Bereich der Medizin aktiven Firma: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an zu Sponsoren dieser Fortbildung bzw. durch die Fortbildung in ihren Geschäftsinteressen berührten Firma: nein

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



PD Dr. med. habil. Vanessa Neef, MHBA

Oberärztin an der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie am Universitätsklinikum Frankfurt/Main. Seit 2021 anästhesiologische Leitung des Bereichs der Gynäkologie und Geburtshilfe. Klinische und wissenschaftliche Schwerpunkte: Patient Blood Management, präoperatives Anämiemanagement, geburtshilfliche Anästhesie, perioperatives Outcome und Patientensicherheit.



Prof. Dr. med. Manuel Wenk

Medizinstudium Universität Göttingen, bis 2008 Assistenzarzt Universitätsklinik Münster, bis 2011 University of Western Australia in Perth. Bis 2019 Leitender Oberarzt Uniklinik Münster. 2019–2022 Chefarzt der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie des Florence-Nightingale-Krankenhauses Düsseldorf. Seit 2023 Chefarzt der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin am Clemenshospital in Münster.



Univ.-Prof. Dr. med. Peter Kranke

Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg. Medizinstudium an der Universität Würzburg. Facharzt für Anästhesiologie und Rehabilitation 2006. Seit 2020 Chairman des Guideline Committee der ESAIC. Klinische Schwerpunkte: geburtshilfliche Anästhesie, perioperatives Outcome, präoperative Vorbereitung von Hochrisikopatienten, PBM.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. habil. Vanessa Neef, MHBA

Goethe-Universität Frankfurt
Universitätsklinikum
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt
Deutschland
Vanessa.Neef@kgu.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen: PD Dr. med. habil. Vanessa Neef, Frankfurt/Main

Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt. DESTATIS. Bevölkerung: Geburten. 2023. Zugriff am 14. August 2023 unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Geburten/_inhalt.html
- [2] Schmutz A, Bürkle H. Anaesthesia during pregnancy. *Anästhesiologie und Intensivmedizin* 2017; 58: 30–43
- [3] Kranke P (ed.). Die geburtshilfliche Anästhesie. Heidelberg: Springer; 2018.
- [4] Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2013; 27: 791–802. doi:10.1016/j.bpobgyn.2013.08.001
- [5] von Kaisenberg C, Klaritsch P, Hösli-Krais I (eds.). Die Geburtshilfe. 6 ed. Heidelberg: Springer; 2023.
- [6] Bremerich D, Annecke T, Chappell D et al. Die geburtshilfliche Analgesie und Anästhesie. S1-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. AWMF-Register-Nr. 001–038. 2020 Zugriff am 14. August 2023 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001–038>
- [7] Girard T, Heim C, Hornung R et al. Neonatale Erstversorgung – interdisziplinäre Empfehlungen. *Swiss Medical Forum* 2016; 16: 938–942. doi:10.5167/uzh-127767
- [8] OpenJur. OLG Naumburg, Urteil vom 06.02.2014 – 1 U 45/13 (2015). Zugriff am 14. August 2023 unter: <https://openjur.de/u/754888.html>
- [9] Piepho T, Cavus E, Noppens R et al. „Kommission Atemwegsmanagement“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). S1 Leitlinie Atemwegsmanagement. AWMF-Register Nr.: 001/028. 2015. Zugriff am 14. August 2023 unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/001–028>
- [10] Pfanner G, Koscielnj J, Pernerstorfer T et al. Präoperative Blutungsanamnese: Empfehlungen der Arbeitsgruppe perioperative Gerinnung der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin. *Anaesthesist* 2007; 56: 604–611
- [11] McLean E, Cogswell M, Egli I et al. Worldwide prevalence of anaemia. WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993–2005. *Public Health Nutr* 2009; 12: 444–454. doi:10.1017/S1368980008002401
- [12] Wiesenack C, Meybohm P, Neef V et al. Current concepts in preoperative anemia management in obstetrics. *Curr Opin Anaesthesiol* 2023; 36: 255–262. doi:10.1097/ACO.0000000000001252
- [13] Benson AE, Shatzel JJ, Ryan KS et al. The incidence, complications, and treatment of iron deficiency in pregnancy. *Eur J Haematol* 2022; 109: 633–642. doi:10.1111/ejh.13870
- [14] Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Garcia-Casal MN et al. Daily oral iron supplementation during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015(7): CD004736
- [15] Helmer P, Schlesinger T, Hottenrott S et al. Patient blood management in the preparation for birth, obstetrics and postpartum period. *Anaesthesist* 2022; 71: 171–180. doi:10.1007/s00101-022-01109-8
- [16] Carvalho B, George RB, Cobb B et al. Implementation of programmed intermittent epidural bolus for the maintenance of labor analgesia. *Anesth Analg* 2016; 123: 965–971. doi:10.1213/ANE.0000000000001407
- [17] Rodríguez-Campoó MB, Curto A, González M et al. Patient intermittent epidural boluses (PIEB) plus very low continuous epidural infusion (CEI) versus patient-controlled epidural analgesia (PCEA) plus continuous epidural infusion (CEI) in primiparous labour: a randomized trial. *J Clin Monit Comput* 2019; 33: 879–885
- [18] Capogna G, Stirparo S. Techniques for the maintenance of epidural labor analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2013; 26: 261–267. doi:10.1097/ACO.0b013e328360b069
- [19] Chau A, Bibbo C, Huang CC et al. Dural puncture epidural technique improves labor analgesia quality with fewer side effects compared with epidural and combined spinal epidural techniques: a randomized clinical trial. *Anesth Analg* 2017; 124: 560–569
- [20] Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG). Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2015 – Geburtshilfe – Qualitätsindikatoren. 07.07.2016. Zugriff am 14. August 2023 unter: https://iqtig.org/downloads/auswertung/2015/16n1gebh/QSKH_16n1-GEBH_2015_BU-AW_V02_2016-07-07.pdf
- [21] Boutonnet M, Faitot V, Katz A et al. Mallampati class changes during pregnancy, labour, and after delivery: can these be predicted? *Br J Anaesth* 2010; 104: 67–70
- [22] Girard T, Palanisamy A. The obstetric difficult airway: if we can't predict it, can we prevent it? *Anaesthesia* 2017; 72: 143–147. doi:10.1111/anae.13670
- [23] Massoth C, Chappell D, Kranke P et al. Supine hypotensive syndrome of pregnancy: A review of current knowledge. *Eur J Anaesthesiol* 2022; 39: 236–243. doi:10.1097/EJA.0000000000001554
- [24] Birnbach DJ, Meininger D, Byhahn C et al. Intrathecal fentanyl, sufentanil, or placebo combined with hyperbaric mepivacaine 2% for parturients undergoing elective cesarean delivery. *Anesth Analg* 2003; 96: 852–858. doi:10.1213/01.ANE.0000049685.38809.7E
- [25] Roofthoof E, Joshi GP, Rawal N et al. PROSPECT guideline for elective caesarean section: updated systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia* 2021; 76: 665–680. doi:10.1111/anae.15339

Bibliografie

Anästhesiologie und Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerztherapie 2023; 58: 570–582
 DOI 10.1055/a-2043-4329
 ISSN 0939-2661
 © 2023. Thieme. All rights reserved.
 Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
 70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Unter <https://cme.thieme.de/CXLJXSS> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests und zum Artikel. Sie finden dort auch den genauen Einsendeschluss. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung.

Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

VNR 2760512023163510134



Frage 1

Welche Aussage zu physiologischen Veränderungen während der Schwangerschaft ist falsch?

- A Es kommt zu einer Abnahme des Plasmavolumens um ca. 50%.
- B Die alveoläre Ventilation wird um ca. 50% gesteigert.
- C Während der Schwangerschaft ist das Gerinnungsgleichgewicht Richtung Koagulation verschoben.
- D Der Sauerstoffbedarf steigt bereits ab der 8. Schwangerschaftswoche (SSW) an.
- E Die Verlagerung des Zwerchfells nach kranial führt zu einer Verminderung der funktionellen Residualkapazität (FRC).

Frage 2

Welche Aussage zum Anämiemanagement in der Schwangerschaft ist korrekt?

- A Die WHO definiert eine Anämie bei schwangeren Patientinnen als eine Hb-Konzentration < 12 g/dl.
- B Grundsätzlich eignen sich zur Supplementierung sowohl orale als auch i. v. Eisenpräparate.
- C Dextranfreie Produkte sollten zur i. v. Substitution vermieden werden.
- D Während des gesamten Schwangerschaftsverlaufs hat die Patientin unter Berücksichtigung peripartaler Blutverluste einen zusätzlichen Eisenbedarf von etwa 0,1 g.
- E Eine Eisenmangelanämie hat praktisch keinen Einfluss auf die maternale Morbidität und Mortalität.

Frage 3

Welche Aussage zur geburtshilflichen Anästhesie ist falsch?

- A Die Spinalanästhesie ist zur sekundären Sectio caesarea das am häufigsten angewandte Verfahren.
- B Die Allgemeinanästhesie ist bei der primären Sectio caesarea der Goldstandard.
- C Bei der sekundären Sectio caesarea ist die Periduralanästhesie das am zweithäufigsten verwendete Anästhesieverfahren.

- D Die primäre Anlage einer Periduralanästhesie zur Sectio caesarea eignet sich insbesondere bei Risikopatientinnen, bei welchen eine langsame Sympathikolyse gewünscht ist.
- E Die Anlage einer kombinierten Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE) ist hilfreich, wenn die Wahrscheinlichkeit, dass eine Supplementierung erforderlich wird, eher höher eingeschätzt wird.

Frage 4

Welche Aussage zur Allgemeinanästhesie zur Sectio caesarea ist korrekt?

- A Die endotracheale Intubation wird bei der schwangeren Patientin zur Sectio caesarea als RSI durchgeführt.
- B Schwangere gelten ab der 5. SSW als erhöht aspirationsgefährdet.
- C Das Hypnotikum Thiopental beeinträchtigt das Neugeborene sehr stark.
- D Bereits eingesetzte Wehen und konsekutive Opioidanalgesie erniedrigen das gastrale Residualvolumen.
- E Bei Hypoxiegefährdung verbietet sich eine sanfte Zwischenbeatmung der schwangeren Patientin.

Frage 5

Welche Aussage zur Lagerung der Patientin ist korrekt?

- A Die Inzidenz eines relevanten Blutdruckabfalls in flacher Rückenlage wird auf > 50% geschätzt.
- B Anstelle der Bezeichnung „aortokavales Kompressionssyndrom“ sollte der Begriff „Supine hypotensive Syndrome“ verwendet werden.
- C MRT-Untersuchungen zeigen, dass bereits ab 15° Linksseitenlage eine tatsächliche Entlastung und Wiedereröffnung der V. cava auftritt.
- D Jede schwangere Patientin sollte unmittelbar nach Flachlagerung in 30° Linksseitenlage verbracht werden, um eine Hypotension zu verhindern.
- E Der Umgehungskreislauf unter Einbezug der V. azygos ist bei der Kompensation der Okklusion der V. cava zu vernachlässigen.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 6

Welche Aussage zur Spinalanästhesie ist falsch?

- A Zur Anlage einer Spinalanästhesie wird ein hochdosiertes Lokalanästhetikum in Kombination mit einem Opioid empfohlen.
- B Im Gegensatz zum lipophilen Sufentanil hat Morphin eine hydrophile Struktur und bleibt länger intrathekal gelöst.
- C Die Verwendung einer hyperbaren Lösung zur Sectio caesarea ermöglicht die Modifikation der Blockhöhe durch Lagerung.
- D Die intrathekale Applikation von Sufentanil entspricht einem „etablierten Off-Label-Use“.
- E Eine mögliche Medikamentenkombination zur Spinalanästhesie sind 8–10 mg Bupivacain 0,5% hyperbar und 5 µg Sufentanil.

Frage 7

Welche Aussage ist korrekt?

- A Die Spinalanalgesie zur schmerzarmen Geburt sollte möglichst frühzeitig im Geburtsverlauf gelegt werden.
- B Im Vergleich zur Periduralanalgesie (PDA) wird bei der „Dural Puncture Epidural“ (DPE) eine wesentlich langsamer einsetzende Analgesie erreicht.
- C Aufgrund einer erhöhten FRC sind schwangere Patientinnen kaum hypoxiegefährdet.
- D Die CSE eignet sich nicht zur postoperativen Analgesie.
- E Durch einen „Top-up-Bolus“ mit 15–20 ml 3%igem 2-Chloroprocain über eine bereits einliegende PDA sind mitunter auch Kategorie-1-Notsectiones in Epiduralanästhesie durchführbar.

Frage 8

Welche Aussage ist falsch?

- A Bei der Mehrzahl der Entbindungen ist der Fachbereich Anästhesie sowohl im Kreißsaal als auch bei der Anästhesie im Rahmen der operativen Entbindung beteiligt.
- B Physiologischerweise sinkt der systemische Gefäßwiderstand um 20% im Laufe der Schwangerschaft.
- C Die Herzfrequenz und das Herzzeitvolumen sinken um 20% während der Schwangerschaft.
- D Das Blutvolumen nimmt normalerweise während der Schwangerschaft um 50% zu.
- E Grundsätzlich sollte vor jeder anästhesiologischen Maßnahme ein frühzeitiges Prämedikationsgespräch nebst Aufklärung stattfinden.

Frage 9

Welche Aussage zur Aufklärung von schwangeren Patientinnen ist falsch?

- A Grundsätzlich gilt jede Frau unter der Geburt als nicht aufklärungsfähig.
- B Eine frühzeitige Aufklärung zur PDA ist wünschenswert.
- C Wenn eine Mutter unter der Geburt nicht mehr über das Leben einer PDA entscheiden kann, ist für die Rechtfertigung des Eingriffs der mutmaßliche Wille der Patientin ausschlaggebend.
- D Schwangere mit Plazentationsstörungen gelten als Risikoschwangere und sollten frühzeitig durch die Anästhesie evaluiert werden.
- E Eine Aufklärung zur geburtshilflichen Analgesie kann bereits vor dem errechneten Geburtstermin in der Sprechstunde erfolgen.

Frage 10

Welche Aussage zur präpartalen/präoperativen Vorbereitung ist richtig?

- A Bei allen schwangeren Patientinnen ist vor Anlage eines rückenmarknahen Verfahrens eine routinemäßige Laborkontrolle der Gerinnung und des Blutbildes erforderlich.
- B Die Inzidenz an schwierigen Laryngoskopien und Intubationen ist bei schwangeren und nicht schwangeren Patientinnen der gleichen Altersgruppe identisch.
- C Die weltweit häufigste Form der Anämie während der Schwangerschaft ist die megaloblastäre Anämie aufgrund des erhöhten Bedarfs an Vitamin B₁₂ und Folsäure.
- D Die Gerinnungsanamnese vor Anlage eines rückenmarknahen Verfahrens sollte auch Fragen zu Blutungsauffälligkeiten bei Familienangehörigen der Schwangeren beinhalten.
- E Der Vorhersagewert der einzelnen Prädiktoren eines schwierigen Atemwegs ist als sehr hoch einzuschätzen.