

## Anästhesie bei der schwangeren Patientin

### Anesthesia during pregnancy

H. Bürkle

#### Zusammenfassung

Operationen in der Schwangerschaft sind nicht selten und werden hauptsächlich aufgrund von akuten abdominal-Infektionen wie einer Appendizitis oder einer Cholezystitis notwendig. Dabei gelten die anästhesiologischen Augenmerke der Aufrechterhaltung der maternalen und fötalen Vitalfunktionen sowie der Aufrechterhaltung der Schwangerschaft. Eine vorzeitige Geburtsinduktion mit einem drohenden Abort stellt die größte Gefahr dar. Eine teratogene Wirkung sollte über Medikamentenauswahl möglichst vermieden werden. Mit aus diesem Grunde werden wenn möglich Regionalanästhesietechniken bei notwendigen Operationen in der Schwangerschaft bevorzugt.

Nicht-geburtshilfliche/gynäkologische Operationen in der Schwangerschaft stellen keine Seltenheit dar. In der Literatur findet sich eine Rate von operativen Interventionen bei 0,4 bis 2% aller Schwangeren. In Deutschland wären somit bei ca. 682.000 Geburten in 2013 bis zu 13.000 Operationen bei Schwangeren durchgeführt worden. In der Häufigkeit der Operationen, die scheinbar nicht in direkter Beziehung zur Schwangerschaft stehen, liegt weiterhin die Appendektomie mit ca. 44% an erster Stelle, gefolgt von der Cholezystektomie mit ca. 22% [1], Trauma bedingten Operationen oder eine notwendige Onkochirurgie in der Schwangerschaft. Diese Schätzungen sind wahrscheinlich zu niedrig, da ungefähr 2-4% der gebärfähigen Frauen unerkannt bei schon bestehender Schwangerschaft sich einer Operation unterziehen [2]. 42% aller Operationen werden im ersten Trimester, 35% im zweiten Trimester und 23% im dritten Trimester der Schwangerschaft durchgeführt [3,4].

Hinzu kommen noch geburtshilfliche operative Interventionen, um eine drohende Früh- oder Fehlgeburtlichkeit wie z.B. Anlage einer Zervixcerclage oder über intrauterine fötale Zwerchfell-Operationen, oder Ovarialanomalien zu verhindern. Allen Operation ist es gemein, dass die damit verbundenen Anästhesien in der Regel mehrere Aspekte zeitgleich zu beachten haben, die sich auf „zwei Patienten“ beziehen:

- Aufrechterhaltung der Homöostase der Mutter und des werdenden Kindes
- Geringstmögliche Beeinträchtigung der weiteren fötalen Entwicklungen
- Keine Beeinflussung des weiteren Geburtsverlaufs
- Vermeidung von fötaler Hypoxie oder Azidose.

Eine Kenntnis der natürlichen, physiologischen Veränderungen in der Schwangerschaft erscheint deshalb notwendig.

**Schlüsselwörter:** Anästhesie – Schwangerschaft – Foetus – Sicherheit – Abort – Laparoskopisches Operieren

#### Summary

Surgery during pregnancy is mainly due to acute appendicitis or cholecystitis. Main focus during anesthesia is maintenance of maternal and fetal homeostasis and preservation of the pregnancy. Teratogenic medications should be avoided. Regional anesthesia techniques may be primarily employed.

**Keywords:** Anesthesia – Pregnancy – Safety – Fetal – Abortion – Laparoscopic Surgery

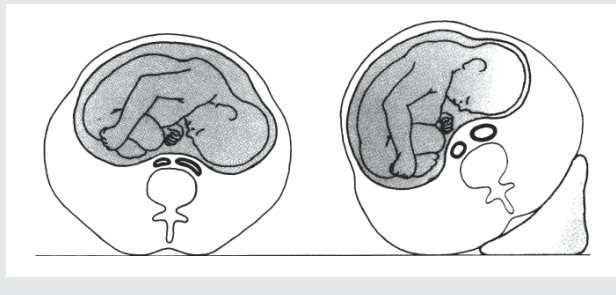
#### Physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft mit Auswirkungen für die Anästhesiologie

Während der Schwangerschaft kommt es zeitabhängig zu deutlichen Veränderungen des Organismus der Schwangeren. Dabei sind neben dem Herz-Kreislaufsystem, der Atmung, das gastrointestinale und renale System ebenso betroffen wie die Hämatopoese. Über die hormonellen Veränderungen kommt es zeitgleich zu Veränderungen der Gewebestrukturen im Integument, der Muskulatur, des Bindegewebeapparates sowie natürlich der Gebärmutter. Die vermehrte Progesteron-Freisetzung führt zu einer relevanten Erniedrigung des peripheren Gefäßtonus und damit des peripheren systemischen Widerstands. Linksventrikuläre Hypertrophie und Dilatation des Herzens erleichtern die Erhöhung des Schlagvolumens, die Myokardkontraktilität bleibt dabei aber unverändert.

Eine Steigerung des Schlagvolumens geht bei paralleler Steigerung der Herzfrequenz mit einer signifikanten Steigerung des Herz-Zeit-Volumens einher. Dieses erreicht am Ende des 2-ten Trimenons eine fast 50% Erhöhung [5]. Damit versucht der mütterliche Organismus die Bedarfssituation des wachsenden Föten zu kompensieren. Herzrhythmusstörungen sind in der Schwangerschaft mit 0,2-4% selten und meist ohne Behandlung selbstlimitierend. Bei klinischer Symptomatik kann eine Behandlung mit  $\beta_1$ -Rezeptorenblockern erfolgen. Supraventrikuläre Tachykardien können zuverlässig durch Adenosin behandelt werden, ventrikuläre Tachykardien können durch Ajmalin terminiert werden. Amiodaron sollte aufgrund teratotoxischer Effekte nicht gegeben werden [6]. EKG-Veränderungen, die in der Schwangerschaft auftreten wie eine Linksachsenverschiebung oder ST/T-Wellen-Veränderungen sind zunächst völlig normal. Herzgeräusche sind ebenfalls häufig aufgrund von Turbulenzen bei erhöhtem Blutfluss.

Mai 2015 · Düsseldorf

Abbildung 1



Die befürchtete Kompression der Vena cava inferior und der Aorta spielt über den graviden Uterus erst gegen Mitte des 2-ten Trimenon eine Rolle (Abb. 1).

Neben dem hämodynamischen Monitoring helfen bei einer wachen Schwangeren ihre subjektiven Angaben zur Befindlichkeit wie Übelkeit/Erbrechen und führen zur Besserung über eine physikalische Entlastung, wie der 15-30-Grad Linksseitenlage in Rückenlage [7].

**Lunge/Atemwege**

Im Laufe der Schwangerschaft wird das Atemminutenvolumen sowohl über die Atemfrequenz als auch das Atemzugvolumen um bis zu 50% gesteigert, während das Residualvolumen der Lungen um circa 20% abnimmt. Bei schwangeren Patienten wird eine 30% Reduktion der notwendigen minimalen alveoläre Konzentration von volatilen Anästhetika im ZNS beobachtet. Mit dem Anstieg des AMV kommt es deshalb zu einer sehr schnellen volatilen Anästhesie-Induktion. Der Sauerstoffverbrauch steigt, der arterielle PaO<sub>2</sub> bleibt jedoch zunächst unverändert, bis er zum Geburtstermin leicht erniedrigt erscheint. Über die häufig begleitende respiratorischen Alkalose mit paCO<sub>2</sub> Werten von bis zu 28 mmHg wird ein pH-Wert von größer 7,44 als normal angesehen. Damit wird eine Rechtsverschiebung der Sauerstoffbindungskurve induziert, die zu einer leichteren Abgabe von maternalem Sauerstoff über das Blut zum Föten führt. Die restriktive Wirkung des graviden Uterus auf die Residualkapazität steigert sich aufgrund der Größenzunahme des Uterus im Laufe der Schwangerschaft. Insgesamt führen die aufgeführten respiratorischen Veränderungen bei Durchführung einer sogenannten *rapid sequence-Induktion* trotz apnoeischer Oxygenierung zu einem raschen Abfall des arteriellen paO<sub>2</sub>. Eine Hypoxämietoleranz unter Apnoephasen der Schwangeren in Rückenlage ist im Vergleich zu Nicht-Schwangeren damit deutlich reduziert.

**Gastro-Intestinal-Trakt**

Es konnte bislang nicht gezeigt werden, dass die Magenentleerung in der Schwangerschaft deutlich verzögert sein soll. Im Gegenteil, es scheint dass das Risiko der Aspiration hauptsächlich aufgrund der erhöhten intra-abdominellen Druckerhöhung und des erniedrigten Speiseröhrenverschlussdruckes besteht. Für die Viszera wird u.a. eine anatomische Verdrängung des

Cocums in der häufigeren Entwicklung von Appendizitiden diskutiert [8]. Im Rahmen der hormonellen Beeinflussung gilt die benannte Risikoerhöhung ab der 20-22. Schwangerschaftswoche. Inwieweit jedoch eine Intubationsnarkose unbedingt durchgeführt werden muss, um eine Aspiration sicher zu verhindern, ist zur Zeit Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion.

**Hämatologie**

Während der Schwangerschaft kommt es physiologischer Weise zu einer Steigerung der Koagulabilität und zu einer relativen Anämie und einer relativen Abnahme zirkulierender Thrombozyten. Das Plasmavolumen wird gesteigert.

**Nieren**

Die vermehrte Ausschüttung von Renin- und Aldosteron führt im Laufe der Schwangerschaft zu starken Veränderungen der Nierenmorphologie und -Funktion: Es kommt zu einer Nierenhypertrophie, sowie zu einer starken Steigerung der glomerulären Filtrationsrate und des renalen Blutflusses. Harnstoff und Kalium nehmen im Serum folglich ab. Es kommt ebenfalls zu einer Veränderung des tubulären Apparates mit konsekutiver Steigerung der Glukose- und Proteinpermeabilität, während die Plasmaosmolalität sinkt.

Tabelle 1

Veränderungen der unterschiedlichen Organleistungen während der Schwangerschaft.

Organ-system	Parameter	3. Trimenon
Herz-Kreislauf	Herzzeitvolumen	+25-40%
	Herzfrequenz	+25%
	Systemischer peripherer Gefäßwiderstand	-20%
Lunge	Sauerstoff-Verbrauch	+15-20%
	Alveolare Ventilation	+45-65%
	Atemminuten Volumen	+45%
	Atemfrequenz	unverändert bis +15%
	Funktionelle Residuale Kapazität	-20%
	Arterieller Sauerstoffpartialdruck (paO <sub>2</sub> )	+10%
Arterieller Kohlendioxidpartialdruck (paCO <sub>2</sub> )	-15%	
Gastro-Intest.	Oberer ösophagealer Sphinktertonus	niedriger
	Gastrische Entleerung	unverändert
	Gastrische Sekretion	unverändert
Hämatologie	Blutvolumen	+45%
	Plasmatisches Volumen	+55%
	Erythrozyten	+30%
	Thrombozyten	unverändert oder -
	Leukozyten	+50%
	Faktoren I, VII, IX, X, XII	erhöht
	Faktoren II, V	unverändert
	Faktoren XI, XIII	niedriger
	TP	-20%
	PTT	-20%
Nieren	Glomerulare Filtrationsrate (GFR)	+50%

## Teratogenität von Medikamenten

Im 1. Trimenon findet die sogenannte Organogenese statt. Ein möglicher Einfluss von Medikamenten in den ersten 15 Tagen der Gestation folgt in der Regel einem Alles-oder-Nichts-Gesetz: Entweder wird der Fötus letal geschädigt oder nicht. Nach dieser höchst vulnerablen Phase werden bis circa zum 65. Tag der Gestation Medikamentenwirkungen als strukturelle Veränderungen in der Organogenese des Fötus gesehen. Dies kann dann zu einem Mißbildungssyndrom mit unterschiedlichsten Organ- oder Körpermanifestationen führen. Die meisten Aussagen zur Teratogenität stammen aus präklinischen Untersuchungen oder aus retrospektiven Aufarbeitungen aus

Medikamentenexpositionen während der Schwangerschaft wie zum Beispiel in dem sog. *Contergan*<sup>®</sup>-Skandal über den Wirkstoff Thalidomid.

Medikamente in der Schwangerschaft können bezüglich ihrer Sicherheit in 4 Kategorien unterteilt werden [9]:

- A:** Sicherheit etabliert über klinische Untersuchungen;
- B:** Sicherheit über Fallberichte und Tierexperimente basiert;
- C:** Unsicher, keine klinischen Untersuchungen, oder aber Tierexperimente mit unterschiedlichen Effekten;
- D:** Unsicher- in einigen klinischen Untersuchungen mit negativen Effekten, oder aber in den meisten Tierexperimenten;
- X:** Gefährlich: Evidenz für potentielle Schädigung besteht

**Tabelle 2**

Medikamente und ihre Pharmakologie in Bezug auf den Einsatz während einer Schwangerschaft.

Medikament	Pharmakolog. Besonderheiten/Wirkungen/Effekte/Teratogenität
Thiopental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine teratogenen oder mutagenen Effekte</li> <li>• passiert schnell die Plazenta</li> <li>• nach 45–60 s im fetalen Blut nachweisbar</li> <li>• Dosisabhängig fetale Atemdepression</li> <li>• keinen Einfluss auf die Uteruskontraktilität</li> </ul>
Propofol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Lipophilie → schnelle Plazentapassage</li> <li>• Dosisabhängig kindliche Atemdepression ; Dosis bis 2 mg/kg KG scheint keine negativen Einflüsse zu haben;</li> <li>• keine Teratogenität oder mutagene Wirkung nicht bekannt.</li> <li>• Gebrauchsinformationen raten dazu, Propofol in der Schwangerschaft nur anzuwenden, wenn es unbedingt erforderlich ist.</li> </ul>
Etomidate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Lipophilie + niedriges Molekulargewicht → leichte Plazentapassage</li> <li>• keine teratogenen oder mutagenen Effekte nachgewiesen</li> <li>• postpartal erniedrigte Serumkortisolkonzentration beim Neugeborenen durch Suppression der Nebennierenrinde</li> <li>• kann Myoklonien und Dyskinesien auslösen</li> <li>• evtl. langanhaltende GABA A Rezeptoren Besetzung → neuronale Entwicklungsstörung?</li> </ul>
Benzodiazepine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Lipophilie → leichte Plazentapassage</li> <li>• eingeschränkte fetale Metabolisierungskapazität</li> <li>• Kumulation im fetalen Gewebe → lang wirksame Plasmaspiegel der Benzodiazepine, bzw. von deren Metaboliten nachweisbar</li> <li>• Floppy infant Syndrom</li> <li>• sollten im 1. Trimenon vermieden werden</li> <li>• wenn Applikation unbedingt erforderlich, Monitoring des Neugeborenen für mehrere Tage und ggf. Plasmaspiegelbestimmungen</li> <li>• Tierexperimentell fragliche Assoziation mit Mund-Kiefer-Gaumen-Spalten</li> </ul>
Ketamin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Lipophilie + geringes Molekulargewicht → leichte Plazentapassage</li> <li>• kann zu fötaler Depression mit erniedrigten Apgar-Werten führen</li> <li>• teratogene Wirkung bislang nicht beschrieben.</li> <li>• strenge Indikationsstellung</li> <li>• bei Hypertonie und Präeklampsie kontraindiziert</li> </ul>
Volatile Anästhetika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Lipophilie + niedriges Molekulargewicht → leichte Plazentapassage</li> <li>• Dosisabhängig fötalen Depression (bei minimaler alveolarer Konzentration (MAC) bis 1 selten)</li> <li>• MAC verringert sich bis zum Geburtstermin um bis zu 40%</li> <li>• MAC-Wert erreicht am 3. Tag nach der Geburt wieder Normwerte.</li> </ul>
Muskelrelaxantien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissoziationsgrad + geringe Lipidlöslichkeit → passieren Plazenta schlecht</li> <li>• bei Succinylcholin ist Erhöhung des Uteruston z. T. mit Stimulation der Wehentätigkeit beschrieben</li> <li>• Ende der Schwangerschaft Reduktion der Plasmacholinesterase um 25-30%, fötal durch Produktion in der Plazenta und der fetalen Leber ausgeglichen</li> <li>• 6 Wochen nach der Geburt wieder normale Pseudocholinesterasespiegel</li> </ul>
Opioide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• passieren abhängig von ihrer Lipophilie und Plasmaeiweißbindung unterschiedlich schnell die Plazenta</li> <li>• auch nach intrathekaler oder epiduraler Opiatapplikation Übertritt in den fetalen Kreislauf möglich</li> <li>• bei chronischem Opiatkonsum Atemdepression und Entzugssymptomatik beim Neugeborenen möglich</li> <li>• für Pethidin besteht durch reduzierte Stoffwechselleistung beim Neugeborenen Kumulationsgefahr; bei Frühgeburten relativ kontraindiziert</li> <li>• keine teratogenen oder mutagenen Effekte im Menschen beschrieben</li> </ul>

Mai 2015 · Düsseldorf

Über Hemmung der Methioninsynthese durch Oxidation von Vitamin B12 wird weniger Methionin produziert. Tierexperimentell wurden teratogene und abortive Wirkungen bei sehr hohen Konzentrationen von Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) beschrieben. Da Methionin wichtig für die DANN (Distickstoffoxid)-Synthese und die Mitoseaktivität ist, sollte es zum gegenwärtigen Zeitpunkt des Kenntnisstandes während einer hoch vulnerablen Phase der Organogenese nicht eingesetzt werden.

### Verhinderung intrauteriner fötaler Asphyxie

Die größte Herausforderung bei der Durchführung von Anästhesien in der Schwangerschaft besteht in der Verhinderung von intrauterinen fötalen Asphyxien. Dabei muss das Zusammenspiel von mütterlichen Herz-Kreislauf-Verhalten, arteriellen Oxygenierung und arteriellen CO<sub>2</sub> bei der fehlenden Autoregulation des utero-plazentaren Kreislaufs mit beachtet werden. Während kurze Phasen von mütterlichen

**Tabelle 3**

Medikamente und ihre vermuteten Wirkungen auf Teratogenität sowie auf die bestehende Schwangerschaft.

Medikament	Teratogenität	Nebenwirkungen	Empfehlungen
Adrenalin	Keine bekannt	Einschränkungen der uteroplazentaren Perfusion möglich	Anwendung bei vitaler Indikation; als Zusatz bei Lokalanästhesie unbedenklich
Noradrenalin			Strenge Indikationsstellung
Orciprenalin	Keine bekannt		
Cafedrin/Theoadrenalin	Keine bekannt	Dosisabhängige Einschränkung der uteroplazentaren Perfusion	
Etilefrin	Bislang keine bekannt, geringe Datenlage		Im 1. Trimenon meiden
Ephedrin	In hohen Dosen sind embryotoxische Effekte nicht auszuschließen		
Phenylephrin			
β-Rezeptorenblocker	Einzelne Berichte zu erhöhten Fehlbildungsraten bei Gabe von Atenolol	Verminderte Gewichtszunahme beim Fetus, Bradykardie und Hypoglykämie bei Behandlung bis zur Geburt	Erprobte Mittel wie Metoprolol bevorzugen Atenolol meiden
α-Methyldopa	Wahrscheinlich keine Teratogenität	In Einzelfällen hepatotoxische Effekte berichtet	Mittel der 1. Wahl
Dihydralazin	Keine bekannt		Mittel der 2. Wahl
Kalziumantagonisten	Keine bekannt	Wirken tokolytisch, Hyperprolaktinämie und Galaktorrhö unter Verapamilgabe beschrieben	Mittel der 2. Wahl, erprobte Mittel wie Nifedipin und Verapamil bevorzugen
ACE-Hemer und AT-II-Rezeptor-Antagonisten	Unklar	Mangeldurchblutung der Plazenta	Kontraindiziert
Clonidin	Keine bekannt		Mittel der Reserve
Digitoxin	Keine bekannt		Mittel der 1. Wahl zur Therapie fetaler Tachykardien
Nitroglyzerin	Keine bekannt	Tokolytisch	Daten zur Anwendung im 1. Trimenon begrenzt
Dimenhydrinat	Keine bekannt	Wehenfördernd	Im 3. Trimenon wegen seiner möglichen kontraktionsfördernden Wirkung auf den Uterus meiden
Metoclopramid	Keine bekannt	Extrapyramidale Effekte	Mittel der Wahl bei begleitendem Reflux
5-HT <sub>3</sub> -Antagonisten	Bislang keine bekannt, geringe Datenlage		Bei Versagen alternativer Therapien, dann Therapie mit Ondansetron möglich
Glukokortikoide	Geringes Risiko für Mund-Kiefer-Gaumen-Spalten		Wenn möglich im 1. Trimenon vermeiden
Magnesium		Nach der Geburt verminderter Muskeltonus, Hyporeflexie, respiratorische Insuffizienz; Wirkungsverlängerung von Muskelrelaxanzien; Lungenödem	

ACE Angiotensinkonversionsenzym, AT Angiotensin, 5-HT 5-Hydroxytryptamin.

Hypoxämien vom Föten toleriert werden, ist mit einer längeren maternalen Sauerstoffschuld eine Vasokonstriktion des uteroplazentaren Stromgebietes verbunden. Maternale Hyperkarbie induziert dabei direkt über die Beeinflussung des uteroplazentaren Widerstandes eine fötale Azidose.

Abhängig ist von der jeweiligen Operation kann eine Cardiotokographie (CTG)-Überwachung des Föten intrauterin entweder kontinuierlich oder diskontinuierlich vor und nach dem Eingriff erfolgen. Ein CTG kann kombiniert werden mit der Doppler-Ultraschall-Messung der fötalen Blutflüsse intrauterin. Ein silentes CTG wird im Geburtsverlauf als Zeichen einer bedrohlichen fetalen Hypoxie gewertet, wenn andere Ursachen wie zum Beispiel die Zufuhr von volatilen oder intravenösen Anästhetika, oder eine zerebrale oder kardiale Anomalie ausgeschlossen sind. Solange das CTG keine Bradykardie anzeigt, gilt das CTG unter Allgemeinanästhesie jedoch als nicht pathologisch verändert.

**Medikamente**

Nahezu alle Anästhetika und Analgetika sind außerhalb der sensiblen Periode in der Organogenese in den ersten 15-65 Tagen der Gestation als unbedenklich einzustufen. Dennoch wurden für die meisten in der Anästhesie verwendeten Medikamente keine Unbedenklichkeitsuntersuchungen an Schwangeren durchgeführt. Deshalb sollte sich die Auswahl an der vorhandenen Literatur und der spezifischen Pharmakologie der Einzelsubstanz ausrichten. Eine sehr gute Darstellung hierfür die Web-basierte Plattform <http://www.embryotox.de> an. Im Rahmen der Aufklärung sollte aus medikolegalen Gründen auf den off-label Gebrauch der einzusetzenden Medikamente hingewiesen werden. Eine explizite Aufzählung der zum Einsatz kommenden Medikamente erscheint sinnvoll.

Eine Auflistung der üblichen Medikamente in der Allgemeinanästhesie findet sich in Tabelle 2.

Eine Auflistung der häufig zum perioperativen Einsatz kommender Medikamente (nach 10) findet sich in Tabelle 3.

**Operationsindikationen/-Techniken**

Besteht bei Schwangeren die Indikation für einen Abdominaleingriff wird neben dem Anästhesieverfahren das operative Verfahren und der damit verbundene operative Zugangsweg diskutiert. Früher wurde die Laparotomie als einzige Option in Betracht gezogen. Aktuell werden Schwangere zunehmend laparoskopisch operiert, da hierdurch das Risiko für Fehlgeburtlichkeit reduziert erscheint. Dies gilt jedoch nicht für Appendektomien [1].

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind Operationsindikationen und Besonderheiten (aus 1) zusammengefasst.

**Trauma**

Prinzipiell steht das Leben der Mutter an höchster Priorität. Notwendige medikamentöse oder invasive Techniken inklusive der notwendigen radiologischen Diagnostik müssen, unabhängig vom Status des Föten oder einer eventuellen fötalen Gefährdung, durchgeführt werden [9]. Die maximale Röntgendosis für den Föten in der Schwangeren liegt bei circa 5 rads. Die Durchführung eines Trauma-Ultraschall oder FAST (focused abdominal sonography for trauma) ist auch in der Schwangeren sehr hilfreich. Das Risiko einer föto-maternalen Blutungskomplikation sollte bei traumatisierten Schwangeren mit in Betracht werden. Im Rahmen von prolongierten, mechanischen kardiopulmonalen Reanimationen kann eine

**Tabelle 4**  
Operationstechniken und spezifische Bewertung für die Schwangerschaft.

Indikationen	Besonderheiten
akute Appendizitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laparoskopische Operationen gehen mit einer höheren Abortfrequenz einher</li> </ul>
Cholelithiasis/Cholezystitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laparoskopische Cholezystektomie ist bei Schwangeren mit Gallenblasenerkrankungen gemäß der erwähnten US-Empfehlung Methode der Wahl, unabhängig vom Schwangerschaftsalter</li> <li>Versuch einer konservativen Therapie während der Schwangerschaft signifikant häufiger mit Beschwerden verbunden</li> </ul>
stielgedrehte Adnexe/Adnextumor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auch während der Schwangerschaft sollten symptomatische Adnexbefunde mittels Laparoskopie abgeklärt werden, um einen Organverlust zu vermeiden</li> </ul>
symptomatische Myome	<ul style="list-style-type: none"> <li>Myomenukleationen in der Schwangerschaft (2,1% ) weitestgehend als offen-chirurgische Eingriffe beschrieben</li> <li>Fallberichte über erfolgreich durchgeführte laparoskopische Myomenukleationen</li> </ul>
symptomatische Ovarialzyste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Randomisierte kontrollierte Studien zur Fragestellung des optimalen Zugangsweges fehlen</li> <li>Cochrane-Analyse vorhandener Fallserien bestätigt die Vor- und Nachteile der Laparoskopie versus Laparotomie</li> </ul>
pelvine Lymphonodektomie bei z.B. Zervixkarzinom in der Schwangerschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onkologische Abdominal-OPs in der Schwangerschaft sind mit einer höheren Morbidität assoziiert</li> <li>Laparoskopische Lymphonodektomien bei Zervixkarzinomen sind komplikationslos möglich und aus onkologischer Sicht sicher</li> </ul>

Mai 2015 · Düsseldorf

sectio caesarea notwendig werden. Bei traumatischen Plazentalösungen kann eine nachfolgende disseminierte intravasale Gerinnungsstörung auftreten.

**Zusammenfassend** gilt, dass Operationen aufgrund der beschriebenen Veränderungen und der benannten Vulnerabilitäten bei der Schwangeren nur mit eindeutiger Indikation und unter Beachtung der Aufrechterhaltung des maternalen Herz-Zeit-Volumens durchgeführt werden sollten. Im ersten Trimenon der Schwangerschaft sollten nur vitale Indikationen bei der Schwangeren zur Operation führen.

### Literatur

1. Juhasz-Böss I, Solomayer E, Strik M, Raspé C: Abdominal surgery in pregnancy – an interdisciplinary challenge. *Dtsch Arztebl Int* 2014;111:465-72. DOI: 10.3238/arztebl.2014.046)
2. Azzam FJ, Padda GS, De Board JW, Krock JL, Kolterman SM: Preoperative pregnancy testing in adolescents. *Anesth Analg* 1996;82:4-7
3. Reitman E, Flood P: Anaesthetic considerations for non-obstetric surgery during pregnancy *Br J Anaesth* 2011 Dec;107 Suppl 1:i72-8. doi: 10.1093/bja/aer343
4. Mazze RI, Källen B: Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy: a registry study of 5405 cases. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:1178-85
5. Capeless EL, Clapp JF: Cardiovascular changes in early phase of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:1449-53
6. H.-J Trappe: Arrhythmias during pregnancy *Dtsch med Wochenschr* 2008;133(36):1799-1804
7. Lee SW, Khaw KS, Ngan Kee WD, Leung TY, Critchley LA: Haemodynamic effects from aortocaval compression at different angles of lateral tilt in non-labouring term pregnant women. *Br J Anaesth.* 2012 Dec;109(6):950-6. Doi).
8. Roisin Ní Mhuireachtaigh O’Gorman DA. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery *Journal of Clinical Anesthesia* 2006;18:60-66
9. D.M. Melnick Wahl WL, Dalton VK: Management of general surgical problems in the pregnant patient *The American Journal of Surgery* 2004;187:170-180
10. M.v. Neindorff: Fetomaternal pharmacology: anesthesiological approach in surgical interventions during pregnancy. *Der Anaesthesist* 2010;59:479-490.