



UNIVERSITY HOSPITAL[®]
OLOMOUC

Volná sdělení - plicní hypertenze a embolie

MUDr. Martina Rašková

I. Interní klinika - Kardiologie, Fakultní nemocnice Olomouc a Lékařská fakulta Univerzity Palackého, Olomouc, Česká republika

XXXIV. Výroční sjezd české kardiologické společnosti
9. - 12. květen 2026

Úspěšná těhotenství u pacientky s těžkou plicní arteriální hypertenzí

Kateřina K. – žena (1993)

Anamnéza

- 1999 (6 let) – ligace perzistujícího ductus arteriosus
- 2007 – PTA periferní části pravé plicní arterie
(známá reziduální PH – 2007 PAP 69/25 (45) mmHg)
- 01/2016 – spontánní potrat pro abrupci placenty (34. gestační týden)

Rizikové faktory

- Bývalá kuřačka
- Bez anamnézy užívání léků spojených s rizikem indukce PH

2017

Anamnéza onemocnění

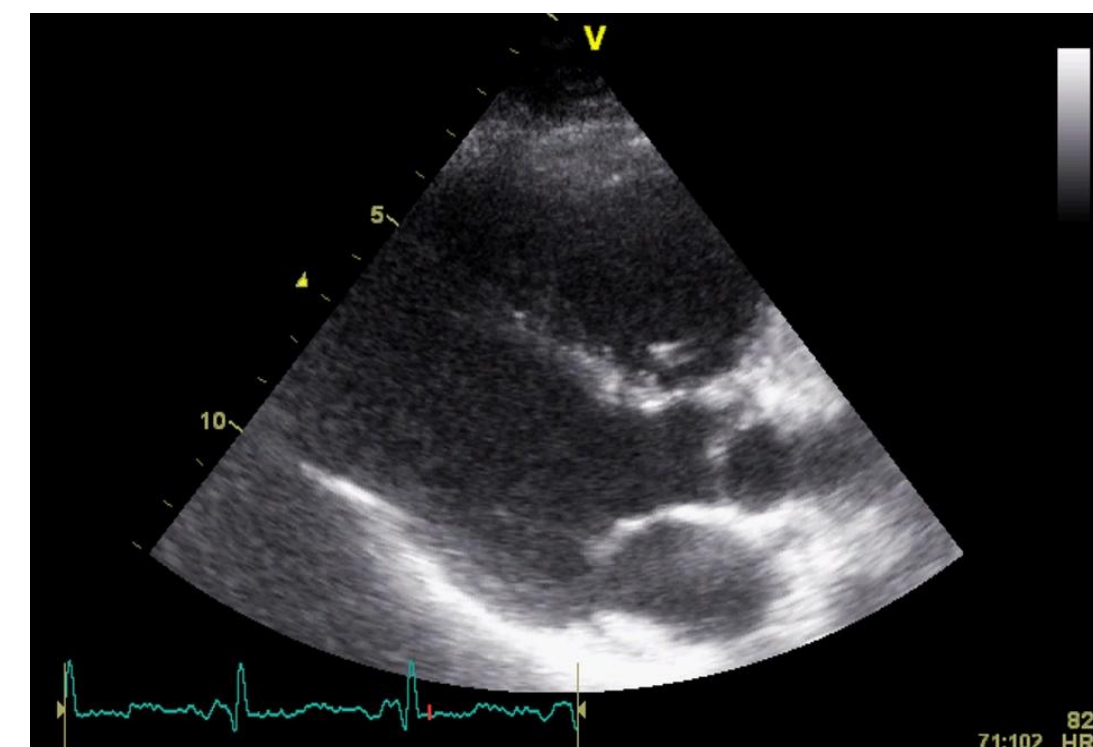
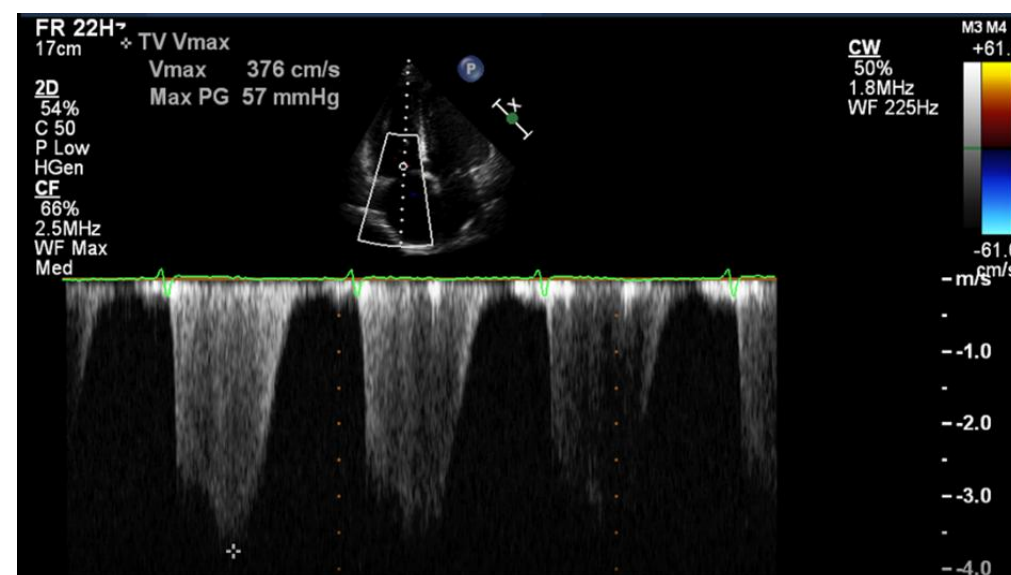
- 6 měsíců progredující dušnost NYHA/WHO III

Fyzikální vyšetření

- Bez otoků DKK, bez známek městnání v malém oběhu
- Výška 168 cm, hmotnost 104 kg
- TK 120/80 mmHg, TF 100/min
- SpO₂ 98 % na vzduchu

Laboratorní vyšetření

- NT-proBNP: 111 ng/l
- Kreatinin: 47 $\mu\text{mol/l}$; eGF (CKD-EPI) 2,04 ml/s
- Normální krevní obraz



Pomocná vyšetření

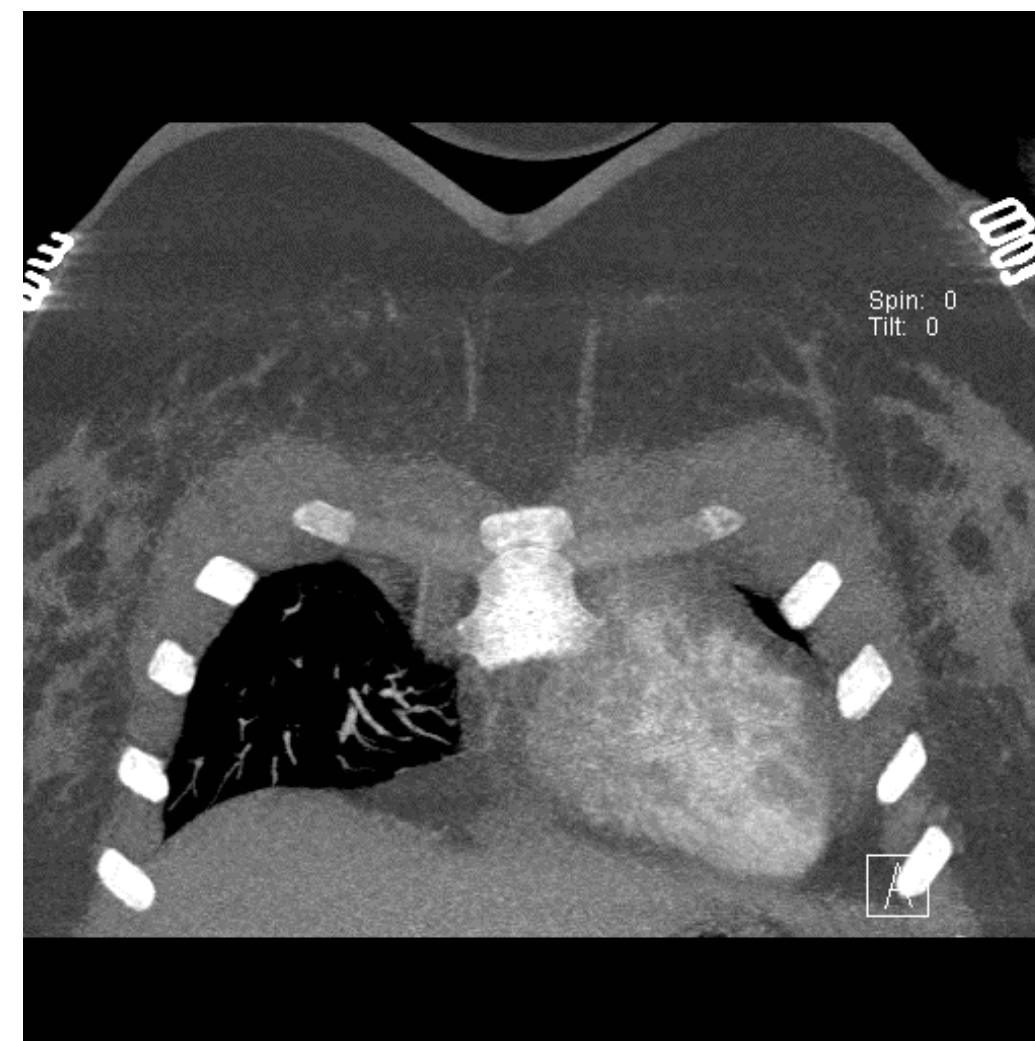
Plicní funkční vyšetření

- Bez obstrukční poruchy
- Bez restriční poruchy (TLC = 105 % náležité hodnoty)
- Mírně snížená difuzní kapacita pro CO

V/Q plicní scintigrafie

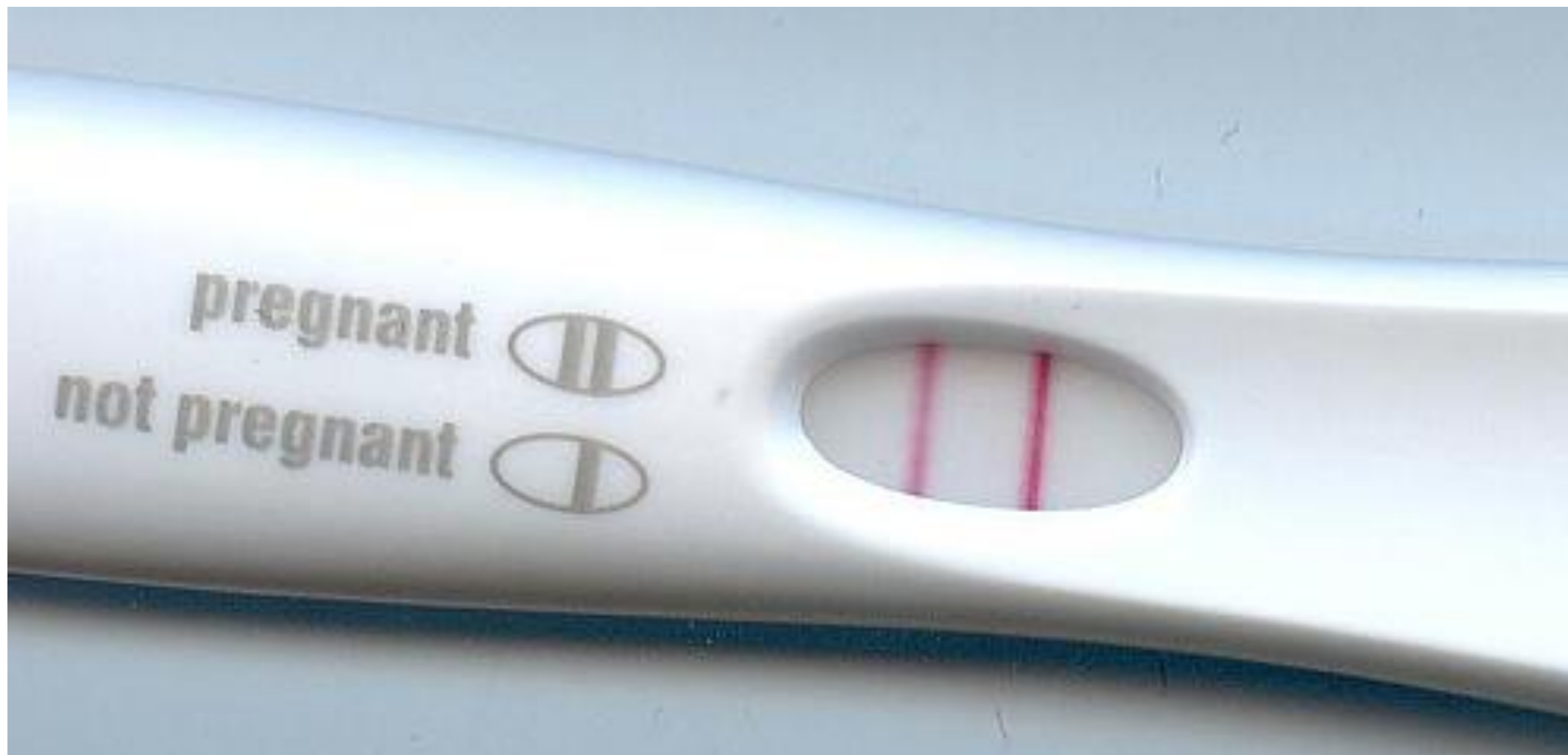
- Tromboembolická nemoc vyloučena

CT plicní angiografie 01/2017



- Plicní embolie vyloučena
- Krátká stenóza plicní arterie pro horní lalok pravé plíce

05/2017 – reference do našeho centra pro plicní hypertenzi



Gravidita (neplánovaná) – 6. gestační týden

RHC – 05/2017

- **Hemodynamika:**
RA: mean 10 mmHg
RV: 94/16 mmHg
PA: 95/35, mean 62 mmHg
PAWP: 12 mmHg
TPG: 47 mmHg
PVR: 6,8 WU
CO: 6,9 l/min
CI: 3,19 l/min/m²

Akutní test vazoreaktivity (epoprostenol 0...12 ng/kg/min)

- Negativní

Závěr:

- Těžká plicní arteriální hypertenze
- Negativní test vazoreaktivity
- Normální srdeční výdej pravé komory
- Zvýšená plicní vaskulární rezistence



Iniciální terapie 06/2017

Podrobná diskuse o riziku těhotenství a možných výsledcích

6MWT

- 279 m, Borg 6

Specifická terapie

- Sildenafil 20 mg 3× denně
- Treprostinil s.c. – 1,25... (cílově ≈ 40) ng/kg/min

Konzultace

- Podrobná konzultace s gynekology zamerané na rizikovost těhotenství a pro matku i plod

Hospitalizace

Elektivní hospitalizace pro optimalizaci medikace

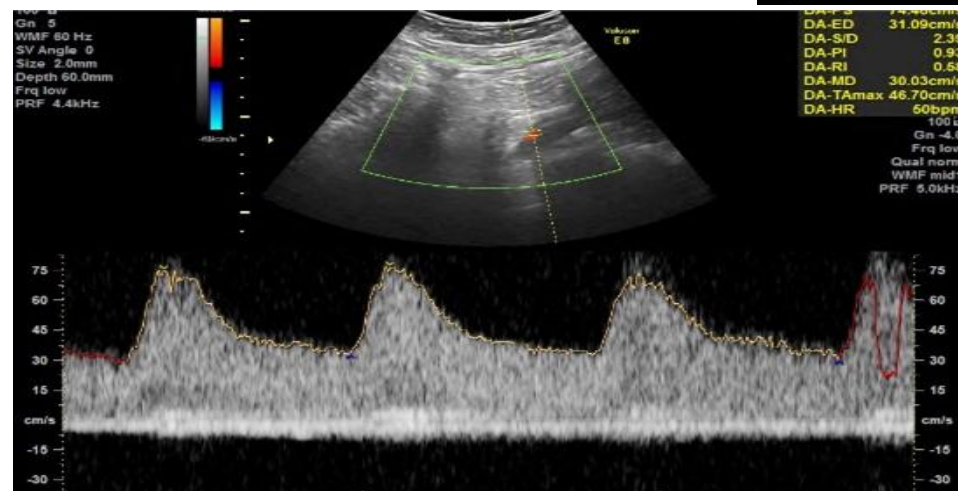
- Od 24. gestačního týdne
- Pravidelné echokardiografické sledování a monitorování plodu
- Přejít na i.v. treprostinil (centrální žilní katétr) – konečná dávka 45 ng/kg/min
- Profylaktická dávka LMWH

Komplikace

- Částečná trombóza v. jugularis interna l. dx. (spojeno s centrálním žilním vstupem)
- Zahájena plná antikoagulační terapie LMWH (dávka upravena dle aPTT/anti-Xa)

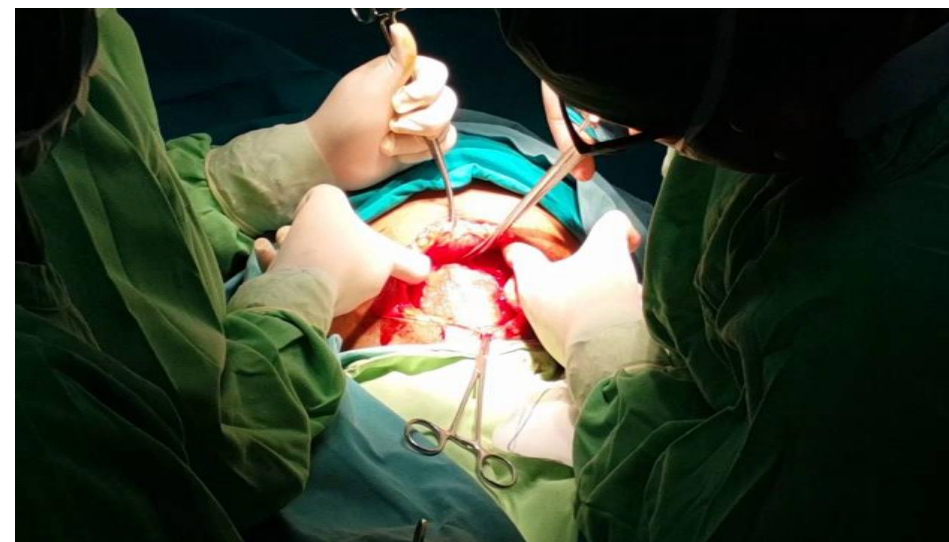


Péče porodnicko gynekologič



- **25. gestační týden** – kortikosteroidy pro urychlení zrání plic plodu
- **28. gestační týden** – preventivní RhD aloimunizace (podání IgG anti-D)

Porod



- **33. gestační týden** – Císařský řez
- Neuroaxiální anestézie
- Zajištěno ECMO standby (6F kanyly – femorální arterie a žíla zajištěny po indukci anestézie)
- Bez komplikací
- Pobyt na JIP 4 dny

Poporodní období

4 týdny po porodu

- Bez komplikací, bez známek selhání pravé komory
- Pokračuje terapie sildenafil a treprostinilem
- Přejít z i.v. treprostinilu na s.c. treprostinil po zhojení laparotomie

Novorozenec

- Známky předčasného porodu – nízká porodní hmotnost 1700 g
- Jednotka intenzivní péče Novorozeneckého oddělení
- Bez závažných komplikací

2017 - 2023

- Pacientka v nízkém riziku bez kardiopulmonálních komorbidit.

RHC 03/2018

- **Hemodynamika:**

RA: mean 4 mmHg

RV: 79/0 mmHg

PA: 80/25, mean 50 mmHg

PAWP: 10 mmHg

PVR: 5,5 WU

CO: 7,2 l/min

CI: 3,7 l/min/m²

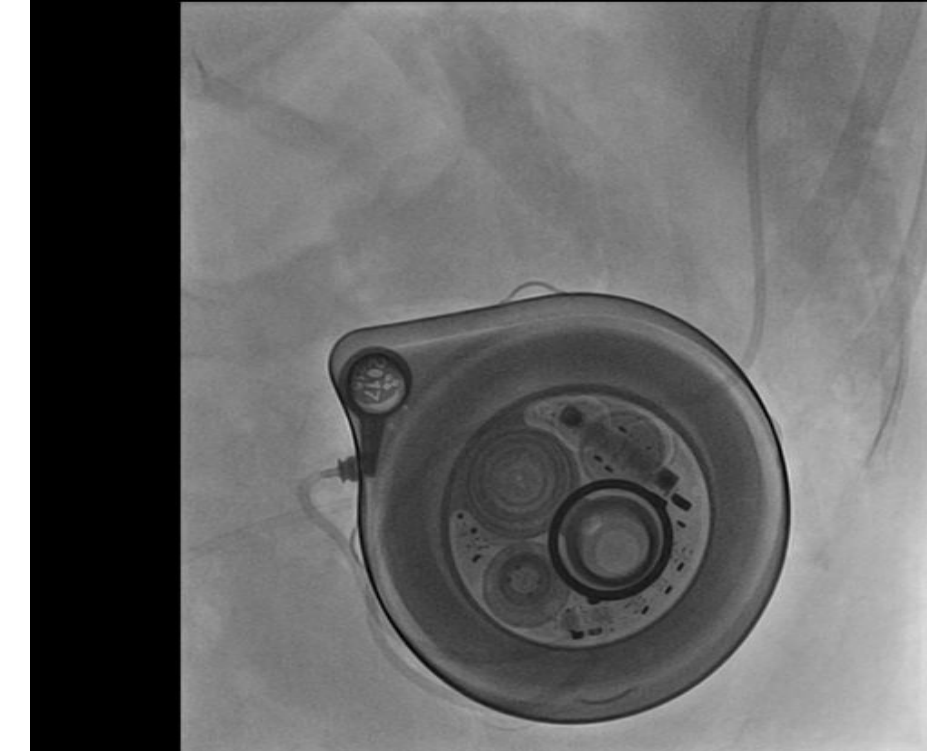
Závěr: Těžká plicní arteriální hypertenze

Normální srdeční výdej pravé komory

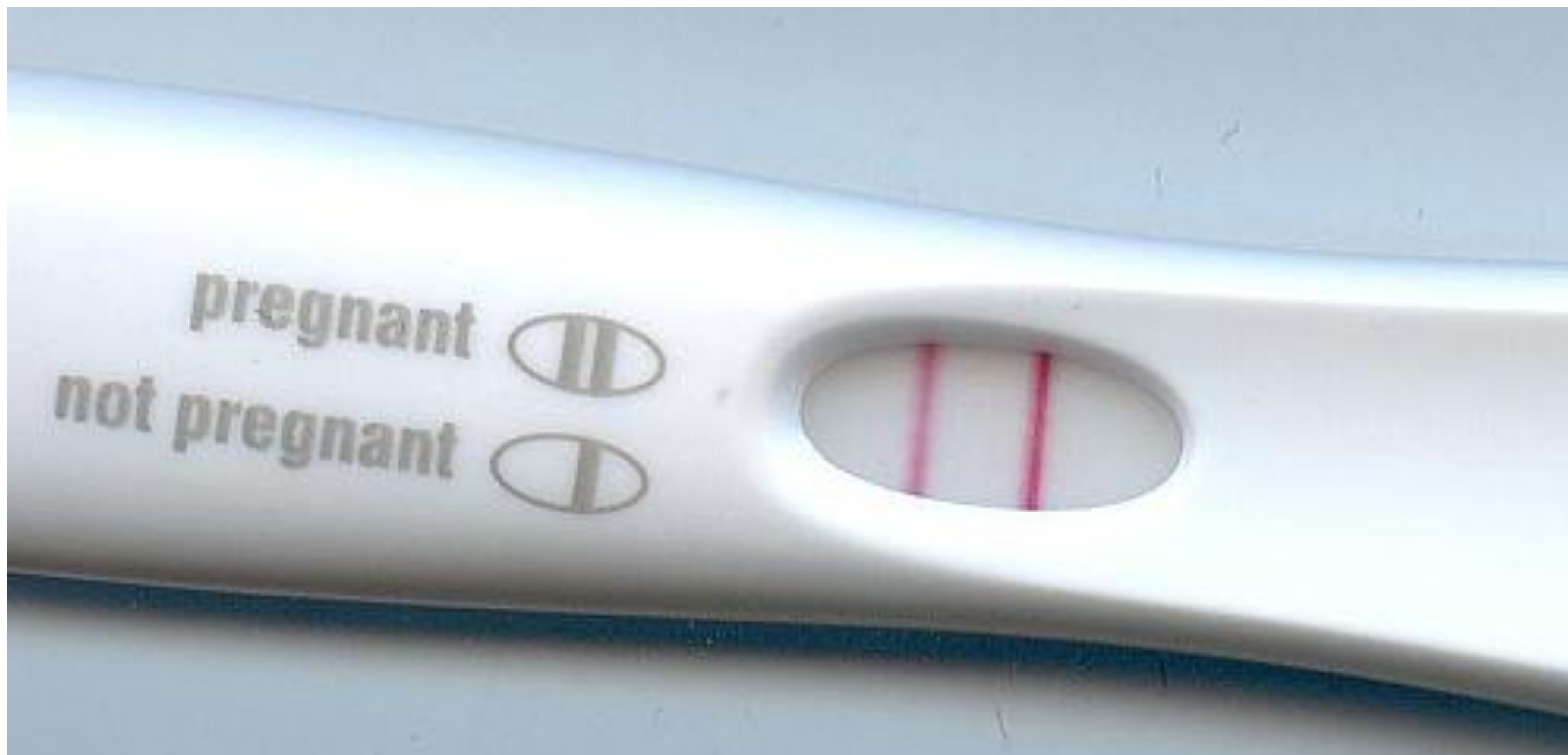
Zvýšená plicní vaskulární rezistence

Léčba:

- Pokračuje terapie sildenafil a treprostinil
- Vzhledem k lokálním nežádoucím účinkům byla pacientce v 05/2019 implantována pumpa pro intravenózní podávání treprostinilu



02/2023 – verifikované těhotenství



Gravidita (neplánovaná) – 8. gestační týden

Hospitalizace a porod

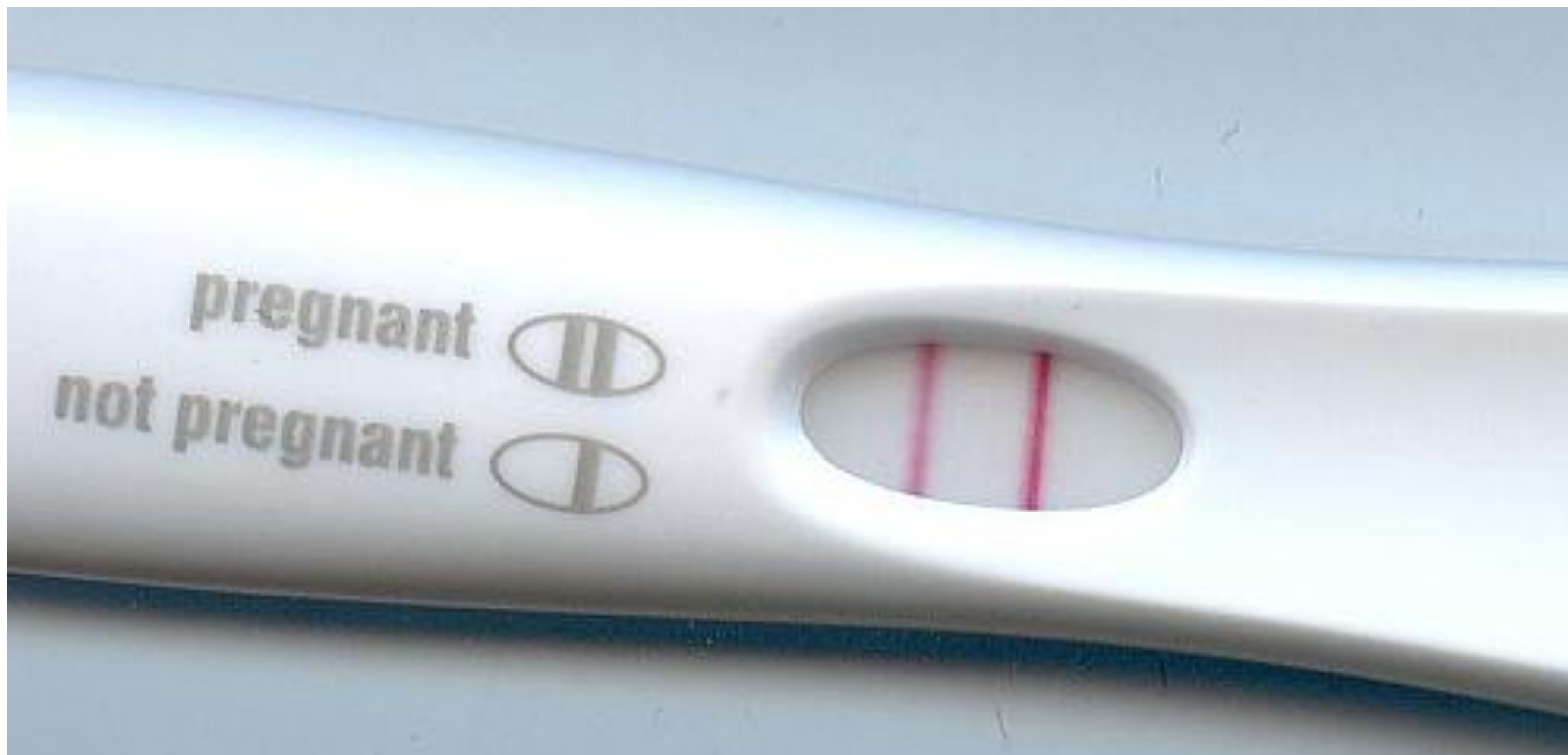
Od 34. gestačního týdne

- Pravidelné klinické sledování s echokardiografií a monitorování plodu
- Přejít z intravenózního treprostinilu na subkutánní ihned po potvrzení těhotenství
- Během hospitalizace přechod ze s.c. zpět na i.v. treprostinil (centrální žilní katétr) – konečná dávka 40 ng/kg/min
- Profylaktická dávka LMWH

Císařský řez 34+4 gestačního týdne

- Neuroaxiální anestézie
- Zajištěno záložní ECMO (6F kanyly – femorální arterie a žíla zajištěny po indukci anestézie)
- Bez komplikací

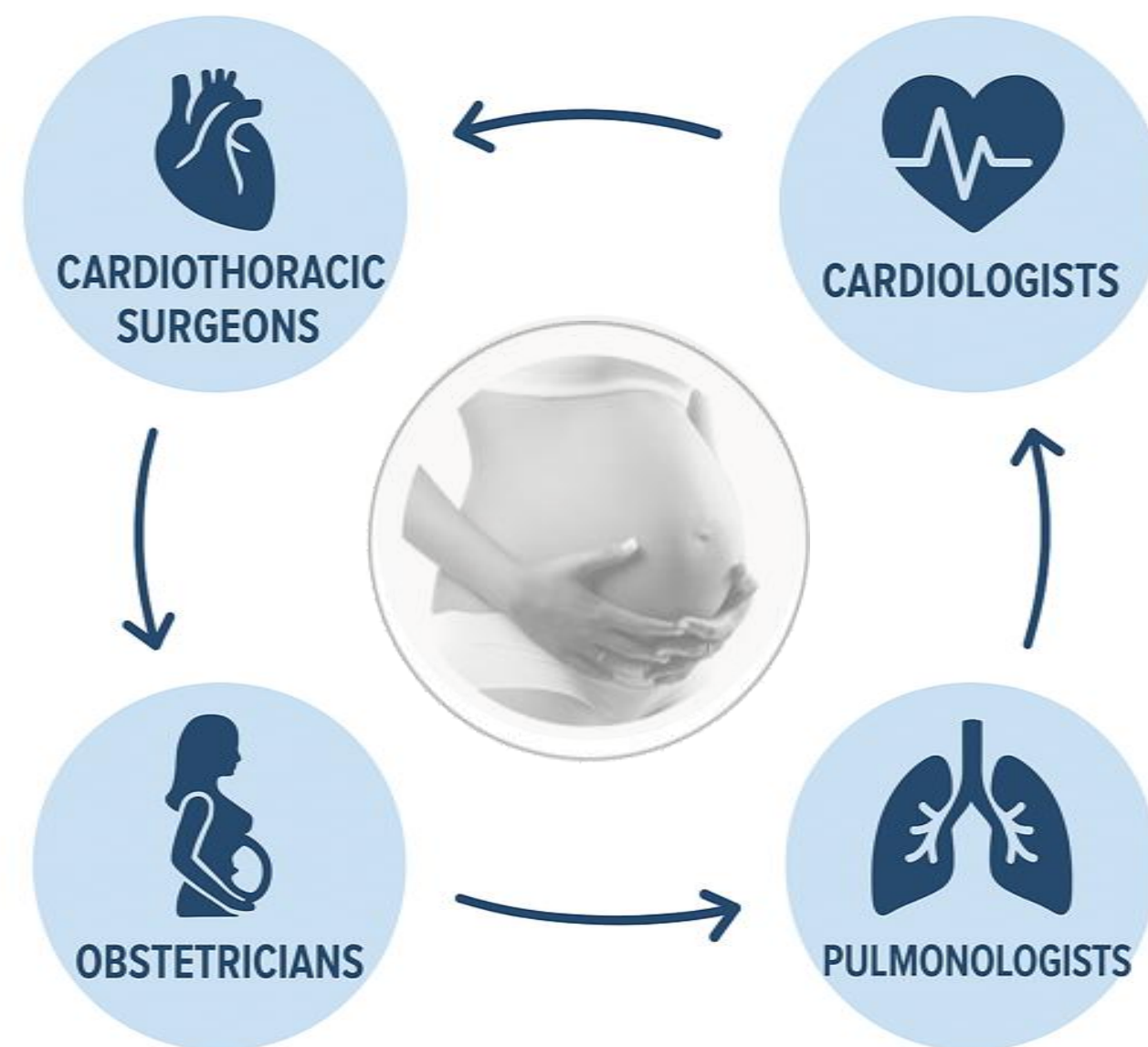
04/2024 – verifikované těhotenství



Gravidita (neplánovaná) – 13. gestační týden

Hospitalizace 9/2024

- Od 34. gestačního týdne
- Pravidelné sledování echokardiografií a monitorování plodu
- Bez přechodu z s.c. na i.v. treprostinil – konečná dávka 40 ng/kg/min
- **34. gestační týden** – kortikosteroidy pro urychlení zrání plic plodu



Porod a poporodní období



- **34 + 5. gestační týden – Císařský řez**
 - Neuroaxiální anestézie
 - Zajištěno záložní ECMO (6F kanyly – femorální arterie a žíla zajištěny po indukci anestézie)
 - Bez komplikací
 - Pobyt na JIP 3 dny pro monitorování
- **4 týdny po porodu**
 - Bez komplikací, bez známek selhání pravé komory
 - Pokračuje terapie sildenafilem a treprostinilem s.c.
- **Novorozenec**
 - Znamky předčasného porodu – pozdně předčasný novorozenec, nízká porodní hmotnost 2350 g
 - Jednotka intenzivní péče pro nedonošené
 - Bez závažných komplikací

Současnost

Pacientka po třech úspěšných porodech (2017, 2023, 2024)

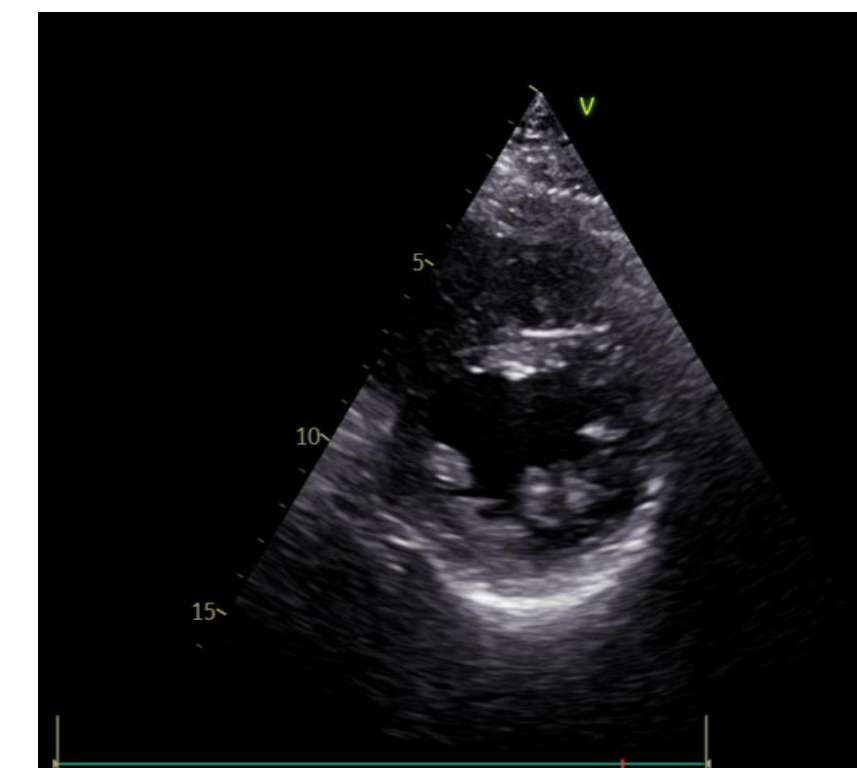
- Pokračuje terapie sildenafil a treprostinil
- Pacientka v nízkém rizikovém profilu

Fyzikální vyšetření

- Bez otoků DKK, bez známek městnání v malém oběhu
- Výška 168 cm, hmotnost 82 kg
- TK 115/75 mmHg, TF 67/min
- SpO₂ 98 % na vzduchu

Laboratorní vyšetření

- NT-proBNP: 106 ng/L
- Kreatinin: 43 $\mu\text{mol/l}$; eGF (CKD-EPI) 2,18 ml/s
- Normální krevní obraz



PAH a těhotenství

Těhotenství u pacientek s plicní arteriální hypertenzí (PAH)

- Spojeno s **významnou mateřskou mortalitou** a rizikem pro plod
- **Specifická terapie PAH** vede ke zlepšení výsledku

Historická analýza (2017–2023)

- Mateřská mortalita: 11–25 %

7th-World-Symposium-on-Pulmonary-Hypertension-Proceedings

Moderní terapie PAH

- Data z USA, Západní Evropy a Austrálie – 3 centra pro PH, 2007–2010, prospektivní studie
- 26 těhotenství
 - 69 % (18 pacientek) porodilo zdravé děti
 - 62 % (16 těhotenství) úspěšných – porod zdravého dítěte bez komplikací
 - 12 % (3 pacientky) zemřelo
 - 4 % (1 pacientka) rozvoj selhání pravé komory vyžadující urgentní transplantaci srdce a plic
 - 8 potratů (2 spontánní, 6 indukovaných)

PAH a těhotenství

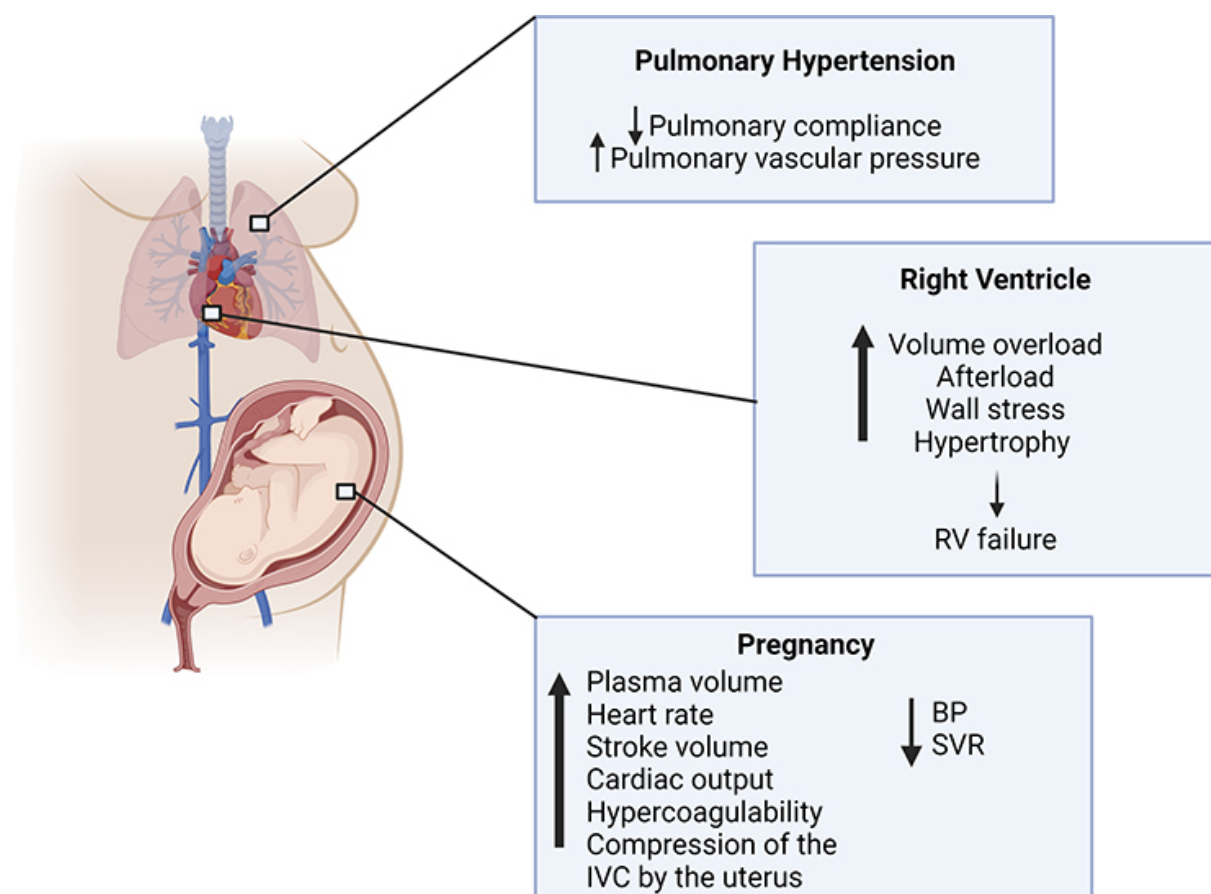
- ESC/ERS PH guidelines 2022, 2015
- 7th WORLD SYMPOSIUM ON PULMONARY HYPERTENSION

Rizika pro matku

- Selhání pravé komory
- Hyperkoagulační stav (zvýšené riziko tromboembolických příhod)
Zvýšení koagulačních faktorů a fibrinogenu
Snížení protein S
Získaná rezistence k proteinu C
- Hemodynamický stres
- Komplikace krvácení
- Použití celkové anestézie

Riziko pro plod

- Úmrtí
- Předčasný porod
- Růstová retardace

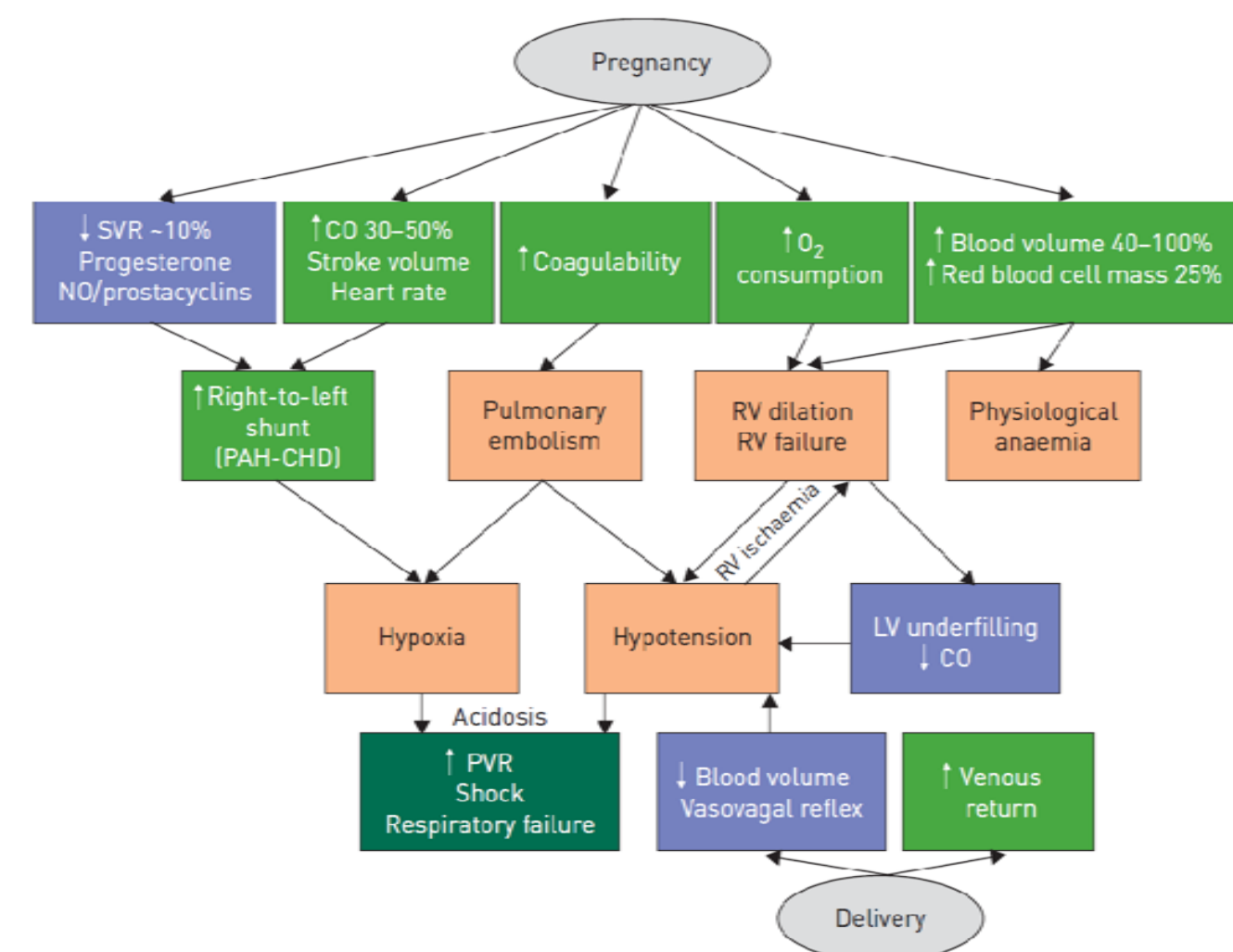


Women of childbearing potential – Recommendation Table 6

R	It is recommended that PAH patients avoid pregnancy	
N		

Table 15 Recommendations for general measures

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended to avoid pregnancy in patients with PAH.	I	C



PAH a těhotenství

Faktory spojené s nižším rizikem těhotenství

- Dobře kontrolovaná PAH se specifickou terapií
- Nízká plicní vaskulární rezistence (PVR)
- Odezva na blokátory vápníkových kanálů

Faktory spojené s vyšším rizikem těhotenství

- Nekontrolovaná PAH
- Vysoká PVR
- První těhotenství
- Použití celkové anestézie
- Vyšší hodnoty PAP v raných stádiích těhotenství (*Katsuragi et al., 2012*)

Zhoršení stavu během těhotenství

- Nejčastěji mezi 20. a 24. gestačním týdnem a časně ve třetím trimestru

It is recommended to provide women of childbearing potential with PAH with clear contraceptive advice, considering the individual needs of the woman but recognizing that the implications of contraceptive failure are significant in PAH	I	C
It is recommended that women with PAH who consider pregnancy or who become pregnant receive prompt counselling in an experienced PH centre, to facilitate genetic counselling and shared decision-making, and to provide psychological support to the patients and their families where needed	I	C
For women with PAH having a termination of pregnancy, it is recommended that this be performed in PH centres, with psychological support provided to the patients and their families	I	C
For women with PAH who desire to have children, where available, adoption and surrogacy with pre-conception genetic counselling may be considered	IIb	C
As teratogenic potential has been reported in pre-clinical models for endothelin receptor antagonists and riociguat, these drugs are not recommended during pregnancy ^{359,377}	III	B

© ESC/ERS 2022

PAH, pulmonary arterial hypertension; PH, pulmonary hypertension.

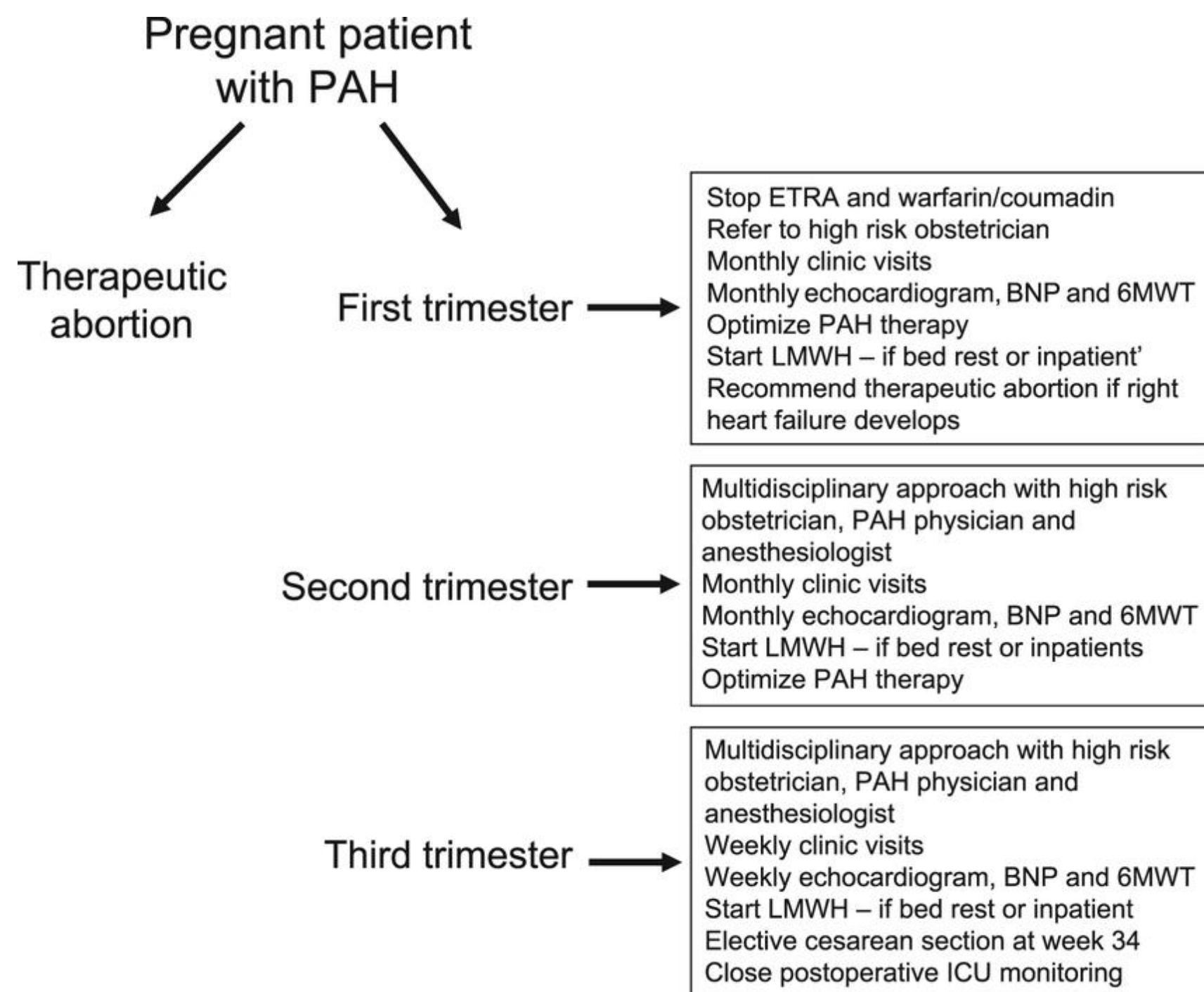
^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.

PAH-specifická terapie

Skupina léků	Příklady	Možnost použití v těhotenství	Komentář
Antagonisté endotelinových receptorů (ERA)	bosentan, ambrisentan, macitentan	✗ Kontraindikovány	Teratogenní účinek (malformace plodu), nutno vysadit před otěhotněním.
Inhibitory fosfodiesterázy typu 5 (PDE-5)	sildenafil, tadalafil	✅ Lze použít	Nejsou prokázány teratogenní účinky u lidí; mohou být použity v těhotenství k udržení plicní vazodilatace a zlepšení funkce pravého srdce.
Stimulator guanylátcyklázy	riociguat	✗ Kontraindikován	Teratogenní – embryotoxický, nutno přerušit před početím.
Prostanoidy (prostacyklinová analoga)	epoprostenol (i.v.), treprostinil, iloprost (inh./s.c./i.v.)	✅ Lze použít	Bez prokázané teratogenity, často preferovaná možnost léčby.
Antagonisté recept. pro prostacyklin (IP agonisté)	selexipag	✗ Nedoporučen / kontraindikován	Nedostatek dat, potenciální riziko pro plod.
Blokátory kalciových kanálů (u vasoreaktivních pacientek)	nifedipin, diltiazem, amlodipin	⚠ Lze použít u vybraných pacientek	Pouze u prokázané pozitivní vazoreaktivity , s monitorací krevního tlaku a perfuze.

PAH-specifická terapie



Drug	Pregnancy risk category
Epoprostenol	B
Sildenafil	B
Tadalafil	B
Treprostinil inhaled	B
Treprostinil	B
Diltiazem	C
Nifedipine	C
Nitric oxide	C
Iloprost inhaled	C
Bosentan	X
Ambrisentan	X

B, Animal reproduction studies have failed to demonstrate a risk to the fetus and there are no adequate and well controlled studies in pregnant women.
 C, Animal reproduction studies have shown an adverse effect on the fetus and there are no adequate and well controlled studies in humans, but potential benefits may warrant use of the drug in pregnant women despite potential risks.
 X, Studies in animals or humans have demonstrated fetal abnormalities or there is positive evidence of human fetal risk based on adverse reaction data from investigational or marketing experience, and the risks involved in use of the drug in pregnant women clearly outweigh potential benefits.

For women with PAH having a termination of pregnancy, it is recommended that this be performed in PH centres, with psychological support provided to the patients and their families	I	C
For women with PAH who desire to have children, where available, adoption and surrogacy with pre-conception genetic counselling may be considered	IIb	C
As teratogenic potential has been reported in pre-clinical models for endothelin receptor antagonists and riociguat, these drugs are not recommended during pregnancy ^{359,377}	III	B

© ESC/ERS 2022

- No controlled studies or comparative studies of different PAH treatment regimens.

PAH terapie

Antikoagulační léčba může být zvážena u těhotných žen s plicní arteriální hypertenzí (PAH) ke snížení rizika žilní tromboembolické nemoci (VTE).

Antagonisté vitaminu K jsou kontraindikováni v prvním trimestru.

Preferováno je podávání nízkomolekulárních heparinů (LMWH).

Při symptomech pravostranného srdečního selhání nebo periferních otocích mohou být **diuretika** nezbytná, avšak je třeba opatrnosti, protože mohou snížit průtok krve placentou.

Spironolakton by měl být vyloučen, neboť má antiandrogenní účinky v prvním trimestru.

Způsoby porodu

- **Optimální načasování a způsob porodu nebyly stanoveny**
- **Vaginální porod (s použitím indukce a asistovaného vedení porodu)**
 - Méně krevních ztrát, méně infekcí, nižší riziko tromboembolických komplikací
 - Potenciálně nepříznivé hemodynamické změny.
 - Valsalvův manévr (snížení žilního návratu), vazovagální reakce, bolest porodu může vyvolat stimulaci sympatického nervového systému (zvýšená srdeční frekvence může změnit systémovou a plicní cévní rezistenci a vést k hemodynamické nestabilitě), „autotransfuze“ při děložní kontrakci, porodní acidóza, hyperkapnie nebo hypoxie (vedoucí ke zvýšení tlaku v plicní tepně)
- **Plánovaný císařský řez**
 - Eliminuje komplikace spojené s porodem a při vaginálních kontrakcích i vzhledem k menší časové náročnosti
 - důkladné monitorování
 - ECMO (extrakorporální membránová oxygenace) v pohotovosti
 - Preferována regionální anestezie, pokud je to možné
 - Obvykle mezi 36.–38. gestačním týdnem – kompromis mezi zdravím matky a dostatečnou zralostí plodu, aby se snížilo riziko spontánního porodu

Poporodní péče

Prvních 4 týdny po porodu – nejvyšší riziko mortality

- Selhání pravé srdeční komory
- Tromboembolické příhody

Nutnost monitorace několik dní až týdnů po porodu, pokračování v terapii specifické pro plicní arteriální hypertenzi (PAH)

Kojení se obvykle nedoporučuje

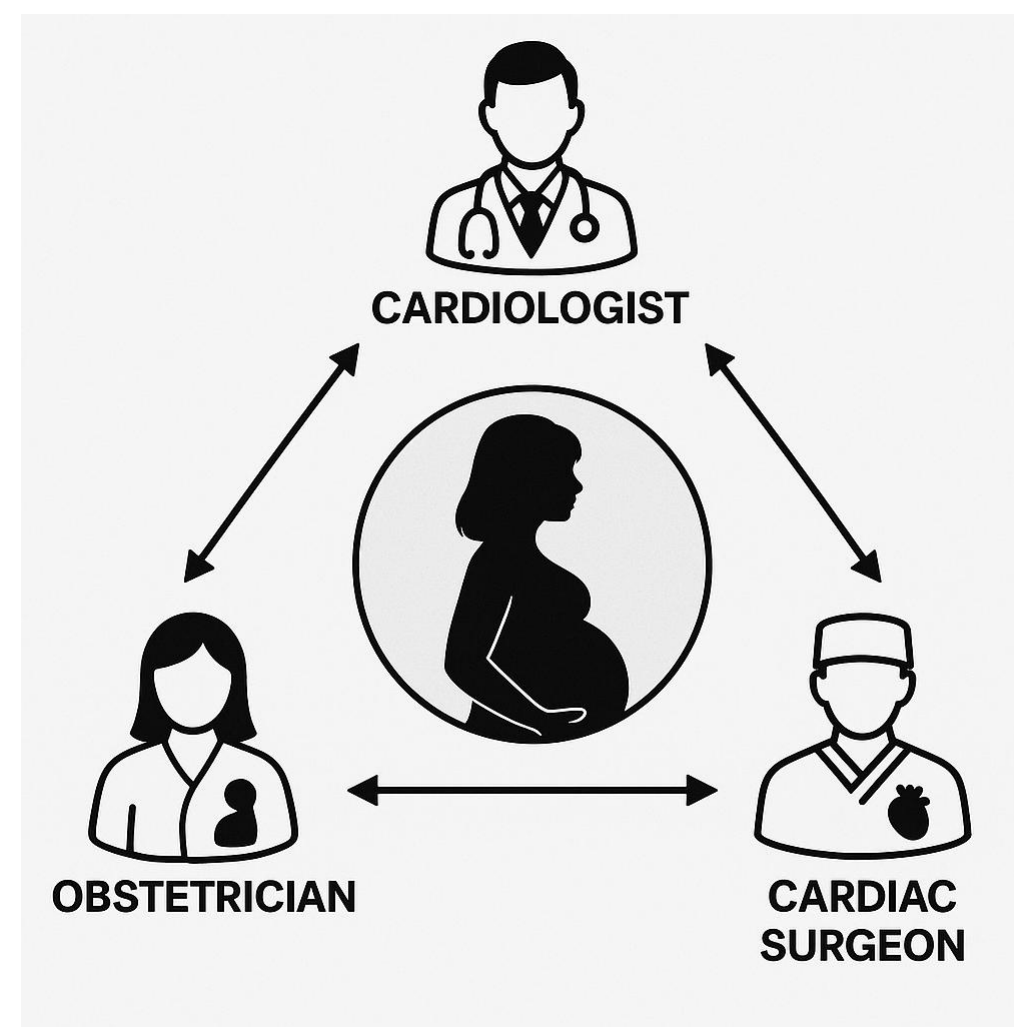
- Plicní vazodilatátory mohou být vylučovány do mateřského mléka
- Negativní vliv prolaktinu na myokard

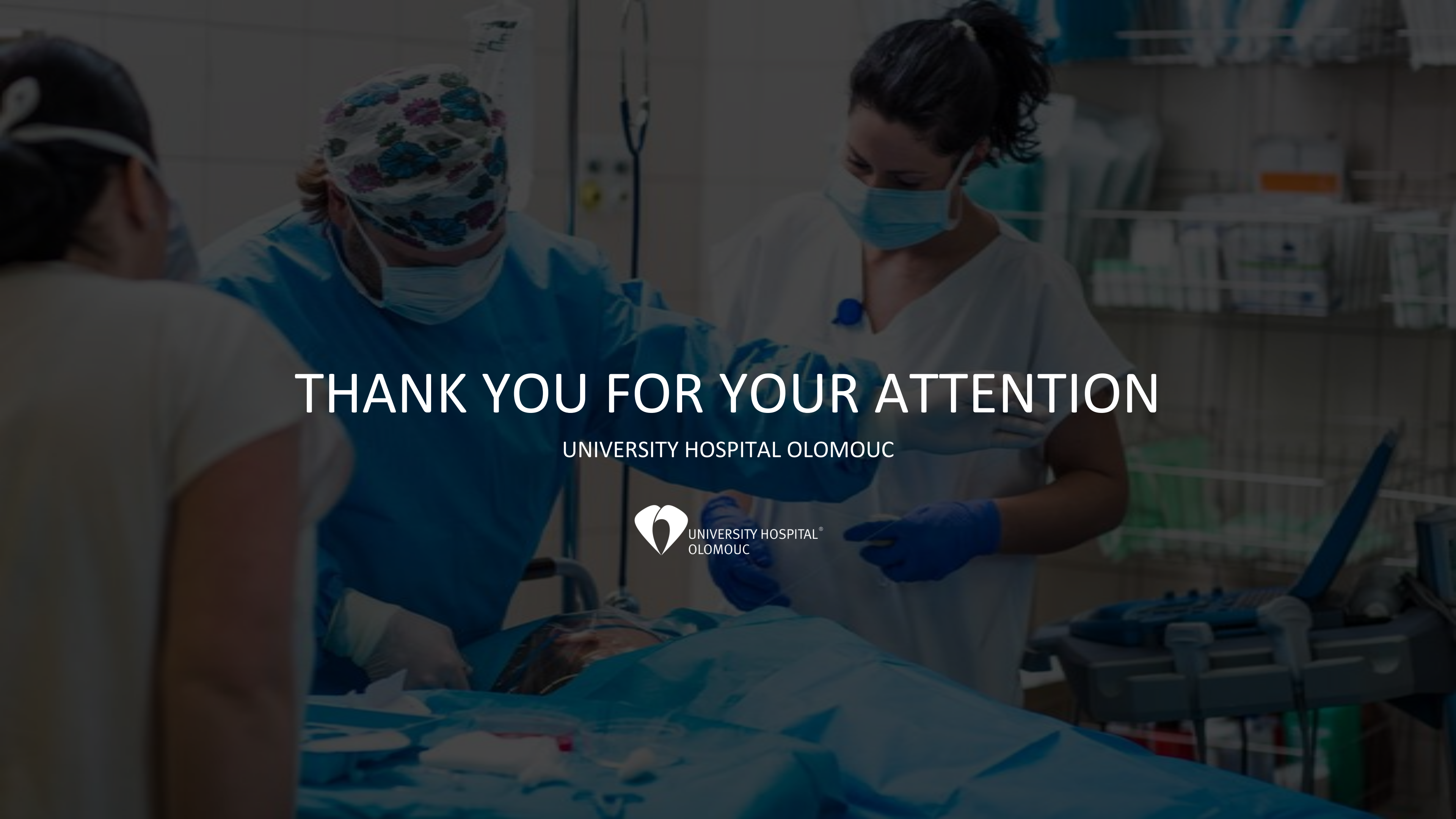
Novorozenci

- Vysoké riziko předčasného porodu
- Jednotka intenzivní péče na Novorozeneckém oddělení

Závěr

- **Případ úspěšného a bezpečného použití sildenafilu a treprostinilu během těhotenství u pacientky s PAH**
- **Navzdory zlepšení výsledků těhotenství u PAH díky specifické léčbě zůstává mortalita a morbidita stále vysoká.**
- **Lepší výsledky léčby PAH vedou ke zvyšujícímu se počtu těhotenství u žen s PAH.**
- **Multidisciplinární přístup je nezbytný.**



The background image shows a surgical team in an operating room. Two surgeons in blue scrubs and masks are focused on a patient lying on the table. A third person, possibly a nurse, is visible on the left. The room is filled with medical equipment and supplies, creating a professional and clinical atmosphere.

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

UNIVERSITY HOSPITAL OLOMOUC



UNIVERSITY HOSPITAL®
OLOMOUC

