

**Antonin Pařízek, MD, Ph.D., Prof.**

Department of Gynecology, Obstetrics and Neonatology



**FIRST FACULTY  
OF MEDICINE**  
Charles University



**GENERAL UNIVERSITY  
HOSPITAL IN PRAGUE**

# **PERIPARTUM HAEMORRHAGE**

# Definition



## Bleeding in human childbirth

Vaginal delivery:

**< 500 ml**

Caesarean section:

**< 1000 ml**

# Examples of definitions of peripartum haemorrhage

Organization	Definition of PPH
World Health Organization <sup>[1]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blood loss <math>\geq</math>500 mL within 24 hours after birth.</li> <li>Severe PPH: Blood loss <math>\geq</math>1000 mL within the same time frame.</li> </ul>
American College of Obstetricians and Gynecologists <sup>[2]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumulative blood loss <math>\geq</math>1000 mL or blood loss accompanied by signs or symptoms of hypovolemia within 24 hours after the birth process (includes intrapartum loss) regardless of route of delivery.</li> </ul>
Royal College of Obstetricians and Gynaecologists <sup>[3]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minor PPH (500 to 1000 mL) and major PPH (&gt;1000 mL). Subdivisions of major PPH include moderate (1001 to 2000 mL) or severe (&gt;2000 mL).</li> </ul>
International expert panel <sup>[4]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active bleeding &gt;1000 mL within the 24 hours following birth that continues despite the use of initial measures, including first-line uterotonic agents and uterine massage.</li> </ul>
Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada <sup>[5]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any amount of bleeding that threatens the patient's hemodynamic stability.</li> </ul>
California Maternal Quality Care Collaborative <sup>[6]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stage 0: Every woman in labor/giving birth.</li> <li>Stage 1: Blood loss &gt;500 mL after vaginal or &gt;1000 mL after cesarean delivery; or change in vital signs &gt;15% or heart rate <math>\geq</math>110 beats/minute, blood pressure <math>\leq</math>85/45 mmHg, O<sub>2</sub> saturation &lt;95%.</li> <li>Stage 2: Continued bleeding with total blood loss &lt;1500 mL.</li> <li>Stage 3: Total blood loss &gt;1500 mL or &gt;2 units packed red cells transfused; or unstable vital signs; or suspicion of disseminated intravascular coagulation.</li> </ul>

PPH: postpartum hemorrhage.

#### References:

1. World Health Organization. WHO recommendations for the prevention and treatment of postpartum haemorrhage. Geneva: World Health Organization; 2012.
2. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin Number 183, October 2017: Postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2017; 130:e168.
3. Prevention and management of postpartum haemorrhage: Green-top guideline No. 52. *BJOG* 2017; 124:e106.
4. Abdul-Kadir R, McIntock C, Duclou AS, et al. Evaluation and management of postpartum hemorrhage: Consensus from an international expert panel. *Transfusion* 2014; 54:1756.
5. 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; 31:980.
6. CMQCC. [www.cmqcc.org/resources-tool-kits/toolkits/ob-hemorrhage-toolkit](http://www.cmqcc.org/resources-tool-kits/toolkits/ob-hemorrhage-toolkit) (Accessed on May 17, 2017).

Graphic 113123 Version 3.0

© 2021 UpToDate, Inc. and/or its affiliates. All Rights Reserved.



**There is strength in simplicity...**

**An acute, life-threatening condition**



## Peripartum haemorrhage – definition **Czech Republic**

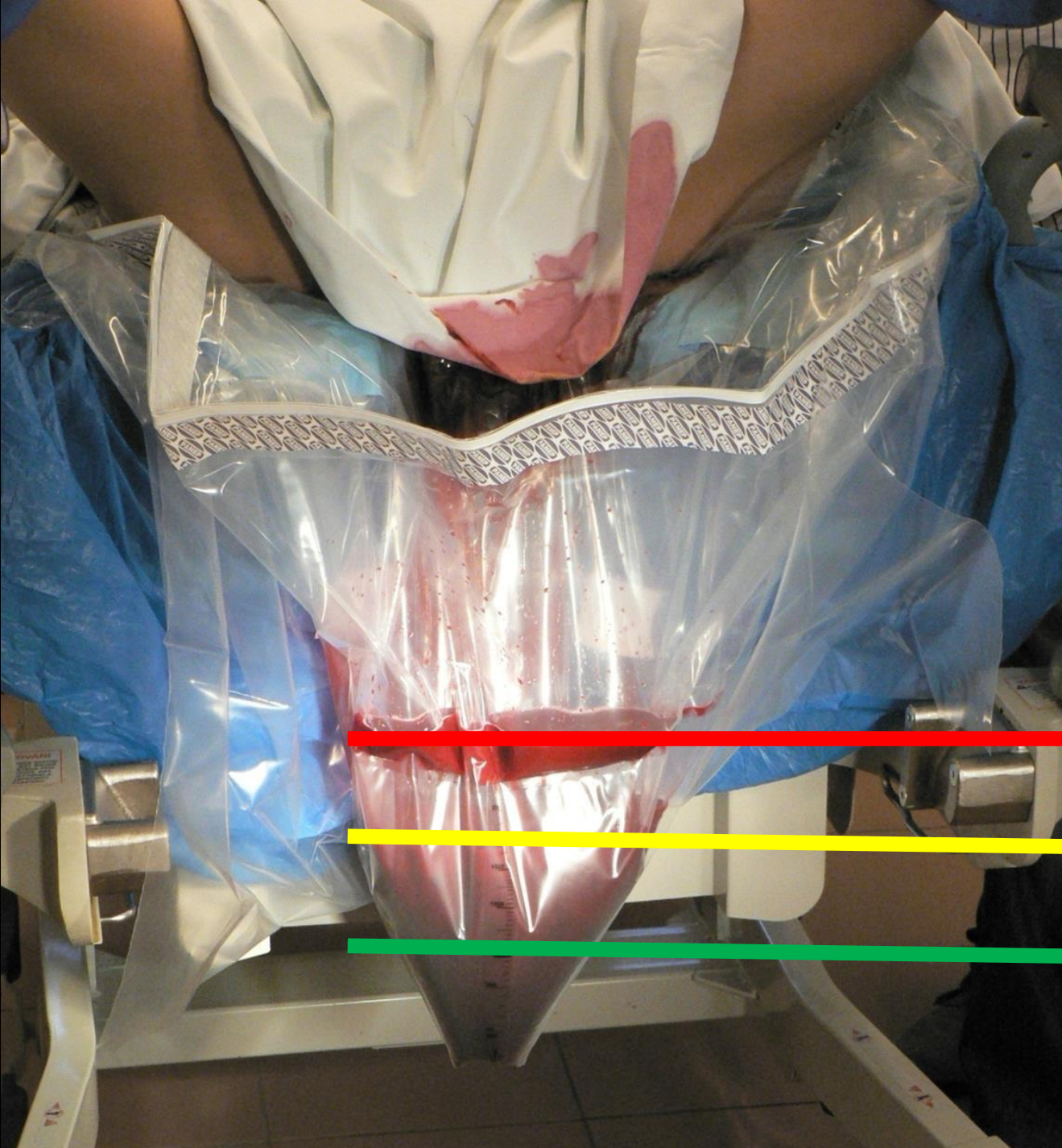
According to the amount of blood loss:

- **minor blood loss** (500 – 1 000 ml)
- **severe blood loss** (> 1 000 ml)
- **life-threatening peripartum hemorrhage (LTPPH)** (> 1 500 ml)  
(clinical and/or laboratory signs of tissue hypoperfusion)

# 2018

DOPORUČENÉ POSTUPY ČGPS ČLS JEP

DIAGNOSTIKA A LÉČBA  
PERIPARTÁLNÍHO ŽIVOT  
OHROŽUJÍCÍHO KRVÁCENÍ  
Česko-slovenský mezioborový konsenzus  
Doporučený postup



1500 ml

1000 ml

500 ml





## What Is New in Insights and Strategies in Postpartum Hemorrhage?

Best Articles From the Past Year

Dunsmoor-Su, Rebecca MD, MSCE [Author Information](#)

Obstetrics & Gynecology: July 2018 - Volume 132 - Issue 1 - p 210-212

doi: 10.1097/AOG.0000000000002713

### Shock index

Ratio between systolic pressure and pulse rate

Normal condition: 60 bpm : 120 BP/s, 0.5

Developed shock: 100 bpm : 100 BP/s, 1.0

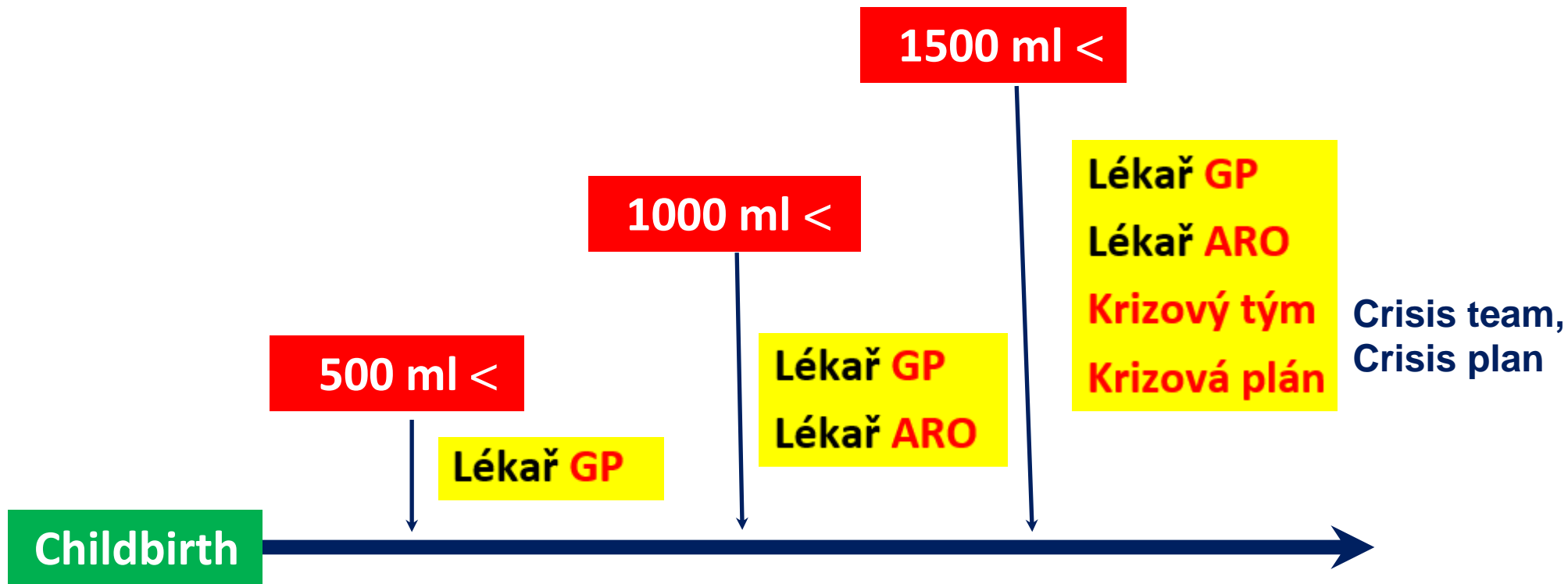
Severe shock: 120 bpm : 60 BP/s, 2.0

### Shock index

- sensitive and useful parameter
- for the prediction of PPH intensive care







Doctor - gynaecologist/obstetrician  
Doctor - anaesthesiology-resuscitation  
Crisis team  
Crisis plan



# Incidence



## Incidence

The incidence of LTPPH/PPH varies greatly depending on the criteria used to diagnose the pathology.

Estimate: **1 - 5% of births**

*Sheldon WR, Blum J, Vogel JP, et al. Postpartum haemorrhage management, risks, and maternal outcomes: findings from the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. BJOG 2014; 121 Suppl 1:5.*

*Reale SC, Easter SR, Xu X, et al. Trends in Postpartum Hemorrhage in the United States From 2010 to 2014. Anesth Analg 2020; 130:e119.*

Prospective study: **10% of births**

*Deneux-Tharaux C, Bonnet MP, Tort J. [Epidemiologie poporodního krvácení]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paříž) 2014; 43: 936.*

17-80%



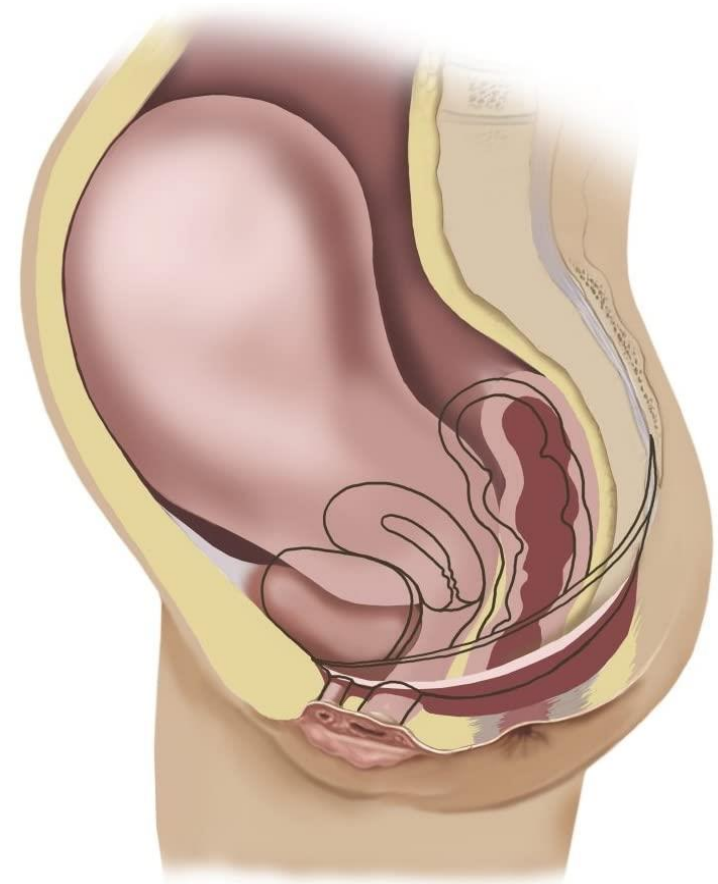
## **(Patho)Physiology of postpartum haemostasis**



## PPH is a specific problem

Woman

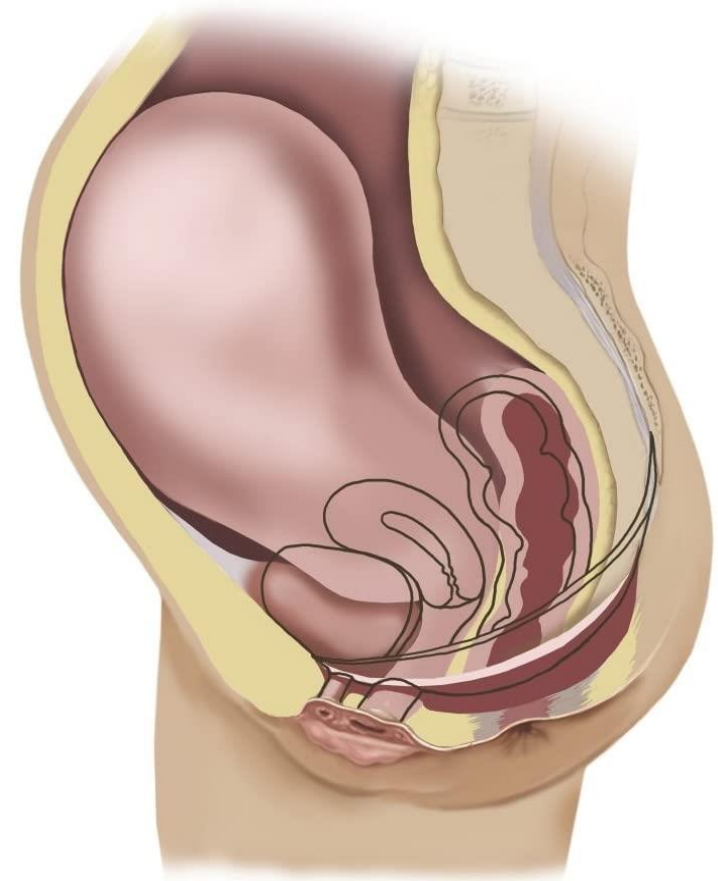
- pregnant woman
- 2nd half of pregnancy





## Physiology of retraction-tourniquet myometrium

- perfusion
- oxygenation
- energy reserves
- receptor readiness







## Haemostasis mechanism = combination of two factors

### Mechanical haemostasis

- **retraction** of the myometrium → **compression = tourniquet** of the vascular system of the uterus

### Coagulation haemostasis

- **decidual/tissue** factors
- **plasminogen activator type 1 inhibitor**
- **systemic coagulation factors** (circulating haemostasis factors, platelets, etc.)

Pathogenesis of most cases of PPH = **disruption of one or both mechanisms**.

Pathogenesis of **other cases** of PPH is **loss of intact vasculature** (i.e. trauma).



## Haemostasis mechanism = combination of two factors

### Mechanical haemostasis

- retraction of the myometrium → compression = tourniquet of the vascular system of the uterus

### Coagulation haemostasis

- decidual/tissue factors
- plasminogen activator type 1 inhibitor
- systemic coagulation factors (circulating haemostasis factors, platelets, etc.)

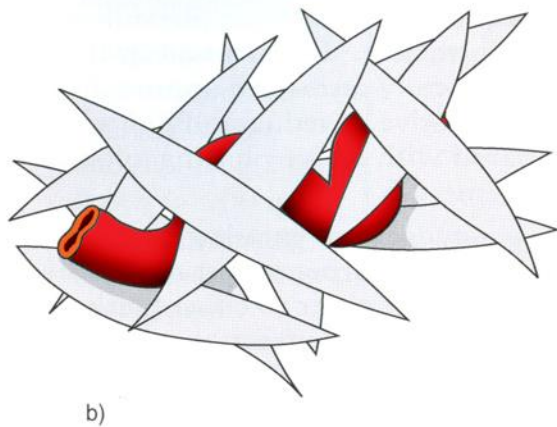
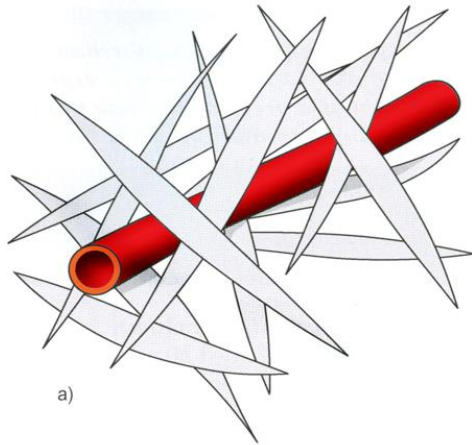
# Combination

Pathogenesis of most cases of PPH = **disruption of one or both mechanisms.**

Pathogenesis of **other cases** of PPH is **loss of intact vasculature** (i.e. trauma).

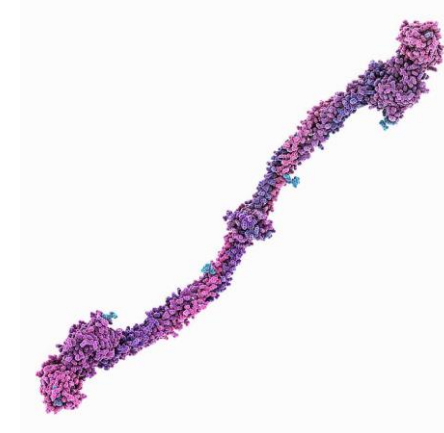
# Mechanical haemostasis

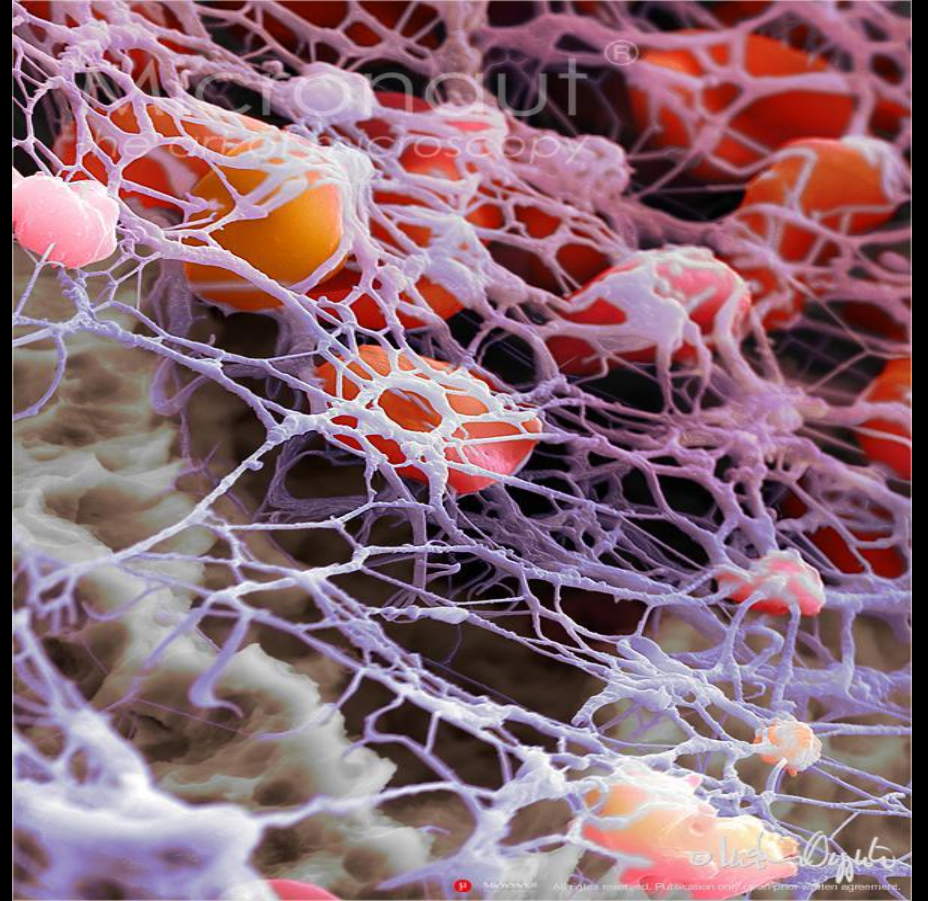
## Retraction - tourniquet



# Coagulation factors

## Fibrinogen







Commonly described causes of DIC in obstetrics.

Amniotic fluid embolism  
Intrauterine foetal demise  
HELLP syndrome  
Pre-eclampsia/eclampsia  
Placental abruption and placenta praevia  
Septic abortion and intrauterine infection  
Postpartum haemorrhage  
Acute fatty liver of pregnancy

International society on thrombosis and haemostasis diagnostic scoring system for overt DIC.

1. Risk assessment: Does the patient have an underlying disorder known to be associated with overt DIC?  
If yes: proceed  
If no: do not use this algorithm
2. Order global coagulation tests (prothrombin time, platelet count, fibrinogen, fibrin related marker)
3. Score the test results  
Platelet count (>100 = 0, <100 = 1, <50 = 2)  
Elevated fibrin marker (e.g. D-dimer, fibrin-degradation products) (no increase = 0, moderate increase = 2, strong increase = 3)  
Prolonged prothrombin time (<3 s = 0, >3 but <6 s = 1, >6 s = 2)  
Fibrinogen level (>1 g/L = 0, <1 g/L = 1)
4. Calculate score:  
≥5 compatible with overt DIC: repeat score daily  
<5 suggestive for non-overt DIC: repeat next 1-2 days

**LTPPH**

**95%**

**DIC**

**5%**



## **Causes of excessive blood loss**





# Bleeding in human childbirth

**Before delivery**

**During delivery**

**After delivery**



## Bleeding in human childbirth

### Before delivery

- placental abruption
- amniotic fluid embolism
- endo/myometritis
- preeclampsia/HELLP

### During delivery

- in III. stage of labour (delivery of the placenta)
- during the operation

### After delivery

- hysterotomy

**DIC**

**Life-threatening PPH**

**Life-threatening PPH**

**DIC**

**Life-threatening PPH**

## Disorders of uterine **T**onus

**70 – 80%**

- postpartum uterine hypo-/atony

## Birth **T**rauma

**10 – 15%**

- laceration of the cervix, vagina, perineum
- pelvic haematomas
- uterine rupture, intraoperative complications
- inversion of the uterus



## **T**issue pathology

**1 – 5%**

- placenta adherens, placenta accreta

## Coagulopathy (**T**hrombin)

**1 – 5%**

- DIC early (amniotic fluid embolism, abruption!!!)



**Dominant cause of PPH**

**Uterine Tone**

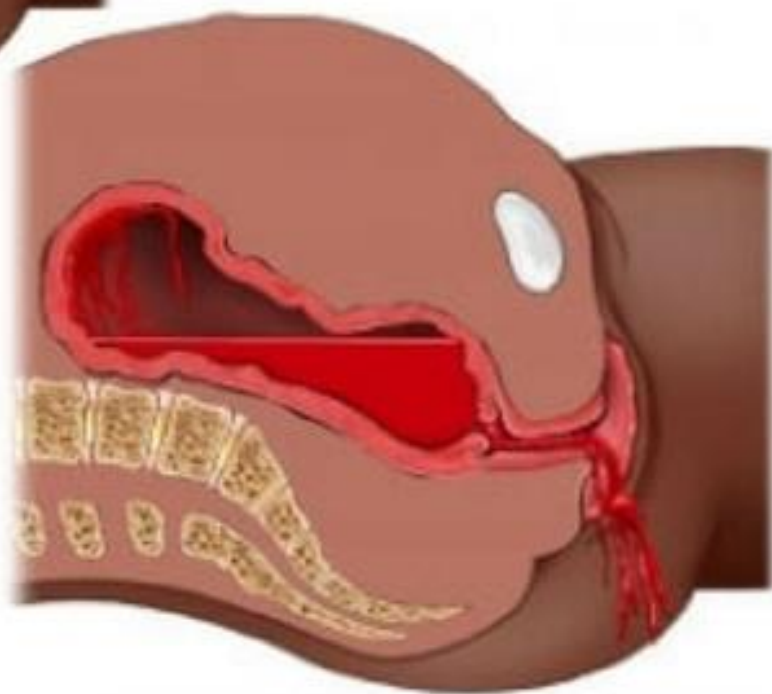
Uterine hypotonia/atony **80%**

*Reale SC, Easter SR, Xu X, et al.  
Trends in Postpartum Hemorrhage in the United States From  
2010 to 2014.  
Anesth Analg 2020; 130:e119.*



Normal postpartum condition with contracted uterus preventing hemorrhage.

Uterine atony allows hemorrhage to flow into the uterus.





## Recommended practices

# Life-threatening PPH treatment principle

Myometrial **P**erfusion

**O**xygenation

**U**terotonics

**P**lasma factors







# Life-threatening PPH treatment principle

Myometrial **P**erfusion

**O**xygenation

**U**terotonics

**P**lasma factors



# WHO recommendation on advance misoprostol distribution to pregnant women for prevention of postpartum haemorrhage



## Citation

World Health Organization. (2020). WHO recommendation on advance misoprostol distribution to pregnant women for prevention of postpartum haemorrhage. World Health Organization.

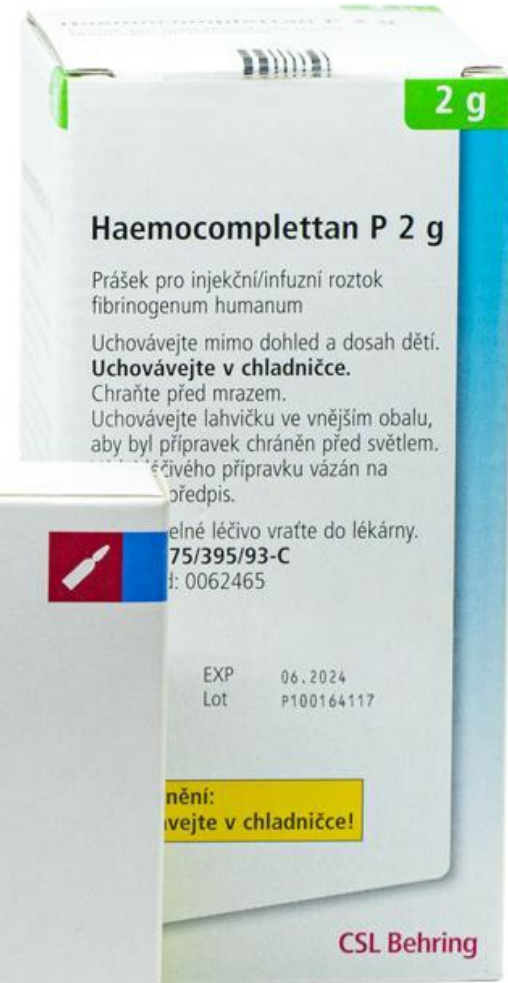
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/336310>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

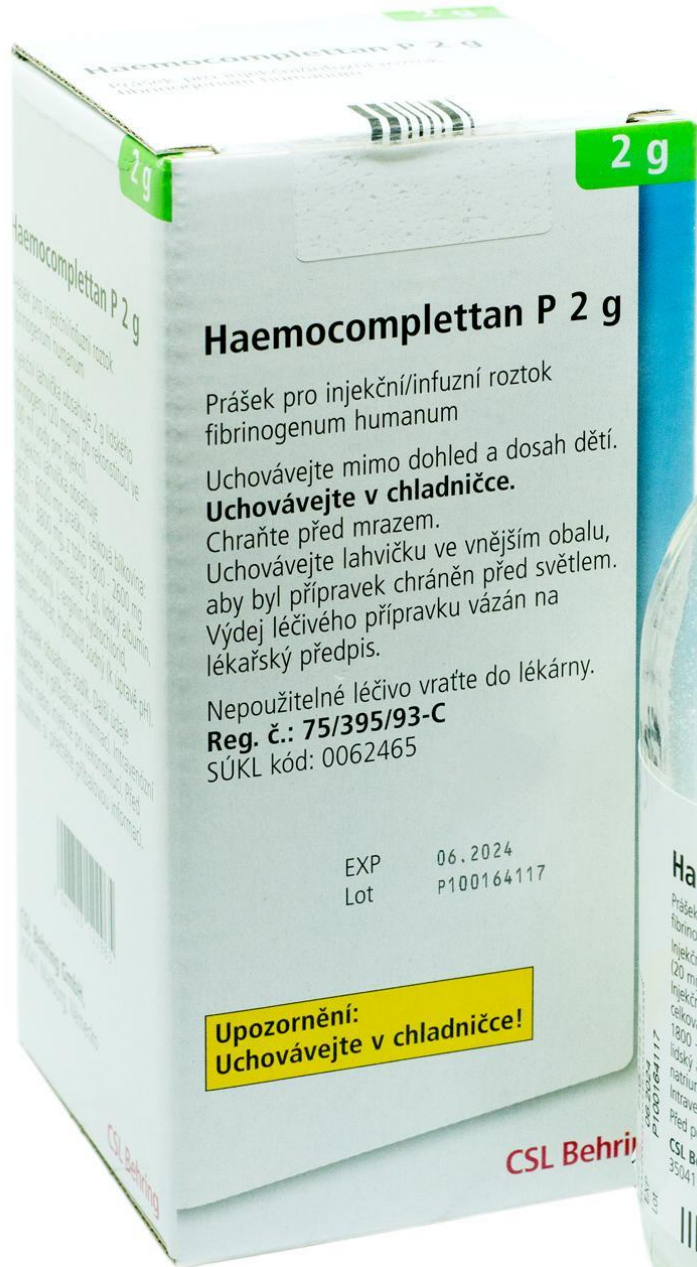
 Export

## Description

ix, 42 p.







## Haemocomplettan P 2 g

Prášek pro injekční/infuzní roztok  
fibrinogenum humanum

Uchovávejte mimo dohled a dosah dětí.  
**Uchovávejte v chladničce.**

Chraňte před mrazem.

Uchovávejte lahvičku ve vnějším obalu,  
aby byl přípravek chráněn před světlem.  
Výdej léčivého přípravku vázán na  
lékařský předpis.

Nepoužitelné léčivo vraťte do lékárny.  
**Reg. č.: 75/395/93-C**  
SÚKL kód: 0062465

EXP 06.2024  
Lot P100164117

**Upozornění:  
Uchovávejte v chladničce!**

CSL Behring



## Haemocomplettan P 2 g

Prášek pro injekční/infuzní roztok  
fibrinogenum humanum

injekční lahvička obsahuje 2 g lidského fibrinogenu  
(20 mg/ml po rekonstituci ve 100 ml vody pro injekci).  
injekční lahvička obsahuje 3850 - 6020 mg prášku,  
celková bílkovina: 2600 - 3800 mg, z toho  
1800 - 2600 mg fibrinogenu (nominálně 2 g),  
lidský albumin, chlorid sodný, L-arginin-hydrochlorid,  
natrium-citrát, hydroxid sodný (k úpravě pH).  
Intravenózní infuze nebo injekce po rekonstituci.  
Před použitím si přečtěte příbalovou informaci.

CSL Behring GmbH,  
35041 Marburg, Německo

**Uchovávejte v chladničce.**

Chraňte před mrazem.  
Uchovávejte lahvičku ve vnějším obalu, aby byl  
přípravek chráněn před světlem.

75/395/93-C  
CSL Behring



## Diagnostika a lokalizace zdroje krvácení

### Definice:

rychle nastávající krvetná ztráta, která je klinicky odhadnuta na 1500 ml a více a která je spojena s rozvojem klinických a/nebo laboratorních známek skňahové hypoperfúze těhotnérodickýmadělohy

### Identifikace zdroje krvácení:

1. vyšetření v zrcadlech
2. palpační bimanuální vyšetření
3. vyšetření ultrazvukem

### Další postupy:

1. zhodnocení a zajištění základních životních funkcí
2. povolání členů krizového týmu
3. zahájení monitorace základních životních funkcí
4. zahájení oxygenoterapie
5. zajištění/kontrola vstupů do krevního řečiště
6. zahájení náhrady tekutin/tekutinové resuscitace
7. podání uterotonik i.v.
8. zvážení následujících postupů:
  - masáž dělohy
  - bimanuální komprese dělohy
  - externí komprese aorty

### Doporučená úvodní laboratorní vyšetření:

1. krevní obraz
2. základní koagulační vyšetření (aPTT, PT)
3. hladina fibrinogenu
4. předtransfuzní vyšetření (krevní skupina, screening nepravidelných protilátek proti erytrocytům, test kompatibility)
5. orientační test srážení krve s trombinem



### Úvodní požadavky na transfuzní přípravky (dále jen TP):

1. plazma (v iniciační fázi zajištění dostupnosti) - minimálně 4 transfuzních jednotek - dále jen T.U.)
2. erytrocyty (v iniciační fázi zajištění dostupnosti) - minimálně 4 T.U.)

### POUŽITÍ ZKRATKY:

PZOK - peripartální život ohrožující krvácení  
 aPTT - aktivovaný parciální tromboplastinový čas  
 PT - protrombinový čas  
 ATB - antibiotika  
 T.U. - transfuzní jednotka  
 TP - transfuzní preparát  
 rFVIIa - rekombinantní aktivovaný faktor VII

## Odstraňování příčiny krvácení

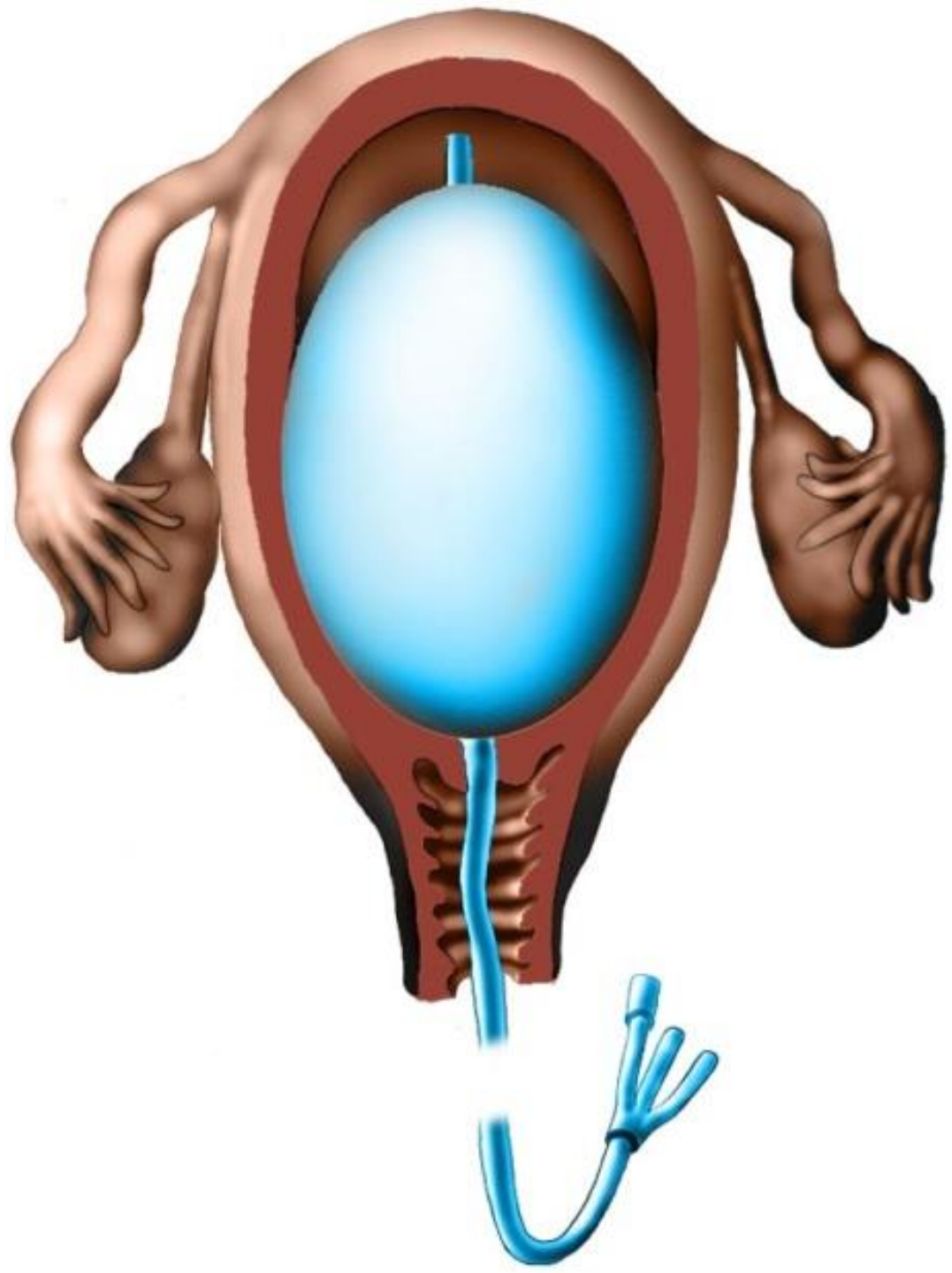
<b>Hypotonie/atonie dělohy</b>	<b>Krok 1</b> 1. masáž dělohy 2. uterotonika - methylergometrin 3. prostaglandiny 4. digitální nebo instrumentální revize dutiny děložní PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. odstranění koagulí 2. uterotonika alternativně 3. Bakního balonkový katetr, levent, tamponáda potvsní PPI neúspěchu neodkladně	<b>Krok 3</b> 1. chirurgická intervence (současnost dekomulace dělohy) - B-lychova sutura dělohy - podvar aa. iliacae internae 2. selektivní katetrizační embolizace aa. uterinae (pokud je dostupná intervenci radiologie) 3. zvážení podání rekombinantního aktivovaného faktoru VII (NovoSeven®) Indikace k hysterektomii: 1. pokračující PZOK přes vyčerpání všech dostupných léčebných postupů 2. devastující poranění dělohy 3. děloha jako předpokladaný zdroj sepsie PPI abdominálním chirurgickým řešením PZOK jsou kontraindikovány metody regionální anestezie (epidurální, subarachnoidální). Chirurgická intervence provádíme vždy v i.v. ATB cloně.
<b>Zadržetí placenty</b>	<b>Krok 1</b> 1. oxytocin, lépe carbetocin 2. kontrolovaná trakce pupočníku PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. manuální vyjmutí pod profylaktickou ATB clonou	
<b>Zadržetí části placenty</b>	<b>Krok 1</b> 1. oxytocin, lépe carbetocin 2. manuální revize, vyjmutí zadržaných částí 3. letná instrumentální revize PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. postup jako u atonie dělohy	
<b>Ruptura/dehiscence dělohy</b>	<b>Krok 1</b> 1. laparotomie a primární ošetření dělohy PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. hysterektomie, nepovede-li se primární ošetření	
<b>Inverze dělohy</b>	<b>Krok 1</b> 1. manuální reverze dělohy (v celkové anestezii nebo vyčkat vymizení účinku uterotonik) PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. laparotomie - reverze dělohy	

Jiný zdroj
Kombinace zdrojů
DIC
Primární hematologická porucha

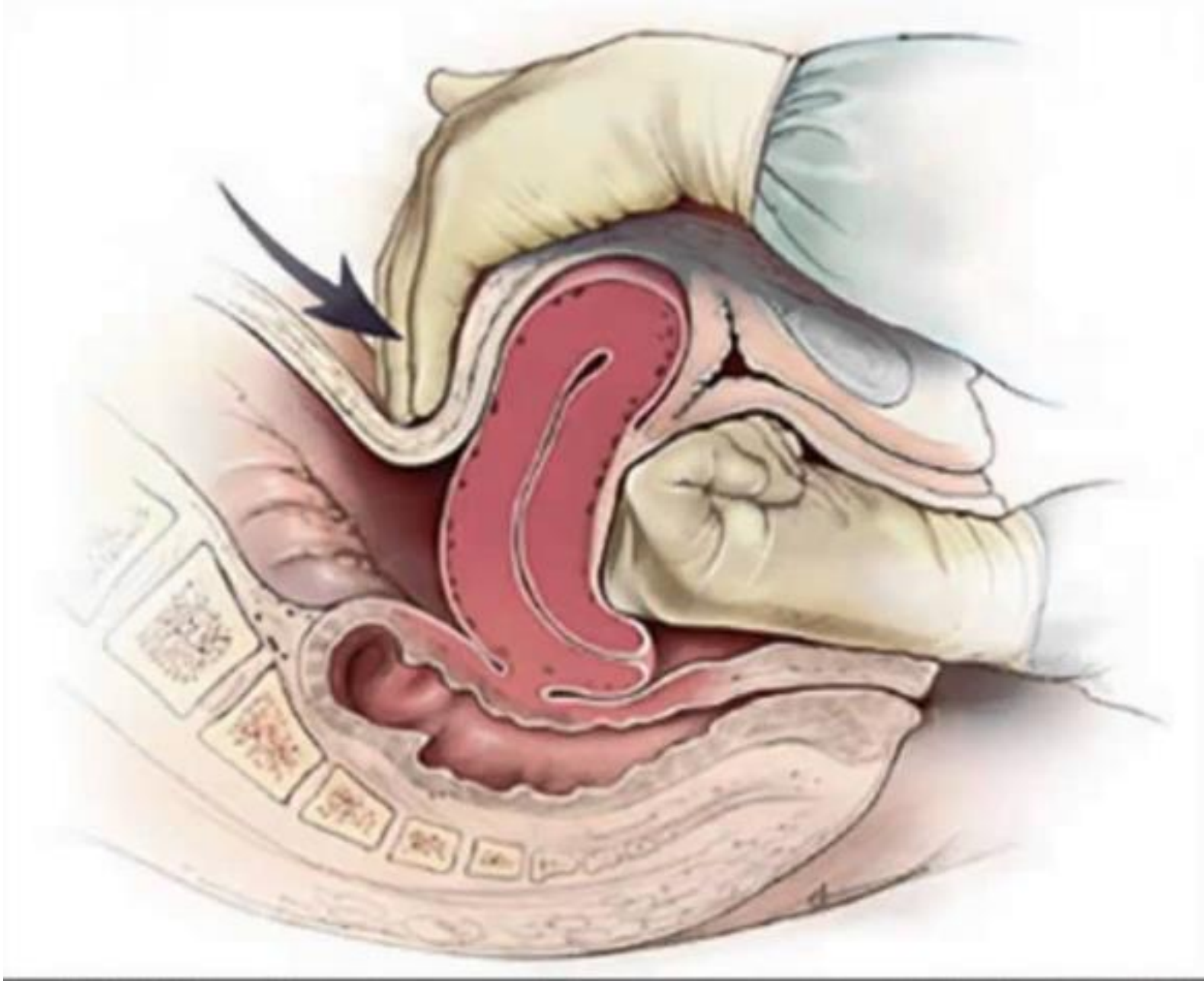
## Léky a jejich dávkování

<b>Oxytocin (Oxytocin®)</b> zahájení léčby: 10 IU i.m. a 20-40 IU v 1000 ml infuzního roztoku, rychlost: 60 kapek/min dále: 20 IU v 1000 ml infuzního roztoku, rychlost: 40 kapek/min, až do zástavy krvácení	<b>Dinoproston (Euzaprost®)</b> 5 mg v 500 ml infuzního roztoku, rychlost: 5 ml/min (= 300 ml/h) nepřesáhnout dávku 20 mg není-li odezva, podat carboprost (Prostin 15MP®)
<b>Carbetocin (Duratocin®)</b> náhrada infuzního podání oxytocinu 100 µg i.v. (doba podání 1 minuta)	<b>Carboprost (Prostin 15MP®)</b> zahájení léčby: 0,25 mg i.m. event. intramyometrálně dále: podle potřeby každých 15 minut 0,25 mg i.m. nepřesáhnout dávku 2 mg (osm dávek 0,25 mg!)
<b>Methylergometrin</b> zahájení léčby: 0,2 mg i.m. nebo pomalu i.v. dále: po 15 minutách opakovat podání 0,2 mg methylergometrinu i.m. nebo: 0,2 mg i.m. nebo pomalu i.v. každé 4 hodiny, nepřesáhnout dávku 1 mg (pět dávek 0,2 mg)	<b>Rekombinantní faktor VIIa (NovoSeven®)</b> zahájení léčby: 90-120 µg/kg i.v. pomalu bolusová injekce dále: při pokračování krvácení a klinickém předpokladu účinnosti opakování dávky lze zvážít podání dalších dávek rFVIIa
<b>Prostaglandiny F<sub>2α</sub></b> v případě, že krvácení pokračuje i po podání oxytocinu, carbetocinu, event. ergometrinu	<b>Kyselina tranexamová (Exacyl®)</b> 1 g i.v. (doba podání 1 minuta) podle potřeby 1 g i.v. po 30 minutách

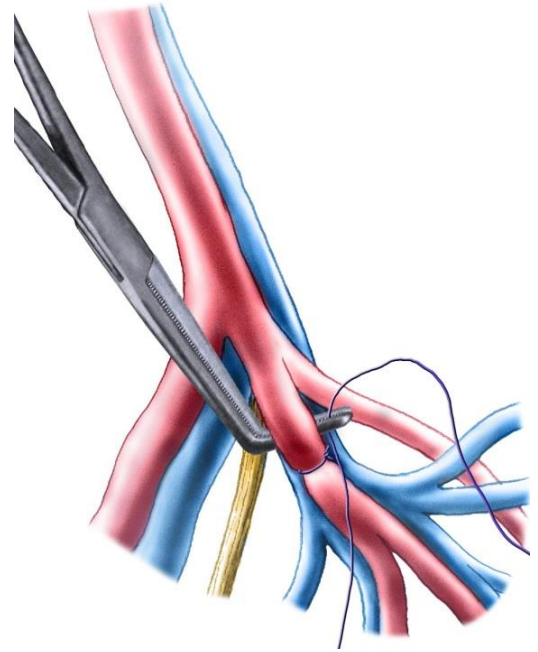
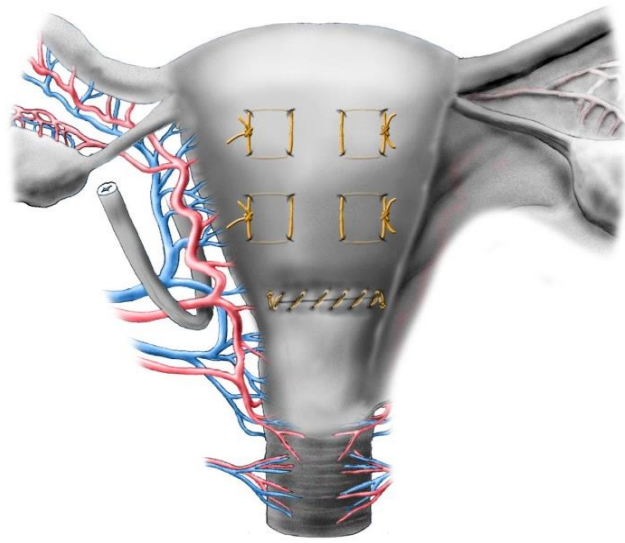
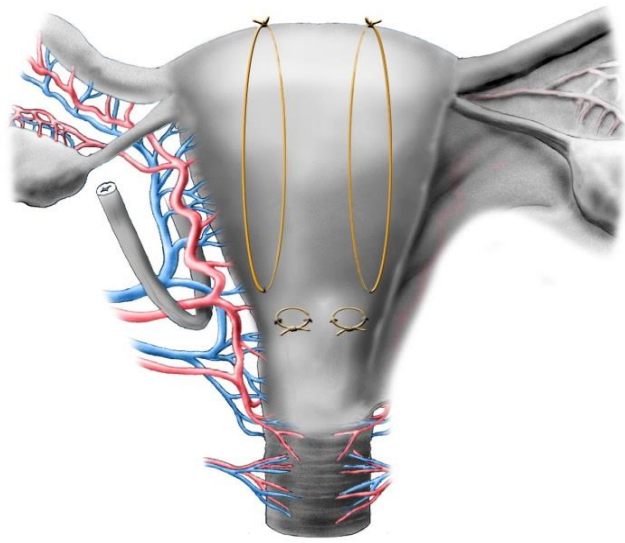














Interventional radiology - an alternative/perspective



## The role of interventional radiology

In all cases of peripartum life-threatening bleeding due to hypotony or atony of the uterus, we recommend **using radiological interventional methods** (selective embolization of the uterine arteries), **if available**, when the usual standard surgical procedures fail (or are impossible to perform) in the workplace.







Hysterectomy = last resort





## Midwife

1. statim mask for oxygen supply
2. IV securing with a strong cannula
3. permanent urinary catheter





## Doctor

**Medical history** - informed by the midwife

- inquiry about the suspected cause of bleeding
- blood loss estimation query

Monitoring of BP, P, saturation

BP falls and heart rate rises

**Identifying the source of bleeding:**

1. examination in spec.
2. palpation bimanual examination
3. ultrasound examination



## Differential diagnostics

1. uterine hypotonia/atony
2. retention of the placenta
3. retention of part of the placenta
4. uterine rupture/dehiscence
5. uterus inversion
6. birth canal injury
7. DIC (PLT, APTT, PT, fibrinogen, D-dimers, antithrombin)
8. primarily haematological disorder



### **The doctor checks the previous procedures:**

1. assessment and provision of basic life functions
2. initiation of monitoring of basic vital functions
3. initiation of oxygen therapy
4. ensuring/controlling entry into the bloodstream
5. initiation of fluid replacement/fluid resuscitation
6. IV administration of uterotonics

### **He will recommend an initial laboratory examination:**

1. blood count
2. basic coagulation examination (*aPTT, PT*)
3. fibrinogen level
4. pre-transfusion examination (blood group, screening for irregular antibodies against erythrocytes, compatibility test)
5. orientation test of blood clotting with thrombin

### **Initial requirements for transfusion products:**

- **plasma** (*in the initial phase of ensuring the availability of at least 4 transfusion units*)
- **erythrocytes** (*in the initial phase of ensuring the availability of at least 4 transfusion units*)

# Uterine hypotonia/atony

## Step 1

1. uterine massage
2. uterotonics
  - oxytocin, better carbetocin
  - methylergometrine
3. prostaglandins
4. digital or instrumental revision of the uterine cavity

## In case of failure - Step 2

1. removal of coagulum
2. uterotonics
3. Bakri balloon catheter, (*eventual vaginal tamponade*)

## In case of failure, immediately - Step 3

1. surgical intervention (*gradual devascularization of the uterus*)
  - ligation aa. uterinae and aa. ovaricae
  - B-Lynch uterine suture
  - ligation aa. iliacaе internaе
2. selective catheter embolization aa. uterinae (*if interventional radiology is available*)
3. consideration of administration of recombinant activated factor VII (*NovoSeven®*)



# Coagulation support

## General principles

Basic initial procedures to restore the effectiveness of the body's hemostatic mechanisms and to support coagulation:

- maximum possible **correction of hypothermia**
- maximum possible **correction of acidosis**
- **correction of hypocalcemia**
- correction of other system homeostasis parameters
  - **fibrinogen**
  - **tranexamic acid**



**Ensuring/control of entry into circulation** (*insertion of at least 2 peripheral catheters with the largest possible diameter is recommended*)

Initiate/continue fluid resuscitation (*crystalloids and/or colloids*)

- **crystalloids**, balanced solutions are preferred, the usual starting dose is **approx. 2000 ml**
- **colloids**, usual starting dose **500-1000 ml**



## Medicines and their dosage

### **Oxytocin** (*Oxytocin*<sup>®</sup>)

**Initiation of treatment:** 10 IU i.m. and 20-40 IU in 1000 ml infusion solution, rate: 60 drops/min,  
**further:** 20 IU in 1000 ml of infusion solution.

**Rate:** 40 drops/min, until bleeding stops.

### **Carbetocin** (*Duratocin*<sup>®</sup>)

Replacement of oxytocin infusion 100 µg IV (administration time 1 minute)

### **Methylergometrine**

**Initiation of treatment:** 0.2 mg i.m. or slowly i.v.

**further:** after 15 minutes, repeat administration of 0.2 mg methylergometrine i.m.

**or:** 0.2 mg i.m. or slowly i.v. every 4 hours, do not exceed a dose of 1 mg (*five doses of 0.2 mg*)



## Medicines and their dosage

### Tranexamic acid (Exacyl®)

**Initial dose** 1 g in 10 minutes,

**further:** continue infusion at a dose of 1 g during 8 hours.

An alternative is a dosage of 20-25 mg/kg.

### Fibrinogen

The administration of fibrinogen is recommended for life-threatening PPH when its concentration drops below 2 g/l i.v.

**Initial dose:** for life-threatening PPH, 3 – 4 g i.v. is recommended.





## Medicines and their dosage

### Prostaglandins F<sub>2α</sub>

If bleeding continues even after administration of oxytocin, carbetocin, or ergometrine, prostaglandins are in order.

#### **Dinoprost** (*Enzaprost F<sup>®</sup>*)

5 mg in 500 ml of infusion solution, rate: 5 ml/min (= 300 ml/h)

do not exceed a dose of 20 mg, if there is no response, give carboprost (*Prostin 15M<sup>®</sup>*).

#### **Carboprost** (*Prostin 15M<sup>®</sup>*)

**Initiation of treatment:** 0.25 mg i.m. alternatively intramyometrially,

**further:** as needed every 15 minutes 0.25 mg i.m., do not exceed a dose of 2 mg (*eight doses of 0.25 mg*).



## Erythrocytes

- the target hemoglobin value is recommended to be at least 70 g/l  
*(significant anaemia reduces the effectiveness of haemostasis mechanisms)*
- recommended ratio of the number of TU erythrocytes and plasma is 1:1 to 1.5:1

## Plasma

- administration of plasma is recommended for clinical signs of bleeding and prolongation of PT and/or aPTT to 1.5 times normal values or more
- the recommended minimum initial dose of plasma for life-threatening PPH is 15-20 ml/kg

## Platelets

- administration of platelets is recommended for life-threatening PPH when the number of platelets drops below  $70 \times 10^9/l$

## Diagnostika a lokalizace zdroje krvácení

### Definice:

rychle nastávající krvetná ztráta, která je klinicky odhadnuta na 1500 ml a více a která je spojena s rozvojem klinických a/nebo laboratorních známek skňahové hypoperfúze těhotnérodickýmadělohy

### Identifikace zdroje krvácení:

1. vyšetření v zrcadlech
2. palpační bimanuální vyšetření
3. vyšetření ultrazvukem

### Další postupy:

1. zhodnocení a zajištění základních životních funkcí
2. povolání členů krizového týmu
3. zahájení monitorace základních životních funkcí
4. zahájení oxygenoterapie
5. zajištění/kontrola vstupů do krevního řečiště
6. zahájení náhrady tekutin/tekutinové resuscitace
7. podání uterotonik i.v.
8. zvážení následujících postupů:
  - masáž dělohy
  - bimanuální komprese dělohy
  - externí komprese aorty

### Doporučená úvodní laboratorní vyšetření:

1. krevní obraz
2. základní koagulační vyšetření (aPTT, PT)
3. hladina fibrinogenu
4. předtransfuzní vyšetření (krevní skupina, screening nepravidelných protilátek proti erytrocytům, test kompatibility)
5. orientační test srážení krve s trombinem



### Úvodní požadavky na transfuzní přípravky (dále jen TP):

1. plazma (v úvodní fázi zajištění dostupnosti) - minimálně 4 transfuzních jednotek - dále jen T.U.)
2. erytrocyty (v úvodní fázi zajištění dostupnosti) - minimálně 4 T.U.)

### POUŽITÍ ZKRATKY:

PZOK - peripartální život ohrožující krvácení  
 aPTT - aktivovaný parciální tromboplastinový čas  
 PT - protrombinový čas  
 ATB - antibiotika  
 T.U. - transfuzní jednotka  
 TP - transfuzní preparát  
 rFVIIa - rekombinantní aktivovaný faktor VII

## Odstraňování příčiny krvácení

<b>Hypotonie/atonie dělohy</b>	<b>Krok 1</b> 1. masáž dělohy 2. uterotonika - methylergometrin 3. prostaglandiny 4. digitální nebo instrumentální revize dutiny děložní PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. odstranění koagulí 2. uterotonika alternativně 3. Bakního balonkový katetr, levent, tamponáda potěvná PPI neúspěchu neodkladně	<b>Krok 3</b> 1. chirurgická intervence (současnost dekomulace dělohy) - B-lychova sutura dělohy - podvaz aa. iliacae internae 2. selektivní katetrizační embolizace aa. uterinae (pokud je dostupná intervenci radiologie) 3. zvážení podání rekombinantního aktivovaného faktoru VII (NovoSeven®) Indikace k hysterektomii: 1. pokračující PZOK přes vyčerpání všech dostupných léčebných postupů 2. devastující poranění dělohy 3. děloha jako předpokladaný zdroj sepsise PPI abdominálním chirurgickým řešením PZOK jsou kontraindikovány metody regionální anestezie (epidurální, subarachnoidální). Chirurgická intervence provádíme vždy v i.v. ATB dlaně.
<b>Zadržetí placenty</b>	<b>Krok 1</b> 1. oxytocin, lépe carbetocin 2. kontrolovaná trakce pupočníku PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. manuální vyjmutí pod profylaktickou ATB dlanou	
<b>Zadržetí části placenty</b>	<b>Krok 1</b> 1. oxytocin, lépe carbetocin 2. manuální revize, vyjmutí zadržaných částí 3. letná instrumentální revize PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. postup jako u atonie dělohy	
<b>Ruptura/dehiscence dělohy</b>	<b>Krok 1</b> 1. laparotomie a primární ošetření dělohy PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. hysterektomie, nepovede-li se primární ošetření	
<b>Inverze dělohy</b>	<b>Krok 1</b> 1. manuální reverze dělohy (v celkové anestezii nebo vyčkat vymizení účinku uterotonik) PPI neúspěchu	<b>Krok 2</b> 1. laparotomie - reverze dělohy	

## Léky a jejich dávkování

### Oxytocin (Oxytocin®)

zahájení léčby:  
 10 IU i.m. a 20-40 IU v 1000 ml infuzního roztoku,  
 rychlost: 60 kapek/min  
 dále: 20 IU v 1000 ml infuzního roztoku,  
 rychlost: 40 kapek/min, až do zástavy krvácení

### Carbetocin (Duratocin®)

náhrada infuzního podání oxytocinu  
 100 µg i.v. (doba podání 1 minuta)

### Methylergometrin

zahájení léčby:  
 0,2 mg i.m. nebo pomalu i.v.  
 dále: po 15 minutách opakovat podání 0,2 mg methylergometrinu i.m.  
 nebo: 0,2 mg i.m. nebo pomalu i.v. každé 4 hodiny, nepřesáhnout dávku 1 mg (pět dávek 0,2 mg)

### Prostaglandiny F<sub>2α</sub>

v případě, že krvácení pokračuje i po podání oxytocinu, carbetocinu, event. ergometrinu

### Dinoproston (Euzaprost®)

5 mg v 500 ml infuzního roztoku,  
 rychlost: 5 ml/min (≈ 300 ml/h)  
 nepřesáhnout dávku 20 mg  
 není-li odezva, podat carboprost (Prostin 15MP®)

### Carboprost (Prostin 15MP®)

zahájení léčby:  
 0,25 mg i.m. event. intramyometrálně  
 dále: podle potřeby každých 15 minut 0,25 mg i.m. nepřesáhnout dávku 2 mg (šest dávek 0,25 mg)

### Rekombinantní faktor VIIa (NovoSeven®)

zahájení léčby:  
 90-120 µg/kg i.v. pomalu bolusová injekce  
 dále: při pokračování krvácení a klinickém předpokladu účinnosti opakování dávky lze zvážit podání dalších dávek rFVIIa

### Kyselina tranexamová (Exacyl®)

1 g i.v. (doba podání 1 minuta)  
 podle potřeby 1 g i.v. po 30 minutách

Jiný zdroj

Kombinace zdrojů

DIC

Primární hematologická porucha



Oxytocin, carbetocin, prostaglandiny



Bakního balonkový katetr



Podvaz aa. uterinae a aa. ovariae



B-lychova sutura dělohy



Hegarenova sutura dělohy



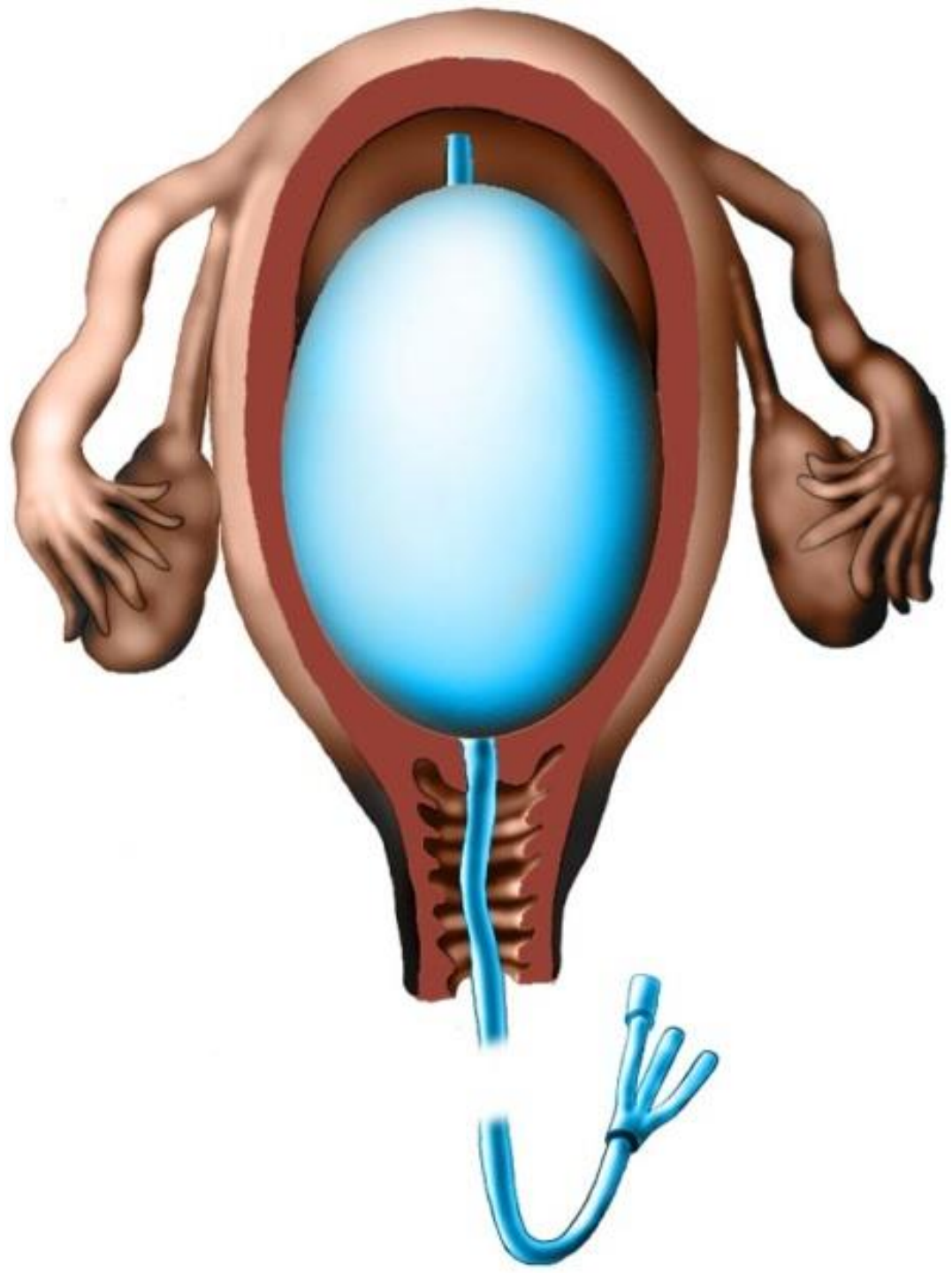
Podvaz aa. iliacae internae



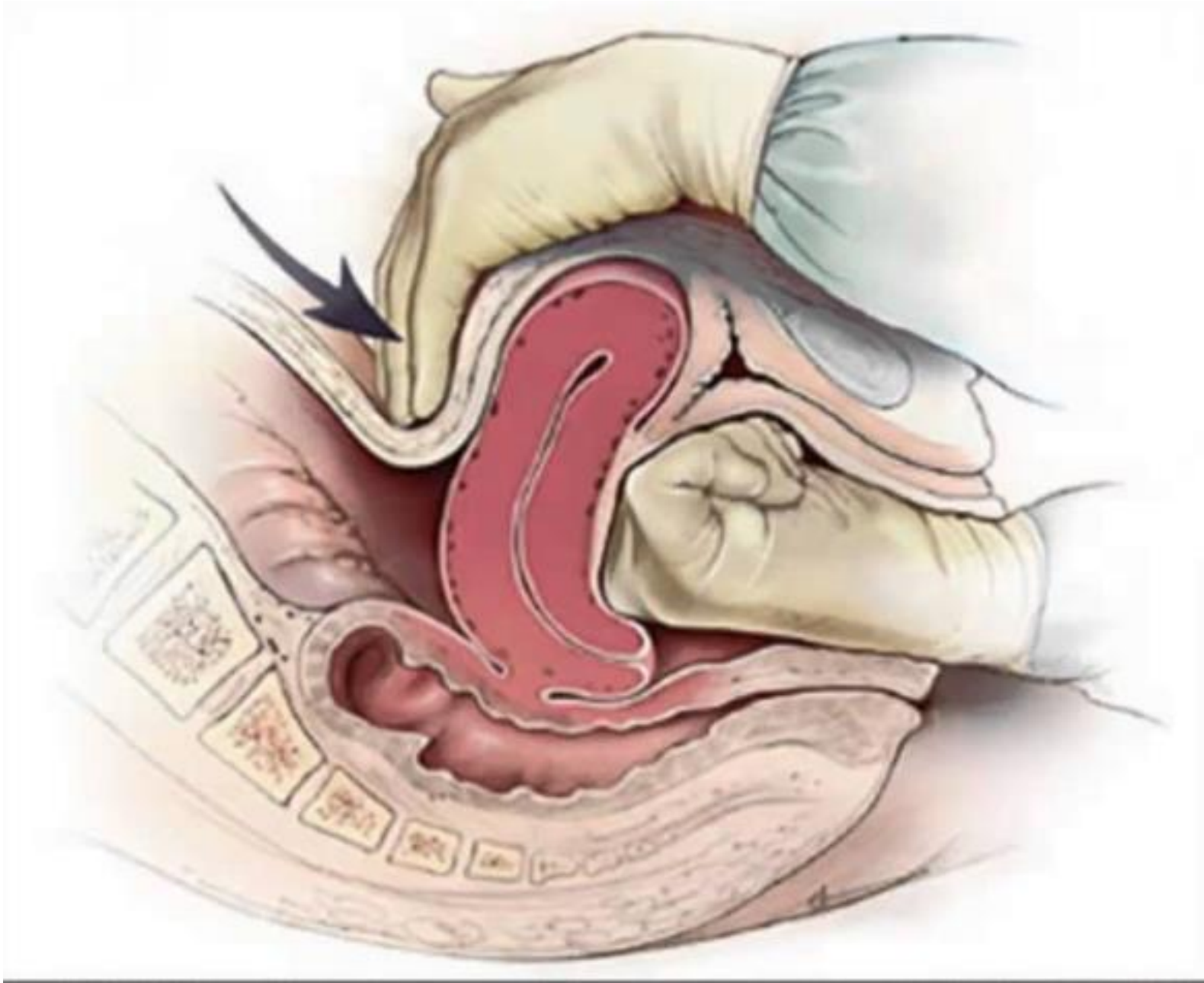
Selektivní katetrizační embolizace aa. uterinae

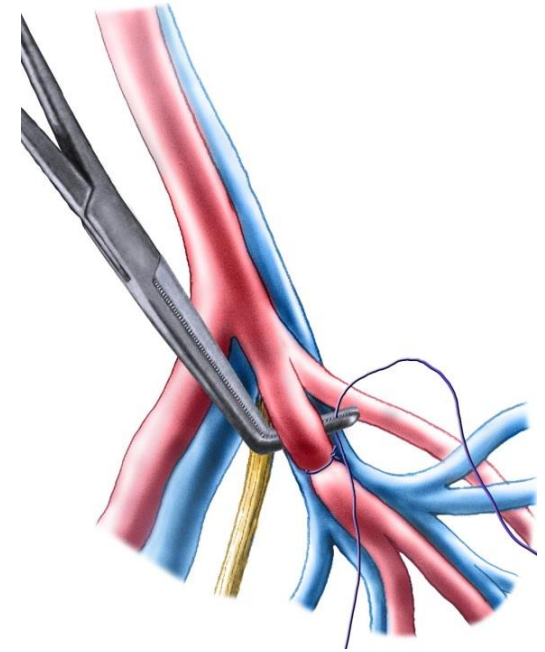
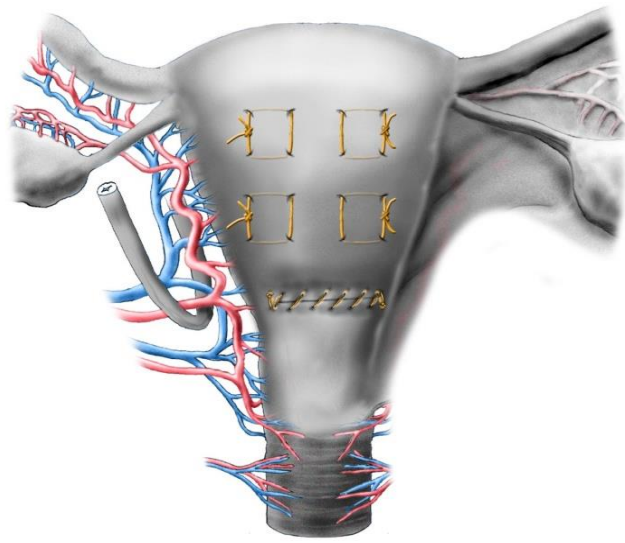
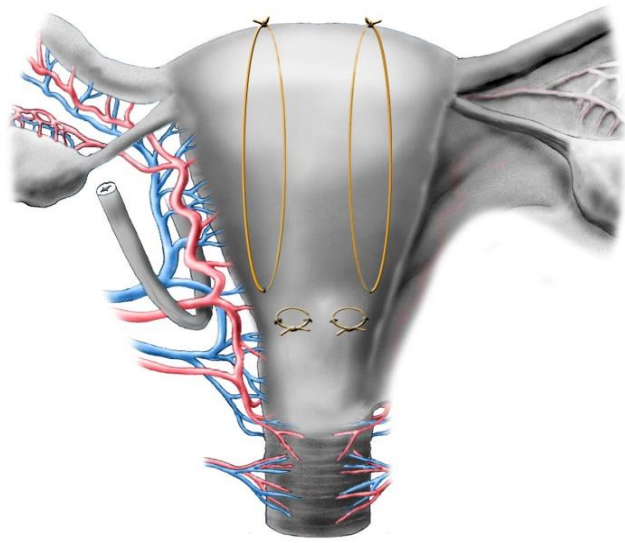


Rekombinantní faktor VIIa











Interventional radiology - an alternative/perspective



## The role of interventional radiology

In all cases of peripartum life-threatening bleeding due to hypotony or atony of the uterus, we recommend **using radiological interventional methods** (selective embolization of the uterine arteries), **if available**, when the usual standard surgical procedures fail (or are impossible to perform) in the workplace.



# Non-pneumatic Anti-Shock Garment (NASG)













# **Nonpneumatic Antishock Garment Combined with Bakri Balloon as a Nonoperative “Uterine Sandwich” for Temporization of Massive Postpartum Hemorrhage from Disseminated Intravascular Coagulation**

