

Fetální růstová restrikce

Sabina Tisovská

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav zdravotnických věd

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Sabina Tisovská
Osobní číslo:	H22069
Studijní program:	B0913P360017 Porodní asistence
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Fetální růstová restrikce

Zásady pro vypracování

Rešerše literatury.
Vymezení pojmů a teoretických východisek v oblasti fetální růstové restrikce.
Příprava metodiky přehledové studie.
Formulace kritérií pro výběr dokumentů k přehledové studii.
Realizace rešerše dokumentů k cíli přehledové studie.
Zpracování, vyhodnocení a interpretace získaných dat.
Prezentace výsledků přehledové studie, jejich shrnutí a návrh doporučení pro praxi.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BETTIOL, Alessandra; LOMBARDI, Niccoló; CRESCIOLI, Giada; AVAGLIANO, Laura; MUGELLI, Alessandro et al. Pharmacological interventions for the prevention of fetal growth restriction: protocol for a systematic review and network meta-analysis. Online. *BMJ Open*, 2019. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029467>. [cit. 2024-10-28].

ČERNÝ, Miloš; BALAŠČAKOVÁ, Miroslava; FAIT, Tomáš et al. *Atlas novorozeneckých patologií*. Praha: Maxdorf, 2024. ISBN 978-80-7345-757-0.

HÁJEK, Zdeněk. *Rizikové a Patologické těhotenství*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0418-8.

MELAMED, Nir; BASCHAT, Ahmet; YINON, Yoav; ATHANASIADIS, Apostolos; MECACCI, Federico et al. FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) Initiative on fetal growth: Best practice advice for screening, diagnosis, and management of fetal growth restriction. Online. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2021, vol. 152, s. 3-57. ISSN 0020-7292. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ijgo.13522>. [cit. 2024-10-28].

TSIKOURAS, Panagiotis; ANTSAKLIS, Panos; NIKOLETTOS, Konstantinos; KOTANIDOU, Sonia; KRITSOTAKI, Nektaria et al. Diagnosis, Prevention, and Management of Fetal Growth Restriction (FGR). Online. *Journal of Personalized Medicine*. 2024, vol. 14, no. 7, s. 1-26. ISSN 2075-4426. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jpm14070698>. [cit. 2024-10-28].

Vedoucí bakalářské práce: **MUDr. Jozef Macko, Ph.D.**
Ústav zdravotnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **4. listopadu 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2025**

L.S.

Mgr. Libor Marek, Ph.D.
děkan

Mgr. Věra Vránová, Ph.D.
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 9. ledna 2025

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se věnuje problematice fetální růstové restrikce (FGR). Cílem práce je vyhledat, analyzovat a zpracovat dostupné odborné publikace a studie a poskytnout ucelený přehled základních poznatků z pohledu porodní asistence. Práce porovnává časnou (Early-onset) a pozdní (Late-onset) FGR, s důrazem na jejich odlišnou etiopatogenezi a možnosti klinického managementu. Zdůrazňuje roli porodní asistentky v multidisciplinárním týmu a potřebu individualizovaného přístupu s cílem zlepšit perinatální výsledky. Dále shrnuje význam přesné diagnostiky, významu důsledného monitorování a včasného rozhodování o porodnické intervenci, včetně zásad péče během porodu růstově restrikčního plodu. Byla zvolena forma přehledové studie, v rámci níž bylo analyzováno a porovnáno celkem 15 odborných článků.

Klíčová slova: fetální růstová restrikce, nízká porodní hmotnost, etiologie, diagnostika, péče a léčba FGR, porod plodu s růstovou restrikcí

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the issue of fetal growth restriction (FGR). The aim of the thesis is to search for, analyze and process available professional publications and studies and a comprehensive overview of basic knowledge from the perspective of midwifery. The thesis compares early-onset and late-onset FGR, with an emphasis on their different etiopathogenesis and clinical management options. It emphasizes the role of midwives in a multidisciplinary team and the need for an individualized approach to improve perinatal outcomes. It also summarizes the importance of accurate diagnosis, the importance of consistent monitoring and timely decision-making about obstetric intervention, including the principles of care during delivery of a growth-restricted fetus. The form of a review study was chosen, within which a total of 15 professional articles were analyzed and compared.

Keywords: fetal growth restriction, low birth weight, etiology, diagnostics, care and treatment of FGR, delivery of a fetus with growth restriction

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu své bakalářské práce, MUDr. Jozefovi Mackovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup během celého procesu zpracování této práce. Jeho odborné znalosti jsou pro mě velkou inspirací.

Z celého srdce děkuji také své rodině. Děkuji za vaši lásku, víru ve mne a neustálou podporu, bez které bych tuto cestu nezvládla. Tato práce je i vašim malým vítězstvím.

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 METODIKA PRÁCE	12
1.1 CÍLE PRÁCE	12
1.2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY	12
1.3 VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA.....	13
1.4 VYHLEDÁVACÍ STRATEGIE	13
1.5 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI	14
2 FYZIOLOGIE NITRODĚLOŽNÍHO RŮSTU PLODU	17
2.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ RŮST PLODU.....	18
2.2 RŮSTOVÉ KŘIVKY A HODNOCENÍ RŮSTU.....	19
3 FETÁLNÍ RŮSTOVÁ RESTRIKCE	24
3.1 ETIOLOGIE.....	24
3.2 KLASIFIKACE	26
3.3 DIAGNOSTIKA A SLEDOVÁNÍ	27
4 DIFERENCIACE FGR A SGA	30
5 PÉČE O TĚHOTNOU ŽENU S PODEZŘENÍM NA FGR.....	31
5.1 MOŽNOSTI LÉČBY A MANAGEMENTU FGR.....	31
5.2 ROLE PORODNÍ ASISTENTKY	33
6 POROD PLODU S FGR.....	35
6.1 MOŽNOSTI VEDENÍ PORODU A JEHO RIZIKA	35
6.1.1 Načasování porodu plodu s FGR v časně formě.....	36
6.1.2 Načasování porodu plodu s FGR v pozdní formě.....	37
6.2 PÉČE PORODNÍ ASISTENTKY BĚHEM PORODU.....	40
DISKUZE	41
ZÁVĚR	46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	48
SEZNAM OBRÁZKŮ	51
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	52

ÚVOD

Fetální růstová restrikce (FGR), definovaná jako neschopnost plodu dosáhnout svého geneticky daného růstového potenciálu, představuje významnou a komplexní komplikaci těhotenství. Tato diagnóza je spojena s celou řadou nepříznivých perinatálních a neonatálních důsledků, včetně zvýšené mortality a morbidity jak v krátkodobém, tak i v dlouhodobém horizontu. Vzhledem k těmto závažným dopadům se v posledních deseti letech FGR stala výrazně diskutovaným tématem jak v klinické praxi, tak ve vědeckém výzkumu. Stále ale zůstává podstatnou výzvou v oblasti moderní porodnické péče.

Management těhotenství s FGR je komplikovaný a vyžaduje pečlivé monitorování stavu plodu za účelem stanovení optimálního načasování porodu. Klíčovým rozhodnutím je balancování mezi riziky spojenými s prolongací těhotenství a riziky plynoucími z předčasného porodu. Při tomto rozhodování hrají stěžejní roli výsledky dopplerovského monitorování a kardiotokografie (CTG). Existují mezinárodní doporučení, jako například od Mezinárodní federace gynekologie a porodnictví (FIGO), poskytující vodítka jak pro diagnostiku a management fetální růstové restrikce, tak i pro načasování porodu na základě závažnosti fetálního postižení a gestačního stáří.

Prevence FGR představuje další důležitou oblast výzkumu a klinického zájmu. Ačkoliv zatím neexistuje žádný farmakologický preparát schválený specificky pro profylaxi FGR, probíhá výzkum s látkami, které by mohly zlepšit placentární perfuzi nebo její celkovou funkci.

Tato bakalářská práce si klade za cíl přehledně shrnout současné poznatky týkající se FGR. Práce se zaměří na etiologické faktory, moderní diagnostické přístupy s důrazem na UZ a dopplerovské vyšetření, strategie managementu včetně indikací a načasování porodu, a v neposlední řadě i na přehled současných a experimentálních přístupů k farmakologické prevenci. Na závěr budou prezentovány a diskutovány klíčové poznatky s ohledem na klinickou praxi.

1 METODIKA PRÁCE

1.1 Cíle práce

Hlavním cílem práce je vyhledat, sumarizovat a analyzovat dostupné informace o fetální růstové restrikci.

Dále byly stanoveny tyto **dílčí cíle**:

1. Dílčí cíl: Objasnit fyziologii nitroděložního růstu plodu včetně faktorů, které růst ovlivňují.
2. Dílčí cíl: Vysvětlit definici fetální růstové restrikce, etiologii, přiblížit diagnostické a sledovací metody.
3. Dílčí cíl: Rozlišit a charakterizovat pojmy SGA a FGR.
4. Dílčí cíl: Popsat terapeutické možnosti a management u těhotných žen s podezřením na růstovou restrikci plodu.
5. Dílčí cíl: Analyzovat postupy při rozhodování o způsobu a načasování porodu, včetně perinatologických aspektů a možných rizik.

1.2 Výzkumné otázky

Z hlavního cíle přehledové bakalářské práce byla formulována hlavní výzkumná otázka: Jaké jsou dostupné informace o fetální růstové restrikci?

Dále byly stanoveny tyto dílčí výzkumné otázky:

1. Dílčí výzkumná otázka: Jaké jsou dostupné informace o nitroděložním růstu plodu a které faktory jej ovlivňují?
2. Dílčí výzkumná otázka: Jak je definována fetální růstová restrikce, jaké jsou hlavní příčiny vzniku a jak probíhá její diagnostika a sledování?
3. Dílčí výzkumná otázka: Jaký je rozdíl mezi pojmy SGA a FGR a jaké jsou jejich společné a odlišné charakteristiky?
4. Dílčí výzkumná otázka: Jaké existují možnosti péče a terapeutického vedení těhotné ženy s podezřením na fetální růstovou restrikci?

5. Dílčí výzkumná otázka: Jak se rozhoduje o načasování a způsobu porodu u plodu s FGR a jaká jsou s tím spojená perinatologická rizika?

1.3 Vyhledávací kritéria

Na základě stanovení hlavního cíle a dílčích cílů byly pro potřeby bakalářské práce začleněny především články, monografie a doporučené postupy zaměřené na problematiku fetální růstové restrikce.

Mezi klíčová slova v českém jazyce byla zahrnuta: fetální růstová restrikce, nízká porodní hmotnost, etiologie, diagnostika, péče a léčba FGR, porod plodu s růstovou restrikcí.

Klíčová slova v anglickém jazyce zahrnovala: fetal growth restriction, low birth weight, etiology, diagnostics, care and treatment of FGR, delivery of a fetus with growth restriction.

Jako časový rámec bylo zvoleno období posledních 11 let, tedy články a studie publikované mezi lety 2014-2025. Rešeršní činnost proběhla v období října 2024 až dubna 2025.

Pro rešeršní činnost byla stanovena následující výběrová kritéria: odborné články a studie v českém, anglickém a španělském jazyce, dostupný plný text článku. Následně byly vyloučeny duplicitní záznamy a studie, které nebyly k tématu relevantní.

Vyhledávání odborných zdrojů bylo realizováno v následujících elektronických databázích: PubMed, Web of Science, Cochrane Library a webových stránkách: WHO, FMF.

1.4 Vyhledávací strategie

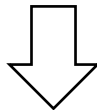
Databáze

Pro vyhledání zdrojů pro bakalářskou práci byly použity elektronické databáze PubMed, Web of Science a Cochrane Library. V databázi PubMed bylo identifikováno 629 článků, Web of Science- 536 článků a v Cochrane Library- 183. Výsledný počet 1348 článků byl v rámci rešeršní činnosti dále roztříděn, byly odstraněny duplicity a posouzeny postupně názvy, abstrakty, a nakonec úplné texty k posouzení vhodnosti využití výzkumů a studií a k vyřazení těch nevyhovujících. Dále byly využity 2 křivky, které byly vyhledány na

webových stránkách The World Health Organization a The Fetal Medicine Foundation.
Přehledová práce byla doplněna o 5 knih.

1.5 Popis rešeršní činnosti

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI



VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

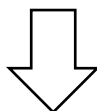
Klíčová slova v češtině: fetální růstová restrikce, nízká porodní hmotnost, etiologie, diagnostika, péče a léčba FGR, porod plodu s růstovou restrikcí

Klíčová slova v angličtině: fetal growth restriction, low birth weight, etiology, diagnostics, care and treatment of FGR, delivery of a fetus with growth restriction

Jazyk: čeština, angličtina, španělština

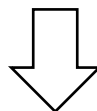
Období: 2014-2025

Další kritéria: dostupnost celého textu

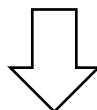


VYUŽITÉ DATABÁZE:

PubMed, Web of Science, Cochrane Library

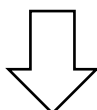


Celkem bylo nalezeno 1348 článků.



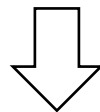
VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

Duplicitní články, kvalifikační práce, dokumenty nesplňující vyhledávací kritéria, studie, které nebyly k tématu relevantní

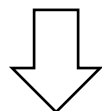


**SUMARIZACCE POUŽITELNÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH
DOKUMENTŮ:**

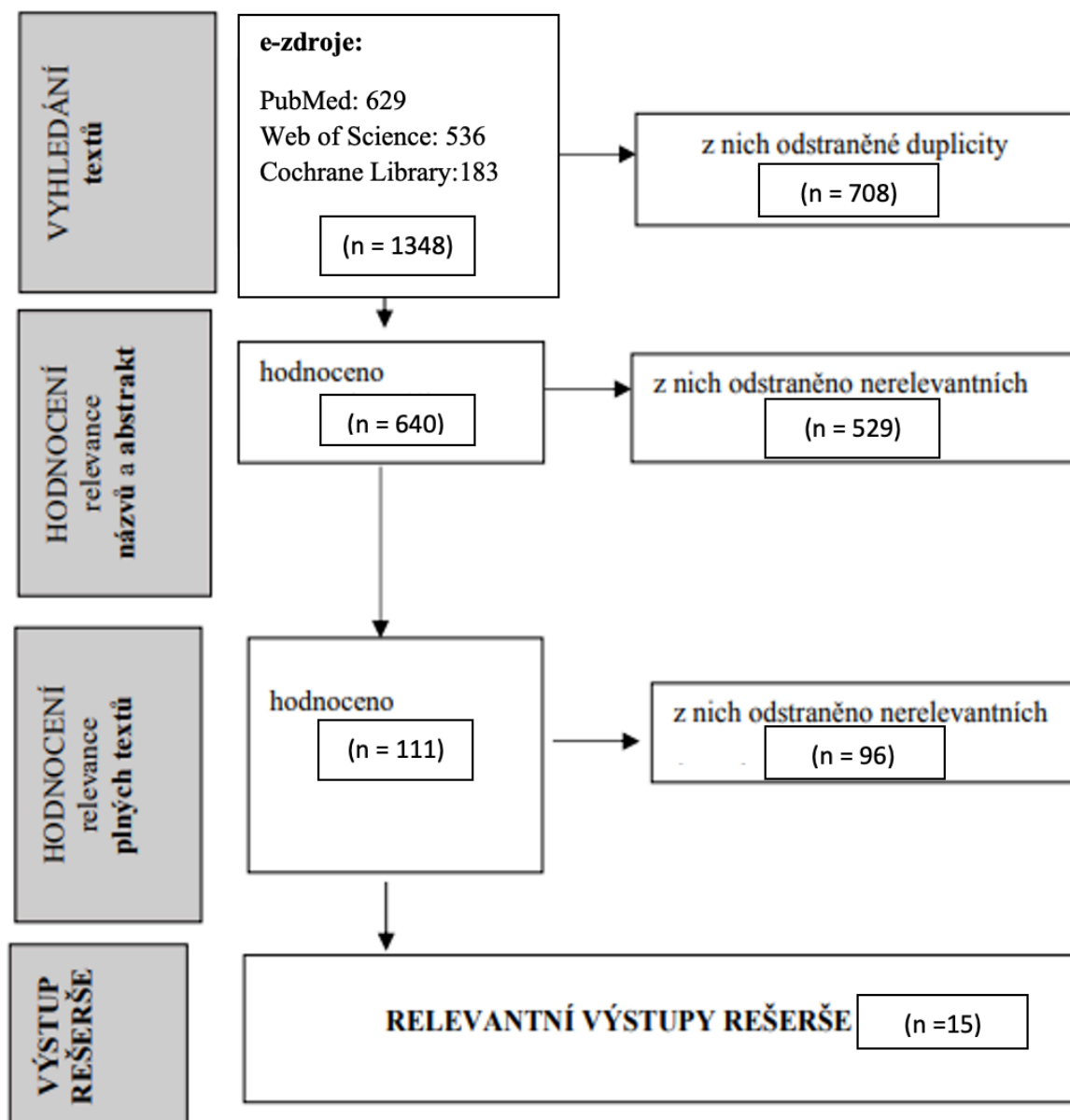
PubMed – 12 článků
Web of Science– 2 články
Cochrane Library – 1 článek

**SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:**

Acta Obstétrica e Ginecológica Portuguesa 1
Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica 1
Al-Kindy College Medical Journal 1
American Journal of Obstetrics and Gynecology 1
BMJ Open 2
Cochrane Database of Systematic Reviews 1
Fetal Diagnosis and Therapy 1
International Journal of Gynecology & Obstetrics 1
Journal of Personalized Medicine 1
Health technology assessment 1
Obstetrics & Gynecology 1
Obstetrics and Gynecology Clinics of North America 1
Ultrasound in Obstetrics & Gynecology 2



PRO TVORBU TEORETICKÝCH VÝCHODISEK BYLO POUŽITO 15
DOHLEDANÝCH ČLÁNKŮ. DÁLE BYLO VYUŽITO 5 KNIH.



Obrázek 1 PRISMA diagram

(Zdroj: vlastní)

2 FYZIOLOGIE NITRODĚLOŽNÍHO RŮSTU PLODU

Fyziologický nitroděložní růst představuje stav, kdy plod dosahuje svého geneticky daného růstového potenciálu bez omezení. Je to komplexní proces, který probíhá během embryonálního a fetálního období v průběhu přibližně 280 dní. Tento proces probíhá od samotného oplození až do porodu. (Procházka et al., 2020)

Během těhotenství se plod vyvíjí nejen po stránce velikosti, ale dochází také ke zrání jeho jednotlivých orgánů a tělesných funkcí. V průběhu embryonálního období probíhá organogeneze, tedy zakládání všech hlavních orgánových soustav. Růst plodu je v této době pomalejší, ale z hlediska vývoje zásadní. Od 9. týdne přechází vývoj do fáze fetální, kdy dochází ke zrychlenému růstu a postupnému dozrávání již založených orgánů. Největší dynamika růstu je obvykle mezi 20. a 32. týdnem těhotenství. (Hájek et al., 2014)

Růstové i vývojové procesy plodu během těhotenství lze monitorovat pomocí UZ-ultrazvukové biometrie.

2.1 Faktory ovlivňující růst plodu

Růst plodu je ovlivňován celou řadou faktorů. Mezi nejvýznamnější patří genetická výbava, která určuje růstový potenciál plodu. Kromě toho mají zásadní vliv také růstové hormony, jako je inzulin nebo tzv. inzulinu podobné růstové faktory (IGF), které ovlivňují množení a zrání buněk. (Tsikouras et al., 2024)

Velmi důležitým prvkem je prostředí v děloze – především dostatečný přísun kyslíku, živin a funkce placenty. Placenta hraje v růstu plodu klíčovou roli. Je odpovědná za transport živin a kyslíku z matky k plodu, ale také za vylučování odpadních látek zpět do matčina krevního oběhu. Jakékoli omezení její funkce, například při vysokém krevním tlaku matky, infekci nebo poruše cévního zásobení, může vést ke zpomalení růstu plodu – stavu známému jako FGR. S tím souvisí i hladina oxidu dusného (N_2O), jehož dostatek podporuje vasodilataci, což je důležité pro zmiňované zásobování plodu kyslíkem a živinami. (Martins et al., 2024); (Tsikouras et al., 2024)

Dále hraje velkou roli ve vývoji plodu zdraví a životní styl matky, správná hladina hormonů a množství plodové vody, která je indikátorem dobré funkce plodu a placenty. Matka by měla mít vyváženou stravu a vyvarovat se kouření, konzumace alkoholu a užívání drog. (Martins et al., 2024)

Pro sledování růstu plodu se využívají pravidelná UZ vyšetření, při nichž se měří určité tělesné parametry – například obvod hlavy plodu, břicha či délka stehenní kosti, ze kterých se dá následně vypočítat i hmotnost plodu. Tyto hodnoty se následně porovnávají s růstovými křivkami vytvořenými na základě měření tisíců těhotenství. Pokud se plod od těchto norem významně odchyluje, může to být známkou patologického růstu. (Hájek et al., 2014)

2.2 Růstové křivky a hodnocení růstu

Existuje několik různých přístupů, jak stanovit kategorie pro optimální růst a hmotnost plodu. Porodní hmotnost 2500 gramů je minimální hranicí optimálního růstu bez ohledu na gestační stáří. Kategorie nízké porodní hmotnosti však nepostihuje plody, jež sice dosáhnou porodní hmotnosti 2500 gramů, přesto však váží méně než průměrný plod daného gestačního týdne a pohlaví. Lubchenco v roce 1963 poprvé popsal hypotrofického novorozence jako novorozence s porodní hmotností pod 10. percentilem hmotnosti příslušnému gestačnímu stáří. (Hájek et al., 2004); (Calda et al., 2010)

Citlivější metodou je kategorizace plodů na základě gestačního věku, konkrétně označení SGA, který je také markerem fetální růstové restrikce. Zatímco SGA je pouze seskupení plodů pod 10. percentil, FGR signalizuje, že vývoj provází patologický průběh. (Damhuis et al., 2021)

Existují různé referenční grafy pro fetální růst a velikost při narození, přičemž FIGO vydala doporučení k tomu, které z nich používat.

Základní hodnocení růstu plodu, zejména při podezření na FGR nebo na SGA, vychází ze srovnání biometrických měření plodu (např. odhadovaná hmotnost plodu (EFW), obvod břicha (AC), obvod hlavy (HC), temeno-kostrční vzdálenost (CRL) a další) s referenčními křivkami neboli standardy vyjádřenými v percentilech. (Martins et al., 2024)

V hodnocení růstu se mohou používat jak populační, tak individualizované (customizované) růstové křivky. Ty mohou zahrnovat výšku, váhu, věk, paritu, etnický původ matky a pohlaví plodu. Individualizované křivky mohou lépe identifikovat patologické stavy. Za přiměřený růst plodu se v každém případě považuje hmotnost plodu mezi 10. a 90. percentilem pro dané gestační stáří. (Hájek et al., 2014); (Lees et al., 2020)

Výběr správného typu je důležitý, protože různé křivky berou v úvahu odlišné faktory a jsou určeny pro různé skupiny těhotenství.

Křivky standardní (např. Hadlock):

Tyto křivky představují základní normy pro odhad fetální hmotnosti. Byly vytvořeny na základě průměrného růstu plodů bez zohlednění individuálních charakteristik matky. Nejznámější z nich je Hadlockova křivka, často používaná v běžné klinické praxi. (Melamed et al., 2021)

Křivky přizpůsobené (customised birth weight percentiles):

Na rozdíl od standardních křivek zohledňují tyto modely i charakteristiky matky (například výšku, váhu, etnický původ, paritu) a poskytují individuálnější srovnání růstu plodu. Tím mohou lépe odlišit konstitučně malé plody od těch, které trpí růstovou restrikcí. (Melamed et al., 2021)

Raso/etnické růstové standardy:

Například křivky z NICHD Fetal Growth Studies reflektují rozdíly v růstu plodů mezi různými etnickými skupinami. Allotey a kolektiv ve článku z roku 2024 ukazuje, že růstové křivky vytvořené na základě jedné populace nemusí být relevantní pro jinou – proto je vhodné používat populačně specifické standardy. (Allotey et al., 2024); (Melamed et al., 2021)

Křivky pro vícečetná těhotenství:

Pro dvojčata nebo trojčata se používají odlišné růstové křivky, protože tyto plody přirozeně rostou jiným tempem než jednočetná těhotenství. Standardní křivky by u nich vedly k chybnému závěru o růstové restrikci. (Melamed et al., 2021)

Křivky pro měření symfýzo-fundální výšky (SFV):

Jednodušší způsob orientačního sledování růstu plodu bez UZ, založený na měření vzdálenosti mezi sponou stydkou a fundem dělohy. Tyto křivky se liší podle týdne těhotenství. (Melamed et al., 2021)

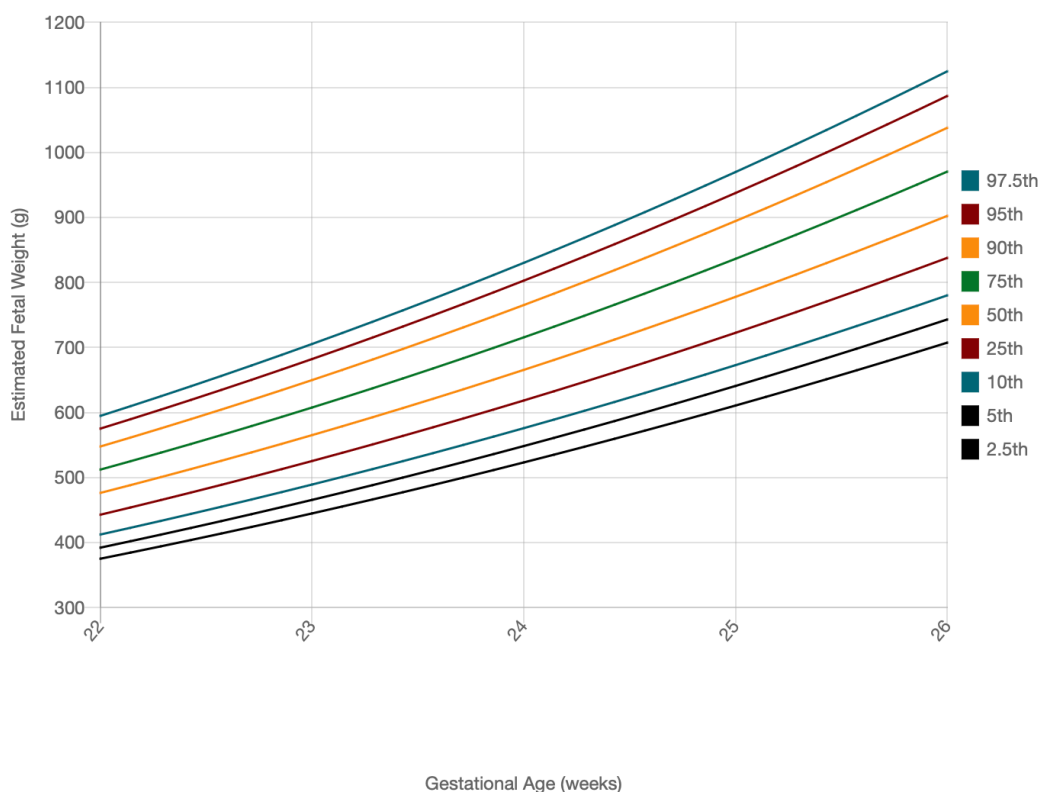
WHO fetal growth calculator:

Tato kalkulačka je založena na grafech fetálního růstu Světové zdravotnické organizace (World Health Organization, WHO) a je určena pro mezinárodní použití. Grafy odrážejí celkovou variabilitu růstu plodu u vybraných zdravých nízkorizikových

těhotenství za příznivých nutričních a sociálních podmínek v různých částech světa. (WHO, 2023)

Cílem všech těchto křivek je co nejpresněji určit, zda plod roste normálně, nebo zda dochází k odchylkám, které mohou ohrozit jeho vývoj. Výběr vhodné křivky by měl vždy zohlednit individuální okolnosti těhotenství.

Fetus of 24 weeks of age

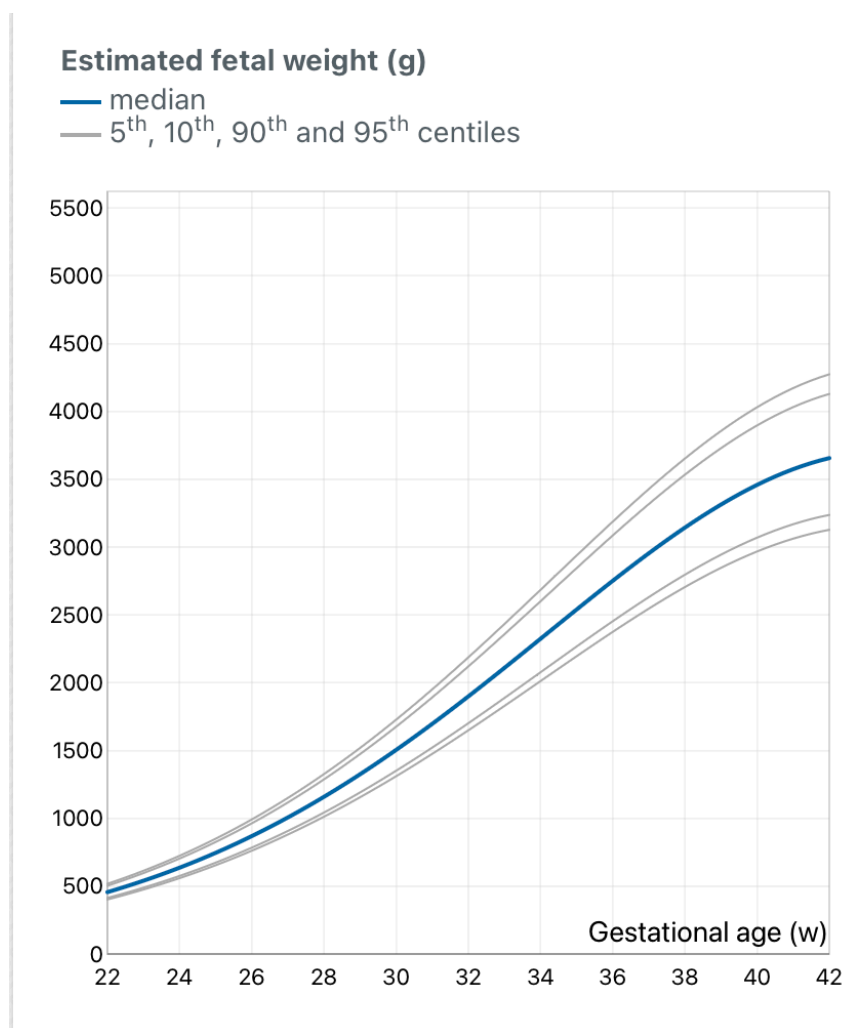


Obrázek 2 Křivka EFW v 22.-26. týdnu těhotenství

(Zdroj: World Health Organization, 2023)

Tato růstová křivka odhadované hmotnosti plodu v období 22.-26. týdne těhotenství dle WHO vznikla jako součást projektu INTERGROWTH-21st, který zahrnoval zdravé těhotné ženy z různých částí světa a jejichž cílem bylo vytvořit mezinárodní normativní standard růstu plodu. (WHO, 2023)

Křivka WHO zároveň slouží jako kalkulačka, která vypočítá percentily běžných UZ měření plodu podle gestačního věku. Zahrnuje rozsah percentilů od 2,5. po 97,5., což umožňuje detailní hodnocení vývoje plodu v porovnání s ideální populací. (WHO, 2023)



Obrázek 3 Křivka EFW ve 22.-42. týdnu těhotenství

(Zdroj: *The Fetal Medicine Foundation*, © 2025)

Obrázek 2 zachycuje křivku EFW vytvořenou The Fetal Medicine Foundation (FMF). Tato křivka pokrývá širší období (22.-42. týden) a je navržena primárně pro účely screeningu fetální růstové restrikce a dalších komplikací. FMF křivky jsou méně detailní v rozmezí percentilů, ale přesně modelují typický exponenciální růst plodu ve třetím trimestru. Jsou často využívány ve spojení s prediktivními nástroji FMF pro klinické rozhodování. (The Fetal Medicine Foundation, © 2025)

Oba přístupy se doplňují-WHO křivky se hodí pro základní sledování fyziologického růstu, zatímco FMF křivky pak pro včasné zachycení rizikových stavů.

3 FETÁLNÍ RŮSTOVÁ RESTRIKCE

Opoždění růstu plodu, tedy fetální růstová restrikce se dle *The American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG) definuje jako EFW nebo AC pod 10. percentilem pro daný gestační věk. Jde o neschopnost plodu splnit svůj růstový potenciál v důsledku patologického faktoru spojen obvykle s hypertenzními poruchami těhotenství a závažnou placentární patologií. (ACOG, 2021); (Martins et al., 2024)

FIGO vydala doporučení pro screening, diagnostiku a management FGR s cílem snížit riziko závažných nepříznivých perinatálních výsledků. Také uvádí, že fetální růstová restrikce je hlavní příčinou mrtvorozenosti a novorozenecké mortality. Je spojena s dlouhodobými komplikacemi, jako je opoždění neurologického vývoje, špatný růst, onemocnění v dětství, dospívání a v dospělosti, včetně obezity, metabolického syndromu, diabetu 2. typu a kardiovaskulárních onemocnění. (Allotey et al., 2024); (FIGO, 2021)

Poruchy fetálního růstu se vyskytují přibližně u 3-10 % všech těhotenství. U žen, které trpí hypertenzí nebo mají v anamnéze porod dítěte s nízkou porodní hmotností, se incidence zvyšuje až na 25 %. V případech mrtvě rozených dětí je až polovina těchto případů spojena s těžkou formou růstové restrikce. (Calda et. al., 2010); (Martins et al., 2024)

3.1 Etiologie

Růstová restrikce bývá popisována jako suboptimální růst plodu z jiných příčin, než je genetický podmíněná konstituce a vliv okolního prostředí. Faktory přispívající ke vzniku můžeme rozdělit do tří hlavních skupin: placentární, fetální a mateřské. (Abdulqader et al., 2024).

Mezi **placentární příčiny** zařazujeme dle *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* také hlavní příčinu FGR a tou je placentární insuficience. Ta může být způsobena špatnou placentací, kdy nedochází k adekvátní invazi trofoblastu do spirálních arterií, chronickým zánětem nebo vaskulární malperfuzí ze strany matky či plodu. (FIGO, 2021)

Placenta uvolňuje do mateřského oběhu mnoho faktorů od časných fází těhotenství a sérové hladiny některých z těchto faktorů v prvním trimestru se ukázaly být spojeny s následnými komplikacemi zprostředkovanými placentou. Nízké hladiny plazmatického proteinu-A spojeného s těhotenstvím (PAPP-A) a placentárního glykoproteinu produkovaného vrstvou syncytiotrofoblastu byly spojeny s nepříznivým výsledkem

těhotenství. Metaanalýza zahrnující 32 studií a 175 240 těhotenství zjistila, že hladiny PAPP-A pod 5. percentilem měly mírnou souvislost s porodní hmotností pod 10. percentilem, zatímco souvislost byla silnější pro hladiny PAPP-A pod 1. percentilem. (Allotey et al., 2024)

Většina dalších komplikací a příčin vychází právě ze zmiňované špatné funkce placenty.

Fetální příčiny mohou zahrnovat chromozomální abnormality, genetické syndromy, strukturální anomálie, vrozené poruchy metabolismu nebo intrauterinní infekci (např. Syfilis, Cytomegalovirus, Toxoplasmóza). (Martins et al., 2024).

Fetální odpověď na placentární dysfunkci se projevuje kompenzatorními reakcemi a může vést až k pozdní multiorgánové dekompenzaci. Nejvíce jsou sledovány kardiovaskulární a centrální nervový systém, protože jejich změny jsou nejlépe detekovány a jako první viditelné na UZ a dalších vyšetřeních. (Procházka et al., 2020)

Mateřské rizikové faktory zahrnují zejména pokročilý věk matky, odchylky v tělesné hmotnosti-nízký nebo naopak vysoký index tělesné hmotnosti (BMI), dále výživa a s tím spojená konzumace alkoholu, kouření a zneužívání návykových látek. K významným rizikovým faktorům patří rovněž hypoxémie, hypertenze a další komplikace v těhotenství, jako je například preeklampsie. Tyto faktory mohou negativně ovlivnit placentární perfuzi a tím i dodávku kyslíku a živin plodu. Důležitý význam má také celkový zdravotní stav ženy a její anamnéza, ve které může být FGR již zaznamenána. (FIGO, 2021); (Černý et al., 2024)

Etiologie může být úzce spojena také s **abnormalitami pupeční šňůry**, které ovlivňují tok krve mezi placentou a plodem. Mezi tyto příčiny patří stočení-hyperkoiliace, které může mechanicky omezovat průtok krve nebo prodloužená délka pupečníku, jež zvyšuje riziko zauzlení či zaškrcení. Pravý uzel pupečníku představuje vážnou komplikaci, která může vést k přerušení dodávky kyslíku a živin plodu. Další významnou anomálií je výskyt pouze jediné pupečnickové tepny místo fyziologických dvou, což může být spojeno s omezeným zásobením plodu a vyšším rizikem růstové restrikce. Tyto pupečnickové abnormality tak mohou výrazně přispět k poruše fetálního růstu a vyžadují pečlivé prenatální sledování. (Melamed et al., 2021); (Procházka et al., 2020)

3.2 Klasifikace

V současnosti se klasifikace FGR opírá o několik kritérií. Hlavní rozdělení se odvíjí od doby rozvoje opožděného růstu, respektive doby prvních změn na UZ. Popisujeme časnou a pozdní formu postižení.

Časná forma (Early onset)

30 % všech případů FGR představuje časná forma, která je diagnostikována před 32. týdnem těhotenství, zpravidla mezi 24. a 32. týdnem. Typicky zaostává nejdříve v růstu AC a je provázena typickými změnami v dopplerovských UZ parametru. Je častěji spojována s fetálními nebo chromozomálními abnormalitami a stupeň placentární dysfunkce bývá vysoký. (Lees et al., 2020)

Jelikož se tyto děti časně formy FGR obvykle rodí velmi předčasně, tento stav s sebou nese významná rizika neonatální mortality a to jak z fetálních, tak sekundárních mateřských indikací, jako je rozvoj mateřského syndromu preeklampsie. (Martins et al., 2024); (Melamed et al., 2021)

Plod i matka proto potřebují u časně formy FGR velké množství prenatální péče a je velmi důležité sledování jejich stavu. Navíc široká variabilita existujících údajů o přežití a dlouhodobé prognóze plodu činí rozhodování u této skupiny pacientů ještě obtížnějším. (Pels et al., 2020)

Pozdní forma (Late onset)

Pozdní forma zaujímající zbylých 70 % případů. Je diagnostikována ve 32. týdnu těhotenství a později. Bývá obtížná zejména kvůli vyššímu výskytu SGA a nemožnosti odlišení obou klinických jednotek. Nemívá typické UZ změny. Snížené množství plodové vody-oligohydramnion nebo změny v umbilikálních arteriích jsou často až pozdějšími známkami. Tato forma bývá obecně mírnější a mortalita dětí je nízká, ale výrazně stoupá riziko vzniku neurologického handicapu. (Černý et al., 2024); (Lees et al., 2020)

Z pohledu hemodynamických změn popisujeme také symetrický a asymetrický typ růstové restrikce, přičemž jejich přesnější rozlišení bývá možné až v postnatálním období na základě antropometrických ukazatelů novorozence. Ve 20-30 % případů se jedná o **typ symetrický (proporciální)**, který je většinou projevem chromozomální aberace. Plod s proporciální hypotrofií je symetricky malý v důsledku intrauterinní hypoplazie-

neúplného či opožděného vyvinutí všech orgánů. Při pozdním výskytu pak bývá fyziologickou variantou normy SGA. (Calda et al., 2010)

Zbýlých 70-80 % zahrnuje **asymetrický (dysproporciální) typ** FGR, který bývá spojen s placentární insuficiencí. Typicky se projevuje na konci druhého nebo na začátku třetího trimestru a je charakterizován tím, že neovlivňuje všechny orgány stejně. V tomto případě je primárně postižen růst břicha, který je výrazně menší oproti jiným biometrickým parametrům, jako je obvod hlavy. Ten bývá většinou zachován, protože tělo dává přednost vývoji mozku oproti ostatním orgánům. Z tohoto důvodu již při prvním pohledu bývá u novorozence patrná tělesná nesouměrnost. Jedná se o nejčastější typ hypotrofie placentárního typu. (Černý et al., 2024)

Dále klasifikujeme růstovou restrikcí dle příčiny zmiňované dříve nebo dle závažnosti, kdy závažná FGR je definována EFW pod 3. percentilem. Takto postižené plody mají nejvyšší riziko úmrtí a dalších neonatálních problémů, jako je hypotermie. (FIGO, 2021); (Damhuis et al., 2021).

3.3 Diagnostika a sledování

Diagnostika FGR je založena na využití standardních diagnostických nástrojů. Klíčová je podrobná mateřská a rodinná anamnéza se zaměřením na rizikové faktory a fyzikální vyšetření matky, včetně posouzení její výšky, hmotnosti před graviditou a stavu výživy. Důležité je také vyloučení preeklampsie, která je úzce spojena s FGR, pomocí laboratorních markerů (PIGF, PAPP-A). (Černý et al., 2024)

Ženy, které prodělaly těhotenství komplikované FGR, čelí signifikantnímu riziku rekurence této komplikace v budoucnu, odhadovanému na přibližně 25 %. (Martins et al., 2024)

Součástí základního vyšetření je hodnocení výšky děložního fundu a palpce plodu. UZ vyšetření, zejména sonografie s dopplerovskou flowmetrií, biometrie plodu a CTG jsou považovány za absolutně dominantní. (FIGO, 2021)

Kardiotokograf je zařízení sloužící k monitoraci srdeční frekvence plodu a děložní činnosti matky, zatímco výstupní záznam se označuje jako kardiotokogram. Využívá se zejména ve třetím trimestru těhotenství a během porodu k posouzení stavu plodu. Tradiční CTG je hodnoceno vizuálně zdravotnickým pracovníkem dle kritérií FIGO na fyziologický (F), suspektní (S) nebo patologický (P) záznam, což může být do určité míry subjektivní.

Počítačová kardiokografie (cCTG) představuje modernější způsob vyhodnocování záznamu, kdy je analýza prováděna pomocí počítačového algoritmu-nejčastěji podle Dawes-Redmanových kritérií. Tento postup zajišťuje objektivnější a přesnější interpretaci výsledků, a proto se cCTG uplatňuje zejména u rizikových těhotenství, jako je například podezření na FGR či chronickou hypoxii. (Hájek et al., 2014); (FIGO, 2021); (Procházka et al., 2020)

U těžkých forem dochází k poruše toku krve v UA s nárůstem pulzatilního indexu (PI) až k nulovému toku v diastole nebo dokonce k toku zpětnému. Přidruženými známkami mohou být oligohydramnion a vyšší stupeň zralosti placenty. V lehčích případech, kde tyto změny dosud nejsou patrné, je doporučeno sledování poměru průtoků mezi střední mozkovou tepnou (MCA) a pupečnickovou tepnou (UA)- cerebroplacentární index (CPR) či průtoku v děložní tepně (UtA). Současné vědecké důkazy podporují vyšší prediktivní hodnotu dopplerovského vyšetření děložní tepny ve druhém trimestru pro detekci růstové restrikce plodu než v prvním trimestru. (Černý et al., 2024); (FIGO, 2021)

Konsenzuální definice FGR doporučené FIGO a dalšími zahrnují kombinaci EFW nebo fetálního AC pod určitým percentilem a abnormálních dopplerovských průtoků v UA, UtA a MCA. Při přítomnosti rizikových faktorů a známek FGR se provádějí genetická vyšetření jako je karyotypizace, snip array analýza a testování na infekce (toxoplazmóza, CMV, syfilis). (Melamed et al., 2021); (Procházka et al., 2020)

Přesné doporučení vydala *Mezinárodní společnost pro ultrazvuk v porodnictví a gynekologii* (ISUOG): Pokud EFW nebo AC neklesnou pod třetí percentil, je velikost plodu pro diagnostiku FGR nedostatečná.

Důležitým krokem v klinickém managementu FGR je tedy odlišení FGR od SGA a následně posouzení rizika intrauterinního poškození nebo úmrtí plodu. Omezení nitroděložního růstu je klíčové pro uvážené přidělování zdrojů na monitorování a preventivní léčbu ke zlepšení mateřských a perinatálních výsledků. (Figueras & Gratacós, 2014)

Postnatální diagnostika

Postnatální diagnostika FGR využívá hodnocení klinických příznaků novorozence a posouzení jeho nutričního stavu dle standardů a růstových grafů (např. WHO, INTERGROWTH-21st). Porovnáním naměřených hodnot novorozence (zejména

hmotnosti) s hodnotami v grafu pro odpovídající gestační věk se určí percentil. (Černý et al., 2024)

Základními nástroji jsou antropometrická měření, která zahrnují tělesnou délku, hmotnost a obvod hlavy. Dále se stanovuje ponderální index, který představuje poměr hmotnosti k tělesné délce novorozence, přičemž hodnota pod 10. percentilem naznačuje přítomnost malnutrice a může svědčit o FGR. (Černý et al., 2024)

Součástí vyšetření je rovněž určení cefalizačního indexu, tedy poměru obvodu hlavy a hmotnosti novorozence, kde zvýšené hodnoty upozorňují na riziko psychomotorické retardace. Sleduje se také obvod paže a poměr obvodu paže k obvodu hlavy, přičemž poměr nižší než 27 signalizuje patologii. (Černý et al., 2024)

V postnatálním období můžeme rovněž poměrně snadno určit, zda se jedná o symetrickou či asymetrickou formu FGR, a to právě na základě tělesných proporcí. U asymetrické formy bývá typicky zachován obvod hlavy při snížené hmotnosti, zatímco u symetrické formy jsou hodnoty jednotlivých parametrů rovnoměrně pod normou.

4 DIFERENCIACE FGR A SGA

V odborné praxi bývají pojmy FGR a SGA často zaměňovány. Přestože oba termíny označují plody, jejichž velikost je menší než očekávaná pro daný gestační věk, významově se zásadně liší.

SGA je termín používaný pro plody, jejichž odhadovaná hmotnost nebo porodní hmotnost je pod určitým percentilem pro daný gestační věk, nejčastěji pod 10. percentil dle populačních růstových křivek. Tato kategorie tvoří 70 % plodů nedostatečného růstu. Většina těchto konstitučně malých plodů může být zcela zdravá, pouze geneticky drobná – například v případě, že jsou oba rodiče menší postavy nebo rasy. Prognóza těchto novorozenců je obecně dobrá. (ACOG, 2021); (Calda et al., 2010); (Damhuis et al., 2021)

Na rozdíl od toho IUGR (Intrauterine Growth Retardation), nyní častěji označovaný jako **FGR** označuje plod, který nedosahuje svého genetického růstového potenciálu, zpravidla z důvodu patologických stavů, jako je insuficience placenty, preeklampsie či chronická hypoxie. (Figueras & Gratacós, 2014).

Zatímco SGA plod nevyžaduje nutně zvláštní lékařské zásahy, plod s diagnózou FGR je považován za vysoce rizikový a je nutné jeho pečlivé sledování. Právě v těchto situacích hraje významnou roli porodní asistentka, která zajišťuje kontinuální péči, sleduje psychický stav těhotné a koordinuje spolupráci s lékařským týmem. (ACOG, 2021).

Zdroje jasně uvádějí, že ne všechny plody, definované jako malé čili SGA, musí být postiženy patologickou intrauterinní růstovou restrikcí. Všechny plody s FGR mohou spadat do kategorie SGA, ale ne každý SGA plod je růstově restrikční. Klíčovým krokem je odlišení "pravého" FGR, spojeného se známkami abnormální fetoplacentární funkce a horšími perinatálními výsledky, od konstitučního SGA s téměř normálním perinatálním výsledkem. Pro správnou diagnostiku a plánování péče je proto nezbytné tyto pojmy odlišovat, zejména z hlediska perinatálních rizik a potřeby intervence. (Figueras & Gratacós, 2014); (Hájek et al., 2014)

5 PÉČE O TĚHOTNOU ŽENU S PODEZŘENÍM NA FGR

FGR je komplexní stav s významnými perinatálními důsledky. Přesná diagnostika a individualizovaný management jsou klíčové pro zlepšení výsledků těhotenství komplikovaných FGR, proto je nutné provést co nejvíce testů k posouzení stavu plodu.

5.1 Možnosti léčby a managementu FGR

I když účinná nitroděložní léčba zůstává výzvou, zaměření na prevenci a optimalizaci načasování porodu představují hlavní pilíře péče. Je velmi důležité najít optimální rovnováhu mezi minimalizací fetálního poškození nebo úmrtí a riziky iatrogenního předčasného porodu. (Figueras & Gratacós, 2014); (FIGO, 2021)

Výzkum účinné terapie FGR má extrémní význam. Žádný lék zatím nemá plné vědecké schválení a konsenzus o nejlepším přístupu k léčbě FGR, a to navzdory velkému množství literatury na toto téma. (Martins et al., 2020)

Léčebný přístup k FGR je zaměřen především na co nejdelší prodloužení těhotenství, aby měly fetální orgány dostatek času k dozrání, a zároveň bylo možné minimalizovat riziko ireverzibilního poškození plodu. V případech, kdy hrozí předčasný porod, existují doporučení pro podávání profylaktických kortikosteroidů za účelem urychlení plicní maturace plodu. Tyto kortikosteroidy snižují riziko vzniku syndromu dechové tísně novorozence, přičemž jejich podání RCOG doporučuje zejména před 34. až 36. týdnem těhotenství. Farmakologická intervence tímto způsobem přispívá k dosažení rovnováhy mezi zachováním těhotenství a připraveností plodu k porodu. (Bettioli et al., 2019) (Allotey et al., 2024)

Byla také prokázána účinnost síranu hořečnatého v neuroprofylaxi předčasně narozených novorozenců. Přesný gestační věk, ve kterém se dopad zmenší, však zůstává nejistý. Přestože podávání síranu hořečnatého u novorozenců s FGR je doporučováno mnoha studiemi, načasování jeho zahájení se liší od doby před 29. týdnem těhotenství až po dokonce před 32. až 33. týdnem těhotenství. (Tsikouras et al., 2024)

Farmakologická prevence FGR se zkoumá s několika dalšími slibnými látkami, ačkoli žádná z nich zatím není plně schválena. Mezi zkoumané látky podávané matce patří ty ovlivňující cestu N₂O, jako je sildenafil, tadalafil, L-arginin a nitroglycerin. Systematický přehled Cochrane Library z roku 2023 konstatuje, že jistota důkazů pro hodnocené výsledky těchto farmakologických přípravků je obecně nízká nebo velmi nízká. To

znamená, že existuje jen omezená nebo velmi malá důvěra v odhad účinku a skutečný účinek se pravděpodobně podstatně liší od odhadu. (Pels et al., 2023)

Další přípravky, jako je nízkodávkový aspirin, nízkomolekulární heparin (LMWH) a pravastatin, jsou zmiňovány především v kontextu prevence FGR u rizikových těhotenství, protože se ukázalo, že dávky kyseliny acetylsalicylové (ASA) jsou účinné v prevenci preeklampsie, a jeho profylaktická akce na FGR je často sekundárním výsledkem studií. Působí antiagregačně a může také podporovat implantaci, snižovat apoptózu trofoblastu a zvyšovat hladiny N₂O, ale závisí na gestačním věku, kdy se začne užívat. Mnoho studií ukazuje, že začátek užívání před 16. týdnem gestace má statisticky významnou preventivní akci na FGR, na rozdíl od zahájení po tomto týdnu. (Martins et al., 2024)

Další léčby se zaměřují na uteroplacentární oběh a zlepšení průtoku krve, přičemž hlavní je genová terapie využívající vaskulární endoteliální růstový faktor (VEGF) ale vzhledem k bioetickým úvahám je stále experimentální. Kromě toho probíhají výzkumy kolem podávání léků s nanočásticemi a mikroRNA lokálně v mateřském cévním endotelu nebo v trofoblastu. Hlavním cílem genové terapie je zlepšení lokální vazodilatace a angiogeneze. Probíhají studie o účinnosti a bezpečnosti tohoto cíleného přístupu, protože dlouhodobé účinky a bezpečnostní profil jsou stále neznámé. (Tsikouras et al., 2024); (Bettioli et al., 2019)

V neposlední řadě probíhají studie o suplementech s melatoninem, který může být schopen pro svůj silný antioxidační účinek a schopnost překračovat placentární bariéru, chránit vyvíjející se mozek a srdce plodu před poškozením oxidativním stresem. Účinnost suplementů jako je zmiňovaný melatonin je stále předmětem zkoumání a k potvrzení přínosů jsou zapotřebí další klinické studie. (Tsikouras et al., 2024)

Mateřské intervence

Intervence ze strany matky zahrnují především zlepšení životního stylu. Patří zde zejména ukončení kouření, omezení konzumace alkoholu a důsledná kontrola mateřských onemocnění, která mohou mít negativní vliv na vývoj plodu. Dále se doporučuje vhodná nutriční suplementace a v některých případech i podávání kyslíku. Vzhledem k tomu, že preeklampsie úzce souvisí s FGR, je možné u žen s vysokým rizikem zvážit preventivní podání nízkodávkového aspirinu. Léčba FGR farmakologickými prostředky je zatím předmětem výzkumu a v současné době neexistuje specifická kauzální léčba. (Tsikouras et al., 2024)

Fetální intervence

Přímé fetální intervence se zaměřují především na ochranu plodu při hrozícím předčasném porodu, který u těhotenství komplikovaných FGR nastává často, nikoli na napravení problému s růstem nebo placentární funkcí. V případě rizika porodu před 32. týdnem se indikuje síran hořečnatý pro neuroprotekt. Prenatální kortikosteroidy jejichž cílem je snížit riziko respiračních komplikací u předčasně narozeného dítěte se podávají pro urychlení plicní zralosti, pokud se očekává porod před 34. týdnem. Je však důležité zdůraznit, že podávání kortikosteroidů není léčbou samotné FGR. Studie často poukazují na specifické úvahy a potenciální rizika právě při aplikaci u takto postižených plodů. (Tsikouras et al., 2024); (Melamed et al., 2021)

5.2 Role porodní asistentky

Podle české legislativy a vyhlášky č. 55/2011 Sb. §5 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, porodní asistentka poskytuje péči těhotným ženám, včetně sledování fyziologického těhotenství a rozpoznání příznaků patologií, které vyžadují zásah lékaře. V případě zjištěného rizika, jako je FGR, předává ženu do péče lékaře se specializovanou způsobilostí v oboru gynekologie a porodnictví. (Česko, 2011)

V praxi to znamená, že porodní asistentka je stěžejním prvkem v časném rozpoznání komplikací a zajištění kontinuity péče ve spolupráci s lékařem. Uplatňuje se při screeningových vyšetřeních, monitorování stavu plodu pomocí CTG nebo v edukaci a emocionální podpoře ženy. Dále provádí na každé prenatální prohlídce kontrolu krevního tlaku, vyšetření moči a sleduje hmotností přírůstek ženy. Nedílnou součástí této péče je také schopnost vnímavého pozorování. Porodní asistentka by měla mít dobře rozvinutý pozorovací talent, který ji umožní zachytit i jemné změny ve zdravotním či psychickém stavu těhotné. Tento smysl je třeba neustále rozvíjet praxí a odborným růstem. (Procházka et al., 2020)

Ženy s diagnózou FGR často prožívají úzkostné stavy a potřebují podrobné a srozumitelné informace o svém zdravotním stavu, navrženém plánu péče i důvodech jednotlivých lékařských a ošetrovatelských intervencí. Porodní asistentka napomáhá ženám a jejich rodinám porozumět celé situaci, snáze přijmout a lépe zvládat jejich nároky. (Procházka et al., 2020)

Pečlivě vedená péče během těhotenství a porodu je v případě FGR nesmírně důležitá a často má zásadní význam pro zdraví matky i dítěte.

6 POROD PLODU S FGR

Porod plodů s diagnózou FGR by měl ideálně probíhat v centrech s odpovídající úrovní neonatologické péče pro gestační věk a se schopností provést v případě potřeby urgentní císařský řez. Během porodu plodu s FGR se doporučuje nepřetržité monitorování srdeční frekvence plodu. (FIGO, 2021)

Doporučuje se centralizace porodu do specializovaných perinatologických center, zejména pokud je odhadovaná hmotnost plodu nižší než 1500 gramů nebo pokud dojde k porodu před 32. týdnem těhotenství. (Bilardo et al., 2017)

Stěžejní je načasování porodu, které závisí na gestačním věku a zralosti plodu, aktivitě růstu, projevech tísně plodu a na celkovém zdravotním stavu matky. Pro správné rozhodnutí se využívá také hodnocení dopplerovských parametrů plodu a sledování jeho „well-beingu“. Při zjištění závažné poruchy růstu je zvýšené riziko mortality a neurologického postižení plodu, proto je v takových případech porod často indikován dříve. Při 4. stupni hodnocení (acidóza plodu) je bezprostřední riziko úmrtí plodu a je nutné okamžité přistoupení k porodu. (Černý et al., 2024); (Martins et al., 2020)

6.1 Možnosti vedení porodu a jeho rizika

V případech, kdy je zjištěna vrozená vada plodu v důsledku genetického nebo infekčního faktoru, se o pokračování nebo ukončení těhotenství rozhoduje na základě gestačního věku a legislativních omezení každé země, závažnosti abnormality, očekávané prognózy a přání rodičů. Přání rodičů jsou posouzena po úplné a jasné informaci od odborného lékaře. (Tsikouras et al., 2024)

TRUFFLE STUDY 1 z roku 2017 zdůrazňuje, že každý další den prodloužení těhotenství až do 32. týdne těhotenství zlepšuje přežití plodů o 2 %. (Bilardo et al., 2017)

Obecně platí, že způsob porodu (vaginální porod vs. císařský řez) u plodu s FGR závisí na gestačním stáří při porodu a stavu plodu (na základě monitorování, např. CTG během porodu). Zhoršený stav plodu, signalizovaný abnormalitami dopplerovského vyšetření nebo CTG, je často důvodem pro urgentní porod, který může být proveden císařským řezem. (Melamed et al., 2021)

Jakmile účastnice dosáhne 37+0 týdnů gestace, plán porodu se řídí lokálními protokoly porodnice. (Mylrea-Foley et al., 2022)

Jako upřednostňující způsob porodu se považuje vaginální porod, pokud nejsou žádné kontraindikace. Vždy je ale potřeba zvážit porod císařským řezem u těžké FGR s abnormálními dopplerovskými nálezy nebo pokud je přítomna fetální tíseň. Důležité je zmínit, že samotné omezení růstu plodu není indikací pro porod císařským řezem a způsob porodu by měl být založen na jiných klinických okolnostech. (ACOG, 2021); (Tsikouras et al., 2024)

Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM) kategorizuje management izolovaného omezení růstu plodu na základě percentilu odhadované hmotnosti plodu. Pro EFW plodu mezi 3. a 10. percentilem a normální dopplerovskou hodnotou v umbilikální arterii se navrhuje porod ve 38. až 39. týdnu gestace. V případech izolovaného omezení růstu plodu s EFW nižší, než třetí percentil se doporučuje porod ve 37. týdnu gestace nebo při diagnóze, pokud je diagnostikována dříve. Dřívější porod je indikován pouze v případech chybějícího nebo obráceného průtoku pupeční tepnou. (Martins et al., 2020)

6.1.1 Načasování porodu plodu s FGR v časně formě

Studie *Trial of Randomized Umbilical and Fetal Flow in Europe* je největší randomizovaná studie o načasování porodu u časně FGR.

TRUFFLE je prospektivní, multicentrická, randomizovaná studie, která probíhala v letech 2005 až 2010 ve 20 evropských centrech a zabývala se těhotenstvími s jednočetným plodem ve stáří 26–32 týdnů gestace s diagnózou FGR. Hlavním cílem této studie bylo zjistit, zda by změny ve vlnové formě dopplerovského signálu v ductus venosus (DV) nebo krátkodobá variabilita (STV) na CTG měly být použity jako spouštěč k porodu u těchto těhotenství. 503 zahrnutých žen bylo náhodně rozděleno do tří skupin s různými plány pro načasování porodu. (Bilardo et al., 2017):

1. Skupina CTG-STV (redukovaná STV): Porod byl indikován na základě abnormálního CTG, definovaného jako STV fetální srdeční frekvence $<3,5$ ms mezi 26+0 a 28+6 týdnů gestace nebo STV <4 ms mezi 29+0 a 31+6 týdnů gestace. V této skupině nebyly měřeny hodnoty DV.

2. Skupina DV-p95 (časné změny v DV): Porod byl indikován na základě DV-PI >95 . percentil, nebo při dosažení kritérií bezpečnostní sítě CTG-STV.

3. Skupina DV-no-A (pozdní změny v DV): Porod byl indikován na základě A-vlny v DV (odchylka ve venózní vlně signalizující atriální kontrakci) na úrovni základní linie

nebo pod ní (indikující chybějící nebo reverzní tok), nebo při dosažení stejné bezpečnostní sítě CTG-STV jako u skupiny DV-p95.

Celková míra přežití dětí ve studii byla přes 80 % s žádným prokazatelným neurologickým postižením ve 2 letech. V děloze zemřelo 12 (2 %) plodů navzdory pečlivému monitorování a došlo k 27 (6 %) novorozeneckým úmrtím. Studie nezjistila významný rozdíl v úmrtnosti mezi skupinami, ačkoli ve třetí skupině-late-DV zemřelo více plodů (6 vs 2 v CTG-STV a 4 v early-DV), což bylo pravděpodobně náhodné zjištění. Míra následné dětské mozkové obrny byla kolem 1 %, což je mnohem méně než často uváděné hodnoty. (Bilardo et al., 2017)

6.1.2 Načasování porodu plodu s FGR v pozdní formě

Diagnóza FGR ve třetím trimestru těhotenství představuje pro klinickou praxi významnou výzvu, neboť je silně asociována s rizikem mrtvorozenosti, neonatální morbidity a poškození mozku plodu či novorozence. Jedinou terapeutickou možností k zamezení dalšího zhoršení intrauterinního prostředí je ukončení těhotenství, tedy porod plodu. Toto rozhodnutí však klade zásadní dilema: předčasný porod může vést ke komplikacím spojeným s nedonošeností, zatímco příliš pozdní porod zvyšuje riziko dalšího zhoršení stavu plodu. (Damhuis et al., 2021); (Martins et al., 2024)

Vzhledem k nedostatku konsenzu a omezeným datům, byla v roce 2021 navržena randomizovaná kontrolovaná studie TRUFFLE 2 s cílem stanovit optimální metodu načasování porodu mezi 32+0 a 36+6 týdnů gestace. Studie testuje hypotézu, že indikace porodu na základě známek cerebrální redistribuce krevního toku plodu, identifikované pomocí specifických hodnot poměru pulzačního indexu v pupečnickové a střední mozkové arterii by mohla snížit riziko perinatálních komplikací a úmrtí bez negativního dopadu na neuro-vývojový výsledek dítěte ve věku 2 let. (Mylrea-Foley et al., 2022)

Do studie jsou zařazeny těhotné ženy s jednočetným těhotenstvím bez anomálií a s diagnózou FGR (definovanou odhadovanou váhou nebo obvodem břicha pod 10. percentilem nebo poklesem o 50 percentilů). Účastnice jsou randomizovány do skupiny s okamžitým porodem (do 48 hodin od randomizace, umožňující podání kortikosteroidů a síranu hořečnatého) nebo skupiny s odloženým porodem, kde monitorování pokračuje a porod je indikován pouze na základě jasných známek zhoršení stavu plodu (např. abnormální krátkodobá variabilita na cCTG). (Mylrea-Foley et al., 2022)

Primárním výsledkem je složený ukazatel perinatálních nepříznivých událostí zahrnující úmrtí plodu či novorozence, špatný stav při narození a závažnou neonatální morbiditu. Sekundárním cílem je posoudit neuro-vývojový stav a celkové zdraví dítěte ve 2 letech korigovaného věku. Studie, která zahrnuje více center v Evropě, je navržena tak, aby poskytla klíčové důkazy pro informování klinických doporučení pro management pozdní formu FGR. (Mylrea-Foley et al., 2022)

Časová osa studie uvedená v protokolu naznačuje, že po fázi náboru a randomizace (plánované na 26 měsíců) následuje dvouleté sledování dětí a poté fáze analýzy a reportování výsledků. Vzhledem k datu přijetí protokolu k publikaci (září 2021) vyplývá, že studie byla v době publikace protokolu v běhu a sběr dat a analýza výsledků ještě nebyly dokončeny. (Mylrea-Foley et al., 2022)

Podstatné je, že se praxe celosvětově značně liší, ale jasný ukazatel neodkladného porodu jsou abnormální nálezy monitorování srdeční frekvence plodu-CTG jako je STV na cCTG je menší než 4.5 ms, přítomnost opakovaných decelerací srdeční frekvence plodu nebo zjištění nulového nebo absentního end-diastolického průtoku v pupečnickové arterii, který značí výrazné zhoršení perfuze placenty, a tedy i kyslíkového zásobení plodu. (Mylrea-Foley et al., 2022); (Pels et al., 2023)

Findings	Risk of stillbirth	Suggested monitoring ^a	Timing and mode of delivery ^b
SGA (EFW at 3rd–9th percentile, normal fluid and Doppler studies)	Low	- Doppler (UA, MCA) every 1–2 weeks - Growth every 2 weeks - At ≥37 weeks consider BPP/NST 1–2 times per week^c	37–39 weeks - Mode of delivery: induction
Uncomplicated FGR at <3rd percentile (normal fluid and Doppler studies)	Low	- Doppler (UA, MCA) 1–2 times per week - Growth every 2 weeks - At ≥37 weeks consider BPP/NST 1–2 times per week^c	36–38 weeks - Mode of delivery: induction
FGR with mild abnormalities: - Early Doppler changes: - UA PI >95th percentile, or - MCA PI <5th percentile, or - CPR <5th percentile, or - UtA PI >95th percentile - Oligohydramnios - Suboptimal interval growth - Suspected pre-eclampsia	Low	- Consider inpatient monitoring - Consider steroids for fetal lung maturation - BPP/NST 1–2 times per week - Doppler (UA, MCA, DV) 1–2 times per week - Growth every 2 weeks	34–37 weeks - Mode of delivery: cesarean section or induction
FGR with umbilical artery AEDV/REDV	- Overall risk of stillbirth:³³² - AEDV: 6.8%, OR 3.6 [2.3–5.6] - REDV: 19%, OR 7.3 [4.6–11.4] - Risk of stillbirth with strict monitoring protocol with a safety net:³⁴³ - AEDV: 0%–1% - REDV: 1%–2% - Median time for deterioration: - AEDV: 5 days - REDV: 2 days	- Inpatient monitoring - Steroids for fetal lung maturation - BPP/NST 1–2 times per day - Doppler (UA, MCA, DV) every 1–2 days - Growth every 2 weeks	- AEDV: 32–34 weeks^d - REDV: 30–32 weeks^d - Mode of delivery: cesarean section
FGR with abnormal ductus venosus Doppler	- Overall risk of stillbirth:³³² 20%, OR 11.6 (6.3–19.7) - Risk of stillbirth with strict monitoring protocol with a safety net:³⁴³ - Elevated DV PIV: 2% - Absent-reverse a-wave in DV: 4%	- Inpatient monitoring - Steroids for fetal lung maturation - BPP/NST twice per day - Daily Doppler	26–30 weeks^d - Mode of delivery: cesarean delivery

Abbreviations: AEDV/REDV, absent or reversed diastolic velocity in the umbilical artery; BPP, biophysical profile; CPR, cerebroplacental ratio; DV, ductus venosus; FGR, fetal growth restriction; MCA, middle cerebral artery; NST, nonstress test; OR, odds ratio; PI, pulsatility index; PIV, pulsatility index for veins; SGA, small for gestational age; UA, umbilical artery; UtA, uterine artery.

Obrázek 4 Doporučení pro monitoring, načasování a způsob porodu v případech suspektní fetální růstové restrikce

(zdroj: FIGO, 2021)

FIGO uvádí doporučení pro monitoring, načasování a způsob porodu pro případy FGR. Podrobné doporučení jsou založena na různých UZ, dopplerovských nálezech a gestačním stáří. Popisuje různé situace, jako je SGA s normálními nálezy, nekomplikovaná FGR pod 3. percentilem, FGR s mírnými abnormalitami a FGR s abnormálním průtokem v UA nebo DV. Uvádí odhady rizika spojené s danými nálezy. Například u FGR s abnormálním průtokem v pupečnickové tepně se uvádí celkové riziko mrtvorozenosti 6,8 %, přičemž při striktním monitorovacím protokolu je riziko 0 %–1 %. (FIGO, 2021)

Přehled poskytuje konkrétní rozmezí gestačního stáří pro porod a preferovaný způsob porodu (indukce vs. císařský řez) v závislosti na nálezech. Například u FGR s abnormálním dopplerovským nálezem v DV se doporučuje porod mezi 26.–30. týdnem

těhotenství císařským řezem. Obrázek 4 rovněž obsahuje zkratky a poznámky pod čarou, které objasňují použité termíny. (Melamed et al., 2021)

6.2 Péče porodní asistentky během porodu

Péče během porodu plodu s FGR je silně ovlivněna předchozím intenzivním monitorováním, které vede k rozhodnutí o optimálním načasování.

Porodní asistentka během porodu především monitoruje srdeční frekvenci plodu pomocí CTG, neboť FGR plody jsou náchylnější k hypoxii a jiným porodním komplikacím. Patologický záznam, jako je snížená STV nebo decelerace, je považováno za známku pokročilé fetální tísně a indikací k okamžitému ukončení těhotenství. Kontinuální fetální monitorování pomocí CTG by bylo standardem péče i během samotného vaginálního porodu, aby se včas zachytily známky fetální tísně. (Melamed et al., 2021); (Procházka et al., 2020)

Porodní asistentka úzce spolupracuje s porodníkem a neonatologem, přičemž je připravena na možné akutní situace včetně nutnosti urychleného porodu či resuscitace novorozence. Důležitou součástí péče porodní asistentky je také psychická podpora rodičky, poskytnutí informací o průběhu porodu a zajištění klidného, bezpečného prostředí. (Procházka et al., 2020)

Porodní péče je tedy individualizovaná a orientovaná na včasné rozpoznání známek tísně plodu a zajištění co nejlepšího výsledku jak pro matku, tak pro dítě.

DISKUZE

Hlavním cílem přehledové práce bylo vyhledat, sumarizovat a analyzovat dostupné informace o fetální růstové restrikci. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že FGR je pravděpodobně stav mezi porodnickými jednotkami s největšími rozdíly v klinické praxi, pokud jde o monitorování, strategie řízení a gestační věk při porodu. Vzhledem k tomu, že včasné rozpoznání a vhodné načasování porodu mohou významně ovlivnit prognózu plodu, je této problematice věnována zvýšená pozornost jak v oblasti porodnické péče, tak ve vědeckých studiích.

1. dílčí cíl: Objasnit fyziologii nitroděložního růstu plodu včetně faktorů, které růst ovlivňují.

Nitroděložní růst plodu je dynamický a složitý proces, který probíhá ve třech fázích – blastogenezi, embryogenezi a fetálním období a je výsledkem vzájemného působení genetických, hormonálních, placentárních a zevních faktorů.

Z publikace *Rizikové a patologické těhotenství* (Hájek et al., 2004) vyplývá, že klíčovou roli v růstu plodu hraje zejména správná funkce placenty, která zajišťuje dostatečný přísun kyslíku a živin. Významná je také aktivita růstových faktorů, především IGF-1 a IGF-2, jejichž hladiny úzce korelují s tempem fetálního růstu.

Autoři Procházka a Hájek se shodují, že genetická výbava plodu určuje jeho růstový potenciál, ale samotný růst může být zásadně ovlivněn podmínkami v nitroděložním prostředí. Například výživa matky, přítomnost chronických onemocnění, jako hypertenze nebo diabetes a životní styl (např. kouření) představují faktory, které růst plodu mohou pozitivně či negativně modulovat. Významným aspektem je i kvalita uteroplacentární perfuze, ovlivňující, zda může plod svůj genetický potenciál vůbec naplnit.

Přestože všechny zdroje poskytují shodné informace o základních mechanismech růstu, rozdíly lze pozorovat v míře detailu či v aktuálnosti údajů – například Hájek ve své knize publikující v roce 2004 méně reflektuje novější poznatky o molekulárních mechanismech růstu oproti novějším učebnicím. Zároveň se ukazuje, že ne všechny faktory mají stejně silný vliv. Některé, jako například poruchy placentární funkce, mohou vést až k růstové restrikci, jiné mají spíše modulující efekt.

Téma fyziologie růstu plodu zůstává zásadní nejen z hlediska pochopení patofyziologických odchylek, ale i pro prenatální diagnostiku a prevenci komplikací. Přes

pokrok v oblasti výzkumu stále existuje řada otázek, například jak přesně jednotlivé faktory interagující nebo jaká je jejich relativní váha v konkrétních klinických situacích.

Cíl byl splněn.

2. dílčí cíl: Vysvětlit definici fetální růstové restrikce, etiologii, přiblížit diagnostické a sledovací metody.

FGR představuje závažnou komplikaci těhotenství, která je spojena s vyšší perinatální morbiditou i mortalitou. Z přehledu literatury vyplývá, že neexistuje zcela jednotná definice – různé odborné společnosti se liší zejména v použitých diagnostických kritériích. FIGO má nejpresnější strukturovanou definici s jasným rozlišením časně a pozdní formy. Naopak ISUOG zdůrazňuje víc klinický úsudek a kontext. Společným znakem však zůstává, že FGR označuje stav, kdy plod nedosahuje svého růstového potenciálu z důvodu patologických okolností, nejčastěji spojených s poruchou placentární funkce.

Z etiologického hlediska lze příčiny FGR rozdělit na mateřské, fetální a placentární. Nejčastěji je růstová restrikce důsledkem nedostatečné uteroplacentární perfuze, která vede k chronické hypoxii a podvýživě plodu. Významnou roli mohou hrát i genetické a strukturální abnormality, infekce nebo multifaktoriální stavy jako preeklampsie. Moderní přístupy se rovněž zabývají molekulárními mechanismy, například poruchou angiogeneze – proces novotvorby krevních kapilár nebo zánětlivými procesy v placentě.

Diagnostika FGR se opírá zejména o UZ vyšetření, která umožňují sledovat biometrické parametry plodu a posoudit stav uteroplacentární a fetální cirkulace pomocí Dopplerometrie. Zvláštní význam má měření průtoků v UA, MCA a DV. Autoři se shodují, že důležitá je také longitudinální kontrola růstu a pečlivé sledování klinického kontextu. Různé studie rovněž upozorňují na rozdíly mezi časnou a pozdní formou FGR, které se liší nejen etiologií, ale i klinickým managementem.

Sledování plodu s FGR vyžaduje individuální přístup a multidisciplinární spolupráci. Přes pokrok v diagnostice zůstává výzvou zejména přesné rozlišení mezi ústavně malým plodem a skutečně růstově restrikčním plodem, což má zásadní dopad na načasování porodu a výběr intervencí.

Z přehledu vyplývá, že největší klinický význam má včasná identifikace FGR a systematické sledování pomocí standardizovaných algoritmů.

Cíl byl splněn.

3. Dílčí cíl: Rozlišit a charakterizovat pojmy SGA a FGR.

Pojmy SGA a FGR bývají v klinické praxi i literatuře často zaměňovány, přestože se jedná o rozdílné koncepty s odlišným klinickým významem. Z přehledu literatury vyplývá, že hlavním rozdílem je příčina a následná prognóza.

SGA označuje plod, jehož hmotnost (nebo AC) je dle UZ biometrie pod 10. percentilem pro dané gestační stáří, avšak bez známek patologického vývoje nebo poruch placentární funkce. Takový plod může být geneticky konstitučně menší (např. děti drobných rodičů), ale vývojově zcela normální. U těchto plodů není běžně přítomna mozková redistribuce ani abnormální průtoky v pupečnickové tepně či dalších cévách.

Naopak FGR je stav, kdy plod nedosahuje svého genetického růstového potenciálu v důsledku patologického procesu – nejčastěji poruchy uteroplacentární perfuze. U těchto plodů často nacházíme abnormality v dopplerovských parametrech, známky redistribuce krevního toku, snížený CPR či zpomalení růstové křivky.

V praxi je odlišení SGA a FGR zásadní pro stanovení dalšího postupu – zatímco konstitučně malé plody většinou nevyžadují zásahy, FGR je spojena s vyšším rizikem hypoxie, předčasného porodu, perinatální mortality a dlouhodobých neurovývojových poruch. Právě kombinace biometrických údajů, dopplerovských nálezů a sledování růstové dynamiky umožňuje lépe tyto dvě skupiny odlišit.

Přestože definice FGR a SGA jsou dnes relativně dobře vymezené, v každodenní praxi může být jejich odlišení obtížné – zejména v hraničních případech nebo při chybějící předchozí dokumentaci. Nadále zůstává výzvou vytvoření spolehlivých screeningových algoritmů, které by minimalizovaly riziko falešně negativních či pozitivních interpretací.

Cíl byl splněn.

4. Dílčí cíl: Popsat terapeutické možnosti a management u těhotných žen s podezřením na růstovou restrikcí plodu.

Management těhotenství komplikovaného podezřením na fetální růstovou restrikcí je náročný a vyžaduje komplexní a individualizovaný přístup. Z literatury vyplývá, že žádná kauzální terapie dosud neexistuje – zásahy jsou zaměřeny primárně na časnou detekci, pečlivé sledování a optimální načasování porodu.

Základem péče je opakované UZ sledování růstu plodu a dopplerovské vyšetření průtoků v cévách (UA, MCA, DV). Tyto parametry umožňují posoudit míru placentární

dysfunkce a kompenzační reakce plodu, včetně mozkové redistribuce. Na jejich základě se rozhoduje o frekvenci kontrol, hospitalizaci a načasování porodu.

Mezinárodní doporučení, včetně RCOG a FIGO, zdůrazňují důležitost stratifikačního přístupu – tedy rozdělení FGR na časnou (do 32. týdne) a pozdní (po 32. týdnu) formu, neboť se liší jak prognózou, tak doporučeným postupem. U časně FGR se zpravidla volí konzervativní přístup s intenzivním monitoringem, dokud není překročen prahový bod pro bezpečné ukončení těhotenství. Naopak u pozdní FGR je častější indikace k plánovanému porodu podle zrání plic a celkového stavu plodu.

Podpůrná farmakologická terapie má v současnosti omezené uplatnění. Studie neprokázaly jednoznačný přínos například aspirinu po 24. týdnu, pokud nebyl podán preventivně dříve. Antioxidanty, heparin či jiné medikamenty nejsou rutinně doporučovány, a jejich efekt je předmětem dalšího výzkumu.

Nedílnou součástí péče je také edukace a psychologická podpora těhotné, která čelí nejistotě ohledně vývoje plodu a často i rozhodování o předčasném porodu. V některých případech je vhodná mezioborová spolupráce – zapojení perinatologa, neonatologa a případně genetika, zejména při podezření na komplexní příčiny FGR.

Z přehledu literatury tedy vyplývá, že klíčem k úspěšné péči je včasná identifikace rizikového těhotenství, pravidelný a cílený monitoring, a pečlivě načasované ukončení těhotenství, které minimalizuje rizika spojená jak s prodlužováním nitroděložního vývoje, tak s předčasným porodem.

Cíl byl splněn.

5. Dílčí cíl: Analyzovat postupy při rozhodování o způsobu a načasování porodu, včetně perinatologických aspektů a možných rizik.

Rozhodování o načasování a způsobu porodu u plodu s růstovou restrikcí patří k nejcitlivějším oblastem perinatologické péče. Cílem je nalézt rovnováhu mezi riziky předčasného porodu a progresivní nitroděložní hypoxií, která může vést k akutnímu ohrožení plodu. Z literatury vyplývá, že rozhodovací strategie se odvíjejí především od gestačního stáří, závažnosti růstové restrikce, výsledků dopplerovských a CTG vyšetření a celkového klinického kontextu.

U časně FGR (před 32. týdnem), zejména s abnormalitami v DV nebo při abscentujícím/obráceném průtoku v UA, bývá doporučena intenzivní observace na

specializovaném perinatologickém pracovišti. Výsledky studií TRUFFLE 1 a 2 ukazují, že časování porodu na základě sledování DV a krátkodobé variability na CTG snižuje perinatální mortalitu a zlepšuje neurologický vývoj u dětí do dvou let věku.

Naopak u pozdní FGR (po 32. týdnu) se rozhodování opírá více o dynamiku růstu, změny CPR a klinické známky zhoršování stavu plodu. FIGO a ACOG doporučují zvážit ukončení těhotenství v rozmezí 37.–38. týdne, pokud nejsou přítomny známky akutní tísně, zatímco u těžších forem lze indikovat porod i dříve.

Co se týče způsobu porodu, vaginální vedení porodu je obecně preferováno, pokud je stav plodu kompenzovaný a nejsou přítomny akutní známky hypoxie. V případě nepříznivých CTG křivek, pokročilé placentární dysfunkce nebo nestability nálezů je však indikováno ukončení těhotenství císařským řezem, a to často i bez přítomnosti klasických porodních komplikací.

Zásadní roli hraje mezioborová spolupráce porodníka, perinatologa a neonatologa, zejména v případě očekávaného porodu extrémně nezralého nebo těžce hypotrofického novorozence. Každé rozhodnutí by mělo být individualizováno s důrazem na dlouhodobou prognózu dítěte a zároveň minimalizaci rizik pro matku, a to jak při vaginálním porodu, tak při operačním ukončení těhotenství.

Celkově tedy z literatury vyplývá, že individualizovaný přístup, pravidelné vyhodnocování stavu plodu a využívání moderních sledovacích metod významně přispívají k optimalizaci perinatálních výsledků u těhotenství komplikovaných FGR.

Cíl byl splněn.

ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo vyhledat, sumarizovat a analyzovat dostupné informace o fetální růstové restrikci. Závěr konstatuje, že FGR, stejně jako přerůstání plodu, představuje významný klinický a společenský dopad, protože postihuje přibližně 9% těhotenství. Práce zdůraznila komplexnost tohoto stavu a potřebu individualizovaného přístupu k péči o těhotné ženy s FGR.

Přesná detekce FGR je technicky náročná. Práce se zaměřila na diagnostické přístupy s důrazem na ultrazvukové a dopplerovské vyšetření. Byly objasněny rozdíly mezi pojmy SGA a FGR, přičemž bylo zdůrazněno, že zatímco všechny plody s FGR mohou spadat do kategorie SGA, ne každý SGA plod je růstově restrikční. Klíčovým krokem je odlišení pravého FGR spojeného s abnormální fetoplacentární funkcí a horšími perinatálními výsledky, od konstitučního SGA.

Management těhotenství s FGR je komplexní a vyžaduje pečlivé monitorování stavu plodu. V současné době neexistuje žádná účinná léčba, která by zvrátila průběh FGR kromě porodu. Práce shrnula možnosti léčby a managementu, včetně farmakologické prevence a podpůrné terapie. Zdůrazněna byla úloha porodní asistentky v péči o těhotnou ženu s podezřením na FGR, zejména v oblasti screeningu, monitorování, edukace a psychické podpory.

Klíčovým rozhodnutím v managementu FGR je stanovení optimálního načasování porodu. Toto rozhodnutí závisí na gestačním věku, zralosti plodu, projevech tísně a celkovém zdravotním stavu matky, přičemž se využívá hodnocení dopplerovských parametrů a kardiokografie. Práce porovnávala načasování porodu u časně (Early-onset) a pozdní (Late-onset) FGR a analyzovala postupy při rozhodování o způsobu porodu (vaginální vs. císařský řez) a s tím spojená rizika. Doporučuje se kontinuální monitorování srdeční frekvence plodu během porodu, protože FGR plody jsou náchylnější k hypoxii.

Závěr zdůrazňuje, že FGR je stav s největšími rozdíly v klinické praxi mezi porodnickými jednotkami, pokud jde o monitorování, strategie řízení a gestační věk při porodu. Prenatální rozpoznání FGR zůstává hlavní výzvou v každodenní porodnické praxi.

Celkově práce splnila svůj hlavní cíl i dílčí cíle, když objasnila fyziologii nitroděložního růstu, definovala FGR a její etiologii, popsala diagnostické metody, diferenciovala FGR a SGA, popsala terapeutické možnosti a analyzovala postupy při

načasování a způsobu porodu. Z dohledaných zdrojů vyplývá, že včasné rozpoznání a vhodné načasování porodu mohou významně ovlivnit prognózu plodu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABDULQADER, Shaymaa; NORI, Wassan; AKRAM, Nabeeha a AL-KINANI, Mortadha, 2024. Radiological Modalities for the Assessment of Fetal Growth Restriction: A Comprehensive Review. Online. *AL-Kindy College Medical Journal*. Vol. 20, no. 1, s. 4-13. ISSN 2521-4365. Dostupné z: <https://doi.org/10.47723/nz221421>. [cit. 2025-05-19].

ALLOTEY, John; ARCHER, Lucinda; COOMAR, Dyuti; SNELL, Kym IE; SMUK, Melanie et al., 2024. Development and validation of prediction models for fetal growth restriction and birthweight: an individual participant data meta-analysis. Online. *Health technology assessment*. Vol. 28, no. 47. ISSN 2046-4924. Dostupné z: <https://doi.org/10.3310>. [cit. 2025-04-23].

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 2021. Fetal growth restriction: ACOG Practice Bulletin No. 227. Online. *Obstetrics & Gynecology*. Vol. 137, no. 2, s. e16–e28. ISSN 1873-233X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004251>. [cit. 2025-05-19].

BETTIOL, Alessandra; LOMBARDI, Niccolò; CRESCIOLI, Giada; AVAGLIANO, Laura; MUGELLI, Alessandro et al., 2019. Pharmacological interventions for the prevention of fetal growth restriction: protocol for a systematic review and network meta-analysis. Online. *BMJ Open*. Vol. 9, no. 7. ISSN 2044-6055. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029467>. [cit. 2025-05-19].

BILARDO, C. M.; HECHER, K.; VISSER, G. H. A.; PAPAGEORGHIU, A. T.; MARLOW, N. et al., 2017. Severe fetal growth restriction at 26–32 weeks: key messages from the TRUFFLE study. Online. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. Vol. 50, no. 3, s. 285-290. ISSN 0960-7692. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/uog.18815>. [cit. 2025-05-18].

CALDA, Pavel; BŘEŠŤÁK, Miroslav a FISCHEROVÁ, Daniela et al., 2010. *Ultrazvuková diagnostika v těhotenství a gynekologii*. 2. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Aprofema. ISBN 978-80-903706-2-3.

ČERNÝ, Miloš; BALAŠČÁKOVÁ, Miroslava a FAIT, Tomáš et al., 2024. *Atlas novorozeneckých patologií*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-757-0.

Česko, 2011. Vyhláška č. 55 ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Online. In: *Zákony pro lidi*. AION CS, © 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>. [cit. 2025-05-19].

DAMHUIS, Stefanie E.; GANZEVOORT, Wessel and GORDIJN, Sanne J., 2021. Abnormal Fetal Growth. Online. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*. Vol. 48, no. 2, s. 267-279. ISSN 08898545. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2021.02.002>. [cit. 2025-05-18].

FIGUERAS, Francesc a GRATACÓS, Eduard, 2014. Update on the Diagnosis and Classification of Fetal Growth Restriction and Proposal of a Stage-Based Management Protocol. Online. *Fetal Diagnosis and Therapy*. Vol. 36, no. 2, s. 86-98. ISSN 1015-3837. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000357592>. [cit. 2025-05-18].

HÁJEK, Zdeněk; ČECH, Evžen a MARŠÁL, Karel et al., 2014. Porodnictví. 3., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4529-9. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/porodnictvi-968/>

HÁJEK, Zdeněk et al., 2004. Rizikové a patologické těhotenství. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-7922-5. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/rizikove-a-patologicke-tehotenstvi-5/>

LEES, C.C.; STAMPALIJA, T.; BASCHAT, A.A.; DA SILVA COSTA, F. et al., 2020. ISUOG Practice Guidelines: Diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction. Online. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. Vol. 56, no. 2, s. 298–312. ISSN, 0960-7692. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/uog.22134>. [cit. 2025-05-19].

MARTINS, Juliana Gevaerd; BIGGIO, Joseph R. a ABUHAMAD, Alfred, 2020. Society for Maternal-Fetal Medicine Consult Series #52: Diagnosis and management of fetal growth restriction. Online. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Vol. 223, no. 4, s. B2-B17. ISSN 00029378. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.05.010>. [cit. 2025-05-19].

MARTINS, Margarida Leal; FERREIRA, Iolanda; AREIA, Ana Luísa, 2024. Prevention of fetal growth restriction. Online. *Acta Obstétrica e Ginecológica Portuguesa*. Vol. 18, no. 1, s. 26–34. ISSN 1646-5830. Dostupné z: <https://www.fspog.org/images/2024-1/2024-1%20-%2006%20AOGP-D-23-00017.pdf>

MELAMED, Nir; BASCHAT, Ahmet; YINON, Yoav; ATHANASIADIS, Apostolos; MECACCI, Federico et al., 2021. FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) initiative on fetal growth: Best practice advice for screening, diagnosis, and management of fetal growth restriction. Online. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. Vol. 152, no. S1, s. 3-57. ISSN 0020-7292. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ijgo.13522>. [cit. 2025-05-18].

MYLREA-FOLEY, Bronacha; THORNTON, Jim G; MULLINS, Edward; MARLOW, Neil; HECHER, Kurt et al., 2022. Perinatal and 2-year neurodevelopmental outcome in late preterm fetal compromise: the TRUFFLE 2 randomised trial protocol. Online. *BMJ Open*. Vol. 12, no. 4. ISSN 2044-6055. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-055543>. [cit. 2025-05-01].

PELS, Anouk; BEUNE, Irene M.; VAN WASSENAER-LEEMHUIS, Aleid G.; LIMPENS, Jacqueline a GANZEVOORT, Wessel, 2020. Early-onset fetal growth restriction: A systematic review on mortality and morbidity. Online. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. Vol. 99, no. 2, s. 153-166. ISSN 0001-6349. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/aogs.13702>. [cit. 2025-04-30].

PELS, Anouk; GANZEVOORT, Wessel; KENNY, Louise C; BAKER, Philip N; VON DADELSZEN, Peter et al., 2023. Interventions affecting the nitric oxide pathway versus placebo or no therapy for fetal growth restriction in pregnancy. Online. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Vol. 2023, no. 7. ISSN 1465-1858. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014498>. [cit. 2025-05-19].

PROCHÁZKA, Martin et al., 2020. *Porodní asistence*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-618-4.

THE FETAL MEDICINE FOUNDATION, © 2025. *Fetal growth assessment*. Online. Dostupné z: <https://fetalmedicine.org/research/assess/growth>. [cit. 2025-04-30].

TSIKOURAS, Panagiotis; ANTSAKLIS, Panos; NIKOLETTOS, Konstantinos; KOTANIDOU, Sonia; KRITSOTAKI, Nektaria et al., 2024. Diagnosis, Prevention, and Management of Fetal Growth Restriction (FGR). Online. *Journal of Personalized Medicine*. Vol. 14, no. 7. ISSN 2075-4426. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jpm14070698>. [cit. 2025-04-30].

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2023. *Fetal Growth Calculator*. Online. Dostupné z: <https://srhr.org/fetalgrowthcalculator/#/>. [cit. 2025-04-30].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 PRISMA diagram.....	17
Obrázek 2 Křivka EFW v 22.-26. týdnu těhotenství	21
Obrázek 3 Křivka EFW ve 22.-42. týdnu těhotenství.....	22
Obrázek 4 Doporučení pro monitoring, načasování a způsob porodu v případech suspektní fetální růstové restrikce.....	39

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AC	Abdominal Circumference – obvod břicha
MCA	Arteria Cerebri Media – střední mozková tepna
ACOG	The American College of Obstetricians and Gynaecologists – Americká společnost porodníků a gynekologů
ASA	Acetylsalicylic Acid – acetylsalicylová kyselina
cCTG	Computerized Cardiotocography – počítačově analyzovaná kardiokografie
CPR	Cerebroplacental Ratio – cerebro-placentární index
CRL	Crown-Rumpl Length – temeno-kostrční délka embrya
CTG	Cardiotocography – kardiokografie
DV	Ductus Venosus – žilní spojka ve fetálním krevním oběhu mezi pupečnickovými žilami a dolní dutou žilou
EFW	Estimated Fetal Weight – odhadovaná hmotnost plodu
F	fyziologický
FGR	Fetal Growth Restriction – fetální růstová restrikce
FIGO	International Federation of Gynecology and Obstetrics – Mezinárodní federace gynekologie a porodnictví
FMF	The Fetal Medicine Foundation – Nadace fetální medicíny (mezinárodní certifikační autorita)
HBPM	Low Molecular Weight Heparin – nízkomolekulární heparin
HC	Head Circumference – obvod hlavičky plodu
IGF	Insulin-Like Growth Factor – inzulinu podobné růstové faktory
INTERGROWTH-21st	International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century – Mezinárodní konsorcium pro fetální a novorozenecký růst pro 21. století
ISUOG	International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology – Mezinárodní společnost pro ultrazvuk v porodnictví a gynekologii

IUGR	intrauterine growth restriction – intrauterinní růstová restrikce
N ₂ O	oxid dusný
NICHD	National Institute of Child Health and Human Development – Národní institut dětského zdraví a lidského rozvoje
P	patologický
PAPP-A	Pregnancy Associated Plasma Protein-A – plazmatický specifický těhotenský protein A
PI	Index Pulsatility – pulzatilní index
PIGF	Placental Growth Factor – placentární růstový faktor
RCOG	Royal College of Obstetricians & Gynaecologists – Prestižní společnost porodníků a gynekologů ve Velké Británii
S	suspektní
SGA	Small for Gestational Age – malý vzhledem ke svému gestačnímu věku
SMFM	Society for Maternal-Fetal Medicine – Společnost pro mateřsko-fetální medicínu
STV	Short-Term Variation – krátkodobá variabilita na CTG
TRUFFLE	Trial of Randomized Umbilical and Fetal Flow in Europe – Mezinárodní studie zkoumající načasování porodu u plodů s časnou FGR
UA	Umbilical Artery – pupečnicková tepna
UtA	Uterine Artery – děložní tepna
UZ	ultrazvuk
VEGF	Vascular Endothelial Growth Factor – vaskulární endoteliální růstový faktor
WHO	World Health Organization – Světová zdravotnická organizace