Leitlinienprogramm

Deutsche Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)

Österreichische Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe (OEGGG)

Schweizerische Gesellschaft für
Gynäkologie und Geburtshilfe (SGGG)

Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie

AWMF-Registernummer

015/063

Leitlinienklasse

S2k

Stand

März 2016

Version

1.0

In Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Inhaltsverzeichnis

I. VORWORT 6

II. LEITLINIENINFORMATIONEN 7

TEMPLATE-VERSION 7

HERAUSGEBER 7

LEITLINIENKOORDINATOR/ ANSPRECHPARTNER 9

LEITLINIENGRUPPE 10

LEITLINIENKOMMISSION DER DGGG 12

FINANZIERUNG 14

PUBLIKATION 14

ZITIERWEISE 14

LEITLINIENREPORT 14

URHEBERRECHT 18

GENDERHINWEIS 19

BESONDERER HINWEIS 19

ABKÜRZUNGEN 20

III. LEITLINIENVERWENDUNG 23

BEGRÜNDUNG FÜR DIE AUSWAHL DES LEITLINIENTHEMAS 23

ÄNDERUNGEN/NEUERUNGEN 23

FRAGESTELLUNG UND ZIELE 23

VERSORGUNGSBEREICH 23

ANWENDERZIELGRUPPE / ADRESSATEN 24

VERABSCHIEDUNG UND GÜLTIGKEITSDAUER 24

IV. METHODIK 25

GRUNDLAGEN 25

EMPFEHLUNGSGRADUIERUNG 26

STATEMENTS 27

KONSENSUSFINDUNG -UND KONSENSUSSTÄRKE 27

EXPERTENKONSENS 27

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

INTERESSENKONFLIKTE 28

1. HINTERGRUND 32

2. DEFINITIONEN 34

3. RISIKOSTRATIFIZIERUNG UND PRÄVENTION 37

3.1 RISIKOSTRATIFIZIERUNG UND RISIKOFAKTOREN, DIE EINE PERI- /POSTPARTALE BLUTUNG BEGÜNSTIGEN 38

3.2 SONOGRAPHISCHE RISIKOSTRATIFIZIERUNG (PLAZENTATIONSSTÖRUNGEN) 40

3.3 PRÄVENTION 41

3.3.1 Aktive Leitung der Nachgeburtsperiode 41

3.3.1.1 Aktive Leitung nach vaginaler Geburt 41

3.3.1.2 Prävention der PPH bei Sectio caesarea 42

3.3.2 Bei Vorliegen von Risikofaktoren 44

4. MANAGEMENT BEI PPH 45

4.1 MAßNAHMEN 45

5. ALLGEMEINE (NOTFALL-)MAßNAHMEN UND DIAGNOSTIK ZUR URSACHENKLÄRUNG 48

5.1 ATONIE 48

5.2 IMPLANTATIONSSTÖRUNGEN 50

5.3 INVERSIO UTERI 52

6. MEDIKAMENTÖSE UND OPERATIVE MAßNAHMEN ZUR BEHANDLUNG DER PPH 55

6.1 UTEROTONIKA 55

6.1.1 Oxytocin (Syntocinon®) i.v. (ggf. i.m.) 55

6.1.2 Carbetocin (Pabal®) 57

6.1.3 Methylergometrin (Methergin®) 57

6.1.4 Prostaglandine 58

6.1.4.1 Sulproston (Nalador®) 59

6.1.4.2 Misoprostol (Cytotec®) 60

6.1.4.3 Intrauterine Anwendung von Prostaglandinen 62

7. UTERUSTAMPONADE 63

8. OPERATIVE MAßNAHMEN (KOMPRESSION, DEVASKULARISATION, HYSTEREKTOMIE) UND EMBOLISATION 66

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

8.1 Überbrückende operative interdisziplinäre Maßnahmen 66
8.2 Uteruskompressionsnähte 68
8.3 Gefäßligaturen 78
8.4 Postpartale Hysterektomie 79
8.5 Arterielle Katheterembolisation 81

9. HÄMOSTASE UND GERINNUNGSMANAGEMENT –INTENSIVMEDIZINISCHE MAßNAHMEN 83

9.1 Hintergrund 83
9.2 Optionen zur Behandlung peri-/postpartaler koagulopathischer Blutungen 89
9.3 Anästhesie-relevante Punkte bei Management der PPH 93
9.4 Rotationsthrombelastometrie (ROTEM) / Thrombelastographie (TEG) 97

10. TRANSPORT 99

11. ÜBERWACHUNG NACH PPH 100

12. DOKUMENTATION 101

13. NACHBESPRECHUNG 103

14. TRAINING 104

V. ABBILDUNGSVERZEICHNIS 105

VI. TABELLENVERZEICHNIS 106

VII. LITERATURVERZEICHNIS 107

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

1. Vorwort

Die postpartale Blutung (PPH) zählt mit einer Prävalenz von 0,5 bis 1,9% zu den Hauptursachen der Müttersterblichkeit auch in der westlichen Welt und 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. Durch das Erkennen präpartaler Risikofaktoren können präventive Maßnahmen eingeleitet werden. Das Schulen des geburtshilflichen Personals und das Erstellen von Leitlinien bzw. Managementalgorithmen liefern einen entscheidenden Beitrag zur Senkung der Häufigkeit, Morbidität und Mortalität postpartaler Blutungskomplikationen. Ziele der vorliegenden Empfehlungen sind die Prävention und die rechtzeitige Therapie klinisch relevanter postpartaler Blutungen zur Senkung der mütterlichen Morbidität und Mortalität. Peripartale Blutungen (vorzeitige Plazentalösung) im engeren Sinn sind nicht Gegenstand dieser Leitlinie und müssen in einer gesonderten Leitlinien behandelt werden.

Auf Grund der vorhandenen Datenlage lassen sich für nahezu alle Schritte in der Therapie der PPH zum jetzigen Zeitpunkt keine sicher evidenzbasierte Empfehlungen ableiten, weshalb es sich hier um eine S2k-Leitlinie handelt.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

I. Leitlinieninformationen

Template-Version

Version 2016-2-2

Herausgeber

Federführende Fachgesellschaften

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) e.V.

Repräsentanz der DGGG und Fachgesellschaften

Hausvogteiplatz 12

10117 Berlin

Telefon: +49 (0) 30-5148 83340

Telefax: +49 (0) 30-5148 83344

info@dggg.de

http://www.dggg.de/

Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (OEGGG)

Innrain 66A/5. Stock

AT-6020 Innsbruck

stephanie.leutgeb@oeggg.at

http://www.oeggg.at

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

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/

Präsident der DGGG

Prof. Dr. med. Diethelm Wallwiener

Universitätsfrauenklinik Tübingen

Calwerstraße 7

72076 Tübingen

Präsident der SGGG

Dr. med. David Ehm

FMH für Geburtshilfe und Gynäkologie

Nägeligasse 13

CH-3011 Bern

Präsident der OEGGG

Prof. Dr. med. Uwe Lang

Universitätsklinik für Frauenheilkunde

und Geburtshilfe Graz

Auenbruggerplatz 14

AT-8036 Graz

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Leitlinienkoordinator/ Ansprechpartner

Der hier genannte Koordinator hat maßgeblich an der Leitlinienplanung, -organisation, -anmeldung, -entwicklung, -redaktion, -implementierung und -evaluierung und -publikation beigetragen.

Inhaltliche Fachanfragen zu den in der Leitlinie abgehandelten Themen sind zunächst ausschließlich an den Koordinator zu richten.

PD Dr. Dietmar Schlembach

Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH

Klinikum Neukölln

Klinik für Geburtsmedizin

Rudower Strasse 48

12351 Berlin

Telefon: +49 (0) 30 / 130-148486

Fax: +49 (0) 30 / 130-148599

dietmar.schlembach@vivantes.de

https://www.vivantes.de/fuer-sie-vor-ort/details/action/persons/einrichtung/vivantes-klinikum-neukoelln/klinik/geburtsmedizin-1/

Journalistische Anfragen sind an den Herausgeber oder alternativ an die Leitlinienkommission der DGGG dieser Leitlinie zu richten.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Leitliniengruppe

Tabelle 1: Federführender und koordinierender Leitlinienautor:

Autor	AWMF-Fachgesellschaft
PD Dr. med. Dietmar Schlembach	Dt. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)

Die folgenden Fachgesellschaften/Arbeitsgemeinschaften/ Organisation/Verein haben Interesse an der Mitwirkung bei der Erstellung des Leitlinientextes und der Teilnahme an der Konsensuskonferenz bekundet und Vertreter für die Konsensuskonferenz benannt:

Tabelle 2: Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung der Anwenderzielgruppe

DGGG-Arbeitsgemeinschaft (AG)/ AWMF/Nicht-AWMF-Fachgesellschaft/ Organisation/ Verein
DGGG – AG Schwangerschaftshochdruck/Gestose e.V. (AGSG)
DGGG – AG Materno-Fetale Medizin e.V. (AGMFM)
DGGG – Vereinigung der Hebammenlehrer e.V.
DGGG – AG Frauengesundheit in der Entwicklungszusammenarbeit (FIDE)
Dt. Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)
Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung (GTH)
Dt. Hebammenverband
Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe
Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Tabelle 3: beteiligte Leitlinienautoren/innen:

Autor/in Mandatsträger/in	DGGG-Arbeitsgemeinschaft (AG)/ AWMF/Nicht-AWMF-Fachgesellschaft/ Organisation/Verein
PD Dr. med. Dietmar Schlembach	DGGG – AGSG
Prof. Dr. med. Hanns Helmer	ÖGGG
Prof. Dr. med. Wolfgang Henrich	DGGG
Prof. Dr. med. Christian von Heymann	DGAI
Prof. Dr. med. Franz Kainer	DGGG – AGMFM
Prof. Dr. med. Wolfgang Korte	GTH
Prof. Dr. med. Maritta Kühnert	DGGG – Vereinigung Hebammenlehrer
Dr. med. Heiko Lier	DGAI
PD Dr. med. Holger Maul	DGGG
Prof. Dr. med. Werner Rath	DGGG
Susanne Steppat	Dt. Hebammenverband
Prof. Dr. med. Daniel Surbek	SGGG
Prof. Dr. med. Jürgen Wacker	DGGG – AG FIDE

Folgend genannte Fachgesellschaften wurden zu Beginn der Leitlinienerstellung angefragt. Es wurde jedoch auf die Anfrage nicht zeitnah reagiert und somit konnten keine Mandatsträger zur Leitlinienerstellung berücksichtig werden.

Tabelle 4: Weitere nicht beteiligte Fachgesellschaft.

Dt. Gesellschaft für Plegewissenschaften

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Leitlinienkommission der DGGG

Abbildung 1: Grafische Darstellung der DGGG-Leitlinienkommission

Präsident und Vorstand der DGGG
Prof. Dr. Diethelm Wallwiener et al.

Leitlinienbeauftragter
Prof. Dr. Matthias W. Beckmann

Leitliniensekretariat

Stellv. Leitlinienbeauftragter
AWMF-Leitlinienbeauftragter
Prof. Dr. Erich-Franz Solomayer

Ehrenvorsitzender
Prof. Dr. Dietrich Berg

Delegierte der DGGG Leitlinienkommission

Gynäkologische Onkologie Prof. Dr. Olaf Ortmann Prof. Dr. Anton Scharl	**Wiederherstellende und plastische Gynäkologie** Dr. Volker Heyl	**Operative Gynäkologie** Prof. Dr. Uwe Ulrich Prof. Dr. Erich-Franz Solomayer
Reproduktionsmedizin Prof. Dr. Bettina Toth Prof. Dr. Wolfgang Würfel	**Gynäkologische Endokrinologie** Prof. Dr. Ludwig Kiesel PD Dr. med. Petra Stute	**Urogynäkologie** Prof. Dr. Werner Bader PD Dr. Kaven Baessler
Pränatalmedizin Prof. Dr. Franz Kainer Prof. Dr. Ulrich Gembruch	**Konservative Gynäkologie (Psychosomatik)** PD Dr. Friederike Siedentopf	**Geburtsmedizin** Prof. Dr. Holger Stepan Prof. Dr. Frank Louwen
Junges Forum Dr. Sarah Schott Dr. Johannes Lermann	**Konservative Gynäkologie (Infektiologie)** Prof. Dr. Ioannis Mylonas	**AG MedRecht** Prof. Dr. Alexander Teichmann Dr. Hamann
BLFG Prof. Dr. Michael Untch Dr. Hermann Zoche	**Justitiarin des BVF** Claudia Halstrick	**Präsident des BVF** Dr. Christian Albring
Österreichische Vertretung Prof. Dr. Karl Tamussino	**Schweizerische Vertretung** Prof. Dr. Daniel Surbek	

Stand: Februar 2016

http://www.dggg.de/ueber-die-dggg/kommissionen-der-dggg/leitlinienkommission/

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Leitlinienbeauftragter der DGGG

Prof. Dr. med. Matthias W. Beckmann
Universitätsklinikum Erlangen-Nürnberg
Frauenklinik
Universitätsstrasse 21-23
D-91054 Erlangen
http://www.frauenklinik.uk-erlangen.de

Leitlinienbeauftragter der SGGG

Prof. Dr. med. Daniel Surbek

Universitätsklinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und feto-maternale Medizin

Inselspital Bern

Effingerstraße 102

CH-3010 Bern

Leitlinienbeauftragter der OEGGG

Prof. Dr. med. Karl Tamussino

Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Graz

Auenbruggerplatz 14

AT-8036 Graz

Leitliniensekretariat des Leitlinienprogramms der DGGG, OEGGG und SGGG

Dr. med. Paul Gaß, Tobias Brodkorb, Marion Gebhardt
Universitätsklinikum Erlangen-Nürnberg
Frauenklinik
Universitätsstrasse 21-23
91054 Erlangen
Telefon: +49 (0) 9131-85/44063 oder +49 (0) 9131-85/33507
Telefax: +49 (0) 9131-85/33951
fk-dggg-leitlinien@uk-erlangen.de

http://www.dggg.de/leitlinienstellungnahmen/

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Finanzierung

Das DGGG Leitlinienprogramm unterstützte finanziell das Leitlinienprojekt mit 2.500 €. Dazu gehörten Reisekostenerstattungen, Literaturrecherchen, Methodikern, Konsensuskonferenzen usw. Die redaktionelle Unabhängigkeit wurde mit folgenden Maßnahmen gewahrt:

Publikation

Das derzeitige Publikationsorgan ist die *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* (*GebFra*) des Thieme Verlags. In diesem wird nach Veröffentlichung der Leitlinie angestrebt, die Langversion (bei maximal 10-12 Seiten des Leitlinientexts) oder die Kurzversion zu publizierten. Ein Supplement im *Frauenarzt* ist möglich.

Die aktuelle Version zum Download dieser Leitlinie finden Sie auf der Website der AWMF.

http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/015-063.html

Zitierweise

Die korrekte Zitierweise dieser Langversion der Leitlinie besteht aus folgender Syntax. Diese Syntax ist bei der Benutzung im Rahmen von Publikationen bei Fachjournalen zu beachten, wenn in den Autorenhinweisen keine eigene Zitierweise vorgegeben wird:

Peripartal haemorrhage, diagnosis and therapy. Guideline of the German Society of Gynaecology and Obstetrics (S2k-Level, AWMF Registry No. 015/063, March 2016). http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/015-063.html

Leitlinienreport

In 2013 wurde PD Dr. Schlembach durch den Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (Leitlinienbeauftragter: Prof. Dr. MW Beckmann, Erlangen) mit der Aktualisierung der S1-Leitlinie 015/063 „Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie“ betraut.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Der Koordinator lud zunächst jene Kollegen, die an der Erstellung der ursprgl. Leitlinie federführend beteiligt waren ein und schrieb die Arbeitsgemeinschaften der DGGG, die DGAI, GTH und den Dt. Hebammenverband mit der Bitte um Kooperation und Abstellung von Experten an. Federführende, initiierende Fachgesellschaft war die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe.

Im Vorfeld der ersten Konsensus-Sitzung wurden den verschiedenen Experten Themenblöcke der bisherigen Leitlinie zur Ausarbeitung zugesandt. Die aktualisierten Kapitel wurden vom Koordinator durchgesehen, redaktionell bearbeitet und zu einem ersten Manuskriptentwurf zur Diskussion in der Sitzung zusammengefasst.

Erste Sitzung der Leitliniengruppe am 04.11.2013 in Berlin:

Hier wurde eine Gliederung der neuen Leitlinie erstellt, die im Weiteren vom Koordinator ausgearbeitet bzw. vervollständigt werden sollte.

Beim Treffen entstand der ausdrückliche Wunsch, die Leitlinie auf S2k-Niveau zu heben. Dies wurde im März 2014 vom Leitlinienbüro der DGGG positiv bewertet. Wegen fehlenden Studien beim geburtshilflichen Notfall „Blutung“ ist eine evidenzbasierte Leitlinie für die meisten Aspekte kaum möglich.

Zudem wurde diskutiert, geburtshilfliche Experten aus Österreich und der Schweiz in die Arbeitsgruppe zu berufen. Nach Diskussion einigte man sich in Absprache mit der AWMF darauf, dass alle Experten bei der Konsensuskonferenz stimmberechtigt sein sollten.

Die von der AWMF erwünschte Inkludierung der Dt. Gesellschaft für Pflegewissenschaften gelang nicht, da hier eine erste Rückmeldung weit nach Beginn der Leitlinie erfolgte und auch ein zur Korrektur zugesandter Manuskriptentwurf nicht beantwortet wurde.

Durch den Koordinator wurde dann ein komplettes Manuskript, bestehend aus den einzelnen durch die jeweiligen Experten verfassten Kapiteln erstellt und im Layout redaktionell vereinheitlicht. Dieses Manuskript kursierte zur Diksussion / Korrektur unter allen Mitgliedern der Leitliniengruppe. Nach Abschluss dieser Diskussion wurde ein erstes Konsensustreffen für den 25.07.2014 in Berlin einberufen.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Alle Teilnehmer der Sitzung unterzeichneten bereits im Vorfeld eine Erklärung zu potentiellen Interessenkonflikten (siehe CoI-Tabelle im gesonderten Dokument). Potentielle CoI wurden hinsichtlich ihrer Relevanz für die Leitlinieninhalte bewertet. Es fand eine Selbstbewertung statt, bei der die Beteiligten für sich jeweils keine Konflikte feststellten, die eine Mitarbeit an der Leitlinienerstellung beeinträchtigen könnte.

Nachdem durch den Koordinator das finale Manuskript und die Empfehlungen der Leitliniengruppe ausgearbeitet wurden, sollte im Rahmen des DGGG-Kongresses im Oktober 2014 eine erneute Konsensussitzung stattfinden. Da ein Treffen mit einem Großteil der Gruppe zur Konsensusfindung nicht möglich war, wurde in Rücksprache mit der AWMF eine strukturierte Abstimmung über die Empfehlungen der Leitlinie per online-Umfrage durchgeführt (Delphi-Verfahren).

Nach Präsentation der zu konsentierenden Aussagen/Empfehlungen/Anmerkungen, konnten die Teilnehmer zustimmen / nicht zustimmten und hatten Gelegenheit, ihr Statement zu kommentieren bzw. Alternativvorschläge einzubringen. Die Stellungnahmen wurden gesammelt und durch den Koordinator zusammengefasst. Abhängig vom Abstimmungsergebnis wurden die Konsensusstärken entsprechend dem AWMF-regelwerk verfasst.

Bei strittigen Empfehlungen (ein Fall initial „mehrheitliche Zustimmung“ zum Thema Misoprostol) wurde im weiteren per online-Umfrage der neue Text der Empfehlung abgestimmt. Die finale Anmerkung „*Misoprostol ist aufgrund seines verzögerten Wirkeintrritts und der Verfügbarkeit besserer und zugelassener Alternativen nicht zur Therapie der anhaltenden PPH geeignet. 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*.“ wurde dann 100% angenommen

Die Aussagen/Empfehlungen/Anmerkungen sind im Leitlinientext als Boxen hinterlegt oder es wurde bei längerem Text im Anschluss an den Text eine Konsensusbox eingefügt.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Das fertiggestellte Manuskript wurde an Vertreter von Fachgesellschaften der involvierten Disziplinen mit Bitte um Konsens verschickt. Diese Vertreter wurden vorher offiziell durch die jeweilige Fachgesellschaft ernannt. Der Konsens wurde, schriftlich und im Namen der jeweiligen Fachgesellschaft erteilt.

Die von den genannten Fachgesellschaften getragene finale Fassung der Leitlinie wurde vom Koordinator im August 2015 an die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe gesandt (aktueller Leitlinienbeauftragter: Prof. Dr. M. Beckmann, Erlangen), und durch Vertreter der DGGG reviewed. Redaktionelle Anmerkungen wurden durch den Leitlinienkoordinator umgesetzt, eine inhaltliche Anmerkung zum Hintergrundtext wurde mit der Leitliniengruppe besprochen und ebenfalls umgesetzt.

Im September erfolgte der Versand der überarbeiteten Version an alle beteiligten Gesellschaften zur Begutachtung und zur Konsentierung. Alle beteiligten Gesellschaften gaben ihre Zustimmung.

Im weiteren Verlauf wurde der Leitlinienentwurf in das Template der DGGG eingearbeitet.

Die Gültigkeit der Leitlinie wurde durch die Vorstände der DGGG, OEGGG, SGGG, der DGAI, der GTH und des Dt. Hebammenverbandes bestätigt.

Dieses gesamte Leitliniendokument wird als Langversion bezeichnet. Um den Umgang des Leitlinieninhalts für spezielle Situationen (Praxisalltag, Vorträge) oder nicht medizinische Interessensgruppen (Patienten, Laien) zu erleichtern, wird in dieser Leitlinie die Erstellung einer **Kurzversion** und einer **DIA-Version** angestrebt.

Nach den Vorgaben des AWMF-Regelwerks (Version 1.0) ist für die Erstellung dieser Leitlinie eine **Interessenkonflikterklärung** nötig.

Die Zusammenfassung der Interessenkonflikte aller Leitlinienautoren und den Methodenreport finden Sie in diesem Dokument in einem separaten Kapitel Interessenkonflikte

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Urheberrecht

Die Einräumung von Nutzungsrechten für wissenschaftliche-medizinische Leitlinien im Sinne der Autoren als Miturheber erfolgt im Sinne §8 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG). Urheber sind natürliche Personen dieses Werkes nach §2 des UrhG, also alle Autoren der Leitlinie, welche als Miturhebergemeinschaft bezeichnet wird. Diese Gemeinschaft räumt mit Erstellung ihres öffentlich zugänglichen Werkes der medizinischen Fachgesellschaft, z.B. der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG), nur repräsentativ Nutzungs- und/oder Verwertungsrechte ein. Die Urheber nach §2 des UrhG bleibt jedoch immer die Miturhebergemeinschaft.

Der Inhalt der Nutzungsrechte umfasst „das Recht der eigenen nicht auszugsweisen Vervielfältigung, Verbreitung und Speicherung, öffentlicher Zugänglichmachung auch durch interaktive Produkte oder Dienste das Vortragsrecht sowie das Recht zur Wiedergabe durch Bild und Tonträger in gedruckter und elektronischer Form, sowie das Anbieten als Anwendungssoftware für mobile Betriebssysteme.“. Die Autoren können ihre Nutzungsrechte an Dritte einmalig übertragen, dies geschieht entgegen §32 des UrhG immer unentgeltlich. Dabei werden beispielsweise der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) einfache Nutzungsrechte zur Veröffentlichung auf ihrer Homepage

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Genderhinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die durchgehende Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche männliche Personenbezeichnungen gelten für beiderlei Geschlecht.

Besonderer Hinweis

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zurzeit der Drucklegung der Leitlinie entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse der Redaktion mitgeteilt werden.

Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Abkürzungen

Tabelle 5: Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
A. / Aa.	Arteria / Arteriae
AAGBI	The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland
Abb	Abbildung
AMSTL	Active Management of Third Stage of Labor
aPTT	Aktivierte partielle Thrombinzeit
AT / AT III	Antithombin / Antithrombin III
b.B.	bei Bedarf
bds	beidseits
BGA	Blutgasanalyse
BMI	Body Mass Index
BV	Blutverlust
bzgl	bezüglich
bzw	beziehungsweise
ca	circa
CMACE	Centre for Maternal and Child Enquiries
DDAVP	Desmopressin
d.h.	das heisst
DIG	disseminierte intravasale Gerinnung
EK	Erythrozytenkonzentrat
ESA	European Society of Anesthesiology
etc	et cetera
evtl	eventuell
FWE	Fruchtwasserembolie
GFP	gefrorenes frischplasma
ggf	gegebenenfalls

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Abkürzung	Erläuterung
Hb	Hämoglobin
HF	Herzfrequenz
Hkt	Hämatokrit
IE	internationale Einheit
i.m.	intramuskulär
INR	international normalized ratio
i.S.	im Sinne
IUFT	intrauteriner Fruchttod
i.v.	intravenös
MRT	Magnetresonanztomographie
min	Minute(n)
NICE	Mational Institute for Health and Care Excellence
OAA	Obstetric Anaesthesists Association
OR	odds ratio
POC	Point of Care
PPH	Pospartale Blutung / Postpartal Haemorrhage
PPSB	Prothrombinkomplexkonzentrat
rFVIIa	rekombinanter Faktor VIIa
ROTEM	Rotationsthrombelastometrie
RR_{sys} / RR_{dia}	RR systolisch / RR diastolisch
TEG	Thrombelastographie
u.a.	unter anderem
US	Ultraschall
v.a.	vor allem
V.a.	Verdacht auf
VET	viskoelastischer Test
vs	versus
Vv.	Venae

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Abkürzung	Erläuterung
WHO	World Health Organisation
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach
z.T.	zum Teil

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

II. Leitlinienverwendung

Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas

Änderungen/Neuerungen

Die vorigen Leitlinien aus dem Jahr 06/2008 wurde komplett überarbeitet.

Fragestellung und Ziele

Intention dieser Leitlinie ist die Erstellung eines interdisziplinären (Anästhesie und Intensivmediziner, Geburtshelfer, Hebammen, Wochenbettpflege) Management- und Handlungsalgorithmus für das Management der peripartalen Blutungen (Diagnostik, Risikoselektion, Therapie).

Durch die Erstellung einer Leitlinie soll eine Verbesserung des Wissens aller bei der Betreuung von Schwangeren und Wöchnerinnen mit Hämorrhagie bzw. einem erhöhten Risiko für eine Hämorrhagie erreicht werden.

Somit soll eine bessere Versorgung der Patientinnen erreicht werden sowie Probleme im Management der PPH reduziert werden.

Versorgungsbereich

- Ambulanter Versorgungssektor
- primärärztliche / spezialisierte Versorgung
- Stationärer Versorgungssektor

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Anwenderzielgruppe / Adressaten

Diese Leitlinie richtet sich an folgende Personenkreise:

- Gynäkologen / Geburtshelfer in der Niederlassung
- Gynäkologen / Geburtshelfer mit Klinikanstellung
- Anästhesisten und Intensivmediziner
- Gerinnungsspezialisten und Labormediziner
- Interventionelle Radiologen
- Hebammen
- Pflegekräfte (OP, Anästhesie, Intensivstation, Geburtshilfe / Wochenbett)

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 September 2015 bestätigt und damit in seinem gesamten Inhalt genehmigt. Diese Leitlinie besitzt eine Gültigkeitsdauer von 01.04.2016 bis 31.03.2019. Diese Dauer ist aufgrund der inhaltlichen Zusammenhänge geschätzt. Bei dringendem Bedarf kann eine Leitlinie früher aktualisiert werden, bei weiterhin aktuellem Wissenstand kann ebenso die Dauer verlängert werden. Eine geplante erneute Überprüfung/ Aktualisierung der Leitlinie ist für 03/2019 geplant.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

III. Methodik

Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie wird durch die Vergabe der Stufenklassifikation vorgegeben. Das AWMF-Regelwerk (Version 1.0) 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 Evidenzrecherche-basierte (S2e) oder strukturelle Konsens-basierte Unterstufe (S2k) gegliedert. In der höchsten Stufe S3 vereinigen sich beide Verfahren.

Diese Leitlinie entspricht der Stufe: S2k

Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)-Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk „Leitlinien“. 1. Auflage 2012.

http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Empfehlungsgraduierung

Die Evidenzgraduierung und Empfehlungsgraduierung einer Leitlinie auf S2k-Niveau ist nicht vorgesehen. Es werden die einzelnen Statements und Empfehlungen nur sprachlich – nicht symbolisch – unterschieden.

Tabelle 6: Beschreibung der Verbindlichkeit

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

Die oben aufgeführte Einteilung von „**Empfehlungen**“ entspricht neben der Bewertung der Evidenz auch der klinischen Relevanz der zu Grunde liegenden Studien und ihren nicht in der Graduierung der Evidenz aufgeführten Maße/Faktoren, wie die Wahl des Patientenkollektivs, Intention-to-treat oder per-protocol Outcome-Analysen, ärztliches bzw. ethisches Handeln gegenüber dem Patienten, länderspezifische Anwendbarkeit usw. Demgegenüber kann eine starke, mäßige bzw. schwache Evidenzstärke entsprechend linear zu einer starken, einfachen bzw. offene Empfehlungen führen. Nur bei einer mittleren Evidenzstärke ist eine Höher- und Runterstufung in eine Grad A oder Grad 0 Empfehlung möglich. In besonderen Ausnahmefällen muss eine Graduierung der höchsten Evidenz zu einer schwächten/offenen Empfehlung oder umgekehrt im Hintergrundtext begründet werden.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

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 strukturellen Konsensusfindung (S2k/S3-Niveau) stimmen die berechtigten Teilnehmer der Sitzung die ausformulierten Statements und Empfehlungen ab. Hierbei kann es zu signifikanten Änderungen von Formulierungen etc. kommen. Abschließend wird abhängig von der Anzahl der Teilnehmer eine Stärke des Konsensus ermittelt.

Tabelle 7: Einteilung zur Zustimmung der Konsensusbildung

Symbolik	Konsensusstärke	Prozentuale Übereinstimmung
+++	Starker Konsens	Zustimmung von > 95% der Teilnehmer
++	Konsens	Zustimmung von > 75-95% der Teilnehmer
+	Mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50-75% der Teilnehmer
-	Kein Konsens	Zustimmung von < 50% der Teilnehmer

Expertenkonsens

Wie der Name bereits ausdrückt, sind hier Konsensus-Entscheidungen 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 Empfehlungsstärke graduiert sich gleichermaßen, ohne die Benutzung der aufgezeigten Symbolik, sondern rein semantisch („soll“/„soll nicht“ bzw. „sollte“/„sollte nicht“ oder „kann“/„kann nicht“).

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Interessenkonflikte

An alle Teilnehmer an der Leitlinienerstellung und/oder aktive Teilnahme an Konsensusprozessen wurde das „AWMF-Formular zur Erklärung von Interessenkonflikten im Rahmen von Leitlinienvorhaben“ (Stand: 8.2.2010) verschickt. Diese wurden vom federführenden Leitlinienautor/in zur Veröffentlichung zusammengefasst und befindet sich im vollen Umfang tabellarisch anbei.

Der Umgang mit allen potenziellen Interessenkonflikten gestaltet sich in Bezug auf die redaktionelle Unabhängigkeit durch folgende vorher festgelegten Maßnahmen:

Die Angaben in den COI-Erklärungen wurden in der Konsensusgruppe diskutiert und bewertet, es wurden keine Interessenskonflikte festgestellt und alle Mandatsträger konnten an allen Abstimmungen teilnehmen.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Tabelle 8: Zusammenfassung aller Interessenkonflikte

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit[1]	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten, bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften[2]	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel)[3]	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/ Medizinprodukten[4]	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds[5]	Persönliche Beziehungen[6]	Mitgliedschaft Fachgesellschaften/ Berufsverbände[7]	Politische, wissenschaftliche oder persönliche Interessen[8]	Gegenwärtiger und frühere Arbeitgeber (<3 Jahren)
PD Dr. med. Dietmar Schlembach	nein	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	Vivantes Klinikum Neukölln – Klinik für Geburtsmedizin, UFK Jena
Prof. Dr. med. Hanns Helmer	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	UFK Wien
Prof. Dr. med. Wolfgang Henrich	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	Charité – Klinik für Geburtsmedizin
Prof. Dr. med. Christian von Heymann	ja	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	Vivantes Klinikum am Friedrichshain, Charité – Klinik für Anästhesiologie

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit[1]	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten, bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften[2]	Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel)[3]	Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/ Medizinprodukten[4]	Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds[5]	Persönliche Beziehungen[6]	Mitgliedschaft Fachgesellschaften/ Berufsverbände[7]	Politische, wissenschaftliche oder persönliche Interessen[8]	Gegenwärtiger und frühere Arbeitgeber (<3 Jahren)
Prof. Dr. med. Franz Kainer	nein	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	Klinikum Hallerwiese Nürnberg, LMU München – Frauenklinik
Prof. Dr. med. Wolfgang Korte	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	nein	Zentrum für Labormedizin St. Gallen
Prof. Dr. med. Maritta Kühnert	ja	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	UKGM Marburg
Dr. med. Heiko Lier	nein	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	Uniklinikum Köln – Klinik für Anästhesiologie
PD Dr. med. Holger Maul	nein	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	Marienkrankenh aus Hamburg – Frauenklinik
Prof. Dr. med. Werner Rath	nein	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	RWTH Aachen, Uniklinikum

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

	Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit[1]	Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten, bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften[2]	Finanzielle Zuwendungen (Dritt-mittel)[3]	Eigen-tümer-interesse an Arzneimitteln/ Medizin-produkten[4]	Besitz von Geschäfts-anteilen, Aktien, Fonds[5]	Persön-liche Bezieh-ungen[6]	Mitglied-schaft Fachge-sellschaf-ten/ Berufs-verbände[7]	Politische, wissen-schaftliche oder persönliche Interessen[8]	Gegen-wärtiger und frühere Arbeit-geber (<3 Jahren)
Susann Steppat	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	Dt. Hebammenverbad
Prof. Dr. med. Daniel Surbek	nein	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	Inselspital Bern, Frauenklinik
Prof. Dr. med. Jürgen Wacker	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	Fürst-Stirrum-Klinikum Bruchsal, Frauenklinik

1 = Berater-bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z.B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
2 = Honorare für Vortrags- und Schulungstätigkeiten oder bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften im Auftrag eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
3 = Finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung von Seiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
4 = Eigentümerinteresse an Arzneimitteln/Medizinprodukten (z. B. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz)
5 = Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft
6 = Persönliche Beziehungen zu einem Vertretungsberechtigten eines Unternehmens Gesundheitswirtschaft
7 = Mitglied von in Zusammenhang mit der Leitlinienentwicklung relevanten Fachgesellschaften/Berufsverbänden, Mandatsträger im Rahmen der Leitlinienentwicklung
8 = Politische, akademische (z.B. Zugehörigkeit zu bestimmten „Schulen“), wissenschaftliche oder persönliche Interessen, die mögliche Konflikte begründen könnten

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

2. Hintergrund

Die Inzidenz der postpartalen Hämorrhagie (PPH) steigt kontinuierlich,[1-5] 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.[2,6-11]

Lebensbedrohliche postpartale Blutungen betreffen in der westlichen Welt ca. 2:1000 Geburten, hinzu kommt die schwere maternale Morbidität bei ca. 3/1000 Geburten.[12-22] Die PPH ist damit Ursache für ca. 30% aller maternalen Todesfälle in der Dritten Welt und 13% in industrialisierten Ländern.[21]

Es ist allerdings bewiesen, dass der Großteil der maternalen Todesfälle aufgrund einer PPH vermeidbar ist und in 60-80% aller Fälle „major substandard care" vorliegt.[1,20,21,23-25] Besonders bedrohlich ist, dass bei visueller Beurteilung das Ausmaß der Blutung um 30-50% unterschätzt wird.[26-29] Nach Sectio caesarea muss in 5-10% der Fälle mit einem Blutverlust (BV) ≥ 1000 ml gerechnet werden,[30] wobei die Rate an BV ≥ 1000 ml nach elektiver Sectio signifikant niedriger ist als nach sekundärer.[31]

Im angloamerikanischen Sprachgebrauch teilt man die Ursachen der PPH nach den „4 T's" ein (Kombinationen dieser Ursachen sind die Regel) (Tabelle 13):[6,16,32-34]

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

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Tabelle 9: Die 4 T´s: Ursachen der PPH

	Ursachen
TONUS (uterine Atonie)	**Uterine Überdehnung** (Multiparität, Hydramnion, fetale Makrosomie) Tokolytika Schnelle oder verzögerte Geburt (Lange) Oxytocinsubstitution Chorioamnionitis Uterus myomatosus
TISSUE (Plazenta)	Plazentaretention **Plazentaimplantationsstörung** (Placenta adhaerens, accreta/increta/percreta) Plazentaresiduen
TRAUMA	Vulvovaginale Verletzungen Riss im Bereich der Cervix uteri Episiotomie/Dammriss Uterusruptur Uterusinversion
THROMBIN (Koagulopathie)	**Schwangerschaftsinduziert:** Thrombozytopenie bei HELLP-Syndrom, disseminierte intravasale Gerinnung (DIG)(z. B. bei Präeklampsie, intrauteriner Fruchttod (IUFT), Abruptio placentae, Fruchtwasserembolie) **Andere:** Von Willebrand-Jürgens-Syndrom, plasmatische Gerinnungsstörungen, Thrombopathien, Faktorenmangel (Verlust, Verbrauch, Verdünnung)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

3. Definitionen

Die WHO definiert derzeit unabhängig vom Geburtsmodus eine PPH bei einem BV ≥ 500 ml.[35]

Konsensbasierte Empfehlung 2.E1	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Folgende **Definition der PPH** wird (im deutschsprachigen Raum) empfohlen: ○ *Blutverlust von ≥ 500 ml nach vaginaler Geburt* ○ *Blutverlust von ≥ 1000 ml nach Sectio caesarea*	

Klinisch werden Blutverluste zwischen 500 und 1500 ml in der Regel ohne weitere Schocksymptome toleriert.[36,37] Klinische Symptome, wie Agitiertheit, Bewusstseinstrübung, Kaltschweißigkeit, blasses Hautkolorit, Tachykardie, Hypotension, Hyperventilation und Oligo-Anurie, sind bereits Ausdruck eines schweren hämorrhagischen Schocks.

Im weiteren Verlauf kann es innerhalb kürzester Zeit zu einer gesteigerten Aktivierung des Gerinnungssystems mit der Folge einer Koagulopathie kommen.[38,39] Diese erhebliche Beeinträchtigung des Gerinnungssystems lässt sich klinisch feststellen, manifestiert sich ab einem Blutverlust von etwa 2000 ml aber auch messbar in der Thrombelastographie und in den Gerinnungsparametern.[40]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Cave:

Postpartale Blutverluste nach vaginaler Geburt oder Kaiserschnitt werden häufig nicht gemessen oder drastisch unterschätzt.[26–29]

Bezieht man die Blutung auf das zeitliche Auftreten, so lässt sich bei der PPH unterscheiden zwischen einer ***primären PPH***, erhöhter Blutverlust innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Geburt und in > 80% durch eine uterine Atonie verursacht, sowie einer ***sekundären PPH***, erhöhter Blutverlust zwischen 24 Stunden und 12 Wochen postpartum;[16,37] 2/3 aller lebensbedrohlichen Blutungen treten in den ersten 4 Stunden postpartum auf:

Primäre (akute Blutung):

- Meist innerhalb von wenigen Stunden postpartal, d.h. oft schon im Entbindungsraum bzw. im OP-Saal.
- Ursachen dieser PPH sind hier meist Atonie und Trauma im Sinne eines Blutverlustes (z.B. okkulte intraabdominale oder retroperitoneale Blutungen) mit Kombinationskoagulopathien
- Es kommt klinisch zu einer schnellen hämodynamischen Entgleisung mit raschem Blutdruckabfall.

Sekundäre (subakute Blutung / späte postpartale Blutung):

- Die Frau blutet meist erst auf der Wochenbettstation oder zu Hause
- Ursache dieser „sekundären“ PPH sind meist atone Nachblutungen

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- Zuerst deutlicher Anstieg der Herzfrequenz und erst spät – wenn überhaupt – Abfall des Blutdrucks.

Als Hauptprobleme im Risikomanagement der PPH werden angeführt:[1,24,41,42]

- Verzögerung der Diagnose und/oder Therapie durch eine Unterschätzung des tatsächlichen Blutverlusts
- Verzögerung in der Bereitstellung von Blut- respektive Gerinnungsprodukten
- Fehlen oder Nichtbefolgen von einfachen Handlungsanweisungen
- Fehlen von adäquater Fortbildung und Training
- schlechte Kommunikation im interdisziplinären Team
- Defizite in der Organisationsstruktur
- Verzögerung bei der Initiierung eines Behandlungsstandards

Aktuelle Berichte belegen den Sinn und Nutzen standardisierter Therapiealgorithmen sowie deren Überprüfung im Rahmen von regelmäßigen Audits.[43–45] Als Basis für die Entwicklung eines Algorithmus wurde interdisziplinär (Anästhesiologie und Intensivmedizin, Geburtshilfe) und länderübergreifend für Deutschland, Österreich und die Schweiz der sogenannte D-A-CH-Algorithmus erarbeitet.[46–48]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

4. Risikostratifizierung und Prävention

Eine exakte Anamnese, die Ultraschalldiagnostik in der Schwangerschaftsvorsorge, die Einschätzung eines Blutungsrisikos, die Vorstellung in der Geburtsklinik, die rechtzeitige Vorbereitung auf einen erhöhten Blutverlust können das Patientinnenrisiko für eine PPH reduzieren.[45] Ein besonderer Stellenwert kommt hierbei der geburtshilflichen Anamnese zu, da Atonien und Plazentaretentionen ein hohes Wiederholungsrisiko (25%) bei Folgeschwangerschaften aufweisen.[39] Jede Vorschädigung des Endometriums kann zu Störungen im Bereich der Dezidua führen. Spontanaborte, Schwangerschaftsabbrüche und diagnostische Kürettagen in der Anamnese, Narben nach Operationen am Uterus, besonders nach Sectio, manuelle Plazentalösungen nach früheren Geburten und vorausgegangene Endomyometritiden prädisponieren zu einem invasiven Wachstum des Trophoblasten in das Myometrium. In den letzten Jahren wird durch die weltweite Zunahme der Schnittenbindungen eine deutliche Zunahme der Patientinnen mit invasivem Plazentawachstum beobachtet.[49]

Konsensbasierte Empfehlung 3.E2	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Beim Ultraschall im II. Trimenon ist die Lokalisation und die Struktur der Plazenta zu dokumentieren. Bei tiefem Plazentasitz sollte das Vorhandensein von Vasa praevia ggf. im Rahmen einer weiterführenden Ultraschalluntersuchung überprüft und dokumentiert werden.[50]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 3.E3	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Besonders bei anamnestischen Risiken (Voroperationen) oder Befundrisiken (Placenta praevia) sollte an eine Implantationsstörung gedacht werden.	

4.1 Risikostratifizierung und Risikofaktoren, die eine peri-/postpartale Blutung begünstigen

Tabelle 10: Risikofaktoren bei PPH

	OR oder range	
Blutverlust	**> 500 ml**	**> 1000 ml**
Soziodemographische Risikofaktoren		
Adipositas (BMI > 35)	1,6	
Maternales Alter (≥30 Jahre)	1,3 – 1,4	1,5
Geburtshilfliche Risikofaktoren		
Plazenta prävia	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	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

	OR oder range	
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	
Operative Risikofaktoren		
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

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

	OR oder range	
Sonstige Risikofaktoren		
Antepartale Blutung	3,8	
Von Willebrand Syndrom	3,3	
Anämie (< 9 g/dl)	2,2	
Fieber unter der Geburt	2	

Als weitere Risikofaktoren sind eine rasche Geburt, hohe maternale Parität sowie Myome und Fehlbildungen des Uterus zu berücksichtigen.[59]

<u>Cave:</u>

Die Mehrzahl der Patientinnen, die eine PPH entwickeln, haben keine Risikofaktoren.[58]

4.2 Sonographische Risikostratifizierung (Plazentationsstörungen)

Die sonographische Diagnose einer Plazentaimplantationsstörung aufgrund einer fehlenden Abgrenzung zwischen Plazenta und Myometrium mit eventuell ausgeprägter Lakunendarstellung ist beschrieben. Neben der B-Bild-Darstellung der ausgedünnten oder fehlenden Myometriumschicht kann mittels Farb-Doppler-Sonografie das Vorliegen einer Implantationsstörung mit vermehrter Gefäßperfusion verdeutlicht werden.60-63

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Der diagnostische Wert der MRT-Untersuchung ist in diesen Fällen bisher nicht überzeugend belegt,[60,63] jedoch kann bei unklaren Befunden die MRT-Untersuchung Zusatzinformationen liefern.[63,64]

Konsensbasierte Empfehlung 3.E4	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Patientinnen mit V.a. Plazentationsstörung sollen grundsätzlich frühzeitig in einer geeigneten Geburtsklinik vorgestellt werden und dort von einem multidisziplinären Team („zum optimalen Zeitpunkt vom optimalen Team") behandelt werden.[20,65]	

4.3 Prävention

4.3.1 Aktive Leitung der Nachgeburtsperiode

Durch aktive Leitung der Nachgeburtsperiode (»active management of third stage of labor – AMTSL«) soll eine rasche Plazentalösung den postpartalen Blutverlust verringern.[59,66,67] Bei abwartendem Vorgehen steigt nachweislich die Wahrscheinlichkeit für einen postpartalen Blutverlust.

4.3.1.1 Aktive Leitung nach vaginaler Geburt

Die entscheidende Maßnahme ist die prophylaktische Gabe von Oxytocin (Syntocinon® 3–5 IE langsam i.v. (oder als Kurzinfusion)) nach Geburt der vorderen Schulter oder nach der Geburt des Kindes.[68–70] Der Einsatz kontraktionsfördernder Medikamente in der Plazentarperiode verhindert ca. 50 – 70% der verstärkten postpartalen Blutungen und reduziert die Notwendigkeit der therapeutischen Anwendung von Uterotonika um ca. 50%.[71,72]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 3.E5	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei der Geburt des Kindes und nach Einsetzen der Atmung soll die prophylaktische Gabe von Oxytocin (Syntocinon® 3-5 IE langsam i.v. (oder als Kurzinfusion)) erfolgen.[73]	

Konsensbasierte Empfehlung 3.E6	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Das frühzeitige Abklemmen und Durchtrennen der Nabelschnur unmittelbar nach der Geburt des Kindes und der kontrollierte Zug an der Nabelschnur zeigen keinen Effekt zur Verminderung postpartaler Blutungen und sind zu unterlassen.	

4.3.1.2 Prävention der PPH bei Sectio caesarea

Konsensbasierte Empfehlung 3.E7	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Analog zur vaginalen Entbindung soll eine PPH-Prophylaxe durchgeführt werden.	

Dies kann entweder mit Gabe von Oxytocin (Syntocinon® 3-5 IE als Kurzinfusion (oder langsam i.v.)) oder mit Carbetocin (Pabal® 100 µg) als Kurzinfusion oder langsam i.v. erfolgen.

Carbetocin ist ein synthetisches Oxytocin-Analogon, welches derzeit ausschließlich für die Anwendung bei der Sectio in Leitungsanästhesie nach Entwicklung des Kindes

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

zugelassen ist. Durch seine lange Halbwertszeit von 40 Minuten sorgt es im Gegensatz zu dem kurz wirksamen Oxytocin für eine wesentlich nachhaltigere Uteruskontraktion.[74,75]

Mehrere Studien zum Einsatz von Carbetocin bei der vaginalen Geburt belegen seine Effektivität bei der Prävention von postpartalen Blutungen.[74,76–78] Carbetocin ist ausschließlich zur einmaligen Anwendung bestimmt und nur als Alternative zu Oxytocin anzuwenden.

Kontraindikationen für Carbetocin:

Wehen, Anwendung zur Wehenauslösung, Überempfindlichkeit gegenüber Oxytocin, Nieren- oder Lebererkrankungen, Präeklampsie/Eklampsie, schwerwiegende kardiovaskuläre Erkrankungen, Epilepsie.

Verstärkte Nachblutungen treten in der Regel ohne Vorboten auf (nicht jeder Risikofaktor führt zwangsläufig zu einer verstärkten Blutung), daher ist die engmaschige Überwachung nach der Geburt die Prophylaxe für eine frühzeitige Entdeckung einer verstärkten Blutung.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

4.3.2 Bei Vorliegen von Risikofaktoren

Konsensbasierte Empfehlung 3.E8	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++

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

- adäquater Venenzugang unter der Geburt bei jeder Patientin, großlumige Venenzugänge bei Blutungskomplikationen,
- Bereitstellen von Uterotonika (Oxytocin, z.B. Syntocinon®), Prostaglandinen (z.B. Sulproston: Nalador®), Misoprostol (Cytotec®, off label use)
- Logistik prüfen:
  - Verfügbarkeit eines "Notfall-Labors" (Blutbild, Blutgasanalyse [BGA], aPTT, Quick bzw. INR, Antithrombin [AT], Fibrinogen, evtl. Thrombelastographie / Thrombelastometrie [ROTEM])
  - Geburtshelfer und Anästhesist im Haus, erfahrener Geburtshelfer und erfahrener Anästhesist in (Ruf-)Bereitschaft
  - Blutbank verfügbar: Entgegennahme der Kreuzprobe, zeitnahe Beschaffung von Erythrozytenkonzentraten und Frischplasma
  - Verfügbarkeit von Gerinnungsfaktoren (Tranexamsäure [Cyclokapron®], Fibrinogen [Hämokomplettan®], Faktor XIII (Fibrogammin®), rekombinanter Faktor VIIa [rFVIIa, NovoSeven®, off label use]) prüfen.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

5. Management bei PPH

Konsensbasiertes Statement 4.S1	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Die Therapie einer PPH beinhaltet neben allgemeinen Maßnahmen (u. a. zur Kreislaufstabilisierung) die ursachenadaptierte medikamentöse und/oder chirurgische Therapie, die rasch, koordiniert und oft zeitgleich durchgeführt werden müssen.[79–81]	

5.1 Maßnahmen

- Blutverlust messen! (Cave: Blutverluste in Tüchern usw. → siehe unten)
- Rasche Klärung der Blutungsursache („4 T's"):
  - Uterustonus tasten,
  - auf unvollständige Plazenta überprüfen (Ultraschallkontrolle, manuelles oder instrumentelles Austasten),
  - Trauma der Geburtswege durch Spiegeleinstellung ausschließen,
  - Bei kritischem Blutverlust (vgl. Tabelle 4) Applikation von Uterotonika (bei Atonie) und Tranexamsäure
  - Uteruskompression
- Frühzeitiges Hinzuziehen der Anästhesisten (multidisziplinäres Team)
- Ursachenabhängig medikamentöse und/oder chirurgische Therapie
- Kontrolle der Vitalparameter, evtl. invasives Monitoring

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- Initiale Volumensubstitution zum Erhalt der Normovolämie: Kristalloide, in Ausnahmefällen (z.B. akute Blutung mit Kreislaufinstabilität) kolloidale Lösungen[82] (siehe 9.2.)
- Blut kreuzen lassen, Notfalllabor (u.a. Blutbild, Gerinnung)
- Erythrozytenkonzentrate und Gefrierplasma bestellen, ggf. bereitstellen (Kreißsaal, OP)
- Gerinnungsfaktoren, v.a. Fibrinogen
- andere Hämostatika (z.B. Desmopressin), Faktor XIII und ggf. rFVIIa
- Intensivüberwachung im stationären Verlauf, evtl. invasives Monitoring
- Rechtzeitige operative Intervention bei Versagen konservativer Maßnahmen (Vorgehen siehe unten).

Messung des Blutverlusts:

Eines der Kardinalprobleme nicht nur für die Definition, sondern vor allem für die Diagnose und Behandlung der PPH ist, dass der postpartale Blutverlust selten gemessen und **bei visueller Beurteilung bekanntermaßen um 30–50 % unterschätzt wird.**[45,83] Dabei gilt, je größer der Blutverlust ist, umso größer ist das Ausmaß der visuellen Unterschätzung. Annähernd „richtige“ Schätzwerte sind nur bis zu einer Menge von 300 ml zu erwarten, bei Blutungsmengen über 500 ml wird der Blutverlust eher unterschätzt.[84–86] Die Folge ist eine Verzögerung der Diagnose und des Behandlungsbeginns mit häufig schwerwiegenden Folgen für die Mutter. Die Quantifizierung des postpartalen Blutverlustes erfolgt idealerweise durch die Messung

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

des verlorenen Blutes aus dem Vaginal- (oder OP-)Bereich plus der Abschätzung des zusätzlichen aufgefangenen Blutes in Tupfern und Tüchern.

Wie zahlreiche aktuelle Studien zeigen, lohnt es sich, durch bildliche Algorithmen oder andere „teaching tools“ das geburtshilfliche Personal zu schulen, den Blutverlust präzise einzuschätzen.[28,29,87] Gravimetrische Methoden (Gewicht von Vorlagen und Binden) sind in der täglichen Praxis am schnellsten und am billigsten umzusetzen.[88]

Rechtzeitige und regelmäßige Hb-Kontrolle, wobei allerdings zu beachten ist, dass der Hb-Wert verzögert reagiert und gravimetrische Messungen nicht ersetzen kann.

Konsensbasierte Empfehlung 4.E9	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Das Sammeln aller mit Blut „getränkten“ Unterlagen, Binden, Wäsche und nennenswerter Koagelmengen ist daher unbedingt zu empfehlen.	

Es ist inzwischen auch möglich, bei jeder vaginalen Geburt den Blutverlust z.B. mit kalibrierten Blutauffangbeuteln zu messen.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

6. Allgemeine (Notfall-)Maßnahmen und Diagnostik zur Ursachenklärung

6.1 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)

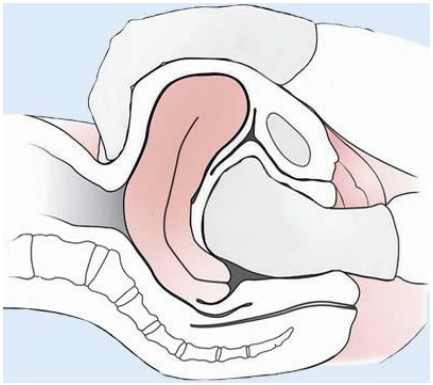


Abbildung 2:Handgriff nach Hamilton

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.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- Ausschluss von Geburtsverletzungen (Spiegeleinstellung und ggf. abdominaler US)
- Ausschluss von Plazentaresten (Kontrolle der Plazenta auf Vollständigkeit, Sonographie)

Konsensbasierte Empfehlung 5.E10	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Therapie: nach vaginaler Entbindung ○ Uterotonika, ggf. Tranexamsäure ○ bei V.a. Plazentaresiduen schonende Kürettage im Kreißsaal oder im OP ○ Ggf. Uterustamponade ○ Weitere chirurgische Massnahmen ○ Evtl. Embolisation nach Sectio caesarea ○ Uterotonika, ggf. Tranexamsäure ○ Chirurgische Massnahmen	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

6.2 Implantationsstörungen

- 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
- *Vorgehen bei antenataler Diagnose*
  - Bei antenataler Diagnose einer fortgeschrittenen Implantationsstörung (Placenta increta, percreta) ist immer eine Sectio caesarea erforderlich
    - ausgedehnter Befund
      - Sektiohysterektomie, möglichst ohne vorherigen Versuch der Plazentalösung
      - alternativ belassen der Plazenta in utero (möglichst in Zentren mit 24-h-Verfügbarkeit einer interdisziplinären operativen Intensivstation)
    - 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. iliacae int.[89,90]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- *Vorgehen bei intrapartaler Diagnose*
  - Vaginale Geburt:
    - Bei fehlender Plazentalösung mit Blutung → manuelle Plazentalösung ggf. mit Nachkürettage unter intraoperativer Ultraschallkontrolle [61]
    - Bei anhaltender starker Blutung aus dem Plazentabett operative Therapie, alternativ Embolisation der Aa. uterinae
  - Bei Sectio caesarea:
    - 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)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 5.E11	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Therapie: nach vaginaler Entbindung o Uterotonika, ggf. Tranexamsäure o ggf. manuelle Plazentalösung mit Nachcurettage o ggf. Uterustamponade als überbrückende Massnahme o Laparotomie und weitere chirurgische Massnahmen o evtl. Embolisation nach Sectio caesarea o Uterotonika, ggf. Tranexamsäure o Chirurgische Massnahmen o evtl. Embolisation	

6.3 Inversio uteri

Klinik und Diagnostik:

- Eine Uterusinversion kann sowohl bei vaginaler Geburt als auch bei Sectio (durch die Uterotomie) auftreten

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- Vaginale Palpation: invertierter Fundus intravaginal
- Abdominale Palpation: fehlender Funduswiderstand, ggf. tassenförmige Einstülpung tastbar
- Bei unklarem Befund → Ultraschalluntersuchung [91,92]

Konsensbasierte Empfehlung 5.E12	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Therapie: Ziel ist die Reposition des Uterus sowie die Behandlung der blutungsbedingten Schocksymptomatik; die folgenden Maßnahmen sollen sofort nach Diagnosestellung in dieser Reihenfolge durchgeführt werden: o Beendigung der Uterotonikagabe o Zuziehen geburtshilflicher Facharzt und 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 [93,94] • Versuch einer Repositionierung des Fundus (Johnson Manöver, Abb. 3)	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

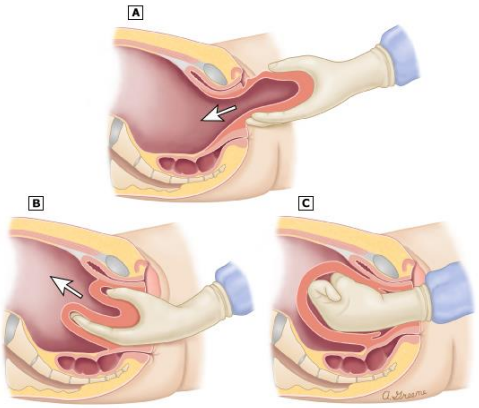


Abbildung 3: Johnson Manöver

- Falls frustran, Gabe von Uterusrelaxantien (z.B. Nitroglyzerin 50 µg i.v., Betamimetika) und neuerlicher Repositionsversuch mittels Johnson Manöver
- Falls weiter frustran → Laparotomie und Huntington Manöver (Abb. 4), ggf. simultan Johnson Manöver; falls frustran, Durchführung des Haultain Manövers (Abb. 5)

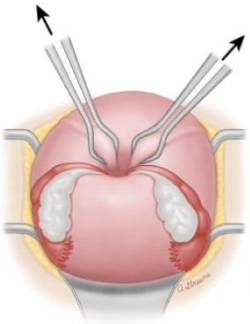


Abbildung 4: Huntington Manöver

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

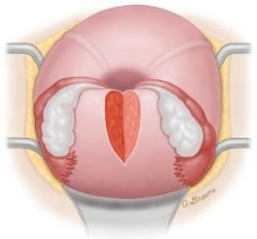


Abbildung 5: Haultain Manöver

- Nach Reposition Uterotonikagabe (z.B. Oxytozin)
- Antibiotische Abschirmung (z.B. Cephalosporin oder Clindamycin)

7. Medikamentöse und operative Maßnahmen zur Behandlung der PPH

7.1 Uterotonika

7.1.1 Oxytocin (Syntocinon®) i.v. (ggf. i.m.)

Konsensbasierte Empfehlung 6.E13	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++

Insgesamt dürfen maximal 6 I.E. unverdünnt langsam intravenös appliziert werden:

- 3-5 I.E. (1 Amp.) in 10 ml NaCl 0.9% als Bolus (langsam i.v.!)
- gefolgt von 10-40 I.E. Oxytocin in 500-1000 ml Ringerlaktatlosung als Dauertropfinfusion (Dosis abhängig von uteriner Wirkung).[16,95]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Der Wirkungseintritt bei i.v. Gabe liegt (bei einer Halbwertszeit von 4–10 min) innerhalb von einer Minute, bei intramuskulärer Applikation (maximal 10 I.E.) bei 3–5 Minuten.

Cave:

- Rezeptorsättigung bei langanhaltender Oxytocingabe zur Wehenunterstützung.
- Die dosisabhängige hämodynamische Wirkung von Oxytocin ist infolge der vasodilatatorischen Wirkung insbesondere bei Bolusgabe deutlich ausgeprägter als bei Kurzinfusion (z.B. 5 I.E. über 5 Minuten) → Reflextachykardie, Erhöhung des Herzminutenvolumens, vorübergehender Abfall des arteriellen Blutdrucks.[96,97]

  Daher: Hohes Risiko bei mütterlicher Hypotension und kardiovaskulärer Erkrankung; Myokardischämie und Todesfälle beschrieben. [98,99]

Kontraindikationen für Oxytocin:

Bei einer postpartalen Uterusatonie und Uterushämorrhagie handelt es sich um ein lebensbedrohliches Krankheitsbild und die Gabe von Oxytocin stellt eine vitale Indikation dar, wenn keine Alternativen zur Verfügung stehen, bis eine geburtshilflich-gynäkologische Versorgung gewährleistet ist. Da es sich bei dem Wirkstoff um ein natürliches Hormon handelt, treten nur selten Wechselwirkungen mit anderen Arzneistoffen auf. Allen voran sind hierbei Arzneistoffe zu nennen, die eine QT-Zeit-Verlängerung, also eine besondere Form der Herzrhythmusveränderung, bewirken. Oxytocin hat – wie alle Uterotonika – kardiovaskuläre und myokardiale Effekte (Hypotension, Tachykardie und potentielle Koronarspasmen). Vorsicht geboten ist bei gleichzeitiger Anwendung von Medikamenten, die den Blutdruck beeinflussen (z.B.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Antihypertensiva).[100] Nebenwirkungen und Kontraindikationen sind in dieser Situation zu relativieren (Güterabwägung), ein kontinuierliches Kreislaufmonitoring ist obligat.

7.1.2 Carbetocin (Pabal®)

Der Einsatz zur Therapie einer PPH ist zurzeit nicht ausreichend durch Studien belegt. In Einzelfällen wird die Gabe von Carbetocin zur Therapie der PPH berichtet.

7.1.3 Methylergometrin (Methergin®)

1 Ampulle (= 1 ml) enthält 0,2 mg Methylergometrin: In Deutschland u.a. zugelassen als langsame intravenöse Gabe bis zu 0,1 mg (eine halbe Ampulle) bei verstärkter postpartaler Blutung.

Aufgrund des Nebenwirkungsprofils wird Methergin® in vielen deutschen Kliniken in intravenöser Applikationsform nicht mehr eingesetzt.

Wichtige Kontraindikationen:

Bluthochdruck, postpartal nach Präeklampsie/Eklampsie, ischämische Gefäßerkrankungen, schwere Leber- und Nierenfunktionsstörungen, Sepsis.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Anmerkung:

Zunehmende Zahl von Berichten über schwere mütterliche Komplikationen, z.B. Koronarspasmen, Herzrhythmusstörungen, Myokardinfarkte mit Todesfällen, zerebrale Angiopathie.[101-105]

Konsensbasierte Empfehlung 6.E14	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Im Management der postpartalen Blutung sollte Methylergometrin aufgrund der Alternativen und des Nebenwirkungsspektrums nur mit äußerster Vorsicht eingesetzt werden.	

Konsensbasierte Empfehlung 6.E15	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Methylergometrin sollte als intravenöse Bolusgabe nicht angewandt werden.	

7.1.4 Prostaglandine

Konsensbasierte Empfehlung 6.E16	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei Versagen bzw. Nichtansprechen von First-line-Uterotonika soll ohne größere zeitliche Verzögerung auf Prostaglandine umgestellt werden.[106]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 6.E17	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Eine gleichzeitige Gabe von Oxytocinrezeptoragonisten und Prostaglandinen soll nicht erfolgen.	

Cave: Für die Behandlung der Uterusatonie oder postpartalen Blutung ist in Deutschland Prostaglandin F2α (Dinoprost®, Minprostin® F2α) nicht mehr zugelassen.

7.1.4.1 Sulproston (Nalador®)

Dosierung:

- 1 Ampulle = 500 µg in 500 ml Infusionslosung über Infusomaten
- Anfangsdosis: 100 ml/h, bei Bedarf bis maximal 500 ml/h
- Erhaltungsdosis: 100 ml/h
- Maximaldosis 1000 µg/10 Stunden (2 Ampullen)
- Tagesmaximaldosis 1500 µg (3 Ampullen)

Nebenwirkungen:

- Spasmen im Ober- u. Mittelbauch
- bei bestehender Disposition bronchokonstriktorische Reaktion
- im Einzelfall Druckerhöhung im Pulmonalkreislauf (bis hin zum Lungenödem)
- sehr selten Bradykardien und/oder Blutdruckabfall

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- in Einzelfällen Myokardischämien mit nachfolgendem Myokardinfarkt
- Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts

Kontraindikationen:

Bestehende kardiovaskuläre Risikofaktoren

Konsensbasiertes Statement 6.S2	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Bei einer postpartalen Uterusatonie und Uterushämorrhagie handelt es sich um ein lebensbedrohliches Krankheitsbild und eine vitale Indikation für die Gabe von Prostaglandinderivaten, wenn keine Alterativen zur Verfügung stehen bzw. Oxytocin unwirksam ist, bis eine geburtshilflich-gynäkologische Versorgung gewährleistet ist. Nebenwirkungen und Kontraindikationen sind in dieser Situation zu relativieren (Güterabwägung). Bei Anwendung ist ein engmaschiges Kreislaufmonitoring erforderlich.	

7.1.4.2 Misoprostol (Cytotec®)

Dosierung:

800-1000 µg Misoprostol rektal oder 600 µg oral.[107-110]

In einer kürzlich erschienene Cochrane-Metaanalyse zeigte sich die Oxytocin-Infusion als first-line-Therapie effektiver als die Misoprostolgabe bei zudem weniger

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Nebenwirkungen. Bei vorausgegangener Uterotonika-Prophylaxe war die Wirkung beider Medikamente gleich.[Mousa111]

Misoprostol (Cytotec®) wurde inzwischen in Deutschland aus wirtschaftlichen Gründen vom Markt genommen, ist jedoch in anderen Ländern (z.B. Schweiz, Österreich: Cyprostol Tbl.) verfügbar.

Konsensbasiertes Statement 6.S3	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Misoprostol ist aufgrund seines verzögerten Wirkeintritts und der Verfügbarkeit besserer und zugelassener Alternativen nicht zur Therapie der anhaltenden PPH geeignet.	

Nebenwirkungen:

Schwindel, Kopfschmerzen

Kontraindikationen:

Bekannte Überempfindlichkeit gegen Misoprostol, andere Inhaltsstoffe oder Prostaglandine.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasiertes Statement 6.S4	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei einer postpartalen Uterusatonie und Uterushämorrhagie handelt es sich um ein lebensbedrohliches Krankheitsbild und eine vitale Indikation für die Gabe von Misoprostol, wenn keine Alterativen zur Verfügung stehen, bis eine geburtshilflich-gynäkologische Versorgung gewährleistet ist. Nebenwirkungen und Kontraindikationen sind in dieser Situation zu relativieren (Güterabwägung). Bei Anwendung ist ein engmaschiges Kreislaufmonitoring unabdinglich.	

7.1.4.3 Intrauterine Anwendung von Prostaglandinen

Konsensbasiertes Statement 6.S5	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Die intramyometrane Applikation von Sulproston (z.B. in den Fundus uteri bei Sectio caesarea) ist kontraindiziert.[106]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

8. Uterustamponade

Der Einsatz der Cavumtamponade wird mit zwei Zielsetzungen durchgeführt: Einerseits der Therapie der PPH, d.h. dem definitiven Blutungsstop und andererseits dem Ziel des „bridging“, d.h. einem temporären Blutungsstop, um eine hämodynamische Stabilisierung oder die Organisation von weiteren (operativen oder interventionell-radiologischen) Maßnahmen zu ermöglichen.[46,112,113] Neben anderen sogenannten „second-line“ Therapiestrategien kann die Tamponade des Uterus die Rate von Notfallhysterektomien signifikant reduzieren.[114,115]

Zur Tamponade des Uterus stehen neben Tamponadestreifen verschiedene Ballonsysteme zur Verfügung, deren Effektivität in verschiedenen Publikationen nachgewiesen wurde und die den Vorteil einer frühzeitigen Erkennung einer persistierenden Blutung bieten.[113,116-122] Die Erfolgsraten bei alleiniger Anwendung eines Ballonsystems liegen bei ungefähr 80%.[123-128]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 7.E18	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
○ Uterotonikamedikation parallel ○ Vaginale Untersuchung / Ultraschall (Ausschluss Trauma, Plazentarest, Koagelentleerung) ○ Blasenkatheter ○ Zum Füllen des Tamponadeballons Flüssigkeit (0,9% NaCL, möglichst körperwarm) – KEINE Luft ○ Zusätzlich vaginale Tamponade ○ Intensivüberwachung (Monitoring), Antibiotikaprophylaxe ○ kann bis zu 24 Stunden in utero belassen werden	

Der Wirkmechanismus eines intrauterinen Ballons wird durch die Kompression des Myometriums beschrieben. Ein vermutlicher Haupteffekt dürfte jedoch die Kompression der Aa. uterinae durch den Ballon (verstärkt durch die vaginale Gegentamponade) sein.[129]

Die Methode des „uterine packings“, d.h. Tamponade des Uterus mit Gaze wird in den letzten Jahren wieder vermehrt in Publikationen berichtet.[130] Potentielle Nachteile hierbei sind jedoch eine mögliche okkulte Blutung, sowie Lösungsblutungen und evtl. Schmerzen bei Entfernung der Tamponade. Bisher wird kein erhöhtes Infektionsrisiko bei beiden Methoden berichtet.[126,130,131]

Die erfolgreiche Anwendung einer mit einer hämostatischen Komponente (Chitosan)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

beschichteten und für die Notfall- bzw. Kriegsmedizin entwickelten Gaze (Celox®) im Management der PPH wurde kürzlich berichtet.[132]

Konsensbasierte Empfehlung 7.E19	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Die Tamponade des Uterus – in welcher Form auch immer – schließt andere evtl. notwendige weitere therapeutische Optionen, wie z.B. Kompressionsnähte nicht aus,[113,133] diese sind gerade bei Atonie dringend zu empfehlen.[133–136]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

9. Operative Maßnahmen (Kompression, Devaskularisation, Hysterektomie) und Embolisation

9.1 Überbrückende operative interdisziplinäre Maßnahmen

Die in der Geburtshilfe vorherrschende Meinung, als Ultima Ratio den Uterus zu exstirpieren (Häufigkeit: 1:2000 Geburten),[6,137] ist in Anbetracht der Literatur kritisch zu diskutieren. Im hämorrhagischen Schock kombiniert mit einer schweren kombinierten Gerinnungsstörung eine Intervention zu starten, für welche ein durchschnittlicher Blutverlust von 3325,6 ± 1839,2 ml und eine Operationsdauer von 157,1 ± 75,4 min angegeben wird,[138] zwingt zur differenzierten Betrachtung. Die Kennzahl zum Trainingszustand des OP-Teams mit 0,8 – 1,39 postpartalen Hysterektomien auf 1.000 Geburten als weiterer limitierenden Faktor darf nicht außer Acht gelassen werden.[115,139–141]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 8.E20

Expertenkonsens	Konsensusstärke ++

Aus diesem Grund empfiehlt sich in der Situation der letalen Trias „*anhaltende Blutung, hämorrhagischer Schock und Koagulopathie*“ ein Vorgehen in drei Phasen:[46]

- Chirurgische Blutstillung in einer akzeptablen Zeitspanne auch mit chirurgisch-geburtshilflicher „Basisexpertise“ 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, Temperatur, Säure-Basen-Haushalt 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.[142,143] Vorteil dieses Vorgehens könnte sein, dass die Fertilität erhalten bleiben kann, wie größere Fallserien beschrieben haben.[144-147]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

9.2 Uteruskompressionsnähte

In den letzten 15 Jahren ist durch den Einsatz von Uteruskompressionsnähten die Bandbreite der operativen Therapiemöglichkeiten deutlich erweitert worden.[148] Trotz der raschen Verbreitung der verschiedenen Methoden von Kompressionsnähten gibt es bislang keine prospektiv randomisierten Untersuchungen die den generellen Vorteil der Methode im Vergleich zu herkömmlichen Maßnahmen belegen.[149]

Ziel dieser Maßnahme ist die Kompression des Uterus mit Verkleinerung der Plazentahaftfläche und die Tamponade der Blutungsquellen. Indiziert ist diese Maßnahme bei uterinen Blutungen nach vaginaler Geburt sowie nach vorausgegangener Sectio caesarea. Uterine Kompressionsnähte können schnell (9,3 ± 2,8 min) mit Erfolgsraten bei alleiniger Anwendung bis zu über 90% durchgeführt werden und stellen somit eine äußerst effektive Methode zur Vermeidung von Hysterektomien sowie zu Erhaltung der Reproduktionsfähigkeit dar.[150-152] B-Lynch publizierte 1997 Fallberichte mit Kompressionsnähten im Rahmen einer Sectio caesarea bei Vorliegen einer Uterusatonie.[153] Seit dieser Publikation mit Darstellung von 5 Einzelfällen wird die Methode weltweit eingesetzt. Zahlreiche Modifikationen der Nahttechnik sind beschrieben worden, die jedoch ausschließlich auf Fall- und Observationsstudien mit in der Mehrzahl kleinen Fallzahlen basieren, so dass wenig bis keine ausreichende Daten bzgl. deren Effizienz und potentieller Komplikationen (Infektion, Nekrosen, Schwangerschaftsraten und -verläufe in der Folge) vorliegen. Derzeit kann keine Aussage in Bezug auf die optimale Wirksamkeit einer Methode getroffen werden. Für das praktische Vorgehen ist man somit auf Expertenmeinungen angewiesen. Insgesamt zeigt sich eine hohe Erfolgsrate aller Methoden in Bezug auf eine Vermeidung der

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

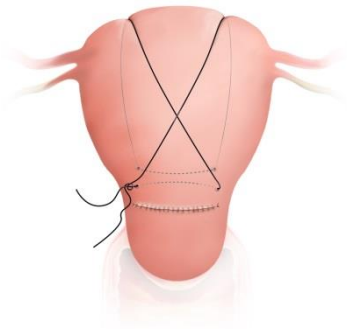
bisher üblichen Hysterektomie. Es sollten jedoch je nach Indikation (Atonie, Blutung aus dem Plazentabett, diffuse Blutung) eine geeignete Nahttechnik zum Einsatz kommen.[154]

Konsensbasierte Empfehlung 8.E21	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Entsprechendes Nahtmaterial (große Nadel, langer Faden) muss in den Operationssälen vorgehalten werden.	

In Tabelle 11 sind die einzelnen Methoden zusammengefasst

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

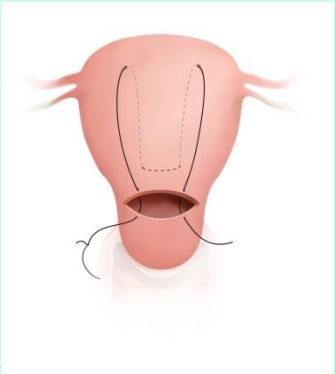
Tabelle 11: Methoden der Uteruskompressionsnaht; Vereinigungsnähte der Uterusvorder- und Hinterwand werden nicht bei uterinen Infektionen empfohlen (Risiko Asherman-Syndrom)

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
Schnarwyler (1996)[155]	Einstülpung des Fundus; singuläre U-Naht zur Funduskompression	Atonie	Abb 5: Uteruskompressionsnähte
Kainer (2003)[156]	Z-Naht am Uterus zur Kompression oder lokalen Blutstillung im Plazentabett	Atonie Implantationsstörungen	 a

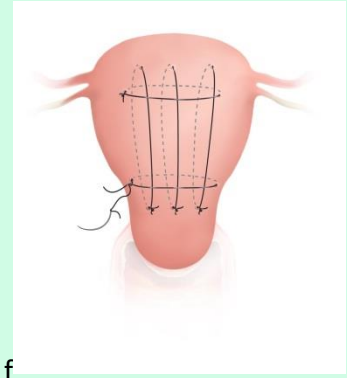
© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
B-Lynch (1997)[153]	Kompression des gesamten Uterus inkl. des unteren Uterinsegmentes; Reduktion der uterinen Blutversorgung durch Ligatur der zuführenden Gefäße (Aa. uterinae und Rami uterini der Aa. ovaricae). Longitudinale „Rucksacknaht“ mit Inzision im unteren Uterinsegment	Atonie	b
	Details und Modifikationen der Methode bei Mousa und Walkinshaw;[12] evtl. Modifikation nach Hayman oder Ghezzi mit durchgreifenden Rucksacknähten;[157,158] Modifikation nach El-Refaeey;[159] Modifikation nach Zhang (entfernbare Nähte)[160]		

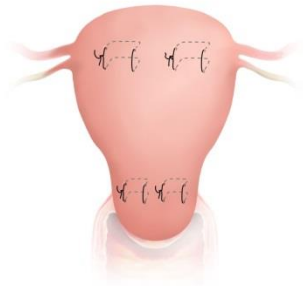
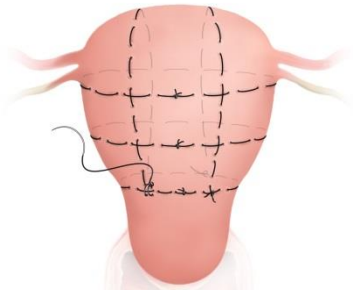
© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
	Modifikation nach Ali[161]	Atonie	 c
Meydanli (2008)[162]	Viereckige U-förmige Nahttechnik	Implantationsstörungen	d

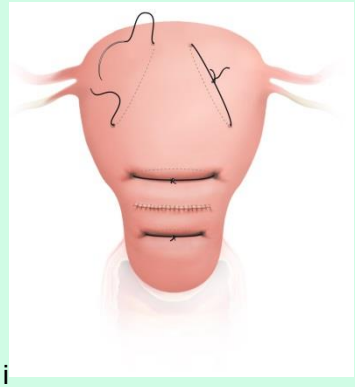
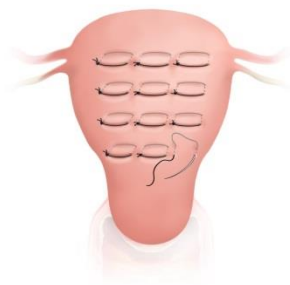
© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
Hayman (2002)[157]	2 longitudinale Nähte mit Knoten im Fundusbereich, ggf. mit transversaler Fixation	Atonie	e
	Evtl. Modifikation nach Ghezzi, Zhang, Marasinghe oder Mostfa (siehe unten)[158,160,163,164]		
Matsubara (2009)[149]	Kombination von longitudinaler und transversaler Naht	Atonie Implantationsstörungen	 f

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
Cho (2000)[165]	Vereinigung von Uterusvorder- und -hinterwand. Der Faden wird je zweimal transmural von vorne nach hinten und versetzt zurück gestochen, wobei 3 – 4 cm große Vierecke mit lokaler Adaptation der Uteruswände resultieren	Implantationsstörungen Blutungen im unteren Uterinsegment	 g
	Modifikation nach Ouahba mit durchgreifenden Nähten (siehe unten) [166]		
Pereira (2005)[167]	Mehrfache zirkuläre und longitudinale Nähte ohne Cavumbeteiligung	Atonie Implantationsstörungen	h 

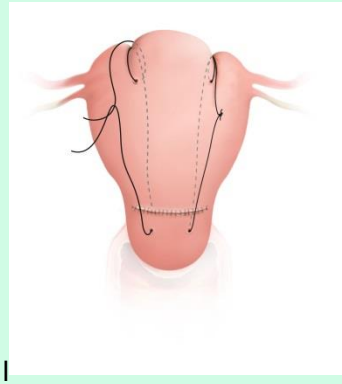
© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
Ouahba (2007)[166]	2 longitudinale, 2 horizontale Nähte	Atonie Implantationsstörungen	 i
Hackethal (2008)[168]	6 – 16 transversale U-Nähte („Matratzennaht“)	Atonie Implantationsstörungen	 j
Makino	2 vertikale Kompressionsnähte im unteren Uterinsegment	Implantationsstörungen	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
(2012)[169]	Kombination mit Hayman-Naht	Atonie	
Zheng (2011)[170]	Longitudinale Nähte ohne Cavumbeteiligung	Atonie	k

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Autor	Effekt	Einsatzmöglichkeit	
Marasinghe (2011)[163]	Longitudinale Nähte	Atonie	
	Modifikation nach Mostfa[164]		

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

9.3 Gefäßligaturen

Gefäßligaturen der Aa. uterinae und deren Rami tuboovaricae im Rahmen einer PPH wurden erstmals von Tsirulnikov Ende der 70er Jahre beschrieben und systematisch in Tierversuchen und an Schwangeren untersucht.[171] Anfang der 80er Jahre folgten dann weitere Publikationen zu Tierversuchen und klinische Fallserien.[172,173]

Durch Ligatur der Aa uterinae allein sind Erfolgsraten von 80–95% beschrieben.[174]
Neben der einfachen Ligatur der A. uterina kann auch die schrittweise uterine Devascularisation 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.[175,176]

Komplikationen:

Selten Fistelbildung zwischen Arteria und Vena uterina, intraligamentäres Hämatom, Ureterläsion.

Konsensbasierte Empfehlung 8.E22	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Die Ligatur der Arteria iliaca interna soll nur als Ultima ratio und nur durch einen in der Beckenchirurgie erfahrenen Operateur erfolgen	

Technik:

- Freilegung der Arteria iliaca interna über 3–4 cm
- dann doppelte Unterbindung der Arterie distal des dorsalen Hauptastes – ca. 2,5 cm hinter der Bifurkation

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

- keine Durchtrennung des Gefäßes
- Vor der Ligatur müssen der Ureter, die Aa. iliacae externae und communes sowie die Vv. iliacae internae identifiziert werden.

Durch die starke schwangerschaftsbedingte Vaskularisation in der Umgebung des Gefäßes können zusätzlich schwere Blutungen verursacht werden. Zwar wurde beschrieben, dass eine definitive Blutstillung vor Durchführung einer Hysterektomie mit dieser Methode nur in 42 % der Fälle erreicht werden kann,[177] es gibt aber inzwischen große Fallserien, wo die Ligatur der A. iliaca interna in über 80% der Fälle den Erhalt des Uterus überhaupt erst ermöglichte.[178,179] Die Ligatur der A. iliaca interna kann zudem auch nach Hysterektomie bei fortbestehender Blutung zum Einsatz kommen. Eine vollständige Blutstillung wurde in solchen Fällen in 75% der Fälle erreicht.[180] Auch die Durchführung im Rahmen einer notwendigen Re-Laparotomie ist beschrieben.[181]

9.4 Postpartale Hysterektomie

Konsensbasierte Empfehlung 8.E23	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Konservative Maßnahmen den Uterus zu erhalten sind nur so lange sinnvoll, wie die Frau hämodynamisch stabil ist und nicht lebensbedrohlich blutet.[182,183] Eine notwendige Hysterektomie sollte daher nicht zu spät indiziert werden.	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 8.E24	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Bei Atonie ist die suprazervikale Hysterektomie zu bevorzugen, da die Operationszeit deutlich kürzer ist und es nicht zu einer ungewollten Verkürzung der Scheide kommt. Bei Plazentaimplantationsstörungen im unteren Uterinsegment ist die totale Hysterektomie zu erwägen, hier ist die Darstellung der Ureteren anzuraten.	

Zur Vermeidung von chirurgisch bedingten Blutungen sind auch Koagulationssysteme sinnvoll einsetzbar (z.B. LigaSure®).

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

Konsensbasierte Empfehlung 8.E25	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Während der „Überbrückungszeiten“ ist eine (bimanuelle) Kompression der Aorta bis zu 20 Minuten möglich, um unnötige Blutverluste zu vermeiden.[184,185] 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.	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

9.5 Arterielle Katheterembolisation

Die Katheterembolisation der Aa. Uterinae ist bei schweren geburtshilflichen Weichteilverletzungen, insbesondere bei Störungen der Plazentaimplantation, Uterusatonie, Zervix- und Abdominalgravidität, mit einem Erfolg von 80-100% eingesetzt worden.[142,186-190] Die Katheterembolisation kann evtl. auch als Ultima Ratio bei persistierender diffuser Blutung im kleinen Becken nach bereits erfolgter postpartaler Hysterektomie durchgeführt werden.[191] Eine evtl. bestehende Koagulopathie stellt keine Kontraindikation dar.

Konsensbasierte Empfehlung 8.E26	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Jede geburtshilfliche Abteilung sollte interdisziplinären abklären, ob und innerhalb welcher Zeit diese Methode im Klinikum zur Verfügung steht und dann entsprechende Organisationsstrukturen festlegen, zu welchem Zeitpunkt die Patientin in die interventionelle Radiologie verlegt wird. Voraussetzung ist eine hämodynamische stabile Patientin ohne massive Blutung.	

Konsensbasierte Empfehlung 8.E27	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Falls die Möglichkeit zur Katheterembolisation besteht, sollten die Radiologen frühzeitig (z.B. bei erfolgloser Blutstillung nach Uteruskompressionsnaht) verständigt werden. Aufgrund des Nebenwirkungsspektrums sollten die medikamentösen und operativen Therapieoptionen jedoch weitestgehend ausgeschöpft sein. Der Zeitpunkt der Verlegung wird auch dadurch definiert, wie relevant ein Organerhalt des Uterus ist.	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 8.E28	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Vor Verlegung sollte im Falle einer vorausgegangenen Hysterektomie ein intraabdominelles Packing als Bridging-Maßnahme erwogen werden, um kritische Blutverluste während des Transportes oder während der z.T. langwierigen Intervention einzudämmen.	

Konsensbasierte Empfehlung 8.E29	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Bei planbaren Eingriffen (z.B. Plazenta increta/percreta) kann die Einlage von endovaskulären Kathetern in die A. iliaca interna bds. bereits präoperativ erfolgen.	

Komplikationen:

Insgesamt selten, Perforation der Arteria iliaca interna,[186,190] Uterus- und Blasennekrose,[192] temporäre Ischämie des Musculus gluteus, ischialgiforme Neuropathie und Postembolisationssyndrom wurden beschrieben.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

10. Hämostase und Gerinnungsmanagement – intensivmedizinische Maßnahmen

10.1 Hintergrund

Die Schwierigkeit im hämostaseologischen Management liegt in der Problematik der Unterscheidung zwischen vermehrter Blutung auf Grund einer größeren Verletzung und einer protrahierten Blutung bei gleichzeitig veränderter Zusammensetzung des Blutes (so dass die normalerweise bestehende Kompensationsfähigkeit des Systems für kleinere Verletzungen aufgehoben ist, Störung des „Organsystems Gerinnung = Koagulopathie"). Es ist daher notwendig, diese Unterscheidung bei jedem wiederholten Blutungsgeschehen bei derselben Patientin jeweils erneut zu treffen, um daraus den notwendigen Therapieansatz (Wiederherstellung der mechanischen Barriere vs Verbesserung der veränderten Blutzusammensetzung) abzuleiten. Unterschieden werden müssen somit

- die Trauma-induzierte Koagulopathie mit Schock und massiver Gewebeschädigung (Abb. 6)
- die initial „traumatische" Blutung aufgrund einer Gewebeschädigung und
- die initial koagulopathische Blutung (Abb. 7).

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

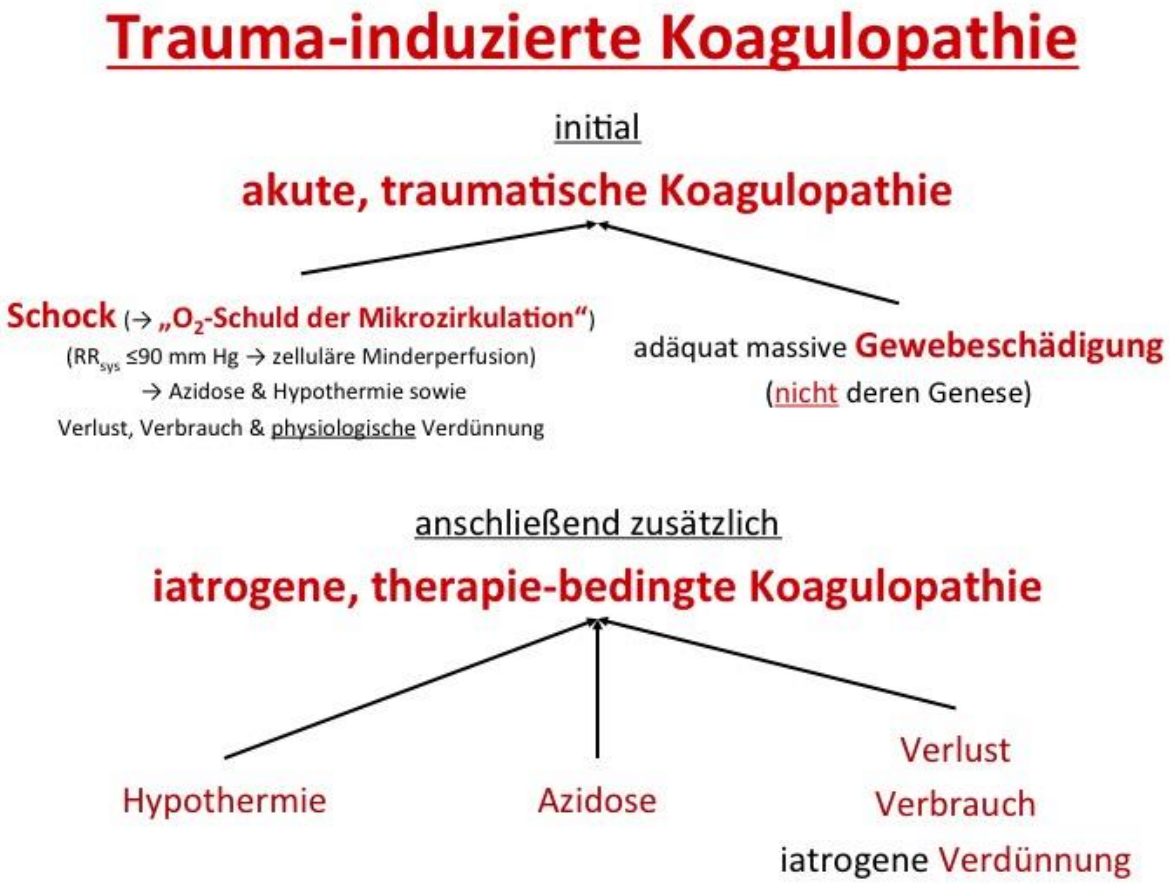


Abbildung 6: Blutung mit Schock und Gewebsschädigung (modifiziert nach Lier195)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

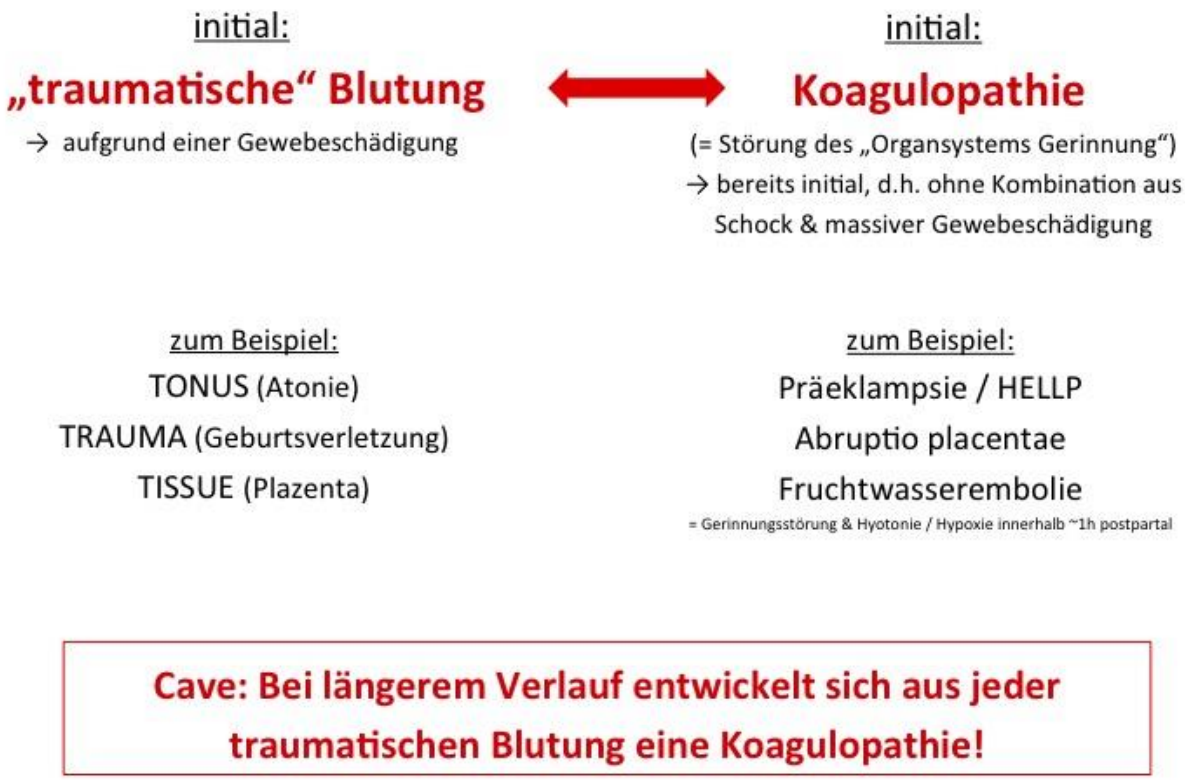


Abbildung 7: Initial „traumatische“ versus koagulopathische Blutung (modifiziert nach Lier39)

Anmerkung:

Bei peri-/postpartalen Blutungen sollte man auch eine mögliche ***Fruchtwasserembolie*** (FWE) in Betracht ziehen (Amnioninfusionssyndrom, „anaphylactoid syndrome of pregnancy“).

Die Fruchtwasserembolie ist selten (2-8/100000 Geburten) und auch bei fachgerechter Therapie mit einer hohen mütterlichen Letalität (60-80%) assoziiert. Nur bei 15% der Überlebenden treten keine neurologischen Komplikationen auf. Die Behandlung erfordert eine sofortige, optimale interdisziplinäre Kooperation.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Die FWE ist eine klinische Diagnose nach Ausschluss anderer Ursachen für eine akute kardiovaskuläre Dekompensation unter der Geburt, wie Lungenembolie oder Herzinfarkt. Klinisch wegweisend sind schwere Hypotension, kardiale Arrhythmien, Herzstillstand, pulmonale und neurologische Symptome sowie profuse Blutungen infolge einer disseminierten intravasalen Gerinnung und/oder Hyperfibrinolyse.

Risikofaktoren für eine FWE sind mütterliches Alter ≥ 35 Jahre, Sectio caesarea, Placenta praevia und Mehrlingsschwangerschaft.[192–194]

Eine gestörte Gerinnbarkeit (= Koagulopathie) ist häufig eine frühe Pathologie bei PPH, die vor einer dilutionsbedingten Störung auftreten kann.[58,196]

Der derzeitige Ansatz zum Erkennen vermehrter intraoperativer, koagulopathisch bedingter Blutungen, ist in der Regel die visuelle Kontrolle des operativen Bereiches mit Erkennung einer diffusen Blutung ohne sichtbares Gerinnsel.[197] Diese Möglichkeit der Erkennung ist bei der postpartalen Blutung nicht gegeben, da die relevante Wundfläche (Uteruscavum und Vagina) einer Inspektion nur erschwert zugänglich ist, weshalb der intraoperativ gewonnene Eindruck einer diffusen Blutungsneigung als Hinweis auf eine Koagulopathie gewertet werden sollte. Peri-/postpartale Blutungen können eine hohe Dynamik zeigen, daher ist eine rasche Entscheidung notwendig, ob eine Koagulopathie vorliegt oder nicht.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 9.E30	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Da die Resultate diagnostischer Maßnahmen zur Unterscheidung zwischen den verschiedenen Koagulopathien (z.B. kongenital vs. erworben) vor einer Behandlungsentscheidung aufgrund der resultierenden zeitlichen Verzögerung nicht abgewartet werden können, sollte im Regelfall (wenn anamnestisch keine kongenitale Koagulopathie bekannt ist) von einer peri- bzw. postpartalen Blutung mit erworbener Koagulopathie ausgegangen werden, es sei denn dass eindeutig eine chirurgische Ursache der Blutung identifiziert werden kann.	

Wichtig ist dabei auch die Erkenntnis zu berücksichtigen, dass jede primär mechanische Blutung, die mittels Volumenunterstützung und gefrorenem Frischplasma (GFP) behandelt wird, auf Grund des damit verbundenen Verdünnungseffektes und durch den Verbrauch von Gerinnungsfaktoren bei genügend langer Dauer auch zu einer koagulopathischen Blutung wird.[39,198,199]

"Mechanisch-traumatische" Blutungen, die primär durch die Verletzungen von Gefäßen und Gewebe zustande kommen, sind umschrieben und das Volumen der Blutung steht mit dem Durchmesser des verletzten Gefäßes/Gewebes in direktem Zusammenhang. Im Gegensatz dazu ist die koagulopathische Blutung diffuser Natur und manifestiert sich als Blutung aus Wundflächen, Einstichstellen, Stichkanälen etc..

Das Wissen um die wahrscheinlichste Pathophysiologie der Blutung ist wichtig, da sich hieraus Hinweise für unterschiedliche therapeutische Ansätze ableiten lassen:

Klassische geburtshilfliche Blutungskomplikationen können sich auch als Folge einer abnormen Gerinnungsaktivierung i.S. einer nicht-infektiös bedingten, disseminierten intravasalen Gerinnung (DIG) präsentieren,[200] welche durch den Einfluss von

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

plazentaren Thromboplastinen im Gefäßsystem entsteht.[201] Eine Aktivierung der Fibrinolyse scheint die Austreibung der Plazenta nach der Geburt zu unterstützen und spielt physiologisch wie pathophysiologisch wichtige Rolle.[202] Uterotonische Maßnahmen reduzieren den Blutverlust,[203] woraus sich ableiten lässt, dass der Uterotonus generell, nicht nur im Falle einer übermäßigen Blutung, einen relevanten pathophysiologischen Faktor des postpartalen Blutverlustes darstellt. Die Kontraktion des Myometriums ist physiologisch die Hauptdeterminante sowohl für die Plazentalösung als auch für die Hämostase („physiological sutures“ oder „living ligatures“).[204] Peripartale Thrombozytopenien erhöhen das Risiko für postpartale Hysterektomien wegen Blutungen.[205]

Konsensbasiertes Statement 9.S6	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Für alle Kliniken mit geburtshilflichen Abteilungen ist es daher unabdingbar, einen auf die jeweiligen Bedingungen der Klinik abgestimmten Behandlungsalgorithmus für die peri-/postpartale Blutung zu entwickeln,[44,80,206-208] der die frühzeitige Identifizierung blutender Patientinnen und die integrative chirurgische, interventionelle und hämostaseologische Behandlung der Blutung zum Ziel hat. Dieser Algorithmus sollte das Vorgehen während des Behandlungsprozesses auf der Grundlage der klinischen Situation definieren und alle verfügbaren Behandlungsmöglichkeiten (pharmakologische Therapien, interventionelle Maßnahmen, chirurgische Eingriffe) berücksichtigen.	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

10.2 Optionen zur Behandlung peri-/postpartaler koagulopathischer Blutungen

Das Ziel der Therapie ist die Stillung der Blutung, welches in der Regel die kombinierte Anwendung chirurgischer und hämostaseologischer Maßnahmen erfordert. Hämostaseologisch steht die Normalisierung der klinisch beobachteten Gerinnungsfunktion und die Verhinderung eines kompletten Entgleitens des „Organsystems Gerinnung" im Vordergrund.

Konsensbasiertes Statement 9.S7	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Grundsätzlich sollte bei aktiven Blutungen, wenn möglich, eine iatrogene Aggravation der Blutungsneigung z.B. durch die Gabe künstlicher kolloidaler Volumenersatzlösungen, die einen stärkeren, dilutionsbedingten koagulopathischen Effekt oder die Erzielung eines hochnormalen Blutdrucks haben, vermieden werden.	

Konsensbasiertes Statement 9.S8	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Die hämostaseologische Standardtherapie ist heutzutage die Komponenten-Therapie, sei es durch den Einsatz labiler (zelluläre Komponenten, GFP) oder stabiler (lyophilisierte Faktorkonzentrate) Blutprodukte, die frühzeitig zum Einsatz kommen sollten, um eine zusätzlich zum Verlust auftretende Verdünnungskoagulopathie zu vermeiden.	

Hierbei kommt nach gegenwärtigem Wissensstand dem ***Fibrinogen*** eine wichtige Rolle zu, so dass bei anamnestisch bekannten peri-/postpartalen Blutungen und bei peripartal blutenden Patientinnen die

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Fibrinogenkonzentration (unabhängig von der Therapie) bestimmt werden sollten, da Konzentrationen <2 g/l diejenigen Patientinnen identifizieren können, die ein erhöhtes Risiko für eine schwere PPH haben.[58,80]

Konsensbasierte Empfehlung 9.E31	
Expertenkonsens	Konsensusstärke ++
Vor der Gabe von Fibrinogen (Faktorenkonzentrat oder GFP) sollte allerdings in jedem Fall eine möglicherweise parallel bestehende erhöhte fibrinolytische Aktivität durch die Gabe von ***Tranexamsäure*** (Antifibrinolytikum) behandelt werden.[58]	

Konsensbasiertes Statement 9.S9	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Vorteilhafte Effekte (reduzierter Blutverlust, reduzierte Transfusionsmenge, erhöhter Hb, geringere Anzahl an invasiven Maßnahmen) durch Anwendung von Tranexamsäure bei PPH wurden mittlerweile an rund 2000 Patientinnen in randomisiert, kontrollierten Studien nachgewiesen.[209-217] Die ESA spricht 2013 eine starke Empfehlung bei moderater Evidenz für die Anwendung von Tranexamsäure bei geburtshilflichen Blutungen aus, um den Blutverlust, die Blutungsdauer und die Anzahl der Transfusionen zu senken.[80] Zur Verwendung von ***DDAVP*** (Minirin®) in der Geburtshilfe gibt es keine zuverlässige Datenbasis, die eine evidenzbasierte Empfehlung erlauben würde,[218] obgleich wiederholt Beobachtungen mit positivem Outcome berichtet wurden.[219] Gemäß ESA kann die Anwendung von DDAVP bei einer Thrombozytenfunktionsstörung infolge eines erworbenen von Willebrand-Syndroms (durch Medikamente, Azidose, Hypothermie) sinnvoll sein.[80]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 9.E32

Expertenkonsens	Konsensusstärke +++

Trotz der kontroversen Datenlage und obwohl prospektiv randomisierte Studien fehlen, kann ein ein- bis zweimaliger Behandlungsversuch mit rFVIIa als ultima ratio mit 90 µg/kgKG bei strenger Indikation unternommen werden, wenn die Patientinnen

1) mit anderen Blutprodukten adäquat vorbehandelt worden sind,
2) bei denen andere Methoden zur Blutstillung ungenügend wirksam waren und
3) ihre Familienplanung noch nicht abgeschlossen haben, bevor eine Hysterektomie durchgeführt wird.[58,220-223]

Rekombinanter FVIIa (NovoSeven®) sollte aufgrund des thrombembolischen Risikos nur als "ultima ratio" gegeben werden.[224] Vor Gabe von rFVIIa sollten die plasmatischen Faktorkonzentrationen und die Thrombozytenzahl optimiert werden.[80]

Konsensbasiertes Statement 9.S10

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Expertenkonsens	Konsensusstärke ++

Zusammengefasst lassen die heute verfügbaren Daten zum hämostaseologischen Management den Schluss zu, dass

- ein eskalierendes, d.h. aus schrittweise aufeinander folgenden Therapieoptionen bestehendes Behandlungskonzept an die jeweiligen Gegebenheiten eines jeden Krankenhaus angepasst werden soll [80,206,207]
- die Gabe von Tranexamsäure früh, am besten unmittelbar nach Diagnosestellung erfolgen soll
- eine Stabilisierung der „Rahmenbedingungen der Gerinnung“ erfolgen soll, d.h. pH-Wert, Temperatur, Calcium [39,80]
- mindestens bei fortbestehender Blutung die Diagnostik mittels viskoelastischer Verfahren oder konventioneller Gerinnungsdiagnostik angestrebt werden sollte,
- bei substitutionspflichtiger Blutung (und allenfalls parallel zu anderen mechanischen Therapieformen) der Ersatz von Gerinnungsfaktoren mittels Faktorkonzentraten und/oder GFP frühzeitig erfolgen soll (insbesondere bei Vorliegen einer Verdünnungskoagulopathie den Einsatz von Fibrinogen in Betracht ziehen, im übrigen auch von PPSB und F XIII)
- bei Bedarf (d.h. wenn andere Maßnahmen nicht greifen) eine Optimierung der Thrombozytenzahl (Ziel bei transfusionspflichtigen Blutungen > 100.000/µl in Betracht zu ziehen ist.[80]

Konsensbasierte Empfehlung 9.E33

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Nach Ende der zur Blutung führenden Pathologie ist innerhalb von 24 Stunden eine Thromboseprophylaxe erforderlich.[58] Aufgrund einer reduzierten Antithrombinaktivität (teilweise mit einer absoluten Aktivität unter 0,5 kIU/l) bei einer großen Anzahl von Frauen mit PPH ist nach Ende der Blutung mit einer erhöhten Gefährdung durch Thrombembolien zu rechnen.[225] Insbesondere nach Gabe von Gerinnungsfaktoreneinzelkonzentraten oder Komplexpräparaten (z.B. PPSB) kann dann auf der Intensivstation die Aktivität von Antithrombin bestimmt und ggf. substituiert werden.[226] Ein möglicher Zielwert liegt bei ≥80% bzw. ≥0,8 kIU/l.[226-228]	

10.3 Anästhesie-relevante Punkte bei Management der PPH

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Konsensbasierte Empfehlung 9.E34	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++

- Hämodynamische Stabilität und Normovolämie erhalten oder erreichen: Eine *myokardiale Ischämie* mit reduzierter Kontraktilität findet sich häufig bei Hb-Werten ≤ 6 g/dl (3,726 mmol/l) mit oder auch ohne hämodynamische Auffälligkeiten (RR_{sys} <90 mm Hg und / oder RR_{dia} <50 mm Hg und / oder HF ≥115/min).[229,230]
- *Zeitgerechter Ruf nach kompetenter Hilfe:*

Bei nicht beherrschtem Blutverlust bei vaginaler Entbindung deutlich über 500 ml bzw. bei Sectio caesarea deutlich über 1000 ml empfohlen und ab einem Blutverlust von 1500 ml unabdingbar.[29,39,182,231]

- Bei *Regionalanästhesieverfahren* (Spinalanästhesie, Periduralanästhesie): Bei einem Blutverlust ≥1500-2000 ml und anhaltenden Blutungszeichen: *Sicherung der Atemwege bzw. des O_2-Angebotes*, ggf. in Rücksprache mit dem Operateur frühzeitige Intubation.[232] Bei bedrohten Schutzreflexen hat die endotracheale Intubation zur Atemwegssicherung und Sicherstellung der Suaerstoffversorgung Priorität.
- *Großlumige* Zugänge (2 x ≥16 G), im Anschluss die arterielle Blutdruckmessung, ggf. auch vor der Intubation. Großzügige Indikationsstellung für großlumigen zentralen (≥9 Fr)[232-235]
- *Cell-Saver:* (offizielle Empfehlungen von CMACE, NICE, OAA/AAGBI, ESA): Die Anwendung der maschinellen Autotransfusion bei einer elektiver Sectio caesarea (z.B. bei Placenta increta/percreta) kann die postoperative

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Fremdblutgabe und den Krankenhausaufenthalt reduzieren.[236,237] Im Notfall der PPH sind folgende Caves zu beachten: Einsatz ggf. erst nach Fruchtwasserabsaugung und Kindsentwicklung

- Cell Saver-Blut enthält keine Gerinnungsfaktoren oder Thrombozyten. Zur Vermeidung einer Koagulopathie bei hohen Transfusionsvolumina sollten Gerinnungsfaktoren substituiert werden.[238]
- Es wurden Hypotonien bei der Re-Transfusion von Cell-Saver-Blut unter Verwendung eines Leukozytenfilters beobachtet.[239]

○ *Zielwerte der hämodynamischen Therapie*

Bei „gesunden" Schwangeren & starker Blutung:

- *Nach Abnabelung „permissive Hypotension"* bis zur chirurgischen Blutstillung durch *restriktive Volumengabe*.[240,241]
- „Normale Rekapillarisierungszeit" oder „tastbarer Radialispuls" als Zielgröße für Volumentherapie [242,243]
- *Ziel:* MAP > 65 mm Hg, ggf. niedriger [244] bzw. RR_{sys} ~90 mm Hg.[241]

○ *Ziel-Hb*: Indikation zu Bluttransfusionen bis zur chirurgischen Blutstillung **7 g/dl** (4,347 mmol/l), nach chirurgischer Blutstillung und Beendigung der Pathologie **7-9 g/dl** (4,347-5,589 mmol/l).[23,241,245] Anmerkung: Auf Station zusätzlich ausreichende Eisensubstitution.

○ *Pharmakologische Thromboseprophylaxe* spätestens 24h nachdem die zur Blutung führende Pathologie beendet ist.[241]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Tabelle 12: Eskalierendes Schema der hämostaseologischen, therapeutischen Optionen der PPH (nach Empfehlungen aus der S3-Leitlinie 012/019 „Polytrauma/Schwerverletztenbehandlung", der DGAI-Empfehlung zur Massivblutung und der ESA_Empfehlungen zur perioperativen Blutung) [207,243]

1.	Stabilisierung der Rahmenbedingungen (Prophylaxe und Therapie!)	Kerntemperatur ≥34°C (möglichst **Normothermie**) **pH**-Wert ≥7,2 ionisierte Ca^{++}-Konzentration >**0,9 mmol/l** (möglichst **Normokalzämie**)
2.	Hemmung einer potentiellen (Hyper-) Fibrinolyse (immer VOR Gabe von Fibrinogen und/oder GFP!)	Tranexamsäure (Cyklokapron®) initial **1-2 g** (15-30 mg/kgKG), b.B. Wiederholung
3.	Substitution von Sauerstoffträgern	EK-Gabe **hämostaseologisches Ziel** bei massiver Blutung: **Hb ~7-9 g/dl** (4,3-5,5 mmol/l) bzw. **Hkt ~30%**
4.	Substitution von Gerinnungsfaktoren (bei fortbestehender schwerer Blutungsneigung) und je nach Vorhaltung im Krankenhaus Patienten, die Massivtransfusionen benötigen (werden) oder einen blutungsbedingten, lebensbedrohlichen Schock haben, können von einem hohen Verhältnis GFP:EK im Bereich von ≥ 1:2 oder der kombinierten Gabe von GFP und Faktorenkonzentraten profitieren. und (bei V.a. Thrombozytopathie)	GFP ≥20 (eher **30**) **ml/kgKG** oder / und Fibrinogen (Haemocomplettan®) (2-)**4**(-8) **g** (30-60 mg/kgKG) Ziel: **≥200 mg/dl bzw ≥2,0 g/l** ggf. PPSB initial **1.000-2.500 IE** (25 IE/kgKG) ggf. 1-2x FXIII (Fibrogammin®P) **1.250 IE** (15-20 IE/kgKG)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

	verstärkte Thrombozytenadhäsion an das Endothel + Freisetzung von „von Willebrand Faktor“ und FVIII aus Endothel/Lebersinusoiden (→ Agonist für Vasopressin-Rezeptor Typ 2)	DDAVP = Desmopressin (Minirin®) 0,3 µg/kgKG über 30 Minuten („**1 Ampulle pro 10 kgKG über 30 min**“)
5.	Substitution von Thrombozyten für die primäre Hämostase	Thromobzytenkonzentrate (Ziel **bei transfusionspflichtigen Blutungen: 100.000/µl**)
6.	Thrombinburst“ mit Thrombozyten- und Gerinnungsaktivierung („Rahmenbedingungen“ der Hämostase beachten!!)	im Einzelfall & bei Erfolglosigkeit aller anderen Therapieoptionen ggf. rFVIIa (NovoSeven®) initial **90 µg/kgKG**
	bei aktiver Blutung	während Blutung kein Antithrombin (ATIII), ggf. nach PPSB-Gabe und Blutungsende erwägen während Blutung kein Heparin
	CAVE: Innerhalb von 24 Stunden nach Beendigung der zur Blutung führenden Pathologie ist eine Thromboseprophylaxe obligat!	

10.4 Rotationsthrombelastometrie (ROTEM) / Thrombelastographie (TEG)

Der Faktor Zeit spielt für die Diagnostik und Therapie der PPH eine entscheidende Rolle.[246] Die durchschnittliche Dauer bis zur Vorlage des Ergebnisses im OP liegt für die Standardlaborparameter bei mindestens 45 Minuten.[246] Mit den sog. „viskoelastischen Tests (VET)“ lässt sich eine Störung der Gerinnung deutlich schneller feststellen,[40] teilweise bereits nach 5 Minuten.[246] Während Quick und PTT lediglich die Dauer bis zum Beginn der Bildung eines Gerinnsels messen, ist mit VET neben der Dauer der Thrombingeneration (d.h., wie lange dauert es, bis sich das Gerinnsel bildet)

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

zusätzlich eine Aussage über dessen Stabilität (d.h., wie lange dauert es, bis sich das Gerinnsel wieder auflöst) und dessen Stärke (d.h., wie kräftig ist das Gerinnsel) möglich.

Derzeit stehen für die sog. „point of care (POC)“ Diagnostik, also die zeit- und patientennahe, bettseitige Erkennung von Gerinnungsstörungen, mittels VET zwei Methoden zur Verfügung: die Rotationsthromboelastometrie (ROTEM, Tem International GmbH, München) und die Thrombelastographie (TEG, Haemonetics, Braintree, MA, USA).[247]

Während es für perioperative Massivblutungen z.B. in der Kardiochirurgie oder bei Lebertransplantation aus randomisiert-kontrollierten Studien hochgradige Empfehlungen für die Nutzung der VET gibt, liegen für PPH derzeit keine Klasse 1-Empfehlungen vor. Somit empfehlen die Richtlinien für perioperative Massivblutungen der europäischen Anästhesisten (ESA) mit schwacher Evidenz die Anwendung von VET bei geburtshilflichen Blutungen zur Identifizierung von Koagulopathie und Hyperfibrinolyse sowie Steuerung der hämostatischen Therapie.[80]

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

11. Transport

Konsensbasierte Empfehlung 10.E35	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
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 krauslaufinstabilen Patientin zu überdenken (bzw. einen Transport erst nach Kreislaufstabilisierung in Erwägung zu ziehen). Hier gilt es, bereits im Vorfeld Vereinbarungen über den zeitlichen Ablauf und die personelle Absicherung des Transportes zwischen Zielkrankenhaus und transferierendem Krankenhaus zu treffen und schriftlich festzuhalten.[248]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

12. Überwachung nach PPH

Konsensbasierte Empfehlung 10.E36	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Nach einer PPH soll eine individuell dem Einzelfall angepasste adäquate Überwachung (mindestens 24 Stunden) durchgeführt werden.	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

13. Dokumentation

Konsensbasierte Empfehlung 10.E37	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Für jedes definierte Notfall-Ereignis ist eine sorgfältige Dokumentation essentiell. Es empfiehlt sich, hierfür an die Organisationseinheit angepasste Formulare zu benutzen (Beispiel siehe Anhang).	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Team Mitglied	Name	Eintreffen
GH Ass.		
GH OA		
GH CA		
Anästh. Ass.		
Anästh. OA		
Anästh. CA		
Anästh. Gesundheits-und KrPf		
OP – Gesundheits-und KrPf		
Laborant		
1. Hebamme		
2. Hebamme		
Hol- und Bringedienst		
Weiteres Personal		

Medikament	Dosis	Wann
Oxytocin 3 IE		
Oxytocin 10 IE		
Nalador (500 µg)		
Adrenalin		

Blut verschickt		Zeit	Beobachtungen		
			Zeit	Puls	RR
FBC (?)					
Anzahl Gekreuzte Kons.					
Gerinnung					
Plazentageburt ja nein					
Urinkatheter mit Urimeter					
Infusionen:					
Name	Volumen	Wann			

Initiales Management	Wann
Sauerstoffgabe	
Vigo/Braunüle Nr.1	
Vigo/Braunüle Nr.2	
Trendellagerung	

Abbildung 7: Bsp. Dokumentatiosnbogen nach PPH

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

14. Nachbesprechung

Die schwierige Situation der PPH stellt einen enormen Stressfaktor dar, der unbearbeitet/unbesprochen zu einem Trauma werden kann/wird. Deswegen muss das Augenmerk auch auf einer adäquaten Information während der Maßnahmen und einem Gespräch mit dem Paar und ggf. den an den Geschehnissen beteiligten Familienangehörigen in den ersten Tagen nach der Geburt liegen.

Konsensbasierte Empfehlung 10.E38	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Eine interdisziplinäre Nachbesprechung im Team ist empfehlenswert (Debriefing).	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

15. Training

Konsensbasierte Empfehlung 10.E39	
Expertenkonsens	Konsensusstärke +++
Simulation von Blutungssituationen im interdisziplinären Team soll in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden und hat in Studien eine Verbesserung des Management bewiesen.[45,249]	

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

IV. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grafische Darstellung der DGGG-Leitlinienkommission 12
Abbildung 2:Handgriff nach Hamilton 48
Abbildung 3: Johnson Manöver 54
Abbildung 4: Huntington Manöver 54
Abbildung 5: Haultain Manöver 55
Abbildung 6: Blutung mit Schock und Gewebsschädigung (modifiziert nach Lier195) 84
Abbildung 7: Initial „traumatische“ versus koagulopathische Blutung (modifiziert nach Lier39) 85

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

V. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Federführender und koordinierender Leitlinienautor: 10
Tabelle 2: Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung der Anwenderzielgruppe 10
Tabelle 3: beteiligte Leitlinienautoren/innen: 11
Tabelle 4: Weitere nicht beteiligte Fachgesellschaft. 11
Tabelle 5: Verwendete Abkürzungen 20
Tabelle 6: Beschreibung der Verbindlichkeit 26
Tabelle 7: Einteilung zur Zustimmung der Konsensusbildung 27
Tabelle 8: Zusammenfassung aller Interessenkonflikte 29
Tabelle 9: Die 4 T´s: Ursachen der PPH 33
Tabelle 10: Risikofaktoren bei PPH 38
Tabelle 11: Methoden der Uteruskompressionsnaht; Vereinigungsnähte der Uterusvorder- und Hinterwand werden nicht bei uterinen Infektionen empfohlen (Risiko Asherman-Syndrom) 70
Tabelle 12: Eskalierendes Schema der hämostaseologischen, therapeutischen Optionen der PPH (nach Empfehlungen aus der S3-Leitlinie 012/019 „Polytrauma/Schwerverletztenbehandlung“, der DGAI-Empfehlung zur Massivblutung und der ESA_Empfehlungen zur perioperativen Blutung) [207,243] 96

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

VI. Literaturverzeichnis

1. 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(4):320-327.
2. Knight M, Callaghan WM, Berg C, et al. Trends in postpartum hemorrhage in high resource countries: a review and recommendations from the International Postpartum Hemorrhage Collaborative Group. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2009;9:55.
3. Bateman BT, Berman MF, Riley LE, Leffert LR. The epidemiology of postpartum hemorrhage in a large, nationwide sample of deliveries. *Anesth Analg.* 2010;110(5):1368-1373.
4. Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ. Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994-2006. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;202(4):353 e351-356.
5. Kramer MS, Berg C, Abenhaim H, et al. Incidence, risk factors, and temporal trends in severe postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol.* 2013;209(5):449 e441-447.
6. Joseph KS, Rouleau J, Kramer MS, et al. Investigation of an increase in postpartum haemorrhage in Canada. *BJOG.* 2007;114(6):751-759.
7. Samangaya R, Pennington R, Vause S. Factors relating to a rising incidence of major postpartum haemorrhage. *BJOG.* 2010;117(3):370; author reply 370-371.
8. Kramer MS, Dahhou M, Vallerand D, Liston R, Joseph KS. Risk factors for postpartum hemorrhage: can we explain the recent temporal increase? *J Obstet Gynaecol Can.* 2011;33(8):810-819.
9. Buchanan SL, Patterson JA, Roberts CL, Morris JM, Ford JB. Trends and morbidity associated with oxytocin use in labour in nulliparas at term. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2012;52(2):173-178.
10. Liu S, Joseph KS, Hutcheon JA, et al. Gestational age-specific severe maternal morbidity associated with labor induction. *Am J Obstet Gynecol.* 2013;209(3):209 e201-208.
11. Mehrabadi A, Hutcheon JA, Lee L, Kramer MS, Liston RM, Joseph KS. Epidemiological investigation of a temporal increase in atonic postpartum

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

haemorrhage: a population-based retrospective cohort study. *BJOG.* 2013;120(7):853-862.

12. Mousa HA, Walkinshaw S. Major postpartum haemorrhage. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2001;13(6):595-603.
13. Waterstone M, Bewley S, Wolfe C. Incidence and predictors of severe obstetric morbidity: case-control study. *BMJ.* 2001;322(7294):1089-1093; discussion 1093-1084.
14. AbouZahr C. Global burden of maternal death and disability. *Br Med Bull.* 2003;67:1-11.
15. Hogberg U. The World Health Report 2005: "make every mother and child count" – including Africans. *Scand J Public Health.* 2005;33(6):409-411.
16. American College of O, Gynecologists. ACOG Practice Bulletin: Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 76, October 2006: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2006;108(4):1039-1047.
17. Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gulmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet.* 2006;367(9516):1066-1074.
18. Roberts CL, Ford JB, Algert CS, Bell JC, Simpson JM, Morris JM. Trends in adverse maternal outcomes during childbirth: a population-based study of severe maternal morbidity. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2009;9:7.
19. Ronsmans C, Graham WJ, Lancet Maternal Survival Series steering g. Maternal mortality: who, when, where, and why. *Lancet.* 2006;368(9542):1189-1200.
20. 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.
21. Haeri S, Dildy GA, 3rd. Maternal mortality from hemorrhage. *Semin Perinatol.* 2012;36(1):48-55.
22. Grobman WA, Bailit JL, Rice MM, et al. Frequency of and factors associated with severe maternal morbidity. *Obstet Gynecol.* 2014;123(4):804-810.
23. Arulkuman S, Mavrides E, Penney GC. RCOG Green-top Guideline No. 52: Prevention and management of postpartum haemorrhage. 2011.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

24. Farquhar C, Sadler L, Masson V, Bohm G, Haslam A. Beyond the numbers: classifying contributory factors and potentially avoidable maternal deaths in New Zealand, 2006–2009. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205(4):331 e331–338.
25. Saucedo M, Deneux-Tharaux C, Bouvier-Colle MH, French National Experts Committee on Maternal M. Ten years of confidential inquiries into maternal deaths in France, 1998–2007. *Obstet Gynecol.* 2013;122(4):752–760.
26. Duthie SJ, Ven D, Yung GL, Guang DZ, Chan SY, Ma HK. Discrepancy between laboratory determination and visual estimation of blood loss during normal delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1991;38(2):119–124.
27. Descargues G, Pitette P, Gravier A, Roman H, Lemoine JP, Marpeau L. [Missed diagnosis of postpartum hemorrhage]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2001;30(6):590–600.
28. Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG.* 2006;113(8):919–924.
29. Rath W, Schneider M. Definitionen und Diagnostik postpartaler Blutungen (PPH): Unterschätzte Probleme! [Definitions and Diagnosis of Postpartum Haemorrhage (PPH): Underestimated Problems!]. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2010;70(1):36–40.
30. Fawcus S, Moodley J. Postpartum haemorrhage associated with caesarean section and caesarean hysterectomy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2013;27(2):233–249.
31. Magann EF, Evans S, Hutchinson M, Collins R, Lanneau G, Morrison JC. Postpartum hemorrhage after cesarean delivery: an analysis of risk factors. *South Med J.* 2005;98(7):681–685.
32. Alexander J, Thomas P, Sanghera J. Treatments for secondary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002(1):CD002867.
33. Rizvi F, Mackey R, Barrett T, McKenna P, Geary M. Successful reduction of massive postpartum haemorrhage by use of guidelines and staff education. *BJOG.* 2004;111(5):495–498.
34. Obstetrical Hemorrhage. In: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Rouse DJ, Spong CY, eds. *Williams Obstetrics*. 23rd ed. New York: McGraw-Hill; 2010:757–803.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

35. Tuncalp O, Souza JP, Gulmezoglu M, World Health O. New WHO recommendations on prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet.* 2013;123(3):254–256.
36. Bouwmeester FW, Bolte AC, van Geijn HP. Pharmacological and surgical therapy for primary postpartum hemorrhage. *Curr Pharm Des.* 2005;11(6):759–773.
37. Schlembach D, Moertl MG. Postpartale Hämorrhagie – Von der Definition über die Klinik zur Diagnose. *Speculum.* 2010;28(1):5–9.
38. Pfanner G, Kilgert K. [Haemorrhagic complications in obstetrics]. *Hamostaseologie.* 2006;26(3 Suppl 1):S56–63.
39. Lier H, Rath W. Aktuelle interdisziplinäre Handlungsempfehlungen bei schweren peri-(post-)partalen Blutungen (PPH) [Current Interdisciplinary Recommendations for the Management of Severe Postpartum Hemorrhage (PPH)]. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2011;71(7):577–588.
40. Karlsson O, Jeppsson A, Hellgren M. Major obstetric haemorrhage: monitoring with thromboelastography, laboratory analyses or both? *Int J Obstet Anesth.* 2014;23(1):10–17.
41. Upadhyay K, Scholefield H. Risk management and medicolegal issues related to postpartum haemorrhage. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2008;22(6):1149–1169.
42. 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(1):21–31.
43. Dupont C, Deneux-Tharaux C, Touzet S, et al. Clinical audit: a useful tool for reducing severe postpartum haemorrhages? *Int J Qual Health Care.* 2011;23(5):583–589.
44. Shields LE, Smalarz K, Reffigee L, Mugg S, Burdumy TJ, Propst M. Comprehensive maternal hemorrhage protocols improve patient safety and reduce utilization of blood products. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205(4):368 e361–368.
45. Main EK, Goffman D, Scavone BM, et al. National Partnership for Maternal Safety: Consensus Bundle on Obstetric Hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2015;126(1):155–162.
46. Schlembach D, Moertl MG, Girard T, et al. Management der postpartalen Blutung. Der D-A-CH-Algorithmus. *Frauenarzt.* 2013;54(11):1072–1080.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

47. Schlembach D, Moertl MG, Girard T, et al. Management der postpartalen Blutung. Der D-A-CH-Algorithmus. *Schweiz Med Forum.* 2013;13(50):1033-1038.
48. Schlembach D, Mortl MG, Girard T, et al. [Management of postpartum hemorrhage (PPH): algorithm of the interdisciplinary D-A-CH consensus group PPH (Germany - Austria - Switzerland)]. *Anaesthesist.* 2014;63(3):234-242.
49. Chantraine F, Langhoff-Roos J. Abnormally invasive placenta--AIP. Awareness and pro-active management is necessary. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013;92(4):369-371.
50. Merz E, Eichhorn KH, von Kaisenberg C, Schramm T, Arbeitsgruppe der D-S, 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(6):593-596.
51. Combs CA, Murphy EL, Laros RK, Jr. Factors associated with postpartum hemorrhage with vaginal birth. *Obstet Gynecol.* 1991;77(1):69-76.
52. Combs CA, Murphy EL, Laros RK, Jr. Factors associated with hemorrhage in cesarean deliveries. *Obstet Gynecol.* 1991;77(1):77-82.
53. Stones RW, Paterson CM, Saunders NJ. Risk factors for major obstetric haemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1993;48(1):15-18.
54. Magann EF, Evans S, Hutchinson M, Collins R, Howard BC, Morrison JC. Postpartum hemorrhage after vaginal birth: an analysis of risk factors. *South Med J.* 2005;98(4):419-422.
55. Al-Zirqi I, Vangen S, Forsen L, Stray-Pedersen B. Prevalence and risk factors of severe obstetric haemorrhage. *BJOG.* 2008;115(10):1265-1272.
56. Henrich W, Surbek D, Kainer F, et al. Diagnosis and treatment of peripartum bleeding. *J Perinat Med.* 2008;36(6):467-478.
57. Sosa CG, Althabe F, Belizan JM, Buekens P. Risk factors for postpartum hemorrhage in vaginal deliveries in a Latin-American population. *Obstet Gynecol.* 2009;113(6):1313-1319.
58. Abdul-Kadir R, McLintock C, Ducloy AS, et al. Evaluation and management of postpartum hemorrhage: consensus from an international expert panel. *Transfusion.* 2014;54(7):1756-1768.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

59. Leduc D, Senikas V, Lalonde AB, et al. Active management of the third stage of labour: prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Can.* 2009;31(10):980–993.
60. Comstock CH. Antenatal diagnosis of placenta accreta: a review. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;26(1):89–96.
61. Fuchs I, Dudenhausen JW, Sehouli J, Henrich W. Placenta pathology: disorders of placental location, placental implantation and cord insertion. *Ultraschall Med.* 2008;29(1):4–17; quiz 18–23.
62. D'Antonio F, Iacovella C, Bhide A. Prenatal identification of invasive placentation using ultrasound: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;42(5):509–517.
63. Comstock CH, Bronsteen RA. The antenatal diagnosis of placenta accreta. *BJOG.* 2014;121(2):171–181; discussion 181–172.
64. Chalubinski KM, Pils S, Klein K, et al. Prenatal sonography can predict degree of placental invasion. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;42(5):518–524.
65. Rajan PV, Wing DA. Postpartum hemorrhage: evidence-based medical interventions for prevention and treatment. *Clin Obstet Gynecol.* 2010;53(1):165–181.
66. Rath W. [Active management of the third stage of labour (AMTSL) – the end of a 50 years-dogma?]. *Z Geburtshilfe Neonatol.* 2013;217(5):173–176.
67. Sheldon WR, Durocher J, Winikoff B, Blum J, Trussell J. How effective are the components of active management of the third stage of labor? *BMC Pregnancy Childbirth.* 2013;13:46.
68. Aflaifel N, Weeks A. Push, pull, squeeze, clamp: 100 years of changes in the management of the third stage of labour as described by Ten Teachers. *BMJ.* 2012;345:e8270.
69. Aflaifel N, Weeks AD. Active management of the third stage of labour. *BMJ.* 2012;345:e4546.
70. Bohlmann MK, Rath W. Medical prevention and treatment of postpartum hemorrhage: a comparison of different guidelines. *Arch Gynecol Obstet.* 2014;289(3):555–567.
71. Gizzo S, Patrelli TS, Gangi SD, et al. Which uterotonic is better to prevent the postpartum hemorrhage? Latest news in terms of clinical efficacy,

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

side effects, and contraindications: a systematic review. *Reprod Sci.* 2013;20(9):1011-1019.

72. 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.
73. Kluckow M, Hooper SB. Using physiology to guide time to cord clamping. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2015;20(4):225-231.
74. Boucher M, Nimrod CA, Tawagi GF, Meeker TA, Rennicks White RE, Varin J. Comparison of carbetocin and oxytocin for the prevention of postpartum hemorrhage following vaginal delivery:a double-blind randomized trial. *J Obstet Gynaecol Can.* 2004;26(5):481-488.
75. Attilakos G, Psaroudakis D, Ash J, et al. Carbetocin versus oxytocin for the prevention of postpartum haemorrhage following caesarean section: the results of a double-blind randomised trial. *BJOG.* 2010;117(8):929-936.
76. van Dongen PW, Verbruggen MM, de Groot AN, van Roosmalen J, Sporken JM, Schulz M. Ascending dose tolerance study of intramuscular carbetocin administered after normal vaginal birth. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1998;77(2):181-187.
77. Nirmala K, Zainuddin AA, Ghani NA, Zulkifli S, Jamil MA. Carbetocin versus syntometrine in prevention of post-partum hemorrhage following vaginal delivery. *J Obstet Gynaecol Res.* 2009;35(1):48-54.
78. Su LL, Rauff M, Chan YH, et al. Carbetocin versus syntometrine for the third stage of labour following vaginal delivery--a double-blind randomised controlled trial. *BJOG.* 2009;116(11):1461-1466.
79. Rath W, Bohlmann MK. Postpartale Hämrrhagie – Prävention und Therapie. *Gynäkologe.* 2011;44(7):538-548.
80. Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2013;30(6):270-382.
81. von Heymann C, Kaufner L, Korber M. [Perioperative management and therapy of bleeding complications]. *Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2014;49(3):196-204; quiz 205.
82. Montufar-Rueda C, Rodriguez L, Jarquin JD, et al. Severe postpartum hemorrhage from uterine atony: a multicentric study. *J Pregnancy.* 2013;2013:525914.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

83. Rath W. [Postpartum Haemorrhage (PPH): "too little is done too late"!]. *Z Geburtshilfe Neonatol.* 2011;215(5):177–181.
84. Larsson C, Saltvedt S, Wiklund I, Pahlen S, Andolf E. Estimation of blood loss after cesarean section and vaginal delivery has low validity with a tendency to exaggeration. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2006;85(12):1448–1452.
85. Toledo P, McCarthy RJ, Hewlett BJ, Fitzgerald PC, Wong CA. The accuracy of blood loss estimation after simulated vaginal delivery. *Anesth Analg.* 2007;105(6):1736–1740, table of contents.
86. Meiser A, Casagranda O, Skipka G, Laubenthal H. Quantifizierung von Blutverlusten. Wie genau ist visuelles Schätzen und wovon hängt die Genauigkeit ab? [Quantification of blood loss. How precise is visual estimation and what does its accuracy depend on?]. *Anaesthesist.* 2011;50(1):13–20.
87. Dildy GA, 3rd, Paine AR, George NC, Velasco C. Estimating blood loss: can teaching significantly improve visual estimation? *Obstet Gynecol.* 2004;104(3):601–606.
88. Schorn MN. Measurement of blood loss: review of the literature. *J Midwifery Womens Health.* 2010;55(1):20–27.
89. Teixidor Vinas M, Chandraharan E, Moneta MV, Belli AM. The role of interventional radiology in reducing haemorrhage and hysterectomy following caesarean section for morbidly adherent placenta. *Clin Radiol.* 2014;69(8):e345–351.
90. Teixidor Vinas M, Belli AM, Arulkumaran S, Chandraharan E. 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(3):350–355.
91. Hsieh TT, Lee JD. Sonographic findings in acute puerperal uterine inversion. *J Clin Ultrasound.* 1991;19(5):306–309.
92. Pauleta JR, Rodrigues R, Melo MA, Graca LM. Ultrasonographic diagnosis of incomplete uterine inversion. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010;36(2):260–261.
93. You WB, Zahn CM. Postpartum hemorrhage: abnormally adherent placenta, uterine inversion, and puerperal hematomas. *Clin Obstet Gynecol.* 2006;49(1):184–197.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

94. Witteveen T, van Stralen G, Zwart J, van Roosmalen J. Puerperal uterine inversion in the Netherlands: a nationwide cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013;92(3):334–337.
95. Kenyon S, Tokumasu H, Dowswell T, Pledge D, Mori R. High-dose versus low-dose oxytocin for augmentation of delayed labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;7:CD007201.
96. Thomas JS, Koh SH, Cooper GM. Haemodynamic effects of oxytocin given as i.v. bolus or infusion on women undergoing Caesarean section. *Br J Anaesth.* 2007;98(1):116–119.
97. Moertl MG, Friedrich S, Kraschl J, Wadsack C, Lang U, Schlembach D. Haemodynamic effects of carbetocin and oxytocin given as intravenous bolus on women undergoing caesarean delivery: a randomised trial. *BJOG.* 2011;118(11):1349–1356.
98. Pinder AJ, Dresner M, Calow C, Shorten GD, O'Riordan J, Johnson R. Haemodynamic changes caused by oxytocin during caesarean section under spinal anaesthesia. *Int J Obstet Anesth.* 2002;11(3):156–159.
99. Tamhane P, O'Sullivan G, Reynolds F. Oxytocin in parturients with cardiac disease. *Int J Obstet Anesth.* 2006;15(4):332–333; author reply 333.
100. Moertl MG, Schlembach D. Myokardiale Hypoxie: Worst case der pospartalen Blutung – Risikoanalyse, Vermeidungsstrategien und Bridgingverfahren. *Speculum.* 2010;28(1):15–18.
101. Tsui BC, Stewart B, Fitzmaurice A, Williams R. Cardiac arrest and myocardial infarction induced by postpartum intravenous ergonovine administration. *Anesthesiology.* 2001;94(2):363–364.
102. Gowri V, Al Hinai A. Postpartum second degree heart block induced by Methergine. *Int J Gynaecol Obstet.* 2003;81(2):227–229.
103. Hayashi Y, Ibe T, Kawato H, et al. Postpartum acute myocardial infarction induced by ergonovine administration. *Intern Med.* 2003;42(10):983–986.
104. Lin YH, Seow KM, Hwang JL, Chen HH. Myocardial infarction and mortality caused by methylergonovine. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005;84(10):1022.
105. Sengoku R, Iguchi Y, Yaguchi H, Sato H, Inoue K. [A case of postpartum cerebral angiopathy with intracranial hemorrhage and subarachnoid hemorrhage immediately after delivery]. *Rinsho Shinkeigaku.* 2005;45(5):376–379.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

106. Langer B, Boudier E, Haberstich R, Dreyfus M, College National des Gynecologues et Obstetriciens F, Agence Nationale d'Accreditation et d'Evaluation en S. [Obstetrical management in the event of persistent or worsening postpartum hemorrhage despite initial measures]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2004;33(8 Suppl):4S73-74S79.
107. Surbek DV, Fehr PM, Hosli I, Holzgreve W. Oral misoprostol for third stage of labor: a randomized placebo-controlled trial. *Obstet Gynecol.* 1999;94(2):255-258.
108. Hofmeyr GJ, Walraven G, Gulmezoglu AM, Maholwana B, Alfirevic Z, Villar J. Misoprostol to treat postpartum haemorrhage: a systematic review. *BJOG.* 2005;112(5):547-553.
109. Langenbach C. Misoprostol in preventing postpartum hemorrhage: a meta-analysis. *Int J Gynaecol Obstet.* 2006;92(1):10-18.
110. Lapaire O, Schneider MC, Stotz M, Surbek DV, Holzgreve W, Hoesli IM. Oral misoprostol vs. intravenous oxytocin in reducing blood loss after emergency cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet.* 2006;95(1):2-7.
111. Mousa HA, Blum J, Abou El Senoun G, Shakur H, Alfirevic Z. Treatment for primary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2:CD003249.
112. Kaufner L, Schuster M, Vogt M, Kroncke TJ, von Heymann C. [Case Report: Recurrent postpartum haemorrhage after emergency caesarean section - Clipping, embolization and haemostaseological therapy]. *Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2012;47(5):308-314.
113. Gronvall M, Tikkanen M, Tallberg E, Paavonen J, Stefanovic V. 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(4):433-438.
114. 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(3):238-243.
115. Ibrahim M, Ziegler C, Klam SL, Wieczorek P, Abenhaim HA. Incidence, indications, and predictors of adverse outcomes of postpartum hysterectomies: 20-year experience in a tertiary care centre. *J Obstet Gynaecol Can.* 2014;36(1):14-20.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

116. Dabelea V, Schultze PM, McDuffie RS, Jr. Intrauterine balloon tamponade in the management of postpartum hemorrhage. *Am J Perinatol.* 2007;24(6):359-364.
117. Patacchiola F, D'Alfonso A, Di Fonso A, Di Febbo G, Kaliakoudas D, Carta G. Intrauterine balloon tamponade as management of postpartum haemorrhage and prevention of haemorrhage related to low-lying placenta. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2012;39(4):498-499.
118. Aibar L, Aguilar MT, Puertas A, Valverde M. Bakri balloon for the management of postpartum hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013;92(4):465-467.
119. Florian A, Carles G, Dallah F, Ibrahim N, Alassas N, Duvivier C. [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(5):493-498.
120. Nelson BD, Stoklosa H, Ahn R, Eckardt MJ, Walton EK, Burke TF. Use of uterine balloon tamponade for control of postpartum hemorrhage by community-based health providers in South Sudan. *Int J Gynaecol Obstet.* 2013;122(1):27-32.
121. 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(1):5-14.
122. Morel O, Perdriolle-Galet E, Mezan de Malartic C, et al. [Management of severe or persistent postpartum hemorrhage after vaginal delivery.]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2014;43(10):1019-1029.
123. Doumouchtsis SK, Papageorghiou AT, Vernier C, Arulkumaran S. Management of postpartum hemorrhage by uterine balloon tamponade: prospective evaluation of effectiveness. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2008;87(8):849-855.
124. Olsen R, Reisner DP, Benedetti TJ, Dunsmoor-Su RF. Bakri balloon effectiveness for postpartum hemorrhage: a "real world experience". *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2013;26(17):1720-1723.
125. Ferrazzani S, Iadarola R, Perrelli A, et al. Use of an intrauterine inflated catheter balloon in massive post-partum hemorrhage: a series of 52 cases. *J Obstet Gynaecol Res.* 2014;40(6):1603-1610.
126. Gao Y, Wang Z, Zhang J, et al. [Efficacy and safety of intrauterine Bakri balloon tamponade in the treatment of postpartum hemorrhage: a

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

multicenter analysis of 109 cases]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi.* 2014;49(9):670-675.

127. Kaya B, Tuten A, Daglar K, et al. Balloon tamponade for the management of postpartum uterine hemorrhage. *J Perinat Med.* 2014;42(6):745-753.
128. Alouini S, Bedouet L, Ramos A, Ceccaldi C, Evrard ML, Khadre K. [Bakri balloon tamponade for severe post-partum haemorrhage: efficiency and fertility outcomes]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2015;44(2):171-175.
129. Cho Y, Rizvi C, Uppal T, Condous G. Ultrasonographic visualization of balloon placement for uterine tamponade in massive primary postpartum hemorrhage. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;32(5):711-713.
130. 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(2):243-246.
131. Bagga R, Jain V, Kalra J, Chopra S, Gopalan S. Uterovaginal packing with rolled gauze in postpartum hemorrhage. *MedGenMed.* 2004;6(1):50.
132. Schmid BC, Rezniczek GA, Rolf N, Saade G, Gebauer G, Maul H. Uterine packing with chitosan-covered gauze for control of postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol.* 2013;209(3):225 e221-225.
133. 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(1):65 e61-64.
134. 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(5):e9-10.
135. 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(3):314-315.
136. Cekmez Y, Ozkaya E, Ocal FD, Kucukozkan T. 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(2):399-402.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

137. Smith J, Mousa HA. Peripartum hysterectomy for primary postpartum haemorrhage: incidence and maternal morbidity. *J Obstet Gynaecol.* 2007;27(1):44-47.
138. Forna F, Miles AM, Jamieson DJ. Emergency peripartum hysterectomy: a comparison of cesarean and postpartum hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;190(5):1440-1444.
139. Lau WC, Fung HY, Rogers MS. Ten years experience of caesarean and postpartum hysterectomy in a teaching hospital in Hong Kong. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1997;74(2):133-137.
140. Roethlisberger M, Womastek I, Posch M, Husslein P, Pateisky N, Lehner R. Early postpartum hysterectomy: incidence and risk factors. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010;89(8):1040-1044.
141. Awan N, Bennett MJ, Walters WA. Emergency peripartum hysterectomy: a 10-year review at the Royal Hospital for Women, Sydney. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2011;51(3):210-215.
142. 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(1):145-149.
143. Rath W, Hackethal A, Bohlmann MK. Second-line treatment of postpartum haemorrhage (PPH). *Arch Gynecol Obstet.* 2012;286(3):549-561.
144. Sentilhes L, Gromez A, Razzouk K, Resch B, Verspyck E, Marpeau L. B-Lynch suture for massive persistent postpartum hemorrhage following stepwise uterine devascularization. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2008;87(10):1020-1026.
145. Sentilhes L, Trichot C, Resch B, et al. Fertility and pregnancy outcomes following uterine devascularization for severe postpartum haemorrhage. *Hum Reprod.* 2008;23(5):1087-1092.
146. Gaia G, Chabrot P, Cassagnes L, et al. Menses recovery and fertility after artery embolization for PPH: a single-center retrospective observational study. *Eur Radiol.* 2009;19(2):481-487.
147. Sentilhes L, Gromez A, Trichot C, Ricbourg-Schneider A, Descamps P, Marpeau L. Fertility after B-Lynch suture and stepwise uterine devascularization. *Fertil Steril.* 2009;91(3):934 e935-939.
148. Kainer F. Damage Control Surgery: Operative Behandlungskonzepte im Sinne einer "Life Saving Strategy" – Uteruserhaltende Methoden im

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

Gegensatz zur PP-Hysterektomie: Sind Organerhalt oder Reduktion von Morbidität und Mortalität ein Widerspruch? *Speculum.* 2010;28(1):22-24.

149. Matsubara S, Yano H. Uterine compression suture for acute recurrence of puerperal uterine inversion: Hayman suture? *J Obstet Gynaecol Res.* 2012;38(10):1272-1273.
150. Al Riyami N, Hui D, Herer E, Nevo O. Uterine compression sutures as an effective treatment for postpartum hemorrhage: case series. *AJP Rep.* 2011;1(1):47-52.
151. Chai VY, To WW. Uterine compression sutures for management of severe postpartum haemorrhage: five-year audit. *Hong Kong Med J.* 2014;20(2):113-120.
152. Doumouchtsis SK, Nikolopoulos K, Talaulikar V, Krishna A, Arulkumaran S. Menstrual and fertility outcomes following the surgical management of postpartum haemorrhage: a systematic review. *BJOG.* 2014;121(4):382-388.
153. B-Lynch C, Coker A, Lawal AH, Abu J, Cowen MJ. The B-Lynch surgical technique for the control of massive postpartum haemorrhage: an alternative to hysterectomy? Five cases reported. *Br J Obstet Gynaecol.* 1997;104(3):372-375.
154. Hollatz-Galuscki E, Michaelis S, Rauber S, Knabl J, Wyschkon M, Kainer F. Uteruskompressionsnähte – Welche Nahttechnik ist wann indiziert? *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2013;73(5):P70.
155. Schnarwyler B, Passweg D, von Castelberg B. Erfolgreiche Behandlung einer medikamentös refraktären Uterusatonie durch Funduskompressionsnähte. [Successful Surgical Treatment of Postpartum Atony Unresponsive to Medical Treatment by Fundus Compression through Suture.]. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 1996;56(3):151-153.
156. Kainer F, Schiessl B, Kästner R. Geburtshilfliche Notfälle. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2003;63(8):R161-183.
157. Hayman RG, Arulkumaran S, Steer PJ. Uterine compression sutures: surgical management of postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2002;99(3):502-506.
158. Ghezzi F, Cromi A, Uccella S, Raio L, Bolis P, Surbek D. The Hayman technique: a simple method to treat postpartum haemorrhage. *BJOG.* 2007;114(3):362-365.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

159. El-Refaeey AA, Gibreel A, Fawzy M. Novel modification of B-Lynch uterine compression sutures for management of atonic postpartum hemorrhage: VV uterine compression sutures. *J Obstet Gynaecol Res.* 2014;40(2):387-391.
160. Zhang ZW, Liu CY, Yu N, Guo W. Removable uterine compression sutures for postpartum haemorrhage. *BJOG.* 2015;122(3):429-433.
161. Ali MK, Badee AY, Abbas AM, Shazly SA. A novel technique for modified B-Lynch suture for the control of atonic postpartum haemorrhage. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2013;53(1):94-97.
162. Meydanli MM, Turkcuoglu I, Engin-Ustun Y, Ustun Y, Kafkasli A. Meydanli compression suture: new surgical procedure for postpartum hemorrhage due to uterine atony associated with abnormal placental adherence. *J Obstet Gynaecol Res.* 2008;34(6):964-970.
163. Marasinghe JP, Condous G, Seneviratne HR, Marasinghe U. Modi fi ed anchored B-Lynch uterine compression suture for post partum bleeding with uterine atony. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2011;90(3):280-283.
164. Mostfa AA, Zaitoun MM. Safety pin suture for management of atonic postpartum hemorrhage. *ISRN Obstet Gynecol.* 2012;2012:405795.
165. Cho JH, Jun HS, Lee CN. Hemostatic suturing technique for uterine bleeding during cesarean delivery. *Obstet Gynecol.* 2000;96(1):129-131.
166. Ouahba J, Piketty M, Huel C, et al. Uterine compression sutures for postpartum bleeding with uterine atony. *BJOG.* 2007;114(5):619-622.
167. Pereira A, Nunes F, Pedroso S, Saraiva J, Retto H, Meirinho M. Compressive uterine sutures to treat postpartum bleeding secondary to uterine atony. *Obstet Gynecol.* 2005;106(3):569-572.
168. Hackethal A, Brueggmann D, Oehmke F, Tinneberg HR, Zygmunt MT, Muenstedt K. Uterine compression U-sutures in primary postpartum hemorrhage after Cesarean section: fertility preservation with a simple and effective technique. *Hum Reprod.* 2008;23(1):74-79.
169. Makino S, Tanaka T, Yorifuji T, Koshiishi T, Sugimura M, Takeda S. Double vertical compression sutures: A novel conservative approach to managing post-partum haemorrhage due to placenta praevia and atonic bleeding. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2012;52(3):290-292.
170. Zheng J, Xiong X, Ma Q, Zhang X, Li M. A new uterine compression suture for postpartum haemorrhage with atony. *BJOG.* 2011;118(3):370-374.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

171. Tsirulnikov MS. [Ligation of the uterine vessels during obstetrical hemorrhages. Immediate and long-term results (author's transl)]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1979;8(8):751-753.
172. O'Leary JA. Effects of bilateral ligation of the uterine and ovarian vessels in dogs. *Int J Gynaecol Obstet.* 1980;17(5):460-461.
173. Cruikshank SH, Stoelk EM. Surgical control of pelvic hemorrhage: bilateral hypogastric artery ligation and method of ovarian artery ligation. *South Med J.* 1985;78(5):539-543.
174. O'Leary JA. Uterine artery ligation in the control of postcesarean hemorrhage. *J Reprod Med.* 1995;40(3):189-193.
175. 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(3):694-700.
176. Morel O, Malartic C, Muhlstein J, et al. Pelvic arterial ligations for severe post-partum hemorrhage. Indications and techniques. *J Visc Surg.* 2011;148(2):e95-102.
177. Clark SL, Phelan JP, Yeh SY, Bruce SR, Paul RH. Hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 1985;66(3):353-356.
178. Chelli D, Boudaya F, Dimassi K, et al. [Hypogastric artery ligation for post-partum hemorrhage]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 2010;39(1):43-49.
179. Unal O, Kars B, Buyukbayrak EE, Karsidag AY, Turan C. The effectiveness of bilateral hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage in three different underlying conditions and its impact on future fertility. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2011;24(10):1273-1276.
180. Camuzcuoglu H, Toy H, Vural M, Yildiz F, Aydin H. Internal iliac artery ligation for severe postpartum hemorrhage and severe hemorrhage after postpartum hysterectomy. *J Obstet Gynaecol Res.* 2010;36(3):538-543.
181. Sak ME, Turgut A, Evsen MS, et al. Relaparotomy after initial surgery in obstetric and gynecologic operations: analysis of 113 cases. *Ginekol Pol.* 2012;83(6):429-432.
182. Ahonen J, Stefanovic V, Lassila R. Management of post-partum haemorrhage. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54(10):1164-1178.
183. Rossi AC, Lee RH, Chmait RH. Emergency postpartum hysterectomy for uncontrolled postpartum bleeding: a systematic review. *Obstet Gynecol.* 2010;115(3):637-644.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

184. Riley DP, Burgess RW. External abdominal aortic compression: a study of a resuscitation manoeuvre for postpartum haemorrhage. *Anaesth Intensive Care.* 1994;22(5):571-575.
185. Keogh J, Tsokos N. Aortic compression in massive postpartum haemorrhage--an old but lifesaving technique. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 1997;37(2):237-238.
186. Ornan D, White R, Pollak J, Tal M. Pelvic embolization for intractable postpartum hemorrhage: long-term follow-up and implications for fertility. *Obstet Gynecol.* 2003;102(5 Pt 1):904-910.
187. Tourne G, Collet F, Seffert P, Veyret C. Place of embolization of the uterine arteries in the management of post-partum haemorrhage: a study of 12 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2003;110(1):29-34.
188. Ojala K, Perala J, Kariniemi J, Ranta P, Raudaskoski T, Tekay A. Arterial embolization and prophylactic catheterization for the treatment for severe obstetric hemorrhage*. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005;84(11):1075-1080.
189. Soncini E, Pelicelli A, Larini P, Marcato C, Monaco D, Grignaffini A. Uterine artery embolization in the treatment and prevention of postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet.* 2007;96(3):181-185.
190. Lee HY, Shin JH, Kim J, et al. Primary postpartum hemorrhage: outcome of pelvic arterial embolization in 251 patients at a single institution. *Radiology.* 2012;264(3):903-909.
191. Bloom AI, Verstandig A, Gielchinsky Y, Nadiari M, Elchalal U. Arterial embolisation for persistent primary postpartum haemorrhage: before or after hysterectomy? *BJOG.* 2004;111(8):880-884.
192. Porcu G, Roger V, Jacquier A, et al. Uterus and bladder necrosis after uterine artery embolisation for postpartum haemorrhage. *BJOG.* 2005;112(1):122-123.
193. Kainer F, Hasbargen U. Emergencies associated with pregnancy and delivery: peripartum hemorrhage. *Dtsch Arztebl Int.* 2008;105(37):629-638.
194. Rath WH, Hofer S, Sinicina I. Amniotic fluid embolism: an interdisciplinary challenge: epidemiology, diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(8):126-132.
195. Lier H, Hinkelbein J. [Coagulation therapy in multiple trauma without point-of-care testing]. *Unfallchirurg.* 2014;117(2):105-110.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

196. McLintock C, James AH. Obstetric hemorrhage. *J Thromb Haemost.* 2011;9(8):1441–1451.
197. Nuttall GA, Oliver WC, Santrach PJ, et al. Efficacy of a simple intraoperative transfusion algorithm for nonerythrocyte component utilization after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology.* 2001;94(5):773–781; discussion 775A–776A.
198. 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(11):2384–2394.
199. Tanaka KA, Key NS, Levy JH. Blood coagulation: hemostasis and thrombin regulation. *Anesth Analg.* 2009;108(5):1433–1446.
200. Thachil J, Toh CH. Disseminated intravascular coagulation in obstetric disorders and its acute haematological management. *Blood Rev.* 2009;23(4):167–176.
201. Ben-Ami I, Fuchs N, Schneider D, Pansky M, Halperin R. Coagulopathy associated with dilation and evacuation for second-trimester abortion. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2012;91(1):10–15.
202. Hellgren M. Hemostasis during normal pregnancy and puerperium. *Semin Thromb Hemost.* 2003;29(2):125–130.
203. Sloan NL, Durocher J, Aldrich T, Blum J, Winikoff B. What measured blood loss tells us about postpartum bleeding: a systematic review. *BJOG.* 2010;117(7):788–800.
204. Baskett TF. A flux of the reds: evolution of active management of the third stage of labour. *J R Soc Med.* 2000;93(9):489–493.
205. Bodelon C, Bernabe-Ortiz A, Schiff MA, Reed SD. Factors associated with peripartum hysterectomy. *Obstet Gynecol.* 2009;114(1):115–123.
206. Mellin-Olsen J, Staender S, Whitaker DK, Smith AF. The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27(7):592–597.
207. Grottke O, Frietsch T, Maas M, et al. Umgang mit Massivblutungen und assoziierten perioperativen Gerinnungsstörungen. [Dealing with massive bleeding and associated perioperative coagulopathy: recommendations for action of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine]. *Anaesthesist.* 2013;62(3):213–224.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

208. 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(2):140–144 e141.
209. Yang H, Zheng S, Shi C. [Clinical study on the efficacy of tranexamic acid in reducing postpartum blood lose: a randomized, comparative, multicenter trial]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi.* 2001;36(10):590–592.
210. Gai MY, Wu LF, Su QF, Tatsumoto K. Clinical observation of blood loss reduced by tranexamic acid during and after caesarian section: a multi-center, randomized trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2004;112(2):154–157.
211. Gohel M, Patel P, Gupta A, Desai P. Efficacy of tranexamic acid in decreasing blood loss during and after cesarean section: A randomized case controlled prospective study. *J Obstet Gynecol India.* 2007;57(3):227–230.
212. Sekhavat L, Tabatabaii A, Dalili M, Farajkhoda T, Tafti AD. Efficacy of tranexamic acid in reducing blood loss after cesarean section. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2009;22(1):72–75.
213. Ducloy-Bouthors AS, Jude B, Duhamel A, et al. High-dose tranexamic acid reduces blood loss in postpartum haemorrhage. *Crit Care.* 2011;15(2):R117.
214. Gungorduk K, Yildirim G, Asicioglu O, Gungorduk OC, Sudolmus S, Ark C. Efficacy of intravenous tranexamic acid in reducing blood loss after elective cesarean section: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Perinatol.* 2011;28(3):233–240.
215. Movafegh A, Eslamian L, Dorabadi A. Effect of intravenous tranexamic acid administration on blood loss during and after cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;115(3):224–226.
216. Senturk MB, Cakmak Y, Yildiz G, Yildiz P. Tranexamic acid for cesarean section: a double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *Arch Gynecol Obstet.* 2013;287(4):641–645.
217. Novikova N, Hofmeyr GJ, Cluver C. Tranexamic acid for preventing postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;6:CD007872.
218. Karanth L, Barua A, Kanagasabai S, Nair NS. Desmopressin acetate (DDAVP) for preventing and treating acute bleeds during pregnancy in

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

women with congenital bleeding disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;4:CD009824.

219. Trigg DE, Stergiotou I, Peitsidis P, Kadir RA. A systematic review: The use of desmopressin for treatment and prophylaxis of bleeding disorders in pregnancy. *Haemophilia.* 2012;18(1):25–33.
220. Ahonen J. The role of recombinant activated factor VII in obstetric hemorrhage. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25(3):309–314.
221. Gawron LM, Goldman KN, Kiley J. A gravid development: should the desire to maintain fertility determine treatment for profuse bleeding in pregnancy? *Am J Obstet Gynecol.* 2013;208(4):332 e331–332.
222. Jan JY, Lin SY, Lin CH, Lee CN, Fan SZ, Han YY. Recombinant activated factor VII as a promising adjuvant therapy for postpartum hemorrhage in the practice of obstetric anesthesia: experience from a university hospital in Taiwan. *J Obstet Gynaecol Res.* 2011;37(7):901–907.
223. Mercier FJ, Bonnet MP. Use of clotting factors and other prohemostatic drugs for obstetric hemorrhage. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23(3):310–316.
224. 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(4):520–529.
225. Kevane B, Donnelly J, D'Alton M, Cooley S, Preston RJ, Ni Ainle F. Risk factors for pregnancy-associated venous thromboembolism: a review. *J Perinat Med.* 2014;42(4):417–425.
226. Karlsson O, Sporrong T, Hillarp A, Jeppsson A, Hellgren M. Prospective longitudinal study of thromboelastography and standard hemostatic laboratory tests in healthy women during normal pregnancy. *Anesth Analg.* 2012;115(4):890–898.
227. Szecsi PB, Jorgensen M, Klajnbard A, Andersen MR, Colov NP, Stender S. Haemostatic reference intervals in pregnancy. *Thromb Haemost.* 2010;103(4):718–727.
228. James AH, Konkle BA, Bauer KA. Prevention and treatment of venous thromboembolism in pregnancy in patients with hereditary antithrombin deficiency. *Int J Womens Health.* 2013;5:233–241.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

229. Karpati PC, Rossignol M, Pirot M, et al. High incidence of myocardial ischemia during postpartum hemorrhage. *Anesthesiology.* 2004;100(1):30–36; discussion 35A.
230. Heyer L, Mebazaa A, Gayat E, et al. Cardiac troponin and skeletal muscle oxygenation in severe post-partum haemorrhage. *Crit Care.* 2009;13 Suppl 5:S8.
231. Rossen J, Okland I, Nilsen OB, Eggebo TM. Is there an increase of postpartum hemorrhage, and is severe hemorrhage associated with more frequent use of obstetric interventions? *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010;89(10):1248–1255.
232. Gallos G, Redai I, Smiley RM. The role of the anesthesiologist in management of obstetric hemorrhage. *Semin Perinatol.* 2009;33(2):116–123.
233. 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(6):319–321.
234. Fuller AJ, Bucklin BA. Blood product replacement for postpartum hemorrhage. *Clin Obstet Gynecol.* 2010;53(1):196–208.
235. 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(2):183–188.
236. Rainaldi MP, Tazzari PL, Scagliarini G, Borghi B, Conte R. Blood salvage during caesarean section. *Br J Anaesth.* 1998;80(2):195–198.
237. Goucher H, Wong CA, Patel SK, Toledo P. Cell Salvage in Obstetrics. *Anesth Analg.* 2015;121(2):465–468.
238. Catling S, Haynes SL. Coagulopathy during intraoperative cell salvage in a patient with major obstetric haemorrhage. *Br J Anaesth.* 2011;106(5):749; author reply 750.
239. Waldron S. Hypotension associated with leucocyte depletion filters following cell salvage in obstetrics. *Anaesthesia.* 2011;66(2):133–134.
240. Pacheco LD, Saade GR, Gei AF, Hankins GD. Cutting-edge advances in the medical management of obstetrical hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205(6):526–532.
241. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care.* 2013;17(2):R76.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016

242. Cotton BA, Jerome R, Collier BR, et al. Guidelines for prehospital fluid resuscitation in the injured patient. *J Trauma.* 2009;67(2):389–402.
243. Stürmer KM, Neugebauer E, Waydhas C, et al. S3 – Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung. *AWMF 012/019 – S3-Leitlinie.* 2011.
244. Morrison CA, Carrick MM, Norman MA, et al. Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial. *J Trauma.* 2011;70(3):652–663.
245. Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, et al. Clinical practice guideline: red blood cell transfusion in adult trauma and critical care. *J Trauma.* 2009;67(6):1439–1442.
246. de Lange NM, van Rheenen-Flach LE, Lance MD, et al. Peri-partum reference ranges for ROTEM(R) thromboelastometry. *Br J Anaesth.* 2014;112(5):852–859.
247. McNamara H, Mallaiah S, Barclay P, Chevannes C, Bhalla A. Coagulopathy and placental abruption: changing management with ROTEM-guided fibrinogen concentrate therapy. *Int J Obstet Anesth.* 2015;24(2):174–179.
248. Wilson AK, Martel MJ, Arsenault MY, et al. Maternal transport policy. *J Obstet Gynaecol Can.* 2005;27(10):956–963.
249. Quinn KH, Mackey A, Cohen J, Smith SJ. A curriculum to teach and evaluate resident skills in the management of postpartum hemorrhage. *J Perinat Med.* 2012;40(6):635–639.

© Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG 2016