

# Peripartum Haemorrhage, Diagnosis and Therapy. Guideline of the DGGG, OEGGG and SGGG (S2k, AWMF Registry No. 015-063, August 2022)

## Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie. Leitlinie der DGGG, OEGGG und SGGG (S2k, AWMF Registernummer 015-063, August 2022)

### Authors

Dietmar Schlembach<sup>1</sup>, Thorsten Annecke<sup>2</sup>, Thierry Girard<sup>3</sup>, Hanns Helmer<sup>4</sup>, Franz Kainer<sup>5</sup>, Sven Kehl<sup>6</sup>, Wolfgang Korte<sup>7</sup>, Maritta Kühnert<sup>8</sup>, Heiko Lier<sup>9</sup>, Silke Mader<sup>10</sup>, Andreas Mahnken<sup>11</sup>, Holger Maul<sup>12</sup>, Georg Pfanner<sup>13</sup>, Andrea Ramsell<sup>14</sup>, Daniel Surbek<sup>15</sup>, Oliver Tiebel<sup>16</sup>, Laura Zinßer<sup>17</sup>, Christian von Heymann<sup>18</sup>

### Affiliations

- 1 Klinik für Geburtsmedizin, Vivantes Klinikum Neukölln, Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH, Berlin, Germany
- 2 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Klinikum Köln-Merheim, Universität Witten/Herdecke – Köln, Köln, Germany
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsspital Basel, Basel, Switzerland
- 4 Abteilung für Geburtshilfe und feto-maternale Medizin, Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria
- 5 Abteilung für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Klinik Hallerwiese, Nürnberg, Germany
- 6 Frauenklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Germany
- 7 Hämostase- und Hämophilie-Zentrum, Zentrum für Labormedizin, St.Gallen, Switzerland
- 8 Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, UKGM Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Germany
- 9 Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universität zu Köln, Köln, Germany
- 10 European Foundation for the Care of Newborn Infants (EFCNI), München, Germany
- 11 Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, UKGM Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Germany
- 12 Asklepios Frauenkliniken Barmbek, Nord/Heidberg und Wandsbek, Hamburg, Germany
- 13 Anästhesie und Intensivmedizin, Landeskrankenhaus Feldkirch, Vorarlberger Landeskrankenhäuser, Feldkirch, Austria
- 14 Deutscher Hebammenverband e. V., Berlin, Germany
- 15 Geburtshilfe und Feto-maternale Medizin, Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Inselspital, Universität Bern, Bern, Switzerland
- 16 Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Germany
- 17 Medizinische Hochschule Hannover, Forschungs- und Lehrereinheit Hebammenwissenschaft, Hannover, Germany

18 Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH, Berlin, Germany

### Key words

postpartum haemorrhage, postpartum bleeding, placenta accreta spectrum, PPH algorithm, uterotonic drugs, tranexamic acid, tamponade, surgical procedures, compression sutures, embolization, haemostasis and coagulation management, anaesthetic management, autotransfusion

### Schlüsselwörter

postpartale Hämorrhagie, postpartale Blutung, Placenta-accreta-Spektrum, PPH-Algorithmus, Uterotonika, Tranexamsäure, Tamponade, operative Maßnahmen, Kompressionsnähte, Embolisation, Hämostase und Gerinnungsmanagement, anästhesiologisches Management, maschinelle Autotransfusion

received 6. 4. 2023  
accepted 9. 4. 2023  
published online 28. 6. 2023

### Bibliography

Geburtsh Frauenheilk 2023; 83: 1446–1490  
DOI 10.1055/a-2073-9615  
ISSN 0016-5751  
© 2023, Thieme. All rights reserved.  
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,  
70469 Stuttgart, Germany

### Correspondence

PD Dr. med. Dietmar Schlembach  
Klinik für Geburtsmedizin, Vivantes Klinikum Neukölln,  
Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH  
Rudower Straße 21, 10963 Berlin, Germany  
drschlembach@gmx.net

## ABSTRACT

**Aim** This official guideline was coordinated and published by the German Society of Gynaecology and Obstetrics (DGGG). The guideline aims to provide a consensus-based overview of the diagnosis and management of peripartum bleeding based on an evaluation of the relevant literature.

**Methods** This S2k-guideline was developed by representative members from different medical professions on behalf of the guidelines commission of the DGGG, OEGGG and SGGG using a structured consensus process.

**Recommendations** Recommendations for the definition, risk stratification, prevention, treatment (general emergency procedures, medications, uterine tamponade, surgical measures, interventional-radiological procedures, haemostasis, and coagulation management), transportation, documentation and debriefing as well as training are presented. In addition, a PPH algorithm for action, “PPH 2022”, is recommended.

## ZUSAMMENFASSUNG

**Ziel** Das Ziel dieser offiziellen Leitlinie, die von der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) publiziert und koordiniert wurde, ist es, durch die Evaluation der relevanten Literatur einen konsensbasierten Überblick über die Diagnostik und das Management der peripartalen Blutung zu geben.

**Methoden** Diese S2k-Leitlinie wurde durch einen strukturierten Konsens von repräsentativen Mitgliedern verschiedener Professionen im Auftrag des Leitlinienprogramms der DGGG, OEGGG und SGGG entwickelt.

**Empfehlungen** Es werden Empfehlungen zur Definition, Risikostratifizierung, Prävention, Therapie (allgemeine Notfallmaßnahmen, medikamentös, Uterustamponade, operative Maßnahmen, interventionell-radiologische Maßnahmen, Hämostase und Gerinnungsmanagement), Transport, Dokumentation und Nachbesprechung sowie Training gegeben. Zusätzlich wird ein PPH-Handlungsalgorithmus „PPH 2022“ empfohlen.

## I Guideline Information

### Guidelines programme of the DGGG, OEGGG and SGGG

For information on the guidelines programme, please refer to the end of the guideline.

### Citation format

Peripartum Haemorrhage, Diagnosis and Therapy. Guideline of the DGGG, OEGGG and SGGG (S2k, AWMF Registry No. 015-063, August 2022). *Geburtsh Frauenheilk* 2023; 83: 1446–1490

### Guideline documents

The complete long version of this guideline in German together with a list of the conflicts of interest of all of the authors is available on the homepage of the AWMF: <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/015-063.html>

### Guideline authors

See ▶ **Tables 1 and 2.**

▶ **Table 1** Lead and/or coordinating guideline author.

| Author                               | Professional society                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PD Dr. med.<br>Dietmar<br>Schlembach | German Society for Gynaecology and Obstetrics [Dt. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V.] (DGGG)<br>German Society for Prenatal and Obstetric Medicine [Dt. Gesellschaft für Pränatal- und Geburtsmedizin e. V.] (DGPGM) |

The following professional societies/working groups/organisations/associations stated that they wished to contribute to the guideline text and participate in the consensus conference and nominated representatives to attend the conference:

▶ **Table 2** Contributing guideline authors (in alphabetical order, only primary mandate holders).

| Author                                        | DGGG working group (AG)/AWMF/non-AWMF professional society/organisation/association                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. Dr. med.<br>Thorsten Annecke            | German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine [Dt. Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V.] (DGAI)<br>German Interdisciplinary Association of Intensive Care and Emergency Medicine [Dt. Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V.] (DIVI) |
| Prof. Dr.<br>Thierry Girard                   | Swiss Society for Anaesthesiology and Perioperative Medicine [Schweizerische Gesellschaft für Anästhesie und Perioperative Medizin] (SSAPM)                                                                                                                                                              |
| Univ. Prof.<br>Dr. med. univ.<br>Hanns Helmer | Austrian Society for Gynaecology and Obstetrics [Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe] (OEGGG)                                                                                                                                                                                  |
| Prof. Dr. med.<br>Christian<br>von Heymann    | German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI)                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prof. Dr. med.<br>Franz Kainer                | German Society for Perinatal Medicine [Dt. Gesellschaft für Perinatale Medizin e. V.] (DGPM)<br>German Interdisciplinary Association of Intensive Care and Emergency Medicine (DIVI)                                                                                                                     |
| Prof. Dr. med.<br>Sven Kehl                   | German Society of Ultrasound in Medicine [Dt. Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e. V.] (DEGUM)                                                                                                                                                                                                 |

Continued next page

► **Table 2** Contributing guideline authors (in alphabetical order, only primary mandate holders). (Continued)

| Author                                       | DGGG working group (AG)/<br>AWMF/non-AWMF professional society/<br>organisation/association                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. Dr. med.<br>Wolfgang Korte             | Society for Thrombosis and Haemostasis Research [ <i>Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung e. V.</i> ] (GTH)                                                                                               |
| Prof. Dr. med.<br>Maritta Kühnert            | Working Group for Obstetrics and Prenatal Medicine [ <i>Arbeitsgemeinschaft für Geburtshilfe und Pränatalmedizin e. V.</i> ] (AGG) in the German Society for Gynaecology and Obstetrics (DGGG)                          |
| Dr. med. Heiko Lier                          | German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI)                                                                                                                                                    |
| Silke Mader                                  | European Foundation for the Care of Newborn Infants (EFCNI)                                                                                                                                                             |
| Prof. Dr. med.<br>Andreas Mahnken            | German Society for Interventional Radiology and Minimally Invasive Therapy [ <i>Dt. Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und minimal invasive Therapie e. V.</i> ] (DeGIR)                                      |
| Hon.-Prof.<br>Dr. med. habil.<br>Holger Maul | Professional Association of Gynaecologists [ <i>Berufsverband der Frauenärzte e. V.</i> ] (BVF)<br>Working Group for Obstetrics and Prenatal Medicine (AGG) in the German Society for Gynaecology and Obstetrics (DGGG) |
| Dr. med. univ.<br>Georg Pfanner              | Austrian Society for Anaesthesiology, Reanimation and Intensive Medicine [ <i>Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin</i> ] (ÖGARI)                                           |
| Andrea Ramsell                               | German Midwives Association [ <i>Dt. Hebammenverband e. V.</i> ] (DHV)                                                                                                                                                  |
| PD Dr. med.<br>Dietmar<br>Schlembach         | Working Group for Obstetrics and Prenatal Medicine (AGG) in the German Society for Gynaecology and Obstetrics (DGGG)<br>German Society for Prenatal and Obstetric Medicine (DGPGM)                                      |
| Prof. Dr. med.<br>Daniel Surbek              | Swiss Society for Gynaecology and Obstetrics [ <i>Schweizer Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe</i> ] (SGGG)                                                                                                  |
| Dr. med.<br>Oliver Tiebel                    | German Society for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine [ <i>Dt. Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin e. V.</i> ] (DGKL)                                                                    |
| Laura Zinßer                                 | German Midwifery Society [ <i>Dt. Gesellschaft für Hebammenwissenschaft e. V.</i> ] (DGHWI)                                                                                                                             |

## II Guideline Application

### Purpose and objectives

- Presentation of an interdisciplinary algorithm for action and for the management of peripartum haemorrhage (diagnosis, risk selection, treatment)
- To create the algorithm, the existing S2k-guideline had to be revised and updated.

- The aim of revising the guideline was to update the knowledge of all persons caring for pregnant women and women in the postpartum period suffering from or with a higher risk of haemorrhage.
- This should lead to a better care of these patients and reduce problems when managing PPH.

### Targeted areas of care

- Outpatient and in-patient care
- Prevention
- Screening, diagnosis, management and therapy
- Medical/specialist care

### Targeted patient groups

This guideline is aimed at pregnant women/women giving birth/women in the postpartum period.

### Target user groups/target audience

This guideline is aimed at the following groups of people:

- gynaecologists (diagnostic examinations, outpatient care, treatment, prevention, screening)
- anaesthetists, specialists for internal medicine, haemostasis specialists, clinical pathologists
- midwives

and provides information for nursing staff (in the operating room and the postnatal ward).

### Adoption and period of validity

The validity of this guideline was confirmed by the executive boards/representatives of the participating medical professional societies, working groups, organizations, and associations and the board of the DGGG and the DGGG Guidelines Commission as well as by the boards of the SGGG and OEGGG in July 2022 and was thereby approved in its entirety. This guideline is valid from 1 August 2022 through to 31 July 2027. Because of the contents of this guideline, this period of validity is only an estimate.

## III Methodology

### Basic principles

The method used to prepare this guideline was determined by the class to which this guideline was assigned. The AWMF Guidance Manual (version 2.0) has set out the respective rules and requirements for different classes of guidelines. Guidelines are differentiated into lowest (S1), intermediate (S2), and highest (S3) class. The lowest class is defined as consisting of a set of recommendations for action compiled by a non-representative group of experts. In 2004, the S2 class was divided into two subclasses: a systematic evidence-based subclass (S2e) and a structural consensus-based subclass (S2k). The highest S3 class combines both approaches.

This guideline was classified as: **S2k**.

## Grading of recommendations

The grading of evidence based on the systematic search, selection, evaluation, and synthesis of an evidence base which is then used to grade the recommendations is not envisaged for S2k guidelines. The individual statements and recommendations are only differentiated by syntax, not by symbols (► **Table 3**).

► **Table 3** Grading of recommendations.

| Description of binding character           | Expression        |
|--------------------------------------------|-------------------|
| Strong recommendation, highly binding      | must/must not     |
| Regular recommendation, moderately binding | should/should not |
| Open recommendation, not binding           | may/may not       |

## Statements

Expositions or explanations of specific facts, circumstances, or problems without any direct recommendations for action included in this guideline are referred to as “statements.” It is not possible to provide any information about the level of evidence for these statements.

## Achieving consensus and level of consensus

At structured NIH-type consensus-based conferences (S2k/S3 level), authorised participants attending the session vote on draft statements and recommendations. The process is as follows. A recommendation is presented, its contents are discussed, proposed changes are put forward, and all proposed changes are voted on. If a consensus (> 75% of votes) is not achieved, there is another round of discussions, followed by a repeat vote. Finally, the extent of consensus is determined, based on the number of participants (► **Table 4**).

► **Table 4** Level of consensus based on extent of agreement.

| Symbol | Level of consensus | Extent of agreement in percent |
|--------|--------------------|--------------------------------|
| +++    | Strong consensus   | > 95% of participants agree    |
| ++     | Consensus          | > 75–95% of participants agree |
| +      | Majority agreement | > 50–75% of participants agree |
| –      | No consensus       | < 51% of participants agree    |

## Expert consensus

As the term already indicates, this refers to consensus decisions taken relating specifically to recommendations/statements issued without a prior systematic search of the literature (S2k) or where evidence is lacking (S2e/S3). The term “expert consensus” (EC) used here is synonymous with terms used in other guidelines such as “good clinical practice” (GCP) or “clinical consensus point” (CCP). The strength of the recommendation is graded as previously described in the chapter *Grading of recommendations* but without the use of symbols; it is only expressed semantically (“must”/“must not” or “should”/“should not” or “may”/“may not”).

## IV Guideline

### 1 Background

The reported incidence of postpartum haemorrhage (PPH) is 1–3% of all deliveries. Prospective studies have reported that quantitative measurement of blood loss resulted in a PPH rate of around 10% [1–4]. The incidence of postpartum haemorrhage (PPH) is constantly increasing, mainly due to the rise in cases with uterine atony and placental implantation disorders as well as rising rates of operative vaginal and caesarean section deliveries leading to higher primary blood loss and, in cases delivered by caesarean section, higher PPH rates in subsequent pregnancies [5–11].

Life-threatening PPH affects around ca. 2/1000 deliveries in the West, with a reported rate of severe maternal morbidity of around 3/1000 deliveries [12–17]. This makes PPH the cause of around 30% of all maternal deaths in low and middle-income countries and 13% of maternal deaths in industrialised countries [16]. Most maternal deaths from PPH are avoidable, and in 60–80% of all cases they are the result of major substandard care [16, 18–21]. It is especially important to be aware that the extent of bleeding will be underestimated by 30–50% if assessed visually [22–25].

The “4 T’s” is an English mnemonic used to summarise the causes of PPH (combinations of all four causes are the norm) (► **Table 5**) [26]:

- Tone (postpartum uterine atony),
- Trauma (injury of the birth canal),
- Tissue (retained placental tissue or detachment disorders),
- Thrombin (coagulation decompensation, coagulopathy).

► **Table 5** The 4 T's: causes of PPH [26].

| Cause                                                                               | Potential trigger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tone<br>(focal or diffuse uterine atony – responsible for at least 80% of PPHs [2]) | <b>Idiopathic atony</b><br><b>Uterine overdistension</b> (from multiparity, hydramnios, fetal macrosomia)<br>Tocolytics<br>Precipitate or delayed delivery/prolonged labour<br>Oxytocin tachyphylaxis (after prolonged administration of oxytocin)<br>Chorioamnionitis<br>Uterine fibroids                                                                                                                                                                                      |
| Tissue<br>(placenta)                                                                | Retained placenta<br><b>Placenta accreta spectrum</b> (morbidly adherent placenta, placenta accreta/increta/percreta)<br>Placental remnants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trauma                                                                              | Vulvovaginal injuries<br>Cervical tears<br>Uterine tear from surgical extension of uterotomy<br>Episiotomy/perineal tear<br>Uterine rupture<br>Uterine inversion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Thrombin<br>(coagulopathy)                                                          | <b>Pregnancy-induced:</b><br>Disseminated intravascular coagulation (DIC) (e.g., with preeclampsia, HELLP syndrome, intrauterine fetal death [IUFD], placental abruption, amniotic fluid embolism)<br><b>Other:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>occurs in the context of a PPH: factor deficiencies (loss, consumption, dilution)</li> <li>pre-existing: von Willebrand-Jürgens syndrome, plasmatic coagulation disorders, thrombopathies, coagulopathies</li> </ul> |

## 2 Definition

### Consensus-based recommendation 2.E1

#### Expert consensus Level of consensus +++

The following **definition of PPH** is recommended:

- Blood loss of  $\geq 500$  ml after vaginal delivery
  - Blood loss of  $\geq 1000$  ml after caesarean section
- Irrespective of the visible blood loss, PPH must be assumed if the patient presents with clinical signs of haemorrhagic shock (shock index  $[HF/RR_{sys}] > 0.9$ ).

Clinically, a blood loss of between 500 and 1500 is usually tolerated without symptoms of shock [27, 28]. Symptoms such as agitation, clouding of consciousness, cold sweat, paleness, tachycardia, hypotension, hyperventilation, and oliguria are already signs of severe haemorrhagic shock (shock index  $[HF/RR_{sys}] > 0.9$ ) [29, 30].

PPH is categorised into primary and secondary PPH, according to the time when it occurs [26]:

### Primary (acute) bleeding:

- usually occurs just a few hours postpartum (often already in the delivery room or operating room).
- The cause is usually atony ( $> 80\%$ ) or trauma resulting in blood loss (e.g., occult intraabdominal or retroperitoneal bleeding).
- Clinically this leads to haemodynamic derangement with a rapid decrease in blood pressure (hypovolaemia).

### Secondary (subacute) bleeding/late postpartum bleeding:

- Incidence: occurs in around 0.2 to 2.5% of postpartum women
- Postpartum women often only start bleeding in the postpartum ward or at home.
- Causes of this “secondary” PPH are usually placental remnants, subinvolution of the uterus or infection.
- Clinically, this leads to haemodynamic derangement with tachycardia with a rapid decrease in blood pressure (hypovolaemic-haemorrhagic shock).

## 3 Risk stratification and prevention

### Consensus-based recommendation 3.E1

#### Expert consensus Level of consensus +++

On ultrasound scans performed in the 1st and 2nd trimester of pregnancy in high-risk cases (e.g., status post repeated caesarean section), the location and structure of the placenta may provide hints of a disorder of placentation. In cases with low lying placenta in the 2nd trimester presence of placenta praevia and/or vasa praevia should be ruled out and documented, if necessary by performing additional ultrasound examinations.

Reference: [31]

### Consensus-based recommendation 3.E2

#### Expert consensus Level of consensus +++

Especially in women with a history of risk factors (previous surgeries, esp. previous caesarean section and transmural myomectomy) or clinical findings such as placenta praevia, the presence of PAS should be considered. Further diagnostic ultrasound examinations may aid in the diagnostic work-up.

A detailed medical history, diagnostic ultrasound examinations during prenatal care, estimation of the risk of bleeding, counseling and delivery planning in an appropriate maternity hospital, and timely preparations for an increased loss of blood may reduce the risk of PPH and its consequences for maternal morbidity and mortality [32].

The main risk management problems for PPH are [33–36]:

- delayed diagnosis and/or therapy due to underestimation of the actual loss of blood,
- delay in providing blood and coagulation products,
- lack of or non-compliance with simple instructions,
- lack of adequate training and further training,

- inadequate or ineffective communication within the interdisciplinary team,
- deficits in the organisational structure,
- delay in implementing and realising treatment standards.

### 3.1 Risk factors for PPH

A number of risk factors for PPH have been identified. Risk factors can be categorized into sociodemographic and obstetric (based on previous history and current) risk factors (► **Table 6**).

► **Table 6** Risk factors for PPH ([26] modified from [37]).

| Blood loss                                   | OR or range |           |
|----------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                              | > 500 ml    | > 1000 ml |
| <b>Sociodemographic risk factors</b>         |             |           |
| Obesity (BMI > 35)                           | 1.6         |           |
| Maternal age (≥ 30 years)                    | 1.3–1.4     | 1.6       |
| <b>Obstetric risk factors</b>                |             |           |
| Placenta praevia                             | 4–13.1      | 15.9      |
| Premature placental detachment               | 2.9–12.6    | 2.6       |
| Retained placenta                            | 4.1–7.8     | 11.7–16.0 |
| Prolonged placental stage                    | 7.6         |           |
| Preeclampsia                                 | 5.0         |           |
| Multiple pregnancy                           | 2.3–4.5     | 2.6       |
| Status post PPH                              | 3.0–3.6     |           |
| Fetal macrosomia                             | 1.9–2.4     |           |
| HELLP syndrome                               | 1.9         |           |
| Hydramnios                                   | 1.9         |           |
| (Prolonged) oxytocin augmentation            | 1.8         |           |
| Induction of labour                          | 1.3–2       | 2.1–2.4   |
| Protracted labour                            | 1.1–2       |           |
| Fibroids                                     |             |           |
| Uterine malformations                        |             |           |
| Grand multiparity                            |             |           |
| <b>Surgical risk factors</b>                 |             |           |
| Emergency caesarean section                  | 3.6         |           |
| Elective caesarean section                   | 2.5         |           |
| Operative vaginal birth                      | 1.8–1.9     |           |
| Episiotomy                                   | 1.7–2.21    | 2.07      |
| Perineal tear                                | 1.7         | 2.5       |
| <b>Other risk factors</b>                    |             |           |
| Antepartum bleeding                          | 3.8         |           |
| Von Willebrand syndrome (esp. types 2 and 3) | 3.3         |           |
| Anaemia (< 9 g/dl)                           | 2.2         |           |

### 3.2 Risk stratification

A general risk stratification to predict PPH (e.g., using a score) does not currently exist and is not recommended for use in practice.

Known risk factors – particularly those associated with a high relative risk of PPH – must be considered on a case-by-case basis when taking the relevant preventive (e.g., organisational) steps [26].

Recent reports have confirmed the purpose and benefit of standardised treatment algorithms and their review during regular audits [32, 38, 39]. An interdisciplinary (anaesthesiology and intensive care medicine, obstetrics) algorithm, known as the PPH 2022 algorithm, has been developed as a transnational algorithm for Germany, Austria, and Switzerland (► **Fig. 1**) [26].

### 3.3 Placental detachment disorders: placenta praevia/placenta accreta spectrum (PAS)

#### 3.3.1 Placenta praevia

| Consensus-based statement 3.S1                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Level of consensus +++ |
| A previous caesarean section is associated with a higher risk of placenta praevia in subsequent pregnancies. The risk increases with the number of deliveries by caesarean section. The risk of placenta praevia is also higher following curettage (e.g., termination of pregnancy, miscarriage) or multiple pregnancies. |                        |
| References: [40–44]                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |

| Consensus-based statement 3.S2                                                 |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                               | Level of consensus +++ |
| In vitro fertilisation (IVF) procedures increase the risk of placenta praevia. |                        |
| References: [45–48]                                                            |                        |

| Consensus-based statement 3.S3                         |                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                       | Level of consensus +++ |
| Nicotine abuse increases the risk of placenta praevia. |                        |
| Reference: [48]                                        |                        |

#### 3.3.1.1 Diagnosing placenta praevia

| Consensus-based recommendation 3.E3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Level of consensus +++ |
| Ultrasound examination in the 2nd trimester of pregnancy must determine and record the location, structure and umbilical cord insertion site of the placenta. If ultrasound examination shows a low-lying placenta, placenta praevia should be excluded and the patient should be investigated for vasa praevia, if necessary, by performing another ultrasound examination; ultrasound findings should be documented. |                        |
| References: [31, 49]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |



# Interdisciplinary algorithm for the therapy of PPH: „PPH 2022“

PPH-guideline 2022 (AWMF Registry number 015-063) by BVF, DGGG (AGG), DeGIR, DEGUM, DGAI, DGHWI, DGKL, DGPm, DGPm, DHV, DIVI, EFCNI (Pat.), GTH, OEGARI, OEGGG, SSGG, SSAPM (alphabetical order)

|                                      | Blood loss > 1000 mL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Blood loss > 1500 mL (~¼ blood volume)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Blood loss > 2000 mL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>clinical symptoms</b>             | <p><b>persistent bleeding</b></p> <p>CALL IN registrar obstetrician &amp; INFORM anaesthesiologist</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pt. haemodynamically stable</li> <li>• blood loss:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– &gt;500 mL with vag. delivery</li> <li>– &gt;1000 mL with caesarean section</li> </ul> </li> <li><b>CAUTION: underestimation of blood loss</b><br/>→ <b>measure, don't estimate!!!</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Ensure sufficient staff and expertise (senior level for obs and anaesth)   haematology / radiology advice?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pt. haemodynamically <b>unstable</b> (Shock-Index [HF / BP<sub>sys</sub>] &gt; 0.9) with persistent severe bleeding (Caution: BE &lt; 6 mEq/L and lactate &gt; 4 mmol/L)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>sufficient staff and expertise? Haematology advice? Is embolisation possible?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Haemorrhagic shock</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>obstetrics</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Measure blood loss</b></li> <li>• exclude <b>internal bleeding</b> (e.g. uterine rupture)</li> <li>• 2x i.v. access (large bore, if possible)</li> <li>• type and screen / lab. (blood count, BGA, aPTT, PT/INR and, if available, fibrinogen, FXIII, VHA), crossmatch RBC</li> <li>• adapted fluid therapy (crystalloids) or fluid bolus</li> <li>• urinary catheter</li> <li>• multidisciplinary assessment of cause of bleeding (4T's):               <ul style="list-style-type: none"> <li>– tone: atony?</li> <li>– tissue: retained placenta?</li> <li>– trauma: birth canal?</li> <li>– thrombin: coagulation? (lab. / VHA)</li> <li>• uterine compression – US</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BLEEDING CONTROL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– laparotomy / vascular clamps / compression</li> <li>– Compression sutures / ligatures</li> </ul> </li> <li>• <b>UTERINE TAMPONADE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– with haemostatics (Celox®, off-label) / stripe tamponade</li> </ul> </li> <li>• <b>BALLOON-TAMPONADE OF THE UTERUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– insertion of balloon (US guided) (sufficient inflation, suprostone cont'd)</li> <li>– gentle pull</li> <li>– balloon-deflation / -removal after 24 h</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multidisciplinary team to consider <b>HYSTERECTOMY</b></li> <li>• <b>PERSISTENT or recurrent BLEEDING</b> (with applied balloon-tamponade)               <ul style="list-style-type: none"> <li>– consider new balloon-tamponade („bridging“)</li> <li>– <b>Packing</b></li> <li>– <b>Balloon occlusion of aorta</b></li> <li>– <b>Embolisation (radiology)</b></li> </ul> </li> <li>• <b>following haemostasis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stabilisation</li> <li>– ICU</li> <li>– Balloon-deflation after 24 h (PRN after obstetric advice)</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                  |
| <b>anaesthesiology / haemostasis</b> | <p>(if not given by <b>obstetrician</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OXYTOCIN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3–5 IU by short infusion</li> <li>– PRN followed by infusion of 10–40 IU in 500–1000 mL (or local standard)</li> </ul> </li> <li>• <b>TRANEXAMIC ACID</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 g i.v.</li> </ul> </li> <li>• <b>PRN MISOPROSTOL</b> (as therapeutic backup)               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 800–1000 µg p.r. or 600 µg orally</li> <li>– <b>off-label!</b></li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O<sub>2</sub> supplementation, consider intubation</li> <li>• Shaldon cath. (PRN US) / prepare invasive blood pressure</li> <li>• prepare IOCS &amp; RID</li> <li>• PRN VASOPRESSORS (e.g., NOREPINEPHRINE, PHENYLEPHRINE or THEOPHEDRIN)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• start coagulation therapy according to hospital's resources (give blood products to treat coagulopathy)</li> </ul> </li> <li>• <b>HAEMOSTASIS</b> (if plasma levels are reduced):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRN FIBRINOGEN 30–60 mg/kgBW; aim: &gt;2–2,5 g/L (AS<sub>16</sub> &gt;12mm) and / or</li> <li>• PRN FXIII 20 IU/kgBW; aim: FXIII &gt;60%</li> <li>• PRN PCC initially 25 IE/kgB</li> <li>• for replacement of plasma volume FFP &gt;30 mL/kgBW (RBC:FFP:PC = 4:4:1)</li> <li>• PRN second dose <b>TRANEXAMIC ACID</b> 1 g (DDAVP 0.3 µg/kgBW within 30 min post: (for (suspected) von Willebrand disease, only after cord clamping))</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endotracheal intubation</li> <li>• Shaldon cath. (PRN US) / arterial blood pressure monitoring</li> <li>• process <b>CS</b> if collected volume is &gt;1000 mL</li> <li>• preferably <b>„hybrid approach“</b> (initially RBC:FFP:PC = 4:4:1, then as fast as possible goal-directed protocol, guided by lab / VHA)</li> <li>• <b>„Damage control“</b> with permissive hypotension</li> </ul> <p><b>COAGULATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• consider <b>RECOMBINANT FACTOR VIIa</b> initially 60–90 µg/kgBW (bolus), only if &gt;35,0°C &amp; fibrinogen &gt;1,5 g/l &amp; platelets &gt;50 Gpt/L, PRN second dose for persistent bleeding after 30 min</li> </ul> |

## Therapeutic goals:

### bleeding control I haemodynamic stabilisation I optimization of haemostasis

haemoglobin 7–9 g/dL (4.3–5.5 mmol/L), platelets ≥70–100 Gpt/L, MAD ≥55–65 mmHg, pH ≥7.2, temperature ≥34°C, ionised calcium ≥0.9 mmol/L, BE >–6 mmol/L, lactate <4 mmol/L.

BGA blood gas analysis; ICU intensive care unit; IOCS intraoperative cell salvage; PC platelet concentrate; RBC red blood cells; RID rapid infusion device; US ultrasound; VHA viscoelastic haemostatic assays Version: 12 Feb 2023

► Fig. 1 Interdisciplinary algorithm (“PPH 2022”) for the management of PPH, based on: PPH Guideline 2022 AWMF Registry No. 015/063 of the BVF, DGGG (AGG), DeGIR, DEGUM, DGAI, DGHWI, DGKL, DGPm, DGPm, DHV, DIVI, EFCNI (Pat.), GTH, OEGARI, OEGGG, SSGG, SSAPM (listed alphabetically) [26]. [refr]

| Consensus-based recommendation 3.E4                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Level of consensus +++ |
| If ultrasound examination in the 2nd trimester of pregnancy shows a low-lying placenta ( $\leq 20$ mm distant from the internal cervical os) or placenta praevia, another assessment of the placental location must be carried out to confirm the diagnosis at 28 + 0 weeks of gestation and, if necessary, at 32 + 0 weeks of gestation. |                        |
| Reference: [50]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |

| Consensus-based recommendation 3.E5                                                                                                            |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                               | Level of consensus +++ |
| Transvaginal ultrasound assessment must be carried out if there is a suspicion of placenta praevia, vasa praevia or placenta accreta spectrum. |                        |
| References: [50, 51]                                                                                                                           |                        |

| Consensus-based statement 3.S4                                                                                                          |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                        | Level of consensus +++ |
| Transvaginal ultrasound is the gold standard to diagnose placenta praevia (sensitivity 87.5%, specificity 98.8%, PPV 93.3%, NPV 97.6%). |                        |
| Reference: [50]                                                                                                                         |                        |

| Consensus-based recommendation 3.E6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Level of consensus +++ |
| In cases with placenta praevia, measurement of cervical length may be used to plan further management in asymptomatic pregnant women. A short cervix before 34 + 0 weeks of gestation increases the risk of emergency C-section and massive PPH. In principle, if placenta praevia totalis has been confirmed, inpatient admission should be considered from week 24 + 0 of gestation. |                        |
| References: [50, 52–55]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |

### 3.3.2 Placenta accreta spectrum (PAS)

Disorders of placental implantation are currently grouped together under the term PAS (placenta accreta spectrum).

| Consensus-based statement 3.S5                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Level of consensus +++ |
| The main risk factors for PAS are disorders of placental implantation in a previous pregnancy, previous caesarean section, and other uterine surgeries (e.g., transmural myomectomy). The risk increases with the number of previous caesarean sections. Placenta praevia is an independent risk factor for PAS. |                        |
| References: [43, 50, 56–58]                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |

| Consensus-based recommendation 3.E7                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Level of consensus +++ |
| In principle, pregnant women with suspected disorders of placentation must present early to a maternity hospital with a suitable organisational structure where, if the suspicion is confirmed, the patient should be treated by an experienced multidisciplinary team (“at the optimum time by the best team”). |                        |
| References: [18, 59]                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |

#### 3.3.2.1 Diagnosing placenta accreta spectrum

| Consensus-based statement 3.S6                                                                              |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                            | Level of consensus +++ |
| If PAS is suspected antenatally, taking the appropriate steps will reduce maternal morbidity and mortality. |                        |
| Reference: [50]                                                                                             |                        |

Population studies have shown that PAS was not recognised prenatally in 50–66% of cases [57, 60]; even specialised centres do not detect around  $\frac{1}{3}$  of cases prenatally [61].

| Consensus-based recommendation 3.E8                                                                                                                                                                                                                                |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                   | Level of consensus +++ |
| Implantation disorders (placenta accreta spectrum) must be considered, especially if the patient’s medical history indicate that she has a high risk of PAS (previous surgeries) or examination findings (placenta praevia) show that the patient is at high risk. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |

##### 3.3.2.1.1 (Doppler) sonography

| Consensus-based recommendation 3.E9                                                                                                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                     | Level of consensus +++ |
| A detailed ultrasound examination must be carried out if PAS is suspected. Additional MRI may be considered in cases where the findings are unclear. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                      |                        |

| Consensus-based statement 3.S7                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Level of consensus +++ |
| As the majority of PAS are a consequence of low-lying implantation of the placenta in the area of the caesarean section scar, transvaginal ultrasound examination in the 1st and 2nd trimester of pregnancy may contribute to early (suspected) diagnosis and direct the further management of the patient. |                        |
| References: [62–64]                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |



Sonographic signs of PAS include the following (not all of which must always be detectable) (► **Table 7**).

► **Table 7** (Doppler) ultrasound signs of PAS (modified from [50, 65]).

| Ultrasound findings                             | Description                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B-mode image</b>                             |                                                                                                                                                                  |
| Loss of clear zone                              | Loss or irregularity of the hypochoic retro-placental clear zone in the myometrium beneath the placental bed                                                     |
| “Moth-eaten” lacunae                            | Image shows numerous irregular (“moth-eaten”) lacunae, some of which show turbulent flow in B-mode, typically perpendicular at the uterovesical interface        |
| Bladder wall interruption                       | Loss or irregularity of the hyperechoic layer of the bladder wall                                                                                                |
| Myometrial thinning                             | Thinning (< 1 mm) or loss of myometrium in the area of the placenta                                                                                              |
| Placental bulge                                 | Outpouching of the uterine serosa from the expected plane, caused by abnormal placental tissue, although the serosa appears intact                               |
| Focal exophytic placental tissue                | Placental tissue breaks through the uterine serosa (e.g., into the bladder)                                                                                      |
| <b>Doppler sonography</b>                       |                                                                                                                                                                  |
| Uterovesical hypervascularity                   | Increased imaging of irregular vascular perfusion between the myometrium and the posterior wall of the bladder (numerous spiral vessels with bidirectional flow) |
| Subplacental hypervascularity                   | Increased imaging of irregular vascular perfusion in the placental bed (numerous spiral vessels with bidirectional flow)                                         |
| Bridging vessels                                | Imaging of vessels which extend from the placenta through the myometrium and serosa into the bladder or other organs – often perpendicular to the myometrium     |
| Afferent vessels to the placental lacunae       | Vessels with high velocity of blood flow from the myometrium to the lacunae                                                                                      |
| <b>3-D Doppler sonography</b>                   |                                                                                                                                                                  |
| Intraplacental hypervascularity (power Doppler) | Complex irregular placental vessels with tortuous courses                                                                                                        |

### 3.3.2.1.2 Magnetic resonanc imaging (MRI)

#### Consensus-based statement 3.S8

**Expert consensus** | **Level of consensus +++**

MRI examinations are not routinely carried out to diagnose PAS but may offer additional information in cases where findings are inconclusive.

Reference: [26]

#### Consensus-based recommendation 3.E10

**Expert consensus** | **Level of consensus +++**

Contrast media (gadolinium) must not be routinely used to diagnose PAS.

References: [66–68]

### 3.3.2.1.3 Biomarkers

#### Consensus-based recommendation 3.E11

**Expert consensus** | **Level of consensus +++**

Biomarkers must only be used during diagnostic investigations for PAS in the context of registered clinical studies.

References: [26, 69, 70]

## 4 Prevention of PPH

### 4.1 Prevention of PPH during vaginal delivery

#### 4.1.1 Active management of the third stage of labour in vaginal deliveries

#### Consensus-based recommendation 4.E1

**Expert consensus** | **Level of consensus ++**

Active management of third stage of labour (AMTSL) reduces the risk of PPH by up to 66% and must therefore be recommended for every delivery.

References: [71–74]

The most decisive step consists of the prophylactic administration of uterotonic drugs [75, 76]; basically, it is important to ensure the following [26]:

- provide antenatal information about management in the third stage of labour and take the wishes of the pregnant woman into consideration (consent).
- it is important to allow the mother (and her birth companion) and the neonate to get to know each other (bonding); this promotes the endogenous release of oxytocin and should be facilitated so that they can be undisturbed – as long as the situation permits – during the first hour together.

#### Consensus-based recommendation 4.E2

**Expert consensus** | **Level of consensus +++**

During vaginal delivery, early clamping and cutting of the umbilical cord immediately after the delivery of the neonate accompanied by controlled traction on the umbilical cord does not reduce postpartum haemorrhage and should not be carried out.

Reference: [26]

## 4.1.2 Medication prophylaxis against PPH

### 4.1.2.1 Uterotonic drugs

| Consensus-based recommendation 4.E3                                                                                                                                                                                                                         |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                            | Level of consensus +++ |
| Oxytocin 3–5 IU IV or carbetocin 100 µg IV (both administered by short infusion) may be used for medication prophylaxis against PPH or administered IM in cases of vaginal delivery; carbetocin is effective for longer and has the same side-effects rate. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                             |                        |

#### 4.1.2.1.1 Oxytocin/carbetocin

When oxytocin or carbetocin are administered IV, it is important to remember that a quick (bolus) injection will lead to a decrease in blood pressure with reflex tachycardia [77, 78]. That is why these agents should be administered by short infusion; a slow IV injection may be necessary. Alternatively, both oxytocin and carbetocin may be administered IM.

#### 4.1.2.1.2 Methylergometrine

| Consensus-based recommendation 4.E4                                                                                                          |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                             | Level of consensus +++ |
| Methylergometrine has more side effects than oxytocin and carbetocin, and should therefore not be administered as a first choice medication. |                        |
| References: [79, 80]                                                                                                                         |                        |

#### 4.1.2.1.3 Misoprostol

| Consensus-based recommendation 4.E5                                                                                               |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                  | Level of consensus +++ |
| Misoprostol is less effective than oxytocin and carbetocin and should therefore not be administered as a first choice medication. |                        |
| References: [26]                                                                                                                  |                        |

#### 4.1.2.1.4 Antifibrinolytic agents

| Consensus-based recommendation 4.E6                                                                                        |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                           | Level of consensus +++ |
| Tranexamic acid must not be routinely used for bleeding prophylaxis but only therapeutically following a diagnosis of PPH. |                        |
| References: [81, 82]                                                                                                       |                        |

## 4.2 Prevention of PPH during caesarean section

| Consensus-based recommendation 4.E7                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Level of consensus +++ |
| Similar to vaginal deliveries, medication must be administered as a prophylaxis against PPH in every caesarean section delivery. As with vaginal births, oxytocin 3–5 IU IV or carbetocin 100 µg IV may be administered (both by short infusion); carbetocin is effective for a longer period and has the same side-effects rate. |                        |
| References: [26, 83–85]                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |

## 4.3 Prevention when risk factors are present

| Consensus-based recommendation 4.E8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Level of consensus +++ |
| In hospital, the following measures must be implemented before inducing labour if the patient has known risk factors:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>obstetrician and anaesthesiologist must both be in-house and have been informed; an experienced obstetrician and experienced anaesthesiologist must be on call</li><li>placement of adequate intravenous access during delivery in every woman giving birth; large-lumen venous access points may be placed for bleeding complications</li><li>provision of uterotonic drugs: oxytocin, carbetocin, sulprostone</li></ul> |                        |
| Check logistics:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>provision of antifibrinolytic agents (tranexamic acid)</li><li>urgent laboratory tests can be carried out (blood count, arterial blood gas analysis [ABG], aPTT, Quick or INR and, if available, fibrinogen, factor XIII, viscoelastic test [VET])</li><li>blood bank/blood depot: crossmatch test; red cell concentrates, fresh frozen plasma and platelet concentrates available in good time</li></ul>                 |                        |
| Availability of coagulation factors, fibrinogen, factor XIII, recombinant Factor VIIa (rFVIIa).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |

## 5 General (emergency) measures and diagnostic steps to determine causes

### 5.1 Estimating the severity of bleeding

| Consensus-based statement 5.S1                                                                                                          |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Expert consensus                                                                                                                        | Level of consensus ++ |
| Visual estimates of blood loss are inaccurate. Validated measurement methods to determine the extent of blood loss should be preferred. |                       |
| References: [26, 32, 86–89]                                                                                                             |                       |

| Consensus-based recommendation 5.E1                                                                                                       |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                          | Level of consensus +++ |
| All underlays, pads, linen “soaked” with blood and all coagula must be collected and weighed if the bleeding increases/in cases with PPH. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                           |                        |

**Consensus-based recommendation 5.E2**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

The patient's clinical symptoms (signs of hypovolaemia) must be considered when estimating the extent of blood loss: shock index (HF/RR<sub>sys</sub>) > 0.9.

References: [29, 30]

**Consensus-based recommendation 5.E3**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

When caring for a bleeding patient, Hb values must be checked in good time and regularly; it is important to be aware that Hb levels will be slow to respond and cannot replace gravimetric measurements. Early signs of critical hypovolaemia may include reduced base excess (BE) levels in venous blood gas analysis and elevated lactate levels. Alarming signs: BE < -6 mmol/l and lactate > 4 mmol/l.

Reference: [26]

**5.2 Communication and multidisciplinary teams****Consensus-based statement 5.S2**

| Expert consensus | Level of consensus ++ |
|------------------|-----------------------|
|------------------|-----------------------|

From the start, the woman giving birth/postpartum woman and her companion(s) must be informed about the bleeding and the approach taken in words that can be understood by laypersons.

Reference: [26]

**Consensus-based recommendation 5.E4**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Depending on the situation/the loss of blood, experienced midwives and obstetricians as well as the anaesthesiologist and other medical specialists must be informed and consulted (see PPH algorithm, ► Fig. 1).

Reference: [26]

**5.3 General measures against PPH****Consensus-based statement 5.S3**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

In addition to general measures (for haemodynamic stabilisation or uterine compression → Hamilton procedure), treatment of PPH consists of the appropriate drug therapy and/or surgical and/or interventional therapy which must be quick, coordinated, and often performed simultaneously (see PPH algorithm, ► Fig. 1).

References: [26, 90, 91]

**6 Pharmaceutical therapy to treat PPH****6.1 Uterotonic drugs****6.1.1 Oxytocin IV (poss. IM)****Consensus-based recommendation 6.E1**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Oxytocin must be used as first-line therapy for primary PPH. Compared to misoprostol, oxytocin is more effective, particularly after vaginal birth, and has fewer side effects.

Overall, a maximum of 6–10 IU may be administered as a short infusion:

- 3–5 IU by short infusion
- followed by 10–40 IU oxytocin in 500–1000 ml as a continuous intravenous drip (dose depends on effect on the uterus)

References: [26, 92–94]

The onset of effect following IV administration occurs (with a half-life period of around 10 min outside pregnancy and 3–4 min in pregnant women) within one minute; following intramuscular administration, (a maximum of 10 IU) it occurs within 3–5 minutes [95].

**6.1.2 Carbetocin**

The therapeutic use of carbetocin to treat PPH is an off-label use, as it has currently not yet been sufficiently validated in studies. The administration of carbetocin to treat PPH has been reported in individual cases.

**6.1.3 Methylergometrine****Consensus-based recommendation 6.E3**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Because of its range of side effects, methylergometrine should not be used to manage postpartum bleeding as other alternatives are available in Europe.

Reference: [26]

**6.1.4 Prostaglandins****Consensus-based recommendation 6.E4**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

If first-line uterotonic drugs fail or the patient does not respond, medication must be switched without delay to prostaglandins. The use of sulprostone is recommended because of its favourable efficacy profile and relatively limited side effects.

References: [26, 96–98]

**Consensus-based recommendation 6.E5**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Oxytocin receptor agonists and prostaglandins should not be administered at the same time. If a rapid transition from oxytocin receptor agonists to sulprostone is necessary for clinical reasons, the cardiovascular side effects should be carefully monitored.

References: [26, 99]

If first-line uterotonic drugs fail or the patient does not respond to them, medication must be switched to prostaglandins without delay; it is not necessary to observe a time gap/pause (particularly when administering carbetocin) between medications.

#### 6.1.4.1 Sulprostone

| Consensus-based recommendation 6.E6                                                                                                                                                             |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                | Level of consensus +++ |
| Sulprostone must be exclusively administered intravenously (infusion pump/syringe driver). Because it is difficult to control, intramuscular or intramyometrial administration must be avoided. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                 |                        |

The following de-escalating regimen to administer sulprostone has been found to be useful for the clinical management of PPH (recommendation of the guideline authors):

- dosage 500 µg in 500 ml carrier fluid (via an infusion pump)
- de-escalating run time, i.e.
  - 3 min at 500 ml/h or 8.3 ml/min (8.3 µg/min), then
  - 7 min at 100 ml/h or 1.7 ml/min (1.7 µg/min),
  - followed by 10–20 ml/h or 0.2–0.4 ml/min
- max. 1500 µg/d

#### 6.1.4.2 Misoprostol

| Consensus-based statement 6.S1                                                                                                                                |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                              | Level of consensus +++ |
| Because of its delayed onset of action and the availability of better approved alternatives, misoprostol is not suitable for the treatment of persistent PPH. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                               |                        |

The use of misoprostol may be considered (off-label use!) to treat moderately persistent PPH after administering oxytocin; however, the current data are not sufficient to permit a final recommendation to be made.

#### 6.1.4.3 Intrauterine administration of prostaglandins

| Consensus-based recommendation 6.E7                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                       | Level of consensus +++ |
| Sulprostone must not be administered by intramyometrial or intra-cervical application. |                        |
| References: [26, 97]                                                                   |                        |

## 6.2 Antifibrinolytic drugs (tranexamic acid)

| Consensus-based recommendation 6.E2                                                                                                                                                                                                                    |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                       | Level of consensus +++ |
| After PPH is diagnosed, tranexamic acid 1 g IV must be administered at the same time as oxytocin receptor agonists are administered, without a prior coagulation analysis. The earlier tranexamic acid is administered, the more effective it will be. |                        |
| References: [100–102]                                                                                                                                                                                                                                  |                        |

## 7 Uterine tamponade

In addition to other second-line treatment strategies, uterine tamponade may significantly reduce the rate of emergency hysterectomies [103–105].

Different balloon systems (approved systems: Bakri balloon, ebb Complete Tamponade System) are available for uterine tamponade, in addition to tamponade strips. Their efficacy has been confirmed in different publications and they offer the advantage that persistent bleeding is recognised early [105–115].

There have been several recent case series reporting on the use of gauze (Celox) coated with a haemostatic agent (chitosan), originally developed for emergency and military medicine, as an intra-uterine tamponade to manage PPH. The use of this type of gauze should be preferred to a simple gauze tamponade, especially for anticoagulation [116–118]. In November 2022, the manufacturer reported that Celox PPH, a special variant of Celox, was CE certified.

In recent years, more reports on the use of uterine packing, i.e., uterine tamponade with gauze have been published [105, 107, 119]. Potential drawbacks include possible occult bleeding as well as bleeding on removal and, potentially, pain when removing the tamponade.

Vacuum-induced uterine tamponade is a method which has not yet been widely used in German-speaking countries [120–126].

A combination of different tamponade methods with uterine compression sutures, similar to a “sandwich technique,” have been successfully used in different case series [127–130].

| Consensus-based recommendation 7.E1                                                                                                                                                                               |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                  | Level of consensus +++ |
| Uterine tamponade, irrespective of the chosen method, does not exclude the use of other potentially necessary therapeutic options such as compression sutures; they are urgently recommended when treating atony. |                        |
| References: [106, 112, 127, 131–133]                                                                                                                                                                              |                        |



## 8 Surgical measures

### 8.1 Bridging interdisciplinary measures

In the event of the lethal triad of persistent bleeding, haemorrhagic shock and coagulopathy, the recommended approach must be damage control surgery, carried out in three stages [134, 135]:

- Surgical haemostasis carried out within an acceptable time frame using a Pfannenstiel incision or median laparotomy, eventration of the uterus with cranial traction and uterine compression and atraumatic clamping of the uterine arteries to minimise perfusion. Placement of uterine compression sutures and application of a uterine tamponade.
- In parallel, anaesthetic and intensive care measures performed to correct hypovolaemia, hypothermia, acidosis and coagulopathy; if necessary, surgery must be paused until the patient is stable.
- Definitive (surgical) treatment of the now haemodynamically stabilised patient by a surgeon with the appropriate surgical expertise. If the infrastructure is available, one option may be interventional radiological embolization of the afferent uterine arteries [136, 137].

#### Consensus-based recommendation 8.E1

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Bimanual compression of the aorta for up to 20 minutes may be carried out during the “bridging period” to avoid unnecessary loss of blood. If it is foreseeable that the bleeding cannot be controlled by a hysterectomy or if the bleeding continues despite performing a hysterectomy, packing of the pelvis and abdomen should be carried out using a sufficient number of moistened abdominal bandages. If interventional radiological measures can be carried out, temporary balloon occlusion of the aorta may be performed.

References: [135, 138–141]

### 8.2 Compression sutures

#### Consensus-based recommendation 8.E2

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Appropriate suturing materials (large needle, long sutures) must be kept on hand in operating rooms for uterine compression sutures.

Reference: [26]

In the last 15 years, the range of surgical treatment options has been significantly expanded by the use of uterine compression sutures [142]. This method aims to compress the uterus and reduce the size of the placental adhesion surface, creating a tamponade at the bleeding site.

It is currently not possible to make a statement about the optimal efficacy of any specific method; a suitable suturing technique should be used according to the indication (atony, bleeding from the placental bed, diffuse bleeding) [26, 143].

### 8.3 Vascular ligations

In addition to simple ligation of the uterine artery, stepwise uterine devascularisation may also be carried out. This technique consists of five consecutive steps to ligate the ascending and descending branches of the uterine arteries and collateral branches of the ovarian artery [144, 145].

#### Consensus-based recommendation 8.E3

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Ligation of the internal iliac artery must only be carried out as an ultima ratio and only by a surgeon with extensive experience of pelvic surgery.

Reference: [26]

### 8.4 Postpartum hysterectomy

#### Consensus-based recommendation 8.E4

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Conservative measures to preserve the uterus are only reasonable as long as the patient is haemodynamically stable and bleeding is not life-threatening. If a hysterectomy is necessary, the decision should not be delayed.

References: [26, 146, 147]

#### Consensus-based recommendation 8.E5

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Supracervical hysterectomy should be preferred in cases with atony as the operating time is significantly shorter and it does not result in unintended shortening of the vagina. Total hysterectomy may be considered in cases with placental implantation disorders or cases with injuries of the lower uterine segment; imaging of the ureters is recommended in these cases.

Reference: [26]

Relative contraindications for uterus-preserving measures include:

- extensive placental implantation disorders (placenta increta/percreta) where the placental implantation bed is open, bleeding at the placental implantation bed does not respond to therapy or the placental implantation bed covers large areas of the uterine wall,
- non-reconstructable uterine injury,
- septic uterus.

## 9 Interventional radiological procedures: transarterial techniques

- temporary/intermittent balloon occlusion of the iliac arteries
- temporary/intermittent balloon occlusion of the aorta
- embolization of the uterine arteries

**Consensus-based recommendation 9.E1**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Every obstetric department must ascertain which interventional radiological procedures are available to treat PPH. If these procedures can be carried out in-house or locally, an appropriate interdisciplinary treatment pathway should be agreed on, which will include the use of interventional radiological techniques at an early stage after conservative measures have been exhausted.

Reference: [26]

**Consensus-based recommendation 9.E2**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

If a radiological procedure/treatment is indicated, the radiology department should be informed early on (e.g., if haemostasis is unsuccessful after placing uterine compression sutures).

Reference: [26]

**Consensus-based recommendation 9.E3**

| Expert consensus | Level of consensus ++ |
|------------------|-----------------------|
|------------------|-----------------------|

Other treatment options should be largely exhausted prior to carrying out interventional radiological treatment.

Reference: [26]

**Consensus-based recommendation 9.E4**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

If the procedure can be planned (e.g., in cases with placenta accreta spectrum), vascular access and placement of the occlusion balloon may already be carried out preoperatively.

Reference: [26]

## 10 Haemostasis and coagulation management

### 10.1 Background

**Consensus-based statement 10.S1**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

The leading causes of PPH are atony, traumatic injury, placental remnants, and coagulation disorders. It is rare for a primary coagulation disorder (coagulopathy) to be the cause of PPH. The coagulopathy is usually acquired during PPH (► Fig. 2).

Reference: [26]

According to the concept of the 4 T's, atony, placental retention, and vascular lesions accompanied by increased fibrinolytic activity are the most important causes of PPH. If early treatment of the cause is unsuccessful, persistent PPH will always result in a coagulopathy, irrespective of the original cause [148–150].

The larger the volume of replacement fluids, the worse the coagulation parameters will be [151]. Orientating perioperative levels for haemodynamic stability are BE > -6 mEq/l, lactate < 4 mmol/l and pCO<sub>2</sub> gap < 6 mmHg [152].

**Consensus-based recommendation 10.E1**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

All hospitals with obstetric departments must develop a treatment algorithm for the peripartum/postpartum period which is adapted to the conditions in the respective hospital. The focus must be on early diagnosis and the targeted treatment of bleeding. The algorithm must define the approach used for treatment and include all available treatment options including pharmacological, haemostatic, radiological interventions, and surgical measures.

References: [26, 91, 153–156]

### 10.2 Options to treat peri-/postpartum coagulopathic bleeding

**Consensus-based recommendation 10.E2**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

In cases with active bleeding, iatrogenic aggravation of the tendency to bleed must be avoided, e.g., artificial colloidal volume replacement solutions should be avoided, as they have a strong dilutional and coagulopathic effect.

Reference: [26]

**Consensus-based statement 10.S2**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Standard haemostatic therapy to treat severe peripartum bleeding consists of the early administration of tranexamic acid, coagulation factor concentrates and/or fresh frozen plasma with coagulation factors (FFP) to avoid an additional dilutional coagulopathy in addition to the ongoing loss of blood.

Reference: [26]

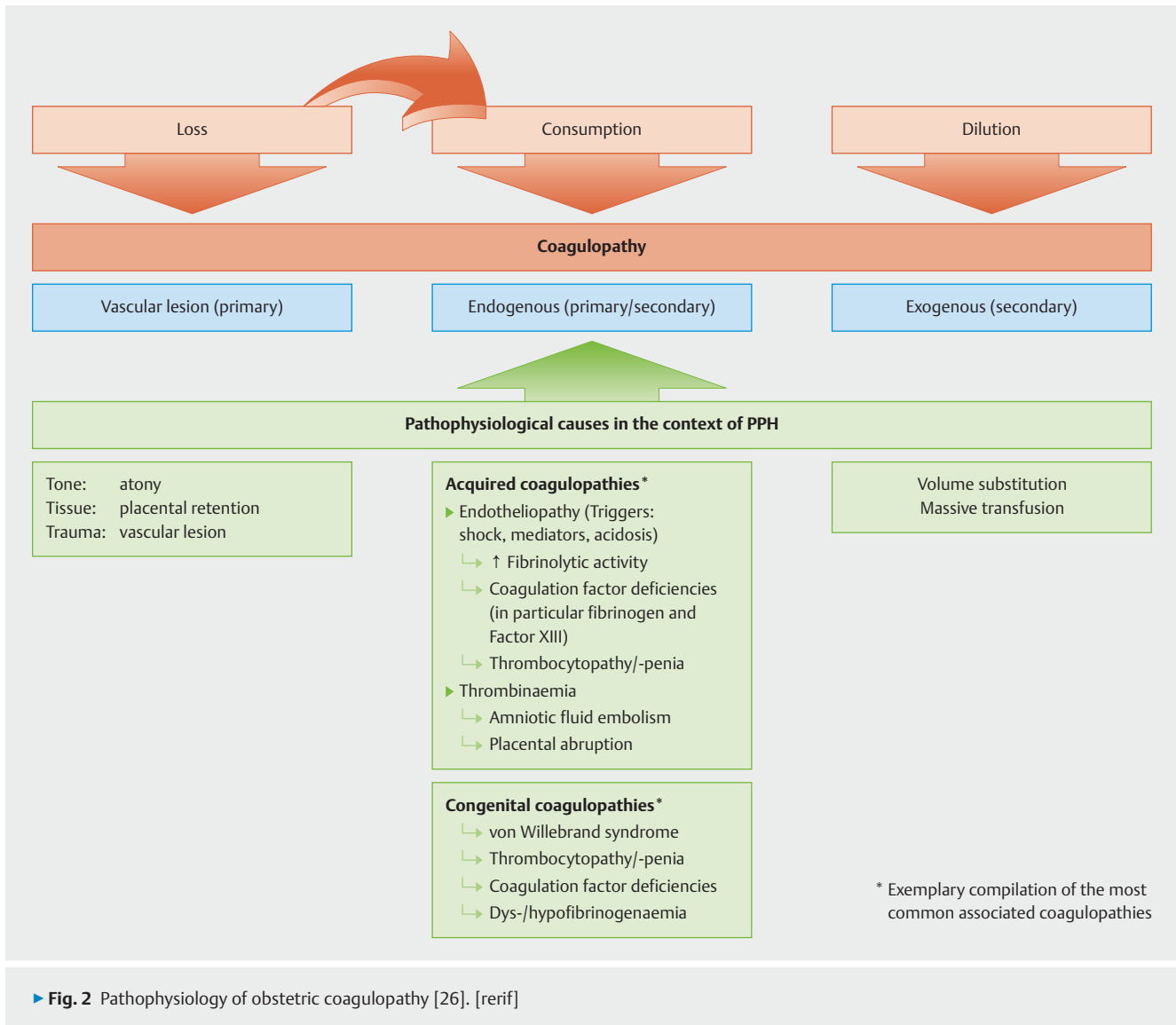
**Consensus-based recommendation 10.E3**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

In cases with persistent bleeding, evidence of a lack of coagulation factors is useful to determine the appropriate targeted therapy. Evidence for coagulation factor deficiencies should be obtained from laboratory parameters (e.g., hemogram, blood gas analysis [BGA], aPTT, Quick or INR and, if available, fibrinogen, factor XIII, and viscoelastic tests [VET]).

References: [26, 91]

In addition to primary haemostasis, recent data have shown that when treating patients with peripartum bleeding, in addition to fibrinogen [37, 91], the focus must also be on other components of the final steps of the coagulation pathway [157, 158]. It is important to ensure a balanced replacement of all components involved in cases with a specifically identified or anticipated deficiency (justifiable targets: FXIII > 60% [157, 158], platelets 70–100 Gpt/l [159], fibrinogen > 2–2.5 g/l [160–162]).



**Consensus-based recommendation 10.E4**

| Expert consensus                                                                                                                                                                                                              | Level of consensus +++ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| To begin with, any existing increased fibrinolytic activity must be treated by the administration of tranexamic acid (antifibrinolytic agent) before administering procoagulant factors (platelets, fibrinogen, FXIII, PPSB). |                        |
| For dosage recommendations, see recommendation 10.E6.                                                                                                                                                                         |                        |
| References: [26, 37, 91]                                                                                                                                                                                                      |                        |

This document was downloaded for personal use only. Unauthorized distribution is strictly prohibited.

| Consensus-based recommendation 10.E5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Level of consensus ++ |
| <p>Recommendations for the haemostatic management of persistent PPH requiring substitution are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a treatment concept adapted to the specific conditions in the respective hospital</li> <li>restoring or securing the conditions for coagulation               <ul style="list-style-type: none"> <li>temperature (<math>&gt; 34^{\circ}\text{C}</math>)</li> <li>calcium (<math>&gt; 0.9\text{ mmol/l}</math>)</li> <li>pH (<math>&gt; 7.2</math>)</li> </ul> </li> <li>administration of tranexamic acid immediately after diagnosing PPH</li> <li>fresh frozen plasma (FFP) for plasma volume replacement</li> <li>targeted coagulation therapy carried out in parallel to surgical, mechanical and supplementary measures:               <ul style="list-style-type: none"> <li>administration of concentrates: fibrinogen concentrate, FXIII (e.g., blood loss <math>&gt; 50\%</math> TBV) and PPSB</li> <li>platelet concentrates</li> <li>rFVIIa (See Note*)</li> </ul> </li> </ul> <p>For dosage recommendations, see recommendation 10.E6.</p> <p>References: [26, 91, 154, 155, 159, 163 – 169]</p> <p>* Note: After the procedure to achieve consensus had been concluded/ AWMF guideline 015/063 had been submitted, the official approval for recombinant Factor VIIa (rFVIIa) was expanded to include its use to treat “severe postpartum bleeding when uterotonic drugs are not sufficient to achieve haemostasis”. In this expanded official approval, the use of rFVIIa was proposed for patients who failed to respond to sulprostone, with a proposed rFVIIa dosage of 60–90 <math>\mu\text{g/kg}</math>; this should take effect within 10 minutes; a possible second dose may be administered after 30 minutes [170]. Without postponing the publication date of the guideline, the guidelines commission was unable to evaluate all of the published data on the use of rFVIIa in patients with severe PPH who do not respond to uterotonic drugs. The decision was therefore taken not to change the current recommendation regarding the use of rFVIIa as a last resort for patients with severe refractory PPH who do not respond to all other treatment options, and to evaluate the literature on the use of rFVIIa in any subsequent revision of the guideline.</p> |                       |

There are currently no reliable data which would permit an evidence-based recommendation to be made on the use of DDAVP (desmopressin) in obstetrics as an acute therapy to treat bleeding [171], even though a positive effect has been repeatedly observed [172].

DDAVP must only be administered under the following conditions [26]:

- only for thrombopathies known to respond to DDAVP (consultation with the haemostasiology department recommended!)
- not to patients with known “sub”-haemophilia A (i.e., carriers for haemophilia A)
- not to patients known to have von Willebrand syndrome type 1
- after umbilical cord clamping and cutting

| Consensus-based recommendation 10.E6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Level of consensus ++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stabilisation of the patient’s general condition (prophylaxis <u>and</u> therapy!)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Core temperature $\geq 34^{\circ}\text{C}$ (ideally normothermia)<br>pH $\geq 7.2$<br>ionised $\text{Ca}^{++}$ concentration $> 0.9\text{ mmol/l}$ (ideally normocalcemia)                                                                           |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Inhibition of potential hyper-fibrinolytic activity (always <b>before</b> administering fibrinogen and/or fresh frozen plasma)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Tranexamic acid</b> initially 1 g<br>If needed, one repeat dose                                                                                                                                                                                   |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Substitution of oxygen carriers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>RBC administration haemostatic goal</b> in cases with severe bleeding:<br><b>Hb ca. 7–9 g/dl</b> (4.3–5.5 mmol/l)                                                                                                                                 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Substitution of coagulation factors (for persistent increased bleeding tendency) depending on availability in the hospital<br>Patients who (will) require massive transfusions or who are suffering from haemorrhagic life-threatening shock may benefit from a high ratio of FFP:RBC:PC, for example, 4 (to 6) to 4 (to 6) to 1, or combined administration of plasma and factor concentrates as well as platelet concentrates | <b>Fibrinogen 30–60 mg/kg BW</b> , goal: $\geq 2\text{–}2.5\text{ g/l}$ and<br><b>FXIII 20 IU/kg BW</b> , goal: <b>FXIII activity <math>&gt; 60\%</math></b> or <b>FFP <math>\geq 30\text{ ml/kg BW}</math></b> or <b>PPSB initially 25 IU/kg BW</b> |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Replace plasma volume                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>FFP <math>\geq 30\text{ ml/kg BW}</math></b>                                                                                                                                                                                                      |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Platelet substitution for primary haemostasis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Platelet concentrates (for persistent bleeding requiring transfusion; goal: <math>\geq 70\text{–}100\text{ Gpt/l}</math>)</b>                                                                                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | If necessary, a “thrombin burst” with platelet and coagulation activation (consider haemostatic conditions!)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | In individual cases:<br>ggf. rFVIIa initial <b>60(–90) <math>\mu\text{g/kg BW}</math></b>                                                                                                                                                            |
| <b>Caution:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>no antithrombin or heparin during bleeding</li> <li><b>thrombosis prophylaxis</b> is mandatory (!) within 24 hours after cessation of the pathology which caused the bleeding</li> <li>possibly <b>DDAVP (desmopressin) 0.3 <math>\mu\text{g/kg BW}</math></b> for 30 min (in cases with [suspected] acquired thrombocytopenia – <b>only after clamping and cutting</b>)</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |



**Consensus-based statement 10.S2**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

There is an increased risk of thromboembolism after haemostasis due to reduced antithrombin activity (in some instances, absolute activity < 50%). This necessitates thrombosis prophylaxis within 24 hours; in cases with risk factors, thrombosis prophylaxis should be continued for up to 6 weeks postpartum.

References: [26, 37, 173]

**Consensus-based recommendation 10.E7**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Antithrombin activity may be determined in the intensive care unit and substitution may be considered after cessation of bleeding, especially after administering concentrates of individual coagulation factors or complex preparations (especially PPSB).

References: [174–176]

**Consensus-based recommendation 10.E11**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Large-lumen access points ( $2 \times \geq 16$  G) must be placed; arterial blood pressure measurement should be carried out as a secondary measure, if needed; when in doubt, create a wide-lumen central ( $\geq 9$  Fr) access and use a massive transfusion unit.

References: [26, 177–180]

**Consensus-based recommendation 10.E12**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

After cessation of bleeding, intravenous (or oral) iron substitution may be carried out according to local conditions to compensate for the iron deficiency as evidenced by laboratory analysis (soluble transferrin receptor or ferritin < 100 ug/l and transferrin saturation < 20%) or decreased haemoglobin levels (< 9.5 g/dl).

References: [26, 181]

**10.3 Anaesthesia-related aspects of managing PPH****Consensus-based recommendation 10.E8**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

A timely call for expert assistance should be considered when blood loss is more than 1000 ml and expert assistance must be called in when persistent blood loss is 1500 ml.

Reference: [26]

**Consensus-based recommendation 10.E9**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Haemodynamic stability must be maintained or achieved during PPH. Needs-based volume replacement therapy must be carried out with careful monitoring of volumes to avoid iatrogenic over-infusion. The haemodynamic response to the administered fluid volume must be monitored.

Reference: [26]

**Consensus-based recommendation 10.E10**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Secure the airways and ensure a sufficient oxygen supply to patients receiving regional anaesthesia (spinal anaesthesia, epidural anaesthesia): early intubation should be considered for a blood loss of  $\geq 1500$  ml with signs of persistent bleeding. If there is a loss of protective reflexes, endotracheal intubation to secure the airways and ensure a sufficient oxygen supply must take priority.

References: [26, 177]

**10.3.1 Mechanical autotransfusion (MAT) for PPH****Consensus-based recommendation 10.E13**

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Mechanical autotransfusion should be considered for patients with increased risk of bleeding.

Reference: [26]

- National recommendations and international guidelines recommend mechanical autotransfusion for patients with severe PPH (CMACE, NICE, OAA/AAGBI, ESAIC).
- Only after amniotic fluid has been suctioned and the infant has been delivered [182].
- Initially, only “collect” (i.e., create a reservoir); carry out “washing” if needed (i.e., additional suction system with tubing); in such cases, standard use of autotransfusion may also be cost-effective [183, 184].
- Auto-transfused blood contains no coagulation factors or platelets; coagulation factors should be substituted to avoid coagulopathy following high transfusion volumes [185].
- Use of leukocyte depletion filters has been recommended based on theoretical considerations. Recent studies do not consider this to be necessary [183, 184, 186].
- Standard use of autotransfusion in all caesarean section results in re-transfusion volumes of around 250 ml [183, 184]; the use of autotransfusion can therefore only be recommended for patients with a high risk of bleeding.
- We recommend obtaining a guarantee from the respective manufacturer of the device that the unit will wash out tissue-factor-containing amniotic fluid/placental tissue.

## 10.4 Benefit of diagnostics using a point-of-care (PoC) approach and standard lab tests for coagulation analysis

| Consensus-based statement 10.S3                                                                                                                                                                     |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                    | Level of consensus +++ |
| Treatment with coagulation factors or platelets is indicated for patients with persistent severe peripartum bleeding (> 1500 ml) and evidence for a deficiency of coagulation factors or platelets. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                     |                        |

Time plays an essential role in the diagnosis and treatment of PPH [187]. A deficiency of one or more coagulation factors can be diagnosed with parameters obtained by standard coagulation laboratory tests and viscoelastic tests (VET). However, standard laboratory/VET values are mainly useful to decide when substitution is not required [188]. The preventive administration of fibrinogen is not useful, not even in an obstetric setting [189].

## 11 Treatment algorithms

### 11.1 Atony

- Anticipate risk factors
- Diagnosis: increased fundal height; soft, relaxed uterus; usually intermittent surge-like bleeding
- Empty the bladder!
- Mechanical procedures: uterine massage (endogenous prostaglandin formation), bimanual uterine compression (e.g., Hamilton's procedure)

#### Caution:

- 500–1000 ml of blood may collect in the uterine cavity → discrepancy between externally apparent level of bleeding and development of a serious loss of volume. In cases of uncertainty, attempt rapid clarification using ultrasound as long as this does not lead to delay
- Exclude birth trauma (speculum examination and abdominal US, if necessary)
- Exclude placental remnants (check placenta for completeness, ultrasound)

| Consensus-based recommendation 11.E1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Level of consensus +++ |
| Treatment plan for atony:                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uterotonic drugs, tranexamic acid if necessary</li> <li>▪ if placental remnants are present: curettage in the labour room or the operating room</li> <li>▪ uterine tamponade if necessary</li> <li>▪ additional surgical measures</li> <li>▪ poss. embolization/balloon occlusion</li> </ul> |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |

## 11.2 Placenta accreta spectrum

- Anticipate risk factors (previous uterine surgery/curettage); in patients with prenatal suspicion of placentation disorder → care by a multidisciplinary team
- The management of placental detachment disorders depends on the time of diagnosis and the mode of delivery.
- Early interdisciplinary discussion/treatment plan is advisable.

| Consensus-based statement 11.S1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Level of consensus +++ |
| Important cornerstones when managing PAS!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| The treatment plan of a pregnant woman with PAS includes:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ constant access to blood products at short notice</li> <li>▪ contingency to carry out complex pelvic surgery</li> <li>▪ multidisciplinary team</li> <li>▪ review case (repeatedly if necessary) with members of the team (the pregnant woman must be known; an individual treatment plan must be set up)</li> <li>▪ 24-h availability of interdisciplinary surgical intensive care for the mother and a neonatology intensive care unit</li> </ul> |                        |
| If these conditions cannot be met: the pregnant woman must be presented to a suitable centre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
| References: [26, 190 – 192]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |

| Consensus-based recommendation 11.E2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Level of consensus +++ |
| Management recommendations for PAS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Multidisciplinary team with best possible expertise</li> <li>▪ Multidisciplinary planning of the birth prepartum (elective caesarean section if possible)</li> <li>▪ Ensure sufficient blood products/coagulation factors/ autotransfusion unit are available</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
| Management for elective delivery:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Place adequate intravenous access points, volume substitution</li> <li>▪ Place access points and occlusion balloon already preoperatively if necessary</li> <li>▪ Laparotomy (longitudinal incision if necessary)</li> <li>▪ Hook out the uterus if necessary</li> <li>▪ Devascularisation of afferent vessels and dissection of the uterus from the bladder</li> <li>▪ Intraoperative ultrasound if necessary to obtain the exact location of the placenta and position the uterotomy (at a sufficient distance to the placenta – transversely to the fundus)</li> <li>▪ Delivery of the infant/cutting and clamping of the cord (caution: no traction on the placenta)</li> <li>▪ Administer uterotonic drugs and tranexamic acid IV</li> <li>▪ Ideally do not attempt to separate the placenta (risk of bleeding) – at most, if the situation is not clear (suspected PAS), carefully attempt to manually separate the placenta</li> <li>▪ Individualised surgical procedure if necessary</li> <li>▪ Autotransfusion in cases with high loss of blood</li> <li>▪ Continuous antibiotic prophylaxis</li> <li>▪ No administration of methotrexate</li> </ul> |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |

### 11.2.1.1 Extensive findings

- Caesarean section with hysterectomy, preferably without a prior attempt to deliver the placenta (total HE preferred)
- Alternatives:
  - Delayed hysterectomy following caesarean section if necessary
  - In individual cases, consider delaying delivery of the placenta (ideally in a centre with 24-h availability of an interdisciplinary surgical intensive care ward).

### 11.2.1.2 Focal findings

- Partial resection of the uterine wall while retaining the uterus in cases with locally limited implantation disorder.
- Focal intracavitary Z-sutures to achieve haemostasis in small areas of bleeding.
- Interventional radiology if necessary: prophylactic occlusion of the internal iliac arteries [193, 194].

## 11.2.2 Management following antenatal diagnosis

### Consensus-based recommendation 11.E3

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Pregnant women with suspected PAS (with/without placenta praevia) must be delivered in a perinatal centre with the relevant interdisciplinary expertise in managing PAS. Prenatal early presentation of the patient to the centre is strongly recommended.

Reference: [26]

## 11.2.3 Management with intrapartum diagnosis

### 11.2.3.1 Vaginal birth

In cases where the placenta fails to detach and bleeding is present → ultrasound evaluation and manual separation of the placenta, followed by curettage with intraoperative ultrasound monitoring, if necessary.

If severe bleeding from the placental bed persists → surgical treatment; alternatively, embolization of the uterine arteries.

### 11.2.3.2 Caesarean section

### Consensus-based recommendation 11.E4

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

If diagnosed intraoperatively and mother and child are stable, emergency transportation of the patient to a centre with the relevant expertise should be considered.  
If this is not possible, care by the best experts available must be ensured without delay.

Reference: [26]

Do not manipulate the placenta if possible or attempt manual separation of the placenta!

Perform caesarean section with hysterectomy or alternatively delay delivery of the placenta (ideally in a centre with 24-h availability of an interdisciplinary surgical intensive care ward).

## 11.3 Uterine inversion

- Uterine inversion may occur both with vaginal delivery and caesarean section (caused by the uterotomy).
- Vaginal palpation: inverted intravaginal fundus.
- Abdominal palpation: no fundal resistance, cuplike invagination may be palpated.
- If the findings are not clear → ultrasound examination [195, 196].

### Consensus-based recommendation 11.E5

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

The goal is to reposition the uterus and treat the symptoms of haemorrhagic shock; The following measures must be carried out immediately after diagnosis and in the order given below:

- Stop administration of any uterotonic drugs
- Call in experienced obstetrician and anaesthesiologist
- Ensure adequate intravenous access, volume substitution
- Do not attempt to separate the placenta; because of the increased loss of blood, the placenta must, if possible (placenta accreta), only be delivered after repositioning.
- Attempt to reposition the fundus (Johnson's manoeuvre)
- Consider general anaesthesia with the aim of relaxing the uterus
- If the attempt at repositioning fails, administer uterine relaxants (e.g., nitroglycerin 50 µg IV or hexoprenaline 10 µg IV) and carry out a new repositioning attempt using Johnson's manoeuvre
- If the repositioning attempt continues to be unsuccessful → perform laparotomy and Huntington's procedure, simultaneously with Johnson's manoeuvre if necessary; if the attempts are still unsuccessful, perform the Haultain procedure
- Administer uterotonic drugs (e.g., oxytocin) after successful repositioning
- Provide antibiotic protection (e.g., cephalosporin or clindamycin)

References: [26, 197 – 199] (For images of the manoeuvres, see [26])

## 12 Transportation

### Consensus-based recommendation 12.E1

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

The facility transferring the patient and the facility accepting the patient should have already agreed on the timing of transportation and staff coverage during transportation in the run-up to the transfer and the agreement between the two facilities should be recorded in writing.

References: [26, 200]

### Consensus-based recommendation 12.E2

| Expert consensus | Level of consensus +++ |
|------------------|------------------------|
|------------------|------------------------|

Transportation of a haemodynamically instable patient as part of the management of PPH should be weighed up carefully and depend on the organisational conditions in the facility providing care. The patient should preferably only be transferred after haemodynamic stabilisation.

References: [26]

## 12.1 Recommendations for managing the interface between non-hospital-based obstetric care/hospital in cases with PPH

- Specific plans and arrangements must be agreed upon between the persons/facilities providing care (home-birth midwife, midwifery-led unit, hospital staff) before an emergency occurs and developed during joint team meetings or training courses. Arrangements must include professional exchanges on how the patient will be transported (who will be informed, how, and by whom) as well as the specific situation when handing over the patient (how will the patient be handed over and how will further communications be made).
- A joint approach to the transportation of patients should be agreed upon beforehand and should be communicated to the relevant regional institutions beforehand, including to the rescue coordination centre (description of procedures, emergency telephone numbers, contact persons).
- Jointly agreed terms, for example: “Acute danger to life of mother and/or child”, the specific diagnosis (e.g., placental abruption, PPH), “Please inform on-call consultants and staff”, “Please ensure the operating team is in readiness”, etc., ensure that communications will be effective and make it easier for the hospital to prepare for the emergency.
- Carry out a joint case review after an emergency which includes all persons providing care during the emergency to continually improve and optimise cooperation between non-hospital-based and hospital-based obstetric care as part of improving patient safety.

## 13 Monitoring after PPH

| Consensus-based recommendation 13.E1                              |                        |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                  | Level of consensus +++ |
| After a PPH, individually adapted monitoring must be carried out. |                        |
| References: [26, 201, 202]                                        |                        |

## 14 Documentation

| Consensus-based recommendation 14.E1                                                                                                                                 |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                     | Level of consensus +++ |
| Careful documentation of every event defined as an emergency is essential. The use of special forms developed for the respective organisational unit is recommended. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                      |                        |

## 15 Debriefing

| Consensus-based recommendation 15.E1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Level of consensus +++ |
| After PPH, the affected patient and her companion(s) must be offered a follow-up discussion using language comprehensible to non-medical specialists. The discussion must include a member of the obstetric team if necessary and be held in the first days postpartum. It should be documented for the patient’s further outpatient care. The patient must be informed that the offer to have a discussion will hold good even after she has been discharged from hospital. |                        |
| Reference: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |

| Consensus-based statement 15.S1                          |                        |
|----------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                         | Level of consensus +++ |
| Interdisciplinary debriefing of the team is recommended. |                        |
| Reference: [26]                                          |                        |

| Consensus-based recommendation 15.E2                                                                                           |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                               | Level of consensus +++ |
| A crisis intervention option should be available for the team; this applies particularly in cases where the outcome was fatal. |                        |
| References: [26]                                                                                                               |                        |

## 16 Training

| Consensus-based recommendation 16.E1                                                                                                                                                              |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Expert consensus                                                                                                                                                                                  | Level of consensus +++ |
| Structured simulations of peripartum haemorrhage and appropriate responses by an interdisciplinary team should be carried out regularly to improve the team’s technical and non-technical skills. |                        |
| References: [26, 203–205]                                                                                                                                                                         |                        |

### Conflict of Interest

The conflicts of interest of all of the authors are listed in the long version of the guideline.



## Deutsche Version

### I Leitlinieninformationen

#### Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG

Informationen hierzu finden Sie am Ende der Leitlinie.

#### Zitierweise

Peripartum Haemorrhage, Diagnosis and Therapy. Guideline of the DGGG, OEGGG and SGGG (S2k, AWMF Registry No. 015-063, August 2022). Geburtsh Frauenheilk 2023; 83: 1446–1490

#### Leitliniendokumente

Die vollständige deutsche Langfassung dieser Leitlinie mit einer Aufstellung der Interessenkonflikte aller Autoren befindet sich auf der Homepage der AWMF:

<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/015-063.html>

#### Leitliniengruppe

Siehe ▶ **Tab. 1** und **2**.

▶ **Tab. 1** Federführender und/oder koordinierender Leitlinienautor.

| Autor                                | Fachgesellschaft                                                                                                                  |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PD Dr. med.<br>Dietmar<br>Schlembach | Dt. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V. (DGGG)<br>Dt. Gesellschaft für Pränatal- und Geburtsmedizin e. V. (DGPGM) |

Die folgenden Fachgesellschaften/Arbeitsgemeinschaften/Organisationen/Vereine haben Interesse an der Mitwirkung bei der Erstellung des Leitlinientextes und der Teilnahme an der Konsensuskonferenz bekundet und Vertreter dafür benannt:

▶ **Tab. 2** Beteiligte Leitlinienautor\*innen (alphabetisch geordnet, nur primäre Mandatsträger).

| Autor*in                          | DGGG-Arbeitsgemeinschaft (AG)/AWMF/Nicht-AWMF-Fachgesellschaft/Organisation/Verein                                                                       |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. Dr. med.<br>Thorsten Anneck | Dt. Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)<br>Dt. Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V. (DIVI) |
| Prof. Dr.<br>Thierry Girard       | Schweizerische Gesellschaft für Anästhesie und Perioperative Medizin (SSAPM)                                                                             |

▶ **Tab. 2** Beteiligte Leitlinienautor\*innen (alphabetisch geordnet, nur primäre Mandatsträger). (Fortsetzung)

| Autor*in                                      | DGGG-Arbeitsgemeinschaft (AG)/AWMF/Nicht-AWMF-Fachgesellschaft/Organisation/Verein                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Univ. Prof.<br>Dr. med. univ.<br>Hanns Helmer | Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (OEGGG)                                                                                                                                         |
| Prof. Dr. med.<br>Christian<br>von Heymann    | Dt. Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)                                                                                                                                         |
| Prof. Dr. med.<br>Franz Kainer                | Dt. Gesellschaft für Perinatale Medizin e. V. (DGPM)<br>Dt. Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V. (DIVI)                                                                       |
| Prof. Dr. med.<br>Sven Kehl                   | Dt. Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e. V. (DEGUM)                                                                                                                                                 |
| Prof. Dr. med.<br>Wolfgang Korte              | Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung e. V. (GTH)                                                                                                                                                |
| Prof. Dr. med.<br>Maritta Kühnert             | Arbeitsgemeinschaft für Geburtshilfe und Pränatalmedizin e. V. (AGG) in der Dt. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V. (DGGG)                                                                    |
| Dr. med. Heiko Lier                           | Dt. Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)                                                                                                                                         |
| Silke Mader                                   | European Foundation for the Care of Newborn Infant (EFCNI)                                                                                                                                                    |
| Prof. Dr. med.<br>Andreas Mahnken             | Dt. Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und minimal invasive Therapie e. V. (DeGIR)                                                                                                                  |
| Hon.-Prof.<br>Dr. med. habil.<br>Holger Maul  | Berufsverband der Frauenärzte e. V. (BVF)<br>Arbeitsgemeinschaft für Geburtshilfe und Pränatalmedizin e. V. (AGG) in der Dt. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V. (DGGG)                       |
| Dr. med. univ.<br>Georg Pfanner               | Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI)                                                                                                                     |
| Andrea Ramsell                                | Dt. Hebammenverband e. V. (DHV)                                                                                                                                                                               |
| PD Dr. med.<br>Dietmar<br>Schlembach          | Arbeitsgemeinschaft für Geburtshilfe und Pränatalmedizin e. V. (AGG) in der Dt. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V. (DGGG)<br>Dt. Gesellschaft für Pränatal- und Geburtsmedizin e. V. (DGPGM) |
| Prof. Dr. med.<br>Daniel Surbek               | Schweizer Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (SGGG)                                                                                                                                                |
| Dr. med.<br>Oliver Tiebel                     | Dt. Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin e. V. (DGKL)                                                                                                                                   |
| Laura Zinßer                                  | Dt. Gesellschaft für Hebammenwissenschaft e. V. (DGHWI)                                                                                                                                                       |

## II Leitlinienverwendung

### Fragestellung und Ziele

- Interdisziplinärer Management- und Handlungsalgorithmus für peripartale Blutungen (Diagnostik, Risikoselektion, Therapie)
- Hierzu soll die bestehende S2k-Leitlinie aktualisiert werden.
- Durch die Überarbeitung der Leitlinie soll eine Aktualisierung des Wissens aller bei der Betreuung von Schwangeren und Wöchnerinnen mit Hämorrhagie bzw. einem erhöhten Risiko für eine Hämorrhagie beteiligten Berufsgruppen erreicht werden.
- Somit soll eine bessere Versorgung der Patientinnen erreicht werden sowie Probleme im Management der postpartalen Hämorrhagie (PPH) reduziert werden.

### Versorgungsbereich

- ambulanter und stationärer Versorgungssektor
- Prävention
- Früherkennung, Diagnostik, Management und Therapie
- ärztliche/spezialisierte Versorgung

### Patient\*innenzielgruppe

Die Leitlinie richtet sich an Schwangere/Frauen unter der Geburt/Wöchnerinnen.

### Anwenderzielgruppe/Adressaten

Diese Leitlinie richtet sich an folgende Personenkreise:

- Frauenärzt\*innen (Diagnostik, ambulante Versorgung, Therapie, Prävention, Früherkennung)
- Anästhesist\*innen, Intensivmediziner\*innen, Gerinnungsspezialist\*innen, Labormediziner\*innen
- Hebammen

und dient zur Information für Pflegepersonal (im OP und auf der Wochenstation).

### Verabschiedung und Gültigkeitsdauer

Die Gültigkeit dieser Leitlinie wurde durch die Vorstände/Verantwortlichen der beteiligten Fachgesellschaften/Arbeitsgemeinschaften/Organisationen/Vereine sowie durch den Vorstand der DGGG und der DGGG-Leitlinienkommission sowie der SGGG und OEGGG im Juli 2022 bestätigt und damit in ihrem gesamten Inhalt genehmigt. Diese Leitlinie besitzt eine Gültigkeitsdauer von 01.08.2022 bis 31.07.2027.

## III Methodik

### Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie wird durch die Vergabe der Stufenklassifikation vorgegeben. Das AWMF-Regelwerk (Version 2.0) gibt entsprechende Regelungen vor. Es wird zwischen der niedrigsten Stufe (S1), der mittleren Stufe (S2) und der höchsten Stufe (S3) unterschieden. Die niedrigste Klasse definiert sich durch eine Zusammenstellung von Handlungsempfehlungen, erstellt durch eine nicht repräsentative Expertengruppe. Im Jahr

2004 wurde die Stufe S2 in die systematische evidenzrecherchebasierte (S2e) oder strukturelle konsensbasierte Unterstufe (S2k) gegliedert. In der höchsten Stufe S3 vereinigen sich beide Verfahren.

Diese Leitlinie entspricht der Stufe: **S2k**

### Empfehlungsgraduierung

Die Evidenzgraduierung nach systematischer Recherche, Selektion, Bewertung und Synthese der Evidenzgrundlage und eine daraus resultierende Empfehlungsgraduierung einer Leitlinie auf S2k-Niveau ist nicht vorgesehen. Es werden die einzelnen Statements und Empfehlungen nur sprachlich – nicht symbolisch – unterschieden (► **Tab. 3**).

► **Tab. 3** Graduierung von Empfehlungen.

| Beschreibung der Verbindlichkeit                  | Ausdruck            |
|---------------------------------------------------|---------------------|
| starke Empfehlung mit hoher Verbindlichkeit       | soll/soll nicht     |
| einfache Empfehlung mit mittlerer Verbindlichkeit | sollte/sollte nicht |
| offene Empfehlung mit geringer Verbindlichkeit    | kann/kann nicht     |

### Statements

Sollten fachliche Aussagen nicht als Handlungsempfehlungen, sondern als einfache Darlegung Bestandteil dieser Leitlinie sein, werden diese als „Statements“ bezeichnet. Bei diesen Statements ist die Angabe von Evidenzgraden nicht möglich.

### Konsensusfindung und Konsensusstärke

Im Rahmen einer strukturierten Konsenskonferenz nach dem NIH-Typ (S2k/S3-Niveau) stimmen die berechtigten Teilnehmer der Sitzung die ausformulierten Statements und Empfehlungen ab. Der Ablauf war wie folgt: Vorstellung der Empfehlung, inhaltliche Nachfragen, Vorbringen von Änderungsvorschlägen, Abstimmung aller Änderungsvorschläge. Bei Nichterreichen eines Konsensus (> 75% der Stimmen) Diskussion und erneute Abstimmung. Abschließend wird abhängig von der Anzahl der Teilnehmer die Stärke des Konsensus ermittelt (► **Tab. 4**).

► **Tab. 4** Einteilung zur Zustimmung der Konsensusbildung.

| Symbolik | Konsensusstärke          | prozentuale Übereinstimmung                  |
|----------|--------------------------|----------------------------------------------|
| +++      | starker Konsens          | Zustimmung von > 95% der Teilnehmer*innen    |
| ++       | Konsens                  | Zustimmung von > 75–95% der Teilnehmer*innen |
| +        | mehrheitliche Zustimmung | Zustimmung von > 50–75% der Teilnehmer*innen |
| –        | kein Konsens             | Zustimmung von < 51% der Teilnehmer*innen    |

## Expertenkonsens

Wie der Name bereits ausdrückt, sind hier Konsensusentscheidungen speziell für Empfehlungen/Statements ohne vorige systemische Literaturrecherche (S2k) oder aufgrund von fehlender Evidenzen (S2e/S3) gemeint. Der zu benutzende Expertenkonsens (EK) ist gleichbedeutend mit den Begrifflichkeiten aus anderen Leitlinien wie „Good Clinical Practice“ (GCP) oder „klinischer Konsensuspunkt“ (KKP). Die Empfehlungstärke graduert sich gleichermaßen wie bereits bei „Empfehlungsgraduierung“ beschrieben ohne die Benutzung der aufgezeigten Symbolik, sondern rein semantisch („soll“/„soll nicht“ bzw. „sollte“/„sollte nicht“ oder „kann“/„kann nicht“).

## IV Leitlinie

### 1 Hintergrund

Die Inzidenz einer postpartalen Hämorrhagie (PPH) wird mit 1–3% aller Entbindungen angegeben, bei quantitativer Messung des Blutverlustes in prospektiven Studien liegt die PPH-Rate bei 10% [1–4]. Die Inzidenz der postpartalen Hämorrhagie (PPH) steigt kontinuierlich, vor allem bedingt durch die Zunahme von Uterusatonien und Plazentaimplantationsstörungen sowie steigenden Raten an vaginaloperativen und Kaiserschnittentbindungen mit konsekutiv erhöhten primären Blutverlusten sowie im Falle des Kaiserschnittes erhöhten PPH-Raten in Folgeschwangerschaften [5–11].

Lebensbedrohliche postpartale Blutungen betreffen in der westlichen Welt ca. 2/1000 Geburten, hinzu kommt die schwere maternale Morbidität bei ca. 3/1000 Geburten [12–17]. Die PPH ist damit Ursache für ca. 30% aller maternalen Todesfälle in Low- bzw. Middle-Income-Ländern und 13% in industrialisierten Ländern [16]. Der Großteil der maternalen Todesfälle aufgrund einer PPH ist vermeidbar und in 60–80% aller Fälle liegt ein „Major substandard Care“ vor [16, 18–21]. Besonders zu beachten ist, dass bei visueller Beurteilung das Ausmaß der Blutung um 30–50% unterschätzt wird [22–25].

Im angloamerikanischen Sprachgebrauch teilt man die Ursachen der PPH nach den „4 T's“ ein (Kombinationen dieser Ursachen sind die Regel) (► **Tab. 5**) [26]:

- Tonus (postpartale Uterusatonie),
- Trauma (Verletzung der Geburtswege),
- Tissue (Plazentarest oder Lösungsstörung),
- Thrombin (Dekompensation der Gerinnung, Koagulopathie).

► **Tab. 5** Die 4 T's: Ursachen der PPH [26].

| Ursache                                                                                      | potenzielle Auslöser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tonus (fokale oder diffuse uterine Atonie – verantwortlich für mindestens 80% der PPH's [2]) | <b>idiopathische Atonie</b><br><b>uterine Überdehnung</b> (Multiparität, Hydramnion, fetale Makrosomie)<br>Tokolytika<br>schnelle oder verzögerte Geburt/<br>lange Geburtsdauer<br>Oxytocin-Tachyphylaxie (nach langer Oxytocingabe)<br>Chorioamnionitis<br>Uterus myomatosus                                                                                                                                                                                                |
| Tissue (Plazenta)                                                                            | Plazentaretention<br><b>Placenta-accreta-Spektrum</b> (Placenta adhaerens, accreta/increta/percreta)<br>Plazentaresiduen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Trauma                                                                                       | vulvovaginale Verletzungen<br>Riss im Bereich der Cervix uteri<br>Weiterreißen der Uterotomie<br>Episiotomie/Dammriss<br>Uterusruptur<br>Uterusinversion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Thrombin (Koagulopathie)                                                                     | <b>schwangerschaftsinduziert:</b><br>disseminierte intravasale Gerinnung (DIG) (z. B. bei Präeklampsie, HELLP-Syndrom, intrauteriner Fruchttod (IUFT), Abruptio placentae, Fruchtwasserembolie)<br><b>andere:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ im Rahmen der PPH auftretend: Faktorenmangel (Verlust, Verbrauch, Verdünnung)</li> <li>▪ präexistent: Von-Willebrand-Jürgens-Syndrom, plasmatische Gerinnungsstörungen, Thrombopathien, Koagulopathien</li> </ul> |

### 2 Definition

#### Konsensusbasierte Empfehlung 2.E1

##### Expertenkonsens Konsensusstärke +++

Folgende **Definition der PPH** wird empfohlen:

- Blutverlust von  $\geq 500$  ml nach vaginaler Geburt
- Blutverlust von  $\geq 1000$  ml nach Sectio caesarea

Unabhängig vom sichtbaren Blutverlust muss bei klinischen Zeichen eines hämorrhagischen Schocks (Schock-Index  $[HF/RR_{sys}] > 0,9$ ) von einer PPH ausgegangen werden.

Klinisch werden Blutverluste zwischen 500 und 1500 ml in der Regel ohne weitere Schocksymptome toleriert [27, 28]. Symptome, wie Agitiertheit, Bewusstseinstörung, Kaltschweißigkeit, blasses Hautkolorit, Tachykardie, Hypotension, Hyperventilation und Oligoanurie, sind bereits Ausdruck eines schweren hämorrhagischen Schocks (Schock-Index  $[HF/RR_{sys}] > 0,9$ ) [29, 30].

Nach dem zeitlichen Auftreten der PPH unterscheidet man eine primäre und sekundäre PPH [26]:

**Primäre (akute) Blutung:**

- meist innerhalb von wenigen Stunden postpartal (oft schon im Geburtsraum bzw. im OP-Saal)
- Ursachen sind meist Atonie (> 80%) und Trauma im Sinne eines Blutverlustes (z. B. okkulte intraabdominale oder retroperitoneale Blutungen).
- Klinisch kommt es zu einer hämodynamischen Entgleisung mit raschem Blutdruckabfall (Hypovolämie).

**Sekundäre (subakute) Blutung/späte postpartale Blutung:**

- Inzidenz ca. 0,2 bis 2,5% der Wöchnerinnen
- Die Wöchnerin blutet meist erst auf der Wochenbettstation oder zu Hause.
- Ursache dieser „sekundären“ PPH sind meist Plazentarestes, Subinvolutio uteri oder Infektionen.
- Klinisch kommt es zu einer hämodynamischen Entgleisung mit Tachykardie und raschem Blutdruckabfall (hypovoläm-hämorrhagischer Schock).

**3 Risikostratifizierung und Prävention**

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Konsensusstärke +++ |
| Beim Ultraschall im I. und im II. Trimenon kann die Lokalisation und die Struktur der Plazenta bei besonderen Risiken (z. B. Z. n. mehrfacher Sectio) hinweisgebend für eine Plazentationsstörung sein. Bei tiefem Plazentasitz im II. Trimenon sollte eine Placenta praevia ausgeschlossen und das Vorhandensein von Vasa praevia ggf. im Rahmen einer weiterführenden Ultraschalluntersuchung überprüft und dokumentiert werden. |                     |
| Literatur: [31]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E2                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Konsensusstärke +++ |
| Besonders bei anamnestischen Risiken (Voroperationen, insbesondere Sectio und transmurale Myomektomie) oder Befundrisiken (Placenta praevia) sollte an das erhöhte Risiko einer Implantationsstörung (Placenta-accreta-Spektrum) gedacht werden. Eine weitere differenzierte Ultraschalldiagnostik kann zur genaueren Einordnung beitragen. |                     |

Eine exakte Anamnese, die Ultraschalldiagnostik in der Schwangerschaftsvorsorge, die Einschätzung eines Blutungsrisikos, die Vorstellung in der Geburtsklinik und die rechtzeitige Vorbereitung auf einen erhöhten Blutverlust können das Risiko für eine PPH und deren Folgen auf die mütterliche Morbidität und Mortalität reduzieren [32].

Als Hauptprobleme im Risikomanagement der PPH werden angeführt [33–36]:

- Verzögerung der Diagnose und/oder Therapie durch eine Unterschätzung des tatsächlichen Blutverlustes,
- Verzögerung in der Bereitstellung von Blut- und Gerinnungsprodukten,

- Fehlen oder Nichtbefolgen von einfachen Handlungsanweisungen,
- Fehlen von adäquater Fortbildung und Training,
- unzureichende bzw. nicht effektive Kommunikation im interdisziplinären Team,
- Defizite in der Organisationsstruktur,
- Verzögerung bei der Implementierung und Umsetzung eines Behandlungsstandards.

**3.1 Risikofaktoren für die PPH**

Es ist eine Vielzahl von Risikofaktoren für eine PPH identifiziert worden. Man unterscheidet dabei im Wesentlichen soziodemografische und geburtshilfliche (anamnestische und aktuelle) Risikofaktoren (► **Tab. 6**).

► **Tab. 6** Risikofaktoren für eine PPH ([26] modifiziert nach [37]).

| Blutverlust                                | OR oder Range |           |
|--------------------------------------------|---------------|-----------|
|                                            | > 500 ml      | > 1000 ml |
| <b>soziodemografische Risikofaktoren</b>   |               |           |
| Adipositas (BMI > 35)                      | 1,6           |           |
| maternales Alter (≥ 30 Jahre)              | 1,3–1,4       | 1,6       |
| <b>geburtshilfliche Risikofaktoren</b>     |               |           |
| Placenta praevia                           | 4–13,1        | 15,9      |
| vorzeitige Plazentalösung                  | 2,9–12,6      | 2,6       |
| Plazentaretention                          | 4,1–7,8       | 11,7–16,0 |
| prolongierte Plazentarperiode              | 7,6           |           |
| Präeklampsie                               | 5,0           |           |
| Mehrlingsgravidität                        | 2,3–4,5       | 2,6       |
| Z. n. PPH                                  | 3,0–3,6       |           |
| fetale Makrosomie                          | 1,9–2,4       |           |
| HELLP-Syndrom                              | 1,9           |           |
| Hydramnion                                 | 1,9           |           |
| (langanhaltende) Oxytocinaugmentation      | 1,8           |           |
| Geburtseinleitung                          | 1,3–2         | 2,1–2,4   |
| protrahierte Geburt                        | 1,1–2         |           |
| Myome                                      |               |           |
| Uterusfehlbildungen                        |               |           |
| hohe Multiparität                          |               |           |
| <b>operative Risikofaktoren</b>            |               |           |
| Notkaiserschnitt                           | 3,6           |           |
| elektive Sectio caesarea                   | 2,5           |           |
| vaginaloperative Entbindung                | 1,8–1,9       |           |
| Episiotomie                                | 1,7–2,21      | 2,07      |
| Dammriss                                   | 1,7           | 2,5       |
| <b>sonstige Risikofaktoren</b>             |               |           |
| antepartale Blutung                        | 3,8           |           |
| Von-Willebrand-Syndrom (v. a. Typ 2 und 3) | 3,3           |           |
| Anämie (< 9 g/dl)                          | 2,2           |           |

## 3.2 Risikostratifizierung

Eine generelle Risikostratifizierung zur Prädiktion der PPH (z. B. mittels eines Scores) ist aktuell nicht vorhanden, respektive nicht für die Verwendung in der Praxis empfohlen.

Die bekannten Risikofaktoren – insbesondere mit hohem relativem Risiko für eine PPH – sollen individualisiert angewandt werden, um entsprechende präventive (z. B. organisatorische) Maßnahmen zu treffen [26].

Aktuelle Berichte belegen den Sinn und Nutzen standardisierter Therapiealgorithmen sowie deren Überprüfung im Rahmen von regelmäßigen Audits [32, 38, 39]. Als Basis für die Entwicklung eines Algorithmus wurde interdisziplinär (Anästhesiologie und Intensivmedizin, Geburtshilfe) und länderübergreifend für Deutschland, Österreich und die Schweiz der Algorithmus „PPH 2022“ erarbeitet (► **Abb. 1**) [26].

## 3.3 Plazentalösungsstörungen: Placenta praevia/ Placenta-accreta-Spektrum (PAS)

### 3.3.1 Placenta praevia

| Konsensusbasiertes Statement 3.S1                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Konsensusstärke +++ |
| Zustand nach Sectio caesarea ist mit einem erhöhten Risiko für eine Placenta praevia in Folgeschwangerschaften assoziiert. Das Risiko steigt mit der Anzahl der Kaiserschnittentbindungen. Auch nach Ausschabungen (z. B. Schwangerschaftsabbruch, Abort) oder bei Mehrlingsschwangerschaften ist das Risiko für eine Placenta praevia erhöht. |                     |
| Literatur: [40–44]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |

| Konsensusbasiertes Statement 3.S2                                                        |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                          | Konsensusstärke +++ |
| Maßnahmen der In-vitro-Fertilisation (IVF) erhöhen das Risiko für eine Placenta praevia. |                     |
| Literatur: [45–48]                                                                       |                     |

| Konsensusbasiertes Statement 3.S3                          |                     |
|------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                            | Konsensusstärke +++ |
| Nikotinabusus erhöht das Risiko für eine Placenta praevia. |                     |
| Literatur: [48]                                            |                     |

#### 3.3.1.1 Diagnostik bei Placenta praevia

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E3                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Konsensusstärke +++ |
| Beim Ultraschall im II. Trimenon soll die Lokalisation, Struktur und Nabelschnurinsertion der Plazenta dokumentiert werden. Bei tiefem Plazentasitz sollte eine Placenta praevia ausgeschlossen und das Vorhandensein von Vasa praevia ggf. im Rahmen einer weiterführenden Ultraschalluntersuchung überprüft und dokumentiert werden. |                     |
| Literatur: [31, 49]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E4                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                   | Konsensusstärke +++ |
| Bei tief sitzender Plazenta ( $\leq 20$ mm vom inneren Muttermund entfernt) oder Placenta praevia im Ultraschall im II. Trimenon soll zur Bestätigung der Diagnose eine erneute Beurteilung der Plazentalage mit ca. 28 + 0 SSW und ggf. mit 32 + 0 SSW erfolgen. |                     |
| Literatur: [50]                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E5                                                                                            |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                              | Konsensusstärke +++ |
| Bei V. a. Placenta praevia, Vasa praevia oder Placenta-accreta-Spektrum soll eine vaginalsonografische Beurteilung erfolgen. |                     |
| Literatur: [50, 51]                                                                                                          |                     |

| Konsensusbasiertes Statement 3.S4                                                                                                                       |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                         | Konsensusstärke +++ |
| Die Vaginalsonografie stellt den Goldstandard zur Diagnose einer Placenta praevia dar (Sensitivität 87,5 %, Spezifität 98,8 %, PPV 93,3 %, NPV 97,6 %). |                     |
| Literatur: [50]                                                                                                                                         |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Konsensusstärke +++ |
| Bei Placenta praevia kann die Messung der Zervixlänge bei asymptomatischen Schwangeren zur Managementplanung einbezogen werden. Eine kurze Zervix vor 34 + 0 SSW erhöht das Risiko einer Notsectio und einer massiven PPH. Grundsätzlich sollte bei nachgewiesener Placenta praevia totalis die stationäre Aufnahme ab 24 + 0 SSW erwogen werden. |                     |
| Literatur: [50, 52–55]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |

### 3.3.2 Placenta-accreta-Spektrum (PAS)

Plazentaimplantationsstörungen werden aktuell unter dem Terminus PAS = Placenta-accreta-Spektrum zusammengefasst.

| Konsensusbasiertes Statement 3.S5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Konsensusstärke +++ |
| Die Hauptrisikofaktoren für ein PAS sind eine Plazentaimplantationsstörung in einer vorausgegangenen Schwangerschaft, ein Z. n. Kaiserschnitt und andere Uterusoperationen (z. B. transmurale Myomektomie). Das Risiko steigt mit der Anzahl der Kaiserschnittentbindungen. Eine Placenta praevia ist ein unabhängiger Risikofaktor für ein PAS. |                     |
| Literatur: [43, 50, 56–58]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |



# Interdisziplinärer PPH-Behandlungsalgorithmus: „PPH 2022“

nach: PPH-Leitlinie 2022\_AWMF Register 015/063 der BVF, DGGG (AGG), DeGIR, DEGUM, DGA, DGHWI, DGKL, DGP, DCPGM, DHV, DIVI, EFCNI (Pat.), GTH, OEGARI, OEGGG, SGGG, SSAPM (alphabetische Listung)

|                                    | Blutverlust >1000 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Blutverlust >1500 ml (~¼ Blutvolumen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Blutverlust >2000 ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>anhaltende Blutung</b>          | HINZUZIEHEN Facharzt Geburtshilfe & INFO Anästhesiologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ausreichend Personal und Expertise (OA Geb. und OA Anä.)   Hämostaseo- logischer / radiologischer Konsildienst?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ausreichend Personal und Expertise? Hämostaseologischer Konsildienst? Embolisierung verfügbar?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Klinische Symptome</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patientin kreislaufstabil</li> <li>• Blutung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– &gt;500 ml nach vaginaler Geburt</li> <li>– &gt;1000 ml nach Sectio caesarea</li> </ul> </li> <li>• <b>CAVE: Blutverluste werden leicht unterschätzt! → messen statt schätzen!!!</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kreislaufunstable Patientin (Schock-Index [HF / RRsys] &gt; 0,9) mit persistierend schwerer Blutung (Alarmzeichen: BE &lt; 5 mmol/l und Laktat &gt; 4 mmol/l)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hämorrhagischer Schock</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Geburtsmedizin</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Blutverlust messen</b></li> <li>• <b>Innere Blutung</b> (z.B. Uterusruptur) ausschließen</li> <li>• 2 i.v.-Zugänge (mögl. großlumig)</li> <li>• <b>Kreuzprobe / Notfalllabor</b> (Blutbild, BGA, aPTT, Quick/INR und, sofern verfügbar, Fibrinogen, FXIII, VET), EK's bereitstellen</li> <li>• angepasste Volumengabe (Kristalloide)</li> <li>• Blase katheterisieren</li> <li>• rasche interdisziplinäre Klärung der Blutungsursache (4T's):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tone: Uterustonus (Atonie?)</li> <li>– Tissue: Plazentainspektion (Plazentarest?)</li> <li>– Trauma: Spekuluminspektion (Geburtskanal?)</li> <li>– Thrombin: Gerinnung (Laborwerte? / VET?)</li> <li>• Uteruskompression – Ultraschall</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BLUTSTILLUNG</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Laparotomie / Gefäßklemmen / Kompression</li> <li>– Kompressionsnähe / Ligaturen</li> </ul> </li> <li>• <b>TAMPONADEVERFAHREN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit Hämostyptika (Celox®, off-label!) / Streifenampomade</li> </ul> </li> <li>• <b>BALLON-TAMPONADE</b> des Uterus                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Balloneinführung unter Ultraschallkontrolle (ausreichendes Auffüllen des Ballons, Sulproston weiter)</li> <li>– leichten Zug applizieren</li> <li>– Ballon-Deblockade / -Entfernung nach 24 h</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HYSTEREKTOMIE</b> interdisziplinär erwägen</li> <li>• <b>PERSISTIERENDE</b> oder <b>ERNEUTE BLUTUNG</b> (bei liegender Ballon-Tamponade oder nach Deblockade)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– ggf. erneute Ballon-Tamponade („bridging“)</li> <li>– <b>Packing</b></li> <li>– <b>Ballonokklusion der Aorta</b></li> <li>– <b>Embolisation</b> (Radiologie)</li> </ul> </li> <li>• <b>NACH BLUTUNGSSTOP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stabilisierung</li> <li>– Intensivüberwachung</li> <li>– Ballon-Deblockade nach 24 h (ggf. nach Transfer in Zentrum)</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Anästhesiologie / Gerinnung</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ALARMIERUNG</b> OP Team</li> <li>• Abschluss Uterusruptur</li> <li>– Nachtastung / Ultraschall</li> <li>• bei V. a. Plazentarest (nach US oder Inspektion)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– manuelle Nachtastung</li> </ul> </li> <li>• HAMILTON-Handgriff / Aortenkompression erwägen</li> <li>• ggf. Tamponadeverfahren</li> <li>• zusätzliches Personal hinzuziehen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bereitstellung 4 FFP / 4 EK / 1 TK</b> (ggf. in Kreislauf / OP bringen lassen)</li> <li>• wenn &gt;25 IE Oxytocin: Wechsel auf <b>SULPROSTON</b> (dann Oxytocin absetzen; nur i.v.; rascher Wechsel; Kreislaufmonitoring):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Dosierung: 500 µg in 500 ml als Dauertropfinfusion;                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– deeskalierend, d.h. 3 Min 8,3 ml/min bzw. 500 ml/h (8,3 µg/min), dann 7 Min 1,7 ml/min bzw. 100 ml/h (1,7 µg/min), dann weiter mit 0,2-0,4 ml/min bzw. 10-20 ml/h; max. 1500 µg/d</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• O<sub>2</sub>-Gabe</li> <li>• großlumiger Zugang (≥14-16 G)</li> <li>• angepasste Volumen- / Blutproduktgabe</li> <li>• MAT &amp; Massivtransfusionsgerät erwägen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O<sub>2</sub>-Versorgung sicherstellen, endotracheale Intubation erwägen</li> <li>• Shaldon-Kath. (ggf. US) / arterielle Druckmessung vorbereiten</li> <li>• MAT &amp; Massivtransfusionsgerät aufbauen und anschließen</li> <li>• ggf. Vasopressoren (z.B. NORADRENALIN, PHENYLEPHRIN oder THEOPHYLLIN / CAFEDIN)</li> <li>• Start der Gerinnungstherapie nach Bedingungen und Vorhaltungen der jeweiligen Klinik</li> <li>• <b>GERINNUNG</b> (wenn entsprechende Werte erniedrigt):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– ggf. <b>FIBRINOGEN</b> 30-50 mg/kgKG; Ziel: ≥2,5 g/l (A<sub>5:10</sub> &gt;12mm) und / oder</li> <li>– ggf. <b>FXIII</b> 20 IE/kgKG; Ziel: FXIII-Aktivität &gt;60%</li> <li>• ggf. <b>PPSB</b> initial 25 IE/kgKG</li> <li>• zum Ersatz des Plasmaproteins <b>FFP</b> ≥30 ml/kgKG (EK:FFP:TK = 4:4:1)</li> <li>• ggf. <b>TRANEXAMSÄURE</b> 1 g wiederholen</li> <li>• bei (V.a.) erwarteter Thrombozytopenie, nur nach Abklärung) <b>DDAVP</b> 0,3 µg/kgKG über 30 Minuten</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• endotracheale Intubation</li> <li>• Shaldon-Kath. (ggf. Ultraschall) / arterielle Druckmessung legen</li> <li>• <b>MAT</b> bei Sammelvolumen &gt;1000 ml aufbereiten</li> <li>• möglichst „<b>hybrid approach</b>“ (initial EK:FFP:TK = 4:4:1, dann schnellstmöglich zielgerichtet, Gerinnungslabor- / VET-gesteuert)</li> <li>• <b>„damage control“</b> mit permissiver Hypotonie</li> </ul> <p><b>GERINNUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. <b>REKOMBINANTER FAKTOR VIIa</b> erwägen initial 60-90 µg/kg KG (Bolus), nur bei &gt;35,0°C &amp; Fibrinogen &gt;1,5 g/l &amp; Thrombozyten &gt;50 Gp/l; ggf. Wiederholungsdosis bei persistierender Blutung nach 30 min</li> </ul> |
| <b>Ziele</b>                       | <p><b>ZIELE DER THERAPIE:</b></p> <p><b>Blutungsstopp   Hämodynamische Stabilisierung   Optimierung der Gerinnung</b></p> <p>Hämoglobin 7-9 g/dl (4,3-5,5 mmol/l), Thrombozyten ≥70-100 Gp/l, MAD ≥55-65 mmHg, pH ≥7,2, Temperatur ≥34°C, Calcium ≥0,9 mmol/l, BE &gt;-6 mEq/l, Laktat &lt;4 mmol/l.</p> <p>BGA Blutgasanalyse; MAT maschinelle Autotransfusion (z.B. „Cell Saver“); VET viskoelastische Tests (z.B. ROTEM®, TEG®, ClotPro®, Quantra®)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Version: 11 Jul 2022

► **Abb. 1** Interdisziplinärer Algorithmus („PPH 2022“) zum Management der PPH, nach: PPH-Leitlinie 2022\_AWMF Register 015/063 der BVF, DGGG (AGG), DeGIR, DEGUM, DGA, DGHWI, DGKL, DGP, DCPGM, DHV, DIVI, EFCNI (Pat.), GTH, OEGARI, OEGGG, SGGG, SSAPM (alphabetische Listung) [26]. [refr]



**Konsensusbasierte Empfehlung 3.E7****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Schwangere mit V. a. Plazentationsstörung sollen grundsätzlich frühzeitig in einer Geburtsklinik mit geeigneter Organisationsstruktur vorgestellt werden und bei Verdachtserhärtung dort von einem multidisziplinären Team mit größtmöglicher Expertise („zum optimalen Zeitpunkt vom optimalen Team“) behandelt werden.

Literatur: [18, 59]

**3.3.2.1 Diagnostik bei Placenta-accreta-Spektrum****Konsensusbasiertes Statement 3.S6****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Bei antenatalem V. a. auf PAS wird durch das Ergreifen entsprechender Maßnahmen eine Reduktion der maternalen Morbidität und Mortalität erreicht.

Literatur: [50]

Populationsstudien zeigten, dass ein PAS in 50–66% der Fälle pränatal unbekannt bleibt [57, 60], auch in spezialisierten Zentren wird ca. 1/3 der Fälle pränatal nicht detektiert [61].

**Konsensusbasierte Empfehlung 3.E8****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Besonders bei anamnestischen Risiken (Voroperationen) oder Befundrisiken (Placenta praevia) soll an eine Implantationsstörung (Placenta-accreta-Spektrum) gedacht werden.

Literatur: [26]

**3.3.2.1.1 (Doppler-)Sonografie****Konsensusbasierte Empfehlung 3.E9****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Bei Verdacht auf PAS soll eine differenzierte Ultraschalluntersuchung erfolgen. In unklaren Fällen kann zusätzlich die Durchführung eines MRT erwogen werden.

Literatur: [26]

**Konsensusbasiertes Statement 3.S7****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Da ein Großteil der PAS die Konsequenz einer tief sitzenden Implantation der Plazenta im Bereich der Sectionarbe darstellt, kann eine vaginale Ultraschalluntersuchung im I. und II. Trimenon zu einer frühzeitigen (Verdachts-)Diagnose beitragen und das weitere Management beeinflussen.

Literatur: [62–64]

Die sonografischen Zeichen eines PAS umfassen insbesondere folgende Befunde (die nicht immer alle nachweisbar sein müssen) (► Tab. 7).

► **Tab. 7** (Doppler-)sonografische Zeichen eines PAS (modifiziert nach [50, 65]).

| Ultraschallbefund                                 | Beschreibung                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B-Bild</b>                                     |                                                                                                                                                                   |
| fehlende Grenzschicht („Loss of Clear Zone“)      | Verlust oder Unterbrechung der hypoecho-genen Grenzschicht zwischen Plazentabett und Myometrium („Clear Zone“)                                                    |
| „mottenfraßartige“ Lakunen                        | Darstellung zahlreicher irregulärer (mottenfraßartiger) Lakunen, die z. T. im B-Bild einen turbulenten Fluss aufweisen; typischerweise senkrecht zur Grenzschicht |
| Unterbrechung der Blasenwand                      | Verlust oder Unterbrechung des hyperecho-genen Bandes der Blasenwand                                                                                              |
| Ausdünnung des Myometriums                        | Ausdünnung (< 1 mm) oder Verlust des Myometriums im Bereich der Plazenta                                                                                          |
| plazentare Vor-/Auswölbung („Placental Bulge“)    | Vor-/Auswölbung der uterinen Serosa aus der erwarteten Ebene, verursacht durch abnormes Plazentagewebe, wobei die Serosa intakt erscheint                         |
| fokal exophytisches Plazentagewebe                | Plazentagewebe durchbricht die uterine Serosa (z. B. in die Harnblase)                                                                                            |
| <b>Doppler-Sonografie</b>                         |                                                                                                                                                                   |
| uterovesikale Hypervaskularität                   | vermehrte Darstellung irregulärer Gefäßperfusion zwischen Myometrium und Blasen hinterwand (zahlreiche gewundene Gefäße mit bidirektionalem Fluss)                |
| subplazentare Hypervaskularität                   | vermehrte Darstellung irregulärer Gefäßperfusion im Plazentabett (zahlreiche gewundene Gefäße mit bidirektionalem Fluss)                                          |
| Brückengefäße („Bridging Vessels“)                | Darstellung von Gefäßen, die von der Plazenta über Myometrium und Serosa in Harnblase oder andere Organe ziehen – oft senkrecht zum Myometrium                    |
| zuführende Gefäße zu den plazentaren Lakunen      | Gefäße mit hoher Blutflussgeschwindigkeit vom Myometrium in Lakunen ziehend                                                                                       |
| <b>3-D-Doppler-Sonografie</b>                     |                                                                                                                                                                   |
| intraplazentare Hypervaskularität (Power-Doppler) | komplexe, irreguläre plazentare Gefäßzeichnung                                                                                                                    |

**3.3.2.1.2 Magnetresonanztomografie (MRT)****Konsensusbasiertes Statement 3.S8****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Die MRT-Untersuchung stellt keine Routineuntersuchung in der Diagnostik der PAS dar, kann jedoch im Falle inkonklusiver Untersuchungsbefunde Zusatzinformationen liefern.

Literatur: [26]

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E10                                                                          |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                             | Konsensusstärke +++ |
| Der Einsatz von Kontrastmitteln (Gadolinium) bei der Diagnostik eines PAS soll nicht routinemäßig erfolgen. |                     |
| Literatur: [66 – 68]                                                                                        |                     |

### 3.3.2.1.3 Biomarker

| Konsensusbasierte Empfehlung 3.E11                                                                                               |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                  | Konsensusstärke +++ |
| Der Einsatz von Biomarkern soll bei der Diagnostik eines PAS ausschließlich im Rahmen registrierter klinischer Studien erfolgen. |                     |
| Literatur: [26, 69, 70]                                                                                                          |                     |

## 4 Prävention der PPH

### 4.1 Prävention der PPH bei vaginaler Geburt

#### 4.1.1 Aktive Leitung der Nachgeburtsperiode bei der vaginalen Geburt

| Konsensusbasierte Empfehlung 4.E1                                                                                                                                                               |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                 | Konsensusstärke ++ |
| Die aktive Leitung der Plazentarperiode („Active Management of Third Stage of Labor – AMTSL“) verringert das Risiko einer PPH um bis zu 66% und soll deshalb bei jeder Geburt empfohlen werden. |                    |
| Literatur: [71 – 74]                                                                                                                                                                            |                    |

Die entscheidende Maßnahme ist die prophylaktische Gabe von Uterotonika [75, 76], prinzipiell gilt zu beachten [26]:

- Vorgeburtliche Aufklärung über das Management in der Nachgeburtsperiode und Berücksichtigung der Wünsche der Schwangeren (Einverständnis).
- Das gegenseitige Kennenlernen der Mutter (mit ihrer Begleitperson) und des Neugeborenen (Bonding) ist wichtig und fördert die endogene Oxytocinausschüttung und sollte mindestens – wann immer die Situation dies erlaubt – ungestört während der 1. Stunde ermöglicht werden.

| Konsensusbasierte Empfehlung 4.E2                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                     | Konsensusstärke +++ |
| Bei der vaginalen Geburt zeigen das frühzeitige Abklemmen und Durchtrennen der Nabelschnur unmittelbar nach der Geburt des Kindes und der kontrollierte Zug an der Nabelschnur keinen Effekt zur Verminderung der postpartalen Hämorrhagie und sind zu unterlassen. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |

## 4.1.2 Medikamentöse Prophylaxe der PPH

### 4.1.2.1 Uterotonika

| Konsensusbasierte Empfehlung 4.E3                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                           | Konsensusstärke +++ |
| Zur medikamentösen Prophylaxe der PPH können Oxytocin 3–5 IE i. v. oder Carbetocin 100 µg i. v. (beides als Kurzinfusion) oder – bei vaginaler Geburt – i. m. verwendet werden, wobei Carbetocin eine länger anhaltende Wirksamkeit bei gleicher Nebenwirkungsrate zeigt. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |

#### 4.1.2.1.1 Oxytocin/Carbetocin

Bei der i. v. Gabe von Oxytocin und Carbetocin ist zu beachten, dass es bei rascher (Bolus-)Injektion zu einem Blutdruckabfall und zu einer reflektorischen Tachykardie kommt [77, 78]. Aus diesem Grund ist eine Kurzinfusion, allenfalls eine langsame i. v. Injektion notwendig, alternativ kann sowohl Oxytocin als auch Carbetocin i. m. verabreicht werden.

#### 4.1.2.1.2 Methylergometrin

| Konsensusbasierte Empfehlung 4.E4                                                                                                     |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                       | Konsensusstärke +++ |
| Methylergometrin hat mehr Nebenwirkungen als Oxytocin und Carbetocin, und sollte deshalb nicht als Mittel der 1. Wahl gegeben werden. |                     |
| Literatur: [79, 80]                                                                                                                   |                     |

#### 4.1.2.1.3 Misoprostol

| Konsensusbasierte Empfehlung 4.E5                                                                                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                             | Konsensusstärke +++ |
| Misoprostol ist weniger wirksam als Oxytocin und Carbetocin und sollte deshalb nicht als Mittel der 1. Wahl gegeben werden. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                             |                     |

#### 4.1.2.1.4 Antifibrinolytika

| Konsensusbasierte Empfehlung 4.E6                                                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                    | Konsensusstärke +++ |
| Tranexamsäure soll nicht routinemäßig zur Blutungsprophylaxe, sondern erst mit Diagnose einer PPH therapeutisch eingesetzt werden. |                     |
| Literatur: [81, 82]                                                                                                                |                     |

## 4.2 Prävention der PPH bei Sectio caesarea

### Konsensusbasierte Empfehlung 4.E7

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Analog zur vaginalen Entbindung soll bei jeder Sectio caesarea eine medikamentöse PPH-Prophylaxe durchgeführt werden. Dazu können, wie bei der vaginalen Geburt Oxytocin 3–5 IE i. v. oder Carbetocin 100 µg i. v. (beides als Kurzinfusion), wobei das Carbetocin eine länger anhaltende Wirksamkeit bei gleicher Nebenwirkungsrate zeigt.

Literatur: [26, 83–85]

## 4.3 Prävention bei Vorliegen von Risikofaktoren

### Konsensusbasierte Empfehlung 4.E8

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

In der Klinik sollen bei Vorliegen von Risikofaktoren folgende Maßnahmen vor Einleitung der Geburt durchgeführt werden:

- Geburtshelfer\*in und Anästhesist\*in im Haus und informiert, erfahrene(r) Geburtshelfer\*in und erfahrene(r) Anästhesist\*in in (Ruf-)Bereitschaft
- adäquater Venenzugang unter der Geburt bei jeder Gebärenden, großlumige Venenzugänge bei Blutungskomplikationen
- Bereitstellen von Uterotonika: Oxytocin, Carbetocin, Sulproston

Logistik prüfen:

- Bereitstellen von Antifibrinolytika (Tranexamsäure)
- Verfügbarkeit eines „Notfall-Labors“ (Blutbild, Blutgasanalyse [BGA], aPTT, Quick bzw. INR und – sofern verfügbar – Fibrinogen, Faktor XIII, viskoelastische Testung [VET])
- Blutbank/Blutdepot: Entgegennahme der Kreuzprobe, zeitnahe Beschaffung von Erythrozytenkonzentraten, Frischplasma und Thrombozytenkonzentraten

Verfügbarkeit von Gerinnungsfaktoren, Fibrinogen, Faktor XIII, rekombinanter Faktor VIIa (rFVIIa).

Literatur: [26]

## 5 Allgemeine (Notfall-)Maßnahmen und Diagnostik zur Ursachenklärung

### 5.1 Einschätzung des Schweregrades der Blutung

#### Konsensusbasiertes Statement 5.S1

| Expertenkonsens | Konsensusstärke ++ |
|-----------------|--------------------|
|-----------------|--------------------|

Die visuelle Schätzung des Blutverlustes ist inakkurat. Validierte Messverfahren zur Bestimmung des Blutverlustes sind zu bevorzugen.

Literatur: [26, 32, 86–89]

#### Konsensusbasierte Empfehlung 5.E1

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Bei verstärkter Blutung/PPH soll das Sammeln und Wiegen aller mit Blut „getränkten“ Unterlagen, Binden, Wäsche und aller Koagula erfolgen.

Literatur: [26]

#### Konsensusbasierte Empfehlung 5.E2

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Zur Einschätzung des Blutverlustes soll die klinische Symptomatik der Patientin (Zeichen einer Hypovolämie) berücksichtigt werden: Schock-Index (HF/RR<sub>sys</sub>) > 0,9.

Literatur: [29, 30]

#### Konsensusbasierte Empfehlung 5.E3

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Bei der Betreuung einer blutenden Patientin soll eine rechtzeitige und regelmäßige Hb-Kontrolle erfolgen, wobei zu beachten ist, dass der Hb-Wert verzögert reagiert und gravimetrische Messungen nicht ersetzen kann. Frühe Hinweise auf eine kritische Hypovolämie können ein verminderter Basenüberschuss (BE) in einer venösen BGA und erhöhte Lactatwerte sein. Alarmzeichen: BE < -6 mmol/l und Laktat > 4 mmol/l.

Literatur: [26]

## 5.2 Kommunikation und multidisziplinäres Team

#### Konsensusbasiertes Statement 5.S2

| Expertenkonsens | Konsensusstärke ++ |
|-----------------|--------------------|
|-----------------|--------------------|

Von Beginn an soll die Gebärende/Wöchnerin und ihre Begleitung über die Blutung und das Vorgehen möglichst laienverständlich informiert werden.

Literatur: [26]

#### Konsensusbasierte Empfehlung 5.E4

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Abhängig von der Situation/dem Blutverlust sollen erfahrene Hebammen und Geburtshelfer\*innen sowie Anästhesist\*innen und andere Disziplinen informiert und hinzugezogen werden (siehe PPH-Algorithmus, ► Abb. 1).

Literatur: [26]

## 5.3 Allgemeine Maßnahmen bei PPH

#### Konsensusbasiertes Statement 5.S3

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Die Therapie einer PPH beinhaltet neben allgemeinen Maßnahmen (u. a. zur Kreislaufstabilisierung oder zur Uteruskompression → Hamilton-Handgriff) die ursachenadaptierte medikamentöse und/oder chirurgische und/oder interventionelle Therapie, die rasch, koordiniert und oft zeitgleich durchgeführt werden müssen (siehe PPH-Algorithmus, ► Abb. 1).

Literatur: [26, 90, 91]

## 6 Medikamentöse Maßnahmen zur Behandlung der PPH

### 6.1 Uterotonika

#### 6.1.1 Oxytocin i. v. (ggf. i. m.)

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Konsensusstärke +++ |
| Oxytocin soll als First-Line-Behandlung der primären PPH eingesetzt werden. Oxytocin wirkt im Vergleich zu Misoprostol insbesondere nach Vaginalgeburt effektiver und zeigt weniger Nebenwirkungen. Insgesamt dürfen maximal 6–10 IE als Kurzinfusion appliziert werden: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 3–5 IE als Kurzinfusion</li><li>▪ gefolgt von 10–40 IE Oxytocin in 500–1000 ml als Dauertropfinfusion (Dosis abhängig von uteriner Wirkung)</li></ul> |                     |
| Literatur: [26, 92–94]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |

Der Wirkungseintritt bei i. v. Gabe liegt (bei einer Halbwertszeit von ca. 10 min außerhalb der Schwangerschaft und 3–4 min bei Schwangeren) innerhalb von einer Minute, bei intramuskulärer Applikation (maximal 10 IE) bei 3–5 Minuten [95].

#### 6.1.2 Carbetocin

Der therapeutische Einsatz von Carbetocin bei der PPH stellt eine „Off-Label“-Verwendung dar, da zurzeit nicht ausreichend durch Studien belegt. In Einzelfällen wird die Gabe von Carbetocin zur Therapie der PPH berichtet.

#### 6.1.3 Methylergometrin

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E3                                                                                                                                      |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                        | Konsensusstärke +++ |
| Im Management der postpartalen Blutung sollte Methylergometrin aufgrund der in Europa verfügbaren Alternativen und des Nebenwirkungsspektrums nicht eingesetzt werden. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                        |                     |

#### 6.1.4 Prostaglandine

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E4                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                   | Konsensusstärke +++ |
| Bei Versagen bzw. Nichtansprechen von First-Line-Uterotonika soll ohne zeitliche Verzögerung auf Prostaglandine umgestellt werden. Empfohlen wird der Einsatz von Sulproston wegen des guten Wirkprofils und den relativ geringen Nebenwirkungen. |                     |
| Literatur: [26, 96–98]                                                                                                                                                                                                                            |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E5                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                           | Konsensusstärke +++ |
| Eine gleichzeitige Gabe von Oxytocinrezeptoragonisten und Prostaglandinen sollte nicht erfolgen. Wird aus klinischen Gesichtspunkten ein rascher Wechsel von Oxytocinrezeptoragonisten auf Sulproston erforderlich, sollten kardiovaskuläre Nebenwirkungen aufmerksam monitoriert werden. |                     |
| Literatur: [26, 99]                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |

Bei Versagen bzw. Nichtansprechen von First-Line-Uterotonika soll ohne Verzögerung auf Prostaglandine umgestellt werden, eine Einhaltung eines Zeitintervalls/einer Pause (insbes. bei der Gabe von Carbetocin) ist nicht erforderlich.

#### 6.1.4.1 Sulproston

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E6                                                                                                                                                                       |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                         | Konsensusstärke +++ |
| Sulproston soll ausschließlich intravenös (Infusomat/Spritzenpumpe) verabreicht werden. Aufgrund der schlechten Steuerbarkeit soll auf eine intramuskuläre oder intramyometrale Gabe verzichtet werden. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                         |                     |

Im klinischen Management der PPH hat sich folgendes deeskalierendes Schema der Sulproston-Gabe als sinnvoll erwiesen (Empfehlung der Leitlinien-Gruppe):

- Dosierung 500 µg in 500 ml Trägerlösung (über Infusomat)
- deeskalierende Laufgeschwindigkeit, d. h.
  - 3 min mit 500 ml/h bzw. 8,3 ml/min (8,3 µg/min), dann
  - 7 min mit 100 ml/h bzw. 1,7 ml/min (1,7 µg/min),
  - dann weiter mit 10–20 ml/h bzw. 0,2–0,4 ml/min
- max. 1500 µg/d

#### 6.1.4.2 Misoprostol

| Konsensusbasiertes Statement 6.S1                                                                                                                                       |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                         | Konsensusstärke +++ |
| Misoprostol ist aufgrund seines verzögerten Wirkeintritts und der Verfügbarkeit besserer und zugelassener Alternativen nicht zur Therapie der anhaltenden PPH geeignet. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                         |                     |

Die Verwendung von Misoprostol bei „moderat persistierender PPH“ nach Applikation von Oxytocin kann erwogen werden (Off-Label-Use!), die aktuelle Datenlage dazu ist jedoch noch nicht ausreichend, um eine endgültige Empfehlung abgeben zu können.

### 6.1.4.3 Intrauterine Anwendung von Prostaglandinen

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E7                                                       |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                         | Konsensusstärke +++ |
| Die intramyometrane oder intrazervikale Applikation von Sulproston soll nicht erfolgen. |                     |
| Literatur: [26,97]                                                                      |                     |

## 6.2 Antifibrinolytika (Tranexamsäure)

| Konsensusbasierte Empfehlung 6.E2                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                      | Konsensusstärke +++ |
| Die therapeutische Gabe von Tranexamsäure 1 g i. v. soll mit Diagnose einer PPH erfolgen, zum Zeitpunkt der Verabreichung von Oxytocin-rezeptoragonisten, ohne vorgängige Gerinnungsanalyse. Je früher es verabreicht wird, umso effizienter ist es. |                     |
| Literatur: [100 – 102]                                                                                                                                                                                                                               |                     |

## 7 Uterustamponade

Neben anderen sogenannten „Second-Line“-Therapiestrategien kann die Tamponade des Uterus die Rate von Notfallhysterektomien signifikant reduzieren [103 – 105].

Zur Tamponade des Uterus stehen neben Tamponadestreifen verschiedene Ballonsysteme (zugelassen: Bakri-Ballon, ebb Complete Tamponade System) zur Verfügung, deren Effektivität in verschiedenen Publikationen nachgewiesen wurde und die den Vorteil einer frühzeitigen Erkennung einer persistierenden Blutung bieten [105 – 115].

Bei intrauteriner Tamponade ist die Anwendung einer mit einer hämostatischen Komponente (Chitosan) beschichteten und für die Notfall- bzw. Militärmedizin entwickelten Gaze (Celox) im Management der PPH in mehreren Fallserien beschrieben und sollte – insbesondere bei Antikoagulation – vor einer reinen Gaze-Tamponade bevorzugt werden [116 – 118]. Im November 2022 wurde vom Hersteller bekannt gegeben, dass mit „Celox PPH“ eine spezielle Variante von Celox die CE-Zertifizierung erhalten hat.

Die Methode des „Uterine Packings“, d. h. Tamponade des Uterus mit Gaze wird in den letzten Jahren wieder vermehrt in Publikationen berichtet [105, 107, 119]. Potenzielle Nachteile hierbei sind jedoch eine mögliche okkulte Blutung sowie Lösungsblutungen und evtl. Schmerzen bei Entfernung der Tamponade.

Ein in deutschsprachigen Raum bislang wenig erprobtes Verfahren ist die vakuuminduzierte Uterustamponade [120 – 126].

Auch die Kombination verschiedener Tamponademethoden mit Uteruskompressionsnähten i. S. einer „Sandwich-Technik“ wurde in verschiedenen Fallserien mit Erfolg eingesetzt [127 – 130].

### Konsensusbasierte Empfehlung 7.E1

| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                       | Konsensusstärke +++ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Die Tamponade des Uterus – in welcher Form auch immer – schließt andere evtl. notwendige weitere therapeutische Optionen, wie z. B. Kompressionsnähte, nicht aus, diese sind gerade bei Atonie dringend zu empfehlen. |                     |
| Literatur: [106, 112, 127, 131 – 133]                                                                                                                                                                                 |                     |

## 8 Operative Maßnahmen

### 8.1 Überbrückende interdisziplinäre Maßnahmen

In der Situation der letalen Trias „anhaltende Blutung, hämorrhagischer Schock und Koagulopathie“ empfiehlt sich ein Vorgehen nach der sogenannten „Damage Control Surgery“ in 3 Phasen [134, 135]:

- Chirurgische Blutstillung in einer akzeptablen Zeitspanne per Pfannenstiel- oder medianer Laparotomie, Eventeration des Uterus mit Zug nach kranial und Uteruskompression sowie Setzen von atraumatischen Klemmen im Bereich der Aa. uterinae, um die Perfusion zu minimieren. Setzen von Uteruskompressionsnähten und Applikation einer Uterustamponade.
- Parallel Korrektur von Hypovolämie, Hypothermie, Azidose und Koagulopathie durch anästhesiologisch-intensivmedizinische Maßnahmen; ggf. folgende Operationspause zur Stabilisierung.
- Definitive (chirurgische) Versorgung der jetzt stabilen Patientin durch einen Operateur mit entsprechender chirurgischer Expertise. Bei vorhandener Infrastruktur kann hier optional auch eine interventionell radiologische Embolisation der zuführenden uterinen Arterien vorgenommen werden [136, 137].

### Konsensusbasierte Empfehlung 8.E1

| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Konsensusstärke +++ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Während der „Überbrückungszeiten“ ist eine (bimanuelle) Kompression der Aorta bis zu 20 Minuten möglich, um unnötige Blutverluste zu vermeiden. Wenn absehbar ist, dass die Blutung auch durch eine Hysterektomie oder nach bereits erfolgter Hysterektomie nicht unter Kontrolle zu bringen ist, sollte ein „Packing“ des kleinen Beckens und des Abdomens mit angefeuchteten Bauchtüchern in ausreichender Menge erfolgen. Sofern interventionell radiologische Möglichkeiten verfügbar sind, kann auch eine temporäre Ballonokklusion der Aorta durchgeführt werden. |                     |
| Literatur: [135, 138 – 141]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |

### 8.2 Kompressionsnähte

#### Konsensusbasierte Empfehlung 8.E2

| Expertenkonsens                                                                                                                     | Konsensusstärke +++ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Für Uteruskompressionsnähte soll entsprechendes Nahtmaterial (große Nadel, langer Faden) in den Operationssälen vorgehalten werden. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                     |                     |

In den letzten 15 Jahren ist durch den Einsatz von Uteruskompressionsnähten die Bandbreite der operativen Therapiemöglichkeiten deutlich erweitert worden [142]. Ziel dieser Maßnahme ist die Kompression des Uterus mit Verkleinerung der Plazentahaftfläche und die Tamponade der Blutungsquellen.

Derzeit kann keine Aussage in Bezug auf die optimale Wirksamkeit einer Methode getroffen werden; es sollte jedoch je nach Indikation (Atonie, Blutung aus dem Plazentabett, diffuse Blutung) eine geeignete Nahttechnik zum Einsatz kommen [26, 143].

### 8.3 Gefäßligaturen

Neben der einfachen Ligatur der A. uterina kann auch die schrittweise uterine Devaskularisation eingesetzt werden. Diese Technik umfasst in 5 konsekutiven Schritten die Ligatur der auf- und absteigenden Äste der Aa. uterinae sowie der Kollateralen der A. ovarica [144, 145].

| Konsensusbasierte Empfehlung 8.E3                                                                                                     |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                       | Konsensusstärke +++ |
| Die Ligatur der A. iliaca interna soll nur als Ultima Ratio und nur durch einen in der Beckenchirurgie erfahrenen Operateur erfolgen. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                       |                     |

### 8.4 Postpartale Hysterektomie

| Konsensusbasierte Empfehlung 8.E4                                                                                                                                                                                                       |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                         | Konsensusstärke +++ |
| Konservative Maßnahmen, um den Uterus zu erhalten, sind nur so lange sinnvoll, wie die Patientin hämodynamisch stabil ist und nicht lebensbedrohlich blutet. Eine notwendige Hysterektomie sollte daher nicht zu spät indiziert werden. |                     |
| Literatur: [26, 146, 147]                                                                                                                                                                                                               |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 8.E5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Konsensusstärke +++ |
| Bei Atonie sollte die suprazervikale Hysterektomie bevorzugt werden, da die Operationszeit deutlich kürzer ist und es nicht zu einer ungewollten Verkürzung der Scheide kommt. Bei Plazentaimplantationsstörungen oder Verletzungen im unteren Uterinsegment ist die totale Hysterektomie zu erwägen, hier ist die Darstellung der Ureteren anzuraten. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |

Relative Kontraindikationen für uteruserhaltende Maßnahmen sind:

- Ausgedehnte plazentare Implantationsstörung (Placenta increta/percreta), bei der das Implantationsbett der Plazenta eröffnet ist, therapieresistent blutet oder große Uteruswandanteile einnimmt.
- Nicht rekonstruierbare Uterusverletzung.
- Septischer Uterus.

## 9 Interventionell-radiologische Maßnahmen: transarterielle Therapietechniken

- temporäre/intermittierende Ballonokklusion der Iliakararterien
- temporäre/intermittierende Ballonokklusion der Aorta
- Embolisation der Aa. uterinae

| Konsensusbasierte Empfehlung 9.E1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Konsensusstärke +++ |
| Jede geburtshilfliche Abteilung soll interdisziplinär abklären, welche interventionell-radiologischen Therapietechniken zur Behandlung der PPH zur Verfügung stehen. Sofern diese Techniken lokal verfügbar sind, sollte interdisziplinär ein entsprechender Behandlungspfad einschließlich SOPs festgelegt werden, der interventionell-radiologische Therapietechniken frühzeitig nach Ausschöpfen konservativer Maßnahmen vorsieht. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 9.E2                                                                                                                                                            |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                              | Konsensusstärke +++ |
| Falls die Indikation zur radiologischen Intervention/Therapie besteht, sollte die Radiologie frühzeitig (z. B. bei erfolgloser Blutstillung nach Uteruskompressionsnaht) verständigt werden. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                              |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 9.E3                                                                                    |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                      | Konsensusstärke ++ |
| Vor einer interventionell-radiologischen Therapie sollten die anderen Therapieoptionen weitgehend ausgeschöpft sein. |                    |
| Literatur: [26]                                                                                                      |                    |

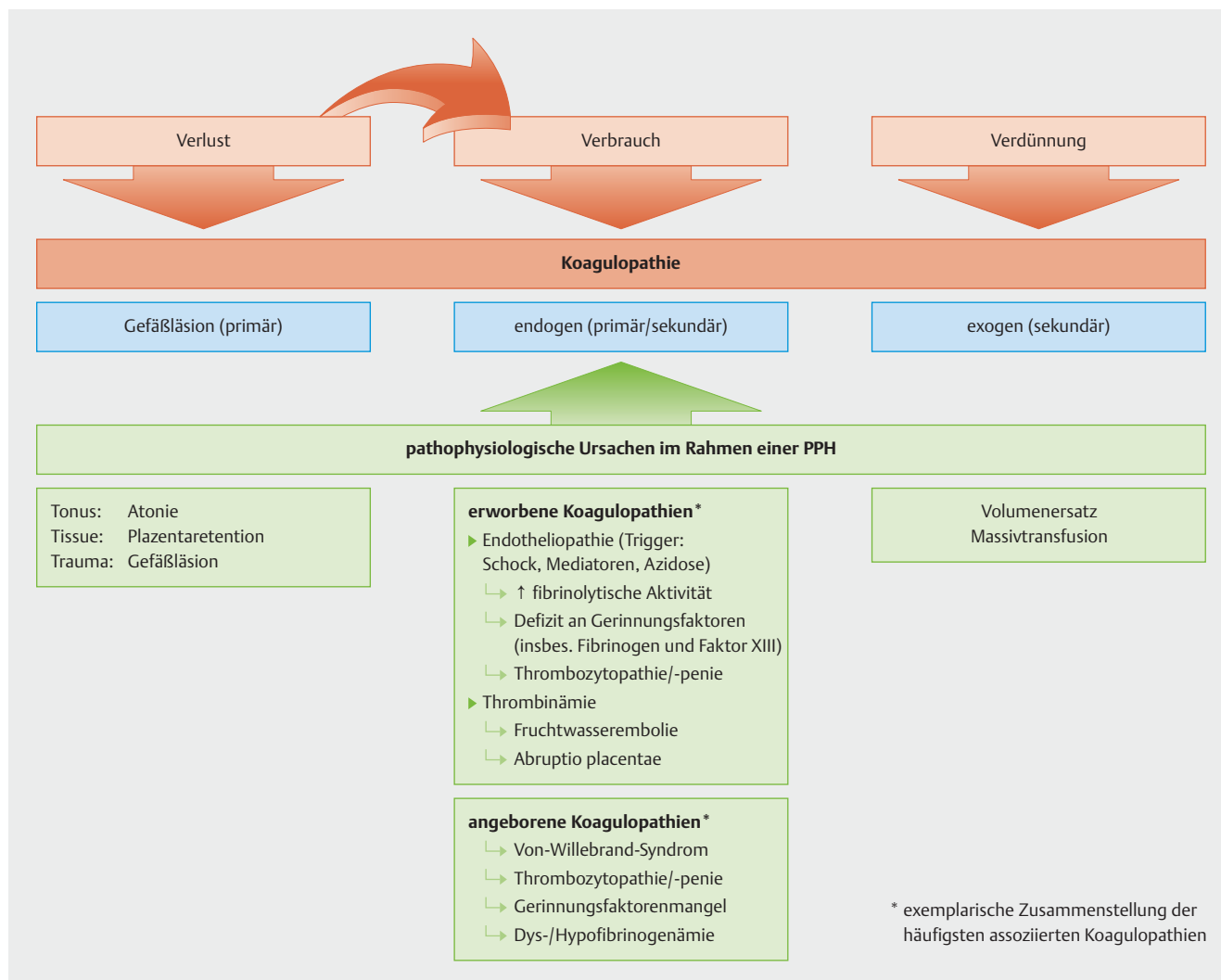
| Konsensusbasierte Empfehlung 9.E4                                                                                                                                |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                  | Konsensusstärke +++ |
| Bei planbaren Eingriffen (z. B. Placenta-accreta-Spektrum) kann die Anlage der Gefäßzugänge und das Einlegen von Okklusionsballons bereits präoperativ erfolgen. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                  |                     |

## 10 Hämostase und Gerinnungsmanagement

### 10.1 Hintergrund

| Konsensusbasiertes Statement 10.S1                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                      | Konsensusstärke +++ |
| Die führenden Ursachen der PPH sind die Atonie, traumatische Verletzungen, Plazentarestes, und die Gerinnungsstörung. Eine primäre Gerinnungsstörung (Koagulopathie) als Ursache der PPH ist selten. Meistens ist die Koagulopathie bei der PPH erworben (► Abb. 2). |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |





► **Abb. 2** Pathophysiologie der geburtshilflichen Koagulopathie [26]. [rerif]

Gemäß dem Konzept der 4 T's sind Atonie, Plazentaretention, Gefäßläsion und eine begleitend auftretende erhöhte fibrinolytische Aktivität die wichtigsten Ursachen der PPH; gelingt eine frühzeitige, kausale Therapie nicht, so führt jede anhaltende PPH, unabhängig von der Ursache, zu einer Koagulopathie [148 – 150].

Je größer die Menge an Volumenersatzmitteln, desto ausgeprägter ist die Verschlechterung der Gerinnungsparameter [151]. Orientierende, perioperative Ziele für die Kreislaufsteuerung sind BE > -6 mEq/l, Laktat < 4 mmol/l und pCO<sub>2</sub> Gap < 6 mmHg [152].

**Konsensusbasierte Empfehlung 10.E1**

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Alle Kliniken mit geburtshilflichen Abteilungen sollen einen auf die jeweiligen Bedingungen der Klinik abgestimmten Behandlungsalgorithmus für die peri-/postpartale Blutung entwickeln. Im Fokus steht frühe Diagnosestellung und zielgerichtete Therapie der Blutung. Dieser Algorithmus soll das Vorgehen der Behandlung definieren und alle verfügbaren Behandlungsmöglichkeiten mit pharmakologischen, hämostaseologischen, radiologisch-interventionellen und chirurgischen Maßnahmen berücksichtigen.

Literatur: [26, 91, 153 – 156]

## 10.2 Optionen zur Behandlung peri-/postpartaler koagulopathischer Blutungen

### Konsensusbasierte Empfehlung 10.E2

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Grundsätzlich soll bei aktiven Blutungen, wenn möglich, eine iatrogene Aggravation der Blutungsneigung z. B. durch die Gabe künstlicher kolloidaler Volumenersatzlösungen, die einen stärkeren, dilutionsbedingten koagulopathischen Effekt haben, vermieden werden.

Literatur: [26]

### Konsensusbasiertes Statement 10.S2

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Zur Therapie der schweren peripartalen Blutung ist die hämostaseologische Standardtherapie die frühzeitige Gabe von Tranexamsäure, Gerinnungsfaktorkonzentraten und/oder gerinnungsaktives Frischplasma (GFP), um eine zusätzlich zum Verlust auftretende Verdünnungs-koagulopathie zu vermeiden.

Literatur: [26]

### Konsensusbasierte Empfehlung 10.E3

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Bei anhaltender Blutung dient der Nachweis eines Gerinnungsfaktorenmangels der gezielten Therapiesteuerung. Dies sollte mit Laborparametern (z. B. Blutbild, Blutgasanalyse [BGA], aPTT, Quick bzw. INR und – sofern verfügbar – Fibrinogen, Faktor XIII sowie viskoelastischen Testverfahren [VET]) erfolgen.

Literatur: [26,91]

Neben der primären Hämostase muss nach neueren Daten bei peripartal blutenden Patientinnen neben Fibrinogen [37,91] auch anderen Komponenten der Endstrecke der Gerinnung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden [157,158]. Auf einen ausgewogenen Ersatz aller beteiligten Komponenten bei spezifisch nachgewiesenem oder zu antizipierendem Mangel (begründbare Ziele: FXIII > 60% [157,158], Thrombozyten 70–100 Gpt/l [159], Fibrinogen > 2–2,5 g/l [160–162]) muss geachtet werden.

### Konsensusbasierte Empfehlung 10.E4

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Zunächst sollte eine möglicherweise bestehende erhöhte fibrinolytische Aktivität durch die Gabe von Tranexamsäure (Antifibrinolytikum) behandelt werden, bevor prokoagulante Faktoren (Thrombozyten, Fibrinogen, FXIII, PPSB) gegeben werden.

Dosierungsempfehlungen siehe Empfehlung 10.E6.

Literatur: [26,37,91]

### Konsensusbasierte Empfehlung 10.E5

| Expertenkonsens | Konsensusstärke ++ |
|-----------------|--------------------|
|-----------------|--------------------|

Empfehlungen zum hämostaseologischen Management der anhaltend substituionspflichtigen PPH sind:

- Ein Behandlungskonzept, das an die jeweiligen Gegebenheiten eines jeden Krankenhauses angepasst ist.
- „Rahmenbedingungen der Gerinnung“ wiederherstellen oder sichern.
  - Temperatur (> 34 °C)
  - Kalzium (> 0,9 mmol/l)
  - pH (> 7,2)
- Tranexamsäure unmittelbar mit Diagnosestellung der PPH
- FFP zum Ersatz des Plasmavolumens
- parallel zu operativen, mechanischen oder tonisierenden Maßnahmen gezielte Gerinnungstherapie:
  - mit Konzentraten: Fibrinogenkonzentrat, FXIII (z. B. Blutverlust > 50% KBV) und PPSB
  - Thrombozytenkonzentrat
  - rFVIIa (Anmerkung beachten\*)

Dosierungsempfehlungen siehe Empfehlung 10.E6.

Literatur: [26,91,154,155,159,163–169]

\* Anmerkung: Nach Abschluss der Konsensusfindung/Einreichung der AWMF-Leitlinie 015/063 erhielt der rekombinante Faktor VIIa (rFVIIa) die Zulassungserweiterung für die „schwere postpartale Blutung, wenn Uterotonika nicht ausreichen, um eine Hämostase zu erreichen“. In der erweiterten Zulassung wird rFVIIa nach Versagen von Sulproston mit einer Dosis von 60–90 µg/kg angegeben; die Wirkung sollte innerhalb von 10 Minuten eintreten; eine mögliche zweite Dosis könnte nach 30 Minuten gegeben werden [170]. Das Leitlinienkomitee konnte nicht alle veröffentlichten Daten zum Einsatz von rFVIIa bei Patientinnen mit schwerer PPH, die auf Uterotonika refraktär sind, bewerten, ohne das Veröffentlichungsdatum der Leitlinie zu verschieben, sodass beschlossen wurde, die derzeitige Empfehlung für den Einsatz von rFVIIa als letztes Mittel, nachdem sich alle anderen Behandlungen bei Patientinnen mit schwerer PPH als refraktär erwiesen haben, nicht zu ändern und bei einer allfälligen Überarbeitung der Leitlinie die Literatur neu zu bewerten.

Zur Verwendung von DDAVP (Desmopressin) in der Geburtshilfe zur Akuttherapie bei Blutungen gibt es keine zuverlässige Datenbasis, die eine evidenzbasierte Empfehlung erlauben würde [171], obgleich wiederholt ein positiver Effekt beobachtet wurde [172].

Für DDAVP gilt [26]:

- **nur** bei Thrombopathie mit bekannter DDAVP-Response (Rücksprache mit Hämostaseologie empfohlen!)
- **nicht** bei bekannter Subhämophilie A (Konduktorinnenstatus für Hämophilie A)
- **nicht** bei bekanntem Von-Willebrand-Syndrom Typ 1
- **nach** der Abnabelung

| Konsensusbasierte Empfehlung 10.E6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Konsensusstärke ++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Stabilisierung der Rahmenbedingungen (Prophylaxe <u>und</u> Therapie!)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kerntemperatur $\geq 34^\circ\text{C}$ (möglichst <b>Normothermie</b> )<br>pH-Wert $\geq 7,2$<br>ionisierte $\text{Ca}^{++}$ -Konzentration $> 0,9 \text{ mmol/l}$ (möglichst <b>Normokalzämie</b> )                                                                 |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hemmung einer potenziellen hyperfibrinolytischen Aktivität (immer <b>vor</b> Gabe von Fibrinogen, und/oder FFP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Tranexamsäure</b> initial 1 g bei Bedarf einmalige Wiederholung                                                                                                                                                                                                   |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Substitution von Sauerstoffträgern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EK-Gabe<br><b>hämostaseologisches Ziel</b> bei massiver Blutung:<br><b>Hb ca. 7–9 g/dl</b> (4,3–5,5 mmol/l)                                                                                                                                                          |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Substitution von Gerinnungsfaktoren (bei fortbestehender schwerer Blutungsneigung) und je nach Verfügbarkeit im Krankenhaus Patienten, die Massivtransfusionen benötigen (werden) oder einen blutungsbedingten, lebensbedrohlichen Schock haben, können von einem hohen Verhältnis FFP: EK: TK im Bereich von 4 (bis 6) zu 4 (bis 6) zu 1 oder der kombinierten Gabe von therapeutischem Plasma und Faktorenkonzentraten sowie Thrombozytenkonzentraten profitieren | <b>Fibrinogen 30–60 mg/kgKG</b> ,<br>Ziel: $\geq 2\text{–}2,5 \text{ g/l}$<br>und<br><b>FXIII 20 IE/kgKG</b> ,<br>Ziel: <b>FXIII-Aktivität <math>&gt; 60\%</math></b><br>oder <b>GFP <math>\geq 30 \text{ ml/kgKG}</math></b><br>oder <b>PPSB initial 25 IE/kgKG</b> |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | zum Ersatz des Plasmavolumens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>GFP <math>\geq 30 \text{ ml/kgKG}</math></b>                                                                                                                                                                                                                      |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Substitution von Thrombozyten für die primäre Hämostase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Thrombozytenkonzentrate (bei persistierend transfusionspflichtiger Blutung; Ziel: <math>\geq 70\text{–}100 \text{ Gpt/l}</math>)</b>                                                                                                                              |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ggf. „Thrombinburst“ mit Thrombozyten- und Gerinnungsaktivierung („Rahmenbedingungen“ der Hämostase beachten!)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | im Einzelfall<br>ggf. <b>rFVIIa initial 60(–90) <math>\mu\text{g/kgKG}</math></b>                                                                                                                                                                                    |
| <b>Cave:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>während der Blutung kein Antithrombin oder Heparin</li> <li>innerhalb von 24 Stunden nach Beendigung der zur Blutung führenden Pathologie ist eine <b>Thromboseprophylaxe</b> obligat!</li> <li>evtl. (bei [V. a.] erworbene Thrombozytopenie – <b>erst nach Abnabelung</b>) <b>DDAVP (Desmopressin) 0,3 <math>\mu\text{g/kgKG}</math> über 30 min</b></li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Konsensusbasiertes Statement 10.S2

## Expertenkonsens      Konsensusstärke +++

Aufgrund einer reduzierten Antithrombinaktivität (teilweise mit einer absoluten Aktivität unter 50%) ist nach Ende der Blutung mit einer erhöhten Gefährdung durch Thromboembolien zu rechnen, sodass innerhalb von 24 Stunden eine Thromboseprophylaxe erforderlich ist, die bei Vorliegen von Risikofaktoren bis zu 6 Wochen postpartal fortzusetzen ist.

Literatur: [26, 37, 173]

## Konsensusbasierte Empfehlung 10.E7

## Expertenkonsens      Konsensusstärke +++

Insbesondere nach Gabe von Gerinnungsfaktoreneinkonzentraten oder Komplexpräparaten (v. a. PPSB) kann dann auf der Intensivstation die Aktivität von Antithrombin bestimmt und eine Substitution nach Ende der Blutung erwogen werden.

Literatur: [174–176]

### 10.3 Anästhesierelevante Punkte im Management der PPH

## Konsensusbasierte Empfehlung 10.E8

## Expertenkonsens      Konsensusstärke +++

Rechtzeitiger Ruf nach bestmöglicher Expertise sollte bei einem Blutverlust über 1000 ml erwogen werden und soll ab einem anhaltenden Blutverlust von 1500 ml erfolgen.

Literatur: [26]

## Konsensusbasierte Empfehlung 10.E9

## Expertenkonsens      Konsensusstärke +++

Hämodynamische Stabilität während der PPH soll erhalten oder erreicht werden. Eine streng bedarfsgerechte Volumenersatztherapie soll erfolgen, um eine iatrogene Überinfusion zu vermeiden. Hierzu die Kreislaufreaktion auf Volumengaben beobachten.

Literatur: [26]

## Konsensusbasierte Empfehlung 10.E10

## Expertenkonsens      Konsensusstärke +++

**Sicherung der Atemwege bzw. des  $\text{O}_2$ -Angebotes bei Regionalanästhesieverfahren** (Spinalanästhesie, Periduralanästhesie): Ab einem Blutverlust  $\geq 1500 \text{ ml}$  und anhaltenden Blutungszeichen sollte die frühzeitige Intubation erwogen werden. Bei bedrohten Schutzreflexen hat die endotracheale Intubation zur Atemwegssicherung und Sicherstellung der Sauerstoffversorgung Priorität.

Literatur: [26, 177]

| Konsensusbasierte Empfehlung 10.E11                                                                                                                                                                                                              |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                  | Konsensusstärke +++ |
| Großlumige Zugänge (2 × ≥ 16 G) sollen gelegt werden, sekundär sollte ggf. eine arterielle Blutdruckmessung erfolgen; großzügige Indikationsstellung für großlumigen zentralen (≥ 9 Fr) Zugang und die Anwendung eines Massivtransfusionsgeräts. |                     |
| Literatur: [26, 177 – 180]                                                                                                                                                                                                                       |                     |

| Konsensusbasierte Empfehlung 10.E12                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Konsensusstärke +++ |
| Nach Beendigung der Blutung kann eine intravenöse (ggf. orale) Eisensubstitution nach lokalen Gegebenheiten zum Ausgleich eines laboranalytisch nachgewiesenen Eisenmangels (löslicher Transferrin-Rezeptor oder Ferritin < 100 µg/l und Transferrinsättigung < 20%) oder erniedrigten Hämoglobin-Wertes (< 9,5 g/dl) verabreicht werden. |                     |
| Literatur: [26, 181]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |

### 10.3.1 Einsatz der maschinellen Autotransfusion (MAT) in der PPH

| Konsensusbasierte Empfehlung 10.E13                                                                                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                          | Konsensusstärke +++ |
| Die Nutzung einer maschinellen Autotransfusion (MAT) sollte bei Patientinnen mit erhöhtem Blutungsrisiko erwogen werden. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                          |                     |

- Nationale Empfehlungen und internationale Leitlinien empfehlen die Nutzung der MAT bei der schweren PPH (CMACE, NICE, OAA/AAGBI, ESAIC).
- Einsatz erst nach Fruchtwasserabsaugung und Kindsentwicklung [182].
- Initial „Sammeln“ (d. h. nur Reservoir aufbauen), bei Bedarf zusätzlich „Waschen“ (d. h. zusätzlich Glocke und Schläuche); dann kann eine standardmäßige Nutzung der MAT auch kosteneffektiv sein [183, 184].
- MAT-Blut enthält keine Gerinnungsfaktoren oder Thrombozyten; zur Vermeidung einer Koagulopathie bei hohen Transfusionsvolumina sollten Gerinnungsfaktoren substituiert werden [185].
- Die Nutzung eines Leukozyten-Depletionsfilters wurde aus theoretischen Überlegungen empfohlen. Aktuelle Studien sehen das als nicht notwendig an [183, 184, 186].
- Eine standardmäßige Nutzung bei allen Sectiones führt zu Re-transfusionsmengen von rund 250 ml [183, 184], eine Nutzung kann daher nur bei Patientinnen mit erhöhtem Blutungsrisiko empfohlen werden.
- Es wird empfohlen, sich vom jeweiligen Gerätehersteller ein sicheres Auswaschen von Tissue-Factor-haltigem Fruchtwasser/Plazentagewebe garantieren zu lassen.

## 10.4 Stellenwert der Diagnostik mittels Point-of-Care-(PoC-)Verfahren und Standardlabor zur Gerinnungsanalytik

| Konsensusbasiertes Statement 10.S3                                                                                                                                                                                         |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                            | Konsensusstärke +++ |
| Indikation für die Therapie mit Gerinnungsfaktoren bzw. Thrombozyten ist das Vorliegen einer anhaltenden schweren peripartalen Blutung (> 1500 ml) und der Nachweis eines Mangels an Gerinnungsfaktoren oder Thrombozyten. |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                            |                     |

Der Faktor Zeit spielt für die Diagnostik und Therapie der PPH eine entscheidende Rolle [187]. Parameter des Standard-Gerinnungslabors und viskoelastische Testverfahren (VET) ermöglichen die Diagnostik eines oder mehrerer Gerinnungsfaktorenmängel. Das Standardlabor/VET sind aber – und vor allem – geeignet, zu entscheiden, wann nicht substituiert werden muss [188]. So ist die präventive Gabe von Fibrinogen auch im geburtshilflichen Setting nicht sinnvoll [189].

## 11 Handlungsalgorithmen

### 11.1 Atonie

- Risikofaktoren antizipieren
- Diagnose: Anstieg des Fundus uteri; weicher, schlaffer Uterus; meist intermittierende, schwallartige Blutung
- Blase entleeren!
- mechanische Maßnahmen: Massage des Uterus (endogene Prostaglandinbildung), bimanuelle Uteruskompression (z. B. Handgriff nach Hamilton)

#### Cave:

- Im Cavum uteri können sich 500–1000 ml Blut ansammeln → Diskrepanz zwischen Blutungsstärke nach außen und Entwicklung eines schweren Volumenmangels. Bei Unsicherheit rasche Klärung mittels Ultraschall, sofern dadurch kein zeitlicher Verzug entsteht.
- Ausschluss von Geburtsverletzungen (Spiegeleinstellung und ggf. abdominaler US)
- Ausschluss von Plazentaresten (Kontrolle der Plazenta auf Vollständigkeit, Sonografie)

| Konsensusbasierte Empfehlung 11.E1                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Expertenkonsens                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Konsensusstärke +++ |
| Behandlungsplan bei Atonie: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uterotonika, ggf. Tranexamsäure</li> <li>▪ bei V. a. Plazentaresiduen: Kürettage im Kreißsaal oder im OP</li> <li>▪ ggf. Uterustamponadeverfahren</li> <li>▪ weitere chirurgische Maßnahmen</li> <li>▪ evtl. Embolisation/Ballonokklusion</li> </ul> |                     |
| Literatur: [26]                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |

## 11.2 Placenta-accreta-Spektrum

- Risikofaktoren antizipieren (Z. n. Uterus-OP/Kürettage), bei pränatalem V. a. Plazentationsstörung → Betreuung durch multidisziplinäres Team
- Das Management einer Plazentalösungsstörung ist abhängig vom Zeitpunkt der Diagnosestellung und dem Geburtsmodus.
- Eine frühzeitige interdisziplinäre Besprechung/Therapieplanung ist angezeigt.

### Konsensusbasiertes Statement 11.S1

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Wichtige Eckpunkte beim Management eines PAS!

Der Behandlungsplan von Schwangeren mit PAS umfasst:

- konstanter und kurzfristiger Zugang zu Blutprodukten
- Möglichkeit zur Durchführung komplexer Beckenchirurgie
- multidisziplinäres Team
- Fallbesprechung (ggf. auch wiederholt) mit Vertretern dieser Teams (die Schwangere muss bekannt sein, ein individueller Behandlungsplan soll vorliegen)
- 24-h-Verfügbarkeit einer interdisziplinären operativen Intensivbetreuung für Mutter sowie neonatologische Intensivstation

Sind diese Voraussetzungen nicht zu erfüllen: Vorstellung der Schwangeren in adäquatem Zentrum.

Literatur: [26, 190–192]

### Konsensusbasierte Empfehlung 11.E2

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Managementempfehlungen bei PAS:

- multidisziplinäres Team mit bestmöglicher Expertise
- präpartale multidisziplinäre Geburtsplanung (möglichst elektive Sectio caesarea)
- ausreichend Blutprodukte/Gerinnungsfaktoren/Gerät zur MAT bereitstellen

Management bei elektiver Entbindung:

- Schaffung adäquater, intravenöser Zugänge, Volumensubstitution
- ggf. bereits präoperativ Anlage der Gefäßzugänge und Einlegen von Okklusionsballons
- Laparotomie (ggf. Längsschnitt)
- ggf. Hervorluxieren des Uterus
- Devaskularisierung von zuführenden Gefäßen und Abpräparieren des Uterus von der Harnblase
- ggf. intraoperativer Ultraschall zur exakten Lage der Plazenta und Positionierung der Uterotomie (mit ausreichender Entfernung zur Plazenta – transversal am Fundus)
- Entwicklung/Abnabelung des Kindes (Cave: kein Zug an Plazenta)
- Gabe von Uterotonika und Tranexamsäure i. v.
- möglichst kein Versuch der Plazentalösung (Blutungsrisiko) – allenfalls bei unklarer Situation (V. a. PAS) vorsichtiger Versuch der manuellen Plazentalösung
- ggf. individualisiertes operatives Vorgehen
- maschinelle Autotransfusion bei erhöhtem Blutverlust
- anhaltende Antibiotikaphylaxe
- keine Methotrexatgabe

Literatur: [26]

### 11.2.1.1 Ausgedehnter Befund

- Sectiohysterektomie, möglichst ohne vorherigen Versuch der Plazentalösung (totale HE zu bevorzugen)
- Alternativen:
  - ggf. Sectiohysterektomie im Intervall
  - In Einzelfällen kann das Belassen der Plazenta in utero (möglichst in Zentren mit 24-h-Verfügbarkeit einer interdisziplinären operativen Intensivstation) erwogen werden.

### 11.2.1.2 Fokaler Befund

- Partielle Uteruswandresektion unter Belassen des Uterus bei lokal begrenzter Implantationsstörung.
- Fokale intrakavitäre Z-Nähte zur Blutstillung bei kleinen Blutungsarealen.
- Ggf. interventionelle Radiologie: prophylaktische Okklusion der Aa. iliaca interna [193, 194].

## 11.2.2 Management bei antenataler Diagnose

### Konsensusbasierte Empfehlung 11.E3

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Schwangere mit V. a. PAS (mit/ohne Placenta praevia) sollen in einem Perinatalzentrum mit entsprechender interdisziplinärer Expertise im Management der PAS entbunden werden. Eine frühzeitige pränatale Vorstellung soll erfolgen.

Literatur: [26]

## 11.2.3 Management bei intrapartaler Diagnose

### 11.2.3.1 Vaginale Geburt

Bei fehlender Plazentalösung mit Blutung → sonografische Evaluation und manuelle Plazentalösung ggf. mit Nachkürettage unter intraoperativer Ultraschallkontrolle.

Bei anhaltender starker Blutung aus dem Plazentabett → operative Therapie, alternativ Embolisation der Aa. uterinae.

### 11.2.3.2 Sectio caesarea

### Konsensusbasierte Empfehlung 11.E4

| Expertenkonsens | Konsensusstärke +++ |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|

Bei intraoperativer Diagnose sowie stabiler maternaler und kindlicher Situation sollte die notfallmäßige Verlegung in ein Zentrum mit entsprechender Expertise erwogen werden.

Ist dies nicht möglich, soll ohne Verzögerung die Betreuung durch die bestmöglich verfügbare Expertise her-/sichergestellt werden.

Literatur: [26]

Möglichst keine Manipulation an der Plazenta oder Versuch der manuellen Lösung!

Sectiohysterektomie oder alternativ Belassen der Plazenta in situ (möglichst in Zentren mit 24-h-Verfügbarkeit einer interdisziplinären operativen Intensivstation).

### 11.3 Inversio uteri

- Eine Uterusinversion kann sowohl bei vaginaler Geburt als auch bei Sectio (durch die Uterotomie) auftreten.
- Vaginale Palpation: invertierter Fundus intravaginal.
- Abdominale Palpation: fehlender Funduswiderstand, ggf. tassenförmige Einstülpung tastbar.
- Bei unklarem Befund → Ultraschalluntersuchung [195, 196].

#### Konsensusbasierte Empfehlung 11.E5

##### Expertenkonsens

##### Konsensusstärke +++

Ziel ist die Reposition des Uterus sowie die Behandlung der blutungsbedingten Schocksymptomatik; die folgenden Maßnahmen sollen sofort nach Diagnosestellung in dieser Reihenfolge durchgeführt werden:

- Beendigung der Uterotonikagabe
- Zuziehen geburtshilflicher Facharzt und Facharzt Anästhesie
- Schaffung adäquater, intravenöser Zugänge, Volumensubstitution
- Kein Versuch einer Plazentaentfernung; diese soll wegen des erhöhten Blutverlustes, falls möglich (Placenta accreta) erst nach Reposition entfernt werden.
- Versuch einer Repositionierung des Fundus (Johnson-Manöver)
- Allgemeinanästhesie mit Ziel der Relaxierung des Uterus erwägen
- falls frustran, Gabe von Uterusrelaxanzien (z. B. Nitroglyzerin 50 µg i. v. oder Hexoprenalin 10 µg i. v.) und neuerlicher Repositionsversuch mittels Johnson-Manöver
- falls weiter frustran → Laparotomie und Huntington-Manöver, ggf. simultan Johnson-Manöver; falls frustran, Durchführung des Haultain-Manövers
- nach Reposition Uterotonikagabe (z. B. Oxytocin)
- antibiotische Absicherung (z. B. Cephalosporin oder Clindamycin)

Literatur: [26, 197 – 199] (Abbildungen zu den Manövern siehe [26])

## 12 Transport

#### Konsensusbasierte Empfehlung 12.E1

##### Expertenkonsens

##### Konsensusstärke +++

Bereits im Vorfeld sollten Vereinbarungen über den zeitlichen Ablauf und die personelle Absicherung des Transportes zwischen Zielkrankenhaus und transferierendem Krankenhaus getroffen und schriftlich festgehalten werden.

Literatur: [26, 200]

#### Konsensusbasierte Empfehlung 12.E2

##### Expertenkonsens

##### Konsensusstärke +++

Abhängig von den organisatorischen Voraussetzungen der betreuenden Einheit sollte im Verlauf des Managements einer PPH der Transfer der kreislaufinstabilen Patientin überdacht werden. Ein Transport sollte möglichst erst nach Kreislaufstabilisierung erfolgen.

Literatur: [26]

### 12.1 Empfehlungen zum Schnittstellenmanagement außerklinischer Geburtshilfe/Klinik bei PPH

- Konkrete Planung und Absprache zwischen den Beteiligten (Hausgeburtshebammen, Geburtshaus, Klinikpersonal) vor Eintritt eines Notfalls in gemeinsamen Teamsitzungen oder Fortbildungen. Dazu gehört der professionelle Austausch über den Ablauf der Verlegung (wer wird wann wie von wem informiert) und die konkrete Situation der Übergabe (wie wird überleitet und wie verläuft die weitere Kommunikation).
- Eine gemeinsame Vorgehensweise in der Verlegungssituation sollte vorher abgestimmt und in den jeweiligen regionalen Institutionen – inkl. Rettungsleitstelle – kommuniziert sein (Prozessbeschreibungen, Notfalltelefonnummern, Ansprechpartner).
- Gemeinsam festgelegte feststehende Begriffe wie z. B.: „Akute Lebensgefahr für Mutter und/oder Kind“, konkrete Diagnose (z. B.: vorzeitige Plazentalösung, PPH), „Bitte Hintergrunddienst informieren“, „Bitte OP-Team bereithalten“, etc. sorgen für eine effektive Kommunikation und erleichtern der Klinik die Vorbereitung auf den Notfall.
- Gemeinsame Fallbesprechungen mit allen Beteiligten nach einer Notfallsituation, um die Zusammenarbeit der Schnittstellen außerklinische und klinische Geburtshilfe stetig im Sinne der Patientinnensicherheit zu verbessern und zu optimieren.

## 13 Überwachung nach PPH

#### Konsensusbasierte Empfehlung 13.E1

##### Expertenkonsens

##### Konsensusstärke +++

Nach einer PPH soll eine individuell dem Einzelfall angepasste Überwachung durchgeführt werden.

Literatur: [26, 201, 202]

## 14 Dokumentation

#### Konsensusbasierte Empfehlung 14.E1

##### Expertenkonsens

##### Konsensusstärke +++

Für jedes definierte Notfallereignis ist eine sorgfältige Dokumentation essenziell. Es empfiehlt sich, hierfür an die Organisationseinheit angepasste Formulare zu benutzen.

Literatur: [26]

## 15 Nachbesprechung

#### Konsensusbasierte Empfehlung 15.E1

##### Expertenkonsens

##### Konsensusstärke +++

Ein laienverständliches Nachgespräch mit der Patientin und ggf. ihrer Begleitung soll jeder betroffenen Frau nach PPH angeboten und bei Bedarf mit einem Mitglied des geburtshilflichen Teams innerhalb der ersten Wochenbetttage erfolgen und für die weitere ambulante Betreuung dokumentiert werden. Die Patientin soll darauf hingewiesen werden, dass das Gesprächsangebot auch nach stationärer Entlassung bestehen bleibt.

Literatur: [26]



**Konsensusbasiertes Statement 15.S1****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Eine interdisziplinäre Nachbesprechung im Team ist grundsätzlich empfehlenswert (Debriefing).

Literatur: [26]

**Konsensusbasierte Empfehlung 15.E2****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Es sollte die Möglichkeit einer Krisenintervention für das Team vorgehalten werden, dies gilt insbesondere für Fälle mit fatalem Ausgang.

Literatur: [26]

**16 Training****Konsensusbasierte Empfehlung 16.E1****Expertenkonsens**      **Konsensusstärke +++**

Eine strukturierte Simulation von peripartalen Blutungen im interdisziplinären Team sollte regelmäßig durchgeführt werden, um eine Verbesserung der Technical- und Non-technical Skills im Team zu erreichen.

Literatur: [26, 203–205]

**Interessenkonflikt**

Die Interessenkonflikte der Autorinnen und Autoren sind in der Langfassung der Leitlinie aufgelistet.

**References**

- [1] Sheldon WR, Blum J, Vogel JP et al. Postpartum haemorrhage management, risks, and maternal outcomes: findings from the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. *BJOG* 2014; 121 (Suppl. 1): 5–13
- [2] Reale SC, Easter SR, Xu X et al. Trends in Postpartum Hemorrhage in the United States From 2010 to 2014. *Anesth Analg* 2020; 130: e119–e122
- [3] Greene RA, McKernan J, Manning E et al. Major obstetric haemorrhage: Incidence, management and quality of care in Irish maternity units. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2021; 257: 114–120
- [4] Deneux-Tharoux C, Bonnet MP, Tort J. [Epidemiology of post-partum haemorrhage]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2014; 43: 936–950
- [5] Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ. Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994–2006. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 202: 353.e1–353.e6
- [6] Kramer MS, Berg C, Abenheim H et al. Incidence, risk factors, and temporal trends in severe postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 2013; 209: 449.e1–449.e7
- [7] Joseph KS, Rouleau J, Kramer MS et al. Investigation of an increase in postpartum haemorrhage in Canada. *BJOG* 2007; 114: 751–759
- [8] Samangaya R, Pennington R, Vause S. Factors relating to a rising incidence of major postpartum haemorrhage. *BJOG* 2010; 117: 370; author reply 370–371
- [9] Kramer MS, Dahhou M, Vallerand D et al. Risk Factors for Postpartum Hemorrhage: Can We Explain the Recent Temporal Increase? *J Obstet Gynaecol Can* 2011; 33: 810–819
- [10] Buchanan SL, Patterson JA, Roberts CL et al. Trends and morbidity associated with oxytocin use in labour in nulliparas at term. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2012; 52: 173–178
- [11] Mehrabadi A, Hutcheon JA, Lee L et al. Epidemiological investigation of a temporal increase in atonic postpartum haemorrhage: a population-based retrospective cohort study. *BJOG* 2013; 120: 853–862
- [12] Mousa HA, Walkinshaw S. Major postpartum haemorrhage. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2001; 13: 595–603
- [13] AbouZahr C. Global burden of maternal death and disability. *Br Med Bull* 2003; 67: 1–11
- [14] Khan KS, Wojdyla D, Say L et al. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet* 2006; 367: 1066–1074
- [15] Roberts CL, Ford JB, Algert CS et al. Trends in adverse maternal outcomes during childbirth: a population-based study of severe maternal morbidity. *BMC Pregnancy Childbirth* 2009; 9: 7
- [16] Haeri S, Dildy GA 3rd. Maternal mortality from hemorrhage. *Semin Perinatol* 2012; 36: 48–55
- [17] Grobman WA, Bailit JL, Rice MM et al. Frequency of and factors associated with severe maternal morbidity. *Obstet Gynecol* 2014; 123: 804–810
- [18] Cantwell R, Clutton-Brock T, Cooper G et al. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006–2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. *BJOG* 2011; 118 (Suppl. 1): 1–203
- [19] Bouvier-Colle MH, Saucedo M, Deneux-Tharoux C; CNEMM. [The confidential enquiries into maternal deaths, 1996–2006 in France: what consequences for the obstetrical care?]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2011; 40: 87–102
- [20] Farquhar C, Sadler L, Masson V et al. Beyond the numbers: classifying contributory factors and potentially avoidable maternal deaths in New Zealand, 2006–2009. *Am J Obstet Gynecol* 2011; 205: 331.e1–331.e8
- [21] Saucedo M, Deneux-Tharoux C, Bouvier-Colle MH; French National Experts Committee on Maternal Mortality. Ten years of confidential inquiries into maternal deaths in France, 1998–2007. *Obstet Gynecol* 2013; 122: 752–760
- [22] Duthie SJ, Ven D, Yung GLK et al. Discrepancy between laboratory determination and visual estimation of blood loss during normal delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1991; 38: 119–124
- [23] Descargues G, Pitette P, Gravier A et al. [Missed diagnosis of postpartum hemorrhage]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2001; 30: 590–600
- [24] Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG* 2006; 113: 919–924
- [25] Rath W, Schneider M. Definitionen und Diagnostik postpartaler Blutungen (PPH): Unterschätzte Probleme! *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2010; 70: 36–40
- [26] Schlembach D, Annecke T, Girard T et al. Peripartale hämorrhagie, diagnosis and therapy. Guideline of the German Society of Gynaecology and Obstetrics (S2k-Level, AWMF Registry No. 015/063, June 2022). 2022. Accessed June 18, 2023 at: <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/015-063.html>
- [27] Bouwmeester FW, Bolte AC, van Geijn HP. Pharmacological and surgical therapy for primary postpartum hemorrhage. *Curr Pharm Des* 2005; 11: 759–773
- [28] Schlembach D, Mörtl MG. Postpartale Hämorrhagie – Von der Definition über die Klinik zur Diagnose. *Speculum* 2010; 28: 5–9
- [29] Borovac-Pinheiro A, Pacagnella RC, Cecatti JG et al. Postpartum hemorrhage: new insights for definition and diagnosis. *Am J Obstet Gynecol* 2018; 219: 162–168

- [30] Drew T, Carvalho JCA, Subramanian C et al. The association of shock index and haemoglobin variation with postpartum haemorrhage after vaginal delivery: a prospective cohort pilot study. *Int J Obstet Anesth* 2021; 45: 67–73
- [31] Merz E, Eichhorn KH, von Kaisenberg C et al.; Arbeitsgruppe der DEGUM-Stufe III. [Updated quality requirements regarding secondary differentiated ultrasound examination in prenatal diagnostics (= DEGUM level II) in the period from 18 + 0 to 21 + 6 weeks of gestation]. *Ultraschall Med* 2012; 33: 593–596
- [32] Main EK, Goffman D, Scavone BM et al. National Partnership for Maternal Safety. *Obstet Gynecol* 2015; 126: 155–162
- [33] Dupont C, Touzet S, Colin C et al. Incidence and management of postpartum haemorrhage following the dissemination of guidelines in a network of 16 maternity units in France. *Int J Obstet Anesth* 2009; 18: 320–327
- [34] Mavrides E, Allard S, Chandraran E et al. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage: Green-top Guideline No. 52. *BJOG* 2017; 124: e106–e149
- [35] Upadhyay K, Scholefield H. Risk management and medicolegal issues related to postpartum haemorrhage. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2008; 22: 1149–1169
- [36] Driessen M, Bouvier-Colle MH, Dupont C et al. Postpartum hemorrhage resulting from uterine atony after vaginal delivery: factors associated with severity. *Obstet Gynecol* 2011; 117: 21–31
- [37] Abdul-Kadir R, McLintock C, Ducloy AS et al. Evaluation and management of postpartum hemorrhage: consensus from an international expert panel. *Transfusion* 2014; 54: 1756–1768
- [38] Dupont C, Deneux-Tharoux C, Touzet S et al. Clinical audit: a useful tool for reducing severe postpartum haemorrhages? *Int J Qual Health Care* 2011; 23: 583–589
- [39] Shields LE, Smalarz K, Reffigee L et al. Comprehensive maternal hemorrhage protocols improve patient safety and reduce utilization of blood products. *Am J Obstet Gynecol* 2011; 205: 368.e1–368.e8
- [40] Ananth CV, Smulian JC, Vintzileos AM. The association of placenta previa with history of cesarean delivery and abortion: a meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177: 1071–1078
- [41] Getahun D, Oyelese Y, Salihu HM et al. Previous cesarean delivery and risks of placenta previa and placental abruption. *Obstet Gynecol* 2006; 107: 771–778
- [42] Marshall NE, Fu R, Guise JM. Impact of multiple cesarean deliveries on maternal morbidity: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2011; 205: 262.e1–262.e8
- [43] Klar M, Michels KB. Cesarean section and placental disorders in subsequent pregnancies—a meta-analysis. *J Perinat Med* 2014; 42: 571–583
- [44] Downes KL, Hinkle SN, Sjaarda LA et al. Previous prelabor or intrapartum cesarean delivery and risk of placenta previa. *Am J Obstet Gynecol* 2015; 212: 669.e1–669.e6
- [45] Grady R, Alavi N, Vale R et al. Elective single embryo transfer and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril* 2012; 97: 324–331
- [46] Korosec S, Ban Frangez H, Verdenik I et al. Singleton pregnancy outcomes after in vitro fertilization with fresh or frozen-thawed embryo transfer and incidence of placenta praevia. *Biomed Res Int* 2014; 2014: 431797
- [47] Qin J, Liu X, Sheng X et al. Assisted reproductive technology and the risk of pregnancy-related complications and adverse pregnancy outcomes in singleton pregnancies: a meta-analysis of cohort studies. *Fertil Steril* 2016; 105: 73–85.e1–e6
- [48] Karami M, Jenabi E, Fereidooni B. The association of placenta previa and assisted reproductive techniques: a meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018; 31: 1940–1947
- [49] Comstock CH. Antenatal diagnosis of placenta accreta: a review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 26: 89–96
- [50] Jauniaux E, Alfirevic Z, Bhide AG et al. Placenta Praevia and Placenta Accreta: Diagnosis and Management: Green-top Guideline No. 27a. *BJOG* 2019; 126: e1–e48
- [51] Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D et al.; Fetal Imaging Workshop Invited Participants. Fetal imaging: executive summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *J Ultrasound Med* 2014; 33: 745–757
- [52] Ghi T, Contro E, Martina T et al. Cervical length and risk of antepartum bleeding in women with complete placenta previa. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 33: 209–212
- [53] Zaitoun MM, El Behery MM, Abd El Hameed AA et al. Does cervical length and the lower placental edge thickness measurement correlates with clinical outcome in cases of complete placenta previa? *Arch Gynecol Obstet* 2011; 284: 867–873
- [54] Mimura T, Hasegawa J, Nakamura M et al. Correlation between the cervical length and the amount of bleeding during cesarean section in placenta previa. *J Obstet Gynaecol Res* 2011; 37: 830–835
- [55] Sekiguchi A, Nakai A, Okuda N et al. Consecutive cervical length measurements as a predictor of preterm cesarean section in complete placenta previa. *J Clin Ultrasound* 2015; 43: 17–22
- [56] Wu S, Kocherginsky M, Hibbard JU. Abnormal placentation: twenty-year analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192: 1458–1461
- [57] Thurn L, Lindqvist PG, Jakobsson M et al. Abnormally invasive placenta-prevalence, risk factors and antenatal suspicion: results from a large population-based pregnancy cohort study in the Nordic countries. *BJOG* 2016; 123: 1348–1355
- [58] Silver RM, Landon MB, Rouse DJ et al. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstet Gynecol* 2006; 107: 1226–1232
- [59] Rajan PV, Wing DA. Postpartum hemorrhage: evidence-based medical interventions for prevention and treatment. *Clin Obstet Gynecol* 2010; 53: 165–181
- [60] Bailit JL, Grobman WA, Rice MM et al. Morbidly adherent placenta treatments and outcomes. *Obstet Gynecol* 2015; 125: 683–689
- [61] Bowman ZS, Eller AG, Kennedy AM et al. Accuracy of ultrasound for the prediction of placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol* 2014; 211: 177.e1–177.e7
- [62] Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Cali G et al. Cesarean Scar Pregnancy: Diagnosis and Pathogenesis. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2019; 46: 797–811
- [63] Singh D, Kaur L. When a cesarean section scar is more than an innocent bystander in a subsequent pregnancy: Ultrasound to the rescue. *J Clin Ultrasound* 2017; 45: 319–327
- [64] Jauniaux E, Bhide A. Prenatal ultrasound diagnosis and outcome of placenta previa accreta after cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2017; 217: 27–36
- [65] Collins SL, Ashcroft A, Braun T et al. Proposal for standardized ultrasound descriptors of abnormally invasive placenta (AIP). *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016; 47: 271–275
- [66] Tremblay E, Therasse E, Thomassin-Naggara I et al. Quality initiatives: guidelines for use of medical imaging during pregnancy and lactation. *Radiographics* 2012; 32: 897–911
- [67] Thomsen HS, Stacul F, Bellin M-F et al. ESUR Guidelines on Contrast Agents. *European Society of Urogenital Radiology*; 2018. Accessed June 18, 2023 at: <https://www.esur.org/esur-guidelines-on-contrast-agents/>
- [68] Committee Opinion No. 723: Guidelines for Diagnostic Imaging During Pregnancy and Lactation. *Obstet Gynecol* 2017; 130: e210–e216
- [69] Chen S, Pang D, Li Y et al. Serum miRNA biomarker discovery for placenta accreta spectrum. *Placenta* 2020; 101: 215–220

- [70] Jauniaux E, Bhide A, Kennedy A et al. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening. *Int J Gynaecol Obstet* 2018; 140: 274–280
- [71] Leduc D, Senikas V, Lalonde AB. No. 235-Active Management of the Third Stage of Labour: Prevention and Treatment of Postpartum Hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Can* 2018; 40: e841–e855
- [72] Rath W. [Active management of the third stage of labour (AMTSL) – the end of a 50 years-dogma?]. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2013; 217: 173–176
- [73] Sheldon WR, Durocher J, Winikoff B et al. How effective are the components of active management of the third stage of labor? *BMC Pregnancy Childbirth* 2013; 13: 46
- [74] Begley CM, Gyte GM, Devane D et al. Active versus expectant management for women in the third stage of labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; (3): CD007412
- [75] Gizzo S, Patrelli TS, Gangi SD et al. Which uterotonic is better to prevent the postpartum hemorrhage? Latest news in terms of clinical efficacy, side effects, and contraindications: a systematic review. *Reprod Sci* 2013; 20: 1011–1019
- [76] Westhoff G, Cotter AM, Tolosa JE. Prophylactic oxytocin for the third stage of labour to prevent postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (10): CD001808
- [77] Weeks A. The prevention and treatment of postpartum haemorrhage: what do we know, and where do we go to next? *BJOG* 2015; 122: 202–210
- [78] Moertl MG, Friedrich S, Kraschl J et al. Haemodynamic effects of carbetocin and oxytocin given as intravenous bolus on women undergoing caesarean delivery: a randomised trial. *BJOG* 2011; 118: 1349–1356
- [79] van der Nelson H, O'Brien S, Burnard S et al. Intramuscular oxytocin versus Syntometrine((R)) versus carbetocin for prevention of primary postpartum haemorrhage after vaginal birth: a randomised double-blinded clinical trial of effectiveness, side effects and quality of life. *BJOG* 2021; 128: 1236–1246
- [80] Drugs and Lactation Database (LactMed) [Internet] – Ergonovine. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006 [Updated 2018 Oct 31]. Accessed June 18, 2023 at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501332/>
- [81] Sentilhes L, Daniel V, Deneux-Tharaux C; TRAAP2 Study Group and the Groupe de Recherche en Obstétrique et Gynécologie (GROG). TRAAP2 – TRANexamic Acid for Preventing postpartum hemorrhage after cesarean delivery: a multicenter randomized, double-blind, placebo-controlled trial – a study protocol. *BMC Pregnancy Childbirth* 2020; 20: 63
- [82] Sentilhes L, Winer N, Azria E et al. Tranexamic Acid for the Prevention of Blood Loss after Vaginal Delivery. *N Engl J Med* 2018; 379: 731–742
- [83] Morales M, Ceysens G, Jastrow N et al. Spontaneous delivery or manual removal of the placenta during caesarean section: a randomised controlled trial. *BJOG* 2004; 111: 908–912
- [84] Anorlu RI, Maholwana B, Hofmeyr GJ. Methods of delivering the placenta at caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (3): CD004737
- [85] Phung LC, Farrington EK, Connolly M et al. Intravenous oxytocin dosing regimens for postpartum hemorrhage prevention following cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2021; 225: 250.e1–250.e38
- [86] Rath W. [Postpartum Haemorrhage (PPH): “too little is done too late”!]. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2011; 215: 177–181
- [87] Meiser A, Casagrande O, Skipka G et al. [Quantification of blood loss. How precise is visual estimation and what does its accuracy depend on?]. *Anaesthesist* 2001; 50: 13–20
- [88] Larsson C, Saltvedt S, Wiklund I et al. Estimation of blood loss after caesarean section and vaginal delivery has low validity with a tendency to exaggeration. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006; 85: 1448–1452
- [89] Toledo P, McCarthy RJ, Hewlett BJ et al. The accuracy of blood loss estimation after simulated vaginal delivery. *Anesth Analg* 2007; 105: 1736–1740, table of contents
- [90] von Heymann C, Kaufner L, Korber M. [Perioperative management and therapy of bleeding complications]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2014; 49: 196–204; quiz 205
- [91] Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol* 2017; 34: 332–395
- [92] Parry Smith WR, Papadopoulou A, Thomas E et al. Uterotonic agents for first-line treatment of postpartum haemorrhage: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; (11): CD012754
- [93] Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 183: Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2017; 130: e168–e186
- [94] Bienstock JL, Eke AC, Hueppchen NA. Postpartum Hemorrhage. *N Engl J Med* 2021; 384: 1635–1645
- [95] Leng G, Sabatier N. Measuring Oxytocin and Vasopressin: Bioassays, Immunoassays and Random Numbers. *J Neuroendocrinol* 2016; 28: doi:10.1111/jne.12413
- [96] Schmitz T, Tararbit K, Dupont C et al. Prostaglandin E2 analogue sulprostone for treatment of atonic postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2011; 118 (2 Pt 1): 257–265
- [97] Langer B, Boudier E, Haberstick R et al.; Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français; Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. [Obstetrical management in the event of persistent or worsening postpartum hemorrhage despite initial measures]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2004; 33 (8 Suppl.): 4573–4579
- [98] Hösl I, Büchel J. Stellenwert von Kontraktionsmitteln bei der postpartalen Hämorrhagie. *Gynäkologie* 2019; 52: 408–415
- [99] Munoz M, Stensballe J, Ducloy-Bouthors AS et al. Patient blood management in obstetrics: prevention and treatment of postpartum haemorrhage. A NATA consensus statement. *Blood Transfus* 2019; 17: 112–136
- [100] Della Corte L, Saccone G, Locci M et al. Tranexamic acid for treatment of primary postpartum hemorrhage after vaginal delivery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2020; 33: 869–874
- [101] Shakur H, Roberts I, Fawole B et al. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrhage (WOMAN): an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet* 2017; 389: 2105–2116
- [102] Gayet-Ageron A, Prieto-Merino D, Ker K et al. Effect of treatment delay on the effectiveness and safety of antifibrinolytics in acute severe haemorrhage: a meta-analysis of individual patient-level data from 40 138 bleeding patients. *Lancet* 2018; 391: 125–132
- [103] Chan LL, Lo TK, Lau WL et al. Use of second-line therapies for management of massive primary postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet* 2013; 122: 238–243
- [104] Ibrahim M, Ziegler C, Klam SL et al. Incidence, indications, and predictors of adverse outcomes of postpartum hysterectomies: 20-year experience in a tertiary care centre. *J Obstet Gynaecol Can* 2014; 36: 14–20
- [105] Fox KA, Berghella V, Chakrabarti A. Postpartum hemorrhage: Use of intrauterine tamponade to control bleeding [updated September 26, 2022]. Accessed June 18, 2023 at: <https://www.uptodate.com>
- [106] Gronvall M, Tikkanen M, Tallberg E et al. Use of Bakri balloon tamponade in the treatment of postpartum hemorrhage: a series of 50 cases from a tertiary teaching hospital. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2013; 92: 433–438

- [107] Maier RC. Control of postpartum hemorrhage with uterine packing. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169 (2 Pt 1): 317–321; discussion 321–323
- [108] Dabelea V, Schultze PM, McDuffie RS jr. Intrauterine balloon tamponade in the management of postpartum hemorrhage. *Am J Perinatol* 2007; 24: 359–364
- [109] Patacchiola F, D'Alfonso A, Di Fonso A et al. Intrauterine balloon tamponade as management of postpartum haemorrhage and prevention of haemorrhage related to low-lying placenta. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2012; 39: 498–499
- [110] Aibar L, Aguilar MT, Puertas A et al. Bakri balloon for the management of postpartum hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2013; 92: 465–467
- [111] Florian A, Carles G, Dallah F et al. [Value of the Linton-Nachlas balloon for the management of post-partum hemorrhage: a series of 25 cases]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2013; 42: 493–498
- [112] Nelson BD, Stoklosa H, Ahn R et al. Use of uterine balloon tamponade for control of postpartum hemorrhage by community-based health providers in South Sudan. *Int J Gynaecol Obstet* 2013; 122: 27–32
- [113] Tindell K, Garfinkel R, Abu-Haydar E et al. Uterine balloon tamponade for the treatment of postpartum haemorrhage in resource-poor settings: a systematic review. *BJOG* 2013; 120: 5–14
- [114] Morel O, Perdrille-Galet E, Mezand de Malartic C et al. [Management of severe or persistent postpartum hemorrhage after vaginal delivery]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2014; 43: 1019–1029
- [115] Rodriguez MI, Bullard M, Jensen JT et al. Management of Postpartum Hemorrhage With a Mini-Sponge Tamponade Device. *Obstet Gynecol* 2020; 136: 876–881
- [116] Schmid BC, Rezniczek GA, Rolf N et al. Uterine packing with chitosan-covered gauze for control of postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 2013; 209: 225.e1–225.e5
- [117] Carles G, Dabiri C, McHirgui A et al. Uses of chitosan for treating different forms of serious obstetrics hemorrhages. *J Gynecol Obstet Hum Reprod* 2017; 46: 693–695
- [118] Dueckelmann AM, Hinkson L, Nonnenmacher A et al. Uterine packing with chitosan-covered gauze compared to balloon tamponade for managing postpartum hemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2019; 240: 151–155
- [119] Al-Harbi NA, Al-Abra ES, Alabbad NS. Utero-vaginal packing. Seven years review in the management of post partum hemorrhage due to placenta previa/accreta at a maternity hospital in Central Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2009; 30: 243–246
- [120] Samartha Ram H, Shankar Ram HS, Panicker V et al. Vacuum retraction of uterus for the management of atonic postpartum hemorrhage. *IOSR J Dent Med Sci (IOSR-JDMS)* 2014; 13: 15–19
- [121] Marasinghe JP. Control of Postpartum Hemorrhage Using Vacuum-Induced Uterine Tamponade. *Obstet Gynecol* 2016; 128: 910
- [122] Purwosunu Y, Sarkoen W, Arulkumaran S et al. Control of Postpartum Hemorrhage Using Vacuum-Induced Uterine Tamponade. *Obstet Gynecol* 2016; 128: 33–36
- [123] Sentilhes L, Brun S, Madar H et al. Control of Postpartum Hemorrhage Using Vacuum-Induced Uterine Tamponade. *Obstet Gynecol* 2016; 128: 909–910
- [124] D'Alton ME, Rood KM, Smid MC et al. Intrauterine Vacuum-Induced Hemorrhage-Control Device for Rapid Treatment of Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2020; 136: 882–891
- [125] Hofmeyr GJ, Singata-Madliki M. Novel suction tube uterine tamponade for treating intractable postpartum haemorrhage: description of technique and report of three cases. *BJOG* 2020; 127: 1280–1283
- [126] Haslinger C, Weber K, Zimmermann R. Vacuum-Induced Tamponade for Treatment of Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2021; 138: 361–365
- [127] Diemert A, Ortmeyer G, Hollwitz B et al. The combination of intrauterine balloon tamponade and the B-Lynch procedure for the treatment of severe postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 206: 65.e1–65.e4
- [128] Yoong W, Ridout A, Memtsa M et al. Application of uterine compression suture in association with intrauterine balloon tamponade ('uterine sandwich') for postpartum hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012; 91: 147–151
- [129] Dhillon AS, Dhillon K. Use of combination method (uterine sandwich technique) to control postpartum hemorrhage. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol* 2018; 7: 2753–2758
- [130] Seidel V, Braun T, Weizsacker K et al. Application of chitosan-covered gauze in combination with intrauterine balloon tamponade for postpartum hemorrhage treatment – Case report of a novel "uterine sandwich" approach. *Int J Surg Case Rep* 2018; 48: 101–103
- [131] Nelson WL, O'Brien JM. The uterine sandwich for persistent uterine atony: combining the B-Lynch compression suture and an intrauterine Bakri balloon. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 196: e9–e10
- [132] Merrick K, Jibodu OA, Rajesh U. The difficult PPH: experience of combined use of B-Lynch brace suture and intrauterine Bakri balloon in York hospital, UK. *J Obstet Gynaecol* 2013; 33: 314–315
- [133] Cekmez Y, Ozkaya E, Ocal FD et al. Experience with different techniques for the management of postpartum hemorrhage due to uterine atony: compression sutures, artery ligation and Bakri balloon. *Ir J Med Sci* 2015; 184: 399–402
- [134] Schlembach D, Mörtl MG, Girard T et al. Management der postpartalen Blutung. *Der D-A-CH-Algorithmus. Frauenarzt* 2013; 54: 1072–1080
- [135] Carvajal JA, Ramos I, Kusanovic JP et al. Damage-control resuscitation in obstetrics. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2022; 35: 785–798
- [136] Deux JF, Bazot M, Le Blanche AF et al. Is selective embolization of uterine arteries a safe alternative to hysterectomy in patients with postpartum hemorrhage? *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 145–149
- [137] Rath W, Hackethal A, Bohlmann MK. Second-line treatment of postpartum haemorrhage (PPH). *Arch Gynecol Obstet* 2012; 286: 549–561
- [138] Keogh J, Tsokos N. Aortic compression in massive postpartum haemorrhage—an old but lifesaving technique. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1997; 37: 237–238
- [139] Riley DP, Burgess RW. External abdominal aortic compression: a study of a resuscitation manoeuvre for postpartum haemorrhage. *Anaesth Intensive Care* 1994; 22: 571–575
- [140] Pacheco LD, Lozada MJ, Saade GR et al. Damage-Control Surgery for Obstetric Hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2018; 132: 423–427
- [141] Yoong W, Lavina A, Ali A et al. Abdomino-pelvic packing revisited: An often forgotten technique for managing intractable venous obstetric haemorrhage. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2019; 59: 201–207
- [142] Kainer F. Damage Control Surgery: Operative Behandlungskonzepte im Sinne einer „Life Saving Strategy“ – Uteruserhaltende Methoden im Gegensatz zur PP-Hysterektomie: Sind Organerhalt oder Reduktion von Morbidität und Mortalität ein Widerspruch? *Speculum* 2010; 28: 22–24
- [143] Hollatz-Galuschki E, Michaelis S, Rauber S et al. Uteruskompressionsnähte – Welche Nahttechnik ist wann indiziert? *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2013; 73: P70
- [144] AbdRabbo SA. Stepwise uterine devascularization: a novel technique for management of uncontrolled postpartum hemorrhage with preservation of the uterus. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171: 694–700
- [145] Morel O, Malartic C, Muhlstein J et al. Pelvic arterial ligations for severe post-partum hemorrhage. Indications and techniques. *J Visc Surg* 2011; 148: e95–e102
- [146] Ahonen J, Stefanovic V, Lassila R. Management of post-partum haemorrhage. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54: 1164–1178



- [147] Rossi AC, Lee RH, Chmait RH. Emergency postpartum hysterectomy for uncontrolled postpartum bleeding: a systematic review. *Obstet Gynecol* 2010; 115: 637–644
- [148] Schols SE, Feijge MA, Lance MD et al. Effects of plasma dilution on tissue-factor-induced thrombin generation and thromboelastography: partly compensating role of platelets. *Transfusion* 2008; 48: 2384–2394
- [149] Tanaka KA, Key NS, Levy JH. Blood coagulation: hemostasis and thrombin regulation. *Anesth Analg* 2009; 108: 1433–1446
- [150] Lier H, Hofer S, Annecke T. Anästhesiologisches Management der peripartalen Hämorrhagie. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2020; 55: 686–701
- [151] Gillissen A, van den Akker T, Caram-Deelder C et al. Association between fluid management and dilutional coagulopathy in severe postpartum haemorrhage: a nationwide retrospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2018; 18: 398
- [152] Futier E, Robin E, Jabaudon M et al. Central venous O<sub>2</sub> saturation and venous-to-arterial CO<sub>2</sub> difference as complementary tools for goal-directed therapy during high-risk surgery. *Crit Care* 2010; 14: R193
- [153] Karlsson O, Jeppsson A, Hellgren M. Major obstetric haemorrhage: monitoring with thromboelastography, laboratory analyses or both? *Int J Obstet Anesth* 2014; 23: 10–17
- [154] Mellin-Olsen J, Staender S, Whitaker DK et al. The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 592–597
- [155] Grottko O, Frietsch T, Maas M et al.; German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. [Dealing with massive bleeding and associated perioperative coagulopathy: recommendations for action of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine]. *Anaesthesist* 2013; 62: 213–216, 218–220, 222–224
- [156] Einerson BD, Miller ES, Grobman WA. Does a postpartum hemorrhage patient safety program result in sustained changes in management and outcomes? *Am J Obstet Gynecol* 2015; 212: 140–144.e1
- [157] Haslinger C, Korte W, Hothorn T et al. The impact of prepartum factor XIII activity on postpartum blood loss. *J Thromb Haemost* 2020; 18: 1310–1319
- [158] Listyo S, Forrest E, Graf L et al. The Need for Red Cell Support During Non-Cardiac Surgery Is Associated to Pre-Transfusion Levels of FXIII and the Platelet Count. *J Clin Med* 2020; 9: 2456
- [159] Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer, Arbeitskreis „Querschnitts-Leitlinien Hämotherapie“. Querschnitts-Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten – Gesamtnovelle 2020. Bundesärztekammer, Hrsg. 2020. Accessed June 18, 2023 at: [https://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/\\_old-files/downloads/pdf-Ordner/MuE/Querschnitts-Leitlinien\\_BAEK\\_zur\\_Therapie\\_mit\\_Blutkomponenten\\_und\\_Plasmaderivaten-Gesamtnovelle\\_2020.pdf](https://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/MuE/Querschnitts-Leitlinien_BAEK_zur_Therapie_mit_Blutkomponenten_und_Plasmaderivaten-Gesamtnovelle_2020.pdf). Bekanntgegeben in *Dt. Ärzteblatt* 2020; 117: A1883 / B1603
- [160] Collins PW, Cannings-John R, Bruynseels D et al. Viscoelastometric-guided early fibrinogen concentrate replacement during postpartum haemorrhage: OBS2, a double-blind randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2017; 119: 411–421
- [161] Collins PW, Lilley G, Bruynseels D et al. Fibrin-based clot formation as an early and rapid biomarker for progression of postpartum hemorrhage: a prospective study. *Blood* 2014; 124: 1727–1736
- [162] Collins PW, Bell SF, de Lloyd L et al. Management of postpartum haemorrhage: from research into practice, a narrative review of the literature and the Cardiff experience. *Int J Obstet Anesth* 2019; 37: 106–117
- [163] Lier H, Rath W. Aktuelle interdisziplinäre Handlungsempfehlungen bei schweren peri-(post-)partalen Blutungen (PPH). *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2011; 71: 577–588
- [164] Alfircvic Z, Elbourne D, Pavord S et al. Use of recombinant activated factor VII in primary postpartum hemorrhage: the Northern European registry 2000–2004. *Obstet Gynecol* 2007; 110: 1270–1278
- [165] Barillari G, Frigo MG, Casarotto M et al. Use of recombinant activated factor VII in severe post-partum haemorrhage: data from the Italian Registry: a multicentric observational retrospective study. *Thromb Res* 2009; 124: e41–e47
- [166] Phillips LE, McLintock C, Pollock W et al. Recombinant activated factor VII in obstetric hemorrhage: experiences from the Australian and New Zealand Haemostasis Registry. *Anesth Analg* 2009; 109: 1908–1915
- [167] Huber AW, Raio L, Alberio L et al. Recombinant human factor VIIa prevents hysterectomy in severe postpartum hemorrhage: single center study. *J Perinat Med* 2011; 40: 43–49
- [168] Lavigne-Lissalde G, Aya AG, Mercier FJ et al. Recombinant human FVIIa for reducing the need for invasive second-line therapies in severe refractory postpartum hemorrhage: a multicenter, randomized, open controlled trial. *J Thromb Haemost* 2015; 13: 520–529
- [169] Colucci G, Helsing K, Biasutti FD et al. Standardized Management Protocol in Severe Postpartum Hemorrhage: A Single-Center Study. *Clin Appl Thromb Hemost* 2018; 24: 884–893
- [170] European Medicines Agency (EMA) – Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). CHMP extension of indication variation assessment report: NovoSeven (Procedure No. EMEA/H/C/000074/II/0116). Accessed June 18, 2023 at: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/variation-report/novoseven-h-c-000074-ii-0116-epar-assessment-report-variation\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/variation-report/novoseven-h-c-000074-ii-0116-epar-assessment-report-variation_en.pdf)
- [171] Karanth L, Barua A, Kanagasabai S et al. Desmopressin acetate (DDAVP) for preventing and treating acute bleeds during pregnancy in women with congenital bleeding disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; (2): CD009824
- [172] Trigg DE, Stergiotou I, Peitsidis P et al. A systematic review: The use of desmopressin for treatment and prophylaxis of bleeding disorders in pregnancy. *Haemophilia* 2012; 18: 25–33
- [173] Kevane B, Donnelly J, D’Alton M et al. Risk factors for pregnancy-associated venous thromboembolism: a review. *J Perinat Med* 2014; 42: 417–425
- [174] Szecsi PB, Jorgensen M, Klajnbard A et al. Haemostatic reference intervals in pregnancy. *Thromb Haemost* 2010; 103: 718–727
- [175] Karlsson O, Sporrang T, Hillarp A et al. Prospective longitudinal study of thromboelastography and standard hemostatic laboratory tests in healthy women during normal pregnancy. *Anesth Analg* 2012; 115: 890–898
- [176] James AH, Konkle BA, Bauer KA. Prevention and treatment of venous thromboembolism in pregnancy in patients with hereditary anti-thrombin deficiency. *Int J Womens Health* 2013; 5: 233–241
- [177] Gallos G, Redai I, Smiley RM. The role of the anesthesiologist in management of obstetric hemorrhage. *Semin Perinatol* 2009; 33: 116–123
- [178] Kuczkowski KM. Anesthesia for the repeat cesarean section in the parturient with abnormal placentation: what does an obstetrician need to know? *Arch Gynecol Obstet* 2006; 273: 319–321
- [179] Fuller AJ, Bucklin BA. Blood product replacement for postpartum hemorrhage. *Clin Obstet Gynecol* 2010; 53: 196–208
- [180] Bonnet MP, Deneux-Tharaux C, Bouvier-Colle MH. Critical care and transfusion management in maternal deaths from postpartum haemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2011; 158: 183–188
- [181] Breyman C, Honegger C, Höfli I et al. Diagnostik und Therapie der Eisenmangelanämie in der Schwangerschaft und postpartal. Expertenbrief Nr. 48 der Gynécologie Suisse SGGG (Kommission Qualitätssicherung). *Gynäkologie* 2017; 2: 31–34
- [182] Liu Y, Li X, Che X et al. Intraoperative cell salvage for obstetrics: a prospective randomized controlled clinical trial. *BMC Pregnancy Childbirth* 2020; 20: 452

- [183] Khan KS, Moore P, Wilson M et al. A randomised controlled trial and economic evaluation of intraoperative cell salvage during caesarean section in women at risk of haemorrhage: the SALVO (cell SALVage in Obstetrics) trial. *Health Technol Assess* 2018; 22: 1–88
- [184] Sullivan IJ, Ralph CJ. Obstetric intra-operative cell salvage: a review of an established cell salvage service with 1170 re-infused cases. *Anaesthesia* 2019; 74: 976–983
- [185] Catling S, Haynes SL. Coagulopathy during intraoperative cell salvage in a patient with major obstetric haemorrhage. *Br J Anaesth* 2011; 106: 749; author reply 750
- [186] Waldron S. Hypotension associated with leucocyte depletion filters following cell salvage in obstetrics. *Anaesthesia* 2011; 66: 133–134
- [187] de Lange NM, van Rheeën-Flach LE, Lance MD et al. Peri-partum reference ranges for ROTEM(R) thromboelastometry. *Br J Anaesth* 2014; 112: 852–859
- [188] Agarwal S, Laycock HC. The debate ROTEMs on – the utility of point-of-care testing and fibrinogen concentrate in postpartum haemorrhage. *Anaesthesia* 2020; 75: 1247–1251
- [189] Wikkelso AJ, Edwards HM, Afshari A et al. Pre-emptive treatment with fibrinogen concentrate for postpartum haemorrhage: randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2015; 114: 623–633
- [190] Allen L, Jauniaux E, Hobson S et al. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Nonconservative surgical management. *Int J Gynaecol Obstet* 2018; 140: 281–290
- [191] Sentilhes L, Kayem G, Chandrharan E et al.; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Conservative management. *Int J Gynaecol Obstet* 2018; 140: 291–298
- [192] Collins SL, Alemdar B, van Beekhuizen HJ et al. Evidence-based guidelines for the management of abnormally invasive placenta: recommendations from the International Society for Abnormally Invasive Placenta. *Am J Obstet Gynecol* 2019; 220: 511–526
- [193] Teixidor Vinas M, Chandrharan E, Moneta MV et al. The role of interventional radiology in reducing haemorrhage and hysterectomy following caesarean section for morbidly adherent placenta. *Clin Radiol* 2014; 69: e345–e351
- [194] Teixidor Vinas M, Belli AM, Arulkumaran S et al. Prevention of postpartum hemorrhage and hysterectomy in patients with morbidly adherent placenta: a cohort study comparing outcomes before and after introduction of the Triple-P procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; 46: 350–355
- [195] Hsieh TT, Lee JD. Sonographic findings in acute puerperal uterine inversion. *J Clin Ultrasound* 1991; 19: 306–309
- [196] Pauleta JR, Rodrigues R, Melo MA et al. Ultrasonographic diagnosis of incomplete uterine inversion. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 36: 260–261
- [197] Beringer RM, Patteril M. Puerperal uterine inversion and shock. *Br J Anaesth* 2004; 92: 439–441
- [198] You WB, Zahn CM. Postpartum hemorrhage: abnormally adherent placenta, uterine inversion, and puerperal hematomas. *Clin Obstet Gynecol* 2006; 49: 184–197
- [199] Witteveen T, van Stralen G, Zwart J et al. Puerperal uterine inversion in the Netherlands: a nationwide cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2013; 92: 334–337
- [200] Wilson AK, Martel MJ, Arsenault MY et al. Maternal transport policy. *J Obstet Gynaecol Can* 2005; 27: 956–963
- [201] Wallwiener D, Beckmann MW. 219. Stellungnahme. Stellungnahme zur Frage der postoperativen Überwachung von Kaiserschnittpatientinnen. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2015; 75: 1216–1218
- [202] Gude P, Weber T. Geburtshilfliche Anästhesie und postoperative Überwachung. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia (ASA Task Force und SOAP) und Stellungnahme der DGAI/BDA zur postoperativen Überwachung nach Sectio. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2018; 53: 696–702
- [203] Artyomenko VV, Nosenko VM. Anaesthesiologists' simulation training during emergencies in obstetrics. *Rom J Anaesth Intensive Care* 2017; 24: 37–40
- [204] Buljac-Samardzic M, Doekhie KD, van Wijngaarden JDH. Interventions to improve team effectiveness within health care: a systematic review of the past decade. *Hum Resour Health* 2020; 18: 2
- [205] Armenia S, Thangamathesvaran L, Caine AD et al. The Role of High-Fidelity Team-Based Simulation in Acute Care Settings: A Systematic Review. *Surg J (N Y)* 2018; 4: e136–e151



## Guideline Program

### Editors

#### Leading Professional Medical Associations



#### German Society of Gynecology and Obstetrics (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V. [DGGG])

Head Office of DGGG and Professional Societies  
Jägerstraße 58–60, D-10117 Berlin  
info@dggg.de  
<http://www.dggg.de/>

#### President of DGGG

Prof. Dr. med. Barbara Schmalfeldt  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Klinik und Poliklinik für Gynäkologie  
Martinistraße 52, D-20251 Hamburg

#### DGGG Guidelines Representatives

Prof. Dr. med. Matthias W. Beckmann  
Universitätsklinikum Erlangen, Frauenklinik  
Universitätsstraße 21–23, D-91054 Erlangen

Prof. Dr. med. Tanja N. Fehm  
Universitätsklinikum Düsseldorf  
Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
Moorenstraße 5, D-40225 Düsseldorf

#### DGGG Guidelines Program Coordination

PD Dr. med. habil. Paul Gaß  
Universitätsklinikum Erlangen, Frauenklinik  
Universitätsstraße 21–23, D-91054 Erlangen  
leitlinien@dggg.de  
<https://www.dggg.de/leitlinien>



#### Austrian Society of Gynecology and Obstetrics (Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe [OEGGG])

Frankgasse 8, AT-1090 Wien  
stephanie.leutgeb@oeggg.at  
<http://www.oeggg.at>

#### President of OEGGG

Prof. Dr. med. Bettina Toth  
Universitätsklinik für Gynäkologische Endokrinologie und  
Reproduktionsmedizin  
Department Frauenheilkunde, Medizinische Universität  
Innsbruck  
Anichstraße 35, A-6020 Innsbruck

#### OEGGG Guidelines Representatives

Prof. Dr. med. Karl Tamussino  
Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Graz  
Auenbruggerplatz 14, AT-8036 Graz

Prof. Dr. med. Hanns Helmer  
Universitätsklinik für Frauenheilkunde Wien  
Währinger Gürtel 18–20, AT-1090 Wien

Prof. Dr. med. Bettina Toth  
Universitätsklinik für Gynäkologische Endokrinologie und  
Reproduktionsmedizin  
Department Frauenheilkunde, Medizinische Universität  
Innsbruck  
Anichstraße 35, A-6020 Innsbruck



#### Swiss Society of Gynecology and Obstetrics (Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe [SGGG])

Gynécologie Suisse SGGG  
Altenbergstraße 29, Postfach 6, CH-3000 Bern 8  
sekretariat@sggg.ch  
<http://www.sggg.ch/>

#### President of SGGG

Dr. med. Roger Rytz, eHnv hôpital d'Yverdon-les-Bains,  
Entremonts 11, CH-1400 Yverdon-les-Bains

#### SGGG Guidelines Representatives

Prof. Dr. med. Daniel Surbek  
Universitätsklinik für Frauenheilkunde  
Geburtshilfe und feto-maternale Medizin  
Inselspital Bern  
Effingerstraße 102, CH-3010 Bern

Prof. Dr. med. Brigitte Leeners  
Universitätsspital Zürich  
Klinik für Reproduktions-Endokrinologie  
Rämistrasse 100, CH-8091 Zürich

Prof. Dr. med. Michael Mueller  
Universitätsklinik für Frauenheilkunde  
Theodor-Kocher-Haus  
Friedbühlstrasse 19, CH-3010 Bern

Stand: September 2023