

Očkování těhotných a novorozenců v současnosti

Eliška Kolínková

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:	Eliška Kolínková
Osobní číslo:	H22028
Studijní program:	B0913P360017 Porodní asistence
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Očkování těhotných a novorozenců v současnosti

Zásady pro vypracování

Rešerše literatury.
Vymezení pojmů a teoretických východisek v oblasti očkování těhotných a novorozenců v současnosti.
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:

CUNINGHAM, Will; GEARD, Nicholas; FIELDING, James E.; BRAAT, Sabine; MADHI, Shabir A. et al. Optimal timing of influenza vaccine during pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Online. *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 2019, vol. 13, no. 5, s. 438-452. ISSN 1750-2640. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/irv.12649>. [cit. 2024-10-26].

KŘUPKA, Michal; VLČKOVÁ, Jana a HOLÝ, Ondřej. *Očkování*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2020. ISBN 978-80-244-5735-2.

MUNOZ, Flor M.; PUROHIT, Vidula; MAIRE, Nicolas; KUDALE, Abhay; UTZINGER, Jürg et al. Maternal Immunization: An Update for Pediatricians. Online. *Pediatric Annals*. 2013, vol. 42, no. 8, s. 1910-1917. ISSN 0090-4481. Dostupné z: <https://doi.org/10.3928/00904481-20130723-09>. [cit. 2024-10-26].

PSARRIS, Alexandros; SINDOS, Michael; DASKALAKIS, Georgios; CHONDROGIANNI, Maria Eleni; PANAYIOTOU, Stefani et al. Immunizations during pregnancy: How, when and why. Online. *Bulletin of the World Health Organization*. 2019, vol. 240, no. 7, s. 29-35. ISSN 03012115. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.06.019>. [cit. 2024-10-30].

WHITFORD, Kate; LIU, Bette; MICALLEF, Joanne; YIN, J Kevin; MACARTNEY, Kristine et al. Long-term impact of infant immunization on hepatitis B prevalence: a systematic review and meta-analysis. Online. *Bulletin of the World Health Organization*. 2018, vol. 96, no. 7, s. 484-497. ISSN 0042-9686. Dostupné z: <https://doi.org/10.2471/BLT.17.205153>. [cit. 2024-10-30].

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 zabývá problematikou očkování těhotných žen a novorozenců v současné době. Cílem práce je shrnout aktuální poznatky o vakcinaci v těhotenství a u novorozenců, zhodnotit její bezpečnost, účinnost a význam pro ochranu matky i dítěte před infekčními onemocněními. Práce je založená na nejnovějších vědeckých studiích a doporučeních zdravotnických organizací.

Klíčová slova: očkování, imunizace, těhotenství, novorozenec, současné trendy

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the issue of vaccination of pregnant women and newborns at the present time. The aim of the thesis is to summarize current knowledge about vaccination during pregnancy and in newborns, to evaluate its safety, effectiveness and importance for the protection of mother and child from infectious diseases. The thesis is based on the latest scientific studies and recommendations of health organizations.

Keywords: vaccination, immunization, pregnancy, newborn, current trends

Tímto bych chtěla poděkovat panu MUDr. Jozefovi Mackovi, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce, cenné rady a vstřícnost. Dále bych také chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za podporu v průběhu celého mého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 STANOVENÍ CÍLE PRÁCE.....	12
1.1 DÍLČÍ CÍLE	12
1.2 VÝZKUMNÁ OTÁZKA	12
1.2.1 Dílčí výzkumné otázky	12
2 METODOLOGIE PRÁCE	13
2.1 REŠERŠE A ČASOVÝ RÁMEC.....	15
3 ZÁKLADNÍ INFORMACE O OČKOVÁNÍ.....	17
3.1 TYPY VAKCÍN	17
4 OČKOVÁNÍ TĚHOTNÝCH ŽEN	21
4.1 OČKOVÁNÍ PROTI CHŘIPCE	22
4.2 OČKOVÁNÍ PROTI ČERNÉMU KAŠLI, ZÁŠKRTU A TETANU	25
4.3 OČKOVÁNÍ PROTI COVID-19.....	28
4.4 OČKOVÁNÍ PROTI RSV	31
5 OČKOVÁNÍ NOVOROZENCŮ.....	37
5.1 OČKOVÁNÍ PROTI TUBERKULÓZE.....	38
5.2 OČKOVÁNÍ PROTI HEPATITIDĚ TYPU B.....	41
5.3 OČKOVÁNÍ PROTI RSV	44
6 LEGISLATIVNÍ RÁMEC A ODBORNÁ DOPORUČENÍ K OČKOVÁNÍ TĚHOTNÝCH ŽEN A NOVOROZENCŮ V ČESKÉ REPUBLICE	47
DISKUZE	50
ZÁVĚR	54
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	58
SEZNAM OBRÁZKŮ	64
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	65

ÚVOD

Očkování je obecně považováno za nejúčinnější způsob prevence přenosných infekčních onemocnění. Je důležité nejen pro ochranu jednotlivce, ale má také zásadní význam pro celou společnost, protože pomáhá zajišťovat kolektivní imunitu. Jeho význam je zvláště velký u zranitelných skupin obyvatelstva, mezi něž patří právě těhotné ženy a novorozenci.

Hlavním cílem této bakalářské práce je vyhledat a analyzovat dostupné informace týkající se očkování těhotných žen a novorozenců v současnosti. Práce shrnuje aktuální poznatky o vakcinaci v těhotenství a u novorozenců a o zhodnocení její bezpečnosti, účinnosti a významu pro ochranu matky i dítěte před infekčními onemocněními. Práce vychází z nejnovějších vědeckých studií a doporučení zdravotnických organizací.

Během těhotenství je vakcinace považována za významné preventivní opatření, které chrání nejen nastávající matku, ale také její plod a novorozence před infekčními onemocněními. V souladu s jedním z dílčích cílů této práce, kterým je vyhledat a analyzovat dostupné informace o doporučených vakcínách pro těhotné ženy, se první kapitola této přehledové studie podrobněji věnuje konkrétním doporučeným očkováním, jako je vakcinace proti chřipce, černému kašli, záškrtu a tetanu (Tdap), COVID-19 a RSV.

V souladu s druhým dílčím cílem je analyzována problematika očkování novorozenců, která se zaměřuje na očkování proti tuberkulóze, hepatitidě B a RSV. Vakcinace při narození nebo v raném věku umožňuje poskytnutí ochrany již v počátečních fázích života. Pozornost bude věnována také předčasně narozeným dětem, u nichž může být přenos mateřských protilátek omezený, což zvyšuje riziko závažných infekčních onemocnění.

Součástí práce je také představení legislativního rámce pro očkování v České republice a shrnutí aktuálních poznatků a doporučení odborných organizací v naší zemi.

Tato bakalářská práce by měla nejen shrnout současné poznatky, ale také podpořit povědomí o důležitosti očkování v období těhotenství a raného dětství, neboť právě informovanost zdravotníků i laické veřejnosti hraje zásadní roli v rozhodovacím procesu a ochotě k očkování. Problematika je rovněž propojena s profesním zaměřením porodní asistentky, která má důležitou roli v poskytování odborných informací a podpoře žen při rozhodování o očkování.

1 STANOVENÍ CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je vyhledat a analyzovat dostupné informace týkající se očkování těhotných žen a novorozenců v současnosti.

1.1 Dílčí cíle

1. Vyhledat a analyzovat dostupné informace o doporučených vakcínách pro těhotné ženy.
2. Vyhledat a analyzovat dostupné informace o doporučených očkování novorozenců.
3. Analyzovat legislativní rámec a aktuální odborná doporučení pro těhotné ženy a novorozence týkající se očkování v České republice.

1.2 Výzkumná otázka

Na základě stanoveného hlavního cíle byla zformulována hlavní výzkumná otázka. Jaké jsou dostupné informace týkající se očkování těhotných žen a novorozenců v současnosti?

1.2.1 Dílčí výzkumné otázky

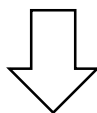
Dílčí výzkumné otázky byly zformulovány na základě stanovených dílčích cílů.

1. Jaké jsou dostupné informace o doporučených vakcínách pro těhotné ženy?
2. Jaké jsou dostupné informace o doporučených očkování novorozenců?
3. Jaký je legislativní rámec pro očkování v České republice a jaká jsou aktuální odborná doporučení pro očkování těhotných žen a novorozenců v naší zemi?

2 METODOLOGIE PRÁCE

V této kapitole je popsán algoritmus řešeršní činnosti, která byla provedena pro vyhledání validních zdrojů k této bakalářské práci.

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI



VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

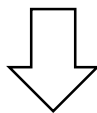
Klíčová slova v češtině: očkování, imunizace, těhotenství, novorozenec, současné trendy

Klíčová slova v angličtině: vaccination, immunization, pregnancy, newborn, current trends

Jazyk: čeština, angličtina

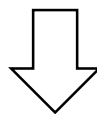
Období: 2014-2024; 2015-2025

Další kritéria: dostupnost celého textu

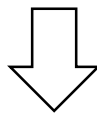


VYUŽITÉ DATABÁZE:

PubMed, ProQuest, Scopus, Web of Science

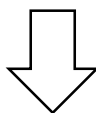


Celkem bylo nalezeno 1358 článků.



VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

Duplicitní články, kvalifikační práce, dokumenty nesplňující vyhledávací kritéria, publikace starší 10 let



**SUMARIZACCE POUŽITELNÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH
DOKUMENTŮ:**

Scopus – 6 článků

ProQuest – 8 článků

PubMed – 15 článků

Web of Science – 4 články



SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:

Vaccine 8 článků

Influenza and Other Respiratory Viruses 1 článek

Infectious Diseases and Therapy 1 článek

Journal of Personalized Medicine 1 článek

Vaccines 4 články

Cureus 1 článek

Pathogens 1 článek

Archives of Gynecology and Obstetrics 1 článek

European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 1 článek

Deutsches Ärzteblatt international 1 článek

Human Vaccines & Immunotherapeutics 1 článek

BMC Public Health 1 článek

BMJ Open 2 články

Archives of disease in childhood – Education & practice edition 1 článek

The International Journal of Mycobacteriology 1 článek

BMJ Case Reports 1 článek

MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report 1 článek

Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology 1 článek

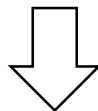
The Pediatric Infectious Disease Journal 1 článek

Frontiers in Immunology 1 článek

Eurosurveillance 1 článek

Journal of the Pediatric Infectious Diseases 1 článek

Pediatrica Polska 1 článek

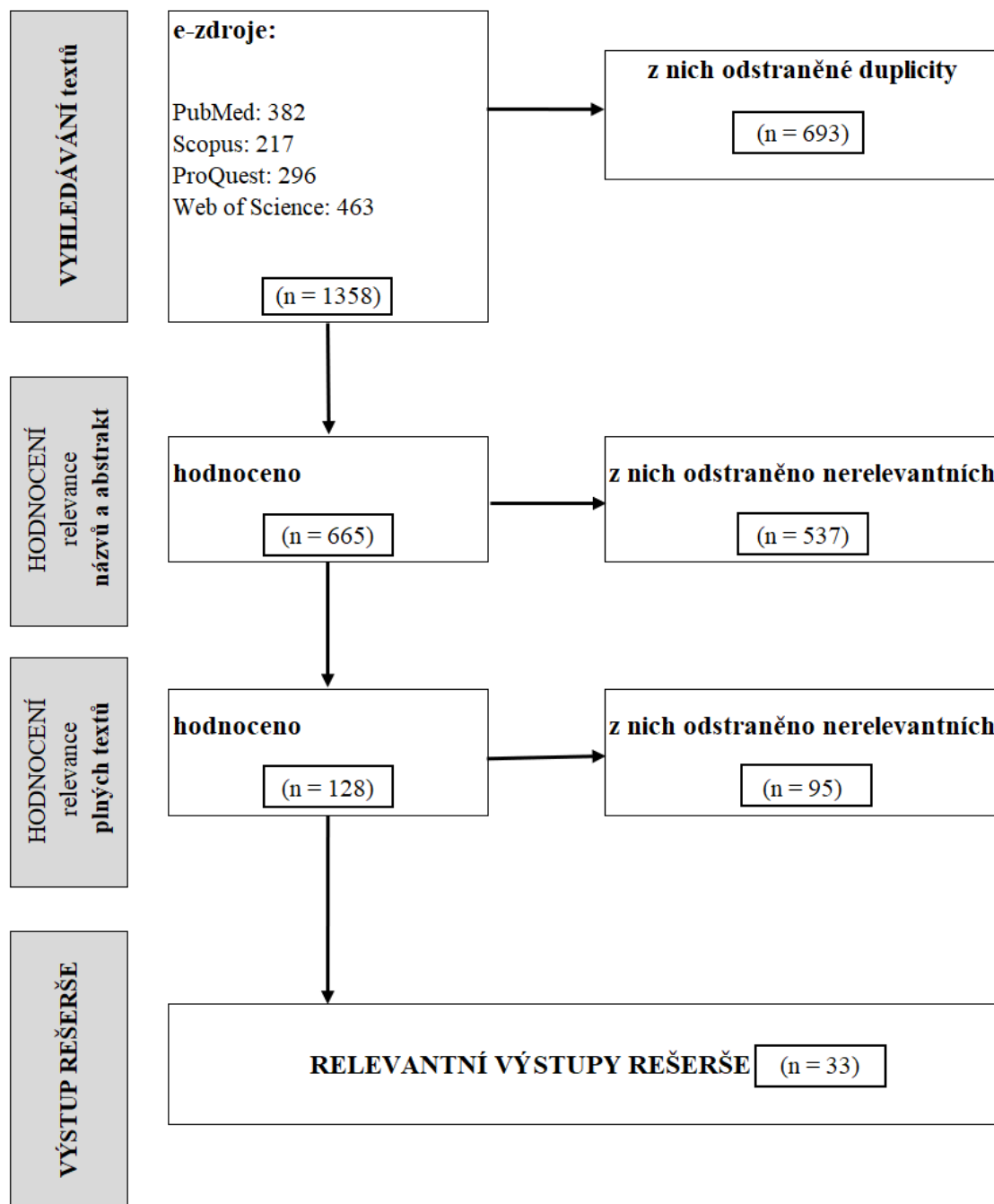


Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 33 dohledaných článků.

Dále byly využity 2 knihy.

2.1 Rešerše a časový rámec

Rešerše článků pro vyhledání zdrojů k této bakalářské práci probíhala v databázích PubMed, ProQuest, Web of Science a Scopus. Při vyhledávání byla použita klíčová slova a kritéria jako dostupnost plných textů, publikace za posledních 10 let a jazykové omezení na anglický a český jazyk. Rešeršní činnost probíhala v datech 20.-22.10.2024, 11.-14.12.2024 a 2.-6.2.2025.



Obrázek 1 Diagram PRISMA

3 ZÁKLADNÍ INFORMACE O OČKOVÁNÍ

Vakcinace neboli očkování představuje nejefektivnější metodu prevence přenosných infekčních onemocnění. Zajišťuje individuální ochranu jednotlivce, ale také kolektivní imunitu. Při dosažení určité úrovně kolektivní imunity je proces šíření nákazy narušen, neboť v tomto procesu chybí vnímavý jedinec, což značně komplikuje možnosti šíření původců infekčních onemocnění. (Jílek, 2019)

Očkování je definováno jako proces, při němž je do organismu aplikována očkovací látka. Imunizace představuje vytváření specifické a nespecifické imunitní reakce na tuto aplikovanou látku, přičemž dochází ke zvyšování obranyschopnosti organismu. Imunizace může probíhat buď přirozenou cestou po prodělané infekci nebo umělou imunizací prostřednictvím očkování. Délka postinfekční ochrany se liší v závislosti na konkrétním onemocnění. Například po prodělané virové hepatitidě A, virové hepatitidě B nebo planých neštovicích je ochrana celoživotní, zatímco po tetanu je ochrana nulová a pro toto onemocnění existuje pouze postvakcinační ochrana. Umělá imunizace se rovněž dělí na aktivní a pasivní. (Jílek, 2019)

Aktivní imunizace zahrnuje aplikaci antigenu do organismu, na který reaguje imunitní systém očkované osoby. Prvotní reakce probíhá v místě aplikace a regionálních lymfatických uzlinách, dále je následovaná celkovou komplexní imunitní odpovědí organismu. (Jílek, 2019)

Pasivní imunizace zahrnuje aplikaci již hotových homologních či heterologních protilátek do organismu, přičemž ochrana v tomto případě trvá jen krátkodobě, obvykle několik týdnů. Možnost pasivního přenosu protilátek může rovněž nastat transplacentárně, kdy protilátky jsou přenášeny z matky na dítě. (Jílek, 2019)

3.1 Typy vakcín

Živě oslabené (atenuované) vakcíny

Živě oslabené (atenuované) vakcíny obsahují živé původce infekčních onemocnění, jejichž patogenita byla snížena, obvykle opakovaným pasážírováním v buněčné kultuře nebo na umělé kultivační půdě, ale zachovaly si svoji antigenní strukturu. Tyto mikroorganismy postupně ztrácejí své patogenní faktory a po aplikaci do lidského organismu se mohou krátkodobě množit, avšak nezpůsobují významnější příznaky onemocnění. Je také možné využít nepatogenní mikroorganismus, jehož antigenní vlastnosti jsou blízké těm patogenním

(např. vakcinace zvířecím virem proti variole). Nejtypičtějším příkladem atenuované vakcíny je kmen *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG), který se využívá k vakcinaci proti tuberkulóze způsobené bakterií *Mycobacterium tuberculosis*. Dále do této kategorie řadíme také očkovací látky například proti spalničkám, zarděnkám, příušnicím, rotavirům a proti planým neštovicím. (Jílek, 2019; Křupka et al., 2020)

Atenuovaná vakcína, napodobující přirozenou infekci, vyvolává silnou a dlouhotrvající imunitní odpověď, zahrnující také aktivaci buněčné imunity. U tohoto typu vakcín se obvykle neužívají adjuvancia (pomocné látky, které zesilují imunitní odpověď proti společně podanému antigenu) a dostačující imunitní ochranu mnohdy vyvolává již jediná dávka. Je však třeba poznamenat, že tyto vakcíny představují riziko pro osoby s výraznějšími poruchami imunity, kde i oslabené kmeny mohou způsobit onemocnění. U jedinců s výrazně narušenou imunitou jsou tyto vakcíny kontraindikovány, a to jak v případě primárních (vrozené poruchy buněčné imunity), tak sekundárních příčin (například imunosupresivní terapie při transplantacích, autoimunitních onemocněních nebo chemoterapii). (Křupka et al., 2020)

Dalším problémem atenuovaných vakcín je jejich nízká stabilita. Pro jejich skladování a distribuci je většinou nezbytná lyofilizace a udržování teplotního režimu mezi 2–8 °C. Nesprávné skladování může snadno vést k inaktivaci mikroorganismu a tím i k znehodnocení vakcíny. (Křupka et al., 2020)

Inaktivované vakcíny

Získávání se realizuje poměrně snadno prostřednictvím usmrcených bakterií nebo virů. K tomu se využívají zvýšené teploty nebo chemické látky, jako je například formaldehyd a β -propiolakton. Samotné mikroorganismy jsou získávány obdobně jako u atenuovaných vakcín; viry se množí na buněčných kulturách nebo kuřecích embryích, zatímco bakterie potřebují pouze živný roztok. Použité mikroorganismy, díky procesu inaktivace, nejsou tolik reaktogenní, a tedy bezpečnější než vakcíny atenuované. Mezi nevýhody tohoto přístupu patří vysoký obsah látek, které nejsou protektivními antigeny a které mohou vyvolávat nežádoucí reakce (například endotoxiny buněčných stěn bakterií). Pro dosažení dostatečné imunitní odpovědi je u těchto typů vakcín nezbytné provádět opakované aplikace v kombinaci s adjuvans. Očkovací schéma je většinou s nižším počtem dávek a poskytuje dlouhodobou ochranu. (Jílek, 2019; Křupka et al., 2020)

Příkladem inaktivovaných vakcín je starší celobuněčná vakcína proti černému kašli (whole-cell pertussis – wP), Salkova inaktivovaná vakcína proti poliomyelitidě (IPV) a vakcíny proti hepatitidě A, klíšťové encefalitidě a vzteklině. (Křupka et al., 2020)

Subjednotkové vakcíny

Subjednotkové vakcíny představují typ vakcín, u nichž je cílový mikroorganismus po kultivaci štěpen a jsou z něj izolovány pouze antigenně relevantní složky. U virových vakcín se často využívá štěpení virionu pomocí detergentů, což se označuje jako split vakcíny. Specifickým druhem subjednotkových vakcín jsou polysacharidové očkovací látky, které obsahují polysacharidové antigeny buněčných stěn bakterií. Vzhledem k tomu, že samotné polysacharidy nejsou schopny vyvolat dostatečnou imunitní odpověď u malých dětí, osob s imunologickými poruchami a seniorů, používají se tedy konjugované vakcíny vytvořené chemickým spojením sacharidových antigenů s proteinovými nosiči (např. tetanickým nebo difterickým anatoxinem, mutovaným difterickým toxinem CRM197). Purifikace antigenní složky přispívá k eliminaci irelevantních složek mikroorganismu, které by mohly být příčinou nežádoucích reakcí, avšak často na úkor snížení imunogenicity. Z tohoto důvodu je u tohoto typu vakcín obvykle také nutné použití vhodného adjuvans. (Křupka et al., 2020)

Izolované proteinové antigeny se nacházejí například v acelulární vakcíně proti černému kašli. Dále lze zařadit některá očkování proti chřipce. Polysacharidové složky jsou základem konjugovaných vakcín proti pneumokokům, skupinám meningokoků A, C, Y a W135 a onemocněním způsobeným *Haemophilus influenzae* typu B. (Křupka et al., 2020)

Toxoidové vakcíny

Toxoidové (anatoxinové) vakcíny se používají proti chorobám, jejichž patogenní zárodky produkují exotoxiny. Jejich toxicita je potlačena, ale zůstává zachována jejich imunogenita. Při výrobě těchto vakcín se toxin izoluje z bakteriální kultury a inaktivuje formaldehydem. Pro zajištění dostatečné účinnosti je třeba provádět opakované podávání v kombinaci s adjuvans. Tento typ antigenu tvoří základ pro vakcíny proti záškrtu a tetanu. (Jílek, 2019; Křupka et al., 2020)

Rekombinantní vakcíny

Rekombinantní vakcíny představují technologicky vyspělý typ, který využívá metody rekombinantní DNA. V krátkosti, gen pro důležitý antigen se izoluje z genomu patogenu a vloží se do vhodného vektoru, který se následně použije ke genetické modifikaci

produkčních buněk (např. bakterie *Escherichia coli*, kvasinky nebo buňky tkáňových kultur). Tyto buňky pak produkují cílový protein, který se izoluje a přečistí. Velkou výhodou rekombinantních vakcín je jejich vysoká čistota a absence jiných biologicky aktivních látek, což minimalizuje riziko nežádoucích reakcí. Výroba zcela vylučuje přítomnost původního patogenu, takže jsou bezpečné i pro imunodeficientní jedince. Pro dostatečnou imunitní odpověď je ale obvykle potřeba adjuvans a několik dávek, podobně jako u subjednotkových vakcín. Mezi rekombinantní vakcíny patří očkování proti hepatitidě B, lidskému papilomaviru (HPV) nebo meningokokům skupiny B. (Křupka et al., 2020)

4 OČKOVÁNÍ TĚHOTNÝCH ŽEN

Očkování v těhotenství představuje významné preventivní opatření, které chrání nejen nastávající matku, ale i její plod a novorozence před infekčními onemocněními. Vzhledem k přirozeným změnám v imunitním systému, ke kterým dochází během těhotenství, jsou těhotné ženy náchylnější k závažným průběhům některých infekcí. Tento stav zároveň ovlivňuje schopnost organismu reagovat na infekční agens a přenášet protilátky na plod. Očkování se tak stává důležitým nástrojem ochrany, jehož přínosy převažují nad teoretickými riziky. (Röbl-Mathieu et al., 2021)

Imunitní systém těhotné ženy prochází specifickými adaptačními změnami, které umožňují toleranci semialogenního plodu, ale zároveň mohou oslabit buněčně zprostředkovanou imunitní odpověď. Placenta hraje v tomto procesu důležitou roli jako imunologicky aktivní orgán, který nejen chrání plod před infekcí, ale také zajišťuje transplacentární přenos imunoglobulinu G (IgG). Tento proces začíná ve 13. týdnu a vrcholí v posledních osmi týdnech těhotenství. Pasivně přenesené protilátky poskytují novorozencům dočasnou ochranu do doby, než si vybudují vlastní adaptivní imunitu. (Röbl-Mathieu et al., 2021)

Vakcíny, které se podávají v těhotenství, se dělí na rutinně doporučovaná očkování pro všechny těhotné ženy, očkování indikovaná ze zdravotních důvodů a vakcíny, které jsou v těhotenství potenciálně škodlivé a neměly by se podávat. (Psarris et al., 2019)

Očkování v těhotenství se zaměřuje především na onemocnění, která mohou mít závažný dopad na matku, plod či novorozence. Mezi doporučená očkování patří vakcinace proti chřipce, tetanu a černému kašli, přičemž všechna tato očkování se podávají ve formě inaktivovaných vakcín, které jsou považovány za bezpečné a dobře tolerované. (Röbl-Mathieu et al., 2021)

Existují vakcíny, kterým by se ženy během těhotenství měly vyhnout, protože obsahují živé atenuované viry, které by teoreticky mohly přejít placentou a infikovat plod. Mezi tyto vakcíny patří vakcína proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám, vakcína proti planým neštovicím (varicella), vakcína BCG (proti tuberkulóze) a vakcína proti pásovému oparu (herpes zoster). Ženám se doporučuje vyhnout se otěhotnění po dobu 28 dní po podání vakcíny proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám a po podání varicella vakcíny. V případě neúmyslného očkování těhotné ženy těmito vakcínami by to nemělo být důvodem k ukončení těhotenství, jelikož riziko poškození plodu je považováno za velmi nízké.

Vakcína proti HPV se v těhotenství rutinně nedoporučuje kvůli omezeným údajům o bezpečnosti, ale pokud je žena očkována před zjištěním těhotenství, očkování se přeruší a pokračuje se po porodu. Nebyla prokázána souvislost HPV vakcín s nepříznivými těhotenskými výsledky. (Psarris et al., 2019)

Pokud jsou těhotné ženy vystaveny zvýšenému riziku expozice, mělo by jim být nabídnuto očkování, mezi které patří vakcíny proti hepatitidě A a B, pneumokokovým infekcím, meningokokovým infekcím, žluté zimnici, japonské encefalitidě, obrně, tyfu a choleře. (Arora a Lakshmi, 2021)

Navzdory jednoznačně prokázaným přínosům očkování v těhotenství je jeho proočkovanost stále poměrně nízká. Důležitou roli v podpoře vakcinace hrají lékaři, zejména gynekologové a porodníci, kteří mohou ženám poskytovat relevantní informace a podporovat je v rozhodnutí nechat se očkovat. Studie ukazují, že individuální doporučení lékaře je jedním z nejsilnějších faktorů ovlivňujících ochotu těhotných žen podstoupit očkování. (Röbl-Mathieu et al., 2021)

V souvislosti s bezpečností vakcín je důležité zmínit, že většina klinických studií nezahrnuje těhotné ženy, proto je bezpečnost některých novějších adjuvovaných vakcín v těhotenství stále předmětem výzkumu. Nicméně dosavadní analýzy dat naznačují bezpečnost vakcín během těhotenství. (Arora a Lakshmi, 2021)

V následujících podkapitolách budou podrobněji rozebrána jednotlivá doporučená očkování v těhotenství, tj. vakcinace proti chřipce a kombinovaná Tdap vakcína proti černému kašli, záškrtu a tetanu. Dále také očkování proti COVID-19 a RSV.

4.1 Očkování proti chřipce

Očkování proti chřipce představuje významnou součást péče o těhotné ženy, jelikož jak samotné těhotné ženy, tak i jejich novorozenci jsou vystaveni zvýšenému riziku komplikací spojených s touto infekcí. (Christian, 2014)

V současnosti platí, že očkování proti chřipce se doporučuje všem těhotným ženám bez ohledu na trimestr těhotenství a bez kontraindikací, a to kdykoli během chřipkové sezóny. (Christian, 2014)

Toto doporučení vychází z faktu, že těhotné ženy mají vlivem fyziologických změn v těle vyšší pravděpodobnost závažného průběhu chřipky, zejména ve druhém a třetím trimestru, což může vést k hospitalizaci a dalším komplikacím, jako je předčasný porod,

nízká porodní hmotnost novorozence či zvýšené riziko narození mrtvého dítěte. (Laenen et al., 2015)

Očkování nejenže chrání samotnou matku před onemocněním a snižuje závažnost případné infekce, ale také poskytuje ochranu novorozenci prostřednictvím přenosu protilátek placentou a následně i mateřským mlékem. U kojenců do šesti měsíců věku přitom nelze použít vakcínu přímo, a proto je mateřské očkování klíčovou strategií prevence. Cílem je tedy minimalizovat riziko chřipky a jejích komplikací jak u těhotných žen, tak u jejich nejmenších dětí. (Christian, 2014)

Jedním z důležitých aspektů je optimální načasování očkování během těhotenství. Systematický přehled a metaanalýza od Cuninghama a kol. (2019) se detailně zabývá tím, zda načasování očkování v různých trimestrech ovlivňuje imunitní odpověď matky a přenos protilátek na novorozence. Primárním sledovaným ukazatelem byly geometrické průměrné titry (GMT) měřené pomocí inhibice hemaglutinace (HI). Autoři definovali trimestry následovně: první trimestr méně než 14 týdnů, druhý 14–27 týdnů a třetí 28 a více týdnů. Výsledky metaanalýz naznačují, že očkování ve třetím trimestru může vést k vyššímu nárůstu protilátek u matky po vakcinaci ve srovnání s očkováním ve druhém trimestru. Konkrétně, geometrický průměrný násobek zvýšení (GMFI) byl u žen očkovaných ve třetím trimestru 1,33krát vyšší než u žen očkovaných ve druhém trimestru. Při porovnání třetího a prvního trimestru byl GMFI dokonce 1,96krát vyšší u žen očkovaných v posledním trimestru. Podobné trendy byly pozorovány i u jednotlivých subtypů viru chřipky. (Cunningham et al., 2019)

Co se týče přenosu protilátek na plod, studie zahrnuté v této metaanalýze ukázaly, že ženy očkované ve třetím trimestru měly v pupečnickové krvi/krvi novorozenců vyšší hladiny protilátek (GMT) ve srovnání se ženami očkovanými ve druhém trimestru. Poměr GMT v pupečnickové krvi byl u žen očkovaných ve třetím trimestru 1,21krát vyšší než u žen očkovaných ve druhém trimestru. Při porovnání druhého a prvního trimestru byl tento poměr 1,64krát vyšší u žen očkovaných ve druhém trimestru. Tyto výsledky naznačují, že očkování v pozdějším stádiu těhotenství může být efektivnější z hlediska zajištění pasivní imunity novorozence. (Cunningham et al., 2019)

Důležitým aspektem je také perzistence protilátek po vakcinaci. Některé studie zahrnuté v přehledu měřily hladiny protilátek u matek i při porodu. Analýza ukázala, že pokles hladiny protilátek od vakcinace k porodu byl podobný u žen očkovaných ve druhém a třetím trimestru. Nicméně ženy očkované ve třetím trimestru měly v období po

porodu vyšší míru seroprotekce ve srovnání s ženami očkovánými ve druhém trimestru. Dále si také udržely vyšší hladiny protilátek než ženy očkované ve druhém trimestru. Co se týče novorozenců, děti matek očkovaných ve třetím trimestru měly významně vyšší míru seroprotekce 2–3 dny po porodu ve srovnání s dětmi matek očkovaných ve druhém trimestru. (Cunningham et al., 2019)

Z hlediska proočkovanosti těhotných žen existují značné rozdíly. Studie provedená v Belgii v letech 2013–2014 Laenenem a kol. (2015) zjistila dokumentovanou proočkovanost proti chřipce u těhotných žen ve výši 42,8 %. Pokud by se braly v úvahu i ženy, které uvedly, že byly očkovány, ale neměly o tom písemný doklad, proočkovanost by stoupla na 62 %. Studie také identifikovala rizikové faktory pro nižší proočkovanost, mezi které patřilo nižší dosažené vzdělání těhotné ženy a její cizí původ. Naopak, vyšší vzdělání matky i jejího partnera bylo spojeno s vyšší proočkovaností proti chřipce. Jako nejčastější důvody pro neočkování byly uváděny absence doporučení od zdravotnického personálu (9,6 %) a zpoždění s očkováním (8,4 %). Zajímavé je, že doporučení od praktického lékaře mělo největší pozitivní vliv na rozhodnutí ženy o očkování (proočkovanost 60,6 %) ve srovnání s doporučením od gynekologa (47,1 %) nebo porodní asistentky (55,6 %). (Laenen et al., 2015)

Imunitní odpověď na vakcinaci může být ovlivněna i behaviorálními faktory. Christian (2014) ve svém přehledu poukazuje na to, že hmotnost matky a míra stresu během těhotenství mohou hrát roli v efektivitě vakcinace. Některé studie naznačují, že vyšší hmotnost matky může souviset s nižší imunitní odpovědí a horším přenosem protilátek na plod. Také chronický stres může negativně ovlivnit imunitní systém a snížit odpověď na vakcínu. Naopak, existují důkazy o tom, že intervence zaměřené na snížení stresu, jako jsou například relaxační techniky nebo meditace, mohou zlepšit imunitní odpověď po očkování. Také fyzická aktivita před vakcinací by mohla posílit tvorbu protilátek. (Christian, 2014)

Celkově je očkování proti chřipce během těhotenství považováno za bezpečnou a účinnou metodu ochrany zdraví matek i jejich dětí. Zvýšení proočkovanosti těhotných žen a podpora zdravého životního stylu mohou vést k lepším výsledkům v boji proti chřipce během těhotenství. (Christian, 2014)

4.2 Očkování proti černému kašli, záškrtu a tetanu

Černý kašel (pertuse) je vysoce nakažlivé bakteriální onemocnění dýchacích cest způsobené bakterií *Bordetella pertussis*. Přestože jsou k dispozici jak celobuněčné (wP), tak acelulární (aP) vakcíny, v mnoha zemích byl v posledních desetiletích pozorován nárůst výskytu tohoto onemocnění. Nejohroženější skupinou jsou novorozenci a kojenci, kteří ještě nejsou chráněni základním očkovacím schématem. (Abu-Raya et al., 2022)

U kojenců do 6 měsíců věku je nejzávažnější průběh s vysokou nemocností a úmrtností. U starších dětí a dospělých se často projevuje jako dlouhotrvající kašel a mohou být hlavním zdrojem infekce pro nechráněné děti. (Vilajeliu et al., 2015)

Nejčastějším zdrojem nákazy pro malé děti jsou blízké kontakty v rodině, zejména matky. Očkování proti černému kašli během těhotenství chrání matku před infekcí, a hlavně poskytuje pasivní imunitu novorozenci prostřednictvím přenosu mateřských protilátek placentou, což je nyní považováno za nejúspěšnější a nejúčinnější intervenci v prevenci onemocnění u nejmenších kojenců. (Mohammed et al., 2021)

V současné době se pertuse neboli černý kašel, opět stává významným problémem veřejného zdraví, a to dokonce i v zemích s vysokou proočkovaností populace. Z tohoto důvodu se předpokládá, že očkování těhotných žen vakcínou Tdap (která kombinuje ochranu proti tetanu, záškrtu a pertusi s nízkým obsahem acelulární pertusové složky) by mohlo novorozencům poskytnout důležitou ochranu. (Vilajeliu et al., 2015)

Studie ukázaly, že ženy očkované v dětství mají nízké hladiny pertusových protilátek jak u sebe, tak u svých novorozenců. Avšak, pokud matka obdržela posilovací dávku Tdap vakcíny v období do dvou let před otěhotněním, měly její děti vyšší hladiny specifických protilátek v porovnání s dětmi neočkovaných matek. Nicméně, očkování před samotným početím nebo v časném stádiu těhotenství se nezdá být dostatečné pro dosažení a udržení vysokých hladin protilátek chránících kojence. Proto v říjnu 2011 americké Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) doporučilo očkování těhotných žen vakcínou Tdap, pokud ji dříve neobdržely. Následně tuto strategii zavedly i další země a organizace. Například Spojené království doporučilo v říjnu 2012 očkování všech těhotných žen mezi 28. a 38. týdnem těhotenství. Později CDC v prosinci 2012 vydalo prozatímní doporučení, že by se ženy měly nechat přeočkovat během každého těhotenství, přičemž optimální doba pro podání Tdap vakcíny je ve druhém nebo časném třetím trimestru, ideálně mezi 27. a 36. týdnem těhotenství, aby se maximalizovala tvorba protilátek u matky a jejich přenos

na plod. Dostupná data naznačují, že přidání pertusové složky nezvyšuje riziko nežádoucích účinků u matky ani u plodu. (Vilajeliu et al., 2015)

Ve vyspělých zemích dosahuje efektivita vakcinace proti laboratorně potvrzené infekci hodnot mezi 69–93 %, proti hospitalizaci 91–94 % a proti úmrtí na pertusi až 95 %. Tyto výsledky prokazují vysokou účinnost. Podobné výsledky byly zaznamenány i ve státech se středními příjmy, jako je Brazílie nebo Argentina, kde byla ochrana novorozenců před nákazou 82 %, respektive vedla k úplné eliminaci úmrtí kojenců na pertusi rok po zavedení vakcinace těhotných žen. (Abu-Raya et al., 2022)

Výsledky studie z roku 2015, která zahrnovala ženy navštěvující Mateřsko-fetální jednotku Fakultní nemocnice v Barceloně v období od května 2012 do srpna 2013, ukázaly, že po očkování Tdap vakcínou během druhého nebo třetího trimestru těhotenství mělo více než 90 % matek a téměř 95 % jejich novorozenců hladiny anti-PT protilátek ≥ 10 IU/ml. Průměrná geometrická střední hodnota titru (GMT) anti-PT protilátek byla významně vyšší u matek po očkování (31.1 IU/ml) a u novorozenců (37.8 IU/ml) ve srovnání s hladinami před očkováním (7.9 IU/ml). Zajímavé je, že hladiny protilátek byly dokonce vyšší u novorozenců než u jejich matek po očkování, přičemž poměr transplacentárního přenosu protilátek činil 146.6 %. To naznačuje efektivní přenos protilátek z matky na plod. Výsledky tedy potvrzují, že očkování těhotných žen Tdap vakcínou je imunogenní strategií, která může poskytnout novorozencům ochranu proti pertusi v prvních měsících života, než získají vlastní imunitu po primárním očkování. (Vilajeliu et al., 2015)

Přes pozitivní přínosy tohoto očkování však míra proočkovanosti těhotných žen zůstává v některých regionech suboptimální, a to zejména kvůli obavám o jeho bezpečnosti. (Mohammed et al., 2021)

Specifické Tdap vakcíny jsou vakcíny Adacel a Adacel-Polio, které byly podrobně zkoumány z hlediska jejich použití v těhotenství. Systematická literární rešerše z roku 2023 si kladla za cíl prozkoumat původní výzkumné studie hodnotící účinnost vakcíny Adacel nebo Adacel-Polio, její imunogenicitu a bezpečnost při použití během těhotenství pro ochranu novorozenců před pertusí. (Clark a Johnson, 2023)

Studie účinnosti vakcíny v těhotenství soustavně prokazovaly vysokou míru ochrany novorozenců před pertusí. Konkrétně se uvádí, že účinnost vakcíny se pohybovala mezi 91 a 93 %. Dále byla v rámci této rešerše také zhodnocena imunogenita vakcíny Adacel a Adacel-Polio u těhotných žen a jejich dětí. Studie prokázaly, že vakcíny indukují

protilátky proti pertusi u těhotných žen s imunitní odpovědí srovnatelnou s odpovědí u netěhotných žen. Po narození novorozenců byly koncentrace pertusových protilátek v pupečnickové krvi vyšší než koncentrace protilátek u matek při porodu, což svědčí o účinném transplacentárním přenosu protilátek. Hladiny těchto protilátek u kojenců po narození postupně klesají, ale poskytují důležitou pasivní ochranu v období, než mohou být sami aktivně imunizováni. (Clark a Johnson, 2023)

Bezpečnost vakcinace Adacel nebo Adacel-Polio v těhotenství byla rovněž důkladně prozkoumána. Celkově nebyly zjištěny žádné důkazy o poškození plodu, novorozence nebo kojence po podání vakcíny v těhotenství. Některé studie dokonce naznačily přínos, zejména co se týče snížení respirační morbiditidy u kojenců. Byly zkoumány i lokální a systémové reakce u těhotných žen po očkování. Lokální reakce, jako je bolest, zarudnutí nebo otok v místě vpichu, byly běžné, ale závažné nežádoucí účinky nebyly častější u očkovaných žen ve srovnání s neočkovanými nebo s ženami, kterým byla podána jiná vakcína. Stejně tak systémové reakce (např. únava, bolest hlavy, svalů nebo mírná horečka) byly převážně mírné a časově omezené. Podobně nebylo zaznamenáno zvýšené riziko těhotenských komplikací. (Clark a Johnson, 2023)

Bylo také zkoumáno současné podání vakcíny Adacel nebo Adacel-Polio s jinými vakcínami (např. proti chřipce) během těhotenství a opakované dávkování vakcín obsahujících tetanus. Studie naznačují, že současné podání vakcíny Adacel nebo Adacel-Polio s vakcínou proti chřipce nepředstavovalo zvýšené riziko nežádoucích účinků. Dále nebyly zjištěny rozdíly v reakcích u těhotných žen v závislosti na časovém odstupu od předchozí vakcíny obsahující tetanus. (Clark a Johnson, 2023)

Na zhodnocení bezpečnosti očkování těhotných žen proti černému kašli se zaměřil také prospektivní kohortový výzkum z roku 2021. Do studie bylo zahrnuto 1272 zdravých prvorodiček, které byly sledovány v letech 2015 až 2018 ve dvou porodnicích v Jižní Austrálii od raného stádia těhotenství až po porod. Vakcinace byla doporučena mezi 28. a 32. týdnem. Výsledky ukázaly, že 80,1 % (n = 1019) žen v této studii bylo během těhotenství očkováno proti černému kašli. Zajímavostí je, že tyto ženy měly v průměru o 0,22 týdne delší dobu trvání těhotenství ve srovnání s neočkovanými ženami. (Mohammed et al., 2021)

Studie z roku 2021 zjistila, že očkování proti černému kašli v těhotenství nebylo spojeno se zvýšeným rizikem chorioamnionitidy (zánětu plodových blan), gestační hypertenze, preeklampsie ani předčasného porodu. Dále nebylo prokázáno, že by očkování

proti pertusi v těhotenství zvyšovalo riziko nízké porodní hmotnosti ani narození dětí malých na svůj gestační věk. Nebyly nalezeny významné rozdíly v Apgar skóre novorozenců, počtu hospitalizací na neonatologické jednotce intenzivní péče, výskytu dechových potíží nebo nutnosti mechanické ventilace. Tyto výsledky zůstaly podobné i po zohlednění očkování proti chřipce u matek. (Mohammed et al., 2021)

Přestože očkování těhotných žen poskytuje kojencům pasivní imunitu, ovlivňuje jejich vlastní imunitní odpověď na pozdější očkování. Bylo prokázáno, že děti matek očkovaných v těhotenství mají po podání prvních dávek vakcíny proti pertusi nižší hladiny protilátek než děti matek neočkovaných. Tento jev je označován jako „modifikace“ imunitní odpovědi a je způsoben přítomností mateřských protilátek, které mohou do určité míry potlačovat reakci na očkování. Dlouhodobé studie však ukazují, že tato změna nemá klinický dopad a neočkované děti nejsou v pozdějším věku vystaveny vyššímu riziku onemocnění černým kašlem. (Abu-Raya et al., 2022)

Výsledky dle prospektivní kohortové studie z roku 2021 poskytují důkaz o bezpečnosti očkování proti černému kašli během těhotenství a podporují jeho široké zavedení do klinické praxe. Vzhledem k tomu, že hlavní obavou žen a zdravotníků je bezpečnost vakcíny pro plod, je důležité, aby zdravotnický personál měl dostatečné znalosti o výsledcích těchto studií a dokázal těhotné ženy přesvědčivě informovat o přínosech očkování. (Mohammed et al., 2021)

4.3 Očkování proti COVID-19

Očkování proti COVID-19 je pro těhotné ženy zásadní z důvodu prevence závažného onemocnění, nepříznivých porodních výsledků a úmrtí. (Galanis et al., 2022)

Těhotné ženy mohou být náchylnější k infekcím kvůli přirozenému snížení imunity v těhotenství, a také kvůli fyziologickým změnám, jako je zvětšující se děloha, která ovlivňuje plíce. (Sarantaki et al., 2022)

Dále výzkumy naznačují, že infekce SARS-CoV-2 během těhotenství je spojena s nepříznivými těhotenskými výsledky, jako je předčasný porod, preeklampsie a mrtvorozenost, ale také s nepříznivými neonatálními výsledky, včetně hospitalizace a přijetí na neonatologickou jednotku intenzivní péče. (Juliá-Burchés a Martínez-Varea, 2023)

Z těchto důvodů je očkování proti COVID-19 považováno za nejbezpečnější a nejúčinnější způsob, jak mohou těhotné ženy ochránit sebe a své novorozence. Většina vědeckých společností, včetně American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), Royal College of Obstetricians and Gynecologists (RCOG) a Světové zdravotnické organizace (WHO), proto důrazně doporučuje očkování proti COVID-19 během těhotenství. (Juliá-Burchés a Martínez-Varea, 2023)

Nicméně, jak ukázal provedený systematický přehled a metaanalýza, celosvětová míra proočkovanosti těhotných žen proti COVID-19 byla nízká a činila pouze 27,5 %. (Galanis et al., 2022)

Z analýzy dostupných literárních přehledů z období od listopadu 2021 do března 2023 vyplývá, že očkování proti COVID-19 podané v těhotenství není spojeno s významnými nežádoucími účinky souvisejícími s vakcínou ani s negativními porodnickými, fetálními či neonatálními výsledky. Účinnost vakcíny v prevenci závažného průběhu COVID-19 je u těhotných žen srovnatelná s účinností u běžné populace. (Juliá-Burchés a Martínez-Varea 2023)

Přestože je očkování doporučováno, procento očkovaných těhotných žen je stále nižší ve srovnání s běžnou populací. Z provedené metaanalýzy zahrnující celkem 18 studií vyplývá, že ochota k očkování proti COVID-19 u těhotných žen se pohybovala od 17,6 % do 84,5 % v různých studiích, přičemž průměrná míra přijetí byla kolem 53 %. (Sarantaki et al., 2022)

Provedená systematická recenze a metaanalýza z roku 2022 ukázala, že celosvětová míra proočkovanosti těhotných žen proti COVID-19 činila pouze 27,5 % (Galanis et al., 2022)

Těhotné ženy nebyly zahrnuty do počátečních klinických studií vakcín proti COVID-19 kvůli obavám z nedostatku předchozích zkušeností s mRNA vakcínami u této populace a nejistotě ohledně potenciálních rizik pro matku a plod. Data z observačních studií a rozsáhlých souborů případů ale neprokázala žádné významné nežádoucí účinky spojené s vakcínami nad rámec běžných reakcí pozorovaných u obecné populace, jako je bolest v místě vpichu, horečka, vyrážka, bolesti svalů a kloubů, únava či bolest hlavy. (Juliá-Burchés a Martínez-Varea, 2023)

Výzkumy ukazují, že očkování proti COVID-19 v těhotenství je spojeno se snížením rizika infekce SARS-CoV-2, závažného průběhu onemocnění, hospitalizace, přijetí na JIP

a úmrtí matky. Některé studie dokonce naznačují snížení rizika mrtvorozenosti a předčasného porodu u očkovaných těhotných žen. Co se týče novorozenců, děti matek očkovaných během těhotenství mají nižší riziko hospitalizace související s COVID-19, přičemž vyšší účinnost byla pozorována, když bylo očkování provedeno po 20. týdnu těhotenství. Tento pozitivní efekt je pravděpodobně způsoben přenosem protilátek IgG z očkované matky na plod přes placentu. Bylo také zjištěno, že hladiny protilátek v pupečnickové krvi jsou vyšší po očkování než po přirozené infekci a přetrvávají i v časném kojeneckém věku. Kromě toho mateřské mléko očkovaných matek obsahuje protilátky proti SARS-CoV-2, což může poskytovat ochranu kojeným dětem. (Juliá-Burchés a Martínez-Varea, 2023)

Přehledový článek z roku 2023 se zaměřuje speciálně na bezpečnost a účinnost schválených vakcín proti COVID-19 u těhotných žen a na jejich vliv na imunitní odpověď matky i plodu. Autoři provedli systematický přehled a metaanalýzu dostupné literatury z databází PubMed, Web of Science, EMBASE a Medline. Všechny analyzované studie shodně neprokázaly žádné závažné nežádoucí účinky očkování v těhotenství. Většina zjištění popisovala silnou imunitní odpověď u očkovaných těhotných žen, úspěšný přenos protilátek přes placentu a potenciální přínos pro imunitu novorozenců. Práce shrnuje a analyzuje data publikovaná do roku 2023 z experimentů, klinických studií a literárních přehledů týkající se významu imunity proti SARS-CoV-2, zejména vlivu protilátek indukovaných vakcínou na vývoj imunitního systému plodu. (Chaubey et al., 2023)

Analýza faktorů ovlivňujících proočkovanost ukázala, že vyšší věk, bílá a asijská rasa, důvěra ve vakcíny proti COVID-19 a strach z COVID-19 během těhotenství byly spojeny s vyšší pravděpodobností očkování. Naopak, nedůvěra ve vládu, prodělaná infekce COVID-19 během těhotenství a obavy o bezpečnost a vedlejší účinky vakcín byly důvody pro odmítnutí očkování. (Galanis et al., 2022)

Hlavními důvody, proč těhotné ženy váhaly s očkováním, byly obavy z nedostatku informací specifických pro těhotenství a očkování, nedostatek vědeckých důkazů o bezpečnosti a strach z poškození plodu nebo z komplikací v těhotenství. Podobné obavy panovaly i u kojících žen, kde se navíc přidávaly obavy z možného negativního vlivu vakcíny na kojené dítě. (Schaal et al., 2022)

Dále také zaměstnání, vyšší úroveň vzdělání, třetí trimestr těhotenství, předchozí očkování proti chřipce, lepší znalosti o COVID-19 a důvěra v bezpečnost a účinnost vakcín ovlivňovali ochotu k očkování. Naopak, nižší ochota k očkování byla pozorována

u mladších žen, žen negroidní nebo hispánské rasy a žen s nižším vzděláním. Postupem času se ukázalo, že očkování proti COVID-19 je v těhotenství vysoce účinné v prevenci onemocnění a zároveň nezvyšuje riziko nepříznivých těhotenských výsledků. (Sarantaki et al., 2022)

Podle studie provedené v Německu na jaře 2021, kdy ještě nebyla oficiální doporučení pro očkování těhotných a kojících žen, většina těhotných žen (57,4 % z 1043) nebyla nakloněna očkování proti COVID-19. Pouze 13,8 % by se nechalo očkovat v době průzkumu a 28,8 % si nebylo jistých. Zajímavé ale je, že kdyby existovaly vědecké důkazy o bezpečnosti vakcinace během těhotenství, pro očkování by se rozhodlo mnohem více těhotných žen (47,2 %). To ukazuje na velkou nejistotu a obavy v této skupině. U kojících žen byla ochota k očkování vyšší. Z 1296 žen bylo 39,5 % pro vakcinaci, 28,1 % nejistých a 32,5 % proti. Studie také zjistila, že malé procento těhotných (2,4 %) a kojících (13,7 %) žen už v době průzkumu vakcínu proti COVID-19 dostalo. (Schaal et al., 2022)

Je důležité si uvědomit, že strach z nežádoucích účinků vakcíny a obavy o zdraví plodu byly častými důvody váhání s očkováním. Z těchto poznatků vyplývá, že je nezbytné zlepšit informovanost těhotných žen o bezpečnosti a účinnosti očkování proti COVID-19. Pomoci by mohly cílené informační kampaně, které by zvýšily povědomí o výhodách očkování a rozptýlily obavy založené na dezinformacích. Klíčové je, aby se k těhotným ženám dostávaly aktuální a ověřené informace o bezpečnosti vakcín, což může zvýšit jejich důvěru a ochotu k očkování. (Sarantaki et al., 2022)

4.4 Očkování proti RSV

Respirační syncytiální virus (RSV) představuje významnou příčinu hospitalizací dětí po celém světě. Zejména kojenci do jednoho roku věku jsou ohroženi rozvojem závažného onemocnění dolních cest dýchacích. S cílem snížit zátěž spojenou s RSV byly nedávno schváleny nové profylaktické přístupy, mezi které patří i očkování těhotných žen. (Menegale et al., 2025)

Mateřské očkování během těhotenství je uznávanou strategií pro posílení množství patogen-specifických protilátek dostupných pro transplacentární přenos, s cílem chránit jak těhotnou ženu, tak především dítěte. Tato strategie se již úspěšně využívá k prevenci neonatálního tetanu, pertuse a chřipky. V této souvislosti se začalo zvažovat i jako preventivní opatření proti infekci RSV. (Suryadevara, 2024)

Jednou z nových metod prevence proti infekci RSV dostupných celosvětově je očkování těhotných žen vakcínou Abrysvo od společnosti Pfizer. Tato vakcína je určena k pasivní ochraně novorozenců od narození do 6 měsíců věku po očkování matky během těhotenství. Vakcína přenáší protilátky transplacentárně, čímž zabráňuje viru vstoupit do buněk a předchází rozvoji onemocnění u dítěte. (Jackowska et al., 2024)

Proces transplacentárního přenosu protilátek se odehrává v placentě na rozhraní mezi matčinou krví a krví plodu a je vysoce závislý na gestačním věku. V prvním trimestru dochází jen k velmi malému přenosu, který postupně narůstá ve druhém trimestru a výrazně se zvyšuje během třetího trimestru, přičemž ke konci těhotenství mohou hladiny IgG u novorozenců dokonce překročit hladiny u matek. Ukazuje se, že předčasně narozené děti mají nižší hladiny protilátek ve srovnání s dětmi narozenými v termínu. Kromě gestačního věku efektivitu přenosu ovlivňují i další faktory, jako je mateřská koncentrace protilátek, porodní váha, věk matky, její nutriční stav, imunokompetence, případná vícečetná těhotenství, pohlaví plodu a integrita placenty. (Suryadevara, 2024)

Vakcína byla v srpnu 2023 schválena americkým Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) pod názvem Abrysvo. Doporučuje se podávat jednorázovou dávku intramuskulárně těhotným osobám mezi 32. a 36. týdnem těhotenství. Poradní výbor pro imunizační praxe a Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (ACIP/CDC) v září 2023 rovněž doporučily použití vakcíny Pfizer RSVpreF pro těhotné osoby jako jednorázovou dávku během 32. až 36. týdne těhotenství v sezónním podání. (Suryadevara, 2024)

Australská technická poradní skupina (ATAGI) a Národní rada pro zdraví a lékařský výzkum (NHMRC) doporučují jedinou dávku v 28.–36. týdnu gestace, s tím, že rutinní podání před 28. týdnem není doporučováno. Britská MHRA (The Medicines and Healthcare products Regulatory Agency) licencovala vakcínu pro ženy v 28.–36. týdnu gestace. Polská společnost pro vakcinologii (PTW) doporučuje očkování mezi 32. a 36. týdnem gestace s ohledem na potenciálně větší přínos a lepší bezpečnostní profil. (Jackowska et al., 2024)

Pokud jde o podávání vakcíny Abrysvo současně s jinými očkováními, může být podána současně se sezónní chřipkovou vakcínou. Doporučuje se však interval alespoň dvou týdnů mezi podáním Abrysvo a vakcíny proti tetanu, záškrtu a černému kašli (Tdap). (Jackowska et al., 2024)

Studie v regionu Lombardie v Itálii se zaměřila pro sezónu 2024/25 na vyhodnocení dopadu zavedení rutinních profylaktických kampaní, včetně očkování těhotných, na snížení

počtu hospitalizací kvůli RSV. Autoři použili model, který byl informován daty z období před pandemií COVID-19 a po ní. Model předpokládal, že vakcína je podána těhotným ženám, jejichž děti vstoupí do své první RSV sezóny v roce 2024. Na základě klinických studií se předpokládá, že vakcína poskytuje částečnou ochranu proti infekci RSV během první sezóny, se snížením rizika infekce v rozmezí 30 % až 75 %. Při modelování dopadu očkování těhotných se pracovalo s různými úrovněmi proočkovanosti. V hlavní analýze se vycházelo z předpokládané proočkovanosti 65 %, což je srovnatelné s mírou proočkovanosti těhotných žen Tdap vakcínou v Lombardii v roce 2023. Při této úrovni proočkovanosti se odhaduje, že očkování těhotných by mohlo zabránit 30,5 % hospitalizací v celkové populaci. To by v regionu Lombardie odpovídalo přibližně 860 odvráceným hospitalizacím za rok. Při nižší proočkovanosti 12 %, což je úroveň pozorovaná u očkování proti chřipce u těhotných v Lombardii, by očkování odvrátilo méně než 8 % hospitalizací. Při optimistickém scénáři s 80 % proočkovaností by se odhadovalo odvrácení 37,4 % hospitalizací. Pokud se zaměříme konkrétně na skupinu kojenců, kteří tvoří drtivou většinu hospitalizovaných s RSV (v sezóně 2021/22 to bylo 78 % hospitalizovaných v Lombardii mladších jednoho roku, v modelovém scénáři bez intervencí se pro 2024/25 očekávalo 81,7 % hospitalizací u kojenců), model ukázal, že při 65% proočkovanosti těhotných by se počet hospitalizací u kojenců snížil z odhadovaných 2 309 na 1 455 za sezónu. V průměru by tak bylo odvráceno 37,7 % hospitalizací ve skupině kojenců. Studie však zároveň naznačuje, že očkování těhotných má pouze okrajový vliv na snížení počtu případů RSV u starších věkových skupin (nad 1 rok). (Menegale et al., 2025)

Analýza dat z Wisconsinu v období od 1. října 2023 do 31. března 2024 ukázala, že mateřskou vakcínu Abrysvo obdrželo 4767 (17,2 %) těhotných žen. Tento výsledek je podobný celostátnímu odhadu pro Spojené státy, kde k 31. lednu 2024 obdrželo vakcínu 17,8 % těhotných žen. Většina z těch, které vakcínu obdržely, ji dostaly v doporučeném gestačním období (93,7 %), což naznačuje významné úsilí jak pacientů, tak lékařů dodržovat doporučení Poradní komise pro imunizační praxi (ACIP). Nejčastěji (65,2 %) byla mateřská vakcína podána v lékařské praxi nebo klinice. Studie dále identifikovala určité charakteristiky, které byly spojeny s vyšší mírou očkování mateřskou vakcínou proti RSV. Konkrétně se jednalo o osoby, které byly ve věku 30–44 let (58,8 %), měly soukromé pojištění v době porodu (21,1 %), měly středoškolské vzdělání nebo vyšší (18,2 % oproti 8,2 % u těch bez vakcíny), žily v městských oblastech (18,2 % oproti 13,9 % u těch

bez vakcíny) a neměly předčasný porod (18,0 % oproti 9,1 % u těch bez vakcíny). (Kemp et al., 2025)

Polská pediatrická společnost připravila návrh národního preventivního programu, který zahrnuje mimo jiné transplacentární přenos protilátek očkováním těhotných žen. Jedním z doporučení je, aby vakcína Abrysvo pro těhotné ženy byla poskytnuta a plně hrazena. Doporučují očkovat ženy, které mají porodit mezi začátkem září a koncem března, což odpovídá sezóně RSV. Obecně Polská pediatrická společnost doporučuje prevenci RSV infekce u všech dětí a podporuje použití vakcíny u těhotných žen i monoklonální protilátky u kojenců. (Jackowska et al., 2024)

Při srovnání s profylaxí monoklonální protilátkou (nirsevimabem) podanou přímo kojencům se v rámci studie v regionu Lombardie v Itálii ukázalo, že podání protilátek má pravděpodobně vyšší potenciál snížit počet hospitalizací. Tento rozdíl je do značné míry přičítán předpokládané vyšší účinnosti nirsevimabu ve srovnání s vakcínou Abrysvo a očekávaným vyšším úrovním pokrytí/proočkovanosti u monoklonálních protilátek. Očekávané nižší pokrytí u těhotných je spojeno s obecně vyšší váhavostí s očkováním v této skupině a relativně nízkou mírou proočkovanosti jinými vakcínami rutinně doporučovanými v těhotenství v daném regionu. (Menegale et al., 2025)

Pro kojence, kteří se narodí matkám očkovaným vakcínou Abrysvo během těhotenství, platí specifická doporučení ohledně podání monoklonální protilátky nirsevimab. U většiny těchto kojenců nebude nutné podávat nirsevimab, protože se předpokládá, že jsou chráněni transplacentárním přenosem protilátek od matky. Podání nirsevimabu by mělo být zváženo pouze ve velmi specifických situacích, kde existuje riziko neúčinného transplacentárního přenosu protilátek. Mezi tyto situace patří podání vakcíny Abrysvo méně než 14 dní před porodem, porod před 37. týdnem gestace, mateřská imunosuprese včetně HIV infekce nebo riziko ztráty humorální imunity. Je důležité si uvědomit, že vakcína chrání proti infekci přibližně 2 týdny po podání, což pravděpodobně odkazuje na dobu potřebnou k rozvoji a přenosu dostatečné hladiny protilátek. (Jackowska et al., 2024)

Existují omezení, jako je snížená ochrana v případě omezené produkce mateřských protilátek nebo jejich transplacentárního přenosu (např. kvůli základnímu mateřskému onemocnění, předčasnému porodu). Dalšími omezeními jsou možné riziko předčasného porodu spojené s očkováním a váhavost s očkováním mezi těhotnými ženami nebo jejich zdravotníky. (Suryadevara, 2024)

Firma Pfizer provedla dvě studie RSV vakcíny u těhotných, ale vyřadila z nich ženy s vyšším rizikem předčasného porodu. I tak ve studiích zaznamenali číselné zvýšení předčasných porodů, i když nedosáhlo statistické významnosti. V jedné fázi studie mělo předčasný porod 5,3 % očkovaných oproti 2,6 % v placebo skupině. V další fázi to bylo 5,7 % očkovaných oproti 4,7 % v placebo skupině. Je zajímavé, že ve studiích Pfizeru se většina předčasných porodů objevila více než 30 dní po očkování, hlavně po 33. týdnu těhotenství. I když rozdíly nebyly statisticky významné, to, že se zvýšený výskyt předčasných porodů objevil konzistentně v obou studiích, ukazuje na potřebu zvýšené pozornosti. Kvůli těmto obavám z předčasného porodu, FDA vakcínu Abrysvo sice schválila, ale s varováním v příbalovém letáku a s požadavkem na sledování po uvedení na trh. Doporučená doba pro očkování je mezi 32. a 36. týdnem těhotenství, protože se zjistilo, že v tomto období je benefit pro miminko větší než riziko předčasného porodu před 32. týdnem, což je spojeno s vážnějšími komplikacemi. Stále ale není jisté, zda je spojení mezi očkováním a předčasným porodem náhoda, nebo skutečné riziko, protože klinická data to zatím jasně nepotvrzují. (Alami et al., 2025)

Nežádoucí události se dělí na ty, které nesouvisí přímo s těhotenstvím, a ty specifické pro těhotenství a plod. Zprávy ve VAERS (Vaccine Adverse Event Reporting System) často obsahují více popisů. VAERS je systém, kam lidé dobrovolně hlásí nežádoucí události po očkování – může hlásit kdokoli, pacienti, rodiče, zdravotníci, výrobci. Z těch nespecifických byly po vakcíně Abrysvo nejčastěji hlášeny bolesti hlavy, zarudnutí a bolest v místě vpichu. Z těch specifických pro těhotenství byl nejčastěji hlášen předčasný porod (12,8 % z celkového počtu hlášených událostí). Dále se objevily termíny jako předčasný odtok plodové vody a císařský řez (každý 3,3 %) a dilatace děložního hrdla, krvácení v těhotenství a děložní kontrakce v těhotenství (každý 1,4 %). Při bližším pohledu na hlášené případy nebyl nahlášen žádný případ extrémně předčasného porodu (<28 týdnů), pouze jeden případ spadl do kategorie velmi předčasný porod (28–31 týdnů) a většina případů, konkrétně 21, spadala do kategorie středně nebo pozdně předčasný porod (32–37 týdnů). (Alami et al., 2025)

Je potřeba si uvědomit omezení dat ze systému VAERS. Jedná se o pasivní systém hlášení, což znamená, že nezachycuje všechny očkované ani všechny nežádoucí události. Je náchylný k různým zkreslením, a navíc ve zprávách často chybí důležité informace o rizikových faktorech pro komplikace v těhotenství (kouření, anamnéza atd.).

Ze samotných dat z VAERS není možné určit skutečnou četnost událostí ani příčinnou souvislost mezi očkováním a nahlášenou událostí. (Alami et al., 2025)

Informace o doporučeních pro prevenci RSV u novorozenců a kojenců by měly být poskytovány budoucím rodičům během těhotenství a před porodem ze strany zdravotnických pracovníků, včetně gynekologů/porodníků a porodních asistentek. Tím se zdůrazňuje role porodní asistentky v edukaci rodičů o dostupných preventivních opatřeních. (Jackowska et al., 2024)

5 OČKOVÁNÍ NOVOROZENCŮ

Cílem této kapitoly je zaměřit se na aktuální trendy v očkování novorozenců, přičemž zvláštní pozornost bude věnována vakcinaci proti tuberkulóze, virové hepatitidě B a respiračnímu syncytiálnímu viru (RSV). Tyto infekce představují závažné riziko pro nejmenší děti, a proto je jejich prevence prostřednictvím včasného očkování důležitým tématem současné pediatrické praxe.

Novorozeneckými vakcínami se rozumí ty, které jsou podány během prvních 28 dnů života. Imunizace novorozenců má několik pádných důvodů pro své využití. Patří mezi ně vysoká zátěž infekcemi v raném věku. Narození představuje praktický kontaktní bod s poskytovatelem zdravotní péče, což umožňuje včasnou imunizaci. Očkování při narození může poskytnout dřívější ochranu ve srovnání se stávajícími očkovacími schématy. Je zvláště přínosné pro předčasně narozené děti, u nichž je přenos mateřských protilátek omezený a mají zvýšené riziko závažných infekcí po celé dětství. (Whittaker et al., 2018)

Novorozenecká imunita musí nejen bránit proti patogenům, ale také umožnit kolonizaci mikrobiomu. V tomto kontextu jsou novorozenecké imunitní odpovědi zjevně utvářeny tak, aby zamezily nadměrné zánětlivé reakci. Specifické složení plazmy pupečnickové krve novorozence, včetně mateřských protilátek, vysokých hladin imunosupresivního adenosinu a nízkých hladin komplementu, ovlivňuje novorozeneckou imunitu. I přes tyto odlišnosti je však imunitní systém novorozence schopen reagovat na cizorodé látky (antigeny) tím, že spouští obranné reakce, které přímo bojují proti infekci – například tvorbou protilátek nebo aktivací imunitních buněk. (Whittaker et al., 2018)

Očkování předčasně narozených dětí je velmi zásadní, protože mají nezralý imunitní systém a jsou více náchylní k infekcím, kterým lze předejít očkováním. I když by se dalo předpokládat, že jejich imunitní systém bude na vakcíny reagovat slaběji, postnatální zrání, které začíná po vystavení vlivům prostředí, probíhá u předčasně narozených dětí srovnatelnou rychlostí jako u dětí donošených. Je důležité sledovat předčasně narozené kojence po podání vakcín, zejména ty s gestačním věkem pod 28 týdnů, kvůli možnému riziku apnoe a bradykardie po dobu 48-72 hodin. (Chaudhari, 2021)

5.1 Očkování proti tuberkulóze

Tuberkulóza (TBC) je závažná bakteriální infekce, které lze předcházet, ale celosvětově stále způsobuje přibližně 1,5 milionu úmrtí ročně. Je obzvláště tragické, že 11 % těchto úmrtí postihuje kojence, děti a mladistvé. K prevenci tohoto infekčního onemocnění se používá vakcína *Bacillus Calmette–Guérin* (BCG), která je živá oslabená. Tato vakcína poskytuje ochranu proti infekci TBC a je uváděna jako 70–80 % účinná proti nejzávažnějším formám onemocnění, jako je TBC meningitida. (Savul a Duthie, 2023)

Světová zdravotnická organizace (WHO) doporučuje očkování BCG vakcínou při narození všem novorozencům v zemích s vysokou zátěží tuberkulózou. (Thysen et al., 2022)

Vakcína se podává intradermálně, v mnoha zemích na laterální (vnější) stranu levé horní paže. Správné podání se ověřuje vznikem pupenu (bledě ohraničené vyvýšení kůže). Očekávaná lokální reakce po očkování BCG probíhá ve fázích. Během 2–3 týdnů se v místě vpichu objeví zmiňovaný pupen, ten se zvětší na průměr 4–8 mm během 5–6 týdnů. Následně, přibližně v 7 týdnech, dochází ke spontánní ulceraci (vzniku vřídka). Vřídek se hojí se vznikem jizvy během 2–5 měsíců od očkování. Přibližně u 10 % očkovaných jedinců se nemusí jizva vytvořit. (Chetan et al., 2023)

Audit provedený v Grampian ve Skotsku probíhal od listopadu 2022 do února 2023 a zahrnoval záznamy o očkování BCG všech novorozenců narozených v této oblasti od 1. ledna 2019 do 31. prosince 2021. Během tříletého sledovaného období se narodilo celkem 16 078 živých dětí. Z tohoto počtu splnilo kritéria pro nabídku očkování BCG, tedy mělo rodiče nebo prarodiče narozeného v oblasti s vysokým výskytem TBC, 2060 novorozenců (12,8 %). Bylo zjištěno, že celková proočkovanost BCG vakcínou u těchto způsobilých dětí za toto období dosáhla 92 %. Detailnější pohled na jednotlivé roky ukázal proočkovanost 93 % v roce 2019, 89 % v roce 2020 a opět 93 % v roce 2021. Celkem 173 (8 %) způsobilých novorozenců nebylo v tomto období očkováno. (Savul a Duthie, 2023)

V Československu byl zaveden program očkování BCG vakcínou před více než 60 lety. Během první poloviny 20. století se vakcína plošně podávala v celé Evropě. Významná změna strategie očkování BCG vakcínou v české politice nastala 1. listopadu 2010. Od tohoto data bylo upuštěno od plošného očkování všech novorozenců a přešlo se na selektivní očkování dětí ohrožených TBC, u nichž je riziko posuzováno na základě výsledků dotazníku, který vyplňují matky v porodnici. (Doležalová a Göpfertová, 2021)

Očkovací program BCG ve Spojeném království je založen na posouzení rizika. Jeho hlavním cílem je poskytnout optimální ochranu novorozencům a dětem s nejvyšším rizikem onemocnění TBC. Ve věku 0–12 měsíců jsou indikováni ti, kteří mají rodiče nebo prarodiče narozeného v zemi s roční incidencí TBC $\geq 40/100\ 000$ nebo žijí v oblastech Spojeného království s obdobně vysokou incidencí. Až donedávna bylo v rámci tohoto programu doporučováno podávat vakcínu rizikovým jedincům krátce po narození, obvykle do prvního roku života. Nicméně, na základě doporučení Spojeného výboru pro očkování a imunizaci (JCVI), NHS England a Improvement bylo revidováno načasování tohoto očkování na 28. den po narození nebo brzy poté. Hlavním důvodem této změny načasování je zavedení pilotního screeningu novorozenecké krve na vrozenou těžkou kombinovanou imunodeficienci (SCID), který probíhá v některých regionech Spojeného království. (Pillay et al., 2024)

SCID je vzácné dědičné onemocnění, které vede k závažně narušené funkci imunitního systému a bez léčby končí úmrtím v kojeneckém věku na infekce. BCG vakcína je u kojenců se SCID kontraindikována kvůli zvýšenému riziku vážných komplikací, jako je diseminované BCG onemocnění a následná smrt. Změna načasování BCG očkování má zajistit, že kojenci testovaní na SCID nebudou neúmyslně očkováni BCG vakcínou předtím, než jsou přibližně do 21 dnů po narození k dispozici výsledky screeningu. (Pillay et al., 2024; Jones et al., 2024)

Mezi další specifické kontraindikace BCG očkování patří poruchy fagocytózy (např. chronická granulomatózní choroba) nebo Mendeliánská náchylnost k mykobakteriálním onemocněním (MSMD). Očkování je také kontraindikováno při těžké imunosupresi způsobené například dlouhodobým užíváním kortikosteroidů ve vysokých dávkách nebo u dětí s HIV s těžkou imunosupresí. (Pillay et al., 2024)

K nežádoucím účinkům po imunizaci patří lokální reakce jako velký absces ($> 10\text{ mm}$) v místě vpichu, závažná ulcerace nebo hnisavá lymfadenitida (zánět mízních uzlin), které jsou často způsobeny neúmyslným subkutánním (podkožním) podáním vakcíny. (Chetan et al., 2023)

Kromě specifické ochrany proti tuberkulóze narůstá množství důkazů, které naznačují, že BCG vakcína má i nespecifické účinky. Tyto nespecifické účinky by mohly měnit náchylnost k infekcím, které nesouvisí s TB. Z tohoto důvodu se předpokládá, že včasné očkování BCG vakcínou by mohlo snižovat celkovou úmrtnost. Několik observačních studií potvrdilo spojitost BCG s prospěšnými nespecifickými účinky a naznačuje, že důležité může

být právě načasování očkování. Imunologické výzkumy poskytují biologické vysvětlení těchto nespecifických účinků. Ukazují, že BCG indukuje epigenetické změny v monocitech, což preprogramovává vrozený imunitní systém tak, aby vykazoval zvýšenou prozánětlivou odpověď proti nepříbuzným patogenům. Tímto mechanismem by mohla BCG vakcína poskytovat ochranu proti netuberkulózním infekčním onemocněním. (Thysen et al., 2022)

Ve Finsku došlo ke změně národního očkovacího programu k 1. září 2006. Studie ve Finsku sledovala kojence ve dvou obdobích: od narození do 3 měsíců věku a od 4 do 12 měsíců. Zjištěné výsledky v období do 3 měsíců ukázaly, že kojenci očkovaní BCG měli nižší výskyt všech infekcí vyžadujících nemocniční péči. Tento pokles se týkal především respiračních infekcí. Detailnější analýzy ukázaly nižší výskyt hospitalizačních diagnóz u infekcí horních cest dýchacích a hospitalizací s primární diagnózou infekcí horních cest dýchacích, dále nižší výskyt invazivních a virových infekcí. Situace se však změnila v druhém sledovaném období, od 4 do 12 měsíců. Po dosažení 3 měsíců věku většina dětí obdržela první dávku inaktivované vakcíny DTaP-IPV-Hib. V tomto období (4–12 měsíců) měli kojenci očkovaní BCG mírně vyšší výskyt infekcí ve srovnání s neočkovanými. Tento náález je v souladu s předchozími studiemi, které naznačují, že ochranný nespecifický efekt BCG může po podání inaktivované vakcíny vymizet. Autoři této studie zdůrazňují, že vzhledem k malému efektu v prostředí s nízkou incidencí tuberkulózy a existenci vzácných, ale závažných nežádoucích účinků vakcíny BCG, výsledky této studie nepodporují návrat k plošnému očkování BCG u všech novorozenců ve vysokopříjmových zemích. (Nieminen et al., 2022)

Studie v České republice hodnotila dopad změny očkovací strategie proti TBC z plošného na selektivní očkování porovnáním dvou desetiletých období: 2001–2010 s plošným očkováním novorozenců a 2011–2020 se selektivním očkováním. Důvodem změny strategie vakcinace byla snížena incidence TBC, dále nežádoucí účinky po podání očkovací dávky a také fakt, že očkování nechrání proti samotnému onemocnění, pouze zmírňuje jeho formy, a především nechrání proti mimoplicním formám TBC. Autoři sledovali incidenci TBC a netuberkulózních mykobakterií (NTM) u dětí. Po rušení plošného očkování novorozenců došlo k významnému snížení průměrného věku dětských pacientů s TBC z 15 let na 5 let. Zároveň se statisticky významně zvýšilo procento dětí ve věkové skupině 0–5 let na celkovém počtu dětských pacientů s TBC. Toto zjištění naznačuje dominantní ochrannou funkci BCG vakcíny u novorozenců, kojenců a batolat proti závažným formám TBC postihujícím jiné orgány než plíce. Zvýšení počtu případů

u dětí do 5 let je statisticky významné a odpovídá tomu, že děti v této skupině již nebyly standardně plošně očkovány. Přesto studie nezaznamenala významný celkový nárůst TBC u dětí do 18 let po zrušení plošného očkování, s výjimkou zmíněného zvýšení ve skupině do 5 let. (Doležalová a Göpfertová, 2021)

Dalším významným zjištěním je statisticky významný nárůst případů cervikální lymfadenitidy způsobené netuberkulózními mykobakteriemi (NTM) v období po zrušení plošného očkování. Trend incidence NTM lymfadenitidy byl v prvním období klesající a nevýznamný, zatímco v druhém období došlo k ostrému a statisticky významnému nárůstu hlášených případů. Tento trend je v souladu se zkušenostmi z jiných zemí, které zrušily plošné očkovací programy. Předpokládá se, že BCG vakcína poskytovala ochranný efekt proti NTM lymfadenitidě díky zkřížené imunitní odpovědi. Autoři studie dochází k závěru, že i přes statisticky významný nárůst případů aviární mykobakteriémie neexistuje dostatečně silný důvod pro změnu současné očkovací strategie. Toto hodnocení zohledňuje negativní poměr nákladů a efektivity a poměr přínosů a rizik spojených s plošným očkováním. Je však doporučeno věnovat zvýšenou pozornost NTM lymfadenitidě. (Doležalová a Göpfertová, 2021)

V rámci cílů udržitelného rozvoje OSN je stanoven cíl ukončit epidemii TBC do roku 2030, přičemž očkování je klíčovou součástí této strategie. Strategie Světové zdravotnické organizace „Konec TBC do roku 2035“ si klade za cíl 90% snížení výskytu TBC. (Chetan et al., 2023; Savul a Duthie, 2023)

5.2 Očkování proti hepatitidě typu B

Hepatitida B představuje závažnou globální hrozbu pro veřejné zdraví a je hlavním původcem globální zátěže hepatitidami ve srovnání s ostatními typy hepatitid. Virus hepatitidy B (HBV) je klasifikován jako druhý nejdůležitější známý lidský karcinogen a celosvětově chronicky infikuje více než 240 milionů jedinců. Přenos HBV může nastat vertikálně, tedy z matky na dítě (perinatálně), nebo horizontálně, přičemž chronická infekce může v konečném důsledku vést k předčasnému úmrtí způsobenému rakovinou jater nebo jaterní cirhózou. Pravděpodobnost rozvoje chronického onemocnění po nákaze HBV je silně závislá na věku v době expozice. Nejvyšší riziko, dosahující až 90 %, je spojeno s perinatálním přenosem. Očkování hraje zásadní roli v prevenci infekce HBV a podle odhadů Světové zdravotnické organizace (WHO) přispívá k záchraně 4 až 5 milionů životů globálně každý rok. Vakcína proti hepatitidě B vykazuje 90% účinnost v prevenci

perinatálního přenosu, za předpokladu, že první dávka je podána během prvních 24 hodin života a následovány jsou alespoň dvě další dávky. Včasné podání dávky při narození je klíčové. (Belle Jarvis et al., 2024)

Podle doporučení Poradní komise pro imunizační postupy (ACIP) ve Spojených státech, která stanovuje rutinní očkovací kalendář, by se tato úvodní dávka HepB měla podat při narození a nejpozději do 3 dnů života. (Hill et al., 2024)

Průzkum National Immunization Survey-Child (NIS-Child) analyzoval data o proočkovanosti dětí v USA a umožnil srovnat různé ročníky dětí. Při zaměření na děti narozené v letech 2020-2021, bylo zjištěno, že odhadovaná proočkovanost touto první dávkou HepB při narození byla 79,5 %. Pro srovnání, u dětí narozených těsně před pandemií v letech 2018-2019 to bylo 80,3 %. Rozdíl 0,8procentního bodu nebyl statisticky významný, což znamená, že proočkovanost HepB se zdá být relativně stabilní ve srovnání s jinými vakcínami, u kterých v době pandemie proočkovanost klesla. Proočkovanost HepB birth dose nebyla nižší u dětí žijících ve venkovských nebo méně urbanizovaných oblastech ve srovnání s těmi, kteří žijí v hlavních městech a metropolitních oblastech. Tím se lišila od mnoha jiných vakcín, kde byly v méně urbanizovaných oblastech pozorovány nižší proočkovanosti. Nicméně, proočkovanost HepB birth dose se i tak výrazně lišila napříč jednotlivými státy v USA. Nejnižší proočkovanost touto dávkou mezi státy v kohortě 2020-2021 byla v Montaně (71,7 %), zatímco nejvyšší v Severní Karolíně (84,9 %). (Hill et al., 2024)

Vakcína se podává intramuskulárně, nejlépe do anterolaterální strany stehna. Celkem se podávají čtyři dávky v různých schématech. U zdravých novorozenců poskytuje jedna dávka 30–40 % ochranu, dvě dávky 50–75 % a tři dávky >90 % ochranu. Novorozenci narození matkám s chronickou infekcí HBV musí kromě vakcíny dostat i specifický imunoglobulin proti hepatitidě B, a to nejlépe do 12 hodin od narození, aby se dosáhlo vysoké míry vývoje specifických protilátek (až 96 %). (Chaudhari, 2021)

Doporučení Americké pediatrické akademie (AAP) pro očkování HBV závisí na porodní hmotnosti (BW). Podle upravených pokynů AAP z roku 2017 (v souladu s doporučeními ACIP, by měla být vakcína HBV podána stabilním novorozencům s BW ≥ 2000 g během prvních 24 hodin života. U novorozenců s BW < 2000 g by měla být podána do 30. dne života nebo při propuštění z nemocnice, podle toho, co nastane dříve. Retrospektivní observační studie provedená v porodním centru v Massachusetts v USA zkoumala trendy v mírách a včasnosti očkování HBV při narození a první dávky

pneumokokové vakcíny (PCV) u dětí přijatých na oddělení matka-dítě (MBU) a jednotku intenzivní péče pro novorozence (NICU) v letech 2013 až 2023. Cílem bylo zjistit míry a včasnost podání těchto vakcín a prozkoumat faktory ovlivňující status očkování. Studií bylo zaznamenáno, že očkování HBV u dětí přijatých na NICU se významně častěji odchylovalo od doporučení AAP ve srovnání s dětmi na MBU. Po úpravě pokynů AAP bylo v roce 2018 na MBU 89,2 % dětí včas očkováno HBV, zatímco na NICU jen 41,1 %, 51,9 % dětí na NICU mělo opožděné očkování a 6,9 % nemělo očkování zdokumentované před propuštěním. Mezi faktory spojené s vyšším relativním rizikem opožděného očkování HBV patřilo podání vakcíny v období před pandemií COVID-19, předčasný porod (prematurita), porodní hmotnost ≥ 2000 g a příslušnost k černošské/afroamerické rase. Poslední dva faktory (BW ≥ 2000 g a černošská/afroamerická rasa) byly také spojeny s neúplným očkováním při propuštění. Děti s BW < 2000 g byly méně pravděpodobně opožděny nebo neúplně očkovány ve srovnání s dětmi s BW ≥ 2000 g. U dětí s BW < 2000 g na NICU měly nedonošené děti (< 37 týdnů GA) medián 5 dnů zpoždění, zatímco donošené děti měly medián 0 dnů zpoždění. (Mourão et al., 2025)

Prematurita byla klíčovým faktorem ovlivňujícím včasnost očkování HBV. Nedonošené děti měly významně vyšší pravděpodobnost opožděného očkování ve srovnání s donošenými dětmi. Přestože nedonošenost není kritériem pro odkládání očkování v doporučeních AAP, v observační studii v porodním centru v Massachusetts se projevila jako faktor zpoždění. Důvod zpoždění u nedonošených dětí není jasný, ale může souviset s běžnými, i když nepřesnými předpoklady, že imunitní systém nedonošených dětí je příliš zranitelný, nezralý nebo špatně reaguje na vakcíny. Je důležité si uvědomit, že nedonošené děti jsou ještě náchylnější k infekcím než jejich donošení vrstevníci, což činí včasné a úplné očkování nezbytným pro jejich ochranu. Studie odkazuje na data potvrzující adekvátní imunitní odpověď na HBV u nedonošených dětí, i když někdy mírně nižší než u donošených, což ale stále překračuje ochranný práh. Je důležité zmínit, že tato studie má svá omezení. Jedná se o retrospektivní studii z jednoho centra, tudíž její výsledky nemusí být obecně platné pro všechna pracoviště. Studie spoléhala na data z interní databáze, což znamenalo omezenou dostupnost klinických dat a možnost neznámých matoucích proměnných. (Mourão et al., 2025)

Vakcína proti hepatitidě B podaná při narození je považována za velmi efektivní nástroj v prevenci přenosu hepatitidy B z matky na dítě. Celosvětová strategie v oblasti virové hepatitidy si klade za cíl do roku 2030 snížit počet nových infekcí hepatitidou B

o 90 %, přičemž prevence přenosu z matky na dítě je jedním z pilířů této strategie. (Adjei et al., 2023)

5.3 Očkování proti RSV

Respirační syncytiální virus (RSV) je hlavní příčinou infekcí dolních cest dýchacích u malých dětí. Těžké RSV infekce, zejména u kojenců mladších šesti měsíců, často vyžadují intenzivní péči a mohou mít fatální následky. Dříve byla jedinou možností prevence těžkých RSV infekcí u vysoce rizikových kojenců měsíční imunoprofylaxe monoklonální protilátkou palivizumab. (Gagnon et al., 2025)

Palivizumab (Synagis) je monoklonální protilátka, která poskytuje pasivní ochranu, nikoli vakcína, která by stimulovala vlastní imunitní odpověď. Aplikuje se intramuskulárně v dávce 15 mg/kg tělesné hmotnosti. Podává se jednou měsíčně během sezóny RSV infekcí, která obvykle trvá od 1. září do 30. dubna. Celkem se během sezóny podává 3–5 dávek. (Jackowska et al., 2024)

Pro ochranu novorozenců a malých dětí s vysokým rizikem v jejich první, nebo u některých i druhé rizikové sezóně, se nyní doporučuje použití nirsevimab, což je dlouhodobě působící monoklonální protilátka. Alternativní možností je výše zmiňované očkování těhotných žen vakcínou Abrysvo s cílem ochránit novorozence. Důležité je, že pro prevenci RSV u kojenců se doporučuje buď mateřská vakcína nebo nirsevimab – aplikace obou přípravků se nedoporučuje. Období 2023–24 bylo první sezónou, kdy byly k dispozici oba tyto přípravky. (Kemp et al., 2025)

Podle studie provedené v Québecu byl nirsevimab pro sezónu 2024–2025 upřednostňován pro zavedení do rutinního imunizačního programu provincie, a to pro novorozence a kojence mladší šesti měsíců. (Gagnon et al., 2025)

V Navaře ve Španělsku byla v období od října do prosince 2023 provedena studie, která se zaměřila na hodnocení účinnosti nirsevimab v reálných podmínkách a na dopad strategie očkování přímo po narození. V tomto regionu byla imunoprofylaxe nirsevimabem veřejně financována a proaktivně nabízena k podání v porodnicích všem dětem narozeným mezi říjnem 2023 a lednem 2024. Podávala se intramuskulárně, dávka se lišila podle tělesné hmotnosti (<5 kg dostaly 50 mg, ≥5 kg dostaly 100 mg). Imunizace byla považována za potenciálně účinnou den po podání. Účelem bylo zjistit, jak efektivní je tato strategie v prevenci hospitalizací a jaký má dopad na zdravotnický systém. (Ezpeleta et al., 2024)

Studie, která se zabývala proočkovaností proti RSV u kojenců a těhotných ve Wisconsinu od 1. října 2023 do 31. března 2024, čerpala data z Wisconsinského imunizačního registru (Wisconsin Immunization Registry) a Wisconsinského úřadu pro záznamy o vitalitě (Wisconsin Vital Records Office). Ze sledovaných 27 788 živě narozených dětí v tomto období, obdrželo nirsevimab 5056 kojenců (18,2 %). Mateřskou vakcínu pak dostalo 4767 z žen, které v tomto období porodily (17,2 %). Pouze 222 (0,8 %) dyád rodič-dítě obdrželo oba produkty. Celkově tak bylo proti RSV chráněno 36,2 % kojenců, zatímco 63,9 % nebylo chráněno. Úroveň ochrany proti RSV ve Wisconsinu byla podobná celostátním údajům z USA. (Kemp et al., 2025)

V rámci kohortové studie v Navaře bylo sledováno 1177 kojenců narozených od října do prosince 2023. Velmi vysoké procento (92,0 %) z nich dostalo nirsevimab, přičemž 95,6 % dostalo dávku do sedmi dnů po narození. Studie porovnávala riziko hospitalizace pro potvrzenou RSV infekci mezi očkovanými a neočkovanými dětmi. Výsledky ukázaly významný rozdíl v riziku hospitalizace: u neočkováných dětí bylo riziko 8,5 % (8 z 94), zatímco u očkováných dětí pouze 0,7 % (8 z 1083). Odhadovaná účinnost nirsevimab v prevenci hospitalizací pro onemocnění dolních dýchacích cest způsobené RSV byla v této studii 88,7 %. Výsledky byly konzistentní s jinými pozorováními ve Spojených státech a mírně vyšší než v některých klinických studiích či dřívějších observačních studiích. Podávání nirsevimab v Navaře v tomto období nevykázalo žádné hlášené nežádoucí účinky, což je v souladu s jinými studiemi a podporuje bezpečnost této imunoprofylaxe. (Ezpeleta et al., 2024)

Výzkum v Québecu ukázal, že nastávající rodiče projevíli vysokou úroveň zájmu o imunizaci svých dětí proti RSV. Z účastníků průzkumu mělo 92 % pozitivní záměr podat svým kojencům monoklonální protilátky. Hlavním motivačním faktorem pro akceptaci těchto nových produktů byla touha chránit své dítě před závažnými komplikacemi RSV. Někteří rodiče, kteří se zúčastnili rozhovorů, zdůraznili zranitelnost novorozenců s nezralým imunitním systémem a riziko závažných komplikací jako důvod k obavám a motivaci k prevenci. Přestože byla ochrana kojenců monoklonálními protilátkami obecně vnímána jako přijatelná, některé účastnice vyjádřily pochybnosti ohledně této formy imunizace, zejména z hlediska možných vedlejších účinků a skutečnosti, že se jedná o nový produkt. Preference pro podání monoklonálních protilátek novorozenci oproti mateřské vakcíně měla v průzkumu menšina účastnic (12,3 %). Někteří rodiče upřednostňovali mateřskou vakcínu,

aby se vyhnuli aplikaci injekce a případným symptomům spojeným s imunizací přímo u dítěte. (Gagnon et al., 2025)

Studie ve Wiscnosinu srovnala přístup rodičů k očkování na základě jejich dosaženého vzdělání. Dle výsledků měli rodiče očkovanych kojenců častěji ukončené středoškolské vzdělání nebo vyšší než rodiče neočkovanych kojenců (18,6 % oproti 15,9 %). Kojenci žijící v městských oblastech měli také vyšší proočkovanost 19,9 % oproti 12,7 % na venkově. Výrazně vyšší proočkovanost nirsevimabem byla pozorována u nedonošených dětí ve srovnání s dětmi narozenými v termínu (29,6 % oproti 17,1 %). (Kemp et al., 2025)

Pro rodiče byla při rozhodování o prevenci RSV velmi důležitá informovanost. V průzkumu ve Québecu zdůraznili jako klíčové informace o bezpečnosti produktu (87,1 %), účinnosti produktu (69,9 %) a riziku nákazy RSV po narození (59,1 %). Důležitost jasných a na důkazech založených doporučení ze strany zdravotnických pracovníků byla opakovaně zdůrazňována. (Gagnon et al., 2025)

Strategie očkování novorozenců přímo po narození se ukázala jako velmi efektivní. K prevenci jedné hospitalizace související s RSV bylo potřeba podat nirsevimab pouhým 15,3 kojencům narozeným v Navaře od října do prosince 2023. Podávání v porodnicích snížilo počet míst pro aplikaci a zkrátilo dobu od narození k imunizaci, což přispělo k vysokému očkovacímu pokrytí. Tato strategie zaměřená na děti narozené během RSV sezóny nebo těsně před ní měla významný dopad a zabránila 47,6 % hospitalizací pro RSV u dětí narozených v roce 2023, ke kterým by došlo bez této intervence. (Ezpeleta et al., 2024)

Pro porodní asistentky a další zdravotníky je klíčové být vybaveni potřebnými znalostmi a zdroji, aby mohli adresovat obavy rodičů a vést diskuse o vakcinaci. Preferovanými zdroji informací byli zdravotničtí pracovníci sledující těhotenství (90 %) a zdravotničtí pracovníci sledující dítě po porodu (68,7 %). Velmi ceněny byly také písemné materiály, ke kterým se rodiče mohli vrátit. (Gagnon et al., 2025)

Závěry studií silně podporují doporučení podávat nirsevimab při narození dětem narozeným během RSV epidemie nebo v měsících bezprostředně před ní. Tato strategie může zabránit značné části hospitalizací pro závažné RSV infekce a ulehčit přetížení dětských nemocničních oddělení během vrcholu RSV sezóny. (Ezpeleta et al., 2024)

6 LEGISLATIVNÍ RÁMEC A ODBORNÁ DOPORUČENÍ K OČKOVÁNÍ TĚHOTNÝCH ŽEN A NOVOROZENCŮ V ČESKÉ REPUBLICCE

Očkování představuje jeden z nejvýznamnějších nástrojů prevence infekčních onemocnění a ochrany veřejného zdraví. V České republice je systém očkování podrobně regulován právními předpisy a odbornými doporučeními, které stanovují povinnost některých vakcinací a zároveň upravují podmínky pro očkování doporučené. Zvláštní pozornost je věnována citlivým skupinám populace, jako jsou těhotné ženy a novorozenci, u nichž má vakcinace zásadní význam pro ochranu zdraví matky i dítěte. Tato kapitola přináší přehled platné legislativy a současných doporučení odborných společností a aktuálních trendů v oblasti očkování na území České republiky.

Právní úprava očkování v České republice je zakotvena v *zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví*, který stanoví povinnost podstoupit některá očkování, a zároveň umožňuje provádění dalších očkování na základě zdravotních indikací nebo epidemiologické situace. Klíčovým doplňujícím dokumentem je *vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem*, která upravuje konkrétní očkovací schéma, rozdělení očkování na povinné a doporučené a specifikuje věkové a zdravotní indikace. (Česko, 2000; Česko, 2006)

Mezi základní očkování dětí podle platné vyhlášky patří vakcinace proti několika závažným infekčním onemocněním jako jsou záškrt, tetanus, černý kašel, invazivní onemocnění způsobené *Haemophilus influenzae* typu b, dětská obrna, virová hepatitida B, spalničky, zarděnky a příušnice. Děti z rizikových skupin jsou navíc očkovány i proti tuberkulóze. Očkování zajišťují praktičtí lékaři pro děti a dorost dle stanoveného očkovacího kalendáře. Pokud zdravotní stav dítěte neumožňuje očkování v předepsaném termínu, je možné jej odložit a provést později. Náklady na tato očkování, včetně přeočkování, hradí zdravotní pojišťovna v případě, že je použita vakcína schválená a hrazená. Pokud si rodič zvolí jinou než standardně hrazenou vakcínu, pojišťovna pokrývá pouze náklady na její aplikaci a cenu vakcíny hradí zákonný zástupce dítěte. Příspěvek z fondu prevence zdravotní pojišťovny se v tomto případě neuplatní. (Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky, © 2025)

Česká republika dosahuje v oblasti očkování významných úspěchů. Díky systematickému zavedení vakcinace se podařilo jako v první zemi na světě eliminovat

dětskou přenosnou obrnu. Očkování rovněž přispělo k výraznému snížení výskytu dalších závažných infekčních onemocnění, jako je tetanus, záškrt či virová hepatitida typu B, přičemž některé z těchto nemocí se na území ČR nevyskytly již řadu let. Klíčovým nástrojem ochrany zdraví populace je tzv. pravidelné, tedy povinné očkování dětí, které výrazně omezilo šíření řady infekčních chorob. (Státní zdravotní ústav, 2025)

Plně očkované děti mají vyšší šanci na zdravý vývoj, což jim umožňuje aktivně se zapojit do vzdělávacích a volnočasových aktivit, a v budoucnu i plnohodnotně přispívat k životu společnosti. Důležitým přínosem vysoké proočkovanosti je také vytvoření kolektivní imunity. Ta poskytuje nepřímou ochranu i těm jedincům, kteří ze zdravotních důvodů nemohou být očkováni, a tím posiluje celkovou odolnost komunity vůči šíření infekčních nemocí. (Státní zdravotní ústav, 2025)

Česká vakcinologická společnost a Česká neonatologická společnost podporují zahájení očkování nedonošených novorozenců ještě před propuštěním ze zdravotnického zařízení, pokud dítě splňuje minimální věk pro podání vakcíny, nevyžaduje intenzivní péči a je klinicky stabilizované. Pokud očkování neproběhne během hospitalizace, měla by propouštěcí zpráva obsahovat jasné doporučení k řádné a včasné vakcinaci po propuštění dítěte. Na základě dosavadních poznatků vyplývá, že nedonošené děti by měly být ve většině případů očkovány podle svého chronologického věku. K očkování by měly být použity stejné vakcíny jako u dětí narozených v termínu. Specificky se jedná o kombinovanou očkovací látku proti tetanu, difterii, pertusi, virové hepatitidě B, poliomyelitidě a infekcím vyvolaným *H. influenzae* typ b (tzv. hexavakcína), dále o konjugovanou pneumokokovou vakcínu, meningokokové vakcíny, rotavirovou vakcínu a od 6 měsíců věku rovněž vakcíny proti chřipce a proti COVID-19. Současně by předčasně narozeným dětem měla být poskytnuta i pasivní imunizace proti RSV dle platných doporučení. (Česká vakcinologická společnost ČLS JEP, 2024)

V posledních letech dochází k mírným úpravám očkovacího kalendáře s cílem optimalizovat schéma očkování a zvýšit proočkovanost dětí. Trendem je také zvyšování dostupnosti moderních, méně zatěžujících vakcín (např. s menším počtem aplikací), a rozšiřování vakcín hrazených zdravotními pojišťovnami. K tomu patří nově hrazená očkování proti meningokokům skupin B a ACWY nebo proti HPV pro chlapce i dívky ve věku 11 až 15 let. (Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky, © 2025)

Přestože má Česká republika v oblasti dětského očkování dlouhodobě vysokou úroveň proočkovanosti, situace u dospělé populace zůstává problematičtější. Ochrana

dospělých osob před některými infekčními onemocněními je nedostatečná a proočkovanost často výrazně zaostává za evropským průměrem. Například u vakcinace proti klíšťové encefalitidě je v České republice očkována přibližně jen čtvrtina obyvatel, zatímco v Rakousku tento podíl přesahuje 80 %. Podobně nízké hodnoty jsou zaznamenány i u očkování proti sezónní chřipce – každoročně se očkuje pouze kolem 6 % české populace. Mezi seniory nad 65 let, kteří patří do nejrizikovější skupiny, dosahuje proočkovanost proti chřipce necelých 25 %. Ve většině vyspělých evropských států je přitom proočkovanost znatelně vyšší. (Státní zdravotní ústav, 2025)

Dle doporučení České vakcinologické společnosti jsou u všech těhotných žen indikována očkování proti čtyřem specifickým onemocněním: chřipce, pertusi (černému kašli), COVID-19 a infekcím způsobeným RSV. (Česká vakcinologická společnost ČLS JEP, 2024)

V roce 2021 během pandemie COVID-19 bylo vydáno také konsenzuální stanovisko několika českých odborných společností (České vakcinologické společnosti ČLS JEP, České gynekologické a porodnické společnosti ČLS JEP, Sekce perinatologie a fetomaternální medicíny ČGPS a Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP), podle kterého je očkování proti onemocnění COVID-19 u těhotných žen v České republice považováno za možné a mělo by jim být nabízeno podobně jako ostatní dospělé populaci, a to na základě věku, klinického a pracovního rizika. Ačkoli těhotné ženy nemají vyšší riziko nákazy než ženy ve stejné věkové skupině, mohou mít závažnější průběh onemocnění COVID-19. (Česká vakcinologická společnost ČLS JEP, 2021)

Očkování zůstává klíčovým pilířem prevence v péči o těhotné ženy a novorozence, zejména s ohledem na jejich zvýšenou zranitelnost vůči infekčním onemocněním. Včasná a správně indikovaná vakcinace nejen chrání samotnou matku a dítě, ale také přispívá k posílení kolektivní imunity celé společnosti. Přestože Česká republika dosahuje v oblasti dětského očkování velmi dobrých výsledků, je nezbytné i nadále podporovat informovanost veřejnosti, dostupnost moderních vakcín a mezioborovou spolupráci odborníků. Pouze důsledným naplňováním očkovacích doporučení lze účinně chránit zdraví těch nejzranitelnějších a zároveň udržet vysoký standard veřejného zdraví.

DISKUZE

Na základě analýzy dostupných informací o problematice očkování těhotných a novorozenců v současnosti byly shrnuty klíčové poznatky o typech vakcín, jejich bezpečnosti, účinnosti a významu pro ochranu matky, plodu i novorozence před infekčními onemocněními. Byla rovněž zhodnocena aktuální odborná doporučení a legislativní rámec v České republice.

V rámci dostupných informací bylo zjištěno, že vakcinace představuje nejefektivnější metodu prevence přenosných infekčních onemocnění, která poskytuje jak individuální, tak kolektivní ochranu. Byly popsány různé typy vakcín, včetně živě oslabených, inaktivovaných, subjednotkových, toxoidových a rekombinantních, přičemž u každého typu byly uvedeny jeho charakteristiky, výhody a omezení. Bylo konstatováno, že živě oslabené vakcíny jsou kontraindikovány u osob s výraznějšími poruchami imunity.

Jedním z klíčových zjištění práce je význam očkování v těhotenství. Bylo prokázáno, že těhotné ženy jsou náchylnější k závažnému průběhu některých infekcí a že očkování v těhotenství chrání nejen matku, ale i novorozence prostřednictvím transplacentárního přenosu protilátek IgG, zejména v pozdějších fázích těhotenství. Mezi rutinně doporučovaná očkování v těhotenství patří vakcinace proti chřipce a černému kašli. Vakcíny obsahující živé atenuované viry, jako MMR nebo vakcína proti planým neštovicím, by se v těhotenství neměly podávat, ačkoli neúmyslné očkování těmito vakcínami obvykle není důvodem k ukončení těhotenství z důvodu nízkého rizika poškození plodu. Očkování proti COVID-19 bylo shledáno jako zásadní pro prevenci závažného onemocnění u těhotných žen a nebylo spojeno s významnými nežádoucími účinky pro matku ani plod. Novým poznatkem je zavedení očkování proti RSV pro těhotné ženy, jehož cílem je pasivní ochrana novorozenců do 6 měsíců věku. Bylo zdůrazněno, že přínosy očkování v těhotenství převažují nad teoretickými riziky.

Přestože jsou přínosy očkování v těhotenství jednoznačně prokázány, míra proočkovanosti zůstává v některých regionech poměrně nízká. Jako nejčastější důvody pro neočkování byly uváděny absence doporučení od zdravotnického personálu, zpoždění s očkováním, obavy z nedostatku informací o bezpečnosti vakcín v těhotenství a strach z poškození plodu. Nedůvěra v bezpečnost a vedlejší účinky vakcín byly důležitými faktory ovlivňujícími ochotu k očkování. To podtrhuje význam informovanosti a cílených informačních kampaní, jak zdůraznili Sarantaki et al. (2022).

Diskutovány byly i výsledky specifických očkování u těhotných žen. Očkování proti chřipce je doporučováno kdykoli během chřipkové sezóny, přičemž očkování v pozdějším stádiu těhotenství může být efektivnější z hlediska pasivní imunity novorozence, což potvrdila studie Cuninghama a kol. (2019). Studie Laenena et al. (2015) v Belgii zjistila proočkovanost proti chřipce 42,8 %, s vyšší proočkovaností u žen s vyšším vzděláním a po doporučení lékaře. Očkování Tdap vakcínou během druhého nebo třetího trimestru bylo prokázáno jako vysoce účinné v prevenci pertuse u novorozenců, s efektivitou mezi 69–93 % proti potvrzené infekci a 91–94 % proti hospitalizaci. Studie Vilajeliu et al. (2015) ukázala vysoké hladiny protilátek u matek a novorozenců po očkování, s efektivním transplacentárním přenosem. Mohammed et al. (2021) ve své studii z roku 2021 potvrdili bezpečnost očkování Tdap v těhotenství, jelikož nenašli zvýšené riziko gestačních komplikací ani nepříznivých porodních výsledků. Studie Galanise et al. (2022) ukázala celosvětovou proočkovanost proti COVID-19 u těhotných žen pouze 27,5 %. V souvislosti s RSV vakcínou Abrysvo bylo v klinických studiích zaznamenáno číselné zvýšení předčasných porodů, i když nedosáhlo statistické významnosti, což vedlo k požadavku na další sledování po uvedení na trh a doporučení podávat vakcínu mezi 32. a 36. týdnem těhotenství, jak uvedli Alami et al. (2025).

V oblasti očkování novorozenců bylo zdůrazněno, že první dny a měsíce života představují období vysoké zátěže infekcemi, a proto je včasná imunizace zásadní. I přes odlišnosti v nezralém imunitním systému novorozenců je jejich imunitní systém schopen reagovat na antigeny vakcín. Očkování předčasně narozených dětí je obzvláště důležité vzhledem k jejich vyšší náchylnosti k infekcím, přičemž jejich imunitní systém reaguje na vakcíny adekvátně.

Byly diskutovány specifické vakcíny doporučované pro novorozence. Vakcína BCG proti tuberkulóze je doporučována WHO v zemích s vysokou zátěží TBC. V České republice bylo od roku 2010 upuštěno od plošného očkování a přešlo se na selektivní očkování rizikových skupin. Studie Doležalové a Göpfertové (2021) ukázala, že po zrušení plošného očkování v České republice došlo k významnému snížení věku dětských pacientů s TBC a statisticky významnému nárůstu případů TBC ve věkové skupině 0–5 let, což naznačuje ochrannou funkci BCG u kojenců a batolat proti závažným formám tohoto onemocnění. Zároveň byl zaznamenán nárůst případů cervikální lymfadenitidy způsobené netuberkulózními mykobakteriemi, což je trend pozorovaný i v jiných zemích po zrušení plošného očkování. Navzdory těmto nálezům autoři studie neshledali dostatečný důvod pro

návrat k plošnému očkování s ohledem na poměr nákladů, efektivity a rizika. Byly zmíněny i nespecifické přínosy BCG vakcíny, které by mohly snižovat celkovou úmrtnost, jak naznačují Thysen et al. (2022).

Očkování proti hepatitidě B při narození je považováno za vysoce efektivní v prevenci perinatálního přenosu, s účinností >90 % po kompletním schématu. Včasné podání první dávky do 24 hodin (resp. 3 dnů) po narození je klíčové. Studie Mourão et al. (2025) v porodním centru v Massachusetts ukázala, že u dětí přijatých na NICU dochází k významně častějšímu odchylování od doporučení AAP týkajících se včasnosti očkování HBV, přičemž rizikovými faktory byly prematurita, porodní hmotnost ≥ 2000 g a černošská/afroamerická rasa. Prematurita se ukázala jako klíčový faktor zpoždění očkování, ačkoli nezralost imunitního systému není důvodem k odkladu.

V prevenci závažných RSV infekcí u kojenců se nově uplatňuje buď očkování těhotných žen vakcínou Abrysvo, nebo podání monoklonální protilátky nirsevimab přímo kojencům. Studie Ezpelety et al. (2024) v Navaře ve Španělsku prokázala vysokou účinnost nirsevimabu (88,7 %) v prevenci hospitalizací pro RSV, když byl podáván proaktivně v porodnicích. Tato strategie podání při narození měla významný dopad na snížení hospitalizací. Studie Kemp et al. (2025) ve Wisconsinu ukázala, že vyšší proočkovanost nirsevimabem byla u nedonošených dětí, dětí matek s vyšším vzděláním a žijících v městských oblastech. Průzkum Gagnona et al. (2025) v Québecu ukázal vysoký zájem nastávajících rodičů o imunizaci dětí proti RSV, přičemž pro rozhodování byly klíčové informace o bezpečnosti a účinnosti. Bylo zdůrazněno, že u dětí narozených matkám očkovaným proti RSV během těhotenství obvykle není nutné podávat monoklonální protilátku, s výjimkou specifických situací.

Legislativní rámec a odborná doporučení v České republice poskytují podrobnou úpravu očkování, s rozdělením na povinná a doporučená očkování. Bylo konstatováno, že Česká republika dosáhla významných úspěchů v eliminaci některých infekčních onemocnění díky plošnému očkování dětí. Česká vakcinologická společnost a Česká neonatologická společnost podporují zahájení očkování nedonošených novorozenců ještě před propuštěním. Doporučení České vakcinologické společnosti pro očkování v těhotenství zahrnují vakcinaci proti chřipce, kombinovanou vakcínu Tdap a také možnost očkování proti COVID-19.

Přínos této bakalářské práce spočívá v ucelené rešerši a syntéze dostupných informací o aktuálních doporučeních a praktikách v oblasti očkování těhotných žen a

novorozenců. Práce shromažďuje a analyzuje poznatky z vědeckých studií a doporučení odborných organizací, čímž poskytuje komplexní přehled této důležité oblasti veřejného zdraví a neonatologie. Systematickým zpracováním tématu a prezentací výsledků různých studií (např. Cunningham et al. o načasování očkování proti chřipce, Vilajeliu et al. a Mohammed et al. o Tdap, Ezpeleta et al. o nirsevimabu, Doležalová a Göpfertová o BCG v ČR) jsou zpřístupněny klíčové důkazy podporující doporučené očkovací strategie. Přínosem je rovněž identifikace výzev, jako je váhavost s očkováním v těhotenství a potřeba lepší informovanosti a komunikace ze strany zdravotnického personálu. Práce tak slouží jako cenný zdroj informací pro studenty, akademiky i odborníky z praxe, ale i pro nastávající rodiče. Může přispět k lepšímu pochopení problematiky a podpoře očkování v této zranitelné populaci.

ZÁVĚR

V rámci předložených zdrojů a v souladu s cíli bakalářské práce byly vyhledány a analyzovány dostupné informace týkající se problematiky očkování těhotných žen a novorozenců v současnosti. Hlavním cílem práce bylo shrnutí aktuálních poznatků o vakcinaci v těhotenství a u novorozenců, zhodnocení její bezpečnosti, účinnosti a významu pro ochranu matky i dítěte před infekčními onemocněními.

V rámci práce bylo zjištěno, že očkování v těhotenství je považováno za významné preventivní opatření, které chrání matku, plod i novorozence před infekčními onemocněními. Bylo popsáno, že těhotné ženy jsou vzhledem k fyziologickým změnám náchylnější k závažným průběhům některých infekcí. Zvýrazněn byl klíčový přínos transplacentárního přenosu protilátek, který poskytuje novorozencům dočasnou ochranu v prvních měsících života. Mezi rutinně doporučovaná očkování pro těhotné ženy byly na základě dostupných studií zařazeny vakcinace proti chřipce, tetanu, záškrtu a černému kašli (Tdap), COVID-19 a nově i proti RSV. Tyto vakcíny byly hodnoceny jako bezpečné a účinné pro matku i plod, s přínosem převažujícím nad teoretickými riziky.

Dále byly prozkoumány dostupné informace týkající se očkování novorozenců. Bylo konstatováno, že novorozenecká imunizace má své opodstatnění vzhledem k vysoké zátěži infekcemi v raném věku a možnosti poskytnout dřívější ochranu, což je zvláště důležité pro předčasně narozené děti s omezeným přenosem mateřských protilátek. Byla popsána schopnost novorozeneckého imunitního systému reagovat na antigenní podněty. V rámci očkování novorozenců byla věnována pozornost vakcinaci proti tuberkulóze (BCG), hepatitidě B (HepB) a prevenci proti RSV. Bylo zjištěno, že očkování BCG je celosvětově doporučováno v zemích s vysokou zátěží TBC, zatímco v České republice bylo přistoupeno k selektivnímu očkování rizikových skupin. Očkování proti hepatitidě B při narození je považováno za klíčové pro prevenci, ačkoli u předčasně narozených dětí může docházet ke zpoždění v podání první dávky, přestože jejich imunitní systém je schopen adekvátně reagovat na vakcíny. V prevenci RSV byly představeny nové přístupy, konkrétně mateřská vakcinace vakcínou Abrysvo a podání monoklonálních protilátek (nirsevimab) kojencům, které prokázaly vysokou účinnost ve snížení hospitalizací.

V práci byl analyzován legislativní rámec a odborná doporučení týkající se očkování v České republice. Bylo konstatováno, že oblast očkování je regulována zákonem č. 258/2000 Sb. a vyhláškou č. 537/2006 Sb., které specifikují povinná a doporučená

očkování. V České republice bylo dosaženo vysoké proočkovanosti dětí v rámci pravidelného očkování, což vedlo k eliminaci nebo výraznému snížení výskytu řady závažných infekčních onemocnění a přispělo k vytvoření kolektivní imunity. Byly popsány specifické doporučení České vakcinologické společnosti pro očkování těhotných žen a České neonatologické společnosti týkající se očkování nedonošených novorozenců dle jejich chronologického věku a použití standardních vakcín.

Závěrem lze konstatovat, že očkování je klíčovým pilířem prevence v péči o těhotné ženy a novorozence, zejména s ohledem na jejich zvýšenou zranitelnost vůči infekčním onemocněním. Bylo zdůrazněno, že včasná a správně indikovaná vakcinace nejen chrání samotnou matku a dítě prostřednictvím aktivní i pasivní imunity, ale také přispívá k posílení kolektivní imunity. Přestože bezpečnost a účinnost doporučených vakcín byly prokázány, míra proočkovanosti v některých skupinách zůstává suboptimální.

Na základě provedené rešerše a analýzy předložených zdrojů a v souladu se stanovenými cíli bakalářské práce byly cíle práce splněny.

Doporučení pro praxi:

Je nezbytné i nadále podporovat informovanost veřejnosti a zdravotnických pracovníků o bezpečnosti a přínosech očkování, zejména pro těhotné ženy a rodiče novorozenců, aby byla dosažena vyšší míra proočkovanosti v těchto zranitelných skupinách a byl udržen vysoký standard veřejného zdraví. V informovanosti těhotných žen hrají klíčovou roli právě porodní asistentky, se kterými se nastávající matky setkávají v průběhu celého těhotenství nejen při návštěvách prenatální poradny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

JÍLEK, Petr, 2019. *Imunologie: stručně, jasně, přehledně*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0595-3. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/imunologie-5316/> [cit. 12. 4. 2025].

KŘUPKA, Michal; VLČKOVÁ, Jana a HOLÝ, Ondřej, 2020. *Očkování*. Olomouc: Univerzita. ISBN 978-80-244-5735-2. [cit. 12. 4. 2025].

SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

ABU-RAYA, Bahaa; FORSYTH, Kevin; HALPERIN, Scott A.; MAERTENS, Kirsten; JONES, Christine E. et al., 2022. Vaccination in Pregnancy against Pertussis: A Consensus Statement on Behalf of the Global Pertussis Initiative. Online. *Vaccines*. Vol. 10, no. 12. ISSN 2076-393X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/vaccines10121990>. [cit. 2025-03-14].

ALAMI, Abdallah; PÉREZ-LLORET, Santiago a MATTISON, Donald R., 2025. Safety surveillance of respiratory syncytial virus (RSV) vaccine among pregnant individuals: a real-world pharmacovigilance study using the Vaccine Adverse Event Reporting System. Online. *BMJ Open*. Vol. 15, no. 4, article e087850. ISSN 2044-6055. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-087850>. [cit. 2025-03-04].

ARORA, Mala a LAKSHMI, Rama, 2021. Vaccines - safety in pregnancy. Online. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*. Vol. 76, s. 23-40. ISSN 15216934. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2021.02.002>. [cit. 2025-03-24].

BELLE JARVIS, Shivon; FENTON-LEE, Tessy a SMALL, Sinéad, 2024. Introduction of the Hepatitis B Vaccine—Birth Dose: Methods of Improving Rates in a Milieu of Vaccine Hesitancy. Online. *Vaccines*. Vol. 12, no. 1, article 25. ISSN 2076-393X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/vaccines12010025>. [cit. 2025-03-03].

CLARK, Liana R. a JOHNSON, David R., 2023. Safety and Clinical Benefits of Adacel® and Adacel®-Polio Vaccination in Pregnancy: A Structured Literature Review. Online. *Infectious Diseases and Therapy*. Vol. 12, no. 8, s. 1955-2003. ISSN 2193-8229. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40121-023-00847-5>. [cit. 2025-03-16].

CUNINGHAM, Will; GEARD, Nicholas; FIELDING, James E.; BRAAT, Sabine; MADHI, Shabir A. et al., 2019. Optimal timing of influenza vaccine during pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Online. *Influenza and Other Respiratory Viruses*. Vol. 13, no. 5, s. 438-452. ISSN 1750-2640. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/irv.12649>. [cit. 2025-03-01].

ČESKO, 2000. *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*. Online. In: *Zákony pro lidi*. © AION CS, s.r.o., 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>. [cit. 2025-03-11].

ČESKO, 2006. *Vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem*. Online. In: *Zákony pro lidi*. © AION CS, s.r.o., 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-537>. [cit. 2025-03-11].

ČESKÁ VAKCINOLOGICKÁ SPOLEČNOST ČLS JEP, 2021. *Aktualizace očkování proti onemocnění covid-19 u těhotných a kojících žen*. Online. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Dostupné z: <https://vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/aktualizace-ockovani-proti-onemocneni-covid-19-u-tehotnych-a-kojicich-zen>. [cit. 2025-03-10].

ČESKÁ VAKCINOLOGICKÁ SPOLEČNOST ČLS JEP, 2024. *Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP a České neonatologické společnosti (ČNeoS) ČLS JEP k očkování předčasně narozených novorozenců*. Online. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Dostupné z: <https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-a-ceske-neonatologicke-spolecnosti>. [cit. 2025-03-10].

ČESKÁ VAKCINOLOGICKÁ SPOLEČNOST ČLS JEP, 2024. *Doporučení České vakcinologické společnosti pro očkování v těhotenství*. Online. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Dostupné z: <https://vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani-v-tehotenstvi>. [cit. 2025-03-10].

DOLEŽALOVÁ, Karolína a GÖPFERTO VÁ, Dana, 2021. Ten Years' Experience with the Discontinuation of the Bacillus Calmette–Guérin Vaccination in the Czech Republic. Online. *The International Journal of Mycobacteriology*. Vol. 10, no. 2, s. 193-198. ISSN 2212-5531. Dostupné z: https://doi.org/10.4103/ijmy.ijmy_85_21. [cit. 2025-03-26].

EZPELETA, Guillermo; NAVASCUÉS, Ana; VIGURIA, Natividad; HERRANZ-AGUIRRE, Mercedes; JUAN BELLOC, Sergio Enrique et al., 2024. Effectiveness of nirsevimab Immunoprophylaxis Administered at Birth to Prevent Infant Hospitalisation for Respiratory Syncytial Virus Infection: A Population-Based Cohort Study. Online. *Vaccines*. Vol. 12, no. 4, article 383. ISSN 2076-393X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/vaccines12040383>. [cit. 2025-03-29].

GAGNON, Dominique; GUBANY, Charlotte; OUAKKI, Manale; MALO, Benjamin; PAQUETTE, Maude et al., 2025. Factors influencing acceptance of RSV immunization for newborns among pregnant individuals: A mixed-methods study. Online. *Vaccine*. Vol. 55, article 127062. ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2025.127062>. [cit. 2025-04-29].

GALANIS, Petros; VRAKA, Irene; SISKOU, Olga; KONSTANTAKOPOULOU, Olympia; KATSIROUMPA, Aglaia et al., 2022. Uptake of COVID-19 Vaccines among Pregnant Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Vaccines*. Vol. 10, no. 5. ISSN 2076-393X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/vaccines10050766>. [cit. 2025-03-19].

HILL, Holly A.; ELAM-EVANS, David; ELAM-EVANS, Laurine D.; MU, Yi; CHEN, Michael et al., 2024. Decline in Vaccination Coverage by Age 24 Months and Vaccination Inequities Among Children Born in 2020 and 2021 — National Immunization Survey-Child, United States. Online. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*. Vol. 73, no. 38, s. 844-853. Dostupné z: <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7338a3>. [cit. 2025-01-30].

CHAUBEY, Ishaan; VIJAY, Harini; GOVINDARAJ, Sakthivel; BABU, Hemalatha; CHEEDARLA, Narayanaiah et al., 2023. Impact of COVID-19 Vaccination on Pregnant Women. Online. *Pathogens*. Vol. 12, no. 3. ISSN 2076-0817. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/pathogens12030431>. [cit. 2025-03-19].

CHAUDHARI, Tejasvi, 2021. Vaccinations in the newborn. Online. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*. Vol. 76, no. 6, s. 66-82. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2020.09.004>. [cit. 2025-01-30].

CHETAN, Chinmay; PATRA, Saikat; SINGH, Shailendra Kumar a GUPTA, Girish, 2023. Double BCG vaccination in a neonate: implications, management and prevention. Online. *BMJ Case Reports*. Vol. 16, no. 12, article e256766. ISSN 1757-790X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bcr-2023-256766>. [cit. 2025-03-27].

CHRISTIAN, Lisa M, 2014. Optimizing benefits of influenza virus vaccination during pregnancy: Potential behavioral risk factors and interventions. Online. *Vaccine*. Vol. 32, no. 25, s. 2958-2964. ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.03.075>. [cit. 2025-03-08].

JACKOWSKA, Teresa; WROTEK, August; BEŃ-SKOWRONEK, Iwona; DEMBIŃSKI, Łukasz; JARMOLIŃSKI, Tomasz et al., 2024. Prevention of respiratory syncytial virus infection in children. Recommendations of the Polish Society of Paediatrics and the National Paediatric Consultant. Online. *Pediatrics Polska*. Vol. 99, no. 4, s. 275-282. ISSN 0031-3939. Dostupné z: <https://doi.org/10.5114/polp.2024.146429>. [cit. 2025-02-03].

JONES, Koren; CHISNALL, Georgia; CROCKER-BUQUE, Tim; ELLIMAN, David; HORWOOD, Jeremy et al., 2024. A new neonatal BCG vaccination pathway in England: a mixed methods evaluation of its implementation. Online. *BMC Public Health*. Vol. 24, no.

1, article 1175. ISSN 1471-2458. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18586-8>. [cit. 2025-04-26].

JULIÁ-BURCHÉS, Cristina a MARTÍNEZ-VAREA, Alicia, 2023. An Update on COVID-19 Vaccination and Pregnancy. Online. *Journal of Personalized Medicine*. Vol. 13, no. 5. ISSN 2075-4426. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jpm13050797>. [cit. 2025-03-19].

KEMP, Maddie; CAPRIOLA, Ashley a SCHAUER, Stephanie, 2025. RSV immunization uptake among infants and pregnant persons — Wisconsin, October 1, 2023–March 31, 2024. Online. *Vaccine*. Vol. 47, article 126674. ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.126674>. [cit. 2025-03-29].

LAENEN, Jolien; ROELANTS, Mathieu; DEVLIEGER, Roland a VANDERMEULEN, Corinne, 2015. Influenza and pertussis vaccination coverage in pregnant women. Online. *Vaccine*. Vol. 33, no. 18, s. 2125-2131. ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.03.020>. [cit. 2025-03-01].

MENEGALE, Francesco; VEZZOSI, Luigi; TIRANI, Marcello; SCARIONI, Simona; ODELLI, Stefano et al., 2025. Impact of routine prophylaxis with monoclonal antibodies and maternal immunisation to prevent respiratory syncytial virus hospitalisations, Lombardy region, Italy, 2024/25 season. Online. *Eurosurveillance*. Vol. 30, no. 14, s. 1-10. ISSN 1560-7917. Dostupné z: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2025.30.14.2400637>. [cit. 2025-03-03].

MOHAMMED, Hassen; ROBERTS, Claire T; GRZESKOWIAK, Luke E; GILES, Lynne C; VERBURG, Petra E et al., 2021. Safety of maternal pertussis vaccination on pregnancy and birth outcomes: A prospective cohort study. Online. *Vaccine*. Vol. 39, no. 2, s. 324-331. ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.11.052>. [cit. 2025-03-14].

MOURÃO, Maria Laura; BACA-ARZAGA, Adrian; CASTELLANOS, Marianna; JOHNSTONE, Rhys; MIEDEMA, David et al., 2025. Trends in Neonatal Vaccination: A Ten-year Retrospective Study in a Large Delivery Center. Online. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. Vol. 44, no. 2S, s. 97-100. ISSN 0891-3668. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000004661>. [cit. 2025-03-30].

NIEMINEN, Heta; LAHDENKARI, Mika; SYRJÄNEN, Ritva K.; NOHYNEK, Hanna; RUOKOKOSKI, Esa et al., 2022. Lower incidence of hospital-treated infections in infants under 3 months of age vaccinated with BCG. Online. *Vaccine*. Vol. 40, no. 42, s. 6048-6054.

ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.09.004>. [cit. 2025-03-26].

PILLAY, Thillagavathie; TOLDI, Gergely; HUSSAIN, Abid; MAGWENZI, Mercy Murinye; SATODIA, Prakash et al., 2024. Neonatal BCG: a time for change. Online. *Archives of disease in childhood - Education & practice edition*. Vol. 109, no. 1, s. 19-24. ISSN 1743-0585. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-323239>. [cit. 2025-03-26].

PSARRIS, Alexandros; SINDOS, Michael; DASKALAKIS, Georgios; CHONDROGIANNI, Maria Eleni; PANAYIOTOU, Stefani et al., 2019. Immunizations during pregnancy: How, when and why. Online. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. Vol. 240, s. 29-35. ISSN 03012115. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.06.019>. [cit. 2025-04-07].

RÖBL-MATHIEU, Marianne; KUNSTEIN, Ariane; LIESE, Johannes; MERTENS, Thomas a WOJCINSKI, Michael, 2021. Vaccination in Pregnancy. Online. *Deutsches Ärzteblatt international*. Vol. 118, s. 262-268. ISSN 1866-0452. Dostupné z: <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0020>. [cit. 2025-02-07].

SARANTAKI, Antigoni; KALOGEROPOULOU, Vasiliki Evangelia; TASKOU, Chrysoula; NANOU, Christina a LYKERIDOU, Aikaterini, 2022. COVID-19 Vaccination and Related Determinants of Hesitancy among Pregnant Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. Online. *Vaccines*. Vol. 10, no. 12. ISSN 2076-393X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/vaccines10122055>. [cit. 2025-03-19].

SAVUL, Saba a DUTHIE, Susan, 2023. A retrospective audit of neonatal BCG vaccination in Grampian, Scotland. Online. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. Vol. 19, no. 3, article 2281737. ISSN 2164-5515. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2281737>. [cit. 2025-03-26].

SCHAAL, Nora K.; ZÖLLKAU, Janine; HEPP, Philip; FEHM, Tanja a HAGENBECK, Carsten, 2022. Pregnant and breastfeeding women's attitudes and fears regarding the COVID-19 vaccination. Online. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. Vol. 306, no. 2, s. 365-372. ISSN 1432-0711. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00404-021-06297-z>. [cit. 2025-03-19].

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV, 2025. *Evropský imunizační týden 2025*. Online. Státní zdravotní ústav. Dostupné z: <https://szu.gov.cz/centra/centrum-podpory-verejneho-zdravi/evropsky-imunizacni-tyden-2025/>. [cit. 2025-03-10].

SURYADEVARA, Manika, 2024. Passive Immunization Strategies to Prevent Severe Respiratory Syncytial Virus Infection Among Newborns and Young Infants. Online. Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society. Vol. 13, no. Supplement_2, s. S110-S114. ISSN 2048-7207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jpids/piae058>. [cit. 2025-03-03].

THYSEN, Sanne Marie; MØLLER JENSEN, Andreas; VEDEL, Julie Odgaard; DA SILVA BORGES, Igualdino; AABY, Peter et al., 2022. Can BCG vaccination at first health-facility contact reduce early infant mortality? Study protocol for a cluster-randomised trial (CS-BCG). Online. *BMJ Open*. Vol. 12, no. 11, article e063872. ISSN 2044-6055. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-063872>. [cit. 2025-02-26].

TSIAOUSHI, Ioanna; PSARRIS, Alexandros; THEODORA, Marianna; ANTSAKLIS, Panagiotis; SINDOS, Michael et al., 2024. COVID-19 Vaccination Acceptance During Pregnancy in Europe. Online. *Cureus*. Vol. 16, no.7. ISSN 2168-8184. Dostupné z: <https://doi.org/10.7759/cureus.63562>. [cit. 2025-03-19].

VILAJELIU, Alba; GONCÉ, Anna; LÓPEZ, Marta; COSTA, Josep; ROCAMORA, Laura et al., 2015. Combined tetanus-diphtheria and pertussis vaccine during pregnancy: transfer of maternal pertussis antibodies to the newborn. Online. *Vaccine*. Vol. 33, no. 8, s. 1056-1062. ISSN 0264410X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.12.062>. [cit. 2025-03-16].

VŠEOBECNÁ ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNA ČESKÉ REPUBLIKY, © 2025. *Nepovinná hrazená očkování*. Online. Praha: VZP ČR, © 2025. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/pojistenci/prevence/ockovani/nepovinna-hrazena-ockovani>. [cit. 2025-03-10].

VŠEOBECNÁ ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNA ČESKÉ REPUBLIKY, © 2025. *Povinná očkování*. Online. Praha: VZP ČR, © 2025. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/pojistenci/prevence/ockovani/povinna-ockovani>. [cit. 2025-03-10].

WHITTAKER, Elizabeth; GOLDBLATT, David; MCINTYRE, Peter a LEVY, Ofer, 2018. Neonatal Immunization: Rationale, Current State, and Future Prospects. Online. *Frontiers in Immunology*. Vol. 9, article 532. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00532>. [cit. 2025-01-30].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Diagram PRISMA	16
--------------------------------	----

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AAP	The American Academy of Pediatrics (Americká pediatriká akademie)
ACIP	Advisory Committee on Immunization Practices (Poradní výbor pro imunizační postupy)
ACOG	American College of Obstetricians and Gynecologists
aP	acelulární vakcíny
ATAGI	Australian Technical Advisory Group on Immunisation (Australská technická poradní skupina)
BCG	Bacillus Calmette-Guérin
BW	birth weight (porodní hmotnost)
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
COVID-19	Koronavirové onemocnění 2019
ČLS JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
ČR	Česká republika
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
FDA	Food and Drug Administration (Úřad pro kontrolu potravin a léčiv)
GMT	Geometrické průměrné titry
HBV	Virus hepatitidy B
HepB	Hepatitida B
HI	Inhibice hemaglutinace
HIV	Human Immunodeficiency Virus (Virus lidské imunodeficiency)
HPV	Human papilloma virus (Lidský papilomavirus)
IgG	Imunoglobulin G
IPV	Inaktivovaná poliomyelitida vakcína

JCVI	Joint Committee on Vaccination and Immunisation (Spojený výbor pro očkování a imunizaci)
MBU	Mother-Baby Unit (Oddělení matka-dítě)
MHRA	The Medicines and Healthcare products Regulatory Agency
mRNA	messenger ribonukleová kyselina
NHMRC	The National Health and Medical Research Council (Národní rada pro zdraví a lékařský výzkum)
NHS	National Health Service (Národní zdravotní služba)
NICU	Neonatal Intensive Care Unit (Jednotka intenzivní péče pro novorozence)
NIS-Child	National Immunization Survey-Child
NTM	Netuberkulózní mykobakteriíza
OSN	Organizace spojených národů
PCV	Pneumokokové vakcíny
PTW	Polská společnost pro vakcinologii
RCOG	Royal College of Obstetricians and Gynecologists
RSV	Respirační syncytiální virus
SCID	Severe Combined Immunodeficiency Diseases (Těžká kombinované imunodeficiencie)
TBC	Tuberkulóza
Tdap	Tetanus (T), difterické toxoidy (D) a acelulární černý kašel (aP)
VAERS	Vaccine Adverse Event Reporting System
vP	Celobuněčné vakcíny
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)