



**DGK.**

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie  
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.



**ESC**

European Society  
of Cardiology

## **ESC Pocket Guidelines**

European Society of Cardiology (ESC)  
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)

Version 2018

# **Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft**

## **Kommentar**

Siehe auch: Seeland et al.:  
Kommentar zu den Leitlinien (2018) der ESC zum  
Management von kardiovaskulären Erkrankungen  
in der Schwangerschaft

**[www.dgk.org](http://www.dgk.org)**

## **Verlag**

Börm Bruckmeier Verlag GmbH  
978-3-89862-990-4

## Präambel

Diese Pocket-Leitlinie ist eine von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK) übernommene Stellungnahme der European Society of Cardiology (ESC), die den gegenwärtigen Erkenntnisstand wiedergibt und Ärzten\* die Entscheidungsfindung zum Wohle ihrer Patienten erleichtern soll. Die Leitlinie ersetzt nicht die ärztliche Evaluation des individuellen Patienten und die Anpassung der Diagnostik und Therapie an dessen spezifische Situation. Die Pocket-Leitlinie enthält gekennzeichnete Kommentare der Autoren der Pocket-Leitlinie, die deren Einschätzung darstellen und von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie getragen werden.

Die Erstellung dieser Leitlinie ist durch eine systematische Aufarbeitung und Zusammenstellung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz gekennzeichnet. Das vorgeschlagene Vorgehen ergibt sich aus der wissenschaftlichen Evidenz, wobei randomisierte, kontrollierte Studien bevorzugt werden. Der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Empfehlung und dem zugehörigen Evidenzgrad ist gekennzeichnet.

Empfehlungsgrade		
Empf.-Grad	Definition	Empfohlene Formulierung
I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen / ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme	
IIa	Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme	sollte erwogen werden
IIb	Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt	kann erwogen werden
III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam ist und im Einzelfall schädlich sein kann	wird nicht empfohlen

Evidenzgrade	
A	Daten aus mehreren, randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen
B	Daten aus einer randomisierten klinischen Studie oder mehreren großen nicht randomisierten Studien
C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

\* Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, geschlechterspezifische Formulierungen zu verwenden. Personenbezogene Bezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

## ESC Pocket Guidelines

### Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft\*

#### 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy\*

The Task Force for the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC)

Endorsed by the International Society of Gender Medicine (IGM), the German Society of Gender in Medicine (DGesGM), the European Society of Anaesthesiology (ESA) and the European Society of Gynecology (ESG)

#### Chairperson

##### Vera Regitz-Zagrosek

Charité Universitätsmedizin Berlin

Institute for Gender in Medicine,

CCR, DZHK – partner site Berlin

Hessische Strasse 3-4

10115 Berlin, Germany

Tel: **+49 30 450 525 172**

Fax: **+49 30 450 7 525 288**

E-Mail: **vera.regitz-zagrosek@charite.de**

#### Co-Chairperson

##### Jolien W. Roos-Hesselink

Erasmus Medical Center Rotterdam

Department of Cardiology

Dr Molewaterplein 40

3015CGD, Rotterdam, The Netherlands

Tel: **+31 10 7032432**

E-Mail: **j.roos@erasmusmc.nl**

**Task Force Members:** Johann Bauersachs (Germany), Carina Blomström-Lundqvist (Sweden), Renata Cifková (Czech Republic), Michele De Bonis (Italy), Bernard Jung (France), Mark Richard Johnson (UK), Ulrich Kintscher (Germany), Peter Kranke<sup>1</sup> (Germany), Irene Marthe Lang (Austria), Joao Morais (Portugal), Petronella G. Pieper (The Netherlands), Patrizia Presbitero (Italy), Susanna Price (UK), Giuseppe M. C. Rosano (UK/Italy), Ute Seeland (Germany), Tommaso Simoncini<sup>2</sup> (Italy), Lorna Swan (UK), Carole A. Warnes (USA).

<sup>1</sup>Representing the European Society of Anaesthesiology

<sup>2</sup>Representing the European Society of Gynecology

#### ESC entities having participated in the development of this document:

**Associations:** Acute Cardiovascular Care Association (ACCA), European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI), European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), European Heart Rhythm Association (EHRA), Heart Failure Association (HFA).

**Councils:** Council on Cardiovascular Nursing and Allied Professions, Council on Cardiovascular Primary Care, Council on Hypertension, Council on Valvular Heart Disease.

**Working Groups:** Aorta and Peripheral Vascular Diseases, Cardiovascular Pharmacotherapy, Cardiovascular Surgery, Grown-up Congenital Heart Disease, Myocardial and Pericardial Diseases, Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function, Thrombosis.

#### Bearbeitet von:

Ute Seeland (Berlin), Johann Bauersachs (Hannover)<sup>#</sup>, Denise Hilfiker-Kleiner (Hannover), Ulrich Kintscher (Berlin), Vera Regitz-Zagrosek (Berlin), Jolien Roos-Hesselink (Rotterdam)

<sup>#</sup>Für die Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin der DGK

\* Adaptiert von den 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy (European Heart Journal 2018; 39: 3165–3241 – doi/10.1093/eurheartj/ehy340).

## Inhalt

1. Einleitung . . . . .	5
2. Was ist neu in dieser Leitlinie von 2018 ? . . . . .	6
3. Allgemeine Aspekte . . . . .	9
4. Angeborene Herzfehler und Pulmonale Hypertonie . . . . .	18
5. Aortenerkrankungen . . . . .	24
6. Herzklappenerkrankungen . . . . .	27
7. Koronare Herzerkrankung . . . . .	37
8. Kardiomyopathien und Herzinsuffizienz . . . . .	39
9. Arrhythmien . . . . .	45
10. Arterielle Hypertonie . . . . .	51
11. Venöse Thromboembolien in der Schwangerschaft und im Puerperium . . . . .	56
12. Arzneimittel in der Schwangerschaft und Stillzeit . . . . .	59

## Akronyme und Abkürzungen

<b>ACE</b>	Angiotensin-Converting-Enzym	<b>KHK</b>	Koronare Herzerkrankung
<b>AF</b>	Vorhofflimmern (atrial fibrillation)	<b>KOF</b>	Körperoberfläche
<b>AHF</b>	akute Herzinsuffizienz	<b>LE</b>	Lungenembolie
<b>AMI</b>	akuter Myokardinfarkt	<b>LMWH</b>	Niedermolekulares Heparin (low molecular weight heparin)
<b>aPTT</b>	aktivierte partielle Thromboplastinzeit	<b>LQTS</b>	Long-QT-Syndrom
<b>ARB</b>	Angiotensinrezeptorblocker	<b>LV</b>	linksventrikulär
<b>ARNI</b>	Angiotensin-Rezeptor-Nepriylsin-Inhibitoren	<b>LVEF</b>	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
<b>AS</b>	Aorten(klappen)stenose	<b>MRA</b>	Mineralokortikoidrezeptor-Antagonisten
<b>ASI</b>	Aortendurchmesser/Körperoberfläche in m <sup>2</sup> (aortic size index)	<b>MRT</b>	Magnetresonanztomographie
<b>ASS</b>	Acetylsalicylsäure	<b>MS</b>	Mitralstenose
<b>AV</b>	atrioventrikulär	<b>mWHO</b>	modifizierte WHO-Klassifikation für das mütterliche kardiovaskuläre Risiko
<b>BP</b>	Blutdruck	<b>NYHA</b>	New York Heart Association
<b>CO</b>	Herzzeitvolumen (cardiac output)	<b>OAK</b>	orale Antikoagulation
<b>CT</b>	Computertomographie	<b>PAH</b>	Pulmonalarterielle Hypertonie
<b>CVD</b>	kardiovaskuläre Erkrankung (cardiovascular disease)	<b>PAP</b>	Pulmonalarterieller Druck
<b>DBP</b>	diastolischer Blutdruck	<b>PPCM</b>	peripartale Kardiomyopathie
<b>DCM</b>	dilatative Kardiomyopathie	<b>PSVT</b>	paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie
<b>EF</b>	Ejektionsfraktion	<b>RV</b>	rechtsventrikulär
<b>EKG</b>	Elektrokardiogramm	<b>SBP</b>	systolischer Blutdruck
<b>FDA</b>	U.S. Food and Drug Administration	<b>SVT</b>	supraventrikuläre Tachykardie
<b>HCM</b>	hypertrophe Kardiomyopathie	<b>SSW</b>	Schwangerschaftswoche
<b>HF</b>	Herzinsuffizienz (heart failure)	<b>TGA</b>	Transposition der großen Arterien
<b>HFrEF</b>	Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion	<b>TR</b>	Trikuspidalklappeninsuffizienz
<b>i.v.</b>	intravenös	<b>TVT</b>	tiefe Venenthrombose
<b>ICD</b>	Implantierbarer Kardioverter/Defibrillator	<b>UFH</b>	unfraktioniertes Heparin
<b>INR</b>	Internationale normalisierte Ratio	<b>VKA</b>	Vitamin-K-Antagonisten
<b>ISTA</b>	Aortenisthmusstenose	<b>VT</b>	ventrikuläre Tachykardie
		<b>VTE</b>	venöse Thromboembolie
		<b>WHO</b>	Weltgesundheitsorganisation
		<b>WPW</b>	Wolff-Parkinson-White-Syndrom

## 1. Einleitung

Das Ziel dieser Leitlinien ist es, praktische Anleitungen zur Diagnosestellung, Bewertung und Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen in der Schwangerschaft zu geben. Die Erstellung dieser Leitlinien durch Experten aus verschiedenen europäischen Ländern ist durch eine systematische Aufarbeitung und Zusammenstellung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz gekennzeichnet. Der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Empfehlung und dem zugehörigen Evidenzgrad ist gekennzeichnet. Tabelle 1 zeigt die Wortwahl zu dem jeweiligen Empfehlungsgrad. Tabelle 2 zeigt die verschiedenen Evidenzgrade.

Tabelle 1: Empfehlungsgrade		
Empf.- Grad	Definition	Empfohlene Formulierung
I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen / ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme	
IIa	<i>Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme</i>	sollte erwogen werden
IIb	<i>Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt</i>	kann erwogen werden
III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam ist und im Einzelfall schädlich sein kann	wird nicht empfohlen

©ESC 2018

Tabelle 2: Evidenzgrade	
A	Daten aus mehreren, randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen
B	Daten aus einer randomisierten klinischen Studie oder mehreren großen nicht randomisierten Studien
C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

©ESC 2018

## 2. Was ist neu in dieser Leitlinie von 2018?

### Abbildung 1: Ausgewählte überarbeitete und neue Empfehlungen

#### A) Ausgewählte überarbeitete Empfehlungen

Kommentar, Vergleich mit 2011	2018
Stärkung der modifizierten World Health Organization (mWHO)-Klassifikation für das mütterliche Risiko.	Es wird empfohlen, bei allen herzkranken Frauen im gebärfähigen Alter und vor der Empfängnis unter Verwendung der mWHO-Klassifikation für das mütterliche Risiko eine Risikobewertung vorzunehmen. (I-C)
Hochstufung des Empfehlungsgrads – Patientinnen mit schwerer MS sollten sich vor der Schwangerschaft einer Intervention unterziehen.	Bei Patientinnen mit MS und Klappenöffnungsfläche $<1,0 \text{ cm}^2$ wird eine Intervention vor der Schwangerschaft empfohlen. (I-C)
2011, OAK werden während des 2. und 3. Trimenons bis zur 36. SSW empfohlen. Nun gibt es getrennte Empfehlungen für die Niedrig- und Hochdosis-VKA-Therapie bei Frauen während des 2. und 3. Trimenons.	VKA werden bei Schwangeren, die eine niedrige Dosis benötigen, während des 2. und 3. Trimenons bis zur 36. SSW empfohlen. Niedrigdosis-VKA: Warfarin $<5 \text{ mg/Tag}$ (oder Phenprocoumon $<3 \text{ mg/Tag}$ oder Acenocumarol $<2 \text{ mg/Tag}$ ). (I-C)
Sotalol entfernt.	Flecainid oder Propafenon werden zur Prävention von SVT bei Patientinnen mit WPW-Syndrom empfohlen. (I-C)
Bei Hochrisiko-Patientinnen Wechsel von UFH zu LMWH. Körpergewicht-basierte Dosierung eingeführt.	LMWH ist das Mittel der Wahl zur Prävention und Behandlung von VTE bei allen schwangeren Patientinnen. (I-B) Es wird empfohlen, die therapeutische Dosierung von LMWH nach dem Körpergewicht festzulegen. (I-C)
Änderung: Anpassung der UFH- oder LMWH-Dosierung innerhalb von 36 Stunden wird nun empfohlen.	Bei Schwangeren unter LMWH oder UFH wird eine wöchentliche anti-Xa-Spiegel-Kontrolle oder aPTT-Kontrolle mit Dosisanpassung (innerhalb von 36 Stunden) empfohlen. (I-C)



## Abbildung 1: Ausgewählte überarbeitete und neue Empfehlungen (Fortsetzung)

### A) Ausgewählte überarbeitete Empfehlungen

#### Kommentar, Vergleich mit 2011

#### 2018

Hochstufung des Empfehlungsgrads von IIb auf IIa.

Eine Katheterablation mit elektroanatomischen Systemen sollte im Fall von medikamentenresistenten und hämodynamisch schlecht tolerierten SVT von erfahrenen Zentren erwogen werden. (IIa-C)

Bildgebung wird als erste Untersuchungsmethode empfohlen; nicht mehr D-Dimere, da diese in der Schwangerschaft unzuverlässig sind.

Bei negativer Kompressionssonographie sollte eine Magnetresonananz-Phlebographie zur Diagnostik einer VTE erwogen werden. (IIa-C)

Die FDA-Kategorien A bis X wurden 2011 für alle Medikamente verwendet.

Verwendung der früheren FDA-Kategorien wird nicht mehr empfohlen. (III-C)

Chirurgische Maßnahmen vor der Schwangerschaft werden nicht mehr generell empfohlen.  
Nun auch Information zum Turner-Syndrom mit KOF-korrigiertem Aortendurchmesser.

Eine Schwangerschaft wird nicht empfohlen bei Patientinnen mit schwerer Aortendilatation (genetisch bedingte Erkrankung der thorakalen Aorta, wie Marfan-Syndrom > 45 mm, bikuspidale Aortenklappe > 50 mm oder > 27 mm/m<sup>2</sup> Körperoberfläche, Turner-Syndrom ASI > 25 mm/m<sup>2</sup>). (III-C)

### B) Ausgewählte neue Empfehlungen

Zur Bestätigung der PAH-Diagnose wird eine Rechtsherzkatheterisierung empfohlen. Diese kann unter sehr strenger Indikationsstellung auch während der Schwangerschaft erfolgen. (I-C)

LMWH in therapeutischer Dosierung wird bei schwangeren Patientinnen mit chronisch thromboembolischer pulmonaler Hypertonie empfohlen. (I-C)

Bei Patientinnen mit Lungenembolie wird eine Thrombolyse nur bei schwerer Hypotonie oder Schock empfohlen. (I-C)

Bei Frauen mit hohem Thromboembolie-Risiko wird die Umsetzung von LMWH auf UFH spätestens 36 Stunden vor der Entbindung und ein Ende der UFH-Infusion 4–6 Stunden vor der erwarteten Entbindung empfohlen. Die aPTT sollte vor der Regionalanästhesie wieder normal sein. (I-C)

## Abbildung 1: Ausgewählte überarbeitete und neue Empfehlungen (Fortsetzung)

### B) Ausgewählte neue Empfehlungen (Fortsetzung)

Bei Frauen mit niedrigem Thromboembolie-Risiko unter therapeutischem LMWH wird die Geburtseinleitung oder ein Kaiserschnitt 24 Stunden nach der letzten LMWH-Dosis empfohlen. (I-C)

Frauen, die eine Schwangerschaft planen, sich zuvor aber einer Herzklappenoperation unterziehen müssen, wird empfohlen, die Art der Klappenprothese zusammen mit einem Schwangerschafts-Herzteam auszuwählen. (I-C)

Bei Schwangeren mit mechanischen Herzklappen wird die Versorgung in einem Zentrum mit einem Schwangerschafts-Herzteam empfohlen. (I-C)

Bei unbehandelten schwangeren PAH-Patientinnen sollte die Einleitung einer Behandlung der PAH erwogen werden. (IIa-C)

Bei Patientinnen mit Aortendissektion in der Anamnese sollte ein Kaiserschnitt erwogen werden. (IIa-C)

Bei Frauen mit Marfan-Syndrom oder anderen erblichen Erkrankungen der thorakalen Aorta sollte eine Betablocker-Therapie über die gesamte Schwangerschaft erwogen werden. (IIa-C)

Bei allen Frauen mit einer Herzerkrankung sollte eine Geburtseinleitung ab der 40. SSW erwogen werden. (IIa-C)

Bei Patientinnen mit PPCM kann Bromocriptin erwogen werden, um die Laktation zu beenden und die Erholung der LV-Funktion zu verbessern. (IIb-B)

Eine Schwangerschaft wird bei Patientinnen mit vaskulärem Ehlers-Danlos-Syndrom nicht empfohlen. (III-C)

Stillen wird Frauen unter einer antithrombozytären Therapie nicht empfohlen, außer bei niedrig dosiertem ASS (siehe Kapitel 12). (III-C)

### C) Neue Konzepte

Durchsetzung der modifizierten WHO-Klassifikation für das mütterliche kardiovaskuläre Risiko.

Einführung des Schwangerschafts-Herzteams.

An assistierte Reproduktionstherapien denken.

Einsatz von Bromocriptin bei der PPCM.

Einführung spezifischer Überwachungsstufen aufgrund der Einteilung der Arrhythmien in niedriges/mittleres/hohes Risiko für hämodynamische Komplikationen bei der Entbindung.

Neue Daten zur Pharmakokinetik in der Schwangerschaft und ausführlichere Informationen zur Pharmakodynamik (auch Daten aus Tierversuchen) für alle Medikamente (Liste Tabelle 7 ESC-Leitlinie Langfassung).

Notfall-Kaiserschnitt perimortem der Mutter wird diskutiert.

Es werden Empfehlungen zu Kontrazeption und Schwangerschaftsabbruch bei Frauen mit Herzerkrankungen gegeben.

## 3. Allgemeine Aspekte

### 3.1 Epidemiologie

Bluthochdruck ist mit einer Prävalenz von 5–10 % die häufigste kardiovaskuläre Erkrankung in der Schwangerschaft (siehe Kapitel 10). Die angeborenen Herzfehler sind in der westlichen Welt die häufigsten Erkrankungen in der Schwangerschaft (75–82 %). Rheumatische Herzklappenerkrankungen dominieren in nicht-westlichen Ländern und machen 56–89 % aller Herz-Kreislauf-Erkrankungen während der Schwangerschaft aus. Kardiomyopathien sind selten, jedoch eine Ursache für schwerwiegende kardiovaskuläre Komplikationen in der Schwangerschaft.

### 3.2 Physiologische Veränderungen

Eine Schwangerschaft bringt Veränderungen im Herz-Kreislauf- und Blutgerinnungssystem mit sich. Das Schwangerschaftsrisiko hängt von der zugrunde liegenden kardialen Erkrankung und der individuellen kardiovaskulären Funktion ab. Die Risikoeinschätzung sollte individualisiert auf Grundlage der modifizierten World Health Organization-Klassifikation (Tabelle 3) erfolgen.

**Tabelle 3: Modifizierte World Health Organization-Klassifikation für das mütterliche kardiovaskuläre Risiko**

	mWHO I	mWHO II	mWHO II-III	mWHO III	mWHO IV
<b>Diagnose (falls ansonsten gesund und unkompliziert)</b>	<p>Kleine(r) oder leichte(r)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pulmonalstenose</li> <li>➤ offener Ductus arteriosus Botalli</li> <li>➤ Mitralklappenprolaps</li> </ul> <p>Erfolgreich operierte einfache Läsion (Vorhof- oder Ventrikelseptumdefekt, offener Ductus arteriosus Botalli, Pulmonalvenenfehlmündung)</p> <p>Isolierte atriale oder ventrikuläre Extrasystolen</p>	<p>Nicht operierter Vorhof- oder Ventrikelseptumdefekt</p> <p>Operierte Fallot'sche Tetralogie</p> <p>Die meisten Herzrhythmusstörungen (supraventrikuläre Arrhythmien)</p> <p>Turner-Syndrom ohne Aortendilatation</p>	<p>Leichte linksventrikuläre Funktionseinschränkung (EF &gt; 45%)</p> <p>Hypertrophe Kardiomyopathie</p> <p>Native Klappenerkrankung oder nach biologischem Klappenersatz, nicht WHO I oder IV eingestuft (leichte Mitralklappenstenose, mäßige Aortenstenose)</p> <p>Marfan- oder anderes HTAD-Syndrom ohne Aortendilatation</p> <p>Aorta &lt; 45 mm bei bikuspidaler Aortenklappenerkrankung</p> <p>Operierte Koarktation</p> <p>Atrioventrikulärer Septumdefekt</p>	<p>Moderate linksventrikuläre Funktionseinschränkung (EF 30–45%)</p> <p>Frühere peripartale Kardiomyopathie ohne residuale Funktionsstörung des linken Ventrikels</p> <p>Mechanische Herzklappe</p> <p>Systemischer rechter Ventrikel mit guter oder leicht eingeschränkter Ventrikelfunktion</p> <p>Fontan-Zirkulation</p> <p>Wenn es der Patientin ansonsten gut geht und die Herzkrankung unkompliziert ist</p> <p>Nicht operierte zyanotische Herzkrankheit</p> <p>Sonstige komplexe Herzkrankung</p> <p>Moderate Mitralklappenstenose</p> <p>Schwere asymptotische Aortenstenose</p> <p>Moderate Aortendilatation (40–45 mm bei Marfan-Syndrom oder anderer HTAD; 45–50 mm bei bikuspidaler Aortenklappe, Turner-Syndrom ASI 20–25 mm/m<sup>2</sup>, Fallot'sche Tetralogie &lt; 50 mm)</p> <p>Ventrikuläre Tachykardie</p>	<p>Pulmonalarterielle Hypertonie</p> <p>Schwere systemische Ventrikeldysfunktion (EF &lt; 30% oder NYHA-Klasse III–IV)</p> <p>Frühere peripartale Kardiomyopathie mit verbliebener Funktionsstörung des linken Ventrikels</p> <p>Schwere Mitralklappenstenose</p> <p>Schwere symptomatische Aortenstenose</p> <p>Systemischer rechter Ventrikel mit mäßig oder schwer eingeschränkter Ventrikelfunktion</p> <p>Schwere Aortendilatation (&gt; 45 mm bei Marfan-Syndrom oder anderer HTAD, &gt; 50 mm bei bikuspidaler Aortenklappe, Turner-Syndrom ASI &gt; 25 mm/m<sup>2</sup>, Fallot'sche Tetralogie &gt; 50 mm)</p> <p>Vaskuläres Ehlers-Danlos-Syndrom</p> <p>Schwere (Re-)Koarktation</p> <p>Fontan mit irgendeiner Komplikation</p>
<b>Risiko</b>	Kein nachweisbar erhöhtes mütterliches Sterberisiko und keine/nur leicht erhöhte Morbidität	Gering erhöhtes mütterliches Sterberisiko oder moderater Anstieg der Morbidität	Mäßig erhöhtes mütterliches Sterberisiko oder moderat bis stark erhöhte Morbidität	Deutlich erhöhtes mütterliches Sterberisiko oder erhebliche Morbidität	Extrem hohes mütterliches Sterberisiko oder erhebliche Morbidität
<b>Mütterliche kardiale Ereignisrate</b>	2,5–5 %	5,7–10,5 %	10–19 %	19–27 %	40–100 %

**Tabelle 3: Modifizierte World Health Organization-Klassifikation für das mütterliche kardiovaskuläre Risiko (Fortsetzung)**

	mWHO I	mWHO II	mWHO II-III	mWHO III	mWHO IV
Beratung	Ja	Ja	Ja	Ja: Beratung durch Spezialisten erforderlich	Ja: Schwangerschaft kontraindiziert. Kommt es zu einer Schwangerschaft, sollte deren Abbruch besprochen werden
Versorgung während der Schwangerschaft	örtliches Krankenhaus	örtliches Krankenhaus	Krankenhaus in das eingewiesen wurde	Auf Herzerkrankungen in der Schwangerschaft spezialisiertes Zentrum	Auf Herzerkrankungen in der Schwangerschaft spezialisiertes Zentrum
Mindest-Kontrollbesuche während der Schwangerschaft	Ein- oder zweimal	Einmal im Trimenon	alle 2 Monate	Alle 1–2 Monate	Monatlich
Ort für die Entbindung	örtliches Krankenhaus	örtliches Krankenhaus	Krankenhaus in das eingewiesen wurde	Auf Herzerkrankungen in der Schwangerschaft spezialisiertes Zentrum	Auf Herzerkrankungen in der Schwangerschaft spezialisiertes Zentrum

HTAD = vererbare thorakale Aortenerkrankung

**Tabelle 4: Prädiktoren für Komplikationen bei Mutter und Neugeborenem**

Prädiktoren für mütterliche kardiovaskuläre Komplikationen	Prädiktoren für Komplikationen beim Neugeborenen
Vorheriges kardiales Ereignis (Herzinsuffizienz, transitorische ischämische Attacke, Schlaganfall, Arrhythmie)	NYHA-Klasse III/IV oder Zyanose bei der vorgeburtlichen Grunduntersuchung
NYHA-Klasse III/IV	Linksherzobstruktion der Mutter
Linksherzobstruktion (moderat bis schwer)	Rauchen während der Schwangerschaft
Eingeschränkte systemische ventrikuläre systolische Funktion (Ejektionsfraktion < 40 %)	Niedrige mütterliche Sauerstoff-Sättigung (< 90 %)
Herabgesetzte subpulmonale ventrikuläre Funktion (TAPSE < 16 mm)	Mehrlingsschwangerschaft
	Einsatz von Antikoagulanzen während der Schwangerschaft
Systemische atrioventrikuläre Klappeninsuffizienz (moderat bis schwer)	Herz-Kreislauf-Medikamente vor der Schwangerschaft
	zyanotischer Herzfehler „bei Geburt“
Pulmonale atrioventrikuläre Klappeninsuffizienz (moderat bis schwer)	Mechanische Klappenprothese
Pulmonal arterielle Hypertonie	Kardiale Komplikation bei der Mutter während der Schwangerschaft
Herz-Kreislauf-Medikamente vor der Schwangerschaft	Abnahme des Herzzeitvolumens der Mutter während der Schwangerschaft
Zyanose (O <sub>2</sub> -Sättigung < 90 %)	Abnormer uteroplazentarer Fluss im Doppler
Natriuretisches Peptid-Spiegel (NT-proBNP > 128 pg/ml in der 20. SSW deutet auf spätere Komplikation in der Schwangerschaft)	
Rauchen in der Vorgeschichte	
Mechanische Klappenprothese	
Operierter oder nicht operierter zyanotischer Herzfehler	

NT-proBNP = N-terminales Propeptid BNP; TAPSE = systolische Auslenkung des Klappenrings der Trikuspidalklappe (tricuspid annular plane systolic excursion). Prädiktoren in den Literaturstellen genannt (siehe Langfassung der Leitlinie).

©ESC 2018

©ESC 2018

## Schwangerschafts-Herzteam

Bei Frauen mit einem mittleren oder hohen Risiko für Komplikationen während der Schwangerschaft (mWHO II–III, III und IV) sollte die Beratung vor der Schwangerschaft sowie die Versorgung in der Schwangerschaft und um den Zeitpunkt der Entbindung in einem spezialisierten Zentrum durch ein multidisziplinäres Team, das Schwangerschafts-Herzteam, erfolgen. Die Mindestanforderungen für das Team sind die Zusammenarbeit der Fachdisziplinen Kardiologie, Gynäkologie/Geburtshilfe und Anästhesie mit Erfahrung in der Versorgung von Hochrisiko-Schwangerschaften bei herzkranken Frauen. Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen sollten schriftlich dokumentiert werden und das Team rund um die Uhr verfügbar sein.

<sup>1</sup> 


## Diagnostik

Die transthorakale Echokardiographie ist das bevorzugte Bildgebungsverfahren in der Schwangerschaft. Physiologische Belastungstests sind ein wesentlicher Bestandteil der Nachsorge bei Erwachsenen mit angeborenen Herz- oder Klappenerkrankungen und sollten bei Patientinnen mit bekannter Herzkrankheit, die eine Schwangerschaft planen, durchgeführt werden.

Der Einsatz von diagnostischen Verfahren, die ionisierende Strahlen verwenden, sollte, wenn möglich, bis zum Abschluss der Phase der Hauptorganogenese (> 12 Wochen nach der letzten Menstruation) hinausgeschoben werden. Herzkatheteruntersuchungen und MRT können erforderlich sein, um die Diagnose zu stellen und über den Einsatz weiterer interventioneller Verfahren zu entscheiden.

## Genetische Beratung und Pränataldiagnostik

Gegenwärtig stehen mehr Möglichkeiten für pränatale genetische Tests für Patientinnen mit einem bekannten Gendefekt (entweder chromosomale Fehler wie Insertionen/Deletionen/Translokationen

<sup>1</sup>  In anderen Ländern sind diese Teams bereits erfolgreich, so dass die Etablierung an großen Kliniken auch in Deutschland umgesetzt werden sollte.

oder Einzelgendefekte) zur Verfügung. Dies umfasst die Diagnostik vor – oder in der Schwangerschaft, die Chorionzottenbiopsie oder Amniozentese. Die Beratung sollte durch ein erfahrenes Zentrum mit einem interdisziplinären Expertenteam erfolgen.

Die Messung der Nackendichte um die 12. SSW als Screening auf Chromosomenaberrationen erfasst auch fetale angeborene Herzfehler.

Allen Frauen mit angeborenem Herzfehler sollte in der 19. bis 22. SSW eine fetale Echokardiographie angeboten werden. Diese kann 45 % aller angeborenen Herzfehlbildungen identifizieren.

### **Interventionen bei der Mutter während der Schwangerschaft**

Falls ein Eingriff absolut erforderlich ist, ist die beste Zeit dafür nach dem 4. Monat im 2. Trimenon. Die mütterliche Sterblichkeit während einer kardialen Bypass-Operation ist dann mit der bei nicht schwangeren Frauen vergleichbar. Die fetale Sterblichkeit bleibt jedoch hoch (etwa 20%). Eine Herzoperation wird nur dann empfohlen, wenn konservative Therapien oder interventionelle Maßnahmen fehlschlagen und das Leben der Mutter gefährdet ist.

### **Entbindung**

Es sollte ein Entbindungsplan erstellt werden, mit Angaben zur Einleitung der Wehentätigkeit, der Steuerung der Wehenstärke, der Entbindung und für die nachgeburtliche Überwachung.

Die vaginale Entbindung geht mit einem geringeren Blutverlust und einem niedrigeren Risiko von Infektionen, Venenthrombosen und Embolien einher und sollte den meisten Frauen angeraten werden. Ein Kaiserschnitt sollte erwogen werden aus geburtshilflichen Indikationen und bei Patientinnen, die sich mit Wehen vorstellen und unter oraler Antikoagulation (OAK) stehen, eine schwere Aortenpathologie aufweisen und bei akuter nicht ausreichend zu therapierender Herzinsuffizienz. Ein Kaiserschnitt ist auch angeraten bei schwerer Ausprägung einer pulmonalen Hypertonie (PAH), einschließlich des Eisenmenger-Syndroms.

## **Infektiöse Endokarditis (IE)**

Eine Antibiotikaprophylaxe wird sowohl bei vaginaler als auch bei Kaiserschnitt-Entbindung nicht empfohlen. Eine IE sollte genauso wie bei Nichtschwangeren diagnostiziert und behandelt werden. Antibiotika sollten gemäß der ESC-Leitlinien für Endokarditis gegeben werden, basierend auf den Ergebnissen der Kultur- und Antibiotikaempfindlichkeits-Testungen und unter Berücksichtigung der möglichen fetotoxischen Wirkung der Antibiotika (siehe Tabelle 7 der ESC-Leitlinien Langfassung).

## **Verhütung und assistierte Reproduktionstherapie**

Das Risiko der Nutzung einer bestimmten Kontrazeptionsmethode muss abgewogen werden gegen das anhand der modifizierten WHO-Klassifikation geschätzte kardiovaskuläre Risiko der Mutter bei Schwangerschaft. Alle Frauen mit einer Herzerkrankung sollten eine Beratung zur Empfängnisverhütung erhalten.

Die Häufigkeit von Empfängnisstörungen dürften bei den meisten Frauen mit Herzerkrankung ähnlich sein wie in der Allgemeinbevölkerung, aber ihre Behandlung ist komplexer. Hysteroskopie und Laparoskopie können bei Frauen mit bestimmten Herzerkrankungen (z. B. PAH, Fontan) lebensbedrohlich sein und sollten in einem erfahrenen Zentrum mit entsprechender Unterstützung erfolgen. Assistierte Reproduktion birgt Risiken zusätzlich zu denen der Schwangerschaft.



<b>Allgemeine Empfehlungen</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Bei allen Frauen mit bekannter oder vermuteter angeborener oder erworbener Herz- oder Aortenerkrankung ist vor einer Schwangerschaft eine Risikobewertung und Beratung indiziert.	<b>I</b>	<b>C</b>
Es wird empfohlen, bei allen herzkranken Frauen im gebärfähigen Alter und nach der Empfängnis eine Risikobewertung anhand der mWHO-Klassifikation für das mütterliche Risiko durchzuführen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Es wird empfohlen, Hochrisiko-Patientinnen in spezialisierten Zentren durch ein multidisziplinäres Schwangerschaft-Herzteam zu behandeln.	<b>I</b>	<b>C</b>
Eine fetale Echokardiographie durch erfahrene Spezialisten wird empfohlen, wenn ein erhöhtes Risiko für fetale Anomalien besteht.	<b>I</b>	<b>C</b>
Eine Echokardiographie wird bei jeder Schwangeren mit unerklärten oder neuen kardiovaskulären Zeichen oder Symptomen empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Wenn eine Herzoperation nach der 24. und vor der 37. SSW durchgeführt werden muss, wird die Gabe von Kortikosteroiden an die Mutter empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Eine vaginale Entbindung wird bei den meisten Patientinnen als erste Wahl empfohlen (zu den Ausnahmen siehe Abschnitt Entbindung).	<b>I</b>	<b>C</b>
Die Einleitung der Wehen sollte bei allen Schwangeren mit Herzerkrankungen ab der 40. SSW erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Eine genetische Beratung sollte bei Frauen mit angeborener Herzerkrankung oder angeborener Arrhythmie, Kardiomyopathie, Aortenerkrankung oder genetisch bedingten Fehlbildungen erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Eine MRT (ohne Gadolinium) sollte erwogen werden, wenn die Echokardiographie für eine eindeutige Diagnose nicht ausreicht.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit schwerer Hypertonie sollte eine vaginale Entbindung unter Epiduralanästhesie und elektivem Einsatz mechanischer Hilfen erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Ist ein operativer Eingriff nötig und besteht die Schwangerschaft bereits seit mindestens 26 Wochen, sollte eine Entbindung vor der Operation erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Ein Kaiserschnitt sollte erwogen werden für geburtshilfliche Indikationen oder für Patientinnen mit Dilatation der Aorta ascendens > 45 mm, schwerer Aortenstenose, vorzeitigem Wehen unter oraler Antikoagulation, Eisenmangel-Syndrom oder schwerer Herzinsuffizienz.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Ein Röntgenthorax kann unter Abschirmung des Feten erwogen werden, wenn die Ursache einer Dyspnoe durch andere Methoden nicht ausreichend geklärt werden kann.	<b>IIb</b>	<b>C</b>

<b>Allgemeine Empfehlungen (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Eine Herzkatheteruntersuchung kann unter sehr strenger Indikationsstellung und unter Berücksichtigung der Abschirmung des Feten erwogen werden.	<b>IIb</b>	<b>C</b>
CT und elektrophysiologische Untersuchungen können bei vitaler Indikation erwogen werden.	<b>IIb</b>	<b>C</b>
Eine koronare Bypass- oder Herzklappen-Operation kann in der Schwangerschaft erwogen werden, wenn nach Versagen konservativer und medikamentöser Therapien das Leben der Mutter in Gefahr ist und eine perkutane Behandlung keine sinnvolle Option darstellt.	<b>IIb</b>	<b>C</b>
Eine prophylaktische Antibiotika-Gabe während der Entbindung zur Endokarditisvorbeugung wird nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>

©ESC 2018

## 4. Angeborene Herzfehler und Pulmonale Hypertonie

Die meisten Frauen mit angeborener Herzerkrankung vertragen eine Schwangerschaft gut. Mütterliche kardiale Komplikationen treten bei ungefähr 10 % der abgeschlossenen Schwangerschaften auf und sind häufiger bei Müttern mit komplexeren Herzerkrankungen.

### Pulmonale Hypertonie

PAH hat viele Ursachen und ist definiert durch eine Erhöhung des mittleren pulmonal-arteriellen Drucks (PAP)  $\geq 25$  mmHg gemessen bei der Rechtsherz-Katheteruntersuchung.

Die mütterliche Prognose, die je nach PAH-Untergruppe variiert, hat sich insgesamt verbessert; allerdings ist die Sterblichkeit bei Frauen mit PAH immer noch hoch (16–30 % Müttersterblichkeit). Daher wird weiterhin empfohlen, eine Schwangerschaft zu vermeiden und, falls eine Schwangerschaft nachgewiesen ist, deren Abbruch zu diskutieren.

Die Sterblichkeit von Fetus und Neugeborenem ist erhöht (bis 30 %), insbesondere bei vorzeitiger Entbindung, vermindertem mütterlichen Herzzeitvolumen (CO) und/oder Hypoxämie.

## Eisenmenger-Syndrom

Den Eisenmenger-Patientinnen gilt eine besondere Aufmerksamkeit, da zusätzlich zur PAH Komplikationen wie Zyanose, Rechts-Links-Shunt und paradoxe Embolien auftreten können. Die mütterliche Sterblichkeit ist hoch (20–50 %), weshalb ein Abbruch der Schwangerschaft diskutiert werden sollte. Der Abbruch stellt jedoch auch ein Risiko dar.

Die Risiken für Fetus und Neugeborenes sind erhöht und stehen in Zusammenhang mit dem mütterlichen Herzzeitvolumen und der Zyanose. Fehlgeburten sind häufig. Die mütterliche Hypoxämie ist der wichtigste Prädiktor für die Prognose.

Versorgungsleitlinien von nicht-Eisenmenger PAH-Patientinnen gelten hier auch. Bei Patientinnen mit Eisenmenger-Syndrom besteht jedoch ein erhöhtes Risiko für Thrombozytopenie, Mangel an Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren und Blutungen. Bei Verordnung einer antithrombozytären Therapie oder LMWH ist daher Vorsicht geboten.

## Zyanotische Herzerkrankung ohne pulmonale Hypertonie

Mütterliche Komplikationen (Herzinsuffizienz, Thrombose, Arrhythmien, Endokarditis) treten bei mindestens 15 % der zyanotischen Schwangeren auf.

Wenn die Sauerstoffsättigung  $>90\%$  liegt, ist die fetale Prognose (10% Fruchttod) meist gut. Bei einer Sauerstoffsättigung von  $<85\%$  kommt es häufig zu fetaler Wachstumshemmung, Frühgeburt und Totgeburt, weshalb von einer Schwangerschaft abgeraten werden sollte (Lebendgeburtsrate nur 12 %).

## Obstruktion des linksventrikulären Ausflusstraktes

Die Leitlinien zur Behandlung einer supra- oder subvalvulären LV-Ausflusstraktobstruktion entsprechen denen für Aortenklappenstenosen (AS) (Kapitel 5). Die Ballondilatation ist jedoch keine therapeutische Option.

## Vorhofseptumdefekt

Die Schwangerschaft wird von den meisten Frauen mit operiertem Vorhofseptumdefekt (ASD) gut vertragen (WHO-Risikoklasse I).

Bei einem Defekt vom Secundum-Typ kann der Verschluss mittels Kathetertechnik während der Schwangerschaft durchgeführt werden, ist aber selten indiziert.

## Ventrikelseptumdefekt

Kleine oder operierte Ventrikelseptumdefekte (VSD) (ohne Linksherzdilatation oder ventrikuläre Dysfunktion) haben ein niedriges Komplikationsrisiko während der Schwangerschaft (mWHO I und II).

## Atrioventrikulärer Septumdefekt

Das Risiko einer Herzinsuffizienz ist gering und besteht nur bei Frauen mit hohem Rückfluss oder eingeschränkter Ventrikelfunktion.

Beschrieben ist eine Sterblichkeit der Nachkommen von 6 %, hauptsächlich bedingt durch das Auftreten angeborener Herzfehler.

## Aortenisthmusstenose

Die Schwangerschaft wird von Frauen nach Operation der Aortenisthmusstenose (ISTA) meist gut vertragen (WHO-Risikoklasse II).

Frauen mit nicht operierter ISTA und operierte Frauen mit arterieller Hypertonie, Rest-ISTA oder Aortenaneurysma haben ein erhöhtes Risiko für Komplikationen einschließlich der Aortendissektion. Weitere Risikofaktoren sind die Aortendilatation und eine bikuspidale Aortenklappe.

## Pulmonalklappenstenose und Obstruktion des rechtsventrikulären Ausflustrakts

Eine Pulmonalklappenstenose (PS) wird i.a. gut vertragen. Eine schwere Stenose kann jedoch zu Komplikationen führen, einschließlich Rechts Herzversagen und Arrhythmien.

Bei stark symptomatischer PS, die auf konservative Therapie und Bett-ruhe nicht anspricht, kann eine perkutane Valvuloplastie angebracht sein.

### **Fallot'sche Tetralogie**

Frauen mit operierter Fallot'scher Tetralogie vertragen eine Schwangerschaft für gewöhnlich gut (WHO-Risikoklasse II). Kardiale Komplikationen wurden von 8% der operierten Patientinnen berichtet.

### **Ebstein-Anomalie**

Frauen mit unkomplizierter Ebstein-Anomalie vertragen eine Schwangerschaft meist gut (WHO-Risikoklasse II). Symptomatischen Patientinnen mit Zyanose und/oder Herzinsuffizienz sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden.

### **Transposition der großen Arterien**

Bei Patientinnen mit Transposition der großen Arterien (TGA) betreffen die Schwangerschaftsrisiken hauptsächlich Frauen nach einer atrialen Switch-Operation (Senning oder Mustard), nicht nach arterieller Switch-Operation.

Obwohl viele Frauen mit einer atrialen Switch-Operation eine Schwangerschaft relativ gut vertragen, besteht ein erhöhtes Risiko Arrhythmien (manchmal lebensbedrohliche) oder eine Herzinsuffizienz (WHO-Risikoklasse III) zu entwickeln. Auch eine irreversible Abnahme der RV-Funktion und eine verschlechterte Trikuspidalinsuffizienz wurden beschrieben. Patientinnen mit einer mehr als mäßigen Beeinträchtigung der RV-Funktion oder einer mehr als moderaten Trikuspidalinsuffizienz sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden.

Das Risiko für niedriges Geburtsgewicht und Frühgeburt beträgt 38 %.

### **Kongenital korrigierte Transposition der großen Arterien**

Zu den Komplikationen zählen Arrhythmien und Herzinsuffizienz (WHO-Risikoklasse III). Diese Patientinnen sind auch anfällig einen

AV-Block zu entwickeln. Etwa 10 % der Patientinnen erleiden eine irreversible Abnahme der RV-Funktion. Patientinnen mit NYHA-Klasse III oder IV, ventrikulärer Dysfunktion (Ejektionsfraktion [EF] <40%) oder schwerer Trikuspidalinsuffizienz sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden.

Die Abortrate ist erhöht, insbesondere wenn eine Zyanose besteht.

### **Fontan-Zirkulation**

Patientinnen mit einer Fontan-Zirkulation haben zwar ein erhöhtes Risiko von Fertilitätsproblemen, es kann aber zur erfolgreichen Schwangerschaft kommen. Jedoch sind diese mit einem hohem bis sehr hohem Risiko (WHO-Risikoklasse III oder IV) verbunden. Patientinnen mit einer Sauerstoffsättigung <85%, eingeschränkter Ventrikelfunktion, mäßiger bis schwerer AV-Klappeninsuffizienz, refraktärer Arrhythmie oder Eiweißverlustenteropathie sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden (mWHO IV). Fontan-Patientinnen haben ein hohes Fehlgeburtsrisiko (30 %). Antenatale und peripartum-Blutungen sind häufig. Es besteht ein erhöhtes Risiko für Frühgeburt, zu geringe Größe für das Gestationsalter und Neugeborenen-Letalität.

Fontan-Patientinnen haben ein Risiko für thromboembolische Komplikationen, weshalb eine therapeutische Antikoagulation erwogen werden sollte (abzuwägen gegen das Blutungsrisiko). Atriale Arrhythmien sollten umgehend behandelt werden, was oft eine elektrische Kardioversion erfordert.

<b>Schwangerschaft und pulmonalarterielle Hypertonie</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Eine Rechtsherz-Katheteruntersuchung wird zur Bestätigung der Diagnose einer PAH (Gruppe 1) empfohlen. Diese kann während der Schwangerschaft erfolgen, aber unter sehr strenger Indikationsstellung.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei schwangeren Patientinnen mit chronisch thromboembolischer pulmonaler Hypertonie wird LMWH in therapeutischer Dosierung empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Wird eine PAH-Patientin unter einer gezielten PAH-Therapie schwanger, sollte das Absetzen teratogener Medikamente in Betracht gezogen werden, unter Abwägung der Risiken des Absetzens.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei unbehandelten schwangeren PAH-Patientinnen sollte die Einleitung einer Behandlung erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Patientinnen mit PAH wird eine Schwangerschaft nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>B</b>

©ESC 2018

<b>Angeborene Herzerkrankung</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Patientinnen mit einem systemischen rechten Ventrikel (Mustard/Senning oder kongenital korrigierter TGA), in NYHA-Klasse III/IV, systemischer ventrikulärer Dysfunktion (EF < 40 %), oder schwerer Trikuspidalinsuffizienz sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei Fontan-Patientinnen sollte eine Antikoagulationstherapie während der Schwangerschaft erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Symptomatischen Patientinnen mit Ebstein-Anomalie mit einer Sauerstoffsättigung < 85 % und/oder Herzinsuffizienz sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Patientinnen mit einer Fontan-Zirkulation/Umgehung und Sauerstoffsättigung < 85 %, eingeschränkter Ventrikelfunktion, mäßiger bis schwerer AV-Klappeninsuffizienz, refraktärer Arrhythmie oder Eiweißverlustenteropathie wird eine Schwangerschaft nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>

©ESC 2018

## 5. Aortenerkrankungen

Die Schwangerschaft ist infolge der hämodynamischen und hormonellen Veränderungen eine Hochrisikophase für eine Dissektion bei allen Patientinnen mit Aortenerkrankung, die während der Schwangerschaft zwar eher selten vorkommt, aber mit sehr hoher Letalität verbunden ist. Eine Dissektion tritt am häufigsten im letzten Trimenon der Schwangerschaft (50 %) oder der frühen postpartalen Phase (33 %) auf.

Das Gesamtrisiko einer Frau mit Marfan-Syndrom, die während der Schwangerschaft eine Aortendissektion erleidet, beträgt etwa 3%. Marfan-Patientinnen mit einem Aortenwurzeldurchmesser >45 mm sollten eine Schwangerschaft vermeiden. Wenn der Aortendurchmesser bei 40–45 mm liegt, sollten weitere Faktoren wie die Familienanamnese in Bezug auf Dissektion und die Aortenwachstumsgeschwindigkeit in Betracht gezogen werden.

Wenn bei Patientinnen mit bikuspidaler Aortenklappe die Aorta ascendens in der Echokardiographie nicht darstellbar ist, sollte vor der

Schwangerschaft eine MRT- oder CT-Untersuchung erfolgen. Das Dissektionsrisiko ist gering. Risikofaktoren sind die Morphologie der bikuspiden Aortenklappen, die Aortendilatation und das Vorliegen einer ISTA. Bei einem Aortendurchmesser > 50 mm sollte eine Schwangerschaft vermieden werden.

Bei Patientinnen mit Ehlers-Danlos-Syndrom treten schwere Gefäßkomplikationen fast ausschließlich beim Typ IV (vaskulär) auf. Die mütterliche Sterblichkeit ist erheblich. Eine Schwangerschaft wird deshalb als sehr riskant erachtet und nicht empfohlen.

Bei Turner-Syndrom besteht ein erhöhtes Risiko für angeborene Herzfehler, Aortendilatation, Hypertonie, Diabetes und atherosklerotische Ereignisse. Zu den Risikofaktoren für eine Aortendissektion zählen Aortendilatation, bikuspidale Aortenklappe und ISTA. Bei einem Aortendurchmesserindex (ASI) > 25 mm/m<sup>2</sup> sollte eine Schwangerschaft vermieden werden.

**Tabelle 5: Aortenerkrankungen**

	<b>Marfan-Syndrom</b>	<b>Bikuspidale Aortenklappe</b>	<b>Loeys-Dietz-Syndrom</b>	<b>Turner-Syndrom</b>	<b>Vaskuläres Ehlers-Danlos-Syndrom</b>
<b>Lage des Aneurysmas/der Dissektion</b>	überall (Sinus aortae)	Aufsteigende Aorta	überall	Aufsteigende Aorta, Aortenbogen und deszendierende Aorta	überall
<b>Risiko einer Dissektion</b>	Hoch: 1–10 %	Niedrig: < 1 %	Hoch: 1–10 %	Hoch: 1–10 %	Hoch: 1–10 %
<b>Begleiterkrankungen</b>	Bindegeweberkrankungen Mitralklappeninsuffizienz Herzinsuffizienz Arrhythmien	Aortenstenose oder -insuffizienz	Bindegeweberkrankungen Mitralklappeninsuffizienz	Kleinwuchs, Infertilität Hypertonie Diabetes mellitus Bikuspidale Aortenklappe Aortenisthmusstenose	Bindegeweberkrankungen Uterusruptur
<b>Hinweis nicht schwanger zu werden</b>	Aufsteigende Aorta > 45 mm (oder > 40 mm bei Dissektion oder plötzlichem Tod in Familienanamnese)	Aufsteigende Aorta > 50 mm	Aufsteigende Aorta > 45 mm (oder > 40 mm bei Dissektion oder plötzlichem Tod in Familienanamnese)	ASI > 25 mm/m <sup>2</sup>	Alle Patientinnen

©ESC 2018



<b>Behandlung von Aortenerkrankungen</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
<b>Alle Aortenerkrankungen</b>		
Frauen mit einer Aortenerkrankung sollten möglichst vor einer Schwangerschaft über die Gefahr einer Aortendissektion aufgeklärt werden.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit genetisch nachgewiesenem Aortensyndrom oder bekannter Aortenerkrankung wird vor einer Schwangerschaft eine Bildgebung der gesamten Aorta (CT/MRT) empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit bikuspider Aortenklappe wird vor der Schwangerschaft eine Bildgebung der Aorta ascendens empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Wenn Frauen mit bekannter Aortendilatation, Zustand nach Typ B-Dissektion oder genetischer Prädisposition für eine Aortendissektion schwanger werden, ist eine strikte Blutdruckkontrolle zu empfehlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit Dilatation der Aorta ascendens werden echokardiographische Untersuchungen alle 4–12 Wochen (abhängig von Diagnose und Schweregrad der Dilatation) während der Schwangerschaft und für 6 Monate nach der Geburt empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Zur Bildgebung bei schwangeren Frauen mit Dilatation der distalen Aorta ascendens, des Aortenbogens oder der Aorta descendens wird eine MRT (ohne Gadolinium) empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Allen Frauen mit einer Aortendilatation oder mit Zustand nach einer Aortendissektion wird empfohlen in einem erfahrenen Zentrum zu entbinden, in dem eine herzchirurgische Versorgung möglich ist.	<b>I</b>	<b>C</b>
Patientinnen mit einem Aorta ascendens-Durchmesser < 40 mm wird eine vaginale Entbindung empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit einem Aorta ascendens-Durchmesser > 45 mm sollte ein Kaiserschnitt erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit Zustand nach Aortendissektion sollte ein Kaiserschnitt erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Eine prophylaktische chirurgische Behandlung sollte während einer Schwangerschaft erwogen werden, wenn der Aortendurchmesser > 45 mm beträgt oder eine rasche Progression zeigt.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Wenn der Fetus lebensfähig ist, sollte eine Entbindung vor einer notwendigen Operation erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit einem Aortendurchmesser von 40–45 mm sollte eine vaginale Entbindung mit Periduralanästhesie und beschleunigter Austreibungsphase erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>

<b>Behandlung von Aortenerkrankungen (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
<b>Alle Aortenerkrankungen</b>		
Bei Patientinnen mit einem Aortendurchmesser von 40–45 mm kann ein Kaiserschnitt erwogen werden.	<b>IIb</b>	<b>C</b>
Patientinnen im Zustand nach einer Aortendissektion wird eine Schwangerschaft nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>
Die Anwendung von Ergometrin (wenn vermeidbar) wird bei Frauen mit Aortenerkrankung nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>
<b>Spezifische Syndrome</b>		
Bei Patientinnen mit vaskulärem Ehlers-Danlos-Syndrom wird Celiprolol empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Frauen mit Marfan-Syndrom oder anderen genetisch bedingten Erkrankungen der thorakalen Aorta sollte eine Betablockertherapie während der gesamten Schwangerschaft erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit schwerer Dilatation der Aorta (genetisch bedingte Erkrankungen der thorakalen Aorta wie Marfan-Syndrom > 45 mm, bikuspidale Aortenklappe > 50 mm oder > 27 mm/m <sup>2</sup> KOF, Turner-Syndrom ASI > 25 mm/m <sup>2</sup> KOF) wird eine Schwangerschaft nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit vaskulärem Ehlers-Danlos-Syndrom wird eine Schwangerschaft nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>

©ESC 2018

## 6. Herzklappenerkrankungen

Bei stenotischen Klappenerkrankungen lässt das erhöhte Herzzeitvolumen den transvalvulären Gradienten um etwa 50 % ansteigen, hauptsächlich zwischen dem ersten und zweiten Trimenon, was das Risiko von Komplikationen bei Mutter und Fetus erhöht. Mechanische Klappenprothesen sind mit speziellen Problemen in der Schwangerschaft verbunden.

### Mitralstenose

Eine Herzinsuffizienz tritt bei einem Drittel der Schwangeren mit moderater Mitralstenose und bei der Hälfte derjenigen mit schwerer Mitralstenose auf, am häufigsten im zweiten Trimenon. Vorhofflimmern,

NYHA-Klasse  $\geq$  II, ein systolischer PAP  $>$  30 mmHg, eine schwere Stenose und höheres Alter sind vermehrt mit mütterlichen Komplikationen assoziiert. Die Häufigkeit von Frühgeburten liegt bei 20–30 %, von intrauteriner Wachstumsretardierung bei 5–20 % und von Totgeburt bei 1–5 %.

Wenn sich Symptome oder eine klinisch signifikante PAH (echokardiographisch geschätzter systolischer PAP  $\geq$  50 mmHg) entwickeln, sollten die körperliche Aktivität eingeschränkt und  $\beta$ -1-selektive Betablocker (bevorzugt Metoprolol oder Bisoprolol) verordnet werden. Diuretika können eingesetzt werden, falls die Symptome anhalten. Eine perkutane Kommissurotomie während der Schwangerschaft sollte in Erwägung gezogen werden, wenn schwere Symptome oder ein erhöhter Pulmonalarteriendruck trotz medikamentöser Therapie fortbestehen. Eine Antikoagulation wird bei paroxysmalem oder permanentem Vorhofflimmern, linksatrialen Thromben oder einer vorausgegangenen Embolie empfohlen.

Allen Patientinnen mit einer bedeutsamen MS sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden und eine Intervention, bevorzugt perkutan, sollte vor einer Schwangerschaft erwogen werden, auch wenn sie noch asymptomatisch sind, und umso mehr, wenn die Klapfenöffnungsfläche  $<$  1,0 cm<sup>2</sup> ist.

## Valvuläre Aortenstenose

Die häufigste Ursache einer AS ist eine bikuspidale Aortenklappe, gefolgt von der rheumatischen Herzerkrankung. Die kardiale Morbidität korreliert mit dem Schweregrad der AS und den Symptomen. Eine Schwangerschaft wird von Patientinnen mit schwerer AS meist gut vertragen wenn die Belastungstoleranz vorher normal war. Frühgeburt, intrauterine Wachstumsretardierung und niedriges Geburtsgewicht treten bei 20–25 % der Nachkommen von Müttern mit moderater und schwerer AS auf und häufiger bei schwerer AS.

Allen symptomatischen Patientinnen mit schwerer AS oder asymptomatischen Patientinnen mit beeinträchtigter LV-Funktion oder einem

pathologischen Belastungstest sollte von einer Schwangerschaft abgeraten werden, und eine Operation sollte vor der Schwangerschaft durchgeführt werden.

Bei Patientinnen, die trotz medikamentöser Therapie schwer symptomatisch bleiben, kann während der Schwangerschaft eine perkutane Valvulotomie von einem erfahrenen Operateur vorgenommen werden.

### **Mitral- und Aortenklappeninsuffizienz**

Frauen mit schwerer Herzklappeninsuffizienz und Symptomen oder eingeschränkter LV-Funktion haben ein hohes Risiko eine Herzinsuffizienz zu entwickeln. Eine Herzinsuffizienz tritt bei 20–25 % der Frauen mit moderater oder schwerer rheumatischer Mitralklappeninsuffizienz auf. Eine akute schwere Insuffizienz wird hämodynamisch schlecht vertragen.

Bei Frauen mit bikuspiden Klappen sollten die Durchmesser der Aorta ascendens gemessen werden. Eine Operation, bevorzugt die Klappenreparatur, sollte vor der Schwangerschaft gemäß Leitlinien durchgeführt werden.

Bei akuter schwerer Herzklappeninsuffizienz mit therapierefraktärer Herzinsuffizienz ist eine Operation während der Schwangerschaft manchmal unvermeidbar. Wenn der Fetus ausreichend reif ist, sollte die Entbindung vor der Herzoperation erfolgen (siehe Tabelle "Allgemeine Empfehlungen" auf S. 17).

### **Vorhofflimmern bei nativer Herzklappenerkrankung**

Vorhofflimmern bei nativer Herzklappenerkrankung, insbesondere bei klinisch bedeutsamer Mitralstenose, ist mit einem hohen Thromboembolie-Risiko verbunden. Die sofortige Antikoagulation ist erforderlich.

### **Herzklappenprothesen**

Bei jungen Frauen mit einem zukünftigen Schwangerschaftswunsch sollte das Schwangerschafts-Herzteam in die Auswahl der speziellen

Klappenprothese einbezogen werden und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Möglichkeiten für die Patientin abwägen.

Bei Frauen mit einer Bioprothese, die keine oder nur eine geringe Dysfunktion und eine gute Ventrikelfunktion aufweist, ist das Risiko kardiovaskulärer Schwangerschaftskomplikationen gering. Bei einer relevanten Funktionsstörung der Bioprothese kann jedoch ein erhebliches Komplikationsrisiko bestehen. Bei Frauen mit mechanischen Klappenprothesen ist eine Schwangerschaft mit einem sehr hohen Komplikationsrisiko verbunden (WHO-Risikoklassifikation III). In einer neueren Studie in Großbritannien wurde nur in 28 % der Fälle ein positives Ergebnis für Mutter und Kind beobachtet. Die Risiken ergeben sich hauptsächlich aus der Notwendigkeit einer Antikoagulation (Klappenthrombose und Blutungskomplikationen). Zusätzliche Risiken stehen in Zusammenhang mit gestörter Ventrikel- und Klappenfunktion.

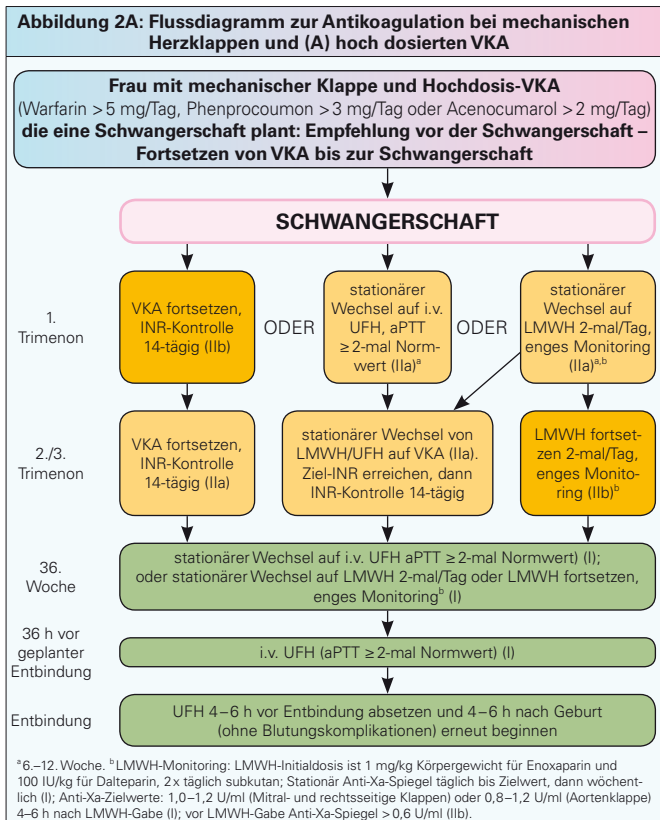
Nach heutiger Kenntnis (adäquate randomisierte Studien fehlen) scheinen VKA, unter strenger INR-Kontrolle, während der Schwangerschaft die sicherste Behandlung zur Vermeidung von Klappenthrombosen zu sein. LMWH ist UFH möglicherweise überlegen, um eine Klappenthrombose zu vermeiden. Alle Antikoagulationstherapien bringen ein erhöhtes Risiko für Fehlgeburten und Blutungskomplikationen mit sich, einschl. postpartaler und retroplazentarer Blutung, die zu Frühgeburt und Tod des Feten führen. VKAs während des 1. Trimenons sind im Vergleich zu LMWH oder UFH mit einem erhöhten Fehlgeburtsrisiko verbunden, und die Lebendgeburtenrate ist niedriger. Bei Schwangeren unter VKA ist eine vaginale Entbindung wegen des Risikos einer intrakraniellen Blutung beim Feten kontraindiziert. Mit den Frauen, die eine mechanische Klappenprothese tragen, sollte über die Möglichkeiten zur Vermeidung einer Schwangerschaft gesprochen werden.

Diese Hochrisiko-Schwangerschaften sollten von einem Schwangerschafts-Herzteam in einem spezialisierten Zentrum betreut werden. Die Wirksamkeit der Antikoagulation sollte alle 1 oder 2 Wochen kontrolliert werden, je nach Antikoagulationstherapieschema (siehe [Tabelle 7 der ESC-Leitlinie Langfassung](#)) und monatlich sollte eine klinische Nachuntersuchung einschließlich Echokardiographie erfolgen.

Dyspnoe und/oder ein embolisches Ereignis sind Gründe für die sofortige transthorakale Echokardiographie zur Suche nach einer Klappenthrombose, meist gefolgt von einer transösophagealen Echokardiographie.

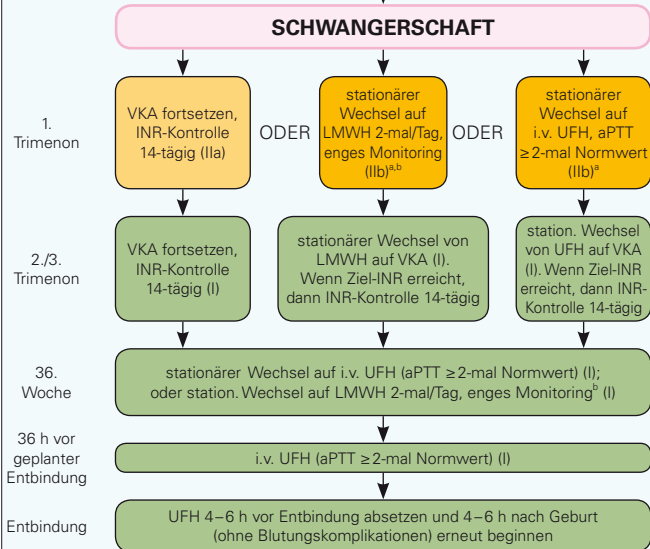
Eine Planung der Entbindung ist zwingend. Eine vaginale Entbindung setzt eine vorherige Umstellung auf i.v. Heparin voraus. Die Epiduralanästhesie erfordert eine längere Unterbrechung der Antikoagulation, was ihre Anwendung bei Frauen mit einer mechanischen Klappenprothese kontraindizieren kann. Ein geplanter Kaiserschnitt kann daher als eine Alternative betrachtet werden. Der Kaiserschnitt sollte durchgeführt werden, wenn die Patientin noch unter VKA steht und die Wehen bereits einsetzen.

**Abbildung 2:** Flussdiagramm zur Antikoagulation bei mechanischen Herzklappen und (A) hoch dosierten VKA und (B) niedrig dosierten VKA. (C) INR-Zielwerte für mechanische Klappen. (Modifiziert nach Baumgartner et al.).



**Abbildung 2B: Flussdiagramm zur Antikoagulation bei mechanischen Herzklappen und (B) niedrig dosierten VKA**

**Frau mit mechanischer Herzklappe und Niedrigdosis-VKA**  
 (Warfarin < 5 mg/Tag oder Phenprocoumon < 3 mg/Tag oder Acenocumarol < 2 mg/Tag)  
**die eine Schwangerschaft plant: Empfehlung vor der Schwangerschaft – Fortsetzen von VKA bis zur Schwangerschaft**



<sup>a</sup> 6.–12. Woche. <sup>b</sup> LMWH-Monitoring: LMWH-Initialdosis ist 1 mg/kg Körpergewicht für Enoxaparin und 100 IU/kg für Dalteparin, 2x täglich subkutan; Stationär Anti-Xa-Spiegel täglich bis Zielwert, dann wöchentlich (I); Anti-Xa-Zielwerte: 1,0–1,2 U/ml (Mitralf- und rechtsseitige Klappen) oder 0,8–1,2 U/ml (Aortenklappe) 4–6 h nach LMWH-Gabe (I); vor LMWH-Gabe Anti-Xa-Spiegel > 0,6 U/ml (IIb).



**Abbildung 2C: INR-Zielwerte für mechanische Herzklappen**

## INR-Zielwert für mechanische Klappen

Klappen- Thrombogenität	patientenbezogene Risikofaktoren <sup>a</sup>	
	Keine	≥ 1
Gering <sup>b</sup>	2,5	3,0
Mittel <sup>c</sup>	3,0	3,5
Hoch <sup>d</sup>	3,5	4,0

<sup>a</sup> Mitralklappen- oder Trikuspidalklappenersatz, frühere Thromboembolie, Vorhofflimmern, Mitralklappenstenose jeglichen Schweregrades, LVEF <35%.

<sup>b</sup> Carbomedics, Medtronic Hall, ATS, Medtronic Open-Pivot, St Jude Medical, On-X, Sorin Bicarbon.

<sup>c</sup> Andere zweiflügelige Klappen mit unzureichenden Daten.

<sup>d</sup> Lillehei-Kaster, Omniscience, Starr-Edwards (Kugelförmig), Björk-Shiley und andere Kippscheiben-Klappen, jegliche Pulmonalklappenprothese.

©ESC 2018

## Management nativer Herzklappenerkrankungen

Empfehlungen	Empf.- grad	Evidenz- grad
Allen Frauen mit bekannter oder vermuteter Klappenerkrankung wird eine Evaluation, einschl. Echokardiographie, und Beratung vor einer Schwangerschaft empfohlen.	I	C
<b>Mitralklappenstenose</b>		
Bei Patientinnen mit Symptomen oder pulmonaler Hypertonie wird die Einschränkung körperlicher Aktivität und die Gabe $\beta$ -1-selektiver Betablocker empfohlen.	I	B
Falls Stauungssymptome trotz Betablocker-Therapie fortbestehen, werden Diuretika empfohlen.	I	B
Bei Patientinnen mit MS und einer Klappenfläche < 1,0 cm <sup>2</sup> wird eine Intervention vor der Schwangerschaft empfohlen.	I	C
Eine therapeutische Antikoagulation mit Heparinen oder VKA wird bei Vorhofflimmern, linksatrialen Thromben oder früherer Embolie empfohlen.	I	C
Bei Patientinnen mit MS und Klappenfläche < 1,5 cm <sup>2</sup> sollte eine Intervention vor einer Schwangerschaft erwogen werden.	Ia	C
Perkutane Mitralklappen-Kommissurotomie sollte bei schwangeren Patientinnen mit schweren Symptomen oder systolischem pulmonalarteriellem Druck > 50 mmHg trotz konservativer Therapie erwogen werden.	Ia	C

©ESC 2018

<b>Management nativer Herzklappenerkrankungen (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
<b>Aortenstenose</b>		
Bei Patientinnen mit schwerer AS wird eine Intervention vor der Schwangerschaft empfohlen, wenn:		
➤ symptomatisch	I	B
➤ ODER bei LV-Dysfunktion (LVEF < 50%)	I	C
➤ ODER bei symptomatischem Belastungstest	I	C
Bei asymptomatischen Patientinnen mit schwerer AS sollte eine Intervention vor der Schwangerschaft erwogen werden, wenn bei einem Belastungstest ein Blutdruckabfall unter den Ausgangswert auftritt.	IIa	C
Bei Patientinnen mit stark symptomatischer schwerer AS sollte während der Schwangerschaft eine Ballon-Valvuloplastie erwogen werden.	IIa	C
<b>Chronische Insuffizienzvitien</b>		
Bei Patientinnen mit schwerer Aorten- oder Mitralsuffizienz, die symptomatisch sind, eine eingeschränkte Ventrikelfunktion oder ventrikuläre Dilatation haben, wird eine Operation vor einer Schwangerschaft empfohlen.	I	C
Bei Schwangeren mit symptomatischer Herzklappeninsuffizienz wird eine konservative Therapie empfohlen.	I	C

©ESC 2018

<b>Management bei künstlichem Herzklappenersatz</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Bei Frauen mit Schwangerschaftswunsch sollte die Auswahl einer Klappenprothese unter Beratung durch ein Schwangerschafts-Herzteam erfolgen.	I	C
Bei Frauen mit mechanischer Herzklappe sollte die Schwangere in einem Zentrum durch ein Schwangerschafts-Herzteam betreut werden.	I	C
Wenn die Entbindung unter VKA-Therapie oder weniger als 2 Wochen nach deren Absetzen erfolgt, wird ein Kaiserschnitt empfohlen.	I	C
In der 36. SSW wird empfohlen, VKA abzusetzen und durch Dosis-adjustiertes UFH (aPTT ≥ 2-mal Normwert) oder Dosis-adjustiertes LMWH <sup>a</sup> (siehe separate Empfehlungen) zu ersetzen.	I	C
Bei Schwangeren unter LMWH oder UFH wird eine Kontrolle des anti-Xa-Spiegels oder der aPTT 1x pro Woche und die Dosisanpassung innerhalb von 36 Stunden empfohlen.	I	C

©ESC 2018

## Management bei künstlichem Herzklappenersatz (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Schwangeren unter VKA-Therapie wird alle 1–2 Wochen eine INR-Kontrolle empfohlen.	I	C
Bei Schwangeren unter LMWH <sup>a</sup> wird empfohlen, 4–6 h nach Verabreichung anti-Xa-Werte von 0,8–1,2 U/l (Aortenklappenprothese) oder 1,0–1,2 IU/ml (Mitralklappen- und rechtsseitige Klappenprothesen) anzustreben.	I	C
Es wird empfohlen, LMWH <sup>a</sup> spätestens 36 h vor der geplanten Entbindung durch i.v. UFH (aPTT $\geq$ 2-mal Normwert) zu ersetzen. UFH sollte bis 4–6 h vor der geplanten Entbindung fortgesetzt und 4–6 h nach Entbindung wieder aufgenommen werden, wenn es keine Blutungskomplikationen gibt.	I	C
Es wird empfohlen, den Entbindungszeitpunkt zu bestimmen, um eine sichere und wirksame peripartale Antikoagulation zu gewährleisten.	I	C
Bei Schwangeren mit mechanischer Klappe und Auftreten von Dyspnoe und/oder einem embolischen Ereignis wird eine sofortige Echokardiographie empfohlen.	I	C
Es wird empfohlen, Änderungen am Antikoagulationsschema während der Schwangerschaft unter stationären Bedingungen durchzuführen.	I	C
Bei Frauen mit einem niedrig dosierten Antikoagulationsbedarf werden VKA während des 2. und 3. Trimenons bis zur 36. SSW empfohlen. <sup>b</sup>	I	C
Bei jungen Frauen mit Schwangerschaftswunsch sollte eine Bioprothese erwogen werden.	IIa	C
Bei Frauen mit einem hoch dosierten Antikoagulationsbedarf sollten VKA während des 2. und 3. Trimenons bis zur 36. SSW erwogen werden. <sup>c</sup>	IIa	C
Die Fortführung der OAK sollte während des 1. Trimenons erwogen werden, wenn die für einen therapeutischen INR-Wert erforderliche Warfarin-Dosis bei $< 5$ mg/Tag liegt (oder Phenprocoumon $< 3$ mg/Tag oder Acenocumarol* $< 2$ mg/Tag) nach Aufklärung und Einverständnis der Schwangeren.	IIa	C
Eine Unterbrechung der VKA-Therapie zwischen 6. und 12. Woche und der Ersatz von Dosis-adjustiertem i.v. UFH (aPTT $\geq$ 2-mal Normwert) oder LMWH <sup>a</sup> 2x täglich (siehe separate Empfehlungen) sollte bei Patientinnen mit einer Warfarin-Dosis $> 5$ mg/Tag (oder Phenprocoumon $> 3$ mg/Tag oder Acenocumarol* $> 2$ mg/Tag) erwogen werden.	IIa	C
Bei Frauen, die hoch dosierte VKA <sup>c</sup> benötigen, kann nach deren Aufklärung und Zustimmung LMWH <sup>a</sup> mit anti-Xa-Wert-Kontrolle und Dosisanpassung (siehe separate Empfehlungen) während des 2. und 3. Trimenons erwogen werden.	IIb	C

<b>Management bei künstlichem Herzklappenersatz (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Bei Schwangeren unter LMWH-Therapie kann, zusätzlich zur Überwachung der anti-Xa-Spitzenpiegel, die Kontrolle des Talspiegels mit einem Zielwert von $\geq 0,6$ IU/ml erwogen werden.	<b>IIb</b>	<b>C</b>
LMWH werden nicht empfohlen, wenn eine wöchentliche anti-Xa-Spiegelkontrolle und Dosisanpassung nicht möglich sind.	<b>III</b>	<b>C</b>

©ESC 2018

<sup>a</sup>Die LMWH-Initialdosis ist 1 mg/kg Körpergewicht für Enoxaparin und 100 IU/kg für Dalteparin, 2x täglich subkutan.

<sup>b</sup>Niedrigdosis-VKA: Warfarin <5 mg/Tag (oder Phenprocoumon <3 mg/Tag oder Acenocumarol <2 mg/Tag).

<sup>c</sup>Hochdosis-VKA: Warfarin >5 mg/Tag (oder Phenprocoumon >3 mg/Tag oder Acenocumarol >2 mg/Tag).

\* In Deutschland nicht mehr auf dem Markt

## 7. Koronare Herzerkrankung

Eine Schwangerschaft ist, im Vergleich zu nicht-schwangeren Frauen in vergleichbarem Alter, mit einem 3- bis 4-fachen Anstieg des Risikos für einen akuten Myokardinfarkt (AMI) verbunden. Häufiger sind die nicht-atherosklerotischen Ursachen der ischämischen Herzerkrankungen, einschließlich der während der Schwangerschaft auftretenden spontanen Koronararterien-dissektion (P-SCAD) (43 %), angiographisch normale Koronararterien ohne epikardiale Stenosierungen (18 %) und Koronararterienthrombosen (17 %).

Das klinische Bild ist vergleichbar mit dem bei nicht-Schwangeren. Der Anstieg des Troponinspiegels deutet auf eine Myokardischämie hin. Wenn das EKG nicht weiterführt, kann eine Echokardiographie hilfreich sein.

### Management

Die AMI-Behandlung in der Schwangerschaft ist ähnlich der bei der Allgemeinbevölkerung, einschließlich der Revaskularisierungsverfahren. Bei P-SCAD sollte bei der Durchführung einer Revaskularisierung die erhöhte vaskuläre Vulnerabilität berücksichtigt werden.

## Behandlung

Niedrig dosiertes ASS scheint sicher zu sein; dagegen gibt es wenige Daten zu den P2Y-Inhibitoren. Clopidogrel sollte nur eingesetzt werden, wenn unbedingt erforderlich. Die Auswirkungen ionisierender Strahlung sollten eine primäre PCI bei Schwangeren mit AMI und Indikation zur Revaskularisierung nicht verhindern. Die meisten Berichte zur STEMI-Behandlung in der Schwangerschaft beziehen sich auf einfache Metallstents. Heute werden nur noch die Medikamentenbeschichteten Stents (DES) der neuen Generation eingesetzt, die von den ESC-Leitlinien (2017) zu AMI und STEMI empfohlen werden. Über den Einsatz von Stents bei spontaner Koronararterien-Dissektion wurde berichtet, jedoch gibt es zurzeit keine spezifische Evidenz, um diese in der Schwangerschaft zu empfehlen.

Bei Patientinnen mit einer bekannten KHK kann eine Schwangerschaft erwogen werden, wenn es keine Anzeichen einer Myokardischämie oder klinische Anzeichen für eine LV-Dysfunktion gibt.

Management der Koronaren Herzkrankheit		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei einer Schwangeren mit Brustschmerz wird ein EKG und die Bestimmung der Troponin-Werte empfohlen.	I	C
Eine primäre Koronarangioplastie wird als die bevorzugte Reperfusionstherapie bei STEMI in der Schwangerschaft empfohlen.	I	C
Bei einem NSTEMI mit Hochrisiko-Kriterien sollte eine invasive Behandlungsstrategie erwogen werden.	IIa	C
Bei einem stabilen NSTEMI mit Niedrigrisiko-Kriterien sollte ein konservatives Vorgehen erwogen werden.	IIa	C
Eine Nachkontrolle sollte für mindestens 3 Monate nach einem NSTEMI erwogen werden.	IIa	C
Stillen wird mangels Daten nicht empfohlen bei Müttern, die andere antithrombozytäre Medikamente als niedrig dosiertes ASS nehmen (siehe Kapitel 12).	III	C

NSTEMI = Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Streckenhebung; NSTEMI = nicht-ST-Hebungsinfarkt; STEMI = ST-Hebungsinfarkt.

## 8. Kardiomyopathien und Herzinsuffizienz

Die Ätiologie der Schwangerschafts-assoziierten Kardiomyopathien umfasst erworbene und erbliche Formen wie die peripartale Kardiomyopathie (PPCM), toxisch bedingte Kardiomyopathien, hypertrophe Kardiomyopathie (HCM), dilatative Kardiomyopathie (DCM), Tako-Tsubo-Kardiomyopathie und Speicherkrankheiten.

### Peripartale Kardiomyopathie

Wichtige prädisponierende Faktoren sind Multiparität, afrikanische Ethnie, Rauchen, Diabetes mellitus, Präeklampsie, Mangelernährung, fortgeschrittenes Alter und Schwangerschaft im Teenageralter. Die PPCM zeigt sich mit Herzinsuffizienzsymptomen als Folge einer systolischen LV-Dysfunktion gegen Ende der Schwangerschaft und in den Monaten nach Entbindung, wobei die Mehrzahl der Fälle postpartal diagnostiziert wird. Der LV ist möglicherweise nicht dilatiert, aber die EF ist meist  $< 45\%$ . Obwohl Symptome und Zeichen meist Herzinsuffizienz-typisch sind, erfolgt die Diagnose oft verzögert. Die Echokardiographie ist das bildgebende Verfahren der Wahl. Eine initiale LVEF  $< 30\%$ , eine deutliche LV-Dilatation (LV-enddiastolischer Durchmesser  $\geq 6,0$  cm) und eine Beteiligung des rechten Ventrikels sind mit einer ungünstigen Prognose verbunden. Die 6-Monate-Mortalitätsrate reicht von 2,0% in Deutschland bis 12,6% in einer großen Kohorte aus Südafrika oder 24% über 24 Monate in der Türkei. Wenn sich die EF nicht auf  $> 50\text{--}55\%$  erholt hat, sollte von weiteren Schwangerschaften abgeraten werden.

### Dilatative Kardiomyopathie und kongestive Herzinsuffizienz

Obwohl PPCM und DCM unterschiedliche Krankheitsentitäten sind, können die Patientinnen eine gemeinsame genetische Prädisposition haben, und die Unterscheidung während der Schwangerschaft kann unmöglich sein. Bei manchen Frauen mit vorbestehender DCM wird eine Schwangerschaft schlecht toleriert und kann zu einer erheblichen Verschlechterung der LV-Funktion führen.

Das Patientinnenmanagement vor der Schwangerschaft umfasst die Anpassung der laufenden Herzinsuffizienz-Medikation, um eine Gefährdung des Feten zu vermeiden. Angiotensin-Converting-Enzym (ACE)-Hemmer, Angiotensinrezeptorblocker (ARB), Angiotensin-Rezeptor-Nepriylsin-Inhibitoren (ARNI), Mineralokortikoidrezeptor-Antagonisten (MRA) und Ivabradin sind kontraindiziert und sollten vor der Empfängnis abgesetzt werden. Eine Betablockertherapie sollte auf  $\beta$ -1-selektive Betablocker umgestellt werden.

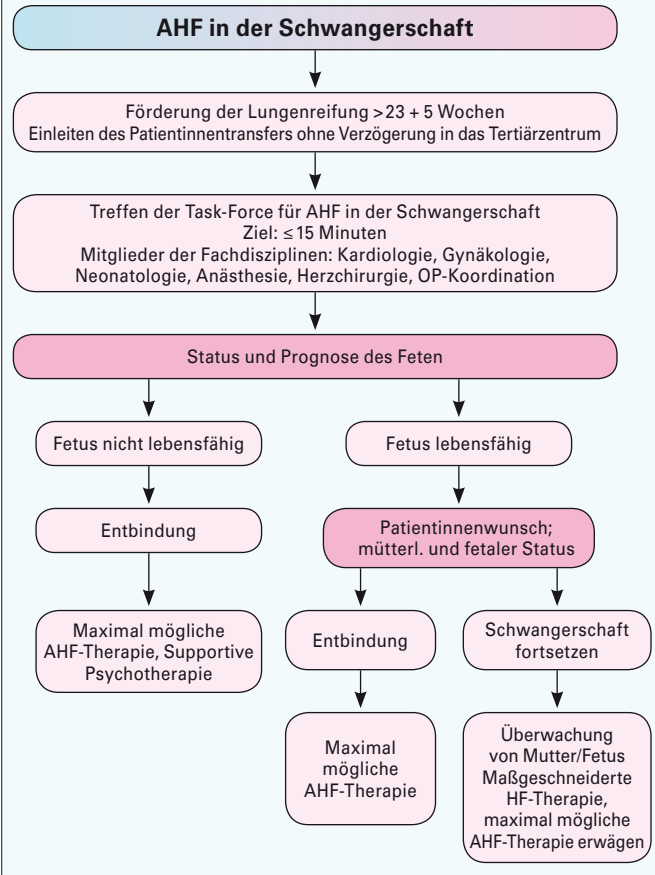
## Behandlung von PPCM und DCM

Frauen mit DCM oder PPCM können schnell eine Herzinsuffizienz entwickeln. Es gelten die Leitlinien für die Behandlung von akuter Herzinsuffizienz und kardiogenem Schock (Abbildungen 3 und 4). Patientinnen mit Symptomen und Anzeichen einer akuten Herzinsuffizienz sollten gemäß den Leitlinien für akute Herzinsuffizienz evaluiert werden.

Wenn eine Patientin sich im kardiogenen Schock befindet oder auf Inotropika oder Vasopressoren angewiesen ist, sollte eine mechanische Kreislaufunterstützung und eine dringliche Entbindung per Kaiserschnitt (ungeachtet der Schwangerschaftsdauer) erwogen werden.

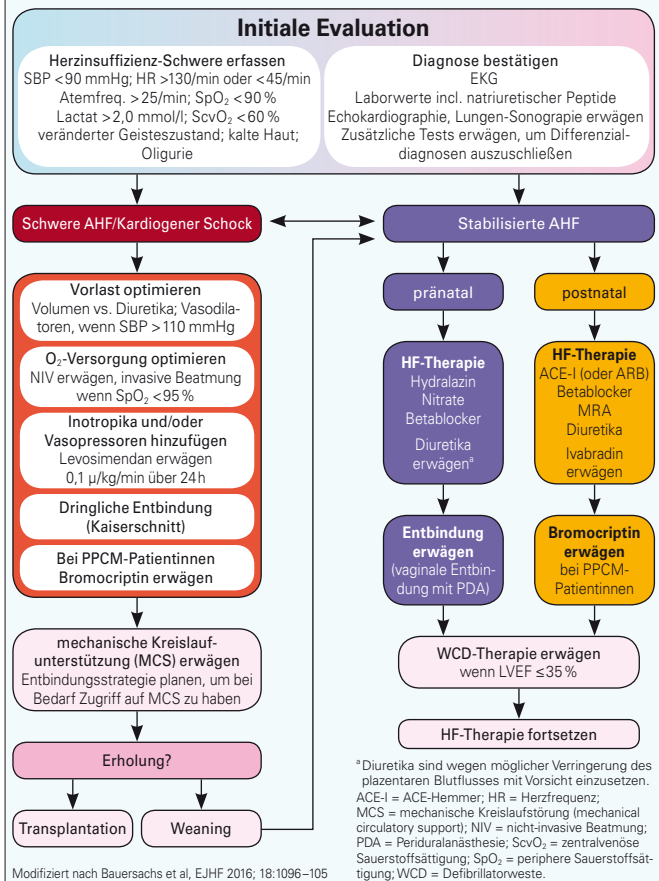
Die Behandlungsziele sind ähnlich wie die bei akuter Herzinsuffizienz von nicht-Schwangeren, wobei fetotoxische Medikamente (ACE-Hemmer, ARB, ARNI, MRA, Ivabradin und Atenolol) in der Schwangerschaft zu vermeiden sind. Herzinsuffizienzsymptome mit Lungenstauung werden mit Schleifendiuretika und Thiaziden behandelt, falls erforderlich. Während und nach einer Schwangerschaft gelten die Standardindikationen zur Antikoagulation bei PPCM und DCM. Hinzunahme von Bromocriptin zur Herzinsuffizienz-Standardtherapie kann die Erholung des LV und die klinische Symptomatik bei Frauen mit akuter schwerer PPCM verbessern. Angesichts der hohen Wahrscheinlichkeit, dass sich unter einer optimalen Herzinsuffizienztherapie die LV-Funktion deutlich verbessert, wird die frühzeitige Implantation eines implantierbaren Kardioverter-Defibrillators (ICD) bei Patientinnen mit neu diagnostizierter PPCM oder DCM nicht empfohlen. Die Herztransplantation ist Patientinnen vorbehalten, bei denen eine mechanische Kreislaufunterstützung nicht möglich oder erwünscht ist.

**Abbildung 3: Management einer akuten Herzinsuffizienz (AHF) in der Schwangerschaft**





**Abbildung 4: Management der akuten Herzinsuffizienz (AHF) in/nach der Schwangerschaft**



Modifiziert nach Bauersachs et al, EJHF 2016; 18:1096–105

## Entbindung und Stillen

Bei stabiler kongestiver Herzinsuffizienz wird die vaginale Entbindung unter Spinal-/Epiduralanalogie bevorzugt. Bei Schwangeren mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz und hämodynamischer Instabilität sollte eine dringliche Entbindung per Kaiserschnitt erwogen werden. Die Epiduralanästhesie kann die Methode der Wahl sein.

Bei Herzinsuffizienz mit reduzierter EF (HFrEF) wird in schwereren Fällen (z.B. NYHA III/IV) vom Stillen abgeraten.

## Hypertrophe Kardiomyopathie

Frauen mit HCM vertragen eine Schwangerschaft normalerweise gut (Müttersterblichkeit 0,5 %, Komplikationen oder Verschlimmerung der Symptome 29 %). Die fetale Mortalität durch Fehlgeburt (15 %), medizinisch indizierte Abtreibung (5 %) oder Totgeburt (2 %) ist vergleichbar mit der in der Allgemeinbevölkerung.

Bei hämodynamisch schlecht toleriertem persistierendem Vorhofflimmern sollte eine Kardioversion erwogen werden. Bei Patientinnen mit paroxysmalen oder persistierenden Arrhythmien wird eine therapeutische Antikoagulation empfohlen. Patientinnen mit plötzlichem Herztod in der Vor- oder Familiengeschichte müssen engmaschig überwacht werden.

## Entbindung

Bei Niedrigrisiko-Fällen können spontane Wehen und eine vaginale Geburt eine Möglichkeit sein. Bei Patientinnen mit schwerer LV-Ausflusstraktobstruktion, vorzeitigen Wehen unter OAK oder bei schwerer Herzinsuffizienz sollte ein Kaiserschnitt erwogen werden.

<b>Management von Kardiomyopathien und Herzinsuffizienz</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Bei Patientinnen mit durch Bildgebung nachgewiesenem intrakardialen Thrombus oder Nachweis einer systemischen Embolie wird eine Antikoagulation empfohlen.	<b>I</b>	<b>A</b>
Es wird empfohlen, Frauen mit Herzinsuffizienz in der Schwangerschaft gemäß den aktuellen Leitlinien für nicht-schwangere Patientinnen zu behandeln, unter Beachtung der Kontraindikationen einiger Medikamente in der Schwangerschaft (siehe Tabelle 7 der ESC-Leitlinie Langfassung).	<b>I</b>	<b>B</b>
Es wird empfohlen, Frauen mit HFrEF über das Risiko einer Verschlechterung ihres Zustands in der Schwangerschaft und im Wochenbett zu informieren.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit Vorhofflimmern wird eine therapeutische Antikoagulation mit LMWH oder Vitamin K-Antagonisten, abhängig vom Stadium der Schwangerschaft, empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Schwangeren mit HFrEF wird empfohlen, eine Betablockertherapie fortzusetzen, wenn sie vor der Schwangerschaft bestand, oder mit Vorsicht neu zu beginnen, sofern klinisch indiziert.	<b>I</b>	<b>C</b>
Allen Patientinnen mit PPCM oder DCM wird eine Beratung über das Rezidivrisiko bei einer nachfolgenden Schwangerschaft empfohlen, selbst wenn sich die LV-Funktion erholt hat.	<b>I</b>	<b>C</b>
Da eine schnelle Diagnose und Entscheidungsfindung für alle Schwangeren mit akuter Herzinsuffizienz wichtig ist, sollte ein Behandlungsalgorithmus vorab festgelegt und ein interdisziplinäres Team eingerichtet werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Patientinnen mit kardiogenem Schock/Inotropika-Abhängigkeit sollten frühzeitig in eine Einrichtung gebracht werden, in der eine mechanische Kreislaufunterstützung verfügbar ist.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Die Behandlung mit Bromocriptin sollte von einer prophylaktischen (oder therapeutischen) Antikoagulation begleitet werden (siehe Kapitel 12).	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Wegen der hohen metabolischen Anforderungen von Laktation und Stillen kann das Abstillen bei Patientinnen mit schwerer Herzinsuffizienz erwogen werden.	<b>IIb</b>	<b>B</b>
Bei PPCM-Patientinnen kann eine Bromocriptin-Behandlung erwogen werden, um die Laktation zu stoppen und die Erholung (LV-Funktion) zu begünstigen.	<b>IIb</b>	<b>B</b>
Bei Frauen mit PPCM und DCM wird eine weitere Schwangerschaft nicht empfohlen wenn sich die LVEF nicht normalisiert hat.	<b>III</b>	<b>C</b>

<b>Management von Kardiomyopathien und Herzinsuffizienz (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
<b>Hypertrophe Kardiomyopathie (HCM)</b>		
Bei Schwangeren mit HCM wird dieselbe Risikostratifizierung wie für nicht-schwangere Frauen empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit HCM wird empfohlen Betablocker fortzusetzen, wenn sie vor der Schwangerschaft eingenommen wurden.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei Patientinnen mit HCM sollte eine Betablockertherapie begonnen werden, wenn sie Symptome infolge von Ausflusstraktobstruktion oder Arrhythmien während der Schwangerschaft entwickeln.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Bei HCM sollte eine Kardioversion bei persistierendem Vorhofflimmern erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>

© ESC 2018

## 9. Arrhythmien

### Vorhofflimmern, Vorhofflattern und paroxysmale supraventrikuläre Tachykardien

Vorhofflimmern (AF) (27/100.000) und paroxysmale supraventrikuläre Tachykardien (PSVT) sind, abgesehen von supraventrikulären Extrasystolen, die häufigsten Arrhythmien. AF ist mit einem erhöhten Sterberisiko verbunden. Bei Patientinnen mit einer symptomatischen supraventrikulären oder ventrikulären Tachykardie in der Anamnese sollte vor der Schwangerschaft eine Katheterablation erwogen werden.

Schwangere mit PSVT haben eine schlechtere Prognose des Schwangerschaftsverlaufs als auch bezüglich fetaler Komplikationen mit höheren adjustierten Odds-Ratios (1,54–3,52) für schwere mütterliche Morbidität, Kaiserschnitt, niedriges Geburtsgewicht, Frühgeburt, fetalen Stress und fetale Anomalien, im Vergleich zu Frauen ohne PSVT.

Empfehlungen zur akuten Terminierung der PSVT sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst. Die intravenöse Gabe von Adenosin wird als Therapie der ersten Wahl zur akuten Konversion einer PSVT empfohlen. Zur Prävention einer PSVT sind Betablocker (mit Ausnahme von Atenolol) und Verapamil Mittel der ersten Wahl, außer bei Patientinnen mit Wolff-Parkinson-White (WPW)-Syndrom.

Eine elektrische Kardioversion wird empfohlen, wenn ein anhaltendes AF zu hämodynamischer Instabilität oder einem erheblichen Risiko für die Mutter oder den Feten führt. Der Kardioversion sollte generell eine Antikoagulation vorausgehen (siehe unten). Intravenöse Betablocker werden zur Frequenzkontrolle empfohlen.

## Ventrikuläre Tachykardie

Plötzlicher Herztod (SCD) wird als ein zunehmender Risikofaktor in der Schwangerschaft erkannt. Während oder nach einer Schwangerschaft sollte immer mit geeigneten diagnostischen Tests nach erblichen Rhythmusstörungen gesucht werden. Frauen mit angeborenem LQTS haben in der Nachgeburtsphase ein erhebliches Risiko für kardiale Ereignisse. Die Wahl der prophylaktischen Antiarrhythmikatherapie wird bestimmt vom Vorliegen einer zugrunde liegenden strukturellen Herzkrankung und der LV-Funktion.

Eine ICD-Implantation wird empfohlen, wenn in der Schwangerschaft eine Indikation auftritt. Bei Patientinnen mit angeborenem LQTS oder mit katecholaminergen polymorphen VT sollten nichtselektive Betablocker während der Schwangerschaft und der Nachgeburtsphase (mindestens 40 Wochen nach der Entbindung) fortgesetzt werden.

## Bradyarrhythmien

Bradyarrhythmien und Leitungsstörungen haben in der Regel eine günstige Prognose, sofern keine zugrunde liegende Herzerkrankung besteht.

## Sinusknotendysfunktion

Seltene Fälle von Sinusbradykardie können mit dem Vena-cava-Kompressionssyndrom in der Schwangerschaft zusammenhängen. Eine symptomatische Bradykardie sollte durch Lageänderung der Mutter in eine Linksseitenlage behandelt werden. Bei anhaltenden Symptomen kann ein temporärer Schrittmacher erforderlich sein.

## AV-Block

Ein isolierter angeborener AV-Block III. Grades der Mutter hat in der Schwangerschaft einen günstigen Verlauf, insbesondere wenn der Ersatzrhythmus einen schmalen QRS-Komplex aufweist.

## Interventionen

### Elektrische Kardioversion

Eine Kardioversion scheint in allen Schwangerschaftsphasen sicher zu sein, da der fetale Blutfluss nicht beeinträchtigt wird, und das Risiko fetale Arrhythmien oder vorzeitige Wehen auszulösen gering zu sein scheint. Die Herzfrequenz des Feten sollte nach der Kardioversion routinemäßig überprüft werden.

### Katheterablation

Eine Katheterablation sollte möglichst ins 2. Trimenon verschoben werden und in einem erfahrenen Zentrum unter Nutzung nicht-fluoroskopischer elektroanatomischer Mapping- und Katheternavigationssysteme erfolgen.

### Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator und Schrittmacher

Bei Patientinnen mit hohem Risiko für SCD sollte die Implantation eines ICD vor der Schwangerschaft erwogen werden. Die Behandlung mit einem ICD während der Schwangerschaft erhöht nicht das Risiko für schwerwiegende ICD-bedingte Komplikationen und wird bei bestehender Indikation empfohlen. Implantationen, bevorzugt 1-Kammer-ICDs, können sicher durchgeführt werden, insbesondere wenn der Fetus die 8. SSW überschritten hat. Eine echokardiographische Steuerung oder ein elektroanatomisches Mapping kann hilfreich sein.

**Tabelle 6: Empfohlene Überwachungsstufen zum Entbindungszeitpunkt bei Frauen mit Arrhythmien**

Risiko für Arrhythmien mit hämodynamischer Beeinträchtigung bei der Entbindung		Überwachungsstufe <sup>a</sup>	Empf.-grad	Evidenzgrad
Niedriges Risiko	PSVT, AF, idiopathische VT, Niedrigrisiko-LQTS, WPW-Syndrom.	1	I	C
Mittleres Risiko	instabile SVT, VT, Patientinnen mit implantiertem ICD, VT und struktureller Herzerkrankung, Brugada-Syndrom. Moderates Risiko: LQTS, katecholaminerger polymorphe VT.	2	I	C
Hohes Risiko (lebensbedrohliche Arrhythmien)	instabile VT bei struktureller Herzerkrankung/angeborener Herzerkrankung, instabile VT/TdP bei LQTS-Hochrisikopatientinnen, kurzes QT-Syndrom, katecholaminerger polymorphe ventrikuläre Hochrisiko-Tachykardie.	3	I	C
Beschreibung der zu planenden Maßnahmen	Überwachungsstufe			
	niedrig 1	mittel 2	hoch 3	
Kardiologie konsultieren	X			
Beratung durch multidisziplinäres Team einschl. Rhythmologie in spezialisiertem Zentrum		X	X	
Art und Ort der Entbindung nach Empfehlung der Geburtshelfenden	X	X		
Kaiserschnitt-Entbindung empfohlen			X	
Herzrhythmus überwachen (Telemetrie, externer Herzrhythmusmonitor)		(X)	X	
Intravenöser Zugang		X	X	
Arterieller Zugang			X	
Vorbereitung der i.v. Verabreichung von Adenosin		X		
Vorbereitung der i.v. Verabreichung eines Betablockers		X	X	
Vorbereitung der i.v. Verabreichung ausgewählter Antiarrhythmika			X	

**Tabelle 6: Empfohlene Überwachungsstufen zum Entbindungszeitpunkt bei Frauen mit Arrhythmien (Fortsetzung)**

Beschreibung der zu planenden Maßnahmen	Überwachungsstufe		
	niedrig 1	mittel 2	hoch 3
externer Kardioverter-Defibrillator vor Ort vorhanden		X	X
Entbindung in einem Herz/Thorax-Operationsraum			X
Vorbereitung für postpartalen Transfer auf kardiologische Intensivstation, falls erforderlich			X

©ESC 2018

TdP = Torsade de Pointes.

<sup>a</sup>Die Risikostratifizierung sollte den veröffentlichten Leitlinien für die jeweilige Erkrankung folgen.

Obige Tabelle wurde im Expertenconsensus entwickelt.

Management von Arrhythmien		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<b>Akutbehandlung (intravenöse Medikamentengabe) von SVT und AF</b>		
Für die akute Konversion einer PSVT werden vagale Manöver empfohlen und, falls diese versagen, Adenosin.	I	C
Sofortige elektrische Kardioversion wird für jede Tachykardie mit hämodynamischer Instabilität und für Präexitationssyndrome empfohlen.	I	C
β-1-selektive Betablocker sollten für die akute Konversion einer PSVT erwogen werden.	IIa	C
Ibutilid oder Flecainid können bei stabilen Patientinnen mit strukturell normalem Herzen zur Beendigung von Vorhofflattern und AF erwogen werden. <sup>a</sup>	IIb	C
<b>Langzeitbehandlung (orale Medikamentengabe) von SVT und AF</b>		
β-1-selektive Betablocker oder Verapamil <sup>b</sup> werden zur SVT-Prophylaxe bei Patientinnen ohne Präexzitation im Ruhe-EKG empfohlen.	I	C
Flecainid <sup>c</sup> oder Propafenon <sup>c</sup> werden zur SVT-Prophylaxe bei Patientinnen mit WPW-Syndrom empfohlen.	I	C
β-1-selektive Betablocker werden zur Frequenzkontrolle von AT oder AF empfohlen.	I	C
Flecainid <sup>c</sup> , Propafenon <sup>c</sup> oder Sotalol <sup>d</sup> sollten zur Prävention von SVT, AT und AF erwogen werden, wenn Medikamente, die den AV-Knoten blockieren, versagen.	IIa	C
Digoxin <sup>b</sup> und Verapamil <sup>b</sup> sollten zur Frequenzkontrolle von AT oder AF erwogen werden, wenn Betablocker versagen.	IIa	C
Katheterablation mit elektroanatomischen Systemen in erfahrenen Zentren sollte im Fall von medikamentös-refraktären und schlecht tolerierten SVT erwogen werden.	IIa	C

©ESC 2018



<b>Management von Arrhythmien (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
<b>Akutbehandlung (intravenöse Medikamentengabe) ventrikulärer Tachykardien</b>		
Die sofortige elektrische Kardioversion wird bei anhaltender instabiler und stabiler VT empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Zur akuten Konversion einer anhaltenden, hämodynamisch stabilen, monomorphen VT (z.B. idiopathische VT) sollte ein Betablocker, Sotalol <sup>d</sup> , Flecainid <sup>c</sup> , Procainamid oder eine elektrische Überstimulation erwogen werden.	<b>Ila</b>	<b>C</b>
<b>Langzeitbehandlung (orale Medikamentengabe) ventrikulärer Tachykardien</b>		
Ein ICD (bevorzugt 1-Kammer) wird vor der Schwangerschaft empfohlen, falls klinisch indiziert. Wenn die Indikation in der Schwangerschaft auftritt, wird die ICD-Implantation unter echokardiographischer Steuerung oder Mapping empfohlen, insbesondere wenn der Fetus jenseits der 8. SSW ist.	<b>I</b>	<b>C</b>
Betablocker werden bei Patientinnen mit Long-QT-Syndrom oder katecholaminerger polymorpher ventrikulärer Tachykardie während der Schwangerschaft und postpartal empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Betablocker oder Verapamil <sup>b,c</sup> werden zur Prävention von idiopathischen anhaltenden VT empfohlen, wenn diese mit schweren Symptomen oder hämodynamischer Beeinträchtigung verbunden sind.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei idiopathischen anhaltenden VT sollte Sotalol <sup>d</sup> oder Flecainid <sup>c</sup> zur Prävention erwogen werden, wenn andere Medikamente versagen.	<b>Ila</b>	<b>C</b>
Die Katheterablation mit elektroanatomischen Mappingsystemen in erfahrenen Zentren kann bei anhaltenden medikamentös-refraktären und schlecht tolerierten VT erwogen werden, wenn es keine andere Alternative gibt.	<b>Ilb</b>	<b>C</b>

AT = Vorhofftachykardie.

<sup>a</sup> Der Kardioversion von AF und Vorhofflattern sollte generell eine Antikoagulation (siehe unten) vorausgehen.

<sup>b</sup> AV-Knoten-blockierende Substanzen sollten nicht bei Patientinnen mit Präexzitation im Ruhe-EKG oder AF eingesetzt werden.

<sup>c</sup> Flecainid und Propafenon sollten mit AV-Knoten-blockierenden Substanzen kombiniert werden für bestimmte atriale Tachykardien; Patientinnen mit strukturellen Herzerkrankungen, eingeschränkter LV-Funktion und Schenkelblock sollten nicht damit behandelt werden.

<sup>d</sup> Antiarrhythmika der Klasse III nach Vaughan Williams sollten nicht bei Patientinnen mit verlängerter QTc eingesetzt werden.

## 10. Arterielle Hypertonie

Hypertensive Störungen in der Schwangerschaft sind die häufigsten gesundheitlichen Komplikationen und betreffen 5–10 % der Schwangerschaften weltweit.

### 10.1 Diagnose und Risikoabschätzung

BP-Messungen sollten wiederholt durchgeführt werden, vorzugsweise zweimal in sitzender Position (oder in Linksseitenlage während der Wehen) mit einer Armmanschette in adäquater Größe auf Herzhöhe und der Bestimmung des Aussetzens des Korotkoff-Geräusches für den diastolischen BP (DBP). Die Diagnose einer Hypertonie in der Schwangerschaft durch ambulante Langzeitblutdruckmessung (ABPM) ist der routinemäßigen BP-Messung überlegen. In der Schwangerschaft sollten nur Geräte verwendet werden, die nach anerkannten Protokollen validiert sind.

Zu den grundlegenden Laboruntersuchungen zählen Urinanalyse, Blutbild, Hämatokrit, Leberenzyme, Serum-Kreatinin und Serum-Harnsäure.

Alle Schwangeren sollten in der Frühschwangerschaft auf Proteinurie untersucht werden, um eine vorbestehende Nierenerkrankung zu erkennen, und in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft auf Präeklampsie gescreent werden.

### 10.2 Definition und Klassifizierung der Hypertonie in der Schwangerschaft

Die Definition der Hypertonie in der Schwangerschaft basiert nur auf Praxis- (oder stationären) BP-Werten (systolischer BP [SBP]  $\geq 140$  mmHg und/oder DBP  $\geq 90$  mmHg) und unterscheidet leicht (140–159/90–109 mmHg) oder stark ( $\geq 160/110$  mmHg) erhöhten BP. Hypertonie in der Schwangerschaft ist kein Einzelphänomen sondern umfasst:

- **Präexistente Hypertonie:** Besteht bereits vor der Schwangerschaft oder entwickelt sich vor der 20. SSW. Sie hält in der Regel

bis mindestens 42 Tage post partum an und kann mit Proteinurie verbunden sein.

- › **Gestationshypertonie:** Entwickelt sich nach der 20. SSW und ist meist binnen 42 Tagen post partum nicht mehr nachweisbar.
- › **Präeklampsie:** Schwangerschafts-Hypertonie mit deutlicher Proteinurie ( $> 0,3$  g/24h oder  $\geq 30$  mg/mmol Albumin/Kreatinin-Verhältnis). Sie tritt häufiger während der ersten Schwangerschaft, bei Mehrlingsschwangerschaft, Blasenmole, Antiphospholipid-Syndrom oder zusammen mit präexistenter Hypertonie, Nierenerkrankung oder Diabetes mellitus auf. Die einzige Heilungsmöglichkeit ist die Entbindung.
- › **Präexistente Hypertonie mit aufgepfropfter Gestationshypertonie mit Proteinurie.**
- › **Vorgeburtlich nicht klassifizierbare Hypertonie**

### 10.3 Prävention von Hypertonie und Präeklampsie

Frauen mit hohem oder mittlerem Risiko für eine Präeklampsie sollte die Einnahme von 100–150 mg ASS/Tag von der 12. bis zur 36./37. SSW angeraten werden.

#### Management der Hypertonie in der Schwangerschaft

Das Vorgehen bei Hypertonie in der Schwangerschaft hängt vom BP, dem Gestationsalter und dem Vorliegen begleitender mütterlicher und fetaler Risikofaktoren ab.

Die meisten Frauen mit präexistenter Hypertonie und normaler Nierenfunktion haben eine nicht-schwere Hypertonie (140–159/90–109 mmHg) und ein geringes Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen. Manche können ihre Antihypertensiva in der ersten Hälfte der Schwangerschaft aufgrund des physiologischen BP-Abfalls absetzen.

Evidenz-basierte Daten zur Behandlung der Hypertonie in der Schwangerschaft fehlen. In Bezug auf den Behandlungsvorteil war eine strikte gegenüber der weniger strikten Kontrolle der Hypertonie in der

Schwangerschaft in der Control of Hypertension in Pregnancy Study (CHIPS) mit besser kontrollierten Blutdruckwerten verbunden, jedoch mit keinem Unterschied hinsichtlich des Risikos ungünstiger perinataler Ereignisse und schwerwiegender mütterlicher Komplikationen.

## **Nicht-pharmakologische Behandlung**

Während der Schwangerschaft spielt eine nicht-pharmakologische Behandlung der Hypertonie nur eine begrenzte Rolle, da randomisierte Studien zu Ernährungs- und Lebensstil-Interventionen nur minimale Auswirkungen auf das Schwangerschafts-outcome zeigen. Regelmäßige Bewegung kann unter Blutdruckkontrolle fortgesetzt werden und adipöse Frauen ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) sollten eine Gewichtszunahme um mehr als 6,8 kg vermeiden.

## **Pharmakologische Behandlung der Hypertonie in der Schwangerschaft**

Wenngleich die Behandlung der Hypertonie darauf zielt das mütterliche Risiko zu senken, müssen die ausgewählten Medikamente für den Fetus wirksam und sicher sein.

## **Behandlung der schweren Hypertonie**

Es gibt keinen Konsens über die Definition der schweren Hypertonie – die Werte variieren systolisch von 160 bis 180 mmHg/ $> 110$  mmHg diastolisch. Diese Task Force empfiehlt, einen SBP  $\geq 170$  mmHg oder DBP  $\geq 110$  mmHg bei einer Schwangeren als Notfall zu werten, bei dem ein Krankenhausaufenthalt angezeigt ist. Die Auswahl des Antihypertensivums und die Darreichungsform hängen vom erwarteten Entbindungszeitpunkt ab. ACE-Hemmer, ARB und direkte Renininhibitoren sind streng kontraindiziert (siehe Kapitel 12). Eine medikamentöse Behandlung mit i.v. Labetalol, Methyldopa oral oder Nifedipin sollte eingeleitet werden; i.v. Hydralazin ist nicht mehr das Medikament der Wahl. Hydralazin wird jedoch immer noch häufig eingesetzt, wenn andere Therapieschemata versagen. Urapidil i.v. kann ebenfalls erwogen werden. Natrium-Nitroprussid sollte nur als letzte Wahl verwendet

werden. Bei Präeklampsie in Verbindung mit einem Lungenödem ist Nitroglycerin (Glyceroltrinitrat) das Medikament der Wahl.

## Behandlung der leichten-bis-mittelschweren Hypertonie

Trotz fehlender Evidenz empfehlen die Europäischen Leitlinien die *Einleitung einer medikamentösen Therapie bei allen Frauen mit dauerhafter Erhöhung des BP  $\geq 150/95$  mmHg* und bei Werten  $> 140/90$  mmHg bei Frauen mit: Gestationshypertonie (mit oder ohne Proteinurie); präexistenter Hypertonie mit aufgepfropfter Gestationshypertonie und Hypertonie mit subklinischer Organschädigung oder Symptomen während der Schwangerschaft.

Methyldopa, Betablocker (die meisten Daten sind für Labetalol verfügbar) und Calciumantagonisten (die meisten Daten sind für Nifedipin verfügbar) sind die Medikamente der Wahl. Betablocker scheinen weniger wirksam als Calciumantagonisten zu sein und können fetale Bradykardie, Wachstumsretardierung und Hypoglykämie auslösen. Frauen mit präexistenter Hypertonie können ihre aktuelle Medikation mit Antihypertensiva fortsetzen, außer mit ACE-Hemmern, ARB und direkten Renininhibitoren, die aufgrund unerwünschter fetaler und neonataler Ereignisse kontraindiziert sind. Diuretikatherapie wird am besten vermieden, außer im Zusammenhang mit Oligurie, wenn niedrig dosiertes Furosemid erwogen werden kann. Magnesiumsulfat i.v. wird empfohlen zur Prävention einer Eklampsie und zur Behandlung von Krampfanfällen.

## Entbindung, Stillen und Prognose nach der Schwangerschaft

Die Entbindung ist indiziert bei Präeklampsie mit Sehstörungen oder Blutgerinnungsstörungen und ab der 37. SSW bei asymptomatischen Frauen. Stillen erhöht den Blutdruck der stillenden Mutter nicht.

Eine postpartale Hypertonie ist in der ersten Woche häufig. Methyldopa sollte wegen des Risikos einer postpartalen Depression vermieden werden.

Frauen, die bei ihrer ersten Schwangerschaft an Hypertonie litten, haben in der nachfolgenden Schwangerschaft ein erhöhtes Risiko. Je früher die Hypertonie in der ersten Schwangerschaft einsetzte, desto höher ist das Rezidivrisiko in einer nachfolgenden Schwangerschaft.

Frauen, die eine Gestationshypertonie oder Präeklampsie entwickeln, haben im späteren Erwachsenenalter ein erhöhtes Risiko für Hypertonie, Schlaganfall und ischämische Herzerkrankung. Lebensstilveränderungen sind in erster Linie indiziert, um Komplikationen in späteren Schwangerschaften zu vermeiden und das zukünftige kardiovaskuläre Risiko der Mutter zu verringern. Daher werden regelmäßige Besuche beim Hausarzt/Hausärztin zur Überprüfung des Blutdrucks und der metabolischen Risikofaktoren empfohlen.

<b>Management der Hypertonie</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Niedrig dosiertes ASS (100–150 mg/Tag) wird bei Frauen mit hohem oder moderatem Präeklampsie-Risiko von der 12. bis zur 36.–37. SSW empfohlen.	I	A
Bei Frauen mit Gestationshypertonie oder präexistenter Hypertonie mit aufgepfropfter Gestationshypertonie oder mit Hypertonie und subklinischer Organschädigung oder Symptomen wird bei SBP >140 mmHg oder DBP >90 mmHg die Einleitung einer Therapie mit Antihypertensiva empfohlen. In allen anderen Fällen wird bei SBP ≥150 mmHg oder DBP ≥95 mmHg die Einleitung einer medikamentösen Therapie empfohlen.	I	C
Ein SBP ≥ 170 mmHg oder DBP ≥ 110 mmHg bei einer Schwangeren ist ein Notfall; die stationäre Aufnahme wird empfohlen.	I	C
Methyldopa, Labetalol und Calciumantagonisten werden zur Behandlung der Hypertonie während der Schwangerschaft empfohlen.	I	B (Methyldopa)
		C (Labetalol, Calciumantagonisten)
Bei Frauen mit Gestationshypertonie oder leichter Präeklampsie wird die Entbindung nach 37 Wochen empfohlen.	I	B
Bei Präeklampsie und Komplikationen wie Sehstörungen oder Gerinnungsstörungen wird die Einleitung der sofortigen Entbindung empfohlen.	I	C

<b>Management der Hypertonie (Fortsetzung)</b>		
<b>Empfehlungen</b>	<b>Empf.-grad</b>	<b>Evidenz-grad</b>
Bei Präeklampsie in Verbindung mit einem Lungenödem wird Nitroglycerin als intravenöse Infusion empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei schwerer Hypertonie wird eine Behandlung mit intravenösem Labetalol oder oralem Methyldopa oder Nifedipin empfohlen.	<b>I</b>	<b>C</b>
Bei adipösen Frauen sollte eine Begrenzung der Gewichtszunahme auf <6,8 kg erwogen werden.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
ACE-Hemmer, ARB oder direkte Renininhibitoren werden nicht empfohlen.	<b>III</b>	<b>C</b>

©ESC 2018

## 11. Venöse Thromboembolien in der Schwangerschaft und im Puerperium

Venöse Thromboembolien (VTE) umfassen die Lungenembolie (LE) und die tiefe Venenthrombose (TVT) und stellen bedeutsame Ursachen für schwangerschaftsbezogene Morbidität und Mortalität dar. Das Risiko von VTE ist unmittelbar nach der Geburt mit fast 0,5 % am höchsten. Bei Frauen mit früherer VTE liegen die Rezidivraten trotz Einsatz von LMWH bei 7,6 %.

### Risikostratifizierung für Schwangerschafts-assoziierte venöse Thromboembolien

Alle Frauen sollten vor oder in der frühen Schwangerschaft eine dokumentierte Aufstellung der Risikofaktoren für VTE erhalten. Darauf basierend, kann das VTE-Risiko der Frauen als hoch, mäßig oder gering eingestuft und entsprechende Präventionsmaßnahmen getroffen werden. Frühere idiopathische rezidivierende VTEs und frühere VTEs – entweder idiopathisch oder östrogenbedingt – werden als Hochrisikofaktoren gewertet.

### Prävention venöser Thromboembolien

LMWH ist das Medikament der Wahl zur Prävention und Behandlung von VTE bei schwangeren Patientinnen geworden. Die Initialdosis von

LMWH zur Thromboseprophylaxe sollte sich am Ausgangsgewicht (Körpergewicht beim ersten vorgeburtlichen Termin beim Gynäkologen) orientieren. Patientinnen mit hohem VTE-Risiko sollten prophylaktisch einmal täglich 0,5 mg/kg Körpergewicht Enoxaparin oder ein anderes verfügbares LMWH in äquivalenter Dosierung erhalten. Bei adipösen Frauen ist eine körperlsgewichtsbsasierte anstelle einer festen Dosierung geeigneter, um adäquate anti-Xa-Spiegel zu erreichen.

## Management von akuten venösen Thromboembolien

### Lungenembolie

Für die Diagnosestellung ist eine erhöhte Aufmerksamkeit wichtig. Alle Schwangeren mit Anzeichen und Symptomen, die auf eine VTE deuten, sollten dringlich einer klärenden Diagnostik zugeführt werden und eine therapeutische Antikoagulation erhalten bis die Diagnose gesichert ist. Der D-Dimer-Spiegel steigt physiologisch mit jedem Trimenon an. Daher ist ein positiver D-Dimer-Test in der Schwangerschaft nicht notwendigerweise ein Hinweis auf VTE. Zudem wurden bei Schwangeren mit VTE normale D-Dimer-Konzentrationen beobachtet, weshalb die Bildgebung in der Schwangerschaft das diagnostische Verfahren der Wahl ist.

**LMWH:** Bei Verdacht auf TVT oder LE sollte therapeutisch LMWH verabreicht werden bis die Diagnose durch objektive Tests ausgeschlossen ist. Die empfohlene therapeutische Dosis wird anhand des Körpergewichts in der frühen Schwangerschaft mit dem Ziel eines 4–6 Stunden anti-Xa-Spitzenpiegels von 0,6–1,2 IU/ml berechnet.

**UFH:** UFH wird typischerweise zur Akuttherapie einer massiven Lungenembolie eingesetzt (Kapitel 12).

**Thrombolyse:** Thrombolytika sollten nur bei Patientinnen mit schwerer Hypotonie oder Schock eingesetzt werden.

**Fondaparinux:** Fondaparinux (7,5 mg einmal täglich bei normalgewichtigen Schwangeren) kann erwogen werden, wenn eine Allergie oder unerwünschte Reaktion auf LMWH besteht (Kapitel 12).



## Postpartale Behandlung:

Bei Patientinnen mit LE sollte die präpartale Heparintherapie 6 h nach einer vaginalen Geburt oder 12 h nach einem Kaiserschnitt fortgesetzt werden, falls keine bedeutsamen Blutungen aufgetreten sind, mit nachfolgender Überlappung mit VKA über mindestens 5 Tage. VKA können am zweiten Tag nach der Entbindung begonnen und für mindestens 3 Monate fortgesetzt werden, oder für 6 Monate, falls die LE spät in der Schwangerschaft aufgetreten ist. Der INR sollte zwischen 2 und 3 liegen und bedarf regelmäßiger Überwachung, idealerweise alle 1–2 Wochen.

## Akute tiefe Venenthrombose

Schwellungen der Beine sind ein häufiger Befund in der Schwangerschaft, der den Verdacht auf eine TVT auslöst. Da die TVT in mehr als 85 % der Fälle linksseitig ist, ist eine linksseitige Beinschwellung noch verdächtiger. Ist das linke Bein betroffen, der Unterschied im Wadenumfang  $>2$  cm im Vgl. zum anderen Bein, und ist die Patientin im ersten Trimenon, schließt trotzdem eine unauffällige Kompressionssonographie eine TVT aus.

Die Kompressionssonographie ist das diagnostische Bildgebungsverfahren der Wahl beim Verdacht auf TVT in der Schwangerschaft mit einer hohen Sensitivität und Spezifität für proximale TVT. Bei akuter TVT sollte die Behandlung mit therapeutischen Dosen von körperegewichtsadjustiertem LMWH zweimal täglich erfolgen (wie bei LE).

Prävention und Behandlung venöser Thromboembolien		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
LMWH wird zur Prävention und Behandlung von VTE bei schwangeren Frauen empfohlen.	I	B
Frauen mit hohem Risiko wird LMWH in körperegewichtsabhängiger prophylaktischer Dosierung (z.B. Enoxaparin 0,5 mg/kg einmal täglich) empfohlen.	I	B
Bei allen Frauen wird eine dokumentierte Beurteilung ihrer Risikofaktoren für VTE vor oder in der frühen Schwangerschaft empfohlen.	I	C
Es wird empfohlen, die therapeutische LMWH-Dosierung nach dem Körpergewicht festzulegen.	I	C

## Prävention und Behandlung venöser Thromboembolien (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Thrombolytika zur Behandlung der Lungenembolie werden nur bei Patientinnen mit schwerer Hypotonie oder Schock empfohlen.	I	C
Bei Frauen mit hohem Risiko wird empfohlen, spätestens 36 h vor der Entbindung von LMWH auf UFH zu wechseln und die UFH-Infusion 4–6 h vor der erwarteten Entbindung abzusetzen. Die aPTT sollte vor der Regionalanästhesie normal sein.	I	C
Bei Frauen mit hohem Risiko unter LMWH-Therapie wird empfohlen, die Geburtseinleitung oder den Kaiserschnitt 24 h nach der letzten LMWH-Dosis vorzunehmen.	I	C
Für Frauen nach einer durch OHSS komplizierten In-vitro-Fertilisation wird eine Thromboseprophylaxe mit LMWH während des ersten Trimenons empfohlen.	I	C
Bei Schwangeren unter vorgeburtlicher Antikoagulation sollte eine aktive Steuerung der dritten Geburtsphase mit Oxytocin erwogen werden.	IIa	C
Wenn die Kompressionssonographie negativ ausfällt, sollte zur Diagnose einer Beckenvenenthrombose die Magnetresonanzenz-Venographie erwogen werden, vor Einsatz der CT-Lungenangiographie oder Ventilations/Perfusions-SPECT.	IIa	C
Bei Frauen unter therapeutischem LMWH sollte eine geplante Entbindung nach 39 Wochen erwogen werden, um das Risiko einer spontanen Geburt unter vollständiger Antikoagulation zu vermeiden (LMWH kann nur teilweise mit Protamin antagonisiert werden).	IIa	C
Direkte orale Antikoagulanzen werden in der Schwangerschaft nicht empfohlen.	III	B

© ESC 2018

OHSS = ovarielles Hyperstimulationssyndrom.

## 12. Arzneimittel in der Schwangerschaft und Stillzeit

Es gibt immer noch keine einheitlichen Empfehlungen zur Behandlung von Schwangeren. Im Notfall sollen Medikamente, die von internationalen Behörden während der Schwangerschaft und Stillzeit nicht empfohlen werden, einer Mutter nicht vorenthalten werden. Das mögliche Risiko des Arzneimittels und der mögliche Nutzen der Behandlung müssen gegeneinander abgewogen werden.

## Klassifikation der U.S. Food and Drug Administration

Am 30. Juni 2015 änderte die US Food and Drug Administration (FDA) das vorher benutzte Klassifizierungssystem für die Beratung von Schwangeren und stillenden Müttern, die einer Medikation bedürfen. Die früheren Kategorien A bis X wurden ersetzt durch die „Pregnancy and Lactation Labelling Rule“ (PLLR), die eine beschreibende Risiko-Zusammenfassung und detaillierte Angaben zu klinischen und tierexperimentellen Daten enthält. Die PLLR gilt ab sofort für verschreibungspflichtige Medikamente, die nach dem 30. Juni 2015 zugelassen wurden. Die früheren FDA-Kategorien mussten bis zum 29. Juni 2018 von allen anderen Medikamenten entfernt werden. Die früheren FDA-Kategorien werden jedoch über längere Zeit in der Literatur vorhanden bleiben, weshalb Tabelle 7 (Drugs and safety data – siehe ESC-Leitlinie Langfassung) Angaben zu beiden Systemen enthält.

Die vorige Klassifizierung bestand aus Kategorien A (am sichersten) bis D (nachgewiesenes Risiko für den Fetus) und X (bekannte Gefahr – nicht benutzen!).

Medikamenten-Einsatz in der Schwangerschaft		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Vor Beginn einer medikamentösen Behandlung in der Schwangerschaft wird empfohlen, die Tabelle 7 (ESC-Leitlinie Langfassung) auf Informationen zur klinischen Sicherheit für das Medikament zu prüfen.	I	C
Falls keine klinischen Daten zur Sicherheit vorliegen, wird empfohlen, die elektronische Medikamententabelle ( <a href="http://www.safefetus.com">www.safefetus.com</a> ) auf präklinische Sicherheitsinformationen zu prüfen.	I	C
Falls ausreichende Daten zur Sicherheit beim Menschen fehlen, sollte die Entscheidungsfindung anhand der Wirksamkeit und dem Sicherheitsprofil der konkreten Substanz, sowie verfügbarer Tierdaten, und zusammen mit der Patientin getroffen werden.	Ila	C
Eine Entscheidungsfindung allein auf Basis früherer FDA-Kategorien wird nicht mehr empfohlen.	III	C

© ESC 2018

Die **Tabelle 7: Drugs and safety data** ist verfügbar in der Langfassung der ESC Guidelines for cardiovascular Diseases during pregnancy unter: [www.escardio.org/guidelines](http://www.escardio.org/guidelines).



# ESC

European Society  
of Cardiology

© 2018 European Society of Cardiology

Diese Pocket-Leitlinie darf in keiner Form, auch nicht auszugsweise, ohne ausdrückliche Erlaubnis der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie-, Herz- und Kreislaufforschung e.V. vervielfältigt oder übersetzt werden.

**Dieser Kurzfassung liegen die „2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy“ zugrunde.**

**European Heart Journal 2018; 39: 3165–3241 – doi/10.1093/eurheartj/ehy340**

Herausgeber ist der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie-, Herz- und Kreislaufforschung e.V.; bearbeitet wurden die Leitlinien im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin.

**Haftungsausschluss:** Die von der DGK adaptierten ESC-Leitlinien geben die Ansichten der ESC/DGK wieder und wurden unter sorgfältiger Prüfung der wissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnisse und der zum Zeitpunkt ihrer Datierung verfügbaren Evidenz erstellt.

Die DGK ist nicht verantwortlich für Widersprüche, Diskrepanzen und/oder Uneindeutigkeiten zwischen den DGK-Leitlinien und anderen von den zuständigen Gesundheitsinstitutionen veröffentlichten offiziellen Empfehlungen oder Leitlinien, insbesondere in Bezug auf gebotene Maßnahmen zur Gesundheitsversorgung oder auf Behandlungsstrategien. Die Angehörigen der Heilberufe werden ermutigt, die DGK-Leitlinien bei der Ausübung ihrer klinischen Diagnosen sowie bei der Festlegung und Umsetzung präventiver, diagnostischer oder therapeutischer medizinischer Strategien umfassend zu berücksichtigen. Die DGK-Leitlinien heben jedoch in keiner Weise die individuelle Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe auf, angemessene und sachgerechte Entscheidungen unter Berücksichtigung des Gesundheitszustands des einzelnen Patienten und gegebenenfalls in Absprache mit diesem und dem Pflegepersonal des Patienten zu treffen. Die DGK-Leitlinien befreien die Angehörigen der Heilberufe auch nicht davon, die einschlägigen offiziellen aktualisierten Empfehlungen oder Leitlinien der zuständigen Gesundheitsinstitutionen sorgfältig und umfassend zu berücksichtigen, um den Fall jedes einzelnen Patienten im Lichte der wissenschaftlichen Erkenntnisse und gemäß den jeweiligen einschlägigen ethischen und beruflichen Pflichten zu behandeln. Ebenso liegt es in der Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe, die zum Zeitpunkt der Verordnung geltenden Regeln und Vorschriften für Arzneimittel und Medizinprodukte zu beachten.



**Deutsche Gesellschaft für Kardiologie –  
Herz- und Kreislaufforschung e.V.  
*German Cardiac Society***

Grafenberger Allee 100 · D-40237 Düsseldorf

Tel.: +49 (0)211 600 692-0 · Fax: +49 (0)211 600 692-10

E-Mail: [info@dgk.org](mailto:info@dgk.org) · Internet: [www.dgk.org](http://www.dgk.org)

[www.escardio.org](http://www.escardio.org) / [www.dgk.org](http://www.dgk.org)

Börm Bruckmeier Verlag GmbH  
978-3-89862-990-4



9 783898 629904