

Anaesthesist 2014 · 63:234–242  
 DOI 10.1007/s00101-014-2291-1  
 Online publiziert: 2. März 2014  
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

**Redaktion**

A. E. Goetz, Hamburg  
 M. Jöhr, Luzern  
 T. Koch, Dresden  
 C. Werner, Mainz

D. Schlembach<sup>1</sup> · M.G. Mörtl<sup>2</sup> · T. Girard<sup>3</sup> · W. Arzt<sup>4</sup> · E. Beinder<sup>5</sup> · C. Brezinka<sup>6</sup> · K. Chalubinski<sup>7</sup> · D. Fries<sup>8</sup> · W. Gogarten<sup>9</sup> · B.-J. Hackelöer<sup>10</sup> · H. Helmer<sup>7</sup> · W. Henrich<sup>5</sup> · I. Hösl<sup>11</sup> · P. Husslein<sup>7</sup> · F. Kainer<sup>12</sup> · U. Lang<sup>13</sup> · G. Pfanner<sup>14</sup> · W. Rath<sup>15</sup> · E. Schleussner<sup>1</sup> · H. Steiner<sup>16</sup> · D. Surbek<sup>17</sup> · R. Zimmermann<sup>18</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Geburtshilfe, Universitätsfrauenklinik, Universitätsklinikum Jena; <sup>2</sup> Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Perinatalzentrum, Klinikum Klagenfurt am Wörthersee; <sup>3</sup> Departement Anaesthesie, UniversitätsSpital Basel; <sup>4</sup> Abteilung für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Landesfrauen- und Kinderklinik Linz; <sup>5</sup> Klinik für Geburtsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin; <sup>6</sup> Department Frauenheilkunde, Universitätsklinik für Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Medizinische Universität Innsbruck; <sup>7</sup> Universitätsfrauenklinik, Medizinische Universität Wien; <sup>8</sup> Klinische Abteilung für Allgemeine & Chirurgische Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck; <sup>9</sup> Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Bielefeld; <sup>10</sup> Amedes Experts, Hamburg; <sup>11</sup> Abteilung Geburtshilfe & Schwangerschaftsmedizin, UniversitätsSpital Basel; <sup>12</sup> Klinik Hallerwiese, Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Diakonie Neuendettelsau, Nürnberg; <sup>13</sup> Universitätsklinik für Geburtshilfe und Frauenheilkunde, Medizinische Universität Graz; <sup>14</sup> Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, LKH Feldkirch; <sup>15</sup> Universitätsfrauenklinik, Universitätsklinikum RWTH Aachen; <sup>16</sup> Salzburg; <sup>17</sup> Universitätsklinik für Frauenheilkunde, InselSpital, Medizinische Universität Bern; <sup>18</sup> Klinik für Geburtshilfe, Universitätsspital Zürich

# Management der postpartalen Blutung (PPH)

## Algorithmus der Interdisziplinären D-A-CH-Konsensusgruppe PPH (Deutschland – Österreich – Schweiz)

Die Inzidenz der postpartalen Hämorrhagie (PPH) steigt kontinuierlich [1–3], v. a. bedingt durch die Zunahme von Uterusatonien und Plazentaimplantationsstörungen infolge eines zunehmenden Uterotonikaesinsatzes zur Geburtseinleitung oder Wehenunterstützung sowie steigender Raten an vaginaloperativen- und Kaiserschnittentbindungen [3–6]. Die PPH zählt nach wie vor zu den Hauptursachen der maternalen Morbidität und Mortalität: Weltweit sterben jährlich ungefähr 150.000 Frauen aufgrund einer PPH [7–10]. Das Risiko, an einer PPH zu versterben, beträgt in den Industrieländern ca. 1:100.000, in den Entwicklungsländern 1:1000 Geburten [11]; hinzu kommt die schwere maternale Morbidität bei ca. 4–7/1000 Geburten [12, 13].

Der durchschnittliche Blutverlust bei einer unkomplizierten vaginalen Geburt liegt bei ca. 500 ml, bei einer Kaiserschnittentbindung bei ca. 1000 ml [14]. Eine PPH ist definiert als ein Blutverlust aus dem Genitaltrakt >500 ml innerhalb von 24 h postpartal, eine schwere PPH als ein Blutverlust von 1500–2000 ml oder >150 ml/min oder ≥50% des zirkulierenden Blutvolumens innerhalb von 3 h [15]. Die Prävalenz der PPH wird mit ca. 6 bzw. 1,9% (schwere PPH) aller Geburten angegeben [16]. Allerdings ist zu beachten, dass der peripartale Blutverlust selten gemessen wird und bei visueller Beurteilung das Ausmaß der Blutung um 30–50% unterschätzt wird [17, 18].

Eine rechtzeitige und korrekte Diagnostik der zugrunde liegenden Ursachen

ist entscheidend, um ein ursachenadaptiertes Vorgehen durchzuführen. Im angloamerikanischen Sprachgebrauch definiert man die „4 Ts“ (Tonus, Trauma, Tissue, Thrombin) als mögliche Ursachen einer PPH, wobei mehrere Ursachen kombiniert oder sequenziell auftreten können. Durch eine stufenweise Diagnostik gilt es, rasch die Ursache einer PPH

D. Schlembach, M.G. Mörtl, T. Girard sind die hauptverantwortlichen Autoren bei der Manuskripterstellung. D. Schlembach, M.G. Mörtl: Leitung des Konsensusteam „D-A-CH Handlungsalgorithmus Postpartale Hämorrhagie“. Erstpublikation in Der Frauenarzt (2013)11:1072–1080; Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGOG).

zu differenzieren, um eine adäquate Therapie einzuleiten (■ **Tab. 1**).

Neben einer rechtzeitigen Diagnostik ist das Erkennen von Risikofaktoren einer PPH von essenzieller Bedeutung. Eine vorgeburtliche Risikostratifizierung der Schwangeren ist die erste Präventionsmaßnahme zur Vermeidung maternaler Todesfälle [20], auch wenn nur 40% der Schwangeren mit identifizierbaren Risiken eine PPH entwickeln [2]. Neben prä-existenten anamnestischen Risikofaktoren [8, 14, 22] sind spezielle Risikokonstellationen im Rahmen des geburtshilflichen Managements zu beachten (■ **Tab. 2**; [14, 23]).

Die Therapie einer PPH beinhaltet neben allgemeinen Maßnahmen (u. a. zur Kreislaufstabilisierung) die ursachen-adaptierte medikamentöse und/oder chirurgische Therapie, die rasch, koordiniert und oft zeitgleich durchgeführt werden müssen [19]. Die PPH stellt einen Notfall dar, der eine rasche Entscheidung und v. a. eine exakte Diagnose und Ursachenanalyse notwendig macht, um die korrekten therapeutischen Maßnahmen in interdisziplinärer Zusammenarbeit rechtzeitig einzuleiten. Neben dem Erkennen der Notfallsituation ist somit auch das Wissen um die Ursachen sowie deren Diagnostik für das optimale Management essenziell. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung, dass der Großteil der maternalen Todesfälle aufgrund einer PPH als vermeidbar angesehen werden muss, da in 60–80% aller Fälle „major substandard care“ vorliegt [8, 20, 22, 24].

Als Hauptprobleme im Risikomanagement der PPH werden angeführt [20, 23–25]:

1. Verzögerung der Diagnose und/oder Therapie durch eine Unterschätzung des tatsächlichen Blutverlusts,
2. Verzögerung in der Bereitstellung von Blut- bzw. Gerinnungsprodukten,
3. Fehlen oder Nichtbefolgen von einfachen Handlungsanweisungen,
4. Fehlen von adäquater Fortbildung und Training,
5. schlechte Kommunikation im interdisziplinären Team,
6. Defizite in der Organisationsstruktur,
7. Verzögerung bei der Initiierung eines Behandlungsstandards.

Anaesthesist 2014 · 63:234–242 DOI 10.1007/s00101-014-2291-1  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

D. Schlembach · M.G. Mörtl · T. Girard · W. Arzt · E. Beinder · C. Brezinka · K. Chalubinski · D. Fries · W. Gogarten · B.-J. Hackelöer · H. Helmer · W. Henrich · I. Hösl · P. Husslein · F. Kainer · U. Lang · G. Pfanner · W. Rath · E. Schleussner · H. Steiner · D. Surbek · R. Zimmermann

## Management der postpartalen Blutung (PPH). Algorithmus der Interdisziplinären D-A-CH-Konsensusgruppe PPH (Deutschland – Österreich – Schweiz)

### Zusammenfassung

Die postpartale Blutung (PPH) zählt zu den Hauptursachen der Müttersterblichkeit auch in der westlichen Welt. Die PPH stellt eine Notfallsituation dar, die eine rasche Entscheidung und v. a. eine exakte Diagnose und Ursachenanalyse notwendig macht, um die korrekten therapeutischen Maßnahmen in interdisziplinärer Zusammenarbeit rechtzeitig einzuleiten. Neben etablierten Leitlinien ist der Nutzen standardisierter Therapiealgorithmen belegt. Ein Therapiealgorithmus für den geburtshilflichen Notfall „postpartale Hämorrhagie“ fehlte bisher im deutschsprachigen Raum. Die Erstellung des länderübergreifenden (Deutschland, Österreich und Schweiz: D-A-CH) „Handlungsalgorithmus Postpartale Blutung“ erfolgte interdisziplinär, basierend auf den bisherigen Leitlinien der jeweiligen Fachgesellschaften (Anästhesie und Intensivmedizin, Geburtshilfe) der 3 Länder sowie in-

ternationalen vergleichbaren Algorithmen zur Therapie der PPH.

Das geburtshilfliche und anästhesiologische Personal muss für den Notfall eine ausreichende Expertise trotz geringer Fallzahl besitzen. Die Seltenheit, mit der das Ereignis für die einzelne Patientin auftritt, sowie die vitale Bedrohung in der Situation, erfordern ein strukturiertes Vorgehen nach vorgegebenen Handlungsalgorithmen. Dies kann mit dem nun ausgearbeiteten Algorithmus erfolgen. Darüber hinaus bietet dieser Algorithmus die Möglichkeit, den Notfall im interdisziplinären Team zu trainieren.

### Schlüsselwörter

Müttersterblichkeit · Geburtshilfe · Postpartale Periode · Internationale Zusammenarbeit · Interdisziplinäres Gesundheitsteam

## Management of postpartum hemorrhage (PPH). Algorithm of the interdisciplinary D-A-CH consensus group PPH (Germany – Austria – Switzerland)

### Abstract

Postpartum hemorrhage (PPH) is one of the main causes of maternal deaths even in industrialized countries. It represents an emergency situation which necessitates a rapid decision and in particular an exact diagnosis and root cause analysis in order to initiate the correct therapeutic measures in an interdisciplinary cooperation. In addition to established guidelines, the benefits of standardized therapy algorithms have been demonstrated. A therapy algorithm for the obstetric emergency of postpartum hemorrhage in the German language is not yet available. The establishment of an international (Germany, Austria and Switzerland D-A-CH) “treatment algorithm for postpartum hemorrhage” was an interdisciplinary project based on the guidelines of the corresponding specialist societies (anesthesia and intensive care medicine and obstetrics) in the three countries as

well as comparable international algorithms for therapy of PPH.

The obstetrics and anesthesiology personnel must possess sufficient expertise for emergency situations despite lower case numbers. The rarity of occurrence for individual patients and the life-threatening situation necessitate a structured approach according to predetermined treatment algorithms. This can then be carried out according to the established algorithm. Furthermore, this algorithm presents the opportunity to train for emergency situations in an interdisciplinary team.

### Keywords

Maternal mortality · Obstetrics · Postpartum period · International cooperation · Interdisciplinary health team

**Tab. 1** Ursachen der postpartalen Hämorrhagie (PPH): die 4 Ts und ihre Diagnose. (Modifiziert nach [19])

„T“	Ursachen	Anteil (%)	Diagnose
<b>Tonus</b>	Uterusatonie	70–90	Höhenstand und Konsistenz des Uterus
<b>Trauma</b>	Weichteilverletzungen, Uterusruptur	20	Inspektion der Geburtswege
„Tissue“	Plazentaretention, Plazentalösungsstörung, Plazentaimplantationsstörung	10	Vollständigkeit der Plazenta (visuell, Ultraschall)
<b>Thrombin</b> (Koagulopathie)	Primär traumatisch		<i>Klinisch:</i> z. B. „nichtchirurgische Blutung“
	Primär koagulopathisch	ca. 1	<i>Labor:</i> Gerinnung, Blutbild, ROTEM, TEG

ROTEM Rotationsthrombelastometrie, TEG Thrombelastographie.

**Tab. 2** Risikofaktoren einer postpartalen Hämorrhagie. (Modifiziert nach [14])

„T“	Präpartal (Risikostratifizierung möglich)	Intra- und postpartal
<b>Tonus</b>	Z. n. Uterusatonie	Uterusatonie
<b>Trauma</b>	Z. n. Operation am Uterus	Uterusruptur
	Uterus myomatosus	Uterusinversion
	Vermehrte Dehnung des Uterus, z. B. – Mehrlingsschwangerschaft – Hydramnion – Fetale Makrosomie	Geburtsverletzung
„Tissue“	Z. n. Abruptio placentae Placenta praevia Plazentaimplantationsstörungen (Placenta accreta, increta, percreta)	Plazentaretention
<b>Thrombin</b>	Angeborene/erworbene Koagulopathien	DIG – Bei Schwangerschaftskomplikationen (PE, HELLP-Syndrom, AIS, Fruchtwasserembolie) – Bei hämostaseologischen Störungen (Verlust-/Verdünnungskoagulopathie, Hyperfibrinolyse)
<b>Andere Ursachen</b>	Z. n. PPH	Verzögerte Geburt
	Vielgebärende	Geburtseinleitung
	Hypertensive Schwangerschaftserkrankungen (z. B. PE, HELLP-Syndrom)	Lange Oxytocinsubstitution
	AIS	Vaginaloperative Entbindung
	Nikotinabusus	Kaiserschnitt

AIS Amnioninfektionssyndrom, DIG disseminierte intravasale Gerinnung, HELLP „hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count“, PE Präeklampsie, Z. n. Zustand nach.

Aktuelle Berichte belegen den Sinn und Nutzen standardisierter Therapiealgorithmen [26] sowie deren Überprüfung im Rahmen von regelmäßigen Audits [27]. Ein solcher Algorithmus wurde interdisziplinär (Anästhesie und Intensivmedizin und Geburtshilfe) länderübergreifend in Deutschland, Österreich und der Schweiz erarbeitet und soll hier vorgestellt werden (■ Infobox 1; ■ Abb. 1).

### Entwicklung, Ziel und Konzept des Algorithmus

Die Erstellung des länderübergreifenden (D-A-CH: Deutschland, Österreich und Schweiz) „Handlungsalgorithmus Postpartale Blutung“ erfolgte von 2009–2011.

Basierend auf den bisherigen Leitlinien der jeweiligen Fachgesellschaften (Anästhesie und Intensivmedizin, Geburtshilfe) der 3 Länder sowie internationalen vergleichbaren Algorithmen zur Therapie der PPH wurde durch die beteiligten Kol-

legen (■ Infobox 1) in mehreren Sitzungen der vorliegende Algorithmus erstellt.

Intention dieses Artikels ist die Erstellung eines interdisziplinären (Anästhesie, Geburtshelfer, Hebamme) Handlungsalgorithmus für das Management der persistierenden PPH anhand der vorhandenen Leitlinien sowie ausgewählten Übersichtsarbeiten der jeweiligen Länder [14, 15, 19, 28–30]. Durch die Verbreitung eines im Notfall übersichtlichen und leicht zu befolgenden Ablaufdiagramms soll eine Verbesserung der Versorgungsqualität der Patientinnen mit manifester Blutung nach vaginaler Geburt oder in der postoperativen Überwachungsphase nach Sectio caesarea erreicht werden. Durch dieses Handlungsschema sollen die eingangs beschriebenen Probleme im Management der PPH reduziert werden. Die Prävention der PPH (z. B. durch aktives Management der Plazentarperiode) ist nicht Thema des Algorithmus.

### Algorithmus

Das Handlungsschema soll für jede geburtshilfliche Abteilung (ggf. nach Adaptation an die Organisationsstruktur) anwendbar sein und richtet sich interdisziplinär an die bei der Geburt beteiligten Berufsgruppen (Geburtshelfer, Anästhesisten und Intensivmediziner, Hebammen sowie Pflegekräfte der jeweiligen Disziplinen).

Der Handlungsalgorithmus ist in 4 Schritte unterteilt und vertikal zur besseren Differenzierung farblich unterschiedlich gestaltet. Diese 4 Schritte sind in der durchzuführenden Aktion definiert, z. T. zeitlich begrenzt und an die gegebenen Organisationsstrukturen der jeweiligen Institutionen adaptierbar. Einleitend zu jedem Schritt sind die – nach Meinung der Experten – personellen Mindestanforderungen aufgeführt. Da abhängig von der Organisationsstruktur im Verlauf der Behandlung früher oder später ein Transfer der Patientin erforderlich werden kann, sind Kriterien für einen Transport definiert.

Der horizontale Aufbau ist in die 3 Spalten klinische Symptome, allgemeine/operative Maßnahmen und Medikamente/Zielkriterien untergliedert.

## Infobox 1

### D-A-CH Konsenssteam Managementalgorithmus Postpartale Blutung

- PD Dr. med. Wolfgang Arzt, Abt. für Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Landesfrauen- und Kinderklinik Linz, Linz (Österreich)
- Prof. Dr. E. Beinder, Klinik für Geburtsgynäkologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Christoph Brezinka, Universitätsklinik für Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Department Frauenheilkunde, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck (Österreich)
- Prof. Dr. med. Kinga Chalubinski, Universitätsfrauenklinik, Medizinische Universität Wien, Wien (Österreich)
- Prof. Dr. med. Dietmar Fries, Klinische Abteilung für Allgemeine & Chirurgische Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck (Österreich)
- Prof. Dr. med. Thierry Girard, Department Anaesthesiologie, UniversitätsSpital Basel, Basel (Schweiz)
- Prof. Dr. med. Wiebke Gogarten, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Bielefeld, Bielefeld (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Bernd-Joachim Hackelöer, Amedes Experts, Hamburg (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Hanns Helmer, Universitätsfrauenklinik, Medizinische Universität Wien, Wien (Österreich)
- Prof. Dr. med. Wolfgang Henrich, Klinik für Geburtsgynäkologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Irene Hösli, Abt. Geburtshilfe & Schwangerschaftsmedizin, UniversitätsSpital Basel (Schweiz)
- Prof. Dr. med. Peter Husslein, Universitätsfrauenklinik, Medizinische Universität Wien (Österreich)
- Prof. Dr. med. Franz Kainer, Klinik Hallerwiese, Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Diakonie Neuendettelsau, Nürnberg (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Uwe Lang, Universitätsklinik für Geburtshilfe und Frauenheilkunde, Medizinische Universität Graz, Graz (Österreich)
- Dr. med. Manfred G. Mörtl, Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Perinatalzentrum, Klinikum Klagenfurt am Wörthersee, Klagenfurt (Österreich)
- Dr. med. Georg Pfanner, Abt. für Anästhesiologie und Intensivmedizin, LKH Feldkirch, Feldkirch (Österreich)

## Infobox 1 (Fortsetzung)

- Prof. Dr. med. Werner Rath, Universitätsfrauenklinik, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Aachen (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Dietmar Schlembach, Universitätsfrauenklinik, Universitätsklinikum Jena, Jena (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Ekkehard Schleussner, Universitätsfrauenklinik, Universitätsklinikum Jena, Jena (Deutschland)
- Prof. Dr. med. Horst Steiner, Salzburg (Österreich)
- Prof. Dr. med. Daniel Surbek, Universitätsklinik für Frauenheilkunde, InselSpital, Medizinische Universität Bern, Bern (Schweiz)
- Prof. Dr. med. Roland Zimmermann, Klinik für Geburtshilfe, Universitätsspital Zürich, Zürich (Schweiz)

Wie eingangs beschrieben, stellen die verzögerte Diagnose (z. B. durch Unterschätzung des Blutverlusts) und daraus resultierend oder auch per se eine verzögerte Initiierung eines suffizienten Behandlungsschemas die Hauptprobleme im Management der PPH dar. Im vorliegenden Algorithmus wurde auf diese Erkenntnis deshalb besonders geachtet.

Die Aufführung der Maßnahmen in einzelnen Schritten bedeutet nicht, dass diese zeitlich nacheinander durchgeführt werden müssen, sondern richten sich v. a. nach der klinischen Symptomatik, d. h., bei einer hämodynamischen Instabilität muss vom zeitlichen Ablaufschema abgewichen werden.

Von geburtshilflicher Seite steht die ursachenadaptierte Therapie der PPH nach den 4 Ts im Vordergrund. Neben Maßnahmen zur Kontraktion oder Tamponade des Uterus werden operative Therapieschritte aufgeführt.

Von anästhesiologisch-intensivmedizinischer Seite stehen bei der PPH die Therapie der Mikrozirkulationsstörung, Hypothermieausgleich und Korrektur der Gerinnungsstörung im Mittelpunkt. Im Algorithmus werden die Zielkriterien für die notwendigsten hämodynamischen und Laborparameter aufgelistet.

Die Kombination aus Hypothermie, Acidose und Gerinnungsstörung erhöht die Mortalität. Die Folgen der Acidose auf die Hämostase sind mittels Puffertherapie nicht reversierbar. Daher ist ein adäquates

Volumen- und Kreislaufmanagement essenziell, um das Auftreten einer Acidose zu verhindern bzw. zu vermindern.

## Step 1

Initiiert werden sollte der Handlungsalgorithmus bei jeder postpartalen vaginalen Blutung, in welcher der Endverantwortliche einen Interventionsbedarf sieht. Zugrunde liegen hier die Definitionskriterien der PPH, d. h. ein Blutverlust >500 ml nach vaginaler Geburt bzw. >1000 ml nach Sectio caesarea bei *kreislaufstabiler* Patientin.

Eine korrekte Abschätzung des Blutverlusts ist ohne Hilfsmittel nicht möglich. Deshalb sollten bei jeder manifesten PPH zur besseren Abschätzbarkeit des Blutverlusts geeignete Blutmesssysteme verwendet werden [31–34].

Spätestens zu diesem Zeitpunkt sollte ein geburtshilflicher Facharzt hinzugezogen werden sowie die Vorabinformation der Anästhesie erfolgen.

Parallel erfolgen hier diagnostische Maßnahmen zur raschen Abklärung der Blutungsursache und ggf. deren adäquate Therapie sowie wesentliche allgemeine Maßnahmen (2 i.v.-Zugänge, Abnahme von Notfalllabor und Kreuzprobe, Bereitstellung von Erythrozytenkonzentraten, Katheterisierung der Harnblase, adäquate Volumensubstitution). Ebenso erfolgt parallel die Uterustonisierung neben einer evtl. manuellen Uteruskompression als medikamentöse Therapie über den Oxytocinrezeptor.

## Uterustonisierung

Als Oxytocinrezeptoragonisten stehen Oxytocin oder Carbetocin zur Verfügung:

- Oxytocin: Zunächst 3–5 IE (1 Amp.) i.v. als Kurzinfusion, gefolgt von 40 IE in 30 min (über Infusomat oder Perfusor). Bei einer Halbwertszeit von 4–10 min tritt die Wirkung nach i.v.-Gabe in weniger als 1 min ein.
- Carbetocin: 100 µg (1 Amp.) in 100 ml NaCl, 0,9%ig, als Kurzinfusion.
- Als synthetischer, lang wirksamer Oxytocinagonist (Halbwertszeit etwa 40 min, Wirkungseintritt nach etwa 2 min) ist Carbetocin zur Prävention der Uterusatonie nach Sectio caesarea

# POSTPARTALE BLUTUNG | Handlungsalgorithmus

nach vaginaler Geburt oder in der postoperativen Überwachungsphase nach Sectio caesarea

© 2012: PPH-KONSENSUS – Gruppe (D-A-CH)

	klinische Symptome	allgemeine/operative Maßnahmen	Medikamente
STEP 1	<p><b>Dauer max. 30 min nach Diagnosestellung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vaginale Blutung &gt;500 ml nach vaginaler Geburt &gt;1000 ml nach Sectio caesarea</li> <li><b>CAVE: Unterschätzung! Messsystem!</b></li> <li>Patientin kreislaufstabil</li> </ul>	<p><b>HINZUZIEHEN</b> Oberarzt   Facharzt Geburtshilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 i.v.-Zugänge (mindestens 1 großlumiger)</li> <li>Kreuzprobe / Notfalllabor / EK's bereitstellen</li> <li>Volumengabe (z.B. Kristalloide / Kolloide)</li> <li>Blase katheterisieren</li> <li>Blutverlust messen</li> <li>rasche Abklärung der Blutungsursache (4Ts)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Uterustonus (Tonus-Atonie?)</li> <li>Plazentainspektion (Tissue-Plazentarest?)</li> <li>SpeculumEinstellung (Trauma-Geburtskanal?)</li> <li>Gerinnung (Thrombin-Laborwerte?)</li> </ul> </li> <li>Uteruskompression - Ultraschall</li> </ul>	<p><b>INFORMATION</b> Anästhesie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>OXYTOCIN</b> 3-5 IE (1 Amp.) als Kurzinfusion und 40 IE in 30 min (Infusion/Perfusor)</li> <li><b>ODER</b></li> <li><b>CARBETOCIN (off label use)</b> 100 µg (1 Amp.) in 100 ml NaCl 0,9% als Kurzinfusion</li> </ul> <p>bei starker persistierender Blutung <b>STEP 2</b>, bei moderat persistierender Blutung evtl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>MISOPROSTOL (off label use)</b> 800 µg (4 Tbl. á 200 µg) rektal</li> </ul>
	<p><b>Dauer max. weitere 30 min (= 60 min nach Diagnosestellung)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>anhaltend schwere Blutung</li> <li>Patientin kreislaufstabil</li> </ul>	<p><b>HINZUZIEHEN</b> Anästhesie   Alarmierung OP Team   <b>ORGANISATION</b> OP-Saal</p> <p><b>TRANSFERKRITERIEN</b> überdenken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>OP-Vorbereitung</li> <li>Ausschluss 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> <li>ggf. Cürettage (US-Kontrolle)</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Bestellung FFP / EK / TK</b> (kreuzen und in den Kreissaal/OP bringen lassen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>SULPROSTON</b> 500 µg (1 Amp.; max. 3 Amp. pro 24 h) <b>nur über Infusomat/Perfusor</b></li> <li><b>2 g TRANEXAMSÄURE i.v.</b> vor Fibrinogengabe</li> </ul> <p>Bei persistierender schwerer Blutung (ca. 1500 ml Gesamtblutverlust)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>FIBRINOGEN 2-4 g</b></li> <li><b>FFP / EK erwägen</b></li> </ul>
STEP 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>therapierefraktäre schwere Blutung und kreislaufstabile Patientin <b>oder</b></li> <li><b>hämorrhagischer Schock</b></li> </ul> <p><b>ZIEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>hämodynamische Stabilisierung (temporärer) Blutungsstopp</li> <li>Optimierung von Gerinnung und Erythrozytenkonzentration</li> <li>Organisation von <b>STEP 4</b></li> </ul>	<p><b>CAVUMTAMPONADE</b></p> <p><b>BALLONAPPLIKATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Balloneinführung unter Ultraschallkontrolle</li> <li>ausreichendes Auffüllen des Ballons (Sulproston weiter)</li> <li>leichten Zug applizieren</li> <li>alternativ Streifentamponade</li> </ul> <p><b>BLUTUNGSSTOP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intensivüberwachung</li> <li><b>BALLONDEBLOCKADE</b> nach 12-24 Std. (ggf. nach Transfer im Zentrum)</li> </ul> <p><b>PERSISTIERENDE oder ERNEUTE BLUTUNG</b> (Blutung bei liegendem Ballon oder nach Deblockade)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. erneute Ballonapplikation („bridging“)</li> <li><b>obligat STEP 4</b></li> </ul>	<p><b>ZIELKRITERIEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hämoglobin &gt; 8-10 g/dl (5-6,2 mmol/l)</li> <li>Thrombozyten &gt; 50 Gpt/l</li> <li>RR systolisch &gt; 80 mmHg</li> <li>pH &gt; 7,2</li> <li>Temperatur &gt; 35° C</li> <li>Calcium &gt; 0,8 mmol/l</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>persistierende Blutung</b></li> </ul>	<p><b>HINZUZIEHEN</b> der bestmöglichen personellen Expertise</p> <p><b>Definitive Versorgung   (chirurgische) Therapie</b></p> <p><b>KREISLAUFINSTABILITÄT</b></p> <p><b>BLUTSTILLUNG</b></p> <p>↓ Laparotomie / Gefäßklemmen / Kompression</p> <p><b>STABILISIERUNG</b></p> <p>Kreislauf / Temperatur / Gerinnung eventuell rekomb. Faktor VIIa</p>	<p><b>KREISLAUFSTABILITÄT</b></p> <p><b>DEFINITIVE CHIRURGISCHE THERAPIE</b></p> <p>Kompressionsnähte Gefäßligaturen Hysterektomie</p> <p><b>EMBOLISATION</b></p>
<p><b>Transferkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlen von operativem oder interventionellem Equipment oder fehlende Anwesenheit von geschultem Personal</li> <li>temporärer Blutungsstopp durch Cavumtamponade</li> <li>hämodynamische Transportstabilität der Patientin</li> <li>existierende SOP zw. Zielkrankenhaus und transferierendem Krankenhaus</li> </ul>			
<p><b>rekombinanter Faktor VIIa (! off label use !)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>initial 90 µg/kg KG (Bolus)</li> <li>ggf. Wiederholungsdosis bei persistierender Blutung nach 20 min</li> </ul>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pH ≥ 7,2</li> <li>Fibrinogen &gt; 1,5 g/l</li> <li>Thrombozyten &gt; 50 Gpt/l</li> <li>Hyperfibrinolyse ausgeschlossen/therapiert</li> </ul>			

**Abb. 1** ◀ Handlungsalgorithmus zur postpartalen Hämorrhagie – Konsensus D-A-CH. (Mit freundl. Genehmigung der DGGG)

unter regionalen Anästhesieverfahren zugelassen; es gilt hier der „off label use“. Allerdings erscheint dieses Medikament aufgrund seiner lang anhaltenden uterotonen Wirkung für die Indikation PPH gut geeignet.

**Cave:** Eine dosisabhängige hämodynamische Wirkung von Oxytocin und Carbetocin zeigt sich insbesondere bei Bolusgabe deutlich ausgeprägter als bei Kurzinfusion. Infolge der vasodilatatorischen Wirkung kommt es zu einer passageren Reflex tachykardie und Hypotonie [8, 34, 35].

## Aufrechterhaltung der Volämie

Um das Herzminutenvolumen und die Mikrozirkulation aufrechtzuerhalten, ist eine adäquate Volumenzufuhr notwendig. Werden größere Volumina benötigt, sollten Infusionswärmer eingesetzt werden, um eine zusätzliche Auskühlung der Patientin zu verhindern. Der Einsatz von

kristalloiden (Ringer-Laktat-, Ringer-Acetat-Lösung) oder kolloidalen (Stärke-lösungen, Gelatine) Lösungen ist schon seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver anästhesiologischer Diskussionen. Eine eindeutige Evidenz für den isolierten Einsatz kristalloider oder kolloidaler Lösungen gibt es nicht. Kolloidale Lösungen auf Stärkebasis (Hydroxyäthylstärke, HES) verbleiben länger intravasal und haben gegenüber Kristalloiden einen besseren Volumeneffekt. Allerdings können Kolloide in Abhängigkeit des infundierten Volumens die Thrombozytenaggregation behindern. Zudem führen diese Lösungen zu einem falsch-hohen Fibrinogenwert bei der Bestimmung nach Clauss [36].

Die Dauer von Step 1 wurde auf ca. 30 min nach Diagnosestellung limitiert. Bei weiterbestehender Blutung kann abhängig von der Blutungsstärke vorgegangen werden:

- Besteht Aussicht auf baldiges Sistieren der Blutung, kann – als Sicherungstherapie von Step 1 – Misoprostol (800 µg entsprechend 4 Tbl. á 200 µg) rektal appliziert werden. Allerdings ist auch für dieses Medikament der Off label use zu beachten.
- Besteht eine starke, persistierende Blutung, muss unmittelbar der nächste Schritt erfolgen. Bei der kreislaufstabilen Patientin ist dies Step 2, bei der kreislaufinstabilen Patientin Step 3.

## Step 2

Bei persistierender schwerer Blutung und kreislaufstabiler Patientin soll nach ca. 30 min zu Step 2 übergegangen werden. Organisatorisch wird die Anästhesie hinzugezogen und das OP-Team zur Organisation des Operationssaals alarmiert. Abhängig von der Organisationsstruktur ist es zu diesem Zeitpunkt sinnvoll, einen evtl. notwendigen Transfer vor einer Eskalation zu überdenken. Neben der Operationsvorbereitung erfolgt ggf. nochmals ein Ausschluss einer Geburtsverletzung oder eines Plazentaresiduums (mit entsprechender Therapie bei auffälligen Befunden). Eventuell erforderliche Blutprodukte [“fresh frozen plasma“, (FFP), Erythrozytenkonzentrat (EK), Throm-

bozytenkonzentrat (TK)] werden in den Kreissaal bzw. Operationssaal beordert.

Der Schwerpunkt in Step 2 liegt im Bereich der medikamentösen interdisziplinären Therapie, d. h. einerseits der uteruskontrahierenden Medikation mit Prostaglandin E<sub>2</sub> und andererseits der Aufrechterhaltung bzw. Stabilisierung der hämodynamischen Parameter, der Koagulation und der Körpertemperatur.

## Uterustonisierung

Bei ineffektiver Uterustonisierung durch Oxytocin(-Analoge) steht mit Sulproston ein zugelassenes und effektives Medikament zur Verfügung.

- Sulproston 500 µg (1 Amp.) i.v. – nur über Infusomat oder Perfusor (maximal 1500 µg, 3 Amp., über 24 h).
- *Nota bene:* Nebenwirkungen von Sulproston umfassen hämodynamische Effekte (Hypotonie, Abfall des peripheren Widerstands, Anstieg des „cardiac output“) und Übelkeit, Erbrechen und Tachypnoe [4].

Die intramyometrane Applikation von Prostaglandinen ist kontraindiziert!

## Anämie und Gerinnung

Gesunde Patientinnen tolerieren einen Abfall des Hämoglobins <7 g/dl (4,4 mmol/l) bzw. des Hämatokrits <21% relativ problemlos. Es kommt jedoch bei einem Hämatokrit von <20% zu einer klinisch relevanten Beeinträchtigung der Hämostase. Zudem muss beachtet werden, dass die Blutung aktuell persistiert und daher der Zielwert höher anzusetzen ist. Bei starken Blutungen fällt das Fibrinogen als erster Gerinnungsfaktor auf kritische Werte ab [37]. Die Plazenta hat eine stark fibrinolytische Wirkung, und deshalb ist schon früh in der PPH an die Gabe eines Antifibrinolytikums zu denken [38]. Tranexamsäure in der Dosierung von 2 g hat sich in einer großen Studie zum präklinischen Trauma als sicher und blutsparend erwiesen [39]. Da die optimale Dosierung von Tranexamsäure bei der PPH unbekannt ist und bei Traumatpatienten Dosierungen zwischen 1 und 3 g empfohlen wurden, hat sich die Konsensusgruppe auf 2 g geeinigt.

Die Korrektur einer Verbrauchs- bzw. Verdünnungs-koagulopathie ist derzeit

Gegenstand aktiver Diskussionen. Während v. a. im westlichen Europa eine fak-torenbasierende Therapie favorisiert wird, steht im angelsächsischen Raum eine Therapie mit EK, FFP und TK im Vordergrund. Letztere werden bei militärischen und zivilen Schwerverletzten häufig in einem fixen Verhältnis verabreicht [40]. Diese Strategie wird jedoch zunehmend hinterfragt [36]; gleichzeitig muss eine PPH klar von einem Blutverlust polytraumatisierter Patienten unterschieden werden.

Retrospektive Untersuchungen zeigen, dass ein erniedrigter Fibrinogenspiegel auf eine schwere PPH hinweist [41, 42, 43]. Die Fibrinogenkonzentration liegt gegen Ende der Schwangerschaft physiologisch bei ca. 5 g/l [44, 45]; es scheint also vorteilhaft zu sein, Fibrinogen frühzeitig (jedoch nach Applikation eines Antifibrinolytikums) zu substituieren.

Wird FFP zur Therapie einer Gerinnungsstörung eingesetzt, sind Volumina von mindestens 20–30 ml/kgKG notwendig [46].

## Aufrechterhaltung der Normothermie

Ohne präventive Maßnahmen führt eine massive Blutung unweigerlich zur Hypothermie. Unter 33–34°C ist mit einer klinisch relevanten Beeinträchtigung der plasmatischen Gerinnung zu rechnen; neben einer verminderten Thrombingereneration kommt es zu einer beeinträchtigten Fibrinbildung. Darüber hinaus ist auch die Thrombozytenfunktion bei einer Körpertemperatur <34°C gestört [47, 48, 49]. Aus diesem Grund kommt einer frühzeitigen, präventiven bzw. therapeutischen Wärmezufuhr mit Warmluftgebläse und gewärmten Infusionsleitungen eine zentrale Bedeutung zu. Ebenso sollte die Temperatur des Operationssaals erhöht werden.

Stellt sich nach weiteren 30 min (d. h. insgesamt 60 min nach Initiierung des Handlungsalgorithmus) kein therapeutischer Erfolg ein, wird Step 3 initiiert.

## Step 3

Der Einsatz der Cavumtamponade wird mit 2 Zielsetzungen durchgeführt: einerseits der Therapie der PPH, d. h. dem de-

finitiven Blutungsstopp [50], und andererseits dem Ziel des „bridging“, d. h. einem (temporären) Blutungsstopp, um eine hämodynamische Stabilisierung oder die Organisation von Step 4 zu ermöglichen. Zu diesem Zeitpunkt soll spätestens ein anästhesiologischer Oberarzt und die bestmögliche personelle Expertise (Operateur) hinzugezogen werden. Abhängig von der Einrichtung sind bei kreislaufstabiler Patientin die Transferkriterien in ein größeres Zentrum zu überdenken.

Zur Tamponade des Cavum uteri stehen heute kommerziell erhältliche Ballonsysteme zur Verfügung, die den Vorteil einer frühzeitigen Erkennung einer persistierenden Blutung bieten.

### Step 4

Die nach Ausschöpfen aller konservativen Therapiemaßnahmen persistierende PPH zwingt letztendlich zu einem chirurgischen Vorgehen. In dieser Situation erfordert die hämodynamische Instabilität der Patientin, kombiniert mit einhergehender Gerinnungsstörung, Acidose und Hypothermie, ein unverzügliches, interdisziplinäres strukturiertes Vorgehen. Der Algorithmus unterscheidet in Step 4 – bei weiterpersistierender Blutung – zwischen kreislaufstabiler und -instabiler Patientin.

### Kreislaufinstabilität

Persistiert trotz aller Bemühungen eine PPH und zeigt die Patientin Zeichen eines hämorrhagischen Schocks, kann eine sofortige chirurgische Intervention auch bei ausgeprägter Gerinnungsstörung unumgänglich sein, um den fatalen Ausgang zu verhindern.

Die aktuell in der Geburtshilfe vorherrschende Meinung, als Ultima Ratio den Uterus zu exstirpieren, wird in Anbetracht der Literatur kritisch diskutiert. Im hämorrhagischen Schock kombiniert mit einer schweren kombinierten Gerinnungsstörung eine Intervention zu starten, für welche ein durchschnittlicher Blutverlust von  $3325,6 \pm 1839,2$  ml und eine Operationsdauer von  $157,1 \pm 75,4$  min angegeben werden [51], zwingt zur differenzierten Betrachtung. Die Kennzahl zum Trainingszustand des OP-Teams mit 0,8–1,39 postpartalen Hysterektomien auf 1000 Geburten als weiterer limitierender

Faktor darf nicht außer Acht gelassen werden [52, 53].

Aus diesem Grund empfiehlt der Algorithmus in der Situation der letalen Trias: anhaltende Blutung, hämorrhagischer Schock und Koagulopathie ein Vorgehen in 3 Phasen:

- **Phase 1:** chirurgische Blutstillung in einer akzeptablen Zeitspanne auch mit chirurgisch-geburtshilflicher „Basisexpertise“ per Pfannenstiel- oder medianer Laparotomie, Eventration des Uterus mit Zug nach kranial und Uterusmassage sowie Setzen von atraumatischen Klemmen im Bereich der Aa. uterinae, um die Perfusion zu minimieren.
- **Phase 2:** Operationspause und Stabilisierungsphase mit Korrektur von Volämie, Temperatur, Säure-Basen-Haushalt und Koagulation durch die beschriebenen anästhesiologisch-intensivmedizinischen Maßnahmen.
- **Phase 3:** definitive (chirurgische) Versorgung (Kompressionsnähte, Gefäßligaturen, Hysterektomie) 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 [54].

### Kreislaufstabilität

Ist die Patientin kreislaufstabil, so empfiehlt der Algorithmus die definitive Versorgung entsprechend der oben beschriebenen Phase 3.

### Zusätzliche Bemerkungen

#### Gerinnungsanalysen

Die herkömmlichen Gerinnungsanalysen (Prothrombinzeit, aktivierte partielle Thromboplastinzeit, Fibrinogenbestimmung) sind für das Monitoring der Koagulopathie bei der PPH wenig geeignet: Die Resultate sind erst nach einer zeitlichen Verzögerung verfügbar, zudem wird die Koagulation in vivo durch diese Untersuchungen nur ungenügend abgebildet. Patientinnennahes („real-time“, „bedside“ oder „point-of-care“) Monitoring wie die Thromboelastometrie

(ROTEM®) bzw. -graphie (TEG®) hat aus diesem Grund an Bedeutung gewonnen [55]. Diese Untersuchungen können im Kliniklabor durchgeführt werden, und eine einfache Verbindung („virtual network computing“, VNC) erlaubt es, die entsprechenden Kurven am Behandlungsort online zu verfolgen. Kürzlich publizierte Referenzwerte am Ende der Schwangerschaft sind für das FIBTEM 15–38 mm in der „maximum clot firmness“ (MCF, [44, 56]) und im TEG eine maximale Amplitude (MA) von 64–86 mm [45]. Steht eine solche Messung nicht zur Verfügung und handelt es sich um eine massive postpartale Blutung, so sollte zusätzlich zum Antifibrinolytikum mit 2–4 g Fibrinogen therapiert werden.

### Rekombinanter Faktor VII

Der Nutzen des rekombinanten Faktor VIIa (Off label use) als Ultima Ratio zur Vermeidung einer Hysterektomie oder zur Wiederherstellung der Hämostase nach einer Hysterektomie wird derzeit diskutiert. Voraussetzungen für die Wirksamkeit des Präparats sind hierbei jedoch die Korrektur einer bestehenden Acidose ( $\text{pH} \geq 7,2$ ), ein ausreichender Fibrinogenspiegel ( $>1,5$  g/l), eine Körperkerntemperatur  $>35^\circ\text{C}$  sowie der Ausschluss bzw. die Therapie einer Hyperfibrinolyse und eine Thrombozytenzahl  $>50$  Gpt/l [14, 43].

### Transfer der Patientin

Da der Transport einer kreislaufinstabilen Patientin ein großes Risiko darstellt, gilt es – abhängig von den organisatorischen Voraussetzungen der betreuenden Einheit – im Verlauf des Managements einer PPH den Transfer der kreislaufstabilen Patientin zu überdenken. Hier gilt es, bereits im Vorfeld den Handlungsablauf zwischen Zielkrankenhaus und transferierendem Krankenhaus schriftlich festzuhalten [57]. Alternativ kann – wenn entsprechende Vereinbarungen bestehen – bei Instabilität der Patientin auch ein Expertenteam herbeigeholt werden.

### Training

Das geburtshilfliche und anästhesiologische Personal müssen für den Notfall

ausreichende Expertisen trotz geringer Fallzahl besitzen. Die Seltenheit, mit der das Ereignis für die einzelne Patientin auftritt, sowie die vitale Bedrohung in der Situation, erfordern ein strukturiertes Vorgehen nach vorgegebenen Handlungsalgorithmen sowie das wiederholte Training dieser Notfallsituation im Team (z. B. durch regelmäßige Simulationsübungen in den jeweiligen Kliniken bis hin zu Teamübungen im Simulationskreißaal, [58, 59]).

## Korrespondenzadresse

### Prof. Dr. D. Schlembach

Abteilung für Geburtshilfe,  
Universitätsfrauenklinik,  
Universitätsklinikum Jena  
Bachstr. 18, 07732 Jena  
drschlembach@gmx.net

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** D. Schlembach, M.G. Mörtl, T. Girard, W. Arzt, E. Beinder, C. Brezinka, K. Chalubinski, D. Fries, W. Gogarten, B.-J. Hackelöer, H. Helmer, W. Henrich, I. Hösl, P. Husslein, F. Kainer, U. Lang, G. Pfanner, W. Rath, E. Schleussner, H. Steiner, D. Surbek und R. Zimmermann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Der Beitrag enthält keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

- Bateman BT, Berman MF, Riley LE, Leffert LR (2010) The epidemiology of postpartum hemorrhage in a large, nationwide sample of deliveries. *Anesth Analg* 110:1368–1373
- Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ (2010) Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994–2006. *Am J Obstet Gynecol* 202:353.e1–6
- Knight M, Callaghan WM, Berg C et al (2009) Trends in postpartum hemorrhage in high resource countries: a review and recommendations from the International Postpartum Hemorrhage Collaborative Group. *BMC Pregnancy Childbirth* 9:55–65
- Samangaya R, Pennington R, Vause S (2010) Factors relating to a rising incidence of major postpartum haemorrhage. *BJOG* 117:370–371
- Kramer MS, Dahhou M, Vallerand D et al (2011) Risk factors for postpartum haemorrhage: can we explain the recent temporal increase? *J Obstet Gynaecol Can* 33:810–819
- Buchanan SL, Patterson JA, Roberts CL et al (2012) Trends and morbidity associated with oxytocin use in labour in nulliparas at term. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 52:173–178
- Khan KS, Wojdyla D, Say L et al (2006) WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet* 367:1066–1074
- Haeri S, Dildy GA 3rd (2012) Maternal mortality from hemorrhage. *Semin Perinatol* 36:48–55
- World Health Organization (o J) The World Health Report 2005: make every mother and child count. [http://www.who.int/whr/2005/whr2005\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2005/whr2005_en.pdf)
- Ronsmans C, Graham WJ, Lancet Maternal Survival Series steering group (2006) Maternal mortality: who, when, where, and why. *Lancet* 368:1189–1200
- Mousa HA, Walkinshaw S (2001) Major postpartum hemorrhage. *Curr Opin Obstet Gynecol* 13:595–603
- Waterstone M, Bewley S, Wolfe C (2001) Incidence and predictors of severe obstetric morbidity: case-control study. *BMJ* 322:1089–1093
- Abouzahr C (2003) Global burden of maternal death and disability. *Br Med Bull* 67:1–11
- Henrich W, Surbek D, Kainer F et al (2008) Expert panel recommendation: diagnosis and treatment of peripartum bleeding. *J Perinat Med* 36:467–478
- AWMF-Leitlinie Nr. 015/063. Diagnostik und Therapie peripartaler Blutungen. AWMF online. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/015-063l\\_S1\\_Peripartale\\_Blutungen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/015-063l_S1_Peripartale_Blutungen.pdf)
- Carrolli G, Cuesta C, Abalos E, Gulmezoglu AM (2008) Epidemiology of postpartum haemorrhage: a systematic review. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 22:999–1012
- Bose P, Regan F, Paterson-Brown S (2006) Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG* 113:919–924
- Rath W, Schneider M (2010) Definitionen und Diagnostik postpartaler Blutungen (PPH): unterschätzte Probleme! *Geburtsh Frauenheilkd* 70:36–40
- Rath W, Bohlmann MK (2011) Postpartale Hämorrhagie – Prävention und Therapie. *Gynäkologie* 44:538–548
- Farquhar C, Sadler L, Masson V et al (2011) Beyond the numbers: classifying contributory factors and potentially avoidable maternal deaths in New Zealand, 2006–2009. *Am J Obstet Gynecol* 205:331.e1–8
- Mukherjee S, Arulkumar S (2009) Post-partum haemorrhage. *Obstet Gynaecol Reprod Med* 19:121–126
- RCOG Green-top Guideline No. 52: Prevention and management of postpartum haemorrhage. <http://www.rcog.org.uk/files/rcog-corp/GT52PostpartumHaemorrhage0411.pdf>
- Driessen M, Bouvier-Colle MH, Dupont C et al (2011) Postpartum hemorrhage resulting from uterine atony after vaginal delivery. *Obstet Gynecol* 117:21–31
- Dupont C, Touzet S, Colin C et al (2009) Groupe PITHAGORE 6. Incidence and management of postpartum haemorrhage following the dissemination of guidelines in a network of 16 maternity units in France. *Int J Obstet Anesth* 18:320–327
- Upadhyay K, Scholefield H (2008) Risk management and medicolegal issues related to postpartum haemorrhage. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 22:1149–1169
- Shields LE, Smalarz K, Reffigee L et al (2011) Comprehensive maternal hemorrhage protocols improve patient safety and reduce utilization of blood products. *Am J Obstet Gynecol* 205:368.e1–8
- Dupont C, Deneux-Tharaux C, Touzet S et al (2011) Pithagoras6 Group. Clinical audit: a useful tool for reducing severe postpartum haemorrhages? *Int J Qual Health Care* 23:583–859
- Helmer H (2008) Leitlinie zum Management der postpartalen Blutung. *Speculum* 26:15–20
- Surbek D, Irion O, Hess T, Drack G (2009) Aktuelle Therapieoptionen der postpartalen Hämorrhagie. Expertenbrief No. 26. Kommission Qualitätssicherung – Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. [http://sggg.ch/files/Expertenbrief\\_No\\_26.pdf](http://sggg.ch/files/Expertenbrief_No_26.pdf)
- Rath W, Helmer H, Beinder E (2009) Postpartale Blutungen (PPH). Leitlinien in Deutschland, Österreich und der Schweiz – Gemeinsamkeiten und Differenzen. *Geburtsh Frauenheilkd* 69:866–871
- Schorn MN (2010) Measurement of blood loss: review of the literature. *J Midwifery Womens Health* 55:20–27
- Prata N, Gerds C (2010) Measurement of postpartum blood loss. *BMJ* 340:c555
- Al Kadri HM, Al Anazi BK, Tamim HM (2011) Visual estimation versus gravimetric measurement of postpartum blood loss: a prospective cohort study. *Arch Gynecol Obstet* 283:1207–1213
- Thomas JS, Koh SH, Cooper GM (2007) Haemodynamic effects of oxytocin given as i.v. bolus or infusion on women undergoing Caesarean section. *Br J Anaesth* 98:116–119
- Mörtl MG, Friedrich S, Kraschl J et al (2011) Haemodynamic effects of carbetocin and oxytocin given as intravenous bolus on women undergoing caesarean delivery: a randomised trial. *BJOG* 118:1349–1356
- Bolliger D, Görlinger K, Tanaka KA (2010) Pathophysiology and treatment of coagulopathy in massive hemorrhage and hemodilution. *Anesthesiology* 113:1205–1219
- Hiippala ST, Myllylä GJ, Vahtera EM (1995) Hemostatic factors and replacement of major blood loss with plasma-poor red cell concentrates. *Anesth Analg* 81:360–365
- Ducloy-Bouthors AS, Jude B, Duhamel A et al (2011) High-dose tranexamic acid reduces blood loss in postpartum haemorrhage. *Crit Care* 15:R117
- CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I et al (2010) Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 376:23–32
- Shaz BH, Dente CJ, Harris RS et al (2009) Transfusion management of trauma patients. *Anesth Analg* 108:1760–1768
- Charbit B, Mandelbrot L, Samain E et al (2007) The decrease of fibrinogen is an early predictor of the severity of postpartum hemorrhage. *J Thromb Haemost* 5:266–273
- Cortet M, Deneux-Tharaux C, Dupont C et al (2012) Association between fibrinogen level and severity of postpartum haemorrhage: secondary analysis of a prospective trial. *Br J Anaesth* 108:984–989
- James AH, McLintock C, Lockhart E (2012) Postpartum hemorrhage: when uterotonics and sutures fail. *Am J Hematol* 87(Suppl 1):16–22
- Huissoud C, Carrabin N, Benchaib M et al (2009) Coagulation assessment by rotation thrombelastometry in normal pregnancy. *Thromb Haemost* 101:755–761
- Macafee B, Campbell JP, Ashpole K et al (2012) Reference ranges for thromboelastography (TEG®) and traditional coagulation tests in term parturients undergoing caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 67:741–747

46. Fries D, Innerhofer P, Perger P et al (2010) Gerinungsmanagement bei traumatisch bedingter Massivblutung Empfehlungen der Arbeitsgruppe für perioperative Gerinnung der ÖGARI. *Anästhesiologie Notfallmed Schmerzther* 45:552–561
47. Valeri CR, Feingold H, Cassidy G et al (1987) Hypothermia-induced reversible platelet dysfunction. *Ann Surg* 205:175–181
48. Cosgriff N, Moore EE, Sauaia A et al (1997) Predicting life-threatening coagulopathy in the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidosis revisited. *J Trauma* 42:857–861
49. Wolberg AS, Mang ZH, Monroe DM 3rd, Hoffman M (2004) A systematic evaluation of the effect of temperature on coagulation enzyme activity and platelet function. *J Trauma* 56:1221–1228
50. Aibar L, Aguilar MT, Puertas A, Valverde M (2012) Bakri balloon for the management of postpartum haemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand* 92:465–467
51. Forna F, Miles AM, Jamieson DJ (2004) Emergency peripartum hysterectomy: a comparison of cesarean and postpartum hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 190:1440–1444
52. Lau WC, Fung HY, Rogers MS (1997) Ten years experience of caesarean and postpartum hysterectomy in a teaching hospital in Hong Kong. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 74:133–137
53. Roethlisberger M, Womastek I, Posch M et al (2010) Early postpartum hysterectomy: incidence and risk factors. *Acta Obstet Gynecol Scand* 89:1040–1044
54. Rath W, Hackethal A, Bohlmann MK (2012) Second-line treatment of postpartum haemorrhage (PPH). *Arch Gynecol Obstet* 286:549–561
55. Stocks G (2011) Monitoring transfusion requirements in major obstetric haemorrhage: out with the old and in with the new? *Int J Obstet Anesth* 20:275–278
56. Armstrong S, Fernando R, Ashpole K et al (2011) Assessment of coagulation in the obstetric population using ROTEM® thromboelastometry. *Int J Obstet Anesth* 20:293–298
57. Wilson AK, Martel MJ, Arseneault MY et al (2005) Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. Maternal transport policy. *J Obstet Gynaecol Can* 27:956–963
58. Crofts JF, Draycott TJ, Winter C et al (2007) Change in knowledge of midwives and obstetricians following obstetric emergency training: a randomised controlled trial of local hospital, simulation centre and teamwork training. *BJOG* 114:1534–1541
59. Merián AE, Ven J van de, Mol BW et al (2010) Multidisciplinary team training in a simulation setting for acute obstetric emergencies: a systematic review. *Obstet Gynecol* 115:1021–1031

Michalsen, Andrej, Hartog, Christiane S.

(Hrsg.)

**End-of-Life Care in der Intensivmedizin**

Heidelberg: Springer Verlag GmbH 2013, 171 S., 5 Abb., (ISBN 978-3-642-36943-8), Hardcover, 44.99 EUR



Intensivmedizin hat als primäre Aufgabe Menschenleben zu retten und eine Restitutio ad integrum herbeizuführen. Dennoch kommt es immer wieder zu einer kompletten, teil-

weise irreversiblen Abhängigkeit der Patienten von den lebensunterstützenden Apparaturen. In anderen Fällen überleben Patienten eine intensivmedizinische Behandlung nur mit schweren neurologischen und somatischen Defiziten. Im schlimmsten Fall verstirbt ein Patient mit schon initial sehr schlechter und nahezu infauster Prognose nach einer langen und sehr aufwendigen sowie kostspieligen Therapie.

In dieser Situation fragen sich Ärzte und das gesamte Behandlungsteam, ob die Fortführung einer Therapie noch sinnvoll ist, oder ob vor dem Hintergrund einer fehlenden ärztlichen Indikation oder eines Patientenwillens, der sich gegen die Intensivierung einer Behandlung richtet, die Therapie nicht weiter fortgeführt werden soll, minimiert oder sogar beendet werden muss.

Die Erstauflage des Buches von Christiane S. Hartog und Andrej Michalsen „End-of-Life Care in der Intensivmedizin“ bietet hier eine exzellente Möglichkeit, sich in diese komplexe Problematik und Aufgabe einzuarbeiten und dabei profunde Kenntnisse, aber auch Unterstützung zu erfahren.

Dabei werden sehr wichtige Themen vertieft wie die Autonomie des Patienten und des Arztes. Eine große Unsicherheit herrscht bei vielen Ärztinnen und Ärzten bezgl. rechtlicher Grundlagen einer Therapiebegrenzung und der Entscheidungsfindung zur Therapiebegrenzung.

In sehr übersichtlichen und gut lesbaren weil nicht überfrachteten Beiträgen finden sich zahlreiche, sehr eindeutige Empfehlungen, wie der behandelnde Arzt eine Entschei-

dung herbeiführen kann und welche Voraussetzungen vorhanden sein müssen, um eine Therapiebegrenzung auszusprechen.

Dem Rezensenten gefallen hierbei besonders die verständlichen Ausführungen der einzelnen sehr renommierten und erfahrenen Autoren. Jedes Kapitel wird durch entsprechende, so erforderlich, Tabellen und Ablaufempfehlungen unterstützt.

Wie ein roter Faden zieht sich durch das gesamte Buch das Thema Kommunikation: sei es die Kommunikation zwischen verschiedenen medizinischen Fachgruppen, sei es die Kommunikation innerhalb eines Behandlungsteams und was besonders wichtig ist, die Kommunikation mit den Angehörigen.

Zahlreiche spezielle Unterthemen, wie das Kapitel zum Burnout unterstreichen, dass die federführenden Autoren sehr umsichtig, praxisbezogen und aus ihrem offensichtlich großem Erfahrungsschatz dieses Buch geplant haben.

Insgesamt kann man den Herausgebern und allen Autoren zu diesem Werk gratulieren. Dieses Buch sollte auf allen Intensivstationen vorgehalten werden, dort aber nicht in das Regal gestellt sondern allen Teammitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Es bietet gerade Anfängern auf der Intensivstation eine profunde Hilfe, wie sie mit diesen schwierigen und oftmals angstbehafteten Themen zur Therapie am Lebensende von schwerkranken Patienten umgehen sollen.

Meine Gratulation!

**Professor Dr. U. Janssens**  
(Eschweiler)