

VAKCINOLOGIE 4/2025



ČTVRTLETNÍK PRO PRAKTICKÉ LÉKAŘE, PEDIATRY, INFEKTOLOGY, MIKROBIOLOGY A EPIDEMIOLOGY



Z OBSAHU

PŮVODNÍ PRÁCE (ORIGINAL PAPER)

Je sérotypové pokrytí současných pneumokokových vakcín dostatečné?
Is the serotype coverage of current pneumococcal vaccines sufficient?

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK (REVIEW)

Pertuse. A jak dál?
Pertussis. And what next?

XX. HRADECKÉ VAKCINOLOGICKÉ DNY

Report z XX. Hradeckých vakcinologických dnů
Report from the 20th Symposium of Vaccinology in Hradec Kralove

Abstrakty
Abstracts

Představujeme knihu

Miloš Tábořský et al.

Digitální medicína IV

Publikace představuje aktuální a dynamický vývoj digitální medicíny a přináší více než 25 kapitol věnovaných inovativním tématům na pomezí informačních technologií, legislativy a klinické praxe. Digitální medicína je zde pojímána jako svěbytná a průřezová oblast, která zasahuje celé spektrum zdravotní péče – od všeobecných praktických lékařů až po vysoce specializovaná centra – a zároveň klade stále větší důraz na práva pacientů.

Významnou část knihy tvoří prezentace výsledků Centra elektronického zdravotnictví Ministerstva zdravotnictví ČR a jeho přístupu k distanční medicíně. Pozornost je věnována klíčovým systémovým změnám, jako jsou interoperabilita, European Health Data Space (EHDS), sdílení laboratorních výsledků včetně trojcestné žádanky či realizace projektů Národního plánu obnovy. Publikace se zabývá také tvorbou legislativního rámce, hodnocením telemedicínských projektů, definicí univerzální platformy a možnostmi jejich praktického využití v běžné klinické praxi.

Samostatné kapitoly jsou věnovány implementaci umělé inteligence v klinické medicíně, přičemž složitá problematika je vysvětlena srozumitelným způsobem využitelným v každodenní zdravotnické praxi. Kniha dále reflektuje

otevřený přístup k datovým sou-

borům ÚZIS MZČR a postupné budování národních specializovaných informačních systémů, které umožňují realistické hodnocení současného stavu zdravotnictví, sledování trendů a tvorbu dlouhodobých prognóz, včetně plánování zdravotně-pojišťovacích parametrů.

Publikace vytváří prostor pro odborný dialog o budoucnosti digitální medicíny a nabízí komplexní pohled na její rozvoj s cílem dosáhnout funkčních a udržitelných řešení ve prospěch pacientů napříč všemi medicínskými obory.



Doporučená cena: 649 Kč
**Cena na e-shopu eezy.cz
519 Kč**

EEZY Publishing, s.r.o.
Vyšehrad Garden,
Na Pankráci 322/26
140 00 Praha 4



Vaccinology

Ročník (Volume) 19, 2025, číslo (Number) 4

Šéfredaktor (Editor-in-Chief)

prof. MUDr. Roman Prymula, CSc., Ph.D.
LF UK Hradec Králové

Redakční rada (Editorial Board)

MUDr. Hana Cabrnchová, MBA
OSPD, Praha

MUDr. Daniel Dražan
DD ordinace, Jindřichův Hradec

prof. MUDr. Roman Chlíbek, Ph.D.
FVZ UO Hradec Králové

prim. MUDr. Lenka Petroušová, Ph.D.
Klinika infekčního lékařství, Fakultní nemocnice Ostrava

MUDr. Pavel Kosina, Ph.D.
Lékařská fakulta UK a Fakultní nemocnice
Hradec Králové

prof. MUDr. Petr Pazdiora, CSc.
Ústav epidemiologie LF UK, Plzeň

prof. MUDr. Jan Smetana, Ph.D.
FVZ UO Hradec Králové

Mezinárodní redakční rada (International Editorial Board)

prof. MUDr. Miloš Jeseňák, PhD., FAAAAI
Jesseniova lékařská fakulta UK a Univerzitní nemocnice
v Martine, Slovensko

doc. MUDr. Ingrid Urbančíková, PhD., MPH
Lékařská fakulta UPJŠ a Univerzitní nemocnice Košice,
Slovensko

prof. Zsófia Mészner, M.D.
Národní ústav dětského zdraví, Budapešť, Maďarsko

prof. Vytautas Usonis, M.D.
Universita Vilnius, Vilnius, Litva

Odpovědný redaktor (Editor)

Mgr. Barbora Vodičková
e-mail: vakcinologie@eezy.cz

Vydavatel (Publisher)

EEZY Events & Education, s.r.o.
www.eezy.cz

Grafika a technické zpracování (DTP)

Jan Borovka

Korektury (Copy Editor)

Mgr. Barbora Vodičková

Obchodní oddělení (Advertising)

e-mail: kupcova@eezy.cz

DISTRIBUCE (Distributed by)

SEND Předplatně, spol. s r.o., Ve Žlíbku 1800/77,
hala A3, 193 00 Praha 9
tel. 225 985 225, Mobil: 777 330 370
e-mail: mf@send.cz, www.send.cz

Smluvní vztah mezi vydavatelem a předplatitelem se
řídí všeobecnými obchodními podmínkami pro
předplatitele. Předplatně se automaticky prodlužuje.

Tisk (Printed by)

GRAFOTECHNA PLUS, s. r. o.

Všechny publikované články procházejí recenzí
(A peer-reviewed journal).

Číslo bylo předáno do tisku 19. 2. 2026.

Časopis je indexován v Embase a Scopus.

Časopis je excerptován v Bibliographia Medica
Čechoslovaca.

Časopis je zařazen Radou pro výzkum, vývoj a inovace
vlády ČR na Seznam recenzovaných neimpaktovaných
periodik vydávaných v České republice.

Vydavatel nenese odpovědnost za údaje a názory
autorů jednotlivých článků.

Vydavatel a redakční rada nenesou odpovědnost
za obsah inzerátů ani jiných materiálů komerční povahy.

Současné si redakce vyhrazuje právo na drobné
stylistické úpravy článků. Reprodukce obsahu je
povolena pouze s přímým souhlasem redakce.

© EEZY Events & Education, s.r.o., 2026

Evidenční číslo MK ČR: E 17165

ISSN 1802-3150

Vážení čtenáři, kolegové a kolegyně,

Je to zvláštní okamžik: americký rodič otevře oficiální očkovací kalendář, aby našel jasnou odpověď na jednoduchou otázku – „Co má moje dítě dostat a kdy?“ – a místo jistoty narazí na politiku. Na slovník o „outlierech“, „mezinárodním konsenzu“ a „znovunabytí důvěře“. A hlavně na fakt, že to, co bylo ještě včera standardem, je dnes odsunuto do kolonky „podle dohody s lékařem“. To není návrat k důvěře. To je recept na chaos.

V lednu 2026 se americká federální doporučení pro dětské očkování zásadně změnila: „pro všechny děti“ zůstává doporučení očkování proti 11 nemocem, zatímco řada dalších vakcín se přesouvá do režimu „pro rizikové“ nebo do kategorie sdíleného klinického rozhodování. Administrativa to obhájí snahou „srovnat se“ s vyspělými státy a nepřehánět počet doporučení – Amerika prý měla být výjimkou. Jenže veřejné zdraví není soutěž v počítání čárek. „Méně“ samo o sobě není ani vědecký závěr, ani morální cíl.

Klíčové je, co taková změna znamená v praxi. Když se vakcíny, které dříve patřily do jasněho, plošného doporučení, přesunou do režimu „domluvte se s lékařem“, vzniká prostor pro odklad. A „odklad“ je u prevence často jen zdvořilejší slovo pro zvýšené riziko – zejména u nemocí, které mají největší dopad právě v dětském věku. Jakmile signál znejistí, klesá ochota, roste nejistota a s ní i prostor pro dezinformace. A právě tady se ukazuje hlavní problém současných „výpadů“ americké administrativy vůči očkování: nejde jen o to, co se škrtlo. Jde o způsob, tón a širší kontext.

Za prvé, politika nahrazuje proceduru. Očkovací doporučení jsou citlivá právě proto, že mají stát mimo přímé politické vlivy. Jakmile vznikne dojem, že se odborné mechanismy obcházejí nebo „přestavují“ podle loajality, veřejnost nedostane transparentnost. Dostane podezření, že se hledá předem daný výsledek.

Za druhé, důvěra se nebuduje rozkolísáním autority. Pokud profesní organizace vydávají vlastní schémata a kritizují federální změny jako ideologické, rodiče slyší dvě autority – a každá říká něco jiného. Taková „svoboda volby“ pak často končí volbou podle strachu.

Za třetí, veřejná debata trpí záměnou pojmů. Míchá se „počet nemocí“ a „počet injekcí“. Snížení počtu plošně doporučených nemocí neznámá, že dítě dostane „jen jedenáct“ dávek. Když stát pracuje se zkratkami, které se dobře sdílejí na sociálních sítích, ale špatně popisují realitu, sám podkopává informované rozhodování.

Za čtvrté, nebezpečně se normalizují dávno vyvrácené narativy. Jakmile instituce začnou „změkčovat“ jazyk kolem tvrzení, která věda opakovaně vyvrátila, už nejde o akademickou debatu. Jde o signál, že stát přestává být hrází proti dezinformacím – a stává se jejich zesilovačem.

A za páté, nejde jen o medicínu, ale o správu státu. Když se rozpadne jednotné doporučení, vznikne patchwork: jiný přístup federální, profesní, státní i nemocniční. Přidejte soudní spory a dostanete veřejné zdraví v režimu permanentního konfliktu – přesně v době, kdy by mělo být nejstabilnější.

Administrativa mluví o důvěře a informovaném souhlasu. Důvěra se ale nevrací tím, že se z očkování udělá kulturní válka nebo symbolický triumf nad „elitami“. Vrací se tím, že proces bude předvídatelný, otevřený a odborně ukotvený: data na stole, jasná pravidla, nezávislé posuzování, poctivé přiznání nejistot tam, kde existují. Všechno ostatní je politika. A děti by neměly být rukojmími politických kampaní. Snad u nás nedopadneme podobně.

Za redakční radu prof. MUDr. Roman Prymula, CSc., Ph.D.





EDITORIAL	159
------------------------	-----

PŮVODNÍ PRÁCE (ORIGINAL PAPER)

Je sérotypové pokrytí současných pneumokokových vakcín dostatečné? Is the serotype coverage of current pneumococcal vaccines sufficient? <i>Roman Prymula</i>	161
---	-----

PŘEHLEDOVÝ ČLÁNEK (REVIEW)

Pertuse. A jak dál? Pertussis. And what next? <i>Kateřina Fabiánová</i>	168
---	-----

KRÁTKÉ SDĚLENÍ (SHORT COMMUNICATION)

Analýza sérotypů vyskytujících se u pacientů s pneumokokovým onemocněním očkovaných proti pneumokokovému onemocnění v letech 2017 až 2024 Analysis of serotypes occurring in patients with invasive pneumococcal disease who were vaccinated against pneumococcal diseases in the years 2017 to 2024 <i>Sandra Vohrnová, Jana Kozáková</i>	172
Očkovanie u pacientov liečených inhibítormi komplementu – odporúčané postupy pre klinickú prax Vaccination in Patients Receiving Complement Inhibitor Therapy – guidelines for clinical practice <i>Miloš Jeseňák, Anna Ružinák Bobčáková, Pavel Kosina, Roman Chlíbek, Petra Nytrová, Ingrid Urbančíková</i>	178

XX. HRADECKÉ VAKCINOLOGICKÉ DNY

Report z XX. Hradeckých vakcinologických dnů Report from the 20th Symposium of Vaccinology in Hradec Kralove <i>Lucie Siráková</i>	186
Abstrakty Abstracts	188

DOPORUČENÉ POSTUPY (GUIDELINES)

Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k očkování proti infekcím vyvolaným respiračně syncytiálními virem u dospělých	205
Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k imunizaci proti respiračnímu syncytiálnímu viru pro děti a těhotné ženy	208
Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování dospělých proti pneumokokovému onemocnění.....	212
Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování dětí a adolescentů ve věku 0–17 let proti pneumokokovému onemocnění.....	215

Je sérotypové pokrytí současných pneumokokových vakcín dostatečné?

Is the serotype coverage of current pneumococcal vaccines sufficient?

Roman Prymula

Ústav preventivního lékařství, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

Abstrakt

Cíl: Posoudit, zda sérotypové pokrytí současných pneumokokových vakcín (PCV13/15/20/21) odpovídá aktuální epidemiologii a míře sérotypové náhrady.

Metody: Narativní přehled klinických studií, populačních dat ze surveillance a ekonomických modelů; důraz na invazivní pneumokokové onemocnění (IPO), dynamiku sérotypů a věkové/rizikové rozdíly.

Výsledky: Po zavedení PCV7 výrazně klesla zátěž IPO při vysokém pokrytí, současně se však zvýšil podíl nevakcinačních sérotypů (např. 6C) a došlo ke klonálním expanzím. U seniorů je imunitní odpověď méně výrazná ve srovnání s dětskou kategorií. Vícevalentní vakcíny (PCV15/20/21) rozšiřují pokrytí a podle modelů dále snižují nemocnost a náklady, přesto zůstává reziduální onemocnění způsobené nevakcinačními sérotypy.

Závěr: S rostoucí valencí se pokrytí zlepšuje, není však definitivně „dostatečné“ bez kontinuální surveillance, regionální adaptace programů a průběžné aktualizace doporučení. Prioritou je zjednodušit dospělá schémata (např. 1 dávka PCV20 či PCV21), cílit na rizikové skupiny a rozvíjet proteinové/univerzální vakcíny.

Klíčová slova: *Streptococcus pneumoniae*; invazivní pneumokokové onemocnění; sérotypy; sérotypová náhrada; surveillance; PCV15; PCV20; PCV21; účinnost vakcín; děti; dospělí.

Abstract

Objective: To evaluate whether the serotype coverage of current pneumococcal vaccines (PCV13/15/20/21) is sufficient given contemporary epidemiology and serotype replacement.

Methods: Narrative synthesis of trials, national surveillance and economic evaluations, focusing on IPD, serotype dynamics and age/risk heterogeneity.

Results: PCV7 achieved major declines in vaccine-type IPD at high coverage, but non-vaccine serotypes (e.g., 6C) and clonal expansions emerged. Immune responses are less robust in older adults compared to children category. Higher-valency vaccines (PCV15/20/21) broaden coverage and are projected to reduce disease and costs further, yet residual disease from non-vaccine serotypes persists.

Conclusions: Coverage improves with increasing valency but remains insufficient without continuous surveillance and policy updates. Priorities include simplified adult schedules (one-dose PCV20 or PCV21), targeting of high-risk groups and development of protein/universal vaccines.

Keywords: *Streptococcus pneumoniae*; invasive pneumococcal disease; serotypes; serotype replacement; PCV15; PCV20; PCV21; surveillance; vaccine effectiveness; children; adults.

Vakcinologie 2025;19(4):161–167

I. Úvod

Pneumokokové onemocnění, vyvolané bakterií *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*), představuje závažný zdravotní problém na celosvětové úrovni, s významným rizikem pro děti a starší dospělé. Tato infekce může vést k různým formám onemocnění, včetně pneumonie, meningitidy a otitidy.

Pneumokoková onemocnění jsou způsobena bakterií *Streptococcus pneumoniae* a dělí se na invazivní a neinvazivní podle toho, zda bakterie pronikne do normálně sterilních tělesných kompartmentů. Invazivní pneumokoková onemocnění (IPO) vznikají tehdy, když se pneumokok prokáže v krvi, mozkomíšním moku nebo jiném sterilním prostředí. Patří sem zejména bakteriémie/sep-

tikemie, meningitida a bakteriemická pneumonie. Tato onemocnění mají často těžký průběh, vysokou mortalitu a riziko trvalých následků, zejména u malých dětí, seniorů a osob s chronickými či imunokompromitujícími stavy.

Neinvazivní pneumokoková onemocnění zůstávají lokalizována na sliznicích dýchacích cest nebo středního ucha. Nejčastěji jde o akutní

otitis media, sinusitidu a neinvazivní (nebakteriemickou) pneumonii. Jsou výrazně častější než IPO, obvykle mají mírnější průběh, ale představují významnou zátěž pro zdravotní systém a jsou častým důvodem užívání antibiotik.

Obě formy onemocnění spolu epidemiologicky souvisejí, protože kolonizace nosohltanu pneumokokem je předpokladem jak neinvazivních, tak invazivních infekcí.

Zejména invazivní formy (bakteriemie, sepsy, meningitidy i invazivní pneumonie) vykazují značnou morbiditu a mortalitu (1). Vzhledem k vysoké variabilitě sérotypů pneumokoků je účinnost vakcinace klíčovým faktorem v prevenci těchto onemocnění. Současné vakcíny, jako jsou PCV20 a PCV21, pokrývají vybrané sérotypy, avšak rychlá sérotypová náhrada nastoluje otázku jejich dostatečné účinnosti. I když došlo k poklesu incidencí některých sérotypů, stále existuje podstatné procento případů způsobených nediagnostikovanými nebo vakcínou nepokrytými sérotypy. Tyto poznatky podporují nutnost dalšího sledování a případného rozšíření vakcinačního pokrytí.

Pneumokokové vakcíny hrají klíčovou roli v prevenci pneumokokových infekcí. Přehled pneumokokových vakcín ukazuje, že existují dva hlavní typy: vakcíny s polysacharidovými a konjugovanými antigenními složkami. V budoucnosti se budeme potkávat i s vakcínami proteinovými, jejichž klinické hodnocení zatím přináší výzvy vzhledem k extrémní velikosti testovaných souborů, a tedy obrovským nákladům. Vakcíny konjugované prokazují vyšší imunogenicitu a účinnost u mladší populace, zatímco polysacharidové vakcíny, dříve doporučované pro osoby starší 65 let, vykazují ve srovnání s konjugovanými pouze omezenou ochranu, jak ukazují výsledky řady studií (2). Problém s pokrytím hlavních sérotypů je umocněn objevem nových sérotypů, které nejsou zahrnuty v současných vakcínách (1). Důležitost sledování efektivity vakcinačních programů prokazuje například nizozemský přístup (3), kde se ukazuje nezbytnost aktualizace vakcín v závislosti na měnící se epidemiologické situaci. To je

motivováno snahou o kontinuální relevantní a účinnou imunizaci.

V dnešní době je ochrana proti IPO klíčová, zejména v extrémech věkového spektra (nejmladších a nejstarších věkových skupinách). Klinické studie a následně praktické programy národní surveillance se ukázaly jako důležité nástroje pro hodnocení účinnosti pneumokokových vakcín, jako jsou konjugované pneumokokové vakcíny PCV7, PCV10, PCV13, PCV15, PCV20 či PCV21. Historicky se nástup konjugovaných vakcín prokázal jako efektivní, což dokazuje fakt, že pokrytí PCV7 se v USA zvýšilo z 38 % na 97 % (4). Nicméně například vzestup sérotypu 6C vzbuzoval obavy z plastických vlastností pneumokoků v jednotlivých lokalitách. Problémem jsou zejména sérotypy spojené s klonální expanzí (5). To poskytuje kontext pro posuzování dostatečného pokrytí sérotypů v současných pneumokokových vakcínách a poukazuje na extrémní variabilitu a silnou sérotypovou náhradu (replacement) (1).

Pokrytí sérotypů v pneumokokových vakcínách je klíčové pro účinnost ochrany proti IPO a pneumokokovým akutním respiračním infekcím. Z dostupných dat vyplývá, že různé sérotypy mohou určovat výskyt pneumokokových onemocnění, což implikuje závěr, že nedostatečné pokrytí může vést k vyšší morbiditě a mortalitě v populaci (6). Například pokrytí sérotypy pomocí PCV15, PCV20 a dalších vakcín pro děti a dospělé ukazuje významné rozdíly v schopnosti prevence jednotlivých forem pneumokokového onemocnění (1). Studie monitorující jednotlivé sérotypy po zavedení PCV13 v Malawi ukazuje, že dochází ke klonální expanzi a modifikaci genů, které mohou vést k únikům z vakcinační protekce a snižovat celkovou účinnost (7).

Pneumokokové infekce představují významný veřejně zdravotní problém se značnými počty hospitalizací a úmrtí, zejména u zranitelných skupin. Aktuální statistiky ukazují, že *S. pneumoniae* zůstává nejčastější příčinou bakteriální meningitidy, s variabilním výskytem mezi různými populacemi a geografickými oblastmi. Na základě výzkumů, které analyzují data

mezi lety 1987 a 2019, byla zaznamenána stabilní míra recidivy – 0,6 %, přičemž hlavním patogenem byla právě *S. pneumoniae* (8, 1). V rámci globálních iniciativ, jako je „Road map WHO“ (9) pro eliminaci epidemie bakteriální meningitidy do roku 2030, se jeví vakcinační strategie jako klíčové v boji proti pneumokokovým infekcím a jejich dlouhodobým dopadům.

S ohledem na rostoucí incidenci pneumokokových infekcí, zejména v citlivých populacích, je nezbytné posoudit, zda současné vakcíny efektivně chrání před nejčastějšími sérotypy, což může mít dalekosáhlé důsledky pro prevenci nemocí. Studie naznačují, že efektivita vakcín může být ovlivněna variabilitou sérotypů (10). Dále se ukazuje, že nově vyvinuté vakcíny mohou nabízet lepší imunogenicitu a bezpečnost, avšak vyžadují rozsáhlejší výzkum v různých populacích (11). Taková analýza může přispět k formulaci aktuálních politik v oblasti očkování.

Vytvoření účinného očkovacího programu proti pneumokokovým infekcím vyžaduje důkladné zhodnocení aktuální dostupnosti sérotypů v současných vakcínách. Navzdory pokrokům v oblasti vakcinace a snaze chránit vysoce rizikové skupiny, jako jsou starší lidé, se ukazuje, že imunita vytvořená stávajícími vakcínami není dostatečná (2). Podle výzkumů se u starších jedinců zhoršuje jak kvalita, tak kvantita protilátek, což způsobuje nedostatečnou ochranu proti pneumokokovým onemocněním (2). To je posilováno jevem, který se označuje jako náhrada sérotypů, při němž jsou vymizelé sérotypy nahrazeny nevakcinačními variantami, což může vést k novým epidemiím (3).

V různých zemích fungují systémy epidemiologické bdělosti, které se snaží mapovat aktuální výskyt jednotlivých sérotypů. Příkladem je Česká republika, kde byl systém epidemiologické surveillance IPO zaveden již v roce 2007. Rok 2024 byl tedy sedmáctým rokem celorepublikového programu realizovaného v souladu s Metodickým návodem surveillance IPO z roku 2008 a Vyhláškou č. 389/2023 Sb., příloha 21 (12).

II. Metody

Byl zvolen narativní přehled dostupných klinických studií, observačních prací a reálných dat z praxe s cílem zachytit celkový vývoj důkazů. Vyhledávání literatury proběhlo v hlavních databázích a v registrech studií, přičemž byly preferovány recentní metaanalýzy a randomizované studie s jasně definovanými hlavními a vedlejšími cíli. Do hodnocení byly zahrnuty také populační zdroje ze surveillance (národní/regiónální hlášení, laboratorní typizace), aby bylo možné popsat dlouhodobé trendy a dopad intervencí v populaci. Kvalita důkazů byla posuzována podle rizika biasu, konzistence výsledků napříč studiemi a relevance pro cílovou populaci (včetně přenositelnosti do místních podmínek). Hlavním sledovaným výstupem je invazivní pneumokokové onemocnění (IPO) definované standardně (např. izolace *S. pneumoniae* z normálně sterilního materiálu). Zvláštní pozornost je věnována dynamice sérotypů, včetně změn po zavedení očkování, fenoménu „serotype replacement“ a vývoji antibiotické rezistence. Analýza zahrnuje porovnání sérotypového pokrytí dostupných vakcín a jeho vztah k aktuálnímu sérotypovému spektru v populaci. Výsledky jsou stratifikovány podle věku. Ekonomické závěry vycházejí z publikovaných nákladověefektivnostních modelů (statických i dynamických), s jasně uvedenou perspektivou, časovým horizontem a klíčovými vstupy. Syntéza kombinuje klinickou účinnost, populační dopady a ekonomické parametry.

III. Výsledky

Pneumokokové vakcíny

Přehled pneumokokových vakcín odhaluje, že současné vakcíny, ačkoliv poskytují určitou úroveň ochrany, nevykazují dostatečnou efektivitu zejména u starších lidí, u nichž imunita proti pneumokokovým infekcím slábne s věkem (1). Z tohoto důvodu se výzkum soustřeďuje na vývoj nových vakcín, které by mohly zajistit širší pokrytí sérotypů, a tím i vyšší úroveň ochrany pro celou populaci.

Pneumokokové vakcíny představují klíčový nástroj v prevenci IPO, zejména u ohrožených skupin populace, jako jsou děti a osoby s imuno-deficitem. Mezi nejvýznamnější typy dostupných vakcín patřila sedmivalentní konjugovaná vakcína (PCV7), která byla vyvinuta k ochraně proti vybraným sérotypům pneumokoků. Kromě toho, jak ukázaly studie o účinnosti v AIDS populacích, konjugované vakcíny mohou výrazně snížit výskyt onemocnění, avšak jejich pokrytí je omezeno na specifické sérotypy (13, 1) s nutností dlouhodobé surveillance.

Mechanismus účinku pneumokokových vakcín spočívá v aktivaci imunitního systému proti různým sérotypům bakterie *S. pneumoniae*. Tyto vakcíny využívají polysacharidové antigeny nebo polysacharidy konjugované na bílkovinné nosiče, které vyvolávají specifickou imunitní odpověď a stimulují i paměťové buňky, jež organismu umožňují rychle reagovat na budoucí infekce. Podle analýz se ukazuje, že současné vakcíny nejsou zcela schopny pokrýt všechny klinicky významné sérotypy, což vyvolává otázky o jejich účinnosti v dlouhodobém horizontu.

Historický vývoj pneumokokových vakcín reflektuje kumulativní snahu vědecké komunity o ochranu populace před nemocemi způsobenými bakteriemi rodu *S. pneumoniae*. První pneumokokové vakcíny byly vyvinuty na konci 19. století, nicméně jejich účinnost byla značně limitována počtem zahrnutých sérotypů. S postupem času, zejména v posledních dvaceti letech, došlo k zásadním pokrokům v oblasti vývoje vakcín, které nyní zahrnují 13 až 23 různých sérotypů (14). Tato rozšíření reflektují důležitost adaptace vakcín na měnící se epidemiologické vzorce. Od počátku 21. století jsou tyto vakcíny postupně zaváděny do očkovacích kalendářů v jednotlivých zemích. V současné době jsou vrcholem 20- a 21valentní konjugované vakcíny (2).

V oblasti doporučení pro očkování je klíčové posoudit aktuální účinnost vakcín. Vzhledem k tomu, že pneumonie zůstává významným důvodem hospitalizace u dětí i starších dospělých, jak uvádí studie zabývající se hospi-

talizacemi v severovýchodní Itálii, kde byly zaznamenány vážné komplikace a vysoká míra úmrtnosti, je prevence prostřednictvím vakcinace nezbytná (15). Růst účinnosti těchto vakcín a doporučení pro jejich použití podle věkových skupin a rizikových faktorů by měly být prioritou pro veřejné zdraví a zdravotnická doporučení (1).

Děti jsou hlavní cílovou skupinou z hlediska prevence přenosu a budování herd efektu (kolektivní imunity) (16). Dospělí se zvýšeným rizikem (chronická plicní/renální/srdeční onemocnění, imunodeficeience) profitují bezprostředněji z vyšší valence a jednodušších schémat. Senioři vyžadují zvláštní pozornost kvůli imunosenescenci (vyvanutí imunity) a komorbidity; důležitá je logistika (jedna návštěva, jedno očkování) a očkování v místě poskytované péče (17).

Globálně existují velké rozdíly v dostupnosti, logistice a akceptaci. V některých regionech PCV snižují nosičství i IPO, ale spektrum zbývajících sérotypů se může dramaticky lišit (17). Míra pokrytí očkováním proti pneumokokovým infekcím zůstává klíčovým faktorem v ochraně veřejného zdraví, zejména v kontextu různorodosti sérotypů *S. pneumoniae*. Různé regiony vykazují odlišnou prevalenci sérotypů, což činí globální strategii vakcinace složitější; například v Trinidadu a Tobago většina izolátů zkoumaných po zavedení pneumokokových konjugovaných vakcín patřila mezi typy pokryté 10valentní a 13valentní vakcínou, což sice svědčí o úspěšné strategii, avšak nedostatečné ochrany proti některým agresivním sérotypům (17). Vysoká zátěž sérotypu 1 v západní Africe (18) kontrastuje s evropským „reziduem“ 22F/33F/3 (6). Z hlediska politiky je proto klíčové lokální rozhodování opřené o data (2).

Důležité je vzít v úvahu již zmíněný fakt, že imunita proti pneumokokovým infekcím se s věkem snižuje, zejména u starších osob, což může ovlivnit účinnost současných vakcín (1).

Rozmanitost sérotypů a epidemiologie

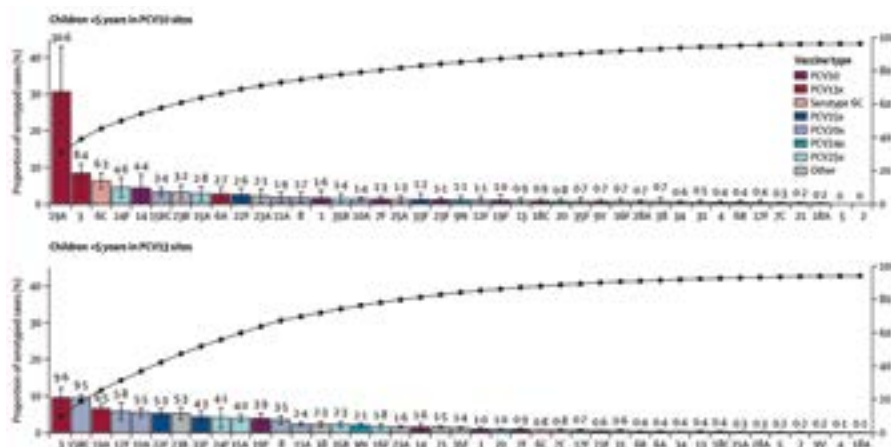
Epidemiologie sérotypů *S. pneumoniae* je klíčovým faktorem ovlivňujícím účinnost vakcín proti pneu-

mokokovým infekcím. Rozmanitost sérotypů se projevuje nutností identifikace variant, které mají různé patogenní vlastnosti a schopnost vyvolávat onemocnění, a jejich studium ukazuje, že některé sérotypy, jako například sérotyp 1, mají zvláštní význam v rozvojových zemích, kde představují významný podíl na pneumokokové mortalitě (18). Zajímavé je, že po zavedení 7valentní konjugované vakcíny (PCV7) došlo k prudkému nárůstu nosičství sérotypu 6C (5). V Evropě naopak narůstají zejména sérotypy 3, 8, 24F. Tyto teritoriální a genetické odlišnosti sérotypů podtrhují potřebu aktualizace imunizačních strategií založené na vícevalentních vakcínách, jejichž složení by se mohlo podle jednotlivých kontinentů lišit.

Vysvětlení imunologie jednotlivých sérotypů *S. pneumoniae* je zásadní pro pochopení efektivity pneumokokových vakcín. Sérotypy označují specifické varianty bakterií, které se liší v antigenní struktuře, což má přímý vliv na imunitní odpověď těla a účinnost vakcín. Účinnost zavedené pneumokokové vakcíny postupně klesá, protože pokrývané sérotypy postupně mizí, a naopak narůstají sérotypy náhradní, které dříve v dané populaci nedominovaly. Například analýza nosičství pneumokoků po zavedení 13valentní vakcíny ukázala, že vakcínou nekryté sérotypy tvořily více než polovinu izolátů.

V současnosti výzkumy ukazují, že sérotypy *S. pneumoniae* se různě rozšířily po celém světě, což má zásadní důsledky pro různou účinnost existujících pneumokokových vakcín. Pokud v některých regionech převažují sérotypy, které nejsou dostatečně pokryté dostupnými vakcínami, tato logicky klesá. Důležité je také, že se mění i imunitní profily sérotypů, což může ovlivnit účinnost vakcín na různých místech (19, 20).

Například sérotyp 1, který je jedním z nejčastějších původců pneumokokových onemocnění, vykazuje významné rozdíly mezi různými regiony. Studie prokázaly, že vakcína zaměřená na bílkovinné kandidáty jako CbpA, PspA a PhtD by nemusela poskytnout adekvátní pokrytí právě proti sérotypu 1, zejména v oblastech jako Afrika,





Skutečná účinnost pneumokokových vakcín

Srovnání účinnosti pneumokokových vakcín mezi různými věkovými skupinami odhaluje zásadní rozdíly, které mohou ovlivnit celkovou úspěšnost očkovací strategie. Například studie ukazují, že vakcinace dětí pod pět let má významně vyšší účinnost v prevenci smrtelných onemocnění než u starších dospělých, přičemž intervence jako včasná imunizace a přítomnost odborného personálu při porodu přispívají k nižší úmrtnosti v této věkové skupině (28). Na druhou stranu prevalence různých sérotypů pneumokoků v nosohltanu naznačuje, že nově

Průlomové infekce u pneumokokových onemocnění představují významnou výzvu pro veřejné zdraví, zejména mezi ohroženými populacemi. Podle výsledků (6) až 85 % případů IPO v pediatrické populaci a až 94 % v dospělé populaci lze přičíst sérotypům cíleným těmito vakcínami, což upozorňuje na deficit pokrytí stávajících PCV. Tento nedostatek je ještě více umocněn faktory, jako jsou prevalence nevakcinačních sérotypů a průlomové infekce (22, 30). Je zásadní zvážit důsledky právě průlomových infekcí, neboť jejich prevalence si žádá robustní analýzy a monitorování.

Doporučení pro zlepšení účinnosti vakcín

Vzhledem k rychlému evolučnímu vývoji pneumokokových sérotypů a jejich klíčové roli při výskytu pneumokokové nemoci je zásadní přehodnocení a zlepšení účinnosti vakcín. Praktická realizace tohoto doporučení pro zlepšení účinnosti zahrnovala zavedení PCV20, která potenciálně pokrývá širší spektrum sérotypů než její předchůdci, PCV13 a PCV15 (31). Ukazuje se, že zavedení PCV20 může zabránit tisícům dalších případů IPO a hospitalizací, což by vedlo k výraznému snížení zdravotních nákladů (31). Následně přichází PCV21, která zásadně mění stávající strategii nových konjugovaných vakcín s rozšiřujícím se spektrem pokrytých sérotypů komplementárním způsobem. Vakcína necílí na populaci dětskou, ale dominantně na dospělou, kde se snaží minimalizovat výskyt nahrazujících sérotypů specifických pro tuto věkovou kategorii. Kromě toho se doporučuje zjednodušit vakcinační strategie pro dospělé a starší jedince, a to buď jednorázovou dávkou PCV21, nebo PCV20 (tab. 1). Zatímco u populace do 60 let jednoznačně preferujeme PCV20, u seniorů by to měla být PCV21 z výše uvedených důvodů. Problémem v této strategii byla donedávna nestanovená

Tab. 1 Doporučení České vakcinologické společnosti k očkování proti pneumokokovým onemocněním u dospělých (32)

Věk (roky)	Rizikový faktor	Vakcína
18–64	bez rizikového faktoru	není doporučována
18–64	rizikový faktor – dříve neočkovan	PCV20 nebo PCV21
18–64	rizikový faktor – dříve očkovan	PCV20 nebo PCV21
65+	neočkovan	PCV20 nebo PCV21
65+	dříve očkovan	PCV20 nebo PCV21
18+	HSCT	3× PCV20 nebo 1× PCV21 nebo 3× PCV21 + PCV20

HSCT – transplantace krvetvorných kmenových buněk (hematopoietic stem cell transplantation)

úhrada vakcíny PCV21, avšak nyní již tento problém mizí.

Jistěže při snaze pokrýt maximální spektrum sérotypů u rizikových skupin by bylo vhodné schéma PCV20 + PCV21, toto schéma se však z ekonomických důvodů ani ve světě příliš nerealizuje. Nicméně jeho přínos v 11 unikátních sérotypech versus PCV21 (8 versus PPSV23) je nezanedbatelný.

Budoucí směry ve vývoji vakcín

Budoucí směry ve vývoji vakcín proti pneumokokovým infekcím zahrnují další rozšíření sérotypů. Ačkoli existující vakcíny přinesly značný pokles morbidity a mortality, diverzifikace sérotypů a vznik rezistence vůči antibiotikům stále má významné rezervy. Nové generace pneumokokových konjugovaných vakcín, jako jsou PCV15, PCV20 a PCV21, byly navrženy tak, aby rozšířily spektrum sérotypů, a tím zvýšily celkovou účinnost imunizace (33). Budoucí výzkum se rovněž soustředí na biologii pneumokoků, včetně role autolysinu LytA, který se ukazuje jako slibný cíl pro terapeutické intervence a nové přístupy k vakcínám (34). Tyto inovace mohou přispět k výraznějšímu zlepšení ochrany populací s rizikem a optimalizaci dlouhodobé imunity (1).

Pneumokokové infekce zůstávají významným zdravotním problémem, který vyžaduje inovativní přístup k prevenci a léčbě. Přehodnocení sérotypového spektra a jeho relevance pro epidemiologii pneumokokových onemocnění jsou klíčové aspekty, které mohou zásadně ovlivnit účinnost vakcinačních programů (35). Zajištění efektivní imunitní odpovědi

(například teoreticky pokrytý sérotyp 3) a prevence rezistence jsou tedy nezbytné pro úspěch těchto nových vakcín, které by měly být klíčovým prvkem v boji proti pneumokokovým infekcím.

Důležitost globální spolupráce ve výzkumu vakcín nelze podceňovat. Efektivní přístup k eliminaci bakteriálních infekcí, jako je meningitida, vyžaduje společné úsilí výzkumníků, vlád a mezinárodních organizací, které se orientují na sdílení znalostí a zdrojů. Tato spolupráce je zásadní pro posílení cílů Světové zdravotnické organizace týkajících se snížení počtu případů a úmrtí způsobených vakcínami preventabilními formami bakteriální meningitidy společně s vývojem inovativních strategií vývoje vakcín, které umožní zahrnout 30 a více sérotypů, aniž by docházelo k vzájemné interferenci.

Právě vzhledem k rostoucím obavám ze sérotypové variability pneumokokových infekcí se ukazuje potenciál univerzálních pneumokokových vakcín jako klíčová oblast pro budoucí vývoj očkovací strategie. V současnosti dostupné vakcíny pokrývají pouze omezený počet sérotypů, což zanechává významnou mezeru v ochraně populace před novými a rezistentními kmeny (1). Kromě toho se antibiotická rezistence stává stále vážnějším globálním problémem, kdy neúčelné využívání antibiotik zhoršuje situaci (36, 37). Rozvoj univerzálních vakcín by mohl nejen zvýšit ochranu před pneumokokovými infekcemi, ale také přispět k prevenci antibiotické rezistence tím, že sníží potřebné užívání antibiotik v léčbě infekcí (38). Takový přístup by mohl mít zásadní dopad

na zlepšení veřejného zdraví a snížení morbidity a mortality spojené s pneumokokovými onemocněními.

Adjuvans hrají klíčovou roli v posílení imunologické odpovědi na vakcíny, což je zvláště důležité v kontextu pneumokokových vakcín s omezeným pokrytím sérotypů. Jak naznačuje studie (30), vyšší valenční pneumokokové konjugované vakcíny splnily kritéria noninferiority oproti nižším valenčním vakcínám, avšak klesající imunogenita proti sdíleným sérotypům vzbuzuje obavy o jejich klinickou účinnost. Nově prozkoumávané pylorové proteiny, jako DacB a MetQ, ukazují na potenciální možnosti jako adjuvans, neboť lipidizace těchto proteinů významně zvyšuje mobilizaci imunitních buněk a produkci cytokinů, což je zásadní pro aktivaci adaptivní imunitní odpovědi (39). Kombinace těchto přístupů by mohla významně přispět k vyvinutí efektivnějších pneumokokových vakcín s širším ochranným spektrem.

V. Závěr

V současné době se zaměření na pneumokokové vakcíny stává klíčovým prvkem v boji proti infekcím, které způsobují značnou zdravotní a hospodářskou zátěž ve společnosti. Shrnutí klíčových zjištění ukazuje, že i přes pokrok v oblasti vakcinace existují významné mezery v sérotypové ochraně, což může mít vážné důsledky pro veřejné zdraví. V mnoha regionech světa nadále přetrvávají případy pneumokokových onemocnění, které neodpovídají sérotypům obsaženým v aktuálních vakcínách. Současné cíle Světové zdravotnické organizace jsou

cíleny na snížení úmrtnosti a případů meningitidy, což přímo souvisí s efektivitou pneumokokových vakcín

Ačkoliv se pokročilo ve zlepšení vakcinačních strategií, populační dopad současných vakcín není zcela adekvátní vzhledem k rozmanitosti pneumokokových sérotypů a jejich geografickým variacím. To, že některé sérotypy, jako například sérotyp 3, jsou stále přítomny v populaci i po zavedení vakcíny, signalizuje potřebu nových přístupů, které by zahrnovaly jiné konjugáty, širší spektrum sérotypů a nové postupy, aby se snížila incidence pneumokokových infekcí.

Na základě analýzy dat je patrné, že vyšší pokrytí vakcínou vede k poklesu výskytu pneumokokových infekcí, avšak efektivnost závisí na výskytu sérotypů v konkrétní populaci. Proto je důležité průběžně sledovat sérotypovou prevalenci a podle toho upravovat vakcinační strategie, aby se maximalizovala ochrana veřejného zdraví.

Doposud používané vakcíny, jako je PCV13, pokrývají omezený počet sérotypů, což může vést k nedostatečné ochraně proti pneumokokovým onemocněním. Novější vakcíny, například PCV20, přináší širší pokrytí a ukazují se jako nákladově efektivnější varianty. Dalším příkladem je vakcína PCV21, která prokazuje vyšší účinnost u dospělých a přináší významné úspory zdravotních nákladů a zlepšení kvality života. Budoucností je maximální sérotypové pokrytí a vyšší účinnost proti konkrétním sérotypům.

Nesmíme zapomenout ani na narůstající odpor proti vakcinaci jako takové. Sebelepší vakcíny, které zůstanou v lékárnách a neaplikují se, jsou k ničemu.

Literatura

1. Gierke R, Wodi AP, Kobayashi M. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. Public Health Foundation. 2021:353–388.
2. Boyd AR, Gordon SB, Lue C, et al. Pneumococcal capsular polysaccharide immunity in the elderly. 2017, 807–815.
3. Abbink F, van der Avoort HGAM, Berbers WAM, et al. Het Rijksvaccinatieprogramma in Nederland. Ontwikkelingen in 2006. RIVM. 2007.
4. Baumbach J, Beall B, Bennett N, et al. An assessment of the screening method to evaluate vaccine effectiveness: the case of PCV7 in the US. eScholarship; 2012.
5. Chan J, Clarke SC, Constantinidou C, et al. Clonal expansion within pneumococcal serotype 6C after PCV7. 2013, 612–618.
6. King LM, Andrejko K, Kobayashi M, et al. Pneumococcal serotype distribution and coverage of existing/pipeline vaccines. J Infect Dis. 2025, 215–226.
7. Cave R, Kalizang'oma A, Chaguzi C, et al. PostPCV cps/virulence gene changes (23F, 14) in Malawi. Microbial Genomics. 2024;10:8.
8. Snoek L. Paediatric sepsis and meningitis: Epidemiology, outcomes and prevention. 2024, 1–175.
9. <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/ending-ntds-together-towards-2030/targets> navštíveno 8.1.2026
10. Bjerkhaug AU. Treatment and prevention of neonatal sepsis. 2024, 1–96.
11. Gholami S. Vaccine vectors and *S. pneumoniae* mouse model. 2023, 55–78.
12. Kozáková J, Žemličková H, Vornová S, et al. Invazivní pneumokokové onemocnění v České republice v roce 2024. Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie (SZÚ, PRAHA). 2025;34(3–4).
13. French N, Gilks CF, Gordon SB, et al. A trial of PCV7 in HIV-infected adults. N Engl J Med. 2010, 812–822.
14. Brooks AW, Campbell H, El Arifeen S, et al. Emerging vaccines for childhood pneumococcal pneumonia. 2011, 169–179.
15. Baldo V, Baldovin T, Bertonecchio C, et al. Impact of PCV on pneumonia hospitalizations in NE Italy. 2016, 501–506.
16. Althouse BM, BenShimol S, Brandileone MC, et al. Effect of PCV10 on carriage in Fiji. 2018, 1739–1746.
17. Ferreira AE. *Streptococcus pneumoniae* in Adults: Invasive infection in Portugal. Int J Infect Dis. 2017, 44–50.
18. Ebruke C, Musher DM, Weinstock GM, et al. Genome analysis of virulent serotype 1 from West Africa. 2012.
19. Stulík L. Development of human monoclonal antibodies against conserved pneumococcal antigens. 2011, 1–110.
20. Campling J, Vyse A, Liu HH, et al. Evidence for pneumococcal vaccination in at-risk adults. Expert Rev Vaccines. 2023;22:785–800.
21. Adzhubei A, von Gottberg A, Kadioglu A, et al. Global diversity of protein vaccine candidates in serotype 1. 2017, 2330–2338.
22. Thindwa D, Shapiro ED, Weinberger DM. The complex landscape of updated PCVs. Open Forum Infect Dis. 2025.
23. Mrabrt F, Guedes S. Serotype distribution of pneumococcal pneumonia in adults/elderly: systematic review. BMC Public Health. 2025. 1220.
24. Quesada GM, Peterson ME, Bennett, et al. Serotype distribution of remaining invasive pneumococcal disease after extensive use of ten-valent and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines (the PSERENADE project): a global surveillance analysis. Lancet Infect Dis. 2025;25(4):445–456.
25. Bruno C, Buntinx E, Pelayo E, et al. P21 A Phase 3 randomized, double-blind, active comparator-controlled study to evaluate the safety, tolerability and immunogenicity of a 21-valent PCV, V116, in pneumococcal vaccine-naïve adults (STRIDE-3). JAC Antimicrob Resist. 2024;6(Suppl 1):dlad143.025.
26. Preda A, Ta A, Vinand E, et al. Cost-effectiveness of paediatric PCV20 in Romania. J Med Econ. 2025, 450–460.
27. Rozenbaum MH, Althouse BM, Tort MJ, et al. Health & economic impact of PCV15/20 in US infants. Open Forum Infect Dis. 2025.
28. Adegbola RA, Dockerty JD, Herbison P, et al. Preventive measures in infancy: case-control, The Gambia. 2009, 883–891.
29. Adhikari N, Gould KA, Gurung M, et al. Multisero-type nasopharyngeal carriage in Nepalese children. 2015, 3400–3406.
30. Feemster K, Buchwald UK, Bannietts N, et al. Immunogenicity of current/next-gen PCVs in children. Open Forum Infect Dis. 2024.
31. Tzanetakis C, Kokkinaki I, Barmponi M, et al. Cost-effectiveness of paediatric PCV20 in Greece. Expert Rev Vaccines. 2025, 511–520.
32. <https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska> navštíveno 8.1.2026
33. Özişik L. The new era of pneumococcal vaccination in adults. Vaccines. 2025;13:498.
34. García E. LytA amidase—structure, function, regulation. Microorganisms. 2025;13:827.
35. Heyderman RS, McGill F, Panagiotou S, et al. Acute bacterial meningitis in adults. 2016, e65–e79.
36. Decouttere C, De Boeck K, Vandaele N. Advancing SDGs through immunization. Globalization and Health. 2021;17:119.
37. Buchy P, Aşçıoğlu S, Buisson Y, et al. Impact of vaccines on antimicrobial resistance. Int J Infect Dis. 2019;79:188–196.
38. Zunt JR, Kassebaum NJ, Blake N, et al. Global burden of meningitis 1990–2016. Lancet Neurol. 2018;17:1061–1082.
39. Paulikat AD, Schwudke D, Hammerschmidt S, et al. Lipidation of pneumococcal proteins enables APC activation. Front Immunol. 2024.

Korespondující autor:

prof. MUDr. Roman Prymula, CSc., Ph.D.
e-mail: PrymulaR@lfhk.cuni.cz
Ústav preventivního lékařství
Lékařská fakulta v Hradci Králové,
Univerzita Karlova
Šimkova 870
500 38, Hradec Králové

Pertuse. A jak dál?

Pertussis. And what next?

Kateřina Fabiánová

Oddělení epidemiologie infekčních nemocí, Centrum epidemiologie a mikrobiologie,
Státní zdravotní ústav

Souhrn

Podobně jako v jiných zemích, také v České republice během pandemie onemocnění covid-19 pertuse téměř vymizela. Počty hlášených případů pertuse dosahovaly pouze desítek nemocných. S uvolněním nefarmakologických opatření došlo k návratu pertuse. V roce 2024 byla v České republice evidována obrovská epidemie pertuse dosahující desítek tisíc případů. Proč se pertuse vrátila a jaké jsou možnosti ochrany před touto vysoce nakažlivou infekcí? V článku je naznačen stručný souhrn aktuálních problémů kolem onemocnění pertusí nejen v České republice.

Klíčová slova: pertuse, *Bordetella pertussis*, acelulární pertusové vakcíny, celobuněčné pertusové vakcíny

Summary

Like other countries, pertussis almost disappeared in the Czech Republic during the COVID-19 pandemic. The number of reported pertussis cases reached only dozens of patients. With the interruption of non-pharmacological measures, pertussis returned. In 2024, a huge pertussis epidemic reaching tens of thousands of cases was recorded in the Czech Republic. Why did pertussis return and what are the options for protection against this highly contagious infection? The article provides a brief summary of current problems surrounding pertussis, not only in the Czech Republic.

Keywords: pertussis, *Bordetella pertussis*, acellular pertussis vaccine, whole-cell pertussis vaccine

Vakcinologie 2025;19(4):168–171

Úvod

Onemocnění pertusí vyvolává bakterie *Bordetella pertussis*. Je velmi nakažlivé a může být doprovázeno závažnými, až fatálními komplikacemi, zejména u neočkovaných nejmenších dětí a kojenců.

Zavedením celobuněčných vakcín proti pertusi (wP) do dětských očkovacích programů ve 40. a 50. letech 20. století došlo k významnému poklesu počtu nemocných a hospitalizovaných včetně počtu úmrtí na pertusi. Následné pochybnosti a obavy spojené s reaktogenitou celobuněčných pertusových vakcín vedly k vývoji nové generace bezpečnějších, acelulárních (aP) vakcín, které byly od 90. let 20. století postupně zaváděny do očkovacích programů v řadě států světa. Zejména v zemích s vy-

sokou proočkovaností aP vakcínami však následně došlo k návratu pertuse, což vyvolává řadu otázek zejména v oblasti imunologie, epidemiologie a evoluční biologie původce onemocnění, bakterie *Bordetella pertussis*. Sleduje se například trvání přirozené imunity a vyvanutí imunity po očkování („waning immunity“), odlišná imunitní odpověď po aP vakcinaci, schopnost očkovacích látek zabránit přenosu a závažnému průběhu onemocnění, vliv evoluce na schopnost bakterie uniknout imunitnímu systému („immunity escape“) po očkování atd. Přechodem z celobuněčných vakcín proti pertusi na acelulární vakcíny tak došlo ke změně v epidemiologii a v dynamice onemocnění; je proto třeba zesílit surveillance, abychom tuto „evoluci“ pochopili a naučili se s nákazou účinně bojovat (1, 2).

Aktuální situace

Plošné očkování dětí proti pertusi v České republice (ČR) bylo zahájeno na konci roku 1958. Proočkovanost se dlouhodobě udržovala na velmi dobré úrovni a hlášeno bylo pouze několik případů ročně. Přesto je v ČR od 90. let minulého století pertuse na vzestupu (re-emerging disease), podobně jako v jiných zemích. V dlouhodobém trendu nemoci pertusí se pravidelně opakují dvou- až pětileté cykly nárůstu a poklesu onemocnění, které svědčí o trvalé přítomnosti původce onemocnění v populaci. Výměna celobuněčné pertusové vakcíny za acelulární vakcínu přinesla méně nežádoucích účinků po očkování, řada textů a studií však poukazuje na zvyšující se nemocnost (3, 4, 5).

Nově vzniklým problémem v surveillance je, že u mnoha osob s pertusí není onemocnění vůbec diagnostikováno, zejména kvůli mírnému až asymptomatickému průběhu. Dosud neumíme rozlišit postinfekční a postvakcinační protilátky a stále nejsou stanoveny sérologické markery imunity. Pokud bychom uměli tyto hodnoty stanovit, séroprevalence postinfekčních protilátek v populaci by ukázala, jaký je skutečný podíl nehlášených případů infekčního onemocnění. Surveillance pertuse rovněž ovlivňuje i nejednotná laboratorní diagnostika, minimum kultivačních záchytů včetně nedostatečného sekvenování (6).

Na zvýšeném počtu zachycených případů pertuse se však také podílí citlivější a dostupnější laboratorní diagnostika, která umožňuje rychlejší a přesnější stanovení příčiny onemocnění. Plošné zavedení PCR (polymerázová řetězová reakce) do diagnostiky pertuse po pandemii covid-19 a akceptace této metody nejen širokou odbornou veřejností jistě přispělo k odhalení i takových případů, které by dříve zůstaly nediodagnostikovány. V ČR byla například většina hlášených případů pertuse v roce 2024, celkem 69 %, diagnostikována přímým průkazem, metodou PCR (7).

Podle posledních poznatků chrání aceluární pertusové vakcíny pouze před onemocněním, nikoli před infekcí. Je tedy velmi pravděpodobné, že lidé očkování aceluární vakcínou proti pertusi působí jako „přenašeči“, asymptomatictí nebo mírně symptomatictí „nositelé“, a hrají důležitou roli v šíření pertuse v populaci (8–11).

S možným vznikem nosičství pertuse vystává naléhavě problém dlouhodobého vylučování *B. pertussis*, a tedy i nakažlivosti pro okolní vnímavé kontakty. U nerozpoznaných průběhů pertuse je bakterie *B. pertussis* v nazofaryngu přítomna 3 až 4 týdny po vzniku kašle u 80 až 90 % pacientů. Neléčené a neočkované děti mohou být kultivačně pozitivní delší dobu než starší děti a dospělí, i déle než 6 týdnů (12–14).

Je proto třeba důsledně vyšetřovat kontakty nemocného s pertusí, zejména je-li v jejich blízkosti neočkovaný kojeneček nebo jedinec s chronickým

onemocněním dýchacích cest, aby-
chom zabránili šíření nákazy na další
vnímavé osoby.

Ke změnám dochází i v přenosu onemocnění a samotné léčbě pertuse. Po zavedení očkování aP vakcín došlo k významnému rozšíření v epidemiologickém vzorci přenosu pertuse, již to není jen onemocnění přenášející se mezi dětmi s minimem případů v dospělé populaci, jak bylo popisováno ve starších učebnicích, ale dochází k přenosu z dětí na dospělé a naopak. Zvýšená cirkulace *B. pertussis* v celé populaci, ve všech věkových skupinách, tak zvýšila riziko infekce u kojenců a malých dětí (15, 16).

Včasně rozpoznání pertuse a zahájení cílené léčby zejména u nejmenších dětí je velmi důležité, aby se zabránilo rozvoji možných komplikací. Působením pertusových antigenů, zejména pertusového toxinu, dochází v organismu ke změnám, které mohou významně ovlivnit průběh onemocnění. U dětí, které zemřely v souvislosti s pertusí, byla nalezena výrazná kortikální deplece thymu, deplece lymfocytů v lymfatických uzlinách a deplece bílé pulpy sleziny. Tyto nálezy odpovídají situaci v krevním obraze; u dětí s pertusí je obvykle nalezena extrémní leukocytóza s lymfocytózou. Přítomnost velkého množství krevních elementů v cévním řečišti vede ke zpomalení krevního proudu, k agregaci v arteriolách, venulách a lymfatických cévách s následnou tromboembolií. V plicní tkáni byla s různou četností popisována difúzní infiltrace makrofágy, neutrofilní bronchopneumonie, bilaterální pulmonární edém a fokální hemoragie, pleurální edém, pleurální a intraalveolární hemoragie, interlobulární septální edém, nekrotizující bronchitida, bronchiolitida a pneumonie různého stupně. Pneumonie, plicní hypertenze a následné pravostranné srdeční selhání jsou tak nejčastější příčinou úmrtí v souvislosti s pertusí u nejmenších dětí (17–20).

Se zvýšenou cirkulací pertusové infekce v populaci přibývá informací o komplikacích, které onemocnění provázejí i u dospívajících a dospělých. Ve věku 19–83 let se komplikace spojené s pertusí vyskytují až u 23 %

nemocných, častěji u dospělých než u adolescentů. Starší lidé s chronickým onemocněním, zejména postižením dýchacích cest, jako je astma nebo chronická bronchopulmonální nemoc, mohou mít vyšší riziko závažných průběhů vedoucích ke zvýšené úmrtnosti. V epidemii v roce 2024 zemřelo v ČR v souvislosti s pertusí vedle dvou dětí také deset osob ve věkovém rozmezí od 62 do 91 let. Mezi komplikace u adolescentů a dospělých s pertusí patří zejména nechutenství, zvracení, poruchy spánku, inkontinence moči při záchvatech kašle, záchvatovitý kašel, apnoe, pneumonie, ruptury mezižeberních svalů a vzácně i fraktury žebér (21–23).

Základem léčby i prevence pertuse, platným pro všechny věkové skupiny, jsou makrolidová antibiotika, erytromycin, klaritromycin nebo azitromycin, v případě přecitlivělosti tetracykliny nebo cotrimoxazol. Makrolidy podané v časných fázích onemocnění mohou redukovat trvání a závažnost symptomů a zkrátit dobu, po kterou je pacient nakažlivý, a snižují úmrtnost na pertusi u kojenců (24–27).

S nárůstem laboratorně potvrzených případů infekcí způsobených *B. pertussis* jsou však ve světě od devadesátých let minulého století zaznamenávány rezistence některých kmenů k erytromycinu. První kmen *B. pertussis* rezistentní na erytromycin, izolovaný u dvouměsíčního kojence s pertusí, byl hlášen v roce 1994 v Arizoně v USA. Záchyty *B. pertussis* s rezistencí na antibiotika jsou od té doby hlášeny z dalších zemí včetně České republiky. Z některých oblastí Číny je hlášeno 70 až 100 % klinických izolátů rezistentních na makrolidy (28–35).

Pacienti s těžším průběhem pertuse a nemocní kojenci by měli být vždy hospitalizováni pro možnost závažných komplikací. Vedle cílené antibiotické terapie je důležitá také podpůrná, symptomatická léčba spočívající zejména v tlumení kašle, oxygenoterapii a režimových opatřeních, jako je zvýšený dohled a izolace. Současné strategické postupy léčby u pertusí kriticky ohrožených nejmenších dětí zahrnují oxygenoterapii, vysokofrekvenční oscilační ventilaci (HFOV – hi-

gh-frequency oscillatory ventilation), extrakorporální membránovou oxygencí (ECMO), inhalací oxidu dusného pro zlepšení funkce plic u novorozenců s plicním selháním s vysokým krevním tlakem v plicích, transfuzi a plazmaferézu. Cílem terapie u dětí je rychlá leukodeplece u jedinců s extrémní leukocytózou (36).

Pertuse patří mezi onemocnění, kterým lze očkováním předcházet. Přes všechny výhody k pertusovým vakcínám zůstává vysoká proočkovanost populace proti pertusi zásadní a nejúčinnější strategií pro kontrolu nad onemocněním. V současné epidemiologické situaci je v prevenci závažných forem pertuse u novorozenců a nejmenších kojenců nejúčinnější očkování matek během těhotenství doporučené například v USA již od roku 2011, v ČR od roku 2015. Cílem prenatálního programu očkování proti pertusi je minimalizovat onemocnění, hospitalizaci a úmrtí na pertusi u novorozenců a malých kojenců prostřednictvím intrauterinálního přenosu mateřských protilátek do doby, než budou moci být aktivně chráněni vlastním očkováním. Studie PERTINENT probíhající v několika evropských zemích zjistila, že očkování žen během těhotenství snížilo hospitalizaci kojenců mladších 2 měsíců o 75–88 % (37).

Informovanost široké české veřejnosti o očkování v těhotenství je oproti jiným zemím, kde je očkování v těhotenství zavedeno, nedostatečná a počty očkovaných gravidních žen v ČR jsou nízké (38).

V roce 2024 bylo v ČR hlášeno celkem 673 případů onemocnění pertusí u dětí do jednoho roku života, nemocnost dosáhla neuvěřitelných 735,5 na 100 000 obyvatel.

Závěr

Světová zdravotnická organizace odhaduje, že každý rok se nakazí pertusí přibližně 24 milionů dětí mladších 5 let a 160 tisíc z nich na pertusi zemře (39).

V dnešní době tak zůstává pertuse s vysokou nemocností a úmrtností celosvětově velkým problémem veřejného zdraví. Křivka nemocnosti pertusí

u malých kojenců kopíruje nemocnost v ostatních věkových skupinách a jen potvrzuje, že k přenosu nákazy na nejmenší děti dochází od jejich nejbližších kontaktů, rodinných příslušníků. Onemocnění je přenosné výhradně mezi lidmi, mělo by být tedy dobře kontrolovatelné dostupným očkováním. Ke kontrole onemocnění jsou však nezbytně nutné kvalitní očkovací látky a účinné očkovací strategie. Důsledné uplatňování všech složek surveillance onemocnění, udržení vysoké proočkovanosti populace včetně očkování v těhotenství je v současné době nezbytné „minimum“. Definitivní kontrola pertuse však bude pravděpodobně vyžadovat nové vakcíny, které zabrání nejen onemocnění, ale také infekci a přenosu. Jednou z nich by mohla být živá atenuovaná vakcína BPZE1 (40).

Literatura

- Domenech de Cellès M, Rohani P. Pertussis vaccines, epidemiology and evolution. *Nat Rev Microbiol*. 2024;22(11):722–735.
- Avila-Aguero ML, Betancourt-Cravioto M, Trejo Varon R, et al. Impact of acellular immunization against pertussis; comparative experience of four countries in North, Central and South America. *Expert Rev Vaccines*. 2025;24(1):834–839.
- Klein NP, Bartlett J, Rowhani-Rahbar A, et al. Waning protection after fifth dose of acellular pertussis vaccine in children. *N Engl J Med*. 2012;367(11):1012–1019.
- Gustafsson L, Hessel L, Storsaeter J, et al. Long-term follow-up of Swedish children vaccinated with acellular pertussis vaccines at 3, 5, and 12 months of age indicates the need for a booster dose at 5 to 7 years of age. *Pediatrics*. 2006;118(3):978–984.
- Schwartz KL, Kwong JC, Deeks SL, et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. *CMAJ*. 2016;188(16):E399–E406.
- Domenech de Cellès M, Wong A, Dalby, T, et al. Natural immune boosting biases pertussis infection estimates in seroprevalence studies. *Nat Commun*. 2025;16:8883.
- Pertuse (černý kašel), dg. A37.0 v ČR od 1. 1. 2024 do 5. 1. 2025*. SZÚ. Dostupné on-line na: https://szu.gov.cz/wp-content/uploads/2025/01/PERTUSE_zprava_2025_01_06.pdf.
- Warfel JM, Zimmerman LI, Merkel TJ. Acellular pertussis vaccines protect against disease but fail to prevent infection and transmission in a nonhuman primate model. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2014;111(2):787–792.
- Althouse BM, Scarpino SV. Asymptomatic transmission and the resurgence of *Bordetella pertussis*. *BMC Med*. 2015;24;13:146.
- Craig R, Kunkel E, Crowcroft NS, et al. Asymptomatic infection and transmission of pertussis in households: A systematic review. *Clin Infect Dis*. 2020;70(1):152–161.
- Acosta AM, Simon A, Thomas S, et al. Evaluation of symptomatic *Bordetella carriage* in a convenience sample of children and adolescents in Atlanta, Georgia, United States. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2024;13(1):105–109.
- Kwantes W, Joynson HM, Williams WO. *Bordetella pertussis* isolation in general practice: 1977–79 whooping cough epidemic in West Glamorgan. *J Hyg Camb*. 1983;90(2):149–158.
- De Schutter I, Malfroot A, Dab I, et al. Molecular typing of *Bordetella pertussis* isolates recovered from Belgian children and their household members. *Clin Infect Dis*. 2003;36:1391–1396.
- Berezin EN, de Moraes JC, Leite D, et al. Sources of pertussis infection in young babies from Sao Paulo State, Brazil. *Pediatr Infect Dis J*. 2014;33:1289–1291.
- Wiley KE, Zuo Y, Macartney KK, et al. Sources of pertussis infection in young infants: a review of key evidence informing targeting of the cocoon strategy. *Vaccine*. 2013;31(4):618–625.
- Kara EO, Campbell H, Ribeiro S, et al. Survey of household contacts of infants with laboratory-confirmed pertussis infection during a national pertussis outbreak in England and Wales. *Pediatr Infect Dis J*. 2017;36(2):140–145.
- Cherry JD, Paddock CD. Pathogenesis and histopathology of pertussis: implications for immunization. *Expert Rev Vaccines*. 2014;13(9):1115–1123.
- Christie CD, Baltimore RS. Pertussis in neonates. *Am J Dis Child*. 1989;143:1192–1202.
- Scanlon K, Skerry C, Carbonetti N. Association of pertussis toxin with severe pertussis disease. *Toxins (Basel)*. 2019;11(7):373.
- Cousin VL, Caula C, Vignot J, et al. Pertussis infection in critically ill infants: meta-analysis and validation of a mortality score. *Crit Care*. 2025;29(1):71.
- De Serres G, Shadmani R, Duval B, et al. Morbidity of pertussis in adolescents and adults. *J Infect Dis*. 2000;182(1):174–179.
- Macina D, Evans KE. Pertussis in individuals with co-morbidities: A systematic review. *Infect Dis Ther*. 2021;10:1141–1170.
- Surmann B, Witte J, Batram M, et al. Epidemiology of pertussis and pertussis-related complications in adults: A German claims data analysis. *Infect Dis Ther*. 2024;13:385–399.
- Carlsson RM, von Segebaden K, Bergström J, et al. Surveillance of infant pertussis in Sweden 1998–2012; Severity of dis-

ease in relation to the National Vaccination Programme. Euro Surveill. 2015;20(6):21032.

25. Winter K, Harriman K, Zipprich J, et al. California Pertussis Epidemic, 2010. J Pediatr. 2012;161(6):1091–1096.

26. Bortolussi R, Miller B, Ledwith M, et al. Clinical course of pertussis in immunized children. Pediatr Infect Dis J. 1995;14:870–874.

27. Kwantes BW, Joynson DHM, Williams WO. *Bordetella pertussis* isolation in general practice: 1977–79 whooping cough epidemic in West Glamorgan. J Hyg. 1983;90:149.

28. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Erythromycin-resistant *Bordetella pertussis*–Yuma County, Arizona, May–October 1994. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1994;43(44):807–810.

29. Guillot S, Descours G, Gillet Y, et al. Macrolide-resistant *Bordetella pertussis* infection in newborn girl, France. Emerg Infect Dis. 2012;18(6):966–968. doi:10.3201/eid1806.120091.

30. Zhang Q, Li M, Wang L, et al. High-resolution melting analysis for the detection of two erythromycin-resistant *Bordetella pertussis* strains carried by healthy school-children in China. Clin Microbiol Infect. 2013;19(6):E260–262.

31. Kamachi K, Duong HT, Dang AD, et al.

Macrolide-resistant *Bordetella pertussis*, Vietnam, 2016–2017. Emerg Infect Dis. 2020;26(10):2511–2513. doi:10.3201/eid2610.201035.

32. Yao K, Deng J, Ma X, et al. The epidemic of erythromycin-resistant *Bordetella pertussis* with limited genome variation associated with pertussis resurgence in China. Expert Rev Vaccines. 2020;19:1093–1099.

33. Yamaguchi T, Kawasaki Y, Katsukawa C, et al. The first report of macrolide-resistant *Bordetella pertussis* isolation in Japan. Jpn. J. Infect. Dis. 2020;73:361–362.

34. Koide K, Yao S, Chiang C, et al. Genotyping and macrolide-resistant mutation of *Bordetella pertussis* in East and South-East Asia. J Glob Antimicrob Resist. 2022;31:263–269.

35. Zapletalová B, Jakubů V, Zavadilová J, et al. Screening rezistence *Bordetella pertussis* k erytromycinu a kotrimoxazolu pomocí diskové difúzní metody. Zprávy CEM. SZÚ, Praha. 2024; 33(9):310–313.

36. Ulloa-Gutierrez R, Boza R, Carvajal-Riggioni D, et al. Pertussis: should we improve intensive care management or vaccination strategies? Expert Rev Vaccines. 2011;10(1):49–53.

37. Merdrignac L, Acosta L, Habington A, et al. Effectiveness of pertussis vaccination in

pregnancy to prevent hospitalisation in infants aged <2 months and effectiveness of both primary vaccination and mother's vaccination in pregnancy in infants aged 2–11 months. Vaccine. 2022;40(44):6374–6382.

38. Liptáková M, Kostalová J, Kyncl J, et al. Monitoring the vaccination of pregnant women against pertussis – single-centre one-year study in the Czech Republic. Bratisl Lek Listy. 2023;124(4):285–291.

39. Yeung KHT, Duclos P, Nelson EAS, et al. An update of the global burden of pertussis in children younger than 5 years: a modelling study. Lancet Infect Dis. 2017;17(9):974–980.

40. Loch C. Pertussis before, during and after Covid-19. EMBO Molecular Medicine. 2025;17:594–598.

Korespondující autorka:

MUDr. Kateřina Fabiánová, Ph.D.
Oddělení epidemiologie infekčních
nemocí, Státní zdravotní ústav
Šrobárova 49/48
100 00 Praha 10-Vinohrady
Tel.: +420 267 082 445
e-mail: katerina.fabianova@szu.gov.cz

Analýza sérotypů vyskytujících se u pacientů s invazivním pneumokokovým onemocněním očkovaných proti pneumokokovým onemocněním v letech 2017 až 2024

Analysis of serotypes occurring in patients with invasive pneumococcal disease who were vaccinated against pneumococcal diseases in the years 2017 to 2024

Sandra Vohrnová,^{1,2} Jana Kozáková¹

¹Národní referenční laboratoř pro streptokokové nákazy, Centrum epidemiologie a mikrobiologie,
Státní zdravotní ústav

²3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

Souhrn

Monitorování výskytu sérotypů u pacientů s invazivním pneumokokovým onemocněním (IPO) je významné z hlediska zavádění, používání a hodnocení efektivity vakcín proti pneumokokovým onemocněním. V prezentované studii bylo zjišťováno zastoupení sérotypů vyvolávajících IPO u pacientů, kteří byli očkováni proti pneumokokovým onemocněním. Naprosto dominantní byl výskyt sérotypů 3 a 19A, a to jak u pacientů očkovaných pneumokokovými vakcínami, tak i u neočkovanych. Bylo zjištěno, že u dětí ve věkové skupině 0–4 roky očkovaných proti pneumokokovým onemocněním, které měly IPO, se v menší míře vyskytovaly sérotypy obsažené v aplikovaných vakcínách i přes nedokončené doporučené vakcinační schéma 2 + 1. Výjimkou byl sérotyp 3, který byl častěji zjištěn u očkovaných než u neočkovaných dětí. Pro dětskou populaci je od roku 2022 k dispozici pneumokoková vakcína PCV15, která by mohla mít potenciál změnit výskyt sérotypu 3, a od roku 2024 vakcína PCV20 pokrývající širší spektrum sérotypů. Pro dospělou populaci jsou nově doporučeny vakcíny PCV20 a PCV21. Je třeba další sledování výskytu sérotypů vyvolávajících IPO k hodnocení nastavené vakcinační strategie a k jejím případným úpravám.

Klíčová slova: *Streptococcus pneumoniae*, sérotyp, očkování proti pneumokokovým onemocněním

Summary

Monitoring of serotype distribution in patients with invasive pneumococcal disease (IPD) is essential for guiding the introduction, application, and evaluation of pneumococcal vaccine effectiveness. In this study, the distribution of serotypes causing IPD was analyzed among patients who had been vaccinated with pneumococcal vaccines. The results demonstrated a clear predominance of serotypes 3 and 19A, observed both in vaccinated and unvaccinated individuals. Among children aged 0–4 years who were vaccinated with pneumococcal vaccines and subsequently developed IPD, vaccine-included serotypes were detected less frequently, even in cases where the recommended 2+1 vaccination schedule had not been fully completed. The notable exception was serotype 3, which was more frequently identified in vaccinated than in unvaccinated children. For the pediatric population, the pneumococcal vaccine PCV15, available since 2022, may influence the prevalence of serotype 3, and since 2024, the PCV20 vaccine, which offers broader serotype coverage, has become available. For adults, the newly recommended vaccines include PCV20 and PCV21. Continued surveillance of serotypes associated with IPD remains essential for evaluating the effectiveness of the current vaccination strategy and for informing potential future modifications.

Keywords: *Streptococcus pneumoniae*, serotype, pneumococcal vaccine

Vakcinologie 2025;19(4):172–177

Úvod

Streptococcus pneumoniae vyvolává řadu onemocnění nejčastěji respiračního traktu a může způsobit i závažná invazivní pneumokoková onemocnění (IPO), jako je závažně probíhající pneumonie, sepse či meningitida. Nejohroženějšími skupinami obyvatel pro rozvoj IPO jsou malé děti, senioři a lidé s imunokompromitujícími stavy. Proti IPO je možné se chránit vakcinací.

V České republice bylo očkování proti pneumokokovým onemocněním zahájeno pneumokokovou polysacharidovou vakcínou PPV23, která byla doporučena pro pacienty s poruchami imunity a pro seniory ve věku 65 let a starší. Od roku 2005 byla registrována 7valentní pneumokoková konjugovaná vakcína PCV7, která byla určena pro malé děti (1). V roce 2010 byla zahájena vakcinace dětí ve věku od dvou měsíců věku očkovacími látkami PCV10 a PCV13. Roku 2016 bylo zavedeno očkování PCV13 u pacientů se specifickými chronickými stavy. Od roku 2017 byla zahájena vakcinace seniorů ve věku 65 let a starších vakcínou PCV13. Roku 2022 byly schváleny očkovací látky PCV15 a PCV20 pro seniory ve věku 65 let a starší a pro pacienty s poruchami imunity a PCV15 pro děti od dvou měsíců věku. V roce 2024 byla PCV20 schválena k použití pro děti od dvou měsíců věku. Sérotypy obsažené ve vakcínách jsou zobrazeny v tabulce 1. Podrobné informace o očkovacích schématech pro jednotlivé věkové skupiny obyvatel jsou dostupné na webové stránce České vakcinologické společnosti (2).

V České republice je od roku 2008 zaveden národní surveillance program IPO (3, 4). Každoročně jsou syntetizována data z Informačního systému infekčních nemocí (ISIN) a Národní referenční laboratoře pro streptokokové nákazy (NRL) za vyloučení duplicitních záznamů. Součástí dat o IPO je i údaj o očkování pacientů proti pneumokokovým onemocněním, díky tomu lze hodnotit případy, kdy došlo k selhání vakcinace. Selhání vakcinace u dětí je definováno jako onemocnění IPO více než 14 dní po poslední dávce očkování podle doporučeného schématu.

Cílem práce je prezentovat počty pacientů s IPO očkovaných proti pneumokokovým onemocněním v letech 2017 až 2024 a analyzovat vyskytující se sérotypy u skupiny očkovaných a neočkovaných pacientů s IPO.

Materiály a metody

Zdroj dat

Epidemiologická data do studie byla získána ze surveillance programu IPO. Záznamy z ISIN o IPO a izoláty *S. pneumoniae* od pacientů s IPO byly získány v souladu s českou legislativou.

Identifikace a sérotypizace

Izoláty *S. pneumoniae* doručené do NRL byly podrobeny ověření identifikace stanovením citlivosti k optochinu, rozpustnosti v roztoku deoxycholátu sodného a přítomnosti genu *cpsA*. Sérotypizace *S. pneumoniae* byla prováděna kombinací end-point multiplex PCR a Quellung reakce (5). Pro identifikaci a typizaci z klinického materiálu byla využita metoda endpoint multiplex PCR z klinického materiálu.

Metodika

Pro potřeby studie je očkovaným pacientem takový pacient, který měl aplikovanu alespoň jednu dávku vakcíny proti pneumokokovým onemocněním v neomezeném intervalu před rozvojem IPO. U každého pacienta je započítána pouze nejvíce valentní aplikovaná vakcína. Ve studii jsou porovnávána procentuální zastoupení sérotypů v jednotlivých skupinách pacientů s IPO – vakcinovaní, nevakcinovaní a všichni pacienti s IPO. Při výpočtech procentuálního zastoupení sérotypů byly počítány pouze případy s určeným sérotypem.

Výsledky

Proočkovanost pneumokokovými vakcínami u pacientů s IPO

V letech 2017 až 2024 bylo zaznamenáno celkem 3584 případů IPO, z toho 292 případů (8,1%) bylo u očkovaných pacientů. V jednotlivých věkových skupinách byla procentuální hodnota očkovaných pacientů s IPO za období 2017 až 2024 následující: děti ve věku 0–11 měsíců – 26,7 %, děti 1–4 roky – 51,6 %, děti 5–9 let – 50,9 %, děti 10–14 let – 37,0 %, děti 15–19 let – 8,3 %, dospělí 20–39 let – 1,5 %, dospělí 40–64 let – 1,9 %, dospělí 65 let a starší – 7,8% (tab. 2).

Celkem se v letech 2017 až 2024 vyskytlo 19 případů IPO, které splňovaly definici selhání vakcinace, v letech 2019, 2020, 2021, 2022 a 2024 bylo po jednom případě selhání vakcinace, v roce 2023 bylo evidováno 9 případů selhání vakcinace – tabulka 2. Nejčastěji byl u případu selhání vakcinace zjištěn sérotyp 3 (10×), dále sérotyp 19A (7×), sérotypy 4 a 14 (každý jednou).

Tab. 1 Sérotypové složení pneumokokových vakcín aplikovaných pacientům s IPO v letech 2017–2024, Česká republika.

Sérotyp	4	6B	9V	14	18C	19F	23F	1	5	7F	3	6A	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20
Pneumokokové konjugované vakcíny																								
PCV7																								
PCV10																								
PCV13																								
PCV15																								
PCV20																								
Pneumokokové polysacharidové (nekonjugované) vakcíny																								
PPV23																								

Tab. 2 Počet pacientů s IPO, kteří byli očkováni pneumokokovými vakcínami v letech 2017–2024 v České republice. Procenta v závorkách udávají poměr vakcinovaných pacientů ke všem IPO v dané věkové skupině a daném roce.

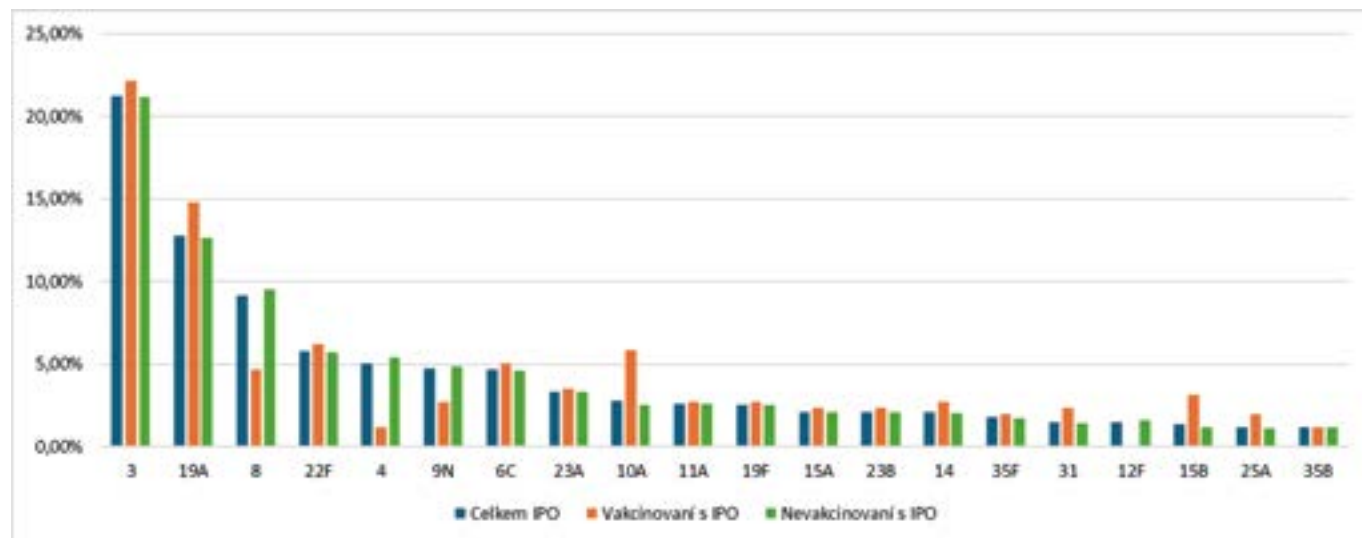
Věková skupina	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Celkem
0–11 měsíců	1 (25 %)	3 (30 %)	4 (36 %)	0	0	1 (13 %)	2 (50 %)	1 (50 %)	12 (26,7 %)
1–4 roky	4 (36 %)	9 (60 %)	8 (40 %)	3 (38 %)	6 (50 %)	13 (76 %)	19 (59 %)	4 (31 %)	66 (51,6 %)
5–9 let	3 (60 %)	1 (20 %)	4 (67 %)	2 (50 %)	1 (33 %)	4 (50 %)	8 (50 %)	6 (60 %)	29 (50,9 %)
10–14 let	0	0	0	1 (25 %)	0	3 (75 %)	4 (44 %)	2 (100 %)	10 (37,0 %)
15–19 let	0	0	0	0	0	0	1 (33 %)	0	1 (8,3 %)
20–39 let	1 (3 %)	0	2 (7 %)	0	0	0	0	1 (2 %)	4 (1,5 %)
40–64 let	2 (1 %)	3 (2 %)	4 (3 %)	2 (2 %)	0	5 (3 %)	3 (2 %)	3 (1 %)	22 (1,9 %)
65+ let	11 (5 %)	17 (7 %)	21 (8 %)	5 (4 %)	7 (5 %)	14 (6 %)	35 (11 %)	38 (12 %)	148 (7,8 %)
Vakcinováni s IPO celkem	22 (5 %)	33 (7 %)	43 (9 %)	13 (5 %)	14 (5 %)	40 (8 %)	72 (12 %)	55 (9 %)	292 (8,1 %)
Sérotyp určen	18	30	38	11	12	34	67	47	255
Sérotyp neznámý	4	3	5	2	2	6	5	8	37
Selhání vakcinace	2	3	1	1	1	1	9	1	19
IPO celkem	444	481	483	247	264	472	585	608	3584

Zastoupení sérotypů – všechny věkové skupiny

V letech 2017 až 2024 se nejčastěji vyskytoval sérotyp 3, jeho procentuální výskyt je srovnatelný u všech pacientů

s IPO i u skupin očkových a neočkovaných pacientů s IPO (obr. 1). Druhý nejčastější sérotyp byl 19A, který měl zastoupení mírně vyšší u očkových než u neočkovaných. Stejně tak pro-

centuální poměr výskytu sérotypů 10A a 15B byl vyšší u skupiny očkových pacientů. Sérotyp 8 byl procentuálně více zastoupen u skupiny neočkovaných stejně jako sérotypy 4 a 9N.

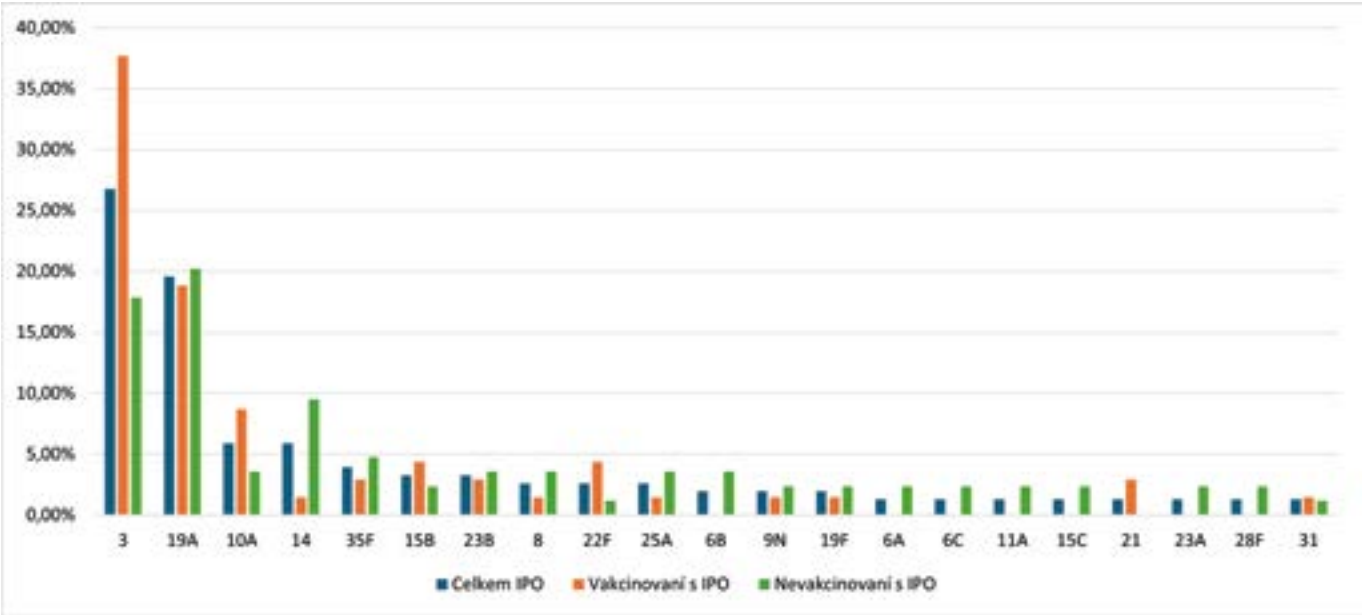


Obr. 1 Procentuální zastoupení sérotypů u všech věkových skupin celkem, u očkových a neočkovaných pneumokokovými vakcínami, 2017–2024, Česká republika.

Tab. 3 Počty a procentuální zastoupení vakcinačních a nevakcinačních sérotypů a sérotypu 3 u vybraných věkových skupin, 2017–2024, Česká republika.

Věková skupina	Pacienti s IPO	Celkem IPO	Vakcinační sérotypy (VS)	% VS	Nevakcinační sérotypy (NVS)	% NVS	
0–4 roky	Vakcinováni s IPO	78	42	53,8 %	27	34,6 %	
	Nevakcinováni s IPO	95	49	51,6 %	35	36,8 %	
	Celkem IPO	173	91	52,6 %	62	35,8 %	
65+ let	Vakcinováni s IPO	148	89	60,1 %	42	28,4 %	
	Nevakcinováni s IPO	1743	1230	70,6 %	397	22,8 %	
	Celkem IPO	1891	1319	69,8 %	439	23,2 %	

VS – vakcinační sérotypy, u věkové skupiny 0–4 r – sérotypy v PCV10 + PCV13, u 65+ r – sérotypy v PCV13 + PPV23; NVS – nevakcinační sérotypy; unk – sérotyp neznámý; S3 – sérotyp 3



Obr. 2 Procentuální zastoupení sérotypů u věkové skupiny 0–4 roky celkem, u očkových a neočkovaných pneumokokovými vakcínami, 2017–2024, Česká republika.

Zastoupení sérotypů – děti do 5 let věku

U dětí do 5 let věku byl sérotyp 3 procentuálně výrazně více zastoupen u skupiny očkových než neočkovaných pacientů (tab. 3, obr. 2). U očkových byl dále vyšší procentuální výskyt sérotypu 10A. U skupiny neočkovaných byl nejčastěji zaznamenán sérotyp 19A. Vyšší procentuální výskyt u neočkovaných než očkových měl dále sérotyp 14. Vakcinační sérotypy při odečtení sérotypu 3 představují u skupiny očkových 20 % všech IPO a 23 % všech IPO se známým sérotypem (tab. 3). U skupiny neočkovaných dětí tvoří vakcinační sérotypy bez sérotypu 3 celkem 35 % všech IPO a 40 % IPO se známým sérotypem.

Zastoupení sérotypů – dospělí 65 let a starší

Sérotyp 3 byl dominujícím séro-

typem i ve věkové skupině dospělých 65 let a starších, procentuální zastoupení sérotypu 3 bylo vyšší u neočkovaných než u očkových pacientů s IPO (tab. 3, obr. 3). U skupiny neočkovaných bylo mírně vyšší zastoupení sérotypu 19A, 8, 22F a 9N. Sérotypy 6C, 23A a 11A měly procentuálně vyšší zastoupení u očkových pacientů s IPO. Při porovnání vakcinačních a nevakcinačních sérotypů u očkových a neočkovaných pacientů jsou rozdíly v jednotkách procent (tab. 3).

Aplikované vakcíny

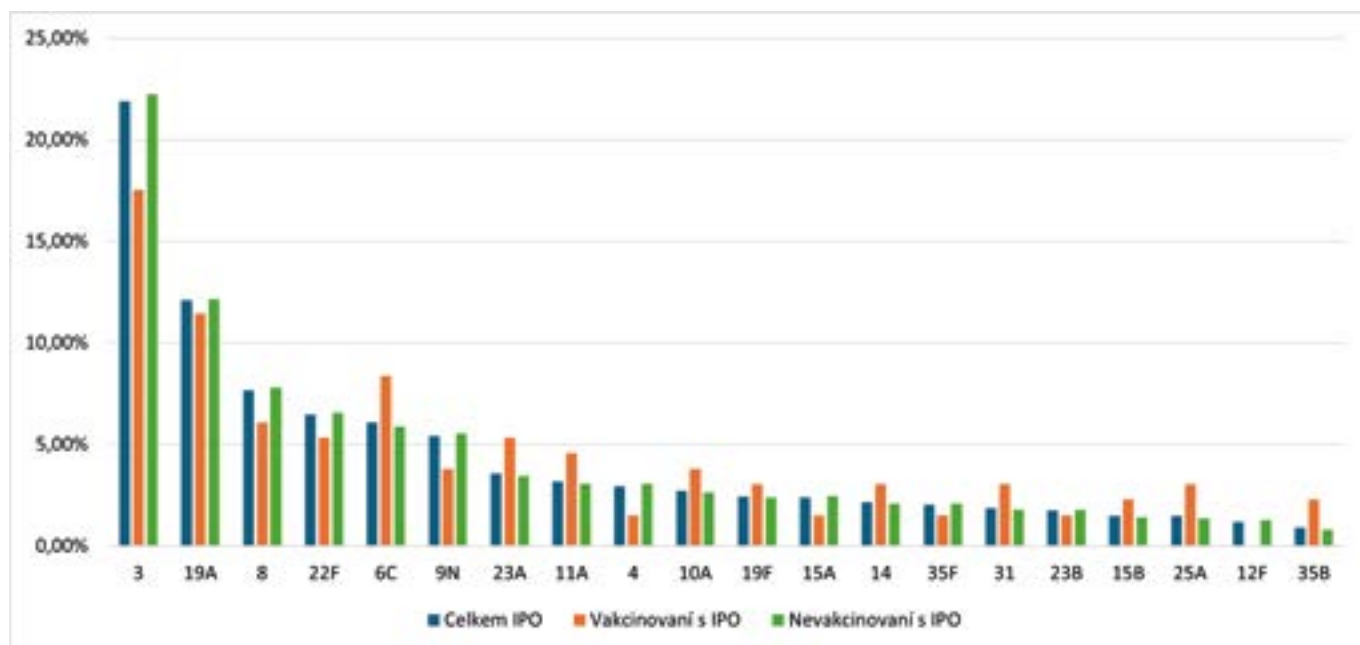
V letech 2017 až 2024 byla u pacientů s IPO nejčastěji aplikovaná vakcína PCV13 (66 % očkových pacientů s IPO), druhou nejčastější byla PPV23 (14 %) a PCV10 (11 %) – obr. 4. Vakcíny PCV7, PCV15 a PCV20 byly aplikovány minimálně.

Diskuse

V roce 2023 bylo v České republice aspoň jednou dávkou vakcíny proti pneumokokovému onemocnění očkováno 76 % dětí narozených v tomto roce (6). Celkem 69 % dětí narozených v roce 2022 bylo očkováno třemi a více dávkami do 2 let věku. V roce 2024 byla aplikována alespoň jedna dávka vakcíny proti pneumokokovému onemocnění 3,0 % dospělých ve věku 65 let a více (7). Celkově bylo v roce 2024 ve skupině dospělých ve věku 65 let a starších očkováno proti pneumokokovému onemocnění 27,1 % osob.

Zde prezentovaná data ukazují u pacientů s IPO nízkou proočkovanost pneumokokovými vakcínami. U věkové skupiny dětí do 5 let věku s IPO byla očkována zhruba třetina pacientů s IPO. Ve věkové skupině

Sérotyp neznámý (unk)	% unk	Sérotyp 3 (S3)	% S3	VS bez S3	% VS bez S3	Celkem IPO bez unk	% VS bez S3 / Celkem IPO bez unk
9	11,5 %	26	33,3 %	16	20,5 %	69	23,2 %
11	11,6 %	15	15,8 %	34	35,8 %	84	40,5 %
20	11,6 %	41	23,7 %	50	28,9 %	153	32,7 %
17	11,5 %	23	15,5 %	66	44,6 %	131	50,4 %
116	6,7 %	362	20,8 %	868	49,8 %	1627	53,3 %
133	7,0 %	385	20,4 %	934	49,4 %	1758	53,1 %



Obr. 3 Procentuální zastoupení sérotypů u věkové skupiny 65 let a více celkem, u očkováných a neočkováných pneumokokovými vakcínami, 2017–2024, Česká republika.

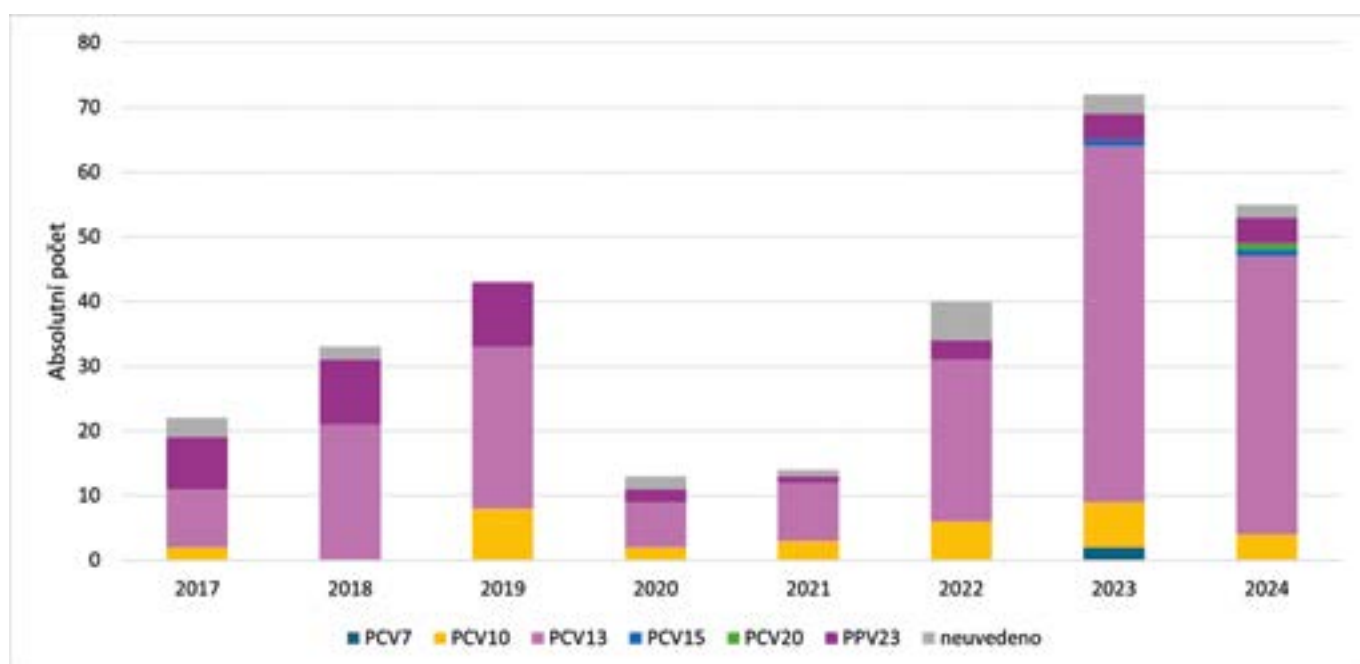
dospělých 65 let a starších bylo očkováno průměrně 7 % pacientů s IPO. V roce 2023 a 2024 bylo evidováno zvýšené zastoupení pacientů s IPO očkováných pneumokokovými vakcínami.

V období 2017 až 2024 byly u pacientů s IPO aplikovány nejčastěji PCV13, PPV23 a PCV10. PCV13 byla aplikována jak dětem, tak dospělým, PPV23 je určena pro dospělé a PCV10 pro děti. Vakcíny PCV7, PCV15 a PCV20

byly v hodnoceném období aplikovány naprosto minimálně, což je způsobeno v případě PCV7 nabídkou vakcín s vyšší valencí a v případě PCV15 a PCV20 relativně krátkou dobou od uvedení na český trh.

V hodnocených věkových skupinách dominuje výskyt sérotypu 3, druhým nejčastějším je sérotyp 19A, oba jsou obsaženy v PPV23, PCV13, PCV15 a PCV20 a oba jsou též spojeny s případy selhání vakcinace.

U celkové populace a u dospělých ve věku 65 let a starších je třetím nejčastějším sérotyp 8, který je obsažen v PPV23 a PCV20, tomu odpovídá jeho vyšší zastoupení ve skupině neočkováných. Též sérotyp 4, který je obsažen v PCV10, PCV13, PCV15, PCV20 a PPV23, jsou poměrově častější u neočkováných. U skupiny očkováných dospělých ve věku 65 let a starších jsou poměrově častěji zastoupeny



Obr. 4 Počet pneumokokových vakcín aplikovaných pacientům s IPO, 2017–2024, Česká republika.

sérotypy, které nejsou součástí žádné z uvedených vakcín.

U očkováných dětí do 5 let s IPO je třetím nejčastějším sérotypem po sérotypech 3 a 19A sérotyp 10A, který nebyl zahrnut v žádné vakcíně určené dětem. U neočkovaných dětí je třetí nejčastější sérotyp 14, který je obsažen v PCV10 i PCV13.

Na základě získaných dat lze konstatovat, že u pacientů s IPO očkováných proti pneumokokovým onemocněním se častěji vyskytují sérotypy neobsažené v aplikovaných vakcínách. Složitější je situace u sérotypu 3 a 19A. U sérotypu 3 byla popsána nižší efektivita vakcíny PCV13 než u jiných sérotypů v této vakcíně a narůstající incidence IPO způsobených sérotypem 3 i přes zavedené vakcinační programy (8, 9, 10). Sérotyp 3 je jedním z nejčastějších sérotypů vyvolávajících selhání vakcinace (11, 12, 13). Bylo popsána stagnace incidence IPO vyvolaného sérotypem 19A i přes zavedený vakcinační program (10).

V roce 2020 bylo ve Velké Británii upraveno vakcinační schéma PCV13 u dětí z 2 + 1 na 1 + 1 a z dostupných dat vyplývá, že i přes redukci aplikovaných dávek u dětí nedošlo ke změně incidence IPO, změně výskytu sérotypů a ani ke změně v klinické manifestaci IPO (14). Námi prezentovaná data ukazují, že u dětí očkováných proti pneumokokovým onemocněním je i přes nedokončené doporučené vakcinační schéma 2 + 1 méně častý výskyt vakcinačních sérotypů. K rozhodnutí o doporučení změny vakcinačního schématu by však bylo potřeba větší množství dat.

Limitací prezentované studie je nízký počet očkováných pacientů s IPO, kdy i přes zahrnutí více let do studie nelze závěry studie považovat za statisticky významné. Bylo by potřeba větší množství dat či rozšíření sledovaného období.

Závěr

Studie vyskytujících se sérotypů u pacientů s IPO, kteří byli očkováni proti pneumokokovým onemocněním, uka-

zuje, že i přes vakcinaci dominuje výskyt sérotypů 3 a 19A. U očkováných dětí s IPO byl zjištěn nižší výskyt vakcinačních sérotypů než u neočkovaných dětí s IPO.

S častějším používáním vakcín PCV15, PCV20 a nově PCV21 se situace ve výskytu sérotypů může významně změnit, i z důvodu udávané vyšší účinnosti PCV15 proti sérotypu 3 a originálního složení PCV21, která je určena pro dospělé pacienty.

Poděkování

Děkujeme všem mikrobiologům, epidemiologům a klinickým lékařům za spolupráci při realizaci programu surveillance IPO v České republice.

Literatura

1. Chlíbek R. Bezpečnost konjugované 7valentní pneumokokové vakcíny. *Pediatr. praxi*. 2009;10(1):26–30.
2. Doporučení České vakcinologické společnosti. Dostupné na: <https://www.vakcinace.eu/doporučení-a-stanoviska?tag=13> (25. 9. 2025).
3. Vyhláška č. 389/2023 Sb., vyhláška o systému epidemiologické bdělosti pro vybraná infekční onemocnění, kterou se mění vyhláška č. 473/2008 Sb. a vyhláška č. 275/2010 Sb., Příloha č. 21 Systém epidemiologické bdělosti invazivních pneumokokových nebo streptokokových onemocnění. Dostupné na: <https://www.e-sbirka.cz/sb/2023/389/2024-11-15?zalozka=text> (25. 9. 2025).
4. Metodický návod – Systém epidemiologické bdělosti invazivních pneumokokových onemocnění. Věstník Ministerstva zdravotnictví 2008. Dostupné na: <https://mzd.gov.cz/wp-content/uploads/wepub/1992/6150/V%C4%9Bstn%C3%ADk%2002%202008.pdf> (25. 9. 2025).
5. Vacková Z, Klímová M, Kozáková J. Nová metoda a schéma typizace *Streptococcus pneumoniae*. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 2013;62:50–58.
6. Cabrnachová H. Dosahovaná proočkovanost dětské populace – aktuální data. Dostupné na: <https://www.nzip.cz/data/konference/20250917-evakcinace/20250917-cabrnachova.pdf> (25. 9. 2025).
7. Chlíbek R. Dosahovaná proočkovanost dospělé populace – aktuální data. Dostupné na: <https://www.nzip.cz/data/konference/20250917-evakcinace/20250917-chlibek.pdf> (25. 9. 2025).

8. Slotved HC, Dalby T, Harboe ZB, et al. The incidence of invasive pneumococcal serotype 3 disease in the Danish population is not reduced by PCV-13 vaccination. *Heliyon*. 2016;2(11):e00198. doi: 10.1016/j.heliyon.2016.e00198. PMID: 27957553; PMCID: PMC5133732.

9. Wijayasri S, Hillier K, Lim GH, et al. The shifting epidemiology and serotype distribution of invasive pneumococcal disease in Ontario, Canada, 2007–2017. *PLoS One*. 2019;14(12):e0226353. doi: 10.1371/journal.pone.0226353. PMID: 31834926; PMCID: PMC6910703.

10. Andrews N, Kent A, Amin-Chowdhury Z, et al. Effectiveness of the seven-valent and thirteen-valent pneumococcal conjugate vaccines in England: The indirect cohort design, 2006–2018. *Vaccine*. 2019;37(32):4491–4498. DOI: 10.1016/j.vaccine.2019.06.071.

11. Goettler D, Streng A, Kemmling D, et al. Increase in *Streptococcus pneumoniae* serotype 3 associated parapneumonic pleural effusion/empyema after the introduction of PCV13 in Germany. *Vaccine*. 2020;38(3):570–577. doi: 10.1016/j.vaccine.2019.10.056. Epub 2019 Nov 14. PMID: 31735502.

12. Mungall BA, Hoet B, Nieto Guevara J, et al. A systematic review of invasive pneumococcal disease vaccine failures and breakthrough with higher-valency pneumococcal conjugate vaccines in children. *Expert Rev Vaccines*. 2022;21(2):201–214. doi: 10.1080/14760584.2022.2012455. Epub 2022 Feb 3. PMID: 34882050.

13. Ricketson LJ, Bettinger JA, Sadarangani M, et al. Vaccine effectiveness of the 7-valent and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines in Canada: An IMPACT study. *Vaccine*. 2022;40(19):2733–2740. doi: 10.1016/j.vaccine.2022.03.048. Epub 2022 Mar 26. PMID: 35351324.

14. Abdullahi F, Bertran M, D'Aeth JC, et al. Characteristics of children with invasive pneumococcal disease eligible for the 1+1 compared with the 2+1 PCV13 infant immunisation schedule in England: a prospective national observational surveillance study. *Lancet Child Adolesc Health*. 2024;8(11):788–797. doi: 10.1016/S2352-4642(24)00193-7. Epub 2024 Sep 24. PMID: 39332425.

Korespondující autor:

MUDr. Sandra Vohrnová
Státní zdravotní ústav
Šrobárova 49/48
Praha 10, 100 00
E-mail: sandra.vohrnova@szu.gov.cz
Tel.: 267082211

Očkovanie u pacientov liečených inhibítormi komplementu – odporúčané postupy pre klinickú prax

Vaccination in Patients Receiving Complement Inhibitor Therapy – guidelines for clinical practice

Miloš Jeseňák,^{1,2,3} Anna Ružinák Bobčáková,^{1,2,3} Pavel Kosina,⁴ Roman Chlíbek,⁵ Petra Nytrová,⁶ Ingrid Urbančíková^{7,8,9}

¹Centrum pre očkovanie v špeciálnych situáciách, Klinika detí a dorastu Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Martin

²Ústav klinickej imunológie a lekárskej genetiky Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Martin

³Klinika pneumológie a ftizeológie Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Martin

⁴Klinika infekčných nemocí, Fakultní nemocnice Hradec Králové

⁵Katedra epidemiologie, Vojenská lékařská fakulta Univerzity obrany, Hradec Králové

⁶Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

⁷Ústav epidemiologie Lékařské fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika Košice

⁸Centrum pre očkovanie detí s komplikáciami po očkovaní a kontraindikáciami očkovania, Detská fakultná nemocnica Košice

⁹Očkovacie centrum, Klinika infektológie a cestovnej medicíny, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Košice

Súhrn

Komplementový systém predstavuje súčasť vrodenej, nešpecifickej imunity a má mnohé funkcie v organizme. Okrem iného má zásadnú úlohu pri obranyschopnosti proti *Neisseria spp.*, ale je potrebný aj pri obrane proti širokému spektru iných patogénov. Nadmerná aktivácia komplementu je zapojená pri viacerých imunitne-podmiernených ochoreniach, čo viedlo k vývoju selektívnych inhibítorov komplementu (IK) s rozširujúcim sa terapeutickým potenciálom. V súčasnosti máme pre klinické použitie inhibitory terminálnej časti komplementu cielené na zložku C5 (ekulizumab a jeho biosimilárny liek, ravulizumab, zilukoplan) a inhibitor proximálnej časti komplementu cielený na zložku C3 (pegcetakoplan). V blízkej budúcnosti prídu do praxe ďalšie molekuly. IK sa používajú najmä na liečbu hematologických a neurologických ochorení mediovaných komplementom. Prakticky okamžite po začatí liečby výrazne narastá riziko infekcií vyvolaných opuzdrenými mikroorganizmami, najmä neisériami. Základom prevencie infekcií pri použití inhibítorov komplementu je očkovanie s antibiotickou profylaxiou alebo bez nej. V prípade prípravkov IK existujú isté rozdiely v povinných očkovaníach podľa SPC. Univerzálne je indikované očkovanie proti všetkým seroskupinám meningokokov (kombinácia 4-valentnej konjugovanej vakcíny proti A,C,W,Y a vakcíny proti seroskupine B). Pri niektorých IK je potrebné aj očkovanie proti pneumokokom a *Haemophilus influenzae* typ b. Odporúčané je aj očkovanie proti chrípke. Celú základnú očkovaciu schému je odporúčané ukončiť minimálne 2 týždne pred začatím liečby IK. Ak to neumožňuje stav pacienta alebo podávaná liečba, prípadne ak nie je ukončená celá očkovacia schéma, je nevyhnutná ordinácia antibiotickej profylaxie, v trvaní minimálne 14 dní po skončení celej základnej očkovacej schémy.

Kľúčové slová: antibiotická profylaxia, inhibitory komplementu, komplementový systém, meningokoky, očkovanie

Summary

The complement system is a part of the innate, non-specific immunity and performs numerous functions in the organism. Among other things, it plays a pivotal role in host defence against *Neisseria spp.*, but is also essential for protection against a wide spectrum of other pathogens. Excessive complement activation is implicated in several immune-mediated diseases, which has led to the development of selective complement inhibitors (CIs) with expanding therapeutic potential. Currently, for clinical use, we have terminal complement inhibitors targeting component C5 (eculizumab and its biosimilar, ravulizumab, zilucoplan) and a proximal complement inhibitor targeting component C3 (pegcetacoplan). In the near future, several other molecules will enter clinical use. CIs are primarily used to treat complement-mediated haematological and neurological diseases. Practically immediately after starting treatment, the risk of infections caused by encapsulated microorganisms, especially *Neisseria spp.*, significantly increases. The cornerstone of infection prevention when using complement inhibitors is vaccination with or without antibiotic prophylaxis. For individual CI preparations, there are certain differences in mandatory vaccinations according to the respective SPC. Vaccination against all serogroups of meningococci is universally indicated (a combination of a 4-valent conjugate vaccine against A, C, W, Y and a vaccine against serogroup B). Furthermore, for some CIs, vaccination against pneumococci and *Haemophilus influenzae* type b is also required. Influenza vaccination is also recommended. It is advisable to complete the entire primary vaccination schedule at least 2 weeks before initiating CI treatment. If the patient's condition or administered treatment does not allow this, or if the entire vaccination schedule is not completed, antibiotic prophylaxis is essential, for at least 14 days after the completion of the entire primary vaccination schedule.

Keywords: antibiotic prophylaxis, complement inhibitors, complement system, meningococci, vaccination

Vyhlasenie o potenciálnom konflikte záujmov:

MJ – honorár za prednášku a konzultačné služby – Pfizer, GlaxoSmithKline, Moderna, AstraZeneca, SOBI, Swixx Pharma;
ARB – honorár za prednášku – Pfizer, AstraZeneca;
PK – honoráre za prednášky Pfizer a GlaxoSmithKline;
RCH – honoráre za prednášky Pfizer, MSD, Sanofi, GlaxoSmithKline;
PN – honorár za konzultácie a prednášky Amgen, AstraZeneca a Roche;
IU – honorár za prednášku a konzultačné služby – Pfizer, AstraZeneca, Moderna, Swixx Pharma, MSD

Vakcinologie 2025;19(4):178–185

Úvod – komplementový systém

- Komplementový systém predstavuje súčasť vrodenej, nespecifickej imunity. Má viaceré výkonné funkcie v organizme a premoštuje rameno nespecifickej a špecifickej imunity viacerými mechanizmami (o.i. slúži ako mediátor od protilátok závislej imunitnej obrany).
- Komplementový systém sa skladá z viac než 30 bielkovín zoradených do troch dráh s postupnou kaskádovou aktiváciou (klasická, lektínová, alternatívna), ktoré sa spájajú do terminálnej dráhy vedúcej k tvorbe komplexu atakujúceho membrány. Jeho funkciou je lýza mikroorganizmov a iných cieľových buniek (obr. 1).
- Súčasťou komplementu sú základné solubilné výkonné zložky (C1–C9), regulátory viazané na bunkové membrány ako aj bunkové komplementové receptory. V centre všetkých troch dráh je C3 zložka.

- Komplementový systém má esenciálnu úlohu pri obrane proti *Neisseria spp.*, ale je potrebný aj pri obrane proti širokému spektru iných patogénov.
- Vrodené poruchy komplementového systému predstavujú len približne 1 % všetkých porúch imunity (postihujú približne 0,03 % všeobecnej populácie) a do dnešného dňa bola opísaná deficiencia prakticky každej jeho zložky. Medzi väčšinou komplementových deficiencií a zvýšenou náchylnosťou na meningokokové infekcie je jasná asociácia, čo vysvetľuje aj zvýšenie rizika nákazy pri terapeutickej inhibícii komplementu.
- Dôsledkom vrodených ako aj získaných porúch komplementu je zvýšená náchylnosť na infekcie vyvolané opuzdrenými baktériami (*Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Streptococcus pneumoniae*,

Haemophilus influenzae typ b) a autoimunitné či zápalové prejavy.

Inhibítory komplementu v liečbe imunitne podmienených ochorení

- Nadmerná aktivácia komplementu je zapojená v širokom spektre imunitne-podmienených ochorení, čo viedlo k vývoju selektívnych inhibítorov komplementu (IK) s rozširujúcim sa terapeutickým potenciálom.
- V súčasnosti máme pre klinické použitie k dispozícii inhibítory terminálnej časti komplementu cielené na zložku C5 (**ekulizumab**, biosimilárny ekulizumab a **ravulizumab**) na liečbu paroxyzmálnej nočnej hemoglobínúrie (PNH), atypického hemolyticko-uremického syndrómu (aHUS), generalizovanej myasténie gravis (gMG) a spektra ochorení neuromyelitis optica



Obr. 1 Základné zložky a funkcie komplementu. Červené šípky ukazujú ciele jednotlivých inhibítorov komplementu.

s pozitívou autoprotilátok IgG proti AQP4 (NMOSD) a inhibítory proximálnej časti komplementu cielené na zložku C3 (**pegcetakoplan**) na liečbu PNH. Medzi nové inhibítory komplementu schválené EMA patria: **krovalimab** (humanizovaná protilátka proti C5 na liečbu PNH), **zilukoplan** (syntetický peptidový inhibítor C5 na liečbu gMG), **danikoplan** (inhibítor faktora D s inhibičným vplyvom na alternatívnu dráhu komplementu pre doplnkovú liečbu PNH), **iptakopan** (inhibítor faktora B na liečbu PNH) a **sutimlimab** (humanizovaná monoklonálna protilátka triedy IgG₄ proti zložke C1s na liečbu chladovej hemolytickej anémie) (obr. 1 a 2).

• Vzhľadom na to, že všetky dostupné IK vedú k inhibícii aktivácie terminálnej dráhy komplementu a formácie MAC s rýchlym nástupom účinku, prakticky okamžite po začatí liečby výrazne narastá riziko infekcií vyvolaných opudrenými mikroorganizmami, a to najmä neisériami. Načasovanie očkovania

musí viesť k zabezpečeniu ochrany už na začiatku liečby. Ak nie je možné kompletný očkovací plán ukončiť pred začatím liečby IK, je nevyhnutné pridať antibiotickú profylaxiu.

Inhibítory komplementu a riziko infekcií

- Medzi **rizikové skupiny pre invazívne meningokokové infekcie (IMO)** patria:
 - osoby s vrodenými imunodeficienciami – najmä vrodené poruchy komplementových zložiek C3, C5–C9, properdínu, faktora H a D,
 - osoby so získanými imunodeficienciami – asplénia/hyposplénia (funkčná či anatomická), HIV infekcia, **liečba inhibítormi komplementu**,
 - osoby žijúce v endemických oblastiach alebo cestujúce do nich.
- Liečba IK výrazne zvyšuje riziko pre infekčné komplikácie, a to predovšetkým infekcie vyvolané opudrenými baktériami – najmä neisériami.

Toto riziko je pri liečbe IK zvýšené 1000 až 2000 násobne.

- U imunokompromitovaných pacientov liečených IK s pridruženou neutropéniou bolo opísané aj zvýšené riziko infekcií vyvolaných *Aspergillus* spp.
- U pacientov liečených IK boli opísané aj generalizované infekcie spôsobené *Neisseria gonorrhoeae*.
- Pred začatím liečby IK je indikovaná **liečba akejkoľvek aktívnej závažnej prebiehajúcej infekcie** vyvolanej opudrenými patogénmi.
- Pred začatím liečby IK **nie je odporúčaný** žiaden špecifický skrining na vybrané infekcie (napr. latentná tuberkulóza, hepatitída B a C).
- Pacienti so zvýšeným rizikom gonokokových infekcií pri plánovaní liečby IK musia byť poučení o potrebe a možnostiach prevencie tejto infekcie.
- Počas celej liečby IK je dôležitý monitoring prípadných infekcií vrátane edukácie pacienta o skorom rozpoznaní infekcie a ev. ordinácii širokospektrálneho ATB.

Prehľad dostupných inhibítorov komplementu a ich charakteristiky

Molekula	Firemný názov	Charakteristika	Indikácie	Vek
Ekulizumab	Soliris*	Humanizovaná monoklonová protilátka proti C5	PNH	Deti s m $\geq$ 5 kg
			aHUS	
			gMG (anti-AChR pozitívna)	$\geq$ 6 rokov
Ravulizumab	Ultomiris*	Humanizovaná monoklonová protilátka proti C5	NMOSD (anti-AQP4 pozitívna)	$\geq$ 18 rokov
			PNH	Deti s m $\geq$ 10 kg
			aHUS	
Ravulizumab	Ultomiris*	Humanizovaná monoklonová protilátka proti C5	gMG (anti-AChR pozitívna)	$\geq$ 18 rokov
			NMOSD (anti-AQP4 pozitívna)	$\geq$ 18 rokov
			PNH	Deti s m $\geq$ 10 kg
ABP 959 – biosimilar ekulizumabu	BEKEMV*	Humanizovaná monoklonová protilátka proti C5	aHUS	$\geq$ 2 roky
Pegcetakoplan	Aspavelli*	PÉG-peptid proti C3	PNH	$\geq$ 18 rokov
Zilukoplan	Zilbrysq*	Cyklický peptid proti C5	gMG (anti-AChR pozitívna)	$\geq$ 18 rokov
Danikopan	Voydeya*	Inhibitor faktora D	PNH (prídavná liečba k ravulizumabu alebo ekulizumabu)	$\geq$ 18 rokov
Iptakopan	Fabhalta*	Inhibitor faktora B	PNH	$\geq$ 18 rokov
Krovalimab	Piasky*	Humanizovaná monoklonová protilátka proti C5	PNH	$\geq$ 12 rokov a s m $\geq$ 40 kg
Sutimlimab	Enjaymo*	Humanizovaná monoklonová protilátka proti C1s	CAD	$\geq$ 18 rokov

Skratky: aHUS – atypický hemolyticko-uremický syndróm; CAD – chladová hemolytická anémia (cold agglutinin disease), AChR – receptor pre acetylcholin; AQP4 – aquaporín 4; gMG – generalizovaná myasténia gravis; m – hmotnosť; NMOSD – spektrum ochorení neuromyelitis optica; PNH – paroxysmálna nočná hemoglobinúria.

Obr. 2 Prehľad dostupných inhibítorov komplementu a ich charakteristiky

- Základom prevencie infekcií pri použití inhibítorov komplementu je **očkovanie s antibiotickou profylaxiou** alebo bez nej.

Prevenia infekcií pri použití inhibítorov komplementu – očkovanie

- V súčasnosti nie je dostupný medzinárodný konsenzus, ktorý by zjednotil postup medzi krajinami, a to tak vo vzťahu k očkovaniu ako aj realizácii antibiotickej profylaxie.
- V prípade jednotlivých prípravkov IK existujú isté rozdiely v povinných očkovaniach podľa SPC jednotlivých prípravkov (obr. 3).
- V súčasnosti máme k dispozícii **vak-**

cíny zabezpečujúce ochranu proti najčastejším a klinicky najvýznamnejším seroskupinám *Neisseria meningitidis* – A, B, C, W, Y:

- Štvorvalentné konjugované vakcíny proti seroskupinám A,C,W,Y (MenACWY): Nimenrix®, Menveo® (dostupné len v ČR) a MenQuadfi® (dostupné len v ČR).
- Proteínové vakcíny proti seroskupine B (MenB): Bexsero® (MenB-4C) a Trumenba® (MenB-fHbp). Meningokokové vakcíny proti seroskupine B sú nezameniteľné a vakcinačná schéma musí byť realizovaná tou istou vakcínou.
- V prípade **MenACWY** sa odporúčajú pre základné očkovanie dve dávky

- (a to napriek SPC, ktoré uvádza vo všeobecnosti 1 dávku) a následne **preočkovanie každých 5 rokov** od ukončenia základnej vakcinačnej schémy, ak je pacient naďalej liečený IK alebo ak naďalej pretrváva zvýšené riziko nákazy. Ide o podanie dávok nad rámec SPC vakcíny.
- V prípade **MenB** sa odporúčajú na základné očkovanie 2 alebo 3 dávky (podľa typu vakcíny) a **prvé preočkovanie je o rok** po základnej schéme a **následne každé 2–3 roky**, ak je pacient naďalej liečený IK alebo ak naďalej pretrváva zvýšené riziko nákazy. Ide o podanie dávok nad rámec SPC vakcíny.
- V prípade **pneumokokových in-**

Povinné a odporúčané očkovania pred začatím liečby jednotlivými inhibítormi komplementu podľa ich SPC								
Liek	Ekulizumab ¹	Ravulizumab ¹	Pegcetakoplan ¹	Zilukoplan ¹	Danikoplan ¹	Iptakoplan ¹	Kravalmab ²	Sutimlimab ³
Povinné očkovanie	MenACWY a MenB + ak osoba < 18 rokov: Streptococcus pneumoniae; Haemophilus influenzae typ b minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po zaočkovaní	MenACWY a MenB + ak osoba < 18 rokov: Streptococcus pneumoniae; Haemophilus influenzae typ b minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po zaočkovaní	MenACWY a MenB; Streptococcus pneumoniae; Haemophilus influenzae typ b minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po očkovaní	MenACWY a MenB minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po očkovaní	MenACWY a MenB minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po zaočkovaní	MenACWY a MenB; Streptococcus pneumoniae minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po podaní vakcíny	MenACWY a MenB minimálne 2 týždne pred začiatkom IK ev. ATB profylaxia s trvaním min. 2 týždne po podaní vakcíny	MenACWY a MenB; Streptococcus pneumoniae
Odporúčané očkovanie*	u pac. ≥ 18 r.: Streptococcus pneumoniae; Haemophilus influenzae typ b	u pac. ≥ 18 r.: Streptococcus pneumoniae; Haemophilus influenzae typ b				Haemophilus influenzae typ b	Streptococcus pneumoniae; Haemophilus influenzae typ b	Haemophilus influenzae typ b minimálne 2 týždne pred začiatkom IK**

Poznámka: estatné očkovania podľa platných odporúčaní danej krajiny pre jednotlivé vekové a rizikové kategórie

¹ SPC Salix®; ² SPC Utiemine®; ³ SPC Aspovir®; ⁴ SPC Zilrys®; ⁵ SPC Voydeya®; ⁶ SPC Fabhata®; ⁷ SPC Posky®; ⁸ SPC Enjyma®

* najmä pri pridružených rizikových faktoroch: oslabená/splienektómia, vyšší vek, komorbidity, podávaná kombinovaná imunosupresívna liečba a t.

** ak SPC nie je ATB profylaxia v prípade neukončeného očkovania alebo nezačiatku očkovania jednoznačne odporúčaná

Obr. 3 Povinné a odporúčané očkovania pred začatím liečby jednotlivými inhibítormi komplementu podľa ich SPC

vazívnych infekcií (IPO) sa odporúča očkovanie 20-valentnou (Prevenar-20®) konjugovanou vakcínou v jednej dávke (ev. v blízkej budúcnosti 21-valentnou konjugovanou vakcínou – Capvaxive®). V prí-

pade indikovanej potreby plného serotypového pokrytia je odporúčané pre dospelých zvoliť sekvenčné očkovania oboma vakcínami – PCV20 a následne PCV21 alebo PCV21 a následne PCV20.

• Potreba preočkovania proti IPO nebola stanovená, hoci dostupnosť viac-valentných konjugovaných vakcín v budúcnosti bude viesť k rozširovaniu ochrany preočkovaním týmito vakcínami. U detí v prvom roku

Očkovanie: Pacienti liečení inhibítormi komplementu			
Očkovanie proti	Vakcína	Schéma	Poznámka
Neisseria meningitidis	MEN-ACWY ¹	1. dávka → 8 tt. → 2. dávka	(od 6 tt. veku), preočkovanie ÷ 5 rokov*
	MenB-4C ²	1. dávka → 4 tt. → 2. dávka	(od 2 mesiacov veku), prvý booster o 1 rok, následne booster ÷ 2 – 3 roky*
	MenB-fHbp ³	3 dávky – 0, 1–2, 6 mesiacov	(od 10 rokov veku)
Streptococcus pneumoniae	PCV-20 ⁴	1 dávka (minimálny odstup od predchádzajúcej PCV 8 tt.)	Dospelí pacienti bez ohľadu na anamnézu očkovania proti pneumokokom Perspektívne očkovanie PCV-21 ⁵ – pre plné serotypové pokrytie: PCV-20 + PCV-21
	PCV-15 ⁵	1 dávka → 8 tt. → PPSV-23 ⁶	Alternatívna schéma (pozn.: PPSV-23 neindikované u detí pod 2 roky veku)
Haemophilus influenzae typ b	Hib ⁷	3 dávky v rámci NIP 1 dávka u neočkovaných	Obmedzená dostupnosť samostatnej vakcíny na Slovensku

* ak pretrvávajú riziko nákazy (napr. pokračuje podávanie inhibítora komplementu)

SPC vakcín: ¹Nimenrix®, ²Bexsero®, ³Trumenb®, ⁴Prevenar-20®, ⁵Vaxneuvance®, ⁶Pneumovax-23®, ⁷Capvaxive®, ⁸Hiberix®

Skratky: Hib – Haemophilus influenzae typ b; Men-ACWY – štvor-valentná konjugovaná vakcína proti seroskupinám A,C,W,Y (Nimenrix®); MenB-4C – proteínová vakcína proti seroskupine B Bexsero®; MenB-fHbp – proteínová vakcína proti seroskupine B Trumenb®; PCV-15 – päťnásť-valentná konjugovaná vakcína proti pneumokokom Vaxneuvance®; PCV-20 – dvadsať-valentná konjugovaná vakcína proti pneumokokom (Prevenar-20®); PCV-21 – dvadsaťjeden-valentná vakcína proti pneumokokom (Capvaxive®); PPSV-23 – dvadsaťtri-valentná polysacharidová vakcína proti pneumokokom Pneumovax-23®; tt. – týždne.

Obr. 4 Očkovanie: Pacienti liečení inhibítormi komplementu

života je odporúčaná schéma používaná v rámci národného imunizačného programu (NIP) danej krajiny.

• **Očkovanie proti *Haemophilus influenzae* typ b (Hib)** sa realizuje buď v rámci NIP (kombinované vakcíny), alebo monovalentnou konjugovanou vakcínou proti Hib – Hiberix® v jednej dávke. Potreba preočkovania nebola stanovená.

• **Celú základnú očkovaciu schému je odporúčané ukončiť minimálne 2 týždne pred začatím liečby IK.** Ak to neumožňuje stav pacienta (napr. potreba okamžitej aplikácie IK) alebo je podávaná liečba (napr. nedávna aplikácia anti-CD20 B-deplečnej liečby), prípadne ak nie je ukončená celá očkovacia schéma v tomto čase, je nevyhnutná ordinácia antibiotickej profylaxie.

• V prípade SPC niektorých prípravkov je možnosť podania prvej dávky oboch meningokokových vakcín minimálne 2 týždne pred prvou dávkou IK a následne je odporúčané pokračovať v očkovaní už počas liečby IK. Optimálne je však ukončenie celej schémy očkovania 2 týždne pred začiatkom užívania IK.

• Samotné očkovanie môže ojedinele prechodne zvýšiť aktiváciu komplementu, čo môže viesť k prechodnému zhoršeniu prejavov základného komplementom-mediovaného ochorenia. Z tohto dôvodu je potrebné po očkovaní sledovať príznaky základného ochorenia.

• Navrhovanú schému očkovania sumarizujú obrázky 4 a 5.

• Aj napriek očkovaníu je však riziko invazívnych meningokokových infekcií pretrvávajúce a pacient musí byť edukovaný ohľadom včasného rozpoznania úvodných príznakov možnej infekcie. Prielomové infekcie boli opísané viacerými autormi na podklade viacerých mechanizmov (napr. celkovo znížená baktericídna aktivita séra pre poruchu tvorby MAC, absencia tvorby C5a zložky s následnou poruchou opsonofagocytózy a. i.)

• Odporúčaná je aj tzv. cocoon stratégia – t.j. **očkovanie blízkych kontaktov v domácnosti pacienta** proti rovnakým ochoreniam ako u pacienta. Počet dávok závisí od veku podľa SPC konkrétnej vakcíny.

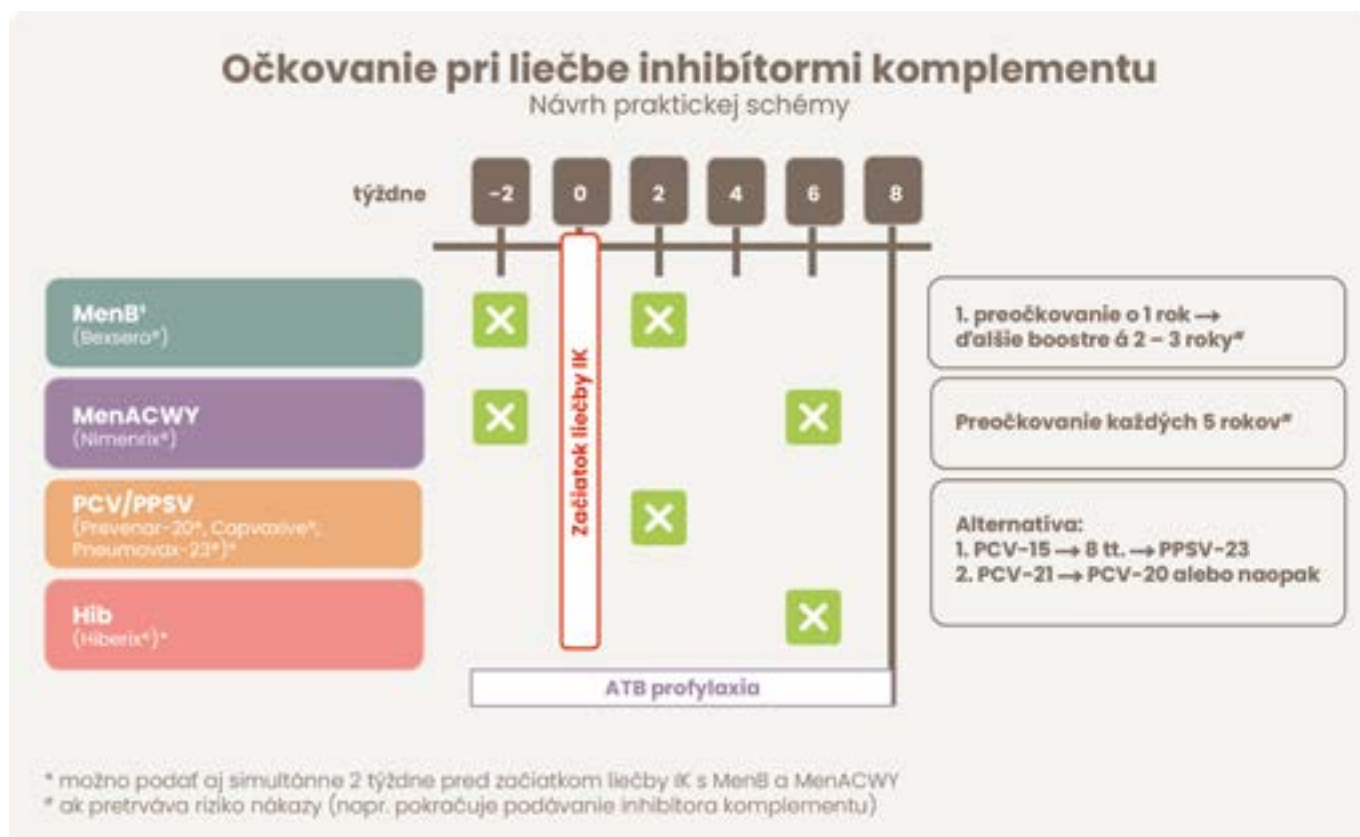
Prevenia infekcií pri použití inhibítorov komplementu – ATB profylaxia

• Tak ako neexistuje jednotné medzinárodné odporúčanie ohľadom očkovania, podobne to je aj pri ATB profylaxii.

• Ak nie je ukončená kompletná základná vakcinačná schéma všetkými odporúčanými vakcínami 2 týždne pred začatím liečby IK, je indikovaná ordinácia **ATB profylaxie**, a to v trvaní minimálne do 14 dní po ukončení základnej vakcinačnej schémy. Podľa niektorých odporúčaní má trvať ATB profylaxia až 4 týždne po poslednej dávke vakcín v rámci základnej schémy.

• Pre ATB profylaxiu možno použiť niekoľko prípravkov v závislosti od anamnézy pacienta (napr. údaj o liekovej hypersenzitivite) a veku (obr. 6).

• Niektorí autori odporúčajú užívanie antibiotickej profylaxie počas celej doby užívania (ev. až 3 mesiace po jej ukončení) inhibítora komplementu, a to bez ohľadu na realizáciu očkovania. Neexistuje ale jednotný



Obr. 5 Očkovanie pri liečbe inhibítormi komplementu

Možnosti perorálnej antibiotickej profylaxie pri liečbe inhibítormi komplementu

Liek	Dávka u dospelých	Dávka u detí	Poznámka
V-penicilín	500 mg 2x denne	≥ 3 roky: 250 mg 2x denne < 3 roky: 125 mg 2x denne	Odporúčané ako 1. línia
Azitromycín	500 mg 1x denne	5 mg/kg/1x denne (max. 500 mg)	Pri alergií na PNC
Amoxycilín	500 mg 2x denne	20 mg/kg/deň	
Ciprofloxacín	500 mg 2x denne	Neodporúča sa	

Obr. 6 Možnosti perorálnej antibiotickej profylaxie pri liečbe inhibítormi komplementu

konsenzus a väčšina odporúčaní uvádza užívanie 14 dní po poslednej dávke základnej vakcinačnej schémy.

- Použitie a dĺžka ATB profylaxie musí byť zároveň vyhodnotená aj vo vzťahu k ev. rizikám, napr. vzniku ATB rezistencie.
- Pacienti liečení IK majú mať k dispozícii aj tzv. **pohotovostné antibiotiká**, ktoré je potrebné včas ordinoval pri rozvoji febrilného infektu do vylúčenia baktériovej infekcie. Ako pohotovostné ATB možno použiť **amoxicilín s klavulánovou kyselinou** (prvá dávka 2 g a následne 1 g à 8 h p.o.), **ciprofloxacín** (500 mg à 12 h p.o.), prípadne **moxifloxacin** (400 mg à 24 h p.o.).

Praktické poznámky pre realizáciu očkovania

- Očkovanie pacientov s imunitne-podmiernenými ochoreniami sa realizuje pri vysoko individualizovanom prístupe s vyhodnotením všetkých rizík (vo vzťahu k infekciám, ale aj nežiaducich účinkom očkovania) ako aj benefitov.
- **Všetky** odporúčané vakcíny pred začatím liečby IK sú **neživé (inaktivované)**, a preto ich možno aplikovať naraz, resp. bez špecifických časových intervalov medzi sebou. Simultánne podanie viacerých vakcín umožňuje získanie dostatočnej ochrany proti infekciám v čo najkratšom čase.
- Vakcíny sa aplikujú intramuskulárne do deltoidného svalu. Ak sa podá-

vajú do jednej končatiny dve alebo viac vakcín, vzdialenosť medzi jednotlivými vpichmi má byť aspoň 2,5 cm.

- V prípade akútnej dekompenzácie či exacerbácie základného imunitne-podmierneného ochorenia je potrebné očkovanie odložiť do času stabilizácie základného ochorenia.
- Neživé vakcíny je možné podávať aj u pacientov liečených kortikoidmi či inými imunosupresívami, hoci dosiahnutá ochrana nemusí byť optimálna a môže byť znížená. Ak je pacient liečený prednizónom v dávke < 20 mg/deň (alebo jeho ekvivalentu, ev. v dávke < 2 mg/kg/deň u osôb s hmotnosťou < 10 kg alebo pri alternatívnom podávaní obdeň), môže byť očkovaný neživými vakcínami. Ak je dávka prednizónu ≥ 20 mg/deň (alebo jeho ekvivalentu), je potrebné očkovanie odložiť do doby, keby bude dávka prednizónu (alebo jeho ekvivalentu) znížená na < 20 mg/deň.
- Pri podávaní IVIG nie je potrebný žiaden špecifický časový interval vzhľadom na inaktivovaný charakter podávaných vakcín. V praxi sa vo všeobecnosti v deň aplikácie IVIG neodporúča podanie vakcín, a ak to stav pacienta umožňuje, je vhodné dodržať odstup 7 dní od podania IVIG.
- Ak je realizované očkovanie počas liečby IK, v prípade PNH sa vakcíny podávajú v prvej polovici cyklu aplikácie IK, keďže existuje isté skôr teoretické riziko vakcínou-indukovanej hemolýzy. Pri ostatných indikáci-

ách IK nie je špecifické odporúčanie ohľadom načasovania doočkovania/preočkovania počas ich aplikácie. Vo všeobecnosti nie je vhodné očkovať v deň aplikácie IK, a ak to čas umožňuje, je odporúčané dodržať interval 7 dní pred alebo po aplikácii IK (ide len o empirické odporúčanie za účelom rozlíšenia prípadnej nežiaducej reakcie).

- Pri aplikácii viacerých vakcín súčasne je nevyhnutné presné zaznamenanie miesta aplikácie konkrétnej vakcíny do zdravotnej dokumentácie.
- U pacientov s PNH sa odporúča jednotlivé vakcíny podávať samostatne a nie naraz s cieľom prevencie možnej hemolytickej postvakcinačnej reakcie.
- Vyšetrovanie postvakcinačných protilátok s cieľom potvrdenia nadobudnutej imunitnej ochrany nie je odporúčané a v prípade meningokokov nie je navyše ani bežne dostupné.
- Ak je pacient liečený anti-CD20 (napr. rituximab) alebo anti-CD19 (inebilizumab) B-deplečnou liečbou, je odporúčaný interval odkladu očkovania neživými a živými vakcínami optimálne 6 mesiacov (okrem neživej vakcíny proti chrípke). Vakcíny je odporúčané aplikovať pred plánovanou nasledujúcou dávkou daného prípravku a následne je potrebné dávku prípravku odložiť minimálne o 2 týždne po podaní vakcíny, ak to stav pacienta a jeho ochorenie umožňuje. Vo všeobecnosti je odporúčané realizovať očko-

vanie optimálne pred začiatkom anti-CD20 alebo anti-CD19 liečby, a to minimálne 2–4 týždne.

- Z doplnkových očkovaní je vhodné realizovať každoročne očkovanie proti sezónnej chrípke. U pacientov s anti-CD20 alebo anti-CD19 liečbou je možné očkovať proti chrípke aj počas liečby, avšak po podaní vakcíny sa odporúča interval 2 týždne na podanie nasledujúcej dávky biologickej liečby.
- Individuálne je možné zvážiť aj očkovanie/preočkovanie proti COVID-19, a to po dôkladnom zvážení rizík a benefitov pre dané ochorenie.

Literatúra

1. Alashkar F, Vance C, Herich-Terhurne D, et al. Serologic response to meningococcal vaccination in patients with paroxysmal nocturnal hemoglobinuria (PNH) chronically treated with the terminal complement inhibitor eculizumab. *Ann Hematol.* 2017;96:589–596.
2. Apicella M. Epidemiology of *Neisseria meningitidis* infection. UpToDate. Feb 14, 2025.
3. Apicella M. Treatment and prevention of meningococcal infection. UpToDate. Aug 01, 2025.
4. Applegate AO, Fong VC, Tardivel L, et al. Notes from the field: Meningococcal disease in an international traveler on eculizumab therapy – United States, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2016;65:696.
5. Arnold L, Borrow R, Riley K, et al. Management of meningococcal disease risk in patients with paroxysmal nocturnal hemoglobinuria (PNH) on complement inhibitors: 18 years' experience from the UK National PNH Service in Leeds. *Blood.* 2020;136:5.
6. Bass AR, Chakravarty E, Akl EA, et al. 2022 American College of Rheumatology Guideline for vaccination in patients with rheumatic and musculoskeletal diseases. *Arthritis Care Res.* 2023;75:449–464.
7. Benamu E, Monotoya JG. Infections associated with the use of eculizumab: recommendations for prevention and prophylaxis. *Curr Opin Infect Dis.* 2016;29:319–329.
8. Brodski N, Frazer-Abel A, Grumach AS, et al. European Society for Immunodeficiencies (ESID) and European Reference Network on Rare Primary Immunodeficiency, Autoinflammatory and Autoimmune Diseases (ERN RITA) Complement Guideline: Deficiencies, Diagnosis, and Management. *J Clin Immunol.* 2020;40:576–591.
9. Cai H, Zhou R, Jiang F, et al. Vaccination in neuromyelitis optica spectrum disorders: friend of enemy? *Multipl Scler Relat Dis.* 2022;58, 2022:103394.
10. CDC. Clinical Guidance for Managing Meningococcal Disease Risk in Patients

Receiving Complement Inhibitor Therapy. Dostupné na: <https://www.cdc.gov/meningococcal/hcp/clinical-guidance/complement-inhibitor>.

11. Crew PE, McNamara L, Waldron PE, et al. Antibiotic prophylaxis in vaccinated eculizumab recipients who developed meningococcal disease. *J Infect.* 2020;80:350–371.
12. Dhanoa RK, Selvaraj R, Shourkrie SI, et al. Eculizumab's unintentional Mayhem: a systematic review. *Cureus.* 2022;14:e25640.
13. Girmenia C, Barcellini W, Bianchi P, et al. Management of infection in PNH patients treated with eculizumab or other complement inhibitors: Unmet clinical needs. *Blood Rev.* 2023;58:10103.
14. Grumach AS, Kirschfink M. Are complement deficiencies really rare? Overview on prevalence, clinical importance and modern diagnostic approach. *Mol Immunol.* 2014;61:110–117.
15. Konar M, Granoff DM. Eculizumab treatment and impaired opsonophagocytic killing of meningococci by whole blood from immunized adults. *Blood.* 2017;130:891–899.
16. Lewis LA, Ram S. Meningococcal disease and the complement system. *Virulence.* 2014;5:98–126.
17. Mbaeyi SA, Bozio CH, Duffy J, et al. Meningococcal vaccination: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:1.
18. McNamara LA, Topaz N, Wang X, et al. High risk for invasive meningococcal disease among patients receiving eculizumab (Soliris) despite receipt of meningococcal vaccine. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2017;66:734.
19. Molnar L, Banovcin P, Prohaszka Z, et al. Recurrent meningococcal infections as a sign of inborn error immunity. *Epidemiol Mikrobiol Immunol.* 2024;73:165–172.
20. Mulling N, Rohn H, Vogel U, et al. Low efficacy of vaccination against serogroup B meningococci in patients with atypical hemolytic uremic syndrome. *Bioscience Rep.* 2020;40:BSR20200177.
21. Narayanaswami P, Sanders DB, Wolfe G, et al. International Consensus Guidance for Management of Myasthenia Gravis: 2020 Update. *Neurology.* 2021;96:114–122.
22. Norena I, Fernandez-Ruiz M, Aguado JM. Is there a real risk of bacterial infection in patients receiving targeted and biological therapies? *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed).* 2022;40:266–272.
23. Socie G, Caby-Tosi MP, Marantz JL, et al. Eculizumab in paroxysmal nocturnal hemoglobinuria and atypical hemolytic uremic syndrome: 10-year pharmacovigilance analysis. *Br J Haematol.* 2019;185:97–310.
24. Struijk GH, Bouts AH, Rijkers AG, et al. Meningococcal sepsis complicating eculizumab treatment despite prior vaccination. *Am J Transplant.* 2013;13:819–820.

25. Trolldborg A, Thomsen MK, Bartels LE, et al. Time since rituximab treatment is essential for developing a humoral response to COVID-19 mRNA vaccines in patients with rheumatic diseases. *J Rheumatol.* 2022;49:644–649.
26. Wen L, Atkinson JP, Giclas PC. Clinical and laboratory evaluation of complement deficiency. *J Allergy Clin Immunol.* 2004;113:585–593.
27. Wiendl H, Albicht A, Chan A, et al. Guideline for the management of myasthenic syndromes. *Ther Adv Neurol Disord.* 2023;16:17562864231212340.
28. Winkelmann A, Loebermann M, Barnett M, et al. Vaccination and immunotherapies in neuroimmunological diseases. *Nat Rev Neurol.* 2022;18:289–306.

Zoznam skratiek:

aHUS	atypický hemolyticko-uremický syndróm
AChR	receptor pre acetylcholín
AQP4	aquaporín 4
ATB	antibiotikum
CAD	chladová hemolytická anémia (cold agglutinin disease)
gGM	generalizovaná myasténia gravis
Hib	<i>Haemophilus influenzae</i> typ b
KI	komplementový inhibítor
MAC	komplex atakujúci membrány
MenACWY	štvor-valentná konjugovaná vakcína proti meningokokom seroskupín A,C,W,Y
MenB	proteínová vakcína proti meningokokom seroskupiny B
NIP	Národný imunizačný program
NMOSD	spectrum ochorení neuromyelitis optica
PNH	paroxyzmálna nočná hemoglobínúria

Korešpondujúci autor:

doc. MUDr. Ingrid Urbančíková, PhD.,
MPH
Ústav epidemiológie
Lekárska fakulta
Univerzity Pavla Jozefa Šafárika
Trieda SNP 1
040 11 Košice
e-mail:
ingrid.urbancikova@upjs.sk

XX. Hradecké vakcinologické dny

The 20th Symposium of Vaccinology in Hradec Králové

Lucie Siráková

Katedra epidemiologie Vojenské lékařské fakulty, Hradec Králové, Univerzita obrany

Vakcinologie 2025;19(4):186–187

Ve dnech 2.–4. 10. 2025 se konal v Hradci Králové jubilejní 20. ročník Hradeckých vakcinologických dnů. Opět se zde setkali odborníci zabývající se očkováním, především z řad epidemiologů, infektologů, praktických lékařů pro děti a dorost, všeobecných praktických lékařů pro dospělé a lékařů vakcinačních center. Takováto zastoupení různých zdravotnických odborností vždy přispívají k podnětné diskusi nad aktuálními tématy epidemiologie infekčních nemocí a možnostmi jejich prevence očkováním. Vakcinologie je sice poměrně mladý lékařský obor, o to rychleji se rozvíjí. Kongresu se zúčastnilo téměř 450 registrovaných účastníků především z České republiky (ČR). Mezinárodní účast na kongresu byla vyjádřena slovenským blokem očkování, díky kterému proběhla výměna zkušeností s našimi nejbližšími kolegy.

Na úvodním zahájení byli přítomni nejvyšší představitelé čtyř odborných společností ČLS JEP – České vakcinologické společnosti, Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii, Odborné společnosti praktických dětských lékařů a předsedkyně Slovenskej epidemiologickej a vakcinologickej spoločnosti SLS.

Program kongresu byl rozdělen do 9 odborných bloků, kde zaznělo celkem 35 přednášek, závěrečný 10. blok s různorodou tematikou byl zařazen na závěr kongresu. Úvodem byla přidružena čtyři satelitní sympozia farmaceutických firem s 18 přednáškami. Obsahově bohatá byla rovněž komentovaná posterová sekce, kde bylo prezentováno 8 zajímavých sdělení. Celý kongres se nesl ve znamení 20 let konání Hradeckých vakcinologických dnů – hovořilo se o jejich historii,

o celkové historii očkování, o změnách a dosažených pokrocích v boji proti nákazám preventabilních vakcinací. Největší pozornost byla letos věnována očkování proti respiračním nákazám, zejména proti pneumokokovému onemocnění, respiračně syncytiálnímu viru (RSV) a chřipce. Neméně zajímavá byla sdělení o očkování proti varicelle a herpes zoster (HZ) a o trvajícím riziku záškrtu, který se v ČR znovu objevil po dlouhých 27 letech v roce 2022 a jeho incidence má stále mírně narůstající trend. Rozebírána byla i aktuální epidemie hepatitidy A napříč všemi kraji v ČR. Nově zaznělo komplexní doporučení pro očkování pacientů s biologickou léčbou. Jako každý rok zazněly novinky z kongresu ESPID 2025 a z oblasti tropické a cestovní medicíny. Dále byla představena data o proočkovanosti naší populace proti konkrétním nemocem a nové trendy ve vývoji vakcín.

Před zahájením vlastního kongresu se ve čtvrtek 2. 10. konala čtyři satelitní sympozia firem Sanofi s.r.o., Merck Sharp&Dohme s.r.o., GlaxoSmithKline s.r.o. a Pfizer s.r.o. Hlavními tématy byly zkušenosti s užíváním přípravku niservimab chránícího nejmladší věkové kategorie dětí proti RSV, možnost ochrany proti RSV u těhotných i u seniorů a zdůraznění významu očkování proti invazivním pneumokokovým onemocněním (IPO) s představením nové 21valentní konjugované pneumokokové vakcíny CAPVAXIVE. Zaznělo nové doporučení pro očkování proti invazivním meningokokovým nákazám (IMO) a potřeba vyzdvihnout prevenci klíšťové encefalitidy, neboť její incidence je kvůli nízké proočkovanosti v ČR se stále narůstajícím trendem.

Hlavní program vlastního kongre-

su byl slavnostně zahájen v pátek 3. 10. a při této příležitosti proběhl křest knihy R. Chlábka a spol. „Očkování dětí.“ Následně se v samostatném bloku řešila data (nejen) o proočkovanosti v ČR, hlavní hygienička ČR B. Macková pojednala o národní očkovací strategii, L. Dušek hovořil o dokončené elektronizaci očkování a národním reportu o proočkovanosti, O. Májek uvedl nový informační servis a benchmarking proočkovanosti pro praktické lékaře.

Druhá část odborného programu patřila historii Hradeckých vakcinologických dnů v podání J. Smetany, vývoj přístupu k očkování za posledních 20 let shrnula H. Cabrnachová, D. Dražan se věnoval 20 letům v pediatrické praxi s očkováním a R. Prymula se pozastavil nad posledními 20 lety v historii vakcinace.

Třetí samostatný blok byl zaměřený na nové aspekty a výzvy respiračních nemocí. R. Prymula řešil složitou problematiku long covidu a možnosti vakcinace, H. Cabrnachová pojednala o nových možnostech prevence RSV infekcí J. Kynčl diskutoval o úmrťi v souvislosti s chřipkou za 20 let.

Poslední dopolední blok byl zaměřen na očkování proti pneumokokům. J. Kozáková zhodnotila 20 let ve vývoji pneumokokových sérotypů v ČR a R. Prymula se zamyslel nad otázkou, zda-li je 20 sérotypů v pneumokokových vakcínách dost, nebo málo.

Odpolední blok patřil pomyslným 20 malým (ne)radostem a novinkám v očkování. K. Fabiánová hovořila o difterii a nových korynebakteriích, na ni navázala L. Siráková s prezentací předběžných dat ze studie zaměřené na ověření stavu imunity v populaci ČR z hlediska záškrtu. O změnách a no-

vinkách v očkování dětí pak mluvila H. Cabrnachová. R. Chlábek řešil evidence based data a nová doporučení v očkování vydávaná Českou vakcino-logickou společností ČSL JEP. D. Dražan se věnoval složité problematice úmrtí dětí po očkování.

Následoval slovenský blok očkování, který přinesl doporučení pro očkování pacientů s biologickou léčbou v podání M. Jeseňáka. I. Urbančíková se věnovala riziku infekce a managementu očkování jedinců s atopickou dermatitidou a Z. Křišťůvková připomněla nezapomínat ani v dnešní době na dětskou obrnu.

V závěru pátečního odpoledne přišla řada na posterovou sekci.

Sobotní blok byl zahájen informacemi o očkování a dodržování vícedávkových schémát v podání P. Pazdiory. Faktory ovlivňující individuální důvěru v očkování shrnula J. Hasmanová Marhánková. E. Vítková pojednala o legalizaci vakcín a nežádoucí účinky vakcín zmínila P. Kaftanová. R. Čiupěk řešila možnosti řešení odmítání očkování. Náročné téma komunikace zdravotníků a pracovníků v sociálních

službách v problematice očkování nastínila L. Hamplová.

Velmi zajímavý byl samostatný blok věnovaný novinkám, které zazněly na kongresu ESPID 2025. J. Smetana se zamýšlel nad očkováním proti streptokokům skupiny B u těhotných žen. L. Petroušová zmínila riziko varicely stále se vyskytující v Evropě. D. Dražan hovořil o RSV infekcích v dětském věku řešených na ESPIDu. Nad tím, zda je potřeba upravit očkovací kalendář u kojenců, uvažovala H. Cabrnachová. Blok zakončil J. Kynčl problematikou očkování dětí proti chřipce.

V posledním samostatném bloku byly diskutovány tzv. staré infekce a jejich aktuální hrozba. L. Petroušová hovořila o virové hepatitidě A a jejím nebezpečí i ve 21. století. Z. Blechová zmínila riziko varicely v graviditě. P. Kosina upozornil na vzteklinu, která je zejména cestovateli mnohdy bagatelizována. O horečce dengue a možnostech prevence pohovořila Š. Rumlarová.

V závěru sobotního dopoledne vystoupila O. Roškotová s příspěvkem

o svých zkušenostech po 50 letech v dětské ordinaci.

Hradecké vakcinologické dny byly v letošním roce velmi zdařilé a poskytly prostor pro výměnu nových informací, zkušeností a osobních názorů na aktuální témata spojená s očkováním a epidemiologií preventabilních infekčních onemocnění. Vedle toho umožnily příjemná setkání kolegů a přátel. Prezentace se svolením konkrétních autorů budou zveřejněny na stránkách České vakcinologické společnosti (www.vakcinace.eu). Příští ročník XXI. Hradeckých vakcinologických dnů se uskuteční ve dnech 1.–3. 10. 2026.

MUDr. Lucie Siráková, Ph.D.
Vojenská lékařská fakulta,
Hradec Králové
Univerzita obrany, Brno
Katedra epidemiologie
Třebešská 1575
500 01

Hradec Králové
E-mail: lucie.sirakova@unob.cz

XX. Hradecké vakcinologické dny

2.–4. 10. 2025

Přednášky

Vakcinologie 2025;19(4):188–204

Je třeba upravit očkovací kalendář u kojenců?

H. Cabrnachová

¹Česká vakcinologická společnost ČLS JEP; ²Očkovací centrum pro děti, Pediatrická klinika 1. LF UK a Fakultní Thomayerovy nemocnice v Praze, Praha

Kongres pořádaný European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID) proběhl v roce 2025 v Bukurešti a v několika přednáškách se objevilo téma, jehož pojítkem byla diskuse o správnosti nastavení očkovacího kalendáře kojenců. Na programu zazněly prezentace týkající se porovnání účinnosti schémat 2+1 a 3+1 v případě hexavakcí, u pneumokokových vakcín byla zdůrazněna potřeba podání posilující dávky v případě zvolených schémat a diskutována byla i účinnost u vícevalentních vakcín.

V případě meningokokové vakcíny proti séro skupině B (MenB) byla prezentována studie z Anglie, srovnávající imunogenicitu a reaktogenitu ve schématech primovakcinace 8 a 12 týdnů s 8 a 16 týdny se závěrem, že jako vhodnější se ukazuje zkrácení intervalu mezi první a druhou dávkou s cílem včasného dosažení protekce, ale i s dopadem na snížení reaktogenity vakcíny.

Intervaly pro zahájení očkování reagují na nové výzvy, jakými jsou chronická onemocnění vyžadující imunosupresivní terapii u matky v graviditě. Prezentovány byly studie v případě kortikoterapie u matek v graviditě, velká studie se týkala i matek užívajících biologickou léčbu během gravidity a možných dopadů na imunitní odpověď po vakcínách aplikovaných jejich dětem po narození. Tato studie naznačuje, že expozice imunomodulačním lékům v děloze nemá významný negativní dopad na vývoj imunitního systému kojenců.

Očkování matek v graviditě proti pertusi s sebou nese otázku načasování navazujícího očkování s cílem zajistit prevenci onemocnění v novorozeneckém a kojeneckém věku. Přednášky se věnovaly i přístupu k podání monoklonálních protilátek proti respiračnímu syncyciálnímu viru (RSV) novorozencům v případě očkování matky v graviditě a ideálnímu nastavení programů pasivní imunizace v prevenci tohoto onemocnění.

Zdroj:

1. 43. kongres ESPID, Bukurešť 26.5.–30.5.2025

Nové možnosti prevence RSV infekcí

H. Cabrnachová

¹Česká vakcinologická společnost ČLS JEP; ² Očkovací centrum pro děti, Pediatrická klinika 1. LF UK a Fakultní Thomayerovy nemocnice v Praze, Praha

Respirační syncyciální virus (RSV) je hlavní příčinou akutních infekcí dolních cest dýchacích u malých dětí, často vedoucí k hospitalizacím. Dosud byla k dispozici cílená specifická prevence monoklonálními protilátkami jen ve vysoce selektivních indikacích, případně pasivní imunizace cestou očkování matek v graviditě. Od 1.7.2025 vstoupila do úhrady monoklonální protilátka nirsevimab pro podání novorozencům a kojencům před a během jejich první sezóny a do budoucna i k možné prevenci u rizikových skupin dětí do 24 měsíců před jejich druhou sezónou. Prevence RSV infekce s využitím monoklonálních protilátek se ukazuje jako nejvíce efektivní, budou-li v sezóně v období od října do března již propouštěni novorozenci s aplikovanou monoklonální protilátkou za hospitalizace. Program musí počítat i s podáním monoklonální protilátky dětem narozeným od března 2025, případným doplněním aplikace po propuštění z porodnice u dětí narozených v sezóně.

Monoklonální protilátka nirsevimab s prodlouženým poločasem, která se aplikuje novorozenci nebo kojenci pouze jedenkrát před nebo během sezóny výskytu RSV, je indikována pro všechny děti, jejichž matka nebyla v těhotenství očkována. Pro nirsevimab je prokázána vysoká účinnost i bezpečnost v předregistračních studiích i během postregistračního sledování.

Zdroj:

Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k imunizaci proti respiračnímu syncyciálnímu viru pro děti a těhotné ženy, 21.7.2025; dostupné na <https://vakcinace.eu/doporuzeni-a-stanoviska/doporuzeni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-k-imunizaci-proti-rsv>
SPC Beyfortus; dostupné na https://prehledy.sukl.cz/prehled_leciv.html#/detail-reg/0268891

Vývoj přístupu k očkování za posledních 20 let v České republice

H. Cabrnachová

¹Česká vakcinologická společnost ČLS JEP; ²Očkovací centrum pro děti, Pediatrická klinika 1. LF UK a Fakultní Thomayerovy nemocnice v Praze, Praha

Za posledních dvacet let došlo v České republice k významným změnám v přístupu k očkování, a to jak na úrovni legislativy, organizace očkování, změn očkovacího kalendáře, tak i v postojích odborné a laické veřejnosti. Byla rozšířena nabídka povinných i doporučených očkování, zejména o vakcíny proti invazivním meningokokovým a pneumokokovým nákazám a lidskému papilomaviru. Implementace konjugovaných a kombinovaných vakcín přispěla k posílení komfortu a adherence k očkovacímu schématu. Paralelně se zvyšoval důraz na bezpečnost vakcín a monitorování nežádoucích účinků. V poslední dekádě se významně projevil vliv antivakcinačního hnutí a dezinformací, což vedlo k částečnému poklesu proočkovanosti u některých vakcín, zejména proti spalničkám. Pandemie onemocnění covid-19 pak zásadně ovlivnila veřejnou debatu o očkování a ukázala na nutnost systematické komunikace mezi zdravotníky, veřejností a státními institucemi. Přinesla s sebou i urychlení diskusí nad novými doporučeními týkajícími se očkování nedonošených dětí, očkování za hospitalizace, důrazu na doporučení pro očkování pacientů s chronickými onemocněními a nové zapojení dalších odborností lékařů do očkování.

Vývoj v České republice odráží evropské trendy spojené s postupným rozšiřováním imunizačních programů a zároveň výzvy spojené s udržení vysoké proočkovanosti populace. Nové nástroje elektronizace umožňují od roku 2023 sledovat počty podaných dávek očkovacích látek bez ohledu na jejich úhradu, a to v reálném čase, rychleji vyhodnocovat proočkovanost a evidovat očkování v elektronickém očkovacím průkaze.

Zdroj:

1. Zákon č. 48/1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, §30.
2. Vyhláška MZČR č. 355/2017 Sb. o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů.
3. Zákon č. 378/2007 Sb. o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů
4. Stanovisko České vakcinologické společnosti, Společnosti nemocniční hygieny a epidemiologie, Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii, České neonatologické společnosti ČLS JEP a České nefrologické společnosti k podpoře očkování za hospitalizace, 5.9.2024; dostupné na <https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/stanovisko-cvs-snae-speam-cns-cls-jep-k-podpore-ockovani-zahospitalizace>.
5. Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP a České neonatologické společnosti (ČNeoS) ČLS JEP k očkování předčasně narozených novorozenců, 25.2. 2024; dostupné na <https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-a-ceske-neonatalogicke-spolecnosti>.

6. Ministerstvo zdravotnictví ČR. Očkovací kalendář 2005–2025; dostupné na www.mzcr.cz.

7. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Vaccine schedules in Europe. Stockholm: ECDC; 2024.

8. Cabrnachová H, Chlábek R, Dušek L. Výsledky analýzy dat proočkovanosti u vybraných preventabilních nákaz u dětí v České republice. Vakcinologie 2022;16(3):110–119.

9. Cabrnachová H., Dlhý J., Kyselý Z. Očkování dětí v prvních třech letech života hrazená z veřejného zdravotního pojištění v České republice (ČR). Vakcinologie 2018; 2: 42–47.

10. Cabrnachová H., Chlábek R., Dušek L. Proočkovanost dětí proti vybraným infekčním onemocněním v České republice. Vakcinologie 2021;15(4):130–140.

Změny a novinky v očkování dětí

H. Cabrnachová

¹Česká vakcinologická společnost ČLS JEP; ²Očkovací centrum pro děti, Pediatrická klinika 1. LF UK a Fakultní Thomayerovy nemocnice v Praze, Praha

Rok 2025 přináší v oblasti očkování dětí některé novinky. Možnosti očkování kojenců proti invazivním pneumokokovým nákazám a očkování rizikových skupin u dětí rozšířila konjugovaná 20valentní očkovací látka ve schématu 3+1 dávka pro kojence s plnou úhradou z veřejného zdravotního pojištění (v.z.p.). Na náš trh vstupuje hrazená prevence pro novorozence a kojence proti infekci respiračním syncytiálním virem (RSV) v podobě monoklonální protilátky nirsevimab. To vše v době, kdy vrcholí diskuse nad změnou zákona č.48/1997 a úpravou mechanismu vstupu nových očkovacích látek do úhrady z prostředků v.z.p. Přijatá novela přináší zavedení procesu hodnocení léčivého přípravku určeného k imunizaci, včetně stanovení objektivních pravidel pro hodnocení výše a podmínek úhrady.

Rok 2025 přináší nová doporučení České vakcinologické společnosti, která byla v mnoha případech připravena i ve spolupráci s dalšími odbornými společnostmi. Po dlouhé době bylo v letošním roce přijato doporučení pro očkování proti infekcím způsobených lidským papilomavirem (HPV) a doporučení pro očkování pacientů po transplantaci solidních orgánů. Na základě dostupných přípravků bylo přijato doporučení k imunizaci proti RSV pro děti a těhotné ženy. Aktualizováno bylo doporučení pro očkování proti meningokokovým nákazám, které upravilo i přístup k očkování v adolescentním věku u již dříve očkováných dětí. Aktuální situace, spojená s nárůstem počtu případů, s sebou přinesla potřebu doporučení pro očkování proti virové hepatitidě A.

Od 1.1.2023 na základě úpravy § 81 odst. 1 zákona č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů jsou nově záznamy o očkování vytvářeny prostřednictvím hlášení do Informačního systému infekčních onemocnění (ISIN) vedeného podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Díky této úpravě je od tohoto data možné sledovat proočkovanost nejen u očkování hrazených z v.z.p., ale i u dalších doporučených očkování na základě evidence provedených očkování očkujícími lé-

kaři v elektronické zdravotnické dokumentaci a jejich odesíláním do vakcinačních registrů. U dětí tak máme nově k dispozici údaje o proočkovanosti u rotavirových nákaz, počtu podaných dávek proti varicele, hepatitidě A, klíšťové meningoencefalitidě, chřipce a také o očkováních hrazených z v. z. p., ale aplikovaných mimo úhradové kohorty. Je možné sledovat vývoj v očkování nově rozšířených úhradových kohort pod roku 2024 v případě HPV vakcinace a očkování adolescentů proti meningokokovým nákazám.

Nově máme od roku 2025 v legislativě i elektronický očkovač průkaz, jehož vedení je možné na základě evidovaných aplikací očkovačích látek v systému ISIN, zpětně i na základě evidence provedených hrazených očkování cestou Národního registru hrazených zdravotních služeb (NR-HZS).

Zdroj:

1. Zákon č. 48/1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů
2. Zákon č. 378/2007 Sb. o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů
3. Zákon č. 325/2021 Sb. o elektronizaci zdravotnictví
4. Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k očkování proti infekcím způsobených lidským papilomavirem (HPV), 10.6.2025; dostupné na <https://www.vakcinace.eu/doporuzeni-a-stano-viska/doporuzeni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-k-ockovani-proti-infekcim-zpusobenychhpv>.
5. Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k očkování dospělých pacientů před a po transplantaci solidních orgánů, 24.3.2025; dostupné na <https://www.vakcinace.eu/doporuzeni-a-stano-viska/doporuzeni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-k-ockovani-dospelych-pacientu>.
6. Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování proti invazivním meningokokovým onemocněním, 26.8.1965; dostupné na <https://www.vakcinace.eu/doporuzeni-a-stano-viska/doporuzeni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-pro-ockovani-proti-invazivnim-meningokokovym-2>.
7. Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k imunizaci proti respiračnímu syncytiálnímu
8. viru pro děti a těhotné ženy, 21.7.2025; dostupné na <https://www.vakcinace.eu/doporuzeni-a-stano-viska/doporuzeni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-k-imunizaci-proti-rsv>.

Možnosti řešení odmítání očkování

R. Ciupek, P. Kubišová, L. Živělová

Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně, Brno

Cíle: Poukázat na možnosti a způsoby řešení odmítání legislativně stanoveného pravidelného očkování dětí v ČR.

Metody: Aktivní vyhledávání případů odmítání očkování v ordinacích praktických lékařů pro děti a dorost, prováděné zdravotnickými pracovníky orgánu ochrany veřejného zdraví – Krajské hygienické stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně v rámci státního zdravotního dozoru nad dodržováním povinností provádění očkování dle aktuální právní úpravy. Zpracování zjištěných případů neprovedení pravidelných očkování dle vyhlášky č. 537/2006 Sb.,

o očkování proti infekčním nemocem. Řešení přestupku odmítnutí očkování a uložení sankce dle § 92, odst. 6, písm. b) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, za využití nálezů Ústavního soudu ČR, rozsudku Evropského soudu pro lidská práva a Úmluvy o biomedicíně.

Výsledky: V období let 2018–2024 bylo na KHS Jihomoravského kraje vydáno 62 rozhodnutí o uložení sankce, ve 22 případech z nich podáno odvolání k nadřízenému orgánu – Ministerstvu zdravotnictví, kde bylo 15 rozhodnutí potvrzeno, 6 řízení bylo zastaveno z důvodu promlčení, o 1 odvolání dosud nebylo rozhodnuto.

Závěr: Očkování je považováno za jeden ze základních pilířů ochrany veřejného zdraví. Veřejné zdraví jako veřejný statek je chráněno předpisy ústavního pořádku a zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Odmítání legislativně stanoveného pravidelného očkování je přestupkem, který je oprávněna/povinna řešit místně příslušná krajská hygienická stanice. Realizace očkování však řešením přestupku a uložení sankce nemusí proběhnout. Přesto má aktivní přístup k řešení svůj nezastupitelný význam ve smyslu vymahatelnosti práva a akcentaci povinností stanovených legislativou.

Literatura:

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
 Vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů
 Nález Ústavního soudu České republiky, sp. zn. III. ÚS 449/06, dostupné na https://www.usoud.cz/fileadmin/user_upload/ustavni_soud/www/Aktualne_prilohy/2011_02_09.pdf
 Nález Ústavního soudu České republiky, sp. zn. I. ÚS 1253/14, dostupné na https://www.usoud.cz/fileadmin/user_upload/Tiskova_mluvci/Publikovane_nalezy/2016/I_US_1253_14_an.pdf
 Ústavní soud k otázce odmítnutí povinného očkování z důvodu světské výhrady svědomí, TZ 06/2016, dostupné na <https://www.usoud.cz/aktualne/ustavni-soud-k-otazce-odmitnuti-povinného-ockovani-z-duvodu-svetske-vyhrady-svedomi>
 Nález Ústavního soudu České republiky, sp. zn. II. ÚS 725/18, dostupné na https://www.usoud.cz/fileadmin/user_upload/Tiskova_mluvci/Publikovane_nalezy/2018/II_US_725_18_an.pdf
 Sdělení č. 96/2001 Sb. m. s. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přijetí Úmluvy na ochranu lidských práv a důstojnosti lidské bytosti v souvislosti s aplikací biologie a medicíny: Úmluva o lidských právech a biomedicíně
 Rozsudek velkého senátu Evropského soudu pro lidská práva, Vavříčka a ostatní proti České republice, stížnosti č. 47621/13, 3867/14, 73094/14, 19306/15, 19298/15, a 43883/15, dostupné na <http://hu-doc.echr.coe.int/eng?i=001-209039>
 Kancelář vládního zmocněnce. Štrasburský soud posvětil systém povinného očkování v Česku. Justice.cz. 4. 2021, dostupné na <https://justice.cz/?clanek=strasbursky-soud-posvetil-system-povinného-ockovani-vces-1>

20 let v pediatrické praxi s očkováním

D. Dražan

DD ordinace s.r.o., Jindřichův Hradec

Úvod: Posledních dvacet let přineslo do pediatrické praxe v České republice zásadní změny v oblasti očkování. Tyto změny měly přímý dopad na morbiditu a mortalitu dětské populace, ale zároveň odhalily limity implementace nových vakcín i slabiny v komunikaci s odbornou i laickou veřejností.

Obsah přednášky: V prezentaci budou shrnuty zkušenosti pediatra z dvacetileté klinické praxe s očkováním. Diskutován bude přechod z celobuněčných pertusových vakcín na acelulární kombinované vakcíny, zavádění nových očkování proti pneumokokovým infekcím a HPV, ale také opakované neúspěchy při prosazování očkování proti chřipce, rotavirům či varicele do běžné pediatrické péče. Stručně budou zmíněny i výzvy spojené s komunikací o očkování v posledních letech, zejména v souvislosti s vakcínami proti covidu-19. V závěru bude prezentován aktuální vývoj v oblasti imunizace proti RSV, který ukazuje na nové možnosti ochrany nejzranitelnějších skupin dětské populace.

Závěr: Dvacetiletá zkušenost dokládá, že úspěch zavádění nových vakcín nezávisí pouze na jejich účinnosti a bezpečnosti, ale i na systémové podpoře, dostupnosti a kvalitní komunikaci s rodiči i zdravotníky. Reflexe dosaďadního vývoje je klíčová pro efektivní začleňování nových imunizačních strategií do pediatrické praxe.

Co zaznělo na ESPIDu o RSV infekcích u dětí

D. Dražan

¹DD ordinace, s.r.o., Jindřichův Hradec; ²Dětské oddělení, Nemocnice Jindřichův Hradec, Jindřichův Hradec

Na 43. výročním zasedání ESPID (26.–30. května 2025, Bukurešť) byla prezentována nová data o léčbě, ale především o prevenci infekcí RSV u dětí. V návaznosti na výsledky klinických studií byly představeny i první zkušenosti z reálné klinické praxe po zavedení jednotlivých preventivních opatření v různých zemích světa.

V Argentině vedlo zavedení očkovacího programu pro těhotné ženy k významnému poklesu hospitalizací kojenčů. Stejný program ve Velké Británii vykázal o něco nižší efektivitu. Podávání monoklonálních protilátek kojencům dosahuje v zemích s vysokým pokrytím (např. Čile, Španělsko) ještě lepších výsledků. Pokračující studie HARMONIE navíc prokázala perzistenci ochrany po podání nirsevimabu po dobu nejméně 6 měsíců.

Tyto údaje potvrzují, že prevence prostřednictvím monoklonálních protilátek aplikovaných přímo kojencům, případně očkováním těhotných žen, poskytuje vysokou ochranu před závažným průběhem onemocnění. Při do-

statečně vysokém pokrytí mohou tyto strategie významně ovlivnit epidemiologii RSV infekcí i zatíženost zdravotnických systémů v zimních měsících. Prezentovaná data představují významný posun v přístupu k ochraně dětí před RSV a mají potenciál zásadně ovlivnit rozhodování zdravotní politiky i nastavení preventivních programů v pediatrii na populační úrovni.

Úmrtí dětí po očkování – časová nebo příčinná souvislost?

D. Dražan

DD ordinace s.r.o., Jindřichův Hradec

Úvod: Úmrtí dětí v časové souvislosti s očkováním jsou mimořádně citlivým tématem, které může mít vliv na vnímání bezpečnosti vakcinace.

Cílem analýzy bylo zhodnotit dostupná data o úmrtích do 28 dní po očkování v České republice a posoudit možný vztah k očkování.

Metody: Retrospektivně byla analyzována data z ÚZIS a hlášení SÚKL za období 2022–2024. Do analýzy byla zahrnuta všechna úmrtí dětí do 18 let, k nimž došlo v intervalu do 28 dní po podání očkovací látky. Posuzována byla věková struktura, základní příčiny úmrtí a dostupná klasifikace kauzality.

Výsledky: V uvedeném období bylo zaznamenáno celkem 49 úmrtí dětí do 28 dní po očkování. Nejčastější příčinou úmrtí byly závažné vrozené či chronické choroby, náhlá úmrtí novorozenců a kojenčů a úrazy. Analýza ukázala, že ze statistických údajů je odlišení časové a kauzální souvislosti velmi obtížné a mnohdy nemožné bez detailního individuálního šetření.

Závěr: Většina úmrtí dětí po očkování v ČR v letech 2022–2024 měla jiné vysvětlení než očkování samotné. Studie zdůrazňuje potřebu systematického sledování, podrobné klasifikace a transparentní komunikace těchto událostí, aby bylo možné správně interpretovat časovou souvislost a předejít chybným závěrům.

Difterie a nová korynebakteria

K. Fabiánová

Oddělení epidemiologie infekčních nemocí, Státní zdravotní ústav, Praha

Cíle: Seznámit posluchače s aktuální epidemiologickou situací.

Metody: Zpracování informací z ECDC, WHO a odborné literatury.

Výsledky: V současnosti je popsáno již více než 115 druhů korynebakterií izolovaných z široké řady humánních, veterinárních a environmentálních zdrojů. Asi 50 % z nich bylo zachyceno z humánních klinických vzorků. Mnohá korynebakteria jsou považována za součást normální lidské

mikrobioty, ale mohou být také oportunními patogeny. V souvislosti se zdokonalováním laboratorní diagnostiky dochází k záchytu patogenů, které nebylo v předchozích letech možné identifikovat. Narůstá také počet hlášení o záchytu rezistentních kmenů. Potvrzují to mimo jiné i informace z mnoha zemí světa včetně České republiky o změnách v epidemiologii bakterií *Corynebacterium* spp., které mají potenciál negativně ovlivňovat lidské zdraví. Byla popsána například onemocnění u jedinců s oslabenou imunitou, endokarditidy, septikémie, pyogenní artritidy, uroinfekce, recidivující faryngitidy u mladých dospělých nebo kožní léze, zejména u populace bezdomovců.

Závěr: Záškrť vyvolaný toxin produkujícími kmeny *Corynebacterium diphtheriae* a *C. ulcerans* nabývá na významu kvůli rostoucímu individuálnímu cestování a nárůstu hromadných relokací uprchlíků, žadatelů o azyl a přistěhovalců ze zemí, kde je záškrť stále endemický. Import v kombinaci s rostoucí váhavostí ohledně očkování v neendemických zemích, časté cestování do endemických zemí a vyvanutí imunity u očkované populace vede k tomu, že se záškrť znovu objevuje, a i v budoucnu je třeba s tímto onemocněním počítat v České republice. Je proto nutné udržet proočkovanost celé populace na co nejvyšší úrovni i s ohledem na pokles ochranných hladin protilátek u dospělých. Pozornost je však nutné věnovat i dalším druhům korynebakterií, které mohou způsobovat závažné klinické stavy. Tyto změny je nutné monitorovat a včas podchytit.

Výběr literatury

1. WHO laboratory manual for the diagnosis of diphtheria and other related infections. ISBN 978-92-4003805-9 (electronic version), 2021.
2. Mangutov EO, Kharseeva GG, Alutina EL. *Corynebacterium* spp. – problematic pathogens of the human respiratory tract (review of literature). Klin Lab Diagn. 2021 Aug 13;66(8):502-508.
3. David L. Heymann, et al. Control of Communicable Diseases Manual, 21th Edition. Washington, APHA Press, 2022. 750 s. ISBN: 978-0-87553-323-0.
4. Hoefer A, et al. Case Study Investigation Group. Zoonotic Transmission of Diphtheria from Domestic Animal Reservoir, Spain. Emerg Infect Dis. 2022;28(6):1257-1260. doi: 10.3201/eid2806.211956. PMID: 35608831; PMCID: PMC9155899.
5. Schnell D, Beyler C, Lanternier F, Lucron H, Lebeaux D, Bille E, et al. Nontoxigenic corynebacterium diphtheriae as a rare cause of native endocarditis in childhood. Pediatr Infect Dis J. 2010;29(9):886-8. doi: 10.1097/INF.0b013e3181de74ee.
6. SZÚ. Doporučený postup při výskytu onemocnění záškrt (difterií). <https://szu.gov.cz/tematazdravi-a-bezpecnosti/a-z-infekce/d/difterie-zaskrt/doporuceny-postup-pri-vyskytu-onemocneni-zaskrtem-difterii/>
7. ECDC. Diphtheria caused by *Corynebacterium diphtheriae* ST574 in the EU/EEA, 2025. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/diphtheria-caused-corynebacterium-diphtheriae-st574-eueea-2025>

Nová doporučení a evidence based data

R. Chlíbek

Katedra epidemiologie, Vojenská lékařská fakulta, Univerzita obrany, Hradec Králové

Cíle: Cílem je představit nově formulovaná doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP a ukázat, jak jsou podpořena současnými evidence-based daty, medicíně založené na důkazech. Zvláštní důraz je kladen na očkování proti chřipce, meningokokovým infekcím, respiračnímu syncytiálnímu viru (RSV), pneumokokovým infekcím, virové hepatitidě A a na očkovací strategie před a po transplantaci orgánů.

Metody: Analýza a syntéza aktuálních doporučení České vakcinologické společnosti (2024/2025) v kontextu dostupných výsledků klinických studií, metaanalýz a doporučení mezinárodních odborných společností (WHO, ECDC, CDC, ACIP). Přehled byl zpracován formou narativního review s akcentem na praktické implikace pro českou klinickou praxi.

Výsledky: Nová doporučení reflektují přínos trivalentních a vysokodávkových vakcín proti chřipce, zavádějí širší doporučení pro očkování proti meningokokům u dětí a adolescentů, a poprvé se systematicky věnují využití nově dostupných vakcín proti RSV u těhotných žen a aplikaci monoklonálních protilátek s prodlouženým poločasem kojenčům. Podání protilátek proti infekci RSV dětem narozeným v měsících říjen až březen doporučujeme před propuštěním z novorozeneckého oddělení (zejména u rizikových původně nezralých novorozenců). Aktualizován byl algoritmus očkování před a po transplantaci solidních orgánů s důrazem na správné načasování. Doporučení dále zahrnují použití konjugovaných pneumokokových vakcín s rozšířeným pokrytím a indikace k očkování proti virové hepatitidě A v rizikových skupinách populace.

Závěr: Aktualizovaná doporučení České vakcinologické společnosti představují důležitý krok k harmonizaci české praxe s mezinárodními standardy a reflektují nejnovější důkazy o účinnosti a bezpečnosti očkování. Jejich implementace má potenciál snížit výskyt závažných infekčních onemocnění a posílit preventivní péči napříč věkovými i klinickými skupinami.

Odporúčania pre očkovanie pacientov s biologickou liečbou

M. Jeseňák¹, A. Bobčáková¹, I. Urbančíková²

¹Centrum pre očkovanie v špeciálnych situáciách, Klinika detí a dorastu, Klinika pneumológie a ftizeológie, Ústav klinickej imunológie a lekárskej genetiky, Jesseniova lekárska fakulta UK a Univerzitná nemocnica v Martine, Martin; ²Centrum pre očkovanie detí s komplikáciami po očkovaní a kontraindikáciami očkovania, Detské infekčné oddelenie, Detská fakultná nemocnica, Ústav epidemiológie, Klinika detí a dorastu, Klinika infektológie a cestovnej medicíny, Lekárska fakulta UPJŠ a Univerzitná nemocnica L. Pasteura Košice

- Biologická liečba (BL) predstavuje inovatívne terapeutické postupy, ktoré sa postupne začlenili do liečebných algoritmov širokého spektra imunitne podmienených aj neimunitne podmienených ochorení.
- BL vychádza z *detailného pochopenia samotnej patofyziologickej podstaty ochorení*, pričom nezriedka kopíruje prirodzené regulačné a obranné mechanizmy v organizme. Ide teda o cieleň, regulačný zásah do biologických procesov prebiehajúcich v poškodenom alebo chorom organizme.
- Najznámejšími zástupcami BL sú rôzne *monoklonálne protilátky* so širokým spektrom terapeutických cieľov (cytokíny, receptory, enzýmy, signálne molekuly a i.), avšak v širšom slova zmysle sem patria aj nízkomolekulárne lieky (napr. inhibítory Janusových kináz či Brutonovej tyrozínkinázy).
- Aplikácia mnohých foriem BL *zvyšuje riziko infekčných komplikácií*, a preto je očkovanie štandardnou súčasťou komplexného manažmentu pacienta liečeného BL.
- Pred indikáciou viacerých foriem BL je potrebné vylúčenie niektorých infekčných ochorení (najmä latentná tuberkulóza, hepatitída B a C), neplatí to však univerzálne pre všetky liečebné prípravky BL.
- Pacientov liečených BL očkujeme v stabilizovanej fáze ochorenia, nie počas alebo bezprostredne po exacerbácii/dekompenzácii chronického ochorenia.
- *Očkovanie neživými (inaktivovanými) vakcínami nepredstavuje bezpečnostné riziko pri akejkoľvek forme biologickej liečby*, hoci ich účinnosť a stupeň nadobudnutej imunitnej ochrany môžu byť výrazne (negatívne) ovplyvnené a znížené.
- Vplyv BL na efektivitu postvakcinačnej odpovede je veľmi variabilný a úzko súvisí s charakterom BL a jej účinkom v organizme a imunitnom systéme.
- Ak pacient užíva súčasne prednizón v dávke ≥ 20 mg/deň (alebo jeho ekvivalent), je potrebné odložiť očkovanie neživými vakcínami do doby, kedy bude dávka znížená pod 20 mg/deň. Živé vakcíny možno aplikovať s mesačným odstupom od zníženia tejto dávky.
- B-deplečná liečba (anti-CD20 a anti-CD19 BL) predstavuje obmedzenie najmä pre živé vakcíny (odstup 6 mesiacov po a 4 mesiace pred ďalšou dávkou BL). Pri inaktivovaných vakcínach sa odporúča očkovať v čase pred nadchádzaj-

úcou dávkou BL a následne posunúť anti-CD20 liečbu 2 týždne po podaní vakcíny.

- Univerzálnym očkovaním odporúčaným prakticky pri akejkoľvek forme BL je *každoročné očkovanie proti chrípke* inaktivovanými vakcínami.
- Vzhľadom na reálny negatívny vplyv BL na postvakcinačnú odpoveď, je vhodné pred iniciáciou BL zrealizovať potrebné očkovania (základné či preočkovanie), či už neživými (min. 2 týždne pred začiatkom BL) ako aj živými vakcínami (min. 4 týždne pred BL).
- *V praxi sa očkovanie neodporúča realizovať v deň aplikácie biologickej liečby*, a ak to dávkovacia schéma umožňuje, je vhodné dodržať niekoľkodňový interval pred a po podaní BL s cieľom rozlíšenia prípadných vedľajších príhod.
- *Očkovanie živými atenuovanými vakcínami sa vo všeobecnosti počas aplikácie BL neodporúča*. V súčasnosti pri väčšine BL je možné očkovať aj živými vakcínami pri vynechaní jedného dávkovacieho intervalu a následne indikovať posun ďalšej dávky BL 4 týždne po očkovaní. Akokoľvek, pri konkrétnej molekule alebo skupine BL je potrebné skontrolovať SPC prípravku, ako aj aktuálne platné odporúčania.
- Očkovanie pacientov liečených biologickou liečbou predstavuje špeciálnu situáciu v klinickej praxi s potrebným vysoko-individualizovaným prístupom a načasovaním očkovania v kontexte charakteristík základného ochorenia, podávanej liečby, ako aj odporúčaných intervalov. Vždy je potrebné vyhodnotiť pomer rizika a benefitu pri konkrétnom pacientovi.

Literatúra:

1. Bass A.R., Chakravarty E., Akl E.A., a kol. 2022 American College of Rheumatology Guideline for vaccination in patients with rheumatic and musculoskeletal diseases. *Arthritis Care Res* 2023;75:449-464.
2. Jeseňák M., Urbančíková I., a kol. Očkovanie v špeciálnych situáciách. Praha: Mladá Fronta, 2. vyd., 2019, 480 ss.
3. Liles WC, Hill JA. Overview of infections associated with immunomodulatory (biologic) agents. UpToDate 09 APR 2025.

Nežádoucí účinky vakcín – jak se zjišťují

P. Kaftanová, E. Jirsová

Státní ústav pro kontrolu léčiv, Odbor farmakovigilance, Praha

Riziko výskytu nežádoucích účinků (NÚ) existuje po použití jakéhokoliv léčivého přípravku včetně vakcín. O bezpečnost vakcín je v ČR velký zájem mezi odbornou i laickou veřejností, hlášené NÚ vakcín tvoří významné procento ze všech přijatých hlášení. Často dostáváme dotazy, kolik potvrzených NÚ SÚKL přijal. Na tuto otázku však neexistuje jednoduchá odpověď. Farmakovigilance všeobecně může příčinnou souvislost mezi reakcí a lékem/vakcínou potvrdit až na základě souboru podobných dobře dokumentovaných případů. V jednotlivých případech je zpravidla možné

vyjádřit pouze určitou míru pravděpodobnosti kauzality, v naprosté většině nelze vyloučit individuální faktory na straně pacienta. Z toho důvodu je pro potvrzení kauzality mezi reakcí a lékem třeba zhodnotit více konzistentních případů. Nové NÚ se nejčastěji identifikují prostřednictvím tzv. farmakovigilančních signálů. Hlavním zdrojem těchto signálů je celoevropská databáze EudraVigilance (EV), kde dochází ke kumulaci hlášení ze všech států EU/EHP. Všechny státy hlášení přijatá ze svého území do databáze EV přeposílají a podílejí se na společném hodnocení. Závěry jsou poté společné pro celou EU/EHP. Identifikovat nový NÚ na základě hlášení přijatých pouze v jednom státu by trvalo podstatně déle. Závěrem hodnocení může být identifikace nového NÚ, což vede k regulační akci, jejíž povaha je závislá na závažnosti reakce. Nejčastěji dochází k aktualizaci informací o přípravku. Pokud není možné nový nežádoucí účinek prokázat, reakce je nadále sledována a pokud později dojde k nahlášení dalších případů, je znovu přehodnocena. Farmakovigilance kauzalitu nikdy definitivně nevyvrací, pouze se snaží ji na základě dat dostupných v konkrétním čase potvrdit.

Vzteklina stále aktuální

P. Kosina

Klinika infekčních nemocí, Fakultní nemocnice a LF UK v Hradci Králové, Hradec Králové

Vzteklina (lyssa, rabies) je onemocnění přenášené ze zvířat na člověka charakterizované téměř stoprocentní úmrtností. K přenosu onemocnění dochází přímým kontaktem s nemocným nebo uhynulým zvířetem – nejčastěji pokousáním, poškrábáním nebo kontaktem slin s porušenou kůží, ojediněle byl popsán přenos aerosolem u netopýřích virů. Vzteklina je celosvětově rozšířené onemocnění a regiony vztekliny prosté jsou jednoznačně v menšině. Ročně zemře na vzteklinu ve světě až 50 tisíc osob, více než 90 % úmrtí je hlášeno z Indie, kde připadá jeden případ na 500 hospitalizovaných. V Evropě se jedná o ojedinělé případy, v poslední době většinou spojené s importovaným onemocněním z turistických regionů jižní a jihovýchodní Asie. Preexpoziciční profylaxe zahrnuje dvě dávky vakcíny – za dostatečné se považuje toto schéma u imunokompetentních jedinců. V současné době WHO další booster dávky u zdravých jedinců v nízkém riziku – po dokončeném základním schématu – plošně nedoporučuje. Přístupy jednotlivých států se ale významně liší. I přes proběhlou vakcinaci je doporučeno po kontaktu se zvířetem se suspektní vzteklinou podat dvě posilující dávky 0. a 3. den – bez podání pasivní imunoprofylaxe. Při postexpoziciční profylaxi se doporučuje optimální zahájení do 72 hodin po kontaktu a využívá se buď pětidávkové (Essenské) schéma nebo čtyřdávkové (Záhřebské) schéma, podle charakteru expozice v kombinaci se specifickým imunoglobulinem.

20 let ve vývoji pneumokokových sérotypů v ČR

J. Kozáková

NRL pro streptokokové nákazy, SZÚ Praha

Metoda: Zdrojem dat je celonárodní surveillance program IPO, který byl zahájen roku 2008, rok 2007 byl pilotním rokem programu. Surveillance data o výskytu IPO byla získána spojením dat z Národní referenční laboratoře pro streptokokové nákazy (NRL) a dat z EpiDatu, respektive od roku 2017 z Informačního systému infekčních nemocí (ISIN).

Výsledek: Za roky 2007 až 2024 bylo zaznamenáno 7144 případů IPO, průměrná nemocnost celkové populace byla 3,7 / 100 000 obyvatel, v jednotlivých letech kolísala v rozmezí 2,3–5,6 / 100 000 obyvatel. Průměrná věkově specifická nemocnost byla na hodnotách: děti do jednoho roku – 6,0 / 100 000, děti 1–4 roky – 3,9 / 100 000, děti 5–19 let – 1,1 / 100 000, dospělí 20–39 roků – 1,2 / 100 000, dospělí 40–64 roků – 3,7 / 100 000, dospělí 65 let a starší – 9,5 / 100 000. Za období 2007 až 2024 byl nejčastěji u IPO zjištěn sérotyp 3 (16,7 % všech IPO), 19A (8,2 %) a 8 (5,8 %). Ve věkové skupině 0–4 roky dominovaly sérotypy 3 (14,8 %), 19A (10,6 %) a 14 (7,4 %), u dospělých ve věku 65 let a starších byly nejčastější sérotypy 3 (18,9 %), 19A (8,6 %) a 22F (5,8 %). V průběhu let docházelo k poklesu výskytu vakcinačních sérotypů, s výjimkou sérotypů 3 a 19A a naopak k vzestupu výskytu tzv. nevakcinačních sérotypů. U sérotypu 4 došlo po zavedení vakcinace k poklesu výskytu a v posledních letech se jeho výskyt opět zvýšil. Procentuální pokrytí sérotypů aktuálně doporučenými pneumokokovými vakcínami bylo v roce 2024 u dětí do 5 let věku následující: PCV13 – 40,0 %, PCV15 – 46,7 %, PCV20 – 60,0 %. U dospělých ve věku 65 let a starších bylo v roce 2024 procentuální pokrytí sérotypů aktuálně doporučenými vakcínami: PCV15 – 43,5 %, PCV20 – 57,4 %, PPV23 63,4 %.

Závěr: Za roky 2007 až 2024 došlo k poklesu nemocnosti IPO v dětské populaci a k nárůstu výskytu IPO u dospělých ve věku 65 let a starších. Vývoj nových pneumokokových vakcín nadále probíhá a je třeba další monitorování výskytu IPO, aby mohla být nastavena vhodná strategie očkování proti pneumokokovým infekcím.

Očkování dětí proti chřipce

J. Kynčl

Státní zdravotní ústav, Praha

Na kongresu ESPID 2025 zaznělo několik prezentací k problematice očkování dětí proti chřipce.

U dětí je riziko úmrtí na chřipku sice nízké, ale je u nich značný výskyt hospitalizací. U dospělých jsou vysoké i počty úmrtí. Pokud však vybereme skupinu chronicky nemocných, tak zátěž nemoci je značná u dětí i dospělých a počty nemocných/zemřelých jsou ještě vyšší. Malé děti jsou na

rozdíl od dospělých infekční ještě před tím, než se u nich objeví projevy nemoci a snadno tak šíří nákazu na své okolí. Existují historické zkušenosti – zatímco v Japonsku se aktivity soustředily na očkování školních dětí, v USA se cílilo na seniory; pokles úmrtí byl pozorován v Japonsku...

Ve Spojeném království byl zahájen program očkování dětí intranazální vakcínou. Ve Skotsku a Severním Irsku, kde dosáhli vysoké proočkovanosti dětí, byl pozorován i pokles úmrtí v celé populaci. V Anglii, kde proočkovanost byla nižší, úmrtí neklesala tak výrazně (zřejmě nedošlo k vytvoření kolektivní imunity).

Obecně je očkování dětí proti chřipce doporučováno cca ve dvou třetinách evropských zemí, ale v některých není hrazené. Ve Finsku je dosahováno vysoké proočkovanosti dětí díky vakcinačnímu programu očkování proti chřipce. Program byl zahájen v roce 2007 u dětí ve věku 6–35 měsíců, pro něž bylo plně hrazené (jako součást očkovacího kalendáře); očkování zdravých dětí proti chřipce ve Finsku představuje úsporu jak pro zdravotní systém, tak pro společnost. Proočkovanost mladších dětí (do 3 let) je cca 40 %, u starších dětí (do 6 let) je cca 35 %. Jednoznačně dominuje použití intranazální vakcíny, injekční forma je u dětí používána minimálně.

Úmrtí v souvislosti s chřipkou za 20 let

J. Kynčl, M. Brabec, M. Malý

Státní zdravotní ústav, Praha

Cíl: Chřipka je relativně závažné infekční onemocnění, které způsobuje značnou morbiditu a mortalitu. Epidemie chřipky jsou hlášeny téměř každý rok. Cílem práce bylo stanovit exces úmrtí v souvislosti s chřipkou včetně jeho specifikace podle věkových skupin.

Metody: Na základě údajů z českého národního registru zemřelých a údajů z registru akutních respiračních infekcí/chřipkových onemocnění za chřipkové sezóny 1999/2000 až 2019/2020 byl statistickými postupy odhadnut počet úmrtí souvisejících s chřipkou pomocí hranice stanovené pro jednotlivé roky jako 90. percentil počtu všech úmrtí v období mimo epidemii. Denní počty úmrtí rozdělené podle pětiletých věkových intervalů byly modelovány pomocí Poissonova zobecněného aditivního modelu.

Výsledky: Vypočtený celkový počet nadměrných úmrtí na chřipku během studovaného období byl 22 306. Průměrný celkový počet nadměrných úmrtí souvisejících s chřipkou za sezónu tak činil 1062 pro věkovou skupinu 40–94 let. Celkový počet nadměrných úmrtí se s věkem postupně zvyšoval od věkové skupiny 40–44 let až po věkovou skupinu 85–89 let, která představovala nejvyšší procento nadměrných úmrtí (17 %), těsně následovaná věkovou skupinou 80–84 let (16 %). Věkové skupiny 40–44 let a 45–49 let přispěly nejméně (každá 3 %). Více než tři čtvrtiny nadměrných úmrtí se vyskytly ve věku 65 let a více (17 027 případů; 76 %). Relativní počet nadměrných úmrtí

na 100 000 obyvatel dosáhl vrcholu v nejstarších věkových skupinách 85–89 a 90–94 let.

Závěr: Na základě použité metodologie lze uzavřít, že minimálně 0,98 % všech úmrtí v průběhu celého sledovaného období bylo v České republice způsobeno chřipkou. Tento podíl není zanedbatelný a soustavná opatření v oblasti veřejného zdraví zaměřená na prevenci chřipky jsou nezbytně nutná.

Literatura:

1. Kyncl J et al. Influenza-Related Deaths in the Czech Republic Over 21 Seasons. *Influenza Other Respir Viruses*. 2025 Mar;19(3):e70072. doi: 10.1111/irv.70072.

Nový informační servis a benchmarking proočkovanosti pro praktické lékaře

O. Májek, K. Hejduk, O. Ngo, R. Chloupková, L. Dušek

Národní screeningové centrum, Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, Brno

Cíle: Od ledna 2024 došlo v České republice k rozšíření hrazeného očkování proti HPV na věkovou skupinu od 11 do dovršených 15 let. Cílem prezentace je představit obecné principy implementace reportů pro poskytovatele zdravotních služeb distribuované Národním screeningovým centrem ÚZIS ČR. Ve druhé části příspěvek představí implementaci a první zkušenosti s reportem pro praktické lékaře pro děti a dorost, který by měl přispět k dalšímu zvýšení proočkovanosti a účasti v preventivních programech.

Metody: Byl vytvořen systém reportů zasílaných do datových schránek lékařů, obsahujících informace o pokrytí preventivními prohlídkami, screeningovými vyšetřeními a proočkovanosti HPV. Každý lékař obdržel přehled za vlastní pracoviště s možností srovnání s celorepublikovými údaji. Data vycházejí z Národního registru hrazených zdravotních služeb a Vakcinačního modulu Informačního systému infekčních nemocí.

Výsledky: Po zavedení nové úhradové politiky byl zaznamenán nárůst počtu očkovaných dětí. Podíl primovakcinovaných dívek do 15 let věku stoupl mezi roky 2023 a 2024 z 67,3 % na 72,9 %, u chlapců došlo k nárůstu ze 41,7 % na 50,8 %. K rozeslání informačních reportů praktickým lékařům pro děti a dorost došlo v září 2025.

Závěr: Reporting pro praktické lékaře představuje další z nástrojů podpory prevence a zvyšování proočkovanosti proti HPV. Reporty umožní posílit cílenou komunikaci s poskytovateli zdravotních služeb. Spojení úhradové změny a systematického poskytování dat má potenciál dlouhodobě posílit účast populace na očkování i screeningových programech a přispět k redukci zátěže zhoubnými nádory souvisejícími s HPV.

Informace o očkování, dodržování vícedávkových schémat

A. Pazdiora

Ústav epidemiologie Lékařské fakulty v Plzni, UK, Plzeň

Cíle: Proočkovanost je ovlivněna řadou faktorů, cílem bylo upozornit na některé z nich.

Metody: Analýza dostupných publikací i vlastních dotazníkových studií řešících předávání informací o očkování a faktory ovlivňující rozhodování o jejich přijetí. Obdobně byly analyzovány výsledky studií i údajů Všeobecné zdravotní pojišťovny zaměřených na dodržování vícedávkových schémat.

Výsledky: prezentace potvrdila jedinečné postavení praktických lékařů pro děti a dorost při propagaci očkování proti infekcím vyvolaným humánními papilomaviry (HPV). Potvrdilo se, že charakteristiky matek z částí republiky s nižší proočkovaností jsou významně odlišné od žen, které rozhodují o očkování svých dětí v krajích s vysokou proočkovaností. Dotazník vyplněný studenty Univerzity 3. věku Západočeské univerzity v Plzni potvrdil, že údaje o nedávno zavedených očkováních jsou získávány od zdravotnických pracovníků méně často než z jiných zdrojů informací. U těhotných žen bylo zjištěno, že nejčastěji se na jejich informování o možnostech vakcinace během gravidity podílejí gynekologové; proočkovanost informovaných a neinformovaných žen je významně odlišná.

Údaje o akceptaci očkování proti pneumokokovým infekcím a klíšťové encefalitidě v ČR ukazují snižující se podíl vakcinovaných osob, které dokončují kompletní schéma. Výsledky z USA, Německa a Finska potvrzují, že obdobné problémy existují nejen při očkování proti těmto infekcím i jinde. První údaje hodnotící proočkovanost proti infekcím vyvolaným HPV jednodávkovým schématem naznačují, že přechod na ménědávková schémata nemusí automaticky vést ke zvýšení proočkovanosti.

Závěr: Proočkovanost ovlivňuje celá řada faktorů. U jednotlivých vakcín dochází ke změnám v kompletnosti schémat, přechod na vícedávková schémata nemusí znamenat nižší proočkovanost. Naopak zavedení jednodávkových schémat nemusí vést ke zvýšení proočkovanosti.

Práce byla podpořena v rámci programu Cooperatio.

Varicela pořád v Evropě

L. Petroušová

Klinika infekčního lékařství, FN Ostrava, Ostrava

Varicela zůstává v Evropě významným infekčním onemocněním s častými komplikacemi a hospitalizacemi, zejména u malých dětí. Přestože je dostupná účinná vakcína, přístup jednotlivých států k plošnému očkování se liší. Data z Velké Británie ukazují na významný počet hospitalizací i u zdravých dětí, přičemž závažné komplikace, jako jsou

pneumonie nebo neurologické postižení, nejsou výjimkou. Podobné výsledky přináší i studie z Gruzie. Zvláštní pozornost zasluhuje zvýšené riziko u těhotných žen a mladých žen v reprodukčním věku – přibližně 10 % zůstává vnímavých vůči infekci, což může vést k vážným důsledkům pro matku i plod. Vzácně se varicela vyskytuje v těžké formě i u jinak zdravých jedinců, jak dokládá případ hemoragické varicely v Polsku. Sociální nerovnosti pak ovlivňují dostupnost očkování – analýza z Dánska ukazuje, že očkování častěji využívají děti z rodin s vyšším socioekonomickým statusem a z městských oblastí, což souvisí s nutností přímé úhrady. Prezentované výsledky podporují potřebu širší implementace univerzální vakcinace proti varicele v Evropě s cílem snížit výskyt onemocnění, komplikací i nerovností v dostupnosti péče.

20 zastavení v historii vakcinace

R. Prymula

Ústav preventivního lékařství, LF UK Hradec Králové

Východisko: Vakcinace patří k nejúčinnějším nástrojům veřejného zdraví. „20 zastavení“ nabízí syntetický pohled na klíčové milníky, které formovaly vědu, programové zavádění i společenské přijetí očkování.

Metody: Scoping review a expertní výběr milníků podle čtyř kritérií: (i) doložený dopad na nemocnost a úmrtnost, (ii) technologický průlom (platforma, adjuvans, formule), (iii) katalytický efekt pro očkovací programy a (iv) normativní/etické přesahy (důvěra, spravedlivý přístup). Milníky jsou zasazeny do šesti epoch a propojeny s poučeními pro praxi.

Hlavní body („zastavení“):

1. Jennerova vakcinace proti neštovicím.
2. Pasteurova éra – atenuace a první postexpoziční očkování (vzteklina).
3. Séra a antitoxiny, chemicky inaktivované toxoidy (základy DTaP/Td).
4. BCG, žlutá zimnice (živá atenuovaná).
5. Chřipka a koncept každoroční aktualizace.
6. Polio (IPV/OPV) a globální eradikační ambice.
7. Spalničky, zarděnky, příušnice (MMR) a kolektivní imunita.
8. Eradikace pravých neštovic – důkaz proveditelnosti.
9. WHO/EPI (1974) – programová infrastruktura.
10. Rekombinantní hepatitida B – vstup molekulární biologie.
11. Konjugované vakcíny (Hib) – průlom u kojenců.
12. Konjugované pneumokokové vakcíny – princip sérotypového pokrytí.
13. Rotaviry – gastroenteritidy v kojeneckém věku.
14. HPV – prevence onkogenních infekcí.
15. Meningokoky a jejich cílená kontrola.
16. Pandemie COVID-19 – mRNA/vektorové platformy, rychlý vývoj.
17. „Nová hranice“: malárie/RSV a směry k mukózním, termostabilním a náplastovým vakcínám.

18. Peter Kotlár a Slovenské pastorále.
19. Robert Kennedy a Novosvětská.
20. Prodaná nevěsta a naše budoucnost.

Závěr: Dvacet milníků ukazuje, že úspěch očkování stojí na souhře vědy, systémů a důvěry. Budoucí pokrok bude záviset na technologiích umožňujících rychlou aktualizaci antigenů, zjednodušené aplikaci a na posílení regionální výroby a spravedlivého přístupu – aby i další „zastavení“ přinesla měřitelný populační zisk.

2020–long covid a vakcinace

R. Prymula

Ústav preventivního lékařství, LF UK Hradec Králové

Východisko: Long covid (post-covidový syndrom) se od roku 2020 etabloval jako významná příčina chronické morbidity. Po nástupu očkování (2021–) se objevily otázky, do jaké míry vakcinace snižuje riziko rozvoje a tíže long covidu a jak se tyto účinky liší podle virových variant. V populaci Anglie a Skotska přetrvávala v zimě 2023/24 zátěž ~3,3 % osob se self-reportovaným long covidem (~2 mil. lidí), s častým dlouhodobým dopadem na denní aktivity.

Metody: Koncepční syntéza důkazů z národních kohort a surveillance, metaanalýz a velkých observačních studií hodnotících vztah očkování k incidenci a průběhu long covidu napříč variantami (delta, omikron) a očkovacími schémata včetně bivalentních posilujících dávek.

Výsledky: Metaanalýzy a souhrnné kohorty konzistentně ukazují protektivní efekt očkování proti long covidu: očkování před infekcí snižuje riziko přibližně o 20–40 %; očkování po infekci je spojeno s menším, ale měřitelným poklesem rizika či tíže symptomů. Bivalentní BA.4/5 posilující dávky byly v reálných datech svázány s ~40 % nižším rizikem long covidu a menší symptomovou zátěží v horizontu 6 měsíců. Tento fenomén však není konzistentní mezi jednotlivými studiemi. Riziko long covidu je nižší po omikronu než po deltě, ale nikoli zanedbatelné; ve vysoce proočkované komunitní kohortě přetrvávala roční prevalence long covidu po primární omikronové nákaze kolem 5–8 %, přičemž reinfekce riziko dále zvyšovala. Observační studie navíc ukazují, že účinek vakcinace na long covid přetrvává i po prodělané infekci, byť se velikost efektu liší s variantou, časem od očkování a definicí výstupů.

Interpretace: Vakcinace nezabraňuje long covidu absolutně, ale významně snižuje jeho riziko a symptomovou zátěž na úrovni jednotlivce i populace ve většině publikovaných studií. Přestože omikron snížil relativní riziko, absolutní zátěž zůstává vysoká vzhledem k velkému počtu nákaz a reinfekcí. Heterogenita definic long covidu a reziduální zkreslení v observačních studiích limitují přesnou kvantifikaci účinku.

Závěr: Od roku 2020 do současnosti se ukazuje, že očkování je klíčovou, ale ne jedinou strategií snižující riziko long covidu. Dává smysl pokračovat v cílené revakcinaci rizikových skupin a integrovat mechanistické a klinické ukazatele long covidu do rutinního dohledu a hodnoce-

ní účinnosti vakcín napříč variantami. Prioritou zůstává harmonizace definic, delší sledování a propojení s dalšími zásahy (časná antivirová léčba, prevence reinfekcí), aby se maximalizoval populační dopad.

Je 20 sérotypů v pneumokokových vakcínách dost nebo málo?

R. Prymula

Ústav preventivního lékařství, LF UK Hradec Králové

Východisko: Valence konjugovaných pneumokokových vakcín narostla z PCV7/10/13 na PCV15/20 a nově PCV21; současně se mění pole cirkulujících sérotypů a dochází k „serotype replacement“. Otázkou je, zda PCV20 poskytuje dostatečné populační pokrytí v českém kontextu.

Metody: Koncepční analýza využívající národní dohled nad invazivním pneumokokovým onemocněním (IPD) v ČR 2007–2024 a srovnání pokrytí sérotypů aktuálními a perspektivními vakcínami podle věku a mortality.

Výsledky: V roce 2024 pokrývá PCV20 ~61 % sérotypů napříč věkem (60,7 % celkově; 60,0 % u dětí <5 let; 57,4 % u osob ≥65 let). PCV21 přidává jen několik procentních bodů (62,8 % celkově; 61,5 % u ≥65 let). PPV23 dosahuje 66,9 % a hypotetická PCV31 až 77,6 % (73,3 % u <5 let). U úmrtí na IPD v roce 2024 činí pokrytí PCV20 55,3 %, PCV21 67,0 % a PCV31 75,5 %. Přetrvává vysoký podíl sérotypu 3 a význam sérotypů 19A/8/22F; u dospělých se v posledních letech zvyšuje výskyt sérotypu 4.

Interpretace: Dvacetivalentní vakcína je výrazný posun oproti PCV13/15, ale v ČR ponechává ~40 % IPD mimo přímé sérotypové pokrytí; dodatečný přínos PCV21 je umírněný, zatímco PCV31 by pokrytí zvýšila nejvíce. Vzhledem k místnímu spektru sérotypů (včetně setrvalého břemene sérotypu 3) dává smysl upřednostnit PCV15/PCV20 u dětí a PCV21 nebo PCV20 u seniorů, s průběžným přehodnocením podle surveillance. Pokrytí potenciálními novými vakcínami vychází v ČR nižší než v některých zahraničních studiích, což podporuje potřebu lokálně řízené volby a kontinuálního dohledu.

Závěr: „20“ je v českých podmínkách spíše minimum než strop: pro většinu populací „dost“, ale nikoli „dostatečně pro všechny“. Optimalizace vyžaduje kombinaci vyšší valence, vhodného schématu a trvalého sledování sérotypů k cíleným úpravám doporučení.

50 let v dětské ordinaci – co mě naučily děti a ti, kteří je léčí

O. Roškotová

NZZ MUDr. Olga Roškotová, Dětské středisko U Kapličky 447/5, 412 01 Litoměřice

Když jsem v roce 1975 nastupovala do praxe, běžně jsme hospitalizovali děti s dyspnoí – astma bronchiale, laryngitis ac., bronchiolitis ac., s bronchopneumonií, otitidou,

gastroenteritidou s dehydratací, s pyelonefritidou, kojence s methemoglobinémií, nedonošence s RSV, na infekčním oddělení s meningitidou, encefalitidou, těžkými průběhy spalniček, komplikovanou parotitidou. Dnes se s mnohými z těchto diagnóz setkáváme díky očkování zřídky.

Ve své přednášce nabízím osobní průřez vývojem pediatrie a praktického lékařství pro děti a dorost za posledních 50 let.

Byla jsem u toho. Zaměřím se na klíčové změny v léčbě, prevenci i diagnostice. Především na význam očkování a vlastní zkušenosti s vakcinačními studiemi, reakcemi i přínosy, které pozoruji v terénní praxi i případy nežádoucích účinků.

Přidám krátké kazuistiky z každodenní praxe, včetně videí, i aktuální témata, se kterými se dnes setkáváme stále častěji – sebepoškozování, suicidální pokusy, psychické obtíže u dětí v neúplných rodinách a poruchy identity při nejasnosti sexuální orientace.

Nabízím pohled očima lékařky, která měla to štěstí potkat výjimečné osobnosti české pediatrie – své učitele, kolegy a přátele a která věří, že pediatrie vždycky bude především o důvěře, respektu a lidském kontaktu mezi lékařem, dítětem a jeho rodinou.

Cílem sdělení:

Ohlédnutí do minulosti a inspirace pro vlastní cestu do pediatrické budoucnosti

Vzpomínka:

Na prof. MUDr. J. Blahoše DrSc., prim. MUDr. S. Benešovou, doc. MUDr. O. Pozlera CSc., prof. MUDr. M. Šplíňa, DrSc.

Poděkování:

Současným představitelům Vakcinologické společnosti ČLS JEP

Horečka dengue a možnosti prevence

Š. Rumlarová

Klinika infekčních nemocí, Očkovací centrum, Lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Fakultní nemocnice Hradec Králové

Nákaza virem dengue je mezi českými turisty zaznamenávána se stoupající frekvencí, počty případů převyšují počty jiných importovaných infekcí. Jedná se o akutní horečnaté onemocnění s vyrážkou a bolestmi svalů a kloubů. Původcem je RNA virus z rodu *Flavivirus*, který se vyskytuje celosvětově v tropickém a subtropickém pásu. Přenašečem viru je komár rodu *Aedes*. Nákazu si mohou dovést turisté při návratu z endemické oblasti, v rámci diferenciální diagnostiky je proto třeba pomýšlet na tuto diagnózu při vyšetření cestovatelů s horečnatým stavem. U většiny nemocných cestovatelů se jedná obvykle o primoinfekci s relativně příznivým průběhem a dobrou prognózou, ovšem při opakované nákaze může hrozit závažný až život ohrožující průběh nemoci. Specifická terapie není dosud známa, léčba je pouze symptomatická. Aktuálně jsou registrovány dvě živé atenuované vakcíny proti této infekci, jejich použití v cestovní medicíně má ovšem svá

úskalí. Současné možnosti diagnostiky, terapie a vakcinace jsou předmětem sdělení.

Difterie – ověření stavu imunity v populaci České republiky

L. Siráková, I. Hanovcová, P. Polcarová, M. Malíková

Katedra epidemiologie, Vojenská lékařská fakulta, Hradec Králové, Univerzita obrany, Brno

Úvod: Záškrt (difterie) patří mezi závažné infekční onemocnění preventabilní očkováním. Původcem jsou toxin produkuující korynebakterie, nejčastěji *Corynebacterium diphtheriae* (*C. diphtheriae*) a méně často pak *Corynebacterium ulcerans* (*C. ulcerans*) a *Corynebacterium pseudotuberculosis* (*C. pseudotuberculosis*) způsobující onemocnění u zvířat. Před zavedením plošného očkování patřil záškrt mezi hlavní příčiny dětské nemoci a úmrtnosti. Ani vakcinace však nezajistí celoživotní ochranu před onemocněním, zvláště jsou-li opomíjeny boostovací dávky. V České republice (ČR) se záškrt objevil v roce 2022 po dlouhých 27 letech absence. Jeho incidence má od té doby mírně narůstající trend.

Cíl: Hlavním cílem práce bylo ověření stavu imunity prostřednictvím zjištění hladin protilátek v populaci ČR, konkrétně u nově nastupujících vojenských profesionálů.

Metodika: V letech 2017–2023 byly nově nastupujícím vojákům armády České republiky (AČR) za jejich souhlasu provedeny krevní odběry s následným zpracováním ke zjištění hladiny protilátek proti difterii metodou ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay).

Výsledky: Celkem bylo odebráno 1125 vzorků biologického materiálu, a sice od 948 mužů a 177 žen. Deset z nich pak bylo ze studie vyřazeno (hemolýza, chylózní sérum, minimální množství venózní krve). Věkové spektrum účastníků studie bylo v rozmezí 19–51 let s naprostou převahou věkové kategorie 19–25 let. Dlouhodobou imunizační ochranu vykazovalo pouze 1,97 % odebraných (celkem 22 osob), přítomná imunizační ochrana pak byla zjištěna u 25,38 % (celkem 283 osob). Detekovatelnou, avšak nejistou hladinu protilátek vykazovalo 65,92 % (735 odebraných), tedy naprostá převaha souboru. Celkem 6,73 % (75 osob) nemělo žádné anamnestické protilátky, a tedy ani žádnou ochranu proti onemocnění záškrtem.

Závěr: Záškrt zůstává reálnou hrozbou i v současnosti, z výsledků jasně vyplývá, že většina účastníků naší studie vykazovala nejistou ochranu (minimální množství protilátek). V souvislosti s faktem, že protektivní hladina protilátek proti záškrtu s věkem klesá a vojáci patří bezesporu mezi rizikovou kategorií osob, je jisté na místě apelovat na přeočkování proti záškrtu minimálně jedenkrát za život, což je v souladu s doporučením České vakcinologické společnosti. Reálný se stává i návrh další posilující dávky očkování u adolescentů.

Klíčová slova: difterie, vakcinace, korynebakterie

Tato práce vznikla za finanční podpory Ministerstva obrany České republiky – Specifického výzkumu č. SV/FVZ 202106 Fakulty vojenského zdravotnictví a Dlouhodobého záměru rozvoje organizace Zdravotnická problematika

zbraní hromadného ničení Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany.

Literatura:

1. Fabiánová K, Košťálová J, Zavadilová J, et al. Surveillance záškrtu v České republice. Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie. SZÚ, Praha. 2023;32 (1).
2. Fabiánová K. Návrat záškrtu? Vakcinologie. 2024;18 (2):88-93.
3. Fabiánová K. Očkování proti znovu se objevujícím infekcím: tentokrát proti záškrtu. XVIII. Hradecké vakcinologické dny. 5. –7.10. 2023. Kongresové centrum Aldis, Hradec Králové. Dostupné na: <https://vakcinace.eu/...pdf>.
4. Papoušková A. Difterie – zoonóza 21. století? Klinická mikrobiologie a infekční lékařství. 2024;2:42. ISSN 1211-264X.
6. Záškrt (difterie). SZÚ. [online]. 27.3.2025. [cit. 17.8.2025]. Dostupné na: <https://www.nzip.cz/cia- nek/40-zaskrt-difterie>.

20 let historie HVD

J. Smetana

Katedra epidemiologie, Vojenská lékařská fakulta Univerzity obrany, Hradec Králové

V roce 2025 se koná již 20. ročník Hradeckých vakcinologických dnů, kongresu zaměřeného specificky na očkování. Historie kongresu započala v roce 2005, kdy se v hotelu Černigov v Hradci Králové konal první ročník. Řadu každoročního konání kongresu narušila pouze pandemie onemocnění covid-19, když v roce 2020 stanovená protiepidemická opatření vedla ke zrušení akce. Už od prvního ročníku kongresu byl patrný zájem o téma očkování, když se ho účastnilo 310 registrovaných osob. Tento počet postupně narůstal a brzy přesáhl kapacity hotelu Černigov a proto od roku 2008 došlo k přesunu místa konání do Kongresového centra Aldis. Nejvyšší počet registrovaných účastníků byl zaznamenán při 10. ročníku kongresu v roce 2014, kterého se účastnilo 570 osob. I tyto počty byly důvodem, proč se změnila organizace kongresu ze zabezpečení „vlastními silami“ v počátečních ročnících. Od roku 2010 převzala organizační zabezpečení kongresu agentura GUARANT International. Paralelně s historií Hradeckých vakcinologických dnů se píše i historie České vakcinologické společnosti ČLS JEP, která byla založena na počátku roku 2006. Na konci roku 2006 měla již 107 členů a jejich počet dále průběžně rostl. V době konání 20. ročníku kongresu má tato odborná společnost 310 členů.

Další vakcína pro těhotné? Očkování proti streptokokům skupiny B (GBS)

J. Smetana

Katedra epidemiologie, Vojenská lékařská fakulta Univerzity obrany, Hradec Králové

Cíle: Posouzení rizik spojených s infekcí beta-hemolytickým streptokokem skupiny B (*Streptococcus agalactiae*, GBS) a možností prevence očkováním.

Metody: Analýza a shrnutí informací a dat prezentovaných na kongresu ESPID 2025.

Výsledky: GBS se přirozeně vyskytuje v gastrointestinálním traktu u 25–40 % dospělých. Globálně jsou asi u 18 % gravidních (11–35 %) porodní cesty osídleny kmenem GBS, prevalence kolonizace u těhotných v ČR není známá. GBS je významnou příčinou novorozenecké morbidit a mortality. Asi 50 % kolonizovaných matek přenesou infekci na novorozence, nejčastěji při porodu nebo v období po ruptuře plodových obalů. Z těchto novorozenců u 1–2 % dochází k rozvoji invazivní infekce (seps, meningitida, pneumonie). Může se jednat o časnou novorozeneckou infekci (EOI, v prvních 6 dnech života, 70 %), přičemž 95 % případů je diagnostikováno v průběhu prvních 48 hodin života, nebo pozdní infekci (LOI, 7–90 dnů, 30 %). GBS EOI je velmi nebezpečným onemocněním s letalitou 2,1 % u donošených novorozenců a 19,2 % u novorozenců narozených do 34+6 GT. Primárním rizikem GBS EOI je kolonizace genitourinárního a gastrointestinálního traktu matky. Po zavedení screeningových programů a intrapartální ATB profylaxe v uplynulých 20 letech došlo k poklesu incidence EOI ve Spojených státech o více než 80 % (z 1,80 na 0,23/1000 narozených). Přesto v USA zůstává GBS druhou nejčastější příčinou bakteriální meningitidy, hned za pneumokoky.

Očkování těhotných je potenciální cestou účinné prevence EOI, LOI, předčasných porodů, porodů mrtvého plodu a infekcí matek způsobených GBS. I díky tomu, že současná strategie intrapartálního používání ATB má omezenou účinnost u LOI, předčasných porodů, porodů mrtvého plodu a je spjata s rizikem rozvoje antimikrobiální resistance a nežádoucího vlivu na mikrobiom novorozence.

Vyvíjené vakcíny jsou zaměřeny na kapsulární polysacharid (CPS) nebo povrchové proteiny GBS. Již v roce 1976 bylo popsáno, že nízké hladiny získaných mateřských protilátek proti CPS korelují s citlivostí novorozenců vůči GBS infekci. Vzhledem k incidenci onemocnění a k nutnosti poměrně rozsáhlých klinických hodnocení nutných k zhodnocení účinnosti vakcín souhlasí regulační autority (FDA, EMA) s podmíněným urychleným schválením na základě hodnocení bezpečnosti a imunogenity se současným stanovením korelátu protekce, a s následným doplněním dat průkazu účinnosti v rámci klinických hodnocení fáze IV. V současnosti je ve vývoji několik kandidátních vakcín, z nichž dvě mají za sebou fázi II klinického hodnocení a v nejbližším období budou zahájeny hodnocení fáze III. To dává výhled, že během několika let může být dostupná další vakcína určená specificky pro těhotné.

Závěr: Očkování těhotných proti GBS má potenciál chránit matku, plod, novorozence a kojence po dobu několika měsíců po porodu. Analýzy ukazují, že očkování těhotných žen může zabránit většímu počtu onemocnění a úmrtí a současně mít větší cost-benefit ve srovnání se současnou strategií screeningu a intrapartálního používání ATB.

Literatura:

1. Absalon J et al. Advances towards licensure of a maternal vaccine for the prevention of invasive group B streptococcus disease

in infants: a discussion of different approaches. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2022;18(1):2037350.

2. Gonçalves BP et al. Group B streptococcus infection during pregnancy and infancy: estimates of regional and global burden. *Lancet Glob Health*. 2022 Jun;10(6):e807–19.

3. Heath P. Progress towards a Group B streptococcal vaccine. *ESPID* 2025.

4. Prasad N et al. The epidemiology of bacterial meningitis in the United States during 2008–2023: an analysis of active, laboratory, population-based, multistate surveillance data. *The Lancet Regional Health – Americas*, Volume 47, 101120.

5. Seale AC et al. Estimates of the Burden of Group B Streptococcal Disease Worldwide for Pregnant Women, Stillbirths, and Children. *Clin Infect Dis*. 2017;65(Suppl 2):S200–19.

6. The American College of Obstetricians and Gynecologists. Prevention of group B streptococcal early-onset disease in newborns. 2020, No. 797.

Atopická dermatitída, riziko infekcií a manažment očkovania

I. Urbančíková¹, M. Jeseňák²

¹Ústav epidemiológie, Lekárska fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice, Centrum pre očkovanie detí s komplikáciami po očkovaní a kontraindikáciami očkovania, Detská fakultná nemocnica, Košice, Očkovacie centrum, Klinika infektológie a cestovnej medicíny, UPJŠ LF, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Košice; ²Centrum pre očkovanie v špeciálnych situáciách, Centrum pre vrodené poruchy imunity, Klinika detí a dorastu, Klinika pneumológie a ftizeológie, Ústav klinickej imunológie a lekárskej genetiky, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave, Univerzitná nemocnica Martin

Atopická dermatitída (AD) patrí medzi najčastejšie chronické kožné ochorenia detského aj dospelého veku. Prevalencia sa v posledných desaťročiach zvyšuje, čo súvisí s environmentálnymi, genetickými, epigenetickými a imunologickými faktormi. Ochorenie sa vyznačuje poruchou integrity kožnej bariéry, zvýšenou transepidermálnou stratou vody a zmeneným kožným mikrobiómom. Tieto zmeny vedú k vyššej náchylnosti na bakteriálne, vírusové a mykotické infekcie kože, ale aj k zvýšenému riziku systémových infekcií.

Imunitná dysregulácia pri AD, charakterizovaná prevahou T2-odpovede a zmenenou funkciou T-lymfocytov, môže ovplyvniť reakciu na vakcíny, avšak vo väčšine prípadov nepredstavuje kontraindikáciu ich podania. Naopak, ochrana pred očkovaním preventabilnými ochoreniami je u tejto skupiny pacientov mimoriadne dôležitá. Prenosné ochorenia ako morbilli, varicela, chrípka či invazívne pneumokokové ochorenia môžu u pacientov s AD viesť k závažnejším priebehom, predĺženej rekonvalescencii a komplikáciám vrátane exacerbácie základného ochorenia.

U väčšiny pacientov s miernou až stredne ťažkou formou AD nie je ochorenie kontraindikáciou pre rutinné očkovanie, vrátane živých atenuovaných vakcín, pokiaľ nie je prítomná akútna exacerbácia alebo závažná imunodeficiencia. Avšak

u pacientov s AD sa často vyskytujú komorbidity, ako sú potravinové alergie, alergická rinitída a astma, ktoré môžu ovplyvniť prístup k očkovaniu (tak z pohľadu kontraindikácie ale aj vo vzťahu k indikácii niektorých vakcín). Kontraindikácie sa týkajú najmä závažných systémových alergických reakcií na predchádzajúcu dávku vakcíny alebo jej zložky, a pri ťažkej forme AD je potrebné odložiť očkovanie do fázy remisie (obvykle 2–4 týždne po exacerbácii). Riziká zahŕňajú možné lokálne alebo systémové reakcie, vrátane prechodného zhoršenia kožných prejavov, avšak dostupné dôkazy nepotvrdzujú vyššie riziko závažných postvakcinačných komplikácií v porovnaní so zdravou populáciou. Aplikácia biologickej liečby či systémovej imunosupresívnej liečby môže predstavovať obmedzenie pre očkovanie živými vakcínami, avšak väčšina neživých vakcín môže byť podaná.

Racionálne plánovanie očkovania, vrátane zváženia individuálneho zdravotného stavu a aktuálnej fázy ochorenia, je kľúčové pre zabezpečenie optimálnej ochrany pacienta s AD. Rovnako edukácia pacienta a jeho rodiny o prínosoch očkovania, možných rizikách a potrebe sledovania reakcií po očkovaní predstavuje neoddeliteľnú súčasť manažmentu pacienta s AD.



Legalizace vakcín

A. Vítková

Státní ústav pro kontrolu léčiv, Praha

Stručná a přehledná informace o právních aspektech uvádění vakcín na trh: cesta od registrace vakcíny přes propuštění Státním ústavem pro kontrolu léčiv do ordinace očkujícího lékaře.

Postery

Epidemiologická situácia kliešťovej encefalitídy na Slovensku v roku 2024 a vakcinácia

E. Dorko, A. Ostafichuk, K. Rimárová

Ústav verejného zdravotníctva a hygieny, UPJŠ Lekárska fakulta, Košice

Cieľ: Analyzovať výskyt KE na území Slovenskej republiky a upozorniť na dostupné možnosti prevencie prostredníctvom očkovania.

Materiál a metódy: Pri spracovaní boli využité dáta z výročných správ Úradu verejného zdravotníctva SR a systému EPIS za rok 2024.

Výsledky: V roku 2024 bolo zaznamenaných celkovo 172 prípadov stredoeurópskej kliešťovej encefalitídy (A84.1), čo predstavuje chorobnosť 3,17 na 100 000 obyvateľov a pokles o 14 % oproti roku 2023. Ochorenia boli hlásené zo všetkých krajov okrem Trnavského, pričom najvyššiu chorobnosť zaznamenali Banskobystrický (7,98/100 000) a Žilinský kraj (7,71/100 000). Prípady sa vyskytli vo vekových skupinách nad 5 rokov, pričom najvyššia vekovo-súvisiacia chorobnosť bola u osôb vo veku 45 – 54 rokov. Z epidemiologickej anamnézy vyplýva prisatie kliešťa v 121 prípadoch, neznámy mechanizmus prenosu v 38 prípadoch a ingescia nepasterizovaných produktov v 13 prípadoch. Zo 172 ochorení bolo 159 osôb nezaočkovaných, v piatich prípadoch nebolo možné očkovanie zistiť a u šiestich nebolo udané. Dva prípady boli evidované medzi čiastočne očkovanými, pričom ochorenie po kompletnom očkovaní nebolo zaznamenané. V prvom prípade išlo o muža (35–44 r.), ktorý dostal dve dávky vakcíny, pričom druhá dávka bola podaná len 2 dni pred nástupom príznakov. V druhom prípade sa jednalo o ženu (35–44 r.) so zaočkovaním jednou dávkou, aplikovanou 10 dní pred vznikom príznakov. Hlásené boli dve úmrtia: muž vo veku nad 65 rokov z Trenčianskeho kraja (neočkovaný) a žena vo vekovej skupine 65 rokov z Banskobystrického kraja (neočkovaná). Na slovenskom trhu sú dostupné dve vakcíny: FSME IMMUN a ENCEPUR pre deti a dospelých. K 31.8.2021 bolo celkovo zaočkovaných 9328 detí, z toho 1. dávkou 1721, 2. dávkou 3777, 3. dávkou 2378 a preočkovaných bolo 1452 detí.

Záver: KE zostáva na Slovensku významným verejno-zdravotným problémom. Napriek účinnej vakcíne je zaočkovanosť nízka a výskyt ochorenia narastá. Významným rizikom je aj alimentárny prenos, čo zdôrazňuje potrebu kontroly výroby a predaja nepasterizovaných mliečnych produktov. Zvýšenie povedomia verejnosti o očkovaní a sezónnych rizikách by mohlo výrazne prispieť k zníženiu chorobnosti a závažných komplikácií ochorenia.

Literatúra

1. ECDC. (2023). Tick-borne encephalitis – Annual epidemiological report for 2022. European Centre for Disease Prevention and Control.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/tick-borne-encephalitis>
2. Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky. (2022). Národný program imunizácie – Prehľad zaočkovanosť detí proti kliešťovej encefalitíde k 31. 8. 2022. <https://www.health.gov.sk>
3. Štátny ústav pre kontrolu liečiv. (2025). Karta lieku – FSME-IMMUN a ENCEPUR. ŠÚKL. <https://www.sukl.sk>
4. Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky. (2024). Epidemiologická situácia vo výskyte kliešťovej encefalitídy v Slovenskej republike za rok 2024. <https://www.uvzs.sk>
5. World Health Organization. (2011). Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. Weekly Epidemiological Record, 86(24), 241–256. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WER8624>

Práca podporená grantmi KEGA 001UPJŠ-4/2024 a 003UPJŠ-4/2024 MŠVVaM SR.

Posilující dávka očkování proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám jako prediktor postcovidové imunity

L. Štěpánek^{1,2}, D. Horáková¹

¹Ústav veřejného zdravotnictví, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc; ²Klinika pracovního lékařství, Fakultní nemocnice Olomouc, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc

Cíle: Cílem studie bylo analyzovat souvislost mezi aplikací posilující dávky vakcíny proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám (MMR) a klinickými i sérologickými charakteristikami onemocnění COVID-19 u dospělé populace s ověřenou předpandemickou imunitou proti spalničkám.

Metody: Studovanou kohortu tvořil průnik dvou dílčích průřezových studií: (1) v roce 2019 byla 3027 zaměstnancům Fakultní nemocnice Olomouc stanovena koncentrace specifického imunoglobulinu G (IgG) proti viru spalniček; sérologicky negativním byla nabídnuta a podána jednorázová posilující dávka MMR vakcíny. (2) V letech 2020–2021 bylo 662 zdravotnických pracovníků, kteří žádali o uznání prodělaného COVID-19 jako nemoci z povolání a nebyli proti této infekci očkovaní, vyšetřeno na přítomnost IgG protilátek proti SARS-CoV-2.

Výsledky: Do analýzy bylo zařazeno 212 žen a 49 mužů (průměrný věk 42,7 roku). Z toho 150 osob vykazovalo předpandemickou séropozitivitu proti spalničkám, zatímco 111 bylo sérologicky negativních a v roce 2019 obdrželo posilující dávku MMR vakcíny. Po proděláním COVID-19 bylo 82,8 % účastníků séropozitivních na SARSCoV-2. Nebyla zjištěna souvislost mezi stavem imunity proti spalničkám či aplikací MMR boosteru a klinickým průběhem COVID-19. Séropozitivita anti-SARS-CoV-2 protilátek byla významně častější u osob, které obdržely posilující očkování MMR (88,3 % vs. 78,7 %; $p = 0,042$). Logistická regrese potvrdila aplikaci MMR boosteru jako nezávislý prediktor postcovidové séropozitivity (OR 1,81; 95% IS 1,17–2,81; $p = 0,008$).

Závěr: Jednorázová posilující dávka MMR vakcíny podaná v dospělosti neovlivnila klinický průběh COVID-19,

avšak byla spojena s vyšší pravděpodobností sérokonverze IgG proti SARS-CoV-2 po prodělané infekci. Tyto výsledky podporují hypotézu o roli „trénované imunity“ (Bayram a kol., 2022) a zkřížené reaktivity mezi složkami MMR vakcíny a strukturálními proteiny SARS-CoV-2 (Shrivastava a kol., 2022) a zasluhují další výzkum.

Literatura:

1. Bayram Z, Musharrafieh U, Bizri AR. Revisiting the potential role of BCG and MMR vaccines in COVID-19. *Sci Prog.* 2022;105(2):368504221105172.
2. Shrivastava J, Narang M, Gomber S. Measles, mumps and rubella vaccine and heterologous immunity: a way out of the COVID-19 crisis?. *Sudan J Paediatr.* 2022;22(1):10-18. doi:10.24911/SJP.106-1621869672.

Práce byla podpořena projekty: IGA LF UP (2024_005 a 2025_002), MZ ČR – RVO (FNOL 00098892 a UPOL 61989592).

Charakterizace *Neisseria meningitidis* z invazivního meningokokového onemocnění v České republice v letech 2018–2024 metodou sekvenace celého genomu (WGS) – analýza vlivu pandemie covid-19

P. Křížová, Z. Okonji, M. Honskus, M. Musílek

Národní referenční laboratoř pro meningokokové nákazy, Centrum epidemiologie a mikrobiologie, Státní zdravotní ústav, Praha

Cíl: Cílem studie byla analýza vlivu pandemie onemocnění covid-19 na epidemiologickou situaci invazivního meningokokového onemocnění (IMO) a na molekulární charakteristiky izolátů *Neisseria meningitidis* způsobujících IMO v České republice.

Materiál a metody: Studie vycházela z dat surveillance IMO za období 2018–2024 (k 27. 5. 2024) a analyzovány celogenomovou sekvenací (WGS) byly všechny dostupné izoláty *N. meningitidis* z těchto let. Pro analýzu vlivu pandemie covid-19 bylo sledované období rozděleno na tři srovnávané etapy: pre-covidové období (2018–2019), období pandemie covid-19 (2020–2022) a post-covidové období (2023–2024).

Výsledky: V důsledku zavedení epidemiologických opatření proti pandemii onemocnění covid-19 došlo v České republice, podobně jako v ostatních zemích, k poklesu počtu infekčních onemocnění přenášejících vzdušnou cestou, včetně IMO. Po uvolnění těchto epidemiologických opatření však nedošlo v České republice k opětovnému vzestupu počtu IMO, na rozdíl od řady jiných zemí. Charakterizace izolátů z IMO metodou WGS prokázala, že v průběhu covidového a post-covidového období došlo k postupné změně populace meningokoků, které v České republice působí IMO. U izolátů *N. meningitidis* séro skupin C, W a Y lze sledovat postupný a výrazný pokles celkové heterogenity – z deseti různých klonálních komplexů zachycených

v pre-covidovém období na pouhé tři v post-covidových letech (cc11, cc23 a cc103). Zároveň byla zjištěna významná redukce izolátů *N. meningitidis* C; cc11. U izolátů *N. meningitidis* B lze naopak pozorovat nárůst celkové heterogenity během období pandemie covid-19 a její opětovnou redukci na celkově nejnižší hodnoty v post-covidovém období.

Závěr: V přetrvávajícím poklesu počtu IMO v České republice má roli i zavedení úhrady očkování MenB vakcínou a konjugovanou vakcínou A, C, W, Y pro malé děti (v květnu 2020) a pro adolescenty (v lednu 2022). K udržení nízkých počtů IMO v České republice je žádoucí pokračovat v očkování oběma vakcínami dle doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP.

Podpora projektu: Projekt MZ ČR – RVO („Státní zdravotní ústav – SZU, 75010330“).

Surveillance závažných onemocnění způsobených *Haemophilus influenzae* v České republice

L. Nováková

NRL pro hemofilové nákazy, Centrum epidemiologie a mikrobiologie, Státní zdravotní ústav, Praha

Cíle: V roce 1999 byl v České republice zahájen celorepublikový program surveillance závažných onemocnění způsobených *Haemophilus influenzae* b (Hib). Na konci roku 2008 byl tento program rozšířen i na sledování závažných onemocnění způsobených *H. influenzae* „non-b“, kam patří opouzdřené kmeny *H. influenzae* a, c, d, e, f (Hia, Hic, Hid, Hie, Hif) a neopouzdřené kmeny *H. influenzae* netypovatelný (HiNT). V červenci roku 2001 bylo v České republice započato rutinní očkování dětí do jednoho roku věku Hib vakcínou. V lednu roku 2018 došlo ke změně očkovacího kalendáře, ze čtyř dávek vakcíny se přešlo na 3 dávky.

Metody: Databáze aktivní surveillance ČR každoročně vzniká propojením rutinně hlášených epidemiologických dat do informačního systému infekčních nemocí (ISIN) s databází Národní referenční laboratoří pro hemofilové nákazy.

Výsledky: V programu surveillance České republiky bylo v roce 2024 nahlášeno 62 (1x Hia, 3x Hib, 2x Hie, 7x Hif, 43x HiNT a 6x Hi bez typizace) invazivních onemocnění způsobených *Haemophilus influenzae*, z toho bylo 11 úmrtí (9x seps, 2x pneumonie). Nejvyšší nemocnost byla ve věkových skupinách 0 až 11 měsíců a u osob starších 65 let. Byly hlášeny dva případy selhání vakcinace. V roce 2024 byl poprvé v České republice zachycen *H. influenzae* a. Jednalo se o muže se sepsí, ročník 1963, který cestoval v Mexiku. V roce 2024 bylo zaznamenáno nejvíce invazivních hemofilových onemocnění od roku 2009.

V letech 2009–2024 bylo celkem zaznamenáno 427 invazivních hemofilových onemocnění. Invazivní onemocnění způsobené *H. influenzae* bylo spojeno se smrtností v průměru 16,6 %. Ve sledovaném období byla nejvíce hlášena seps (228 případů), nejčastějším původcem byl neopouzdřený HiNT (64 %).

Závěr: Invazivní onemocnění způsobená *H. influenzae* se v ČR i po zavedení rutinní Hib vakcinace stále vyskytují, došlo ale ke změně hlavního původce onemocnění. Závažná Hib onemocnění jsou v současné době jen ojedinělá a hlavním původcem invazivního hemofilového onemocnění se stal neopouzdřený HiNT. V souladu s legislativou ČR a EU je i nadále nezbytné pokračovat v realizaci programu surveillance závažných onemocnění způsobených Hib, opouzdřenými kmeny *H. influenzae* non-b a neopouzdřenými kmeny *H. influenzae*.

Autoři touto cestou děkují všem epidemiologům, mikrobiologům a klinickým lékařům, kteří se aktivně podílejí na zajišťování tohoto programu.

Data surveillance invazivního meningokokového onemocnění v ČR za rok 2024

Z. Okonji, P. Křížová, M. Honskus, M. Musílek

Národní referenční laboratoř pro meningokokové nákazy, Centrum epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha

V programu surveillance byla v roce 2024 zjištěna v České republice stagnace počtu invazivních meningokokových onemocnění (IMO) při porovnání s předchozím rokem: celkem 15 (nemocnost 0,14/100 000 obyv.) proti 16 v roce 2023. Z 15 onemocnění v roce 2024 jedno skončilo úmrtím – celková smrtnost 6,67 %. Toto úmrtí způsobila séroskupina B ve věkové skupině 1–4 roky. Podobně jako v předchozím roce převažovala i v roce 2024 onemocnění způsobená *Neisseria meningitidis* B (12 z 15), dvě onemocnění byla způsobena séroskupinou C a u jednoho onemocnění séroskupina nebyla určena, ND. V roce 2024 došlo ve srovnání s předchozím rokem k mírnému poklesu nemocnosti v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíčních (na 1,09/100 000 z 1,96/100 000 obyv.). Nemocnost v této nejmladší věkové skupině naopak mírně stoupla u onemocnění způsobeného séroskupinou B (na 1,09/100 000 z 0,98/100 000 obyv.), byla to jediná séroskupina způsobující IMO v tomto věku. Ve věkové skupině 1–4 letých nemocnost v roce 2024 mírně stoupla oproti předchozímu roku (na 0,67/100 000 z 0,43/100 000 obyv.). Ve věkové skupině 15–19 letých nebylo v roce 2024 zjištěno žádné IMO.

Z 15 IMO v roce 2024 bylo 10 prokázáno pouze kultivačně, 2 kultivačně a metodou PCR, 3 pouze metodou PCR. V roce 2024 byla v Národní referenční laboratoři pro meningokokové nákazy (NRL) provedena multilokusová sekvenční typizace (MLST) u všech 12 kmenů z IMO, které byly do NRL poslány a byly podrobeny i celogenomové sekvenaci (WGS). MLST i WGS prokázala v roce 2024 v ČR heterogenitu izolátů *N. meningitidis* způsobujících IMO. Z 12 izolátů náleželo 10 k různým zvýšeně virulentním klonálním komplexům vyskytujícím se v současnosti endemicky na evropském kontinentu (cc11, cc18, cc32, cc41/44, cc103, cc174, cc213, cc865). WGS potvrdila na úrovni genoskupin všechny séroskupiny *N. meningitidis*, určené klasickými mikro-

biologickými metodami, potvrdila heterogenitu izolátů a neprokázala žádný epidemický klast. WGS dala podnět k epidemiologickému šetření u dvou případů IMO, které byly dle molekulární charakteristik shodné, a naopak vyloučila příbuznost dvou izolátů z IMO, kde se o kontaktu spekulovalo.

Z 15 IMO v roce 2024 se nepodařilo u dvou případů zjišťovat vakcinační status proti invazivním meningokokovým onemocněním a u 13 IMO nebylo provedeno očkování ani MenB ani tetravakcínou ACWY.

Epidemiologická situácia tuberkulózy a miera očkovania BCG vakcínou na Ukrajine

A. Ostařichuk¹, E. Dorko¹, K. Rimárová¹, I. Dravecká²

¹Ústav verejného zdravotníctva a hygieny, Univerzita P. J. Šafárika Lekárska fakulta, Košice; ²I. interná klinika, Univerzita P. J. Šafárika Lekárska fakulta a Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Košice

Cieľ: Analyzovať trendy vývoja tuberkulózy na Ukrajine a pokrytie populácie BCG vakcináciou v období 2019–2024.

Úvod: Tuberkulóza je chronické progresívne infekčné ochorenie s celosvetovým výskytom, vyvolané patogénmi zo skupiny *Mycobacterium tuberculosis*. Patrí medzi desať najčastejších príčin úmrtí na infekčné choroby a stále predstavuje významnú záťaž verejného zdravotníctva. Ochorenie je úzko spojené so sociálno-ekonomickými determinantmi zdravia, ako sú chudoba, podvýživa, migrácia a nedostatočný prístup k zdravotnej starostlivosti.

Kľúčovým preventívnym opatrením zostáva očkovanie BCG (*Bacillus Calmette-Guérin*) vakcínou, ktoré poskytuje ochranu pred závažnými formami tuberkulózy u detí, najmä pred miliárnou formou a tuberkulóznou meningitídou. Aj keď vakcína nedokáže úplne zabrániť prenosu infekcie v populácii, má nezastupiteľný význam v prevencii detskej morbidity a mortality. Epidemiologická situácia na Ukrajine je dlhodobovo ovplyvnená viacerými faktormi. V posledných rokoch ju výrazne determinovala pandémia COVID-19 a od roku 2022 aj ozbrojený konflikt, ktorý narušil dostupnosť diagnostiky, liečby a očkovania v niektorých regiónoch. Tieto okolnosti spôsobili regionálne rozdiely vo výskyte ochorenia a zároveň poukazujú na potrebu cielenej intervencie.

Materiál a metodika: Analýza vychádzala z dostupných údajov Centra verejného zdravia a Ministerstva zdravotníctva Ukrajiny. Analyzovali sme vývoj incidencie tuberkulózy a úroveň zaočkovanosti BCG vakcínou v rokoch 2019–2024.

Výsledky: Analýza epidemiologických údajov potvrdila, že dynamika výskytu tuberkulózy na Ukrajine v rokoch 2019–2024 bola významne ovplyvňovaná socioekonomickými determinantmi zdravia a prebiehajúcim ozbrojeným konfliktom. V roku 2024 incidencia ochorenia dosiahla 44,2/100 000 obyvateľov, pričom mortalita predstavovala 6,1/100 000 (2 516 osôb).

Regionálne ukazovatele poukázali na nerovnomerné rozloženie bremena TBC: najvyššia incidencia bola zaznamenaná v Dnepropetrovskej oblasti (86,2/100 000), Odeskej (79,7/100 000) a Kirovohradskej (75,4/100 000), zatiaľ čo najnižšie hodnoty boli evidované v Doneckej (10,2/100 000) a Chersonskej oblasti (18,2/100 000). Z hľadiska veku bolo v roku 2024 registrovaných 464 prípadov TBC u detí vo veku 0–14 rokov a 178 prípadov medzi adolescentmi 15–17 rokov. Pohlavná štruktúra potvrdila prevahu mužov medzi novodiagnostikovanými pacientmi. Ko-infekcia TBC/HIV zostáva významným problémom. Testovanie na HIV bolo v roku 2024 realizované u 98,8 % registrovaných prípadov (18 084 osôb) a 92,7 % pacientov s koinfekciou (2 567 osôb) dostávalo antiretrovírusovú liečbu. Multirezistentná forma TBC (M(L)S-TBC) bola diagnostikovaná u 3 645 pacientov, pričom liečbu zahájilo 3 912 osôb. Nesúlad medzi počtom registrovaných a početnosťou liečených pacientov súvisí s pretrváváním liečby zahájenej v predchádzajúcich rokoch. Údaje o imunizácii potvrdili, že miera zaočkovanosťi novorodencov BCG vakcínou v roku 2024 dosiahla 92,8 %, čo predstavuje zlepšenie oproti roku 2023 (83,5 %). Najnižšie pokrytie bolo evidované v Doneckej (76,8 %) a Černihivskej oblasti (79,9 %).

Záver: Výsledky analýzy epidemiologickej situácie potvrdili, že tuberkulóza na Ukrajine zostáva aj v roku 2024 významným verejnos zdravotníckym problémom. Napriek celkovému poklesu incidence na 44,2/100 000 obyvateľov v porovnaní s rokom 2023 pretrvávajú vysoká chorobnosť v niektorých regiónoch a stále závažná je aj mortalita. Zvlášť alarmujúci je rozsah multirezistentnej tuberkulózy, ktorý zdôrazňuje potrebu zlepšenia diagnostických možností, dostupnosti liečby a systematického monitorovania liekovej rezistencie. Pozitívnym zistením je zlepšenie miery zaočkovanosťi BCG vakcínou, ktoré naznačuje posilnenie preventívnych opatrení. Napriek tomu pretrvávajú výrazné regionálne rozdiely, čo odhaľuje nerovnakú dostupnosť základnej zdravotnej starostlivosti. Z hľadiska verejného zdravia je preto potrebné zabezpečiť stabilné dodávky vakcín, posilniť systém epidemiologického dohľadu a laboratórnej diagnostiky a realizovať ciele imunizačné programy v oblastiach s najväčším rizikom. Významná je aj koordinácia národných a medzinárodných iniciatív, ktorá je nevyhnutná pre dlhodobú kontrolu epidémie v kontexte prebiehajúceho konfliktu.

Literatúra

1. Epidemiologické ukazovatele tuberkulózy na Ukrajine, 2024. Centrum verejného zdravia Ministerstva zdravotníctva Ukrajiny, Kyjev, 2024. Dostupné z: <https://phc.org.ua>
2. Spravodaj „Tuberkulóza na Ukrajine“. Epidemiologická situácia, 2023. Centrum verejného zdravia Ministerstva zdravotníctva Ukrajiny, Kyjev, 2023.
3. Ministerstvo zdravotníctva Ukrajiny, Centrum verejného zdravia. Štatistické údaje o tuberkulóze a BCG vakcinácii, 2019–2023.

Práca podporená grantmi KEGA 001UPJŠ-4/2024
a 003UPJŠ-4/2024 MŠVVaM SR.

Kmeny *Corynebacterium diphtheriae* a *Corynebacterium ulcerans* nesoucí tox gen, ale neprodukující difterický toxin

J. Zavadilová

NRL pro pertusi a difterii, CEM, SZÚ, Praha

Cíle: Cílem prezentace je seznámení s problematikou izolátů *Corynebacterium diphtheriae* a *Corynebacterium ulcerans*, které mají tox gen, ale neprodukují difterický toxin. Tyto kmeny jsou izolovány převážně ze stěrů z ran a kožních lézí. Kmeny infikované lysogenním bakteriofágem (beta fágem) tvoří difterický toxin, onemocnění se nazývá difterie (záškrt). Kmeny *C. diphtheriae* a *C. ulcerans* neprodukují toxin obvykle postrádají celý tox gen. Některé kmeny mohou nést určitou variantu tox operonu, která však neumožňuje produkci toxinu. Tyto kmeny se označují jako korynebakteria nesoucí tox gen, ale neprodukující toxin (non-toxigenic toxin gene-bearing, NTTB). *C. diphtheriae* a *C. ulcerans* neprodukující toxin mohou způsobit závažná onemocnění, např. endokarditidy, artritidy a osteomyelitidy.

Metody: Kultivace korynebakterií se v NRL pro pertusi a difterii (NRL) provádí na krevním agaru a selektivně diagnostické půdě s teluricitanem (telluritový agar). K druhové identifikaci a určení biotypu *C. diphtheriae* se v NRL používá biochemický test API coryne. Přítomnost tox genu se stanovuje metodou Real-Time PCR, v případě positivity se stanovuje produkce difterického toxinu fenotypovými testy (Metabolicko – inhibiční kolorimetrický test na tkáňových kulturách, ELEK test).

Výsledky: Budou prezentována data od roku 2009 do roku 2024. Za toto období bylo do NRL posláno ke konfirmaci a stanovení produkce difterického toxinu více než 300 izolátů *C. diphtheriae* a *C. ulcerans* zaslaných z terénních laboratoří.

Závěr: Vzhledem k tomu, že i netoxigenní kmeny *C. diphtheriae* a *C. ulcerans* se mohou stát toxigenními, produkovat toxin a vyvolat záškrt, představuje přítomnost netoxigenních kmenů v populaci reálné nebezpečí konverze na toxigenní kmen. Proto je důležité dourčit do druhu nález koryneformních tyčinek ve vyšetřovaném materiálu a izolované kmeny *C. diphtheriae* a *C. ulcerans* zaslat do NRL pro pertusi a difterii k ověření a stanovení produkce difterického toxinu, tak jak je uvedeno ve vyhlášce č. 389/2023 Sb. o systému epidemiologické bdělosti pro vybraná infekční onemocnění.

Abstrakty jsou publikovány v původním znění.

Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování dospělých proti pneumokokovým onemocněním

Toto doporučení nahrazuje Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování proti pneumokokovým onemocněním dospělých ze dne 14. 11. 2024.

Úvod

Pneumokoková onemocnění představují velkou zátěž pro celou populaci, obzvláště pro seniory a děti do 5 let věku. Významné riziko představují zejména invazivní pneumokoková onemocnění (IPO) a komunitní pneumonie. Původcem onemocnění je *Streptococcus pneumoniae* neboli pneumokok, gram-pozitivní fakultativně anaerobní bakterie, která roste ve dvojicích jako diplokok nebo v krátkých řetězcích. Hlavním faktorem virulence pneumokoků je polysacharidové pouzdro, které je chrání před fagocytózou. Nejdůležitějším antigenem je polysacharid pouzdra bakterií (kapsulární antigen), který umožňuje jejich klasifikaci a typizaci. Dnes je popsáno 40 skupin, identifikováno minimálně 100 různých sérotypů *S. pneumoniae* a četné klony pneumokoků.

Pneumokokové infekce a IPO jsou hlavními příčinami nemoci a úmrtnosti na přenosná onemocnění v Evropě i ve světě. Nejvyšší incidence je u malých dětí a starších osob. Hlášená incidence IPO v zemích Evropské unie je velmi rozdílná v závislosti na diagnostice a surveillance, proto lze předpokládat, že incidence IPO je podhlášena. V České republice (ČR) existují na základě aktivní surveillance IPO data o prevalenci sérotypů ve všech věkových skupinách. Každoročně je v ČR hlášena nejvyšší nemocnost a smrtnost ve věkové kategorii osob 65+ let. Velké části IPO lze předejít očkováním.

Očkovací látky

Prevenar 13 – výrobce Pfizer. Jedna dávka (0,5 ml) konjugované pneumokokové vakcíny Prevenar 13 obsahuje antigeny 1 kapsulárních sérotypů 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F konjugovaných s proteinovým nosičem CRM197 a adsorbovaných na fosforečnan hlinitý. Tato očkovací

látky je dále označována zkratkou PCV13. Budoucí využití je omezené, protože bude postupně nahrazována PCV20.

Vaxneuvance – výrobce Merck Sharp & Dohme B.V. (MSD). Jedna dávka (0,5 ml) konjugované pneumokokové vakcíny obsahuje antigeny 1 kapsulárních sérotypů 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 22F, 23F a 33F konjugovaných s proteinovým nosičem CRM197 a adsorbovaných na fosforečnan hlinitý. Tato očkovací látka je dále označována zkratkou PCV15.

Prevenar 20 (dříve označovaný jako Apexxnar) – výrobce Pfizer. Jedna

dávka (0,5 ml) konjugované pneumokokové vakcíny obsahuje antigeny 2 kapsulárních sérotypů 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F, 8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F a 33F konjugovaných s proteinovým nosičem CRM197 a adsorbovaných na fosforečnan hlinitý. Tato očkovací látka je dále označována zkratkou PCV20.

Capvaxive – výrobce MSD. Jedna dávka (0,5 ml) konjugované pneumokokové vakcíny obsahuje antigeny 2 kapsulárních sérotypů: 3, 6A, 7F, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15A, 15B (de-O-acetylovaný, odpovídá 15C), 16F, 17F, 19A, 20A, 22F, 23A, 23B, 24F, 31, 33F

Tab. 1 Pokrytí sérotypů jednotlivými očkovacími látkami

Pokryté sérotypy	Vakcína (název)				
	PCV13 (Prevenar 13)	PCV15 (Vaxneuvance)	PCV20 (Prevenar 20)	PCV21 (Capvaxive)	PPSV23 (Pneumovax 23)
1					
2					
3					
4					
5					
6A					
6B					
7F					
8					
9N					
9V					
10A					
11A					
12F					
14					
15A					
15B					
15C					
16F					
17F					
18C					
19A					
19F					
20					
20A					
22F					
23A					
23B					
23F					
24F					
31					
33F					
35B					

a 35B konjugovaných s proteinovým nosičem CRM197 a adsorbovaných na fosforečnan hlinitý. Sérotypy 15A, 15C, 16F, 23A, 23B, 24F, 31 a 35B jsou mezi konjugovanými vakcínami unikátní. Tato očkovací látka je dále označována zkratkou PCV21.

Pneumovax 23 – výrobce Merck Sharp & Dohme B.V. (MSD). Jedna dávka (0,5 ml) polysacharidové vakcíny obsahuje po 25 mikrogramech následujících antigenů 23 pneumokokových polysacharidových sérotypů: 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F, 33F. Tato očkovací látka je dále označována zkratkou PPSV23. Budoucí použití je omezené.

Výhodou konjugovaných pneumokokových vakcín je vyšší imunogenita a nepřítomnost hyporesponzivity u vyšších věkových skupin (nad 65 let věku) a osob s chronickými onemocněními a sníženou funkcí imunitního systému. Nevýhodou je nižší sérotypové pokrytí v porovnání s PPSV23 (13–21 sérotypů dle vakcíny). Sérotypové pokrytí registrovaných vakcín uvádí tabulka 1.

Doporučené indikace k očkování proti pneumokokovým infekcím u dospělých

1. Všechny osoby ve věku 65 let a více.
2. Osoby ve věku 18 let a více, které mají jakýkoli z níže uvedených rizikových faktorů:
 - a. chronická onemocnění:
 - chronická onemocnění srdce,
 - chronická onemocnění plic a dýchacích cest (včetně astmatu a CHOPN),
 - chronická onemocnění jater,

- kuřáctví,
- alkoholismus,
- diabetes mellitus,
- anamnéza invazivního pneumokokového nebo meningokokového onemocnění,
- únik mozkomíšního moku (trauma, ventrikuloperitoneální shunt)
- kochleární implantát,
- b. imunokompromitující stavy,
 - primární imunodeficiency,
 - sekundární imunodeficiency (uveďeny v dalších bodech),
 - anatomická a funkční hyposplenie a asplenie, hemoglobinopatie,
 - chronické renální selhání nebo nefrotický syndrom,
 - imunosupresivní terapie, radioterapie,
 - generalizované maligní onemocnění,
 - hematologické onemocnění, leukemie, Hodgkinova nemoc, lymfom, mnohočetný myelom,
 - transplantace solidních orgánů,
 - transplantace hematopoetických buněk,
 - infekce HIV.

Dospělí ve věku 18–64 roky s vyjmenovanými základními zdravotními stavy nebo jinými rizikovými faktory a dospělí ve věku 65 let nebo starší, kteří dosud nedostali pneumokokovou konjugovanou vakcínu nebo jejichž předchozí očkovací historie není známa, by měli dostat pneumokokovou konjugovanou vakcínu PCV20 nebo PCV21.

Při věkové indikaci se doporučné schéma aplikuje co nejdříve po dosažení věku 65 let za současného dodržení doporučeného intervalu od předchozí vakcinace u osob dříve očkovaných.

Při indikaci na základě rizikových faktorů, pokud jsou tyto rizikové faktory známy, se vakcinace zahájí co nejdříve, ještě před vznikem rizikových faktorů (např. před splenektomií, imunosupresivní terapií, transplantací). Pokud vznik rizikového faktoru nelze předjímat, vakcinace se zahajuje co nejdříve po jeho zjištění.

Pacienti po HSCT (transplantaci hematopoetických kmenových buněk) se očkují po výkonu bez ohledu na vakcinační historii před transplantací.

Očkovací schéma

Doporučení pro očkování dospělých je závislé na věku, přítomnosti rizikových faktorů a vakcinační anamnéze. V závislosti na těchto anamnestických faktorech doporučujeme očkovací schémata uvedená v tabulce 2.

Interval od poslední dávky jakékoli pneumokokové vakcíny je 12 měsíců a interval aplikace po 2 a více dávkách jakékoli pneumokokové vakcíny je 5 let (neplatí pro HSCT). Intervaly v konkrétních případech jsou:

PPSV23 - PCV20/21: 12 měsíců,
PCV13 - PCV20/21: 12 měsíců,
PCV15 - PCV20/21: 12 měsíců,
PCV20 - PCV21: 12 měsíců,
PCV21 - PCV20: 12 měsíců.

U HSCT jsou odstupy mezi jednotlivými dávkami: 4 týdny – 4 týdny – 6 měsíců.

Kontraindikace

Pneumokokové vakcíny nemají žádné specifické kontraindikace. Podobně jako u jiných očkovacích látek je kontraindikací anamnéza anafylaktické

Tab. 2 Očkovací schémata pro dospělé v závislosti na věku, přítomnosti rizikových faktorů a vakcinační anamnéze

Věk (roky)	Rizikový faktor	Vakcína
18–64	bez rizikového faktoru	není doporučována
18–64	rizikový faktor – dříve neočkován	PCV20 nebo PCV21
18–64	rizikový faktor – dříve očkován	PCV20 nebo PCV21
65+	neočkován	PCV20 nebo PCV21
65+	dříve očkován	PCV20 nebo PCV21
18+	HSCT	3× PCV20 + 1× PCV21 nebo 3× PCV21 + PCV20

HSCT = transplantace hematopoetických kmenových buněk

V případě nutnosti plného sérotypového pokrytí je možno doporučit místo PCV20 nebo PCV21 sekvenční schéma PCV20 + PCV21, respektive PCV21 + PCV20

reakce po předchozí dávce očkovací látky nebo po kterékoli látce ve vakcíně obsažené. Středně těžce nebo těžce probíhající akutní onemocnění je důvodem k odkladu očkování do zlepšení stavu. Mírně probíhající akutní onemocnění není důvodem k odkládání očkování.

Těhotenství není kontraindikací, ale aplikaci kterékoli pneumokokové vakcíny v těhotenství by měla předcházet pečlivá rozvaha o prospěchu a riziku očkování.

Kojení není kontraindikací žádné pneumokokové vakcíny.

Imunokompromitující stavy nejsou kontraindikací očkování, ale mohou vést ke snížené imunogenitě a účinnosti vakcíny.

Aplikační cesty a místa

Konjugované očkovací látky jsou určeny k intramuskulární aplikaci, preferenčně do deltového svalu. V případě kontraindikace intramuskulární aplikace při významné poruše krvácivosti je možné konjugovanou vakcínu podat subkutánně.

Koadministrace

Pneumokokové vakcíny mohou být podány současně s kteroukoli jinou očkovací látkou. Není možné podat současně více pneumokokových vakcín. V případě, že byla v minulosti podána polysacharidová vakcína, musí být do

následné aplikace konjugované vakcíny dodržen interval nejméně 1 rok.

Schváleno výborem ČVS ČLS JEP
dne 8. 9. 2025.

Schváleno výborem Společnosti
pro epidemiologii a mikrobiologii
ČLS JEP dne 8. 9. 2025.

Reference

1. Kobayashi M, Farrar JL, Gierke R, et al. Use of 15-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Among U.S. Children: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71:1174-1181. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7137a3>.
2. Kobayashi M, Farrar JL, Gierke R, et al. Use of 15-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine and 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Among U.S. Adults: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71:109-117. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7104a1>.
3. Matanock A, Lee G, Gierke R, Kobayashi M, et al. Use of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine and 23-Valent Pneumococcal Polysaccharide Vaccine Among Adults Aged ≥65 Years: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68:1069-1075. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6846a5>.
4. Kobayashi M, Bennett NM, Gierke R, et al. Intervals between PCV13 and PPSV23 vaccines. *MMWR*. 2015;64(34):944-947.

5. Tomczyk S, Bennett NM, Stoecker C, et al. Use of PCV-13 and PPSV-23 vaccine among adults aged 65 and older: recommendations of the ACIP. *MMWR*. 2014;63(37):822-825.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Use of PCV13 and PPSV23 Vaccine for Adults with Immunocompromising Conditions. *MMWR*, 2012; 61(40):816-819.
7. SÚKL. SPC Prevenar 13. Dostupné na: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/prevenar-13-epar-product-information_cs.pdf.
8. SÚKL. SPC Vaxneuvance. Dostupné na: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/vaxneuvance-epar-product-information_cs.pdf.
9. SÚKL. SPC Pneumovax 23. Dostupné na: <https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0236387&tab=texts>.
10. SÚKL. SPC Capvaxive. Dostupné na: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/capvaxive-epar-product-information_en.pdf.
11. SPC Prevenar 20. Dostupné na: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/apexxnar-epar-product-information_cs.pdf.
12. Kobayashi M, Pilishvili T, Farrar JL, et al. Pneumococcal Vaccine for Adults Aged ≥19 Years: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2023. *MMWR Recomm Rep* 2023;72(No. RR-3):1-39. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.rr7203a1>.
13. Kobayashi M, Leidner AJ, Gierke et al. Use of 21-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Among U.S. Adults: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2024. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2024;73(36):793. Epub 2024 Sep 12.

Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování dětí a adolescentů ve věku 0–17 let proti pneumokokovým onemocněním

Úvod

Streptococcus pneumoniae běžně označovaný jako pneumokok patří k nejčastějším bakteriálním původcům onemocnění u dětí. Pneumokokové infekce mají velmi různorodé manifestace a klinické jednotky od slizničních onemocnění (akutní otitis media, akutní rhinosinuitida) přes závažnější pneumonie až po invazivní pneumokoková onemocnění, k nimž patří především akutní purulentní meningitida a sepe. Pneumokokové infekce jsou v České republice stále významnou příčinou morbidit i mortalit u dětí. Riziko pneumokokových infekcí a jejich komplikací je závislé na věku a přítomnosti chronických onemocnění.

Popis onemocnění

Pneumokokové infekce dělíme na tzv. invazivní, při nichž se pneumokok vyskytuje na normálně sterilních anatomických místech, např. bakteriémie, bakteriemická pneumonie, purulentní meningitida a další méně časté nosologické jednotky, a infekce slizniční, k nimž patří akutní otitis media a akutní bakteriální rhinosinuitida. *S. pneumoniae* patří k nejčastějším bakteriálním příčinám invazivních i slizničních infekcí. Klinické manifestace onemocnění jsou závislé na anatomické lokalizaci infekce. Pneumokoková meningitida má z pneumokokových infekcí nejvyšší smrtnost.

Etiologie a epidemiologie

Streptococcus pneumoniae je gram-pozitivní diplokok s polysacharido-

vým pouzdem. Na základě antigenní charakteristiky polysacharidového pouzdra je definováno > 100 sérotypů pneumokoků; jednotlivé příbuzné sérotypy se zařazují do séroskupin.

Incidence invazivních pneumokokových onemocnění je u dětí nejvyšší v kojeneckém věku a s věkem postupně klesá. V letech 2019 až 2022 se incidence invazivních pneumokokových onemocnění v České republice v kojeneckém věku i přes hrazené očkování v rámci národního imunizačního programu pohybovala v rozmezí 0,9 (v pandemickém roce 2021) až 9,7 (v roce 2019) na 100 tisíc dětí a stále dochází i k ojedinělým dětským úmrtím. Riziko invazivních pneumokokových onemocnění je kromě věku závislé na přítomnosti rizikových faktorů ve formě chronických onemocnění (vyjmenovaných níže).

Riziko pneumokokových infekcí je vyšší v zimních měsících, kdy jsou sliznice vnímavější z důvodu virových respiračních infekcí.

Očkovací látky

Pneumokokové vakcíny jsou sérotypově specifické a dělíme je na vakcíny polysacharidové (PPSV), kde aktivní látkou jsou polysacharidy bakteriálního pouzdra, a na vakcíny konjugované (PCV), ve kterých jsou tyto polysacharidy navázány na proteinový nosič. Polysacharidové a konjugované vakcíny mají odlišné imunologické vlastnosti. Výhodou konjugovaných vakcín je účinnost u malých dětí mladších než 2 roky, účinnost v prevenci slizničních infekcí a nosičství, vyšší účinnost u osob s imunokompromitujícími stavy a delší perzistence imunity.

Výhodou polysacharidové vakcíny je větší sérotypové pokrytí.

V EU jsou pro dětský věk registrované a v ČR dostupné 4 konjugované očkovací látky označované zkratkou PCV s číslem korespondujícím s počtem pokrytých sérotypů a 1 polysacharidová vakcína (tab. 1).

Účinnost a imunogenita očkování

Účinnost konjugovaných pneumokokových očkovacích látek v prevenci invazivních pneumokokových onemocnění byla poprvé prokázána ve velkých klinických studiích před registrací 7valentní vakcíny. Po jejím zavedení do rutinního očkování USA v roce 2000 a později i v dalších zemích byl pozorován pokles invazivních pneumokokových onemocnění a v menší míře i pneumonií a otitid. Nepřímým efektem očkování dětí byl též pokles incidence onemocnění u dospělých, především u seniorů. Vícevalentní očkovací látky byly později registrovány na základě studií imunogenicity.

Bezpečnost očkování

Konjugované pneumokokové vakcíny nemají žádné specifické nežádoucí účinky. Reaktogenita lokální i celková je srovnatelná s jinými očkovacími látkami kojeneckého věku. Podobně jako u jiných vakcín může po podání velmi vzácně dojít k anafylaktické reakci, zejména u starších dětí. Postvakcinační synkopa je pravděpodobnější v adolescentním věku a není způsobena účinnou látkou, ale procedurou vakcinace.

Indikační, rizikové skupiny

Doporučení pro očkování dětí je závislé na věku, přítomnosti rizikových

Tab. 1 Konjugované očkovací látky a polysacharidová vakcína dostupné v České republice

Očkovací látky			Pokryté sérotypy																									
Zkratka	Název	Výrobce	1	4	5	6B	7F	9V	14	18C	19F	23F	3	6A	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20		
PCV10	Synflorix	GSK																										
PCV13	Prevenar 13	Pfizer																										
PCV15	Vaxneuvance	MSD																										
PCV20	Prevenar 20	Pfizer																										
PPSV23	Pneumovax 23	MSD																										

faktorů a vakcinační anamnéze. Pro všechny děti mladší než 5 let je indikováno očkování konjugovanou pneumokokovou vakcínou. Pro děti ve věku 5 a více let je vakcinace indikována pouze v případech, že se u nich vyskytují vybraná chronická onemocnění, která zvyšují riziko pneumokokových onemocnění.

K rizikovým faktorům, a tedy indikacím k očkování u dětí ve věku 5 a více let patří následující onemocnění:

- Chronická onemocnění srdce: K vakcinaci jsou indikovány děti s klinicky významnými onemocněními srdce, mezi něž patří především cyanotické vrozené srdeční vady, vrozené vady s kardiální insuficiencí nebo získaná onemocnění s kardiální insuficiencí. Indikaci k očkování mají také děti před kardiokirurgickou operací a po ní. Klinicky málo významné vrozené srdeční vady, například klinicky nevýznamný defekt komorového septa, nejsou indikací k vakcinaci.
- Chronická onemocnění plic a dýchacích cest: K vakcinaci jsou indikovány děti, které mají významné chronické onemocnění plic nebo dýchacích cest. Indikaci k očkování mají děti s perzistentním astmatem (všechny děti na chronické protiastmatické terapii), s cystickou fibrózou a dalšími respiračními onemocněními.
- Diabetes mellitus.
- Chronická renální insuficience a nefrotický syndrom (chronická renální insuficience stupně 4 a 5 a nefrotický syndrom patří mezi imunokompromitující stavy a představují obzvláště vysoké riziko).
- Chronická jaterní onemocnění, včetně jaterní cirhózy a biliární atrezie.
- Chronická neurologická onemocnění zhoršující clearance orální sekrece.
- Invazivní meningokokové nebo pneumokokové onemocnění v anamnéze.
- Kochleární implantát.
- Únik mozkomíšního moku z důvodu traumatu nebo ventrikuloperitoneálního zkratu.
- Imunokompromitující stavy, k nimž patří například:
 - anatomická asplenie kongenitální nebo získaná (trauma, splenektomie),

- funkční asplenie, především hemoglobinopatie,
- kongenitální imunodeficity,
- získané imunodeficity,
- imunosupresivní terapie a radio-terapie,
- onkologická a hematologická onemocnění,
- transplantace solidních orgánů,
- chronické renální selhání stupně 4 nebo 5,
- nefrotický syndrom,
- transplantace hematopoetických kmenových buněk.

Očkovací schémata a způsob očkování

Vzhledem k pokrytí sérotypů, epidemiologické situaci a imunologickým vlastnostem očkovacích látek se doporučuje pro děti používání pouze konjugovaných vakcín PCV13, PCV15 a PCV20. Vakcíny PCV15 a PCV20 jsou preferovány před PCV13. Očkování dětí s aplikací PCV10 vakcíny v minulosti je považováno za platné, přeočkování není pro zdravé děti nutné.

Pro děti s rizikovými faktory se přednostně doporučuje PCV20. Předchozí použití schématu s využitím vakcín PCV10, PCV13 nebo PCV15 je třeba u dětí v riziku doplnit podáním alespoň jedné dávky PCV20.

Děti jsou z pohledu rizika rozděleny do několika skupin, pro které jsou specifická očkovací schémata:

1. zdravé děti (bez rizikových faktorů),
2. předčasně narozené děti,
3. děti se zvýšeným rizikem,
4. děti po transplantaci hematopoetických kmenových buněk.

Očkování zdravých dětí (dětí bez rizikových faktorů)

K rutinní vakcinaci donošených dětí se doporučuje schéma 2+1 pro PCV15 a PCV13 a schéma 3+1 pro PCV20.

Schéma 2+1 označuje očkování 2 dávkami ve 2 a 4 měsících s aplikací posilující dávky v 11 až 13 měsících věku. Minimální věk pro podání první dávky je 8 týdnů a minimální a zároveň doporučený interval mezi první a druhou dávkou je 8 týdnů. Retrospektivně se považuje za platnou i dávka podaná nejdříve v 6 týdnech a dávka podaná po intervalu alespoň 4 týdny. Posilující dávku je možné po-

dat nejdříve v 11 měsících. Minimální interval mezi druhou a posilující (poslední) dávkou je 8 týdnů.

Schéma 3+1 označuje očkování 3 dávkami s podáním první dávky ve 2 měsících v intervalu 4–8 týdnů mezi dávkami s aplikací posilující dávky ve 12 až 15 měsících, nejdříve v 11 měsících. Minimální věk pro podání první dávky je 8 týdnů a minimální intervaly mezi dávkami primovakcinace jsou 4 týdny. Retrospektivně se považuje za platnou i dávka podaná nejdříve v 6 týdnech. Minimální interval mezi třetí a posilující (poslední) dávkou je 8 týdnů.

Záchytné schéma

Záchytné schéma se použije, pokud očkování není zahájeno včas podle standardního schématu. Záchytné schéma neposkytuje včasnou ochranu a nedoporučuje se jím cíleně nahrazovat standardní schéma. Záchytné schéma je dáno věkem a počtem dříve podaných dávek. I při překročení doporučeného intervalu se všechny dříve podané dávky považují za platné.

Při zahájení očkování v prvních 7 měsících života (v měsících 3–6) se postupuje stejně jako při standardním schématu. Při zahájení očkování ve věku 7–11 měsíců se u PCV13, PCV15 i PCV20 aplikují 2 dávky v intervalu 4–8 týdnů a třetí (posilující) dávka ve věku 12–15 měsíců, nejdříve 8 týdnů po předchozí dávce.

Při zahájení očkování ve věku 12–23 měsíců se podají 2 dávky v intervalu 8 týdnů.

Při zahájení očkování ve věku 2–4 roky se aplikuje 1 dávka.

U zdravého dítěte ve věku 5 a více let se očkování nezahajuje, a pokud je dítě nekompletně očkováno, tak se schéma ani nedokončuje.

Očkování předčasně narozených dětí

Za předčasně narozené děti se považují děti narozené dříve než v gestačním věku 37 týdnů.

Předčasně narozené děti mají zvýšené riziko pneumokokových infekcí a je potřeba je očkovat včas. Odkládání zahájení vakcinace je u předčasně narozených dětí velmi nežádoucí, protože oddaluje potřeb-

nou ochranu a zbytečně pro dítě zvyšuje riziko závažného onemocnění.

Předčasně narozené kojence, kteří jsou ve věku 8 týdnů stále hospitalizováni, se doporučuje očkovat, pokud je to možné, ještě před propuštěním z novorozeneckého oddělení nebo bezprostředně po propuštění v souladu s Doporučením České vakcinologické společnosti ČLS JEP a České neonatologické společnosti (ČNeoS) ČLS JEP k očkování předčasně narozených novorozenců.

Pokud nedonošené dítě není očkované během hospitalizace, propouštěcí zpráva by měla obsahovat doporučení k včasné vakcinaci po jeho propuštění.

Pro předčasně narozené děti se doporučuje PCV15 nebo PCV20 ve schématu 3+1. Pro předčasně narozené děti, u nichž již bylo očkování zahájeno jinou očkovací látkou, se doporučuje dokončení schématu vakcínami PCV15 nebo PCV20. Kompletní očkování předčasně narozených dětí PCV10 nebo PCV13 je retrospektivně považováno za platné.

Záchytné schéma u předčasně narozených dětí je stejné jako u dětí narozených v termínu.

Očkování dětí (do 17 let věku) s rizikovými faktory (uvedenými výše)

Pokud se předpokládá vznik rizikového faktoru v budoucnosti, očkování se provádí ještě před vznikem této rizikové situace, tedy např. před splenektomií, imunosupresivní terapií, zavedením kochleárního implantátu apod.

Časování očkování u dětí s imunokompromitujícími stavy závisí na stupni a předpokládaném trvání imunokompromitu. Účinnost vakcinace může být u těchto dětí nižší, ale jejich ochrana je velmi důležitá. Odklad očkování maximálně o 6 měsíců při předpokladu zlepšení imunokompetence v tomto časovém horizontu je přijatelný. Vakcinace by se u dětí s imunokompromitujícími stavy neměla odkládat, pokud nelze v tomto časovém horizontu předpokládat zlepšení imunokompetence. Neživé vakcíny nemají u pacientů s imunokompromitujícími stavy zvýšené riziko

nežádoucích účinků a potřeba jejich včasné ochrany převyšuje riziko nižší účinnosti.

Pro děti s rizikovými faktory se doporučuje v závislosti na věku schéma 3+1, resp. záchytné schéma s použitím očkovací látky PCV20. Pokud mají děti s rizikovými faktory očkování zahájené jinou očkovací látkou, schéma se vždy dokončuje vakcínou PCV20. Přejchod na PCV20 je možný kdykoli během očkovacího schématu. Pokud mají děti s rizikovými faktory ukončené očkování, ale nedostaly ani jednu dávku PCV20, dostanou jednu dodatečnou dávku PCV20, a to nejdříve 8 týdnů po poslední dávce jiné konjugované pneumokokové vakcíny a nejméně 1 rok po dávce PPSV23. Očkovací schéma pro děti mladší než 5 let s nejvyšším rizikem, tedy s kochleárním implantátem, únikem mozkomíšního moku nebo s imunokompromitujícími stavy, musí obsahovat nejméně 2 dávky PCV20; tedy pokud nedostaly ani jednu dávku, potřebují 2 dávky PCV20 v intervalu 8 týdnů, přičemž 1. dávka se podá nejdříve 8 týdnů po předchozí dávce konjugované vakcíny. Děti ve věku 5 a více let dostanou 1 dávku PCV20 bez ohledu na počet jiných pneumokokových vakcín, které dostaly v minulosti.

Očkování dětí po transplantaci hematopoetických kmenových buněk

Děti po transplantaci hematopoetických kmenových buněk se očkují pneumokokovými vakcínami bez ohledu na očkování před transplantací. Vakcinace se zahajuje 3–6 měsíců po transplantaci a neměla by být zahájena později než 6 měsíců po transplantaci i v případě přetrvávající imunosupresivní terapie. Podají se 3 dávky PCV20 v intervalu 4 týdny mezi dávkami a 4. dávka 12 měsíců po transplantaci, nejdříve 6 měsíců po 3. dávce. Děti, u kterých již bylo očkování zahájeno, schéma dokončí očkovací látkou PCV20. Pro děti po transplantaci hematopoetických buněk, které již po transplantaci byly očkovány 4 dávkami pneumokokové vakcíny, z nichž alespoň 1 byla PCV20 nebo PPSV23, nemají indikaci další dávky.

Zaměnitelnost vakcín, přechod v rámci schématu

Schéma zahájené kteroukoli konjugovanou pneumokokovou vakcínou je možné dokončit jinou konjugovanou vakcínou. Je tak možný přechod z PCV10 na PCV13 nebo na PCV15, eventuálně z PCV13 na PCV15 kdykoli v průběhu schématu za dodržení podmínky aplikace celkem 3 dávek (schéma 2+1).

Při přechodu na PCV20 se postupuje takto:

Pokud dojde po první nebo po druhé dávce standardního schématu k přechodu na PCV20, je potřeba dodržet schéma 3+1. Po první dávce jiné vakcíny se podají 2 dávky v intervalu 4–8 týdnů a posilující dávka ve věku 12–15 měsíců. Po druhé dávce jiné vakcíny buď 1 dávka 4–8 týdnů po druhé dávce jiné vakcíny a posilující dávka ve věku 12–15 měsíců nebo jen posilující dávka ve věku 11–13 měsíců.

Aplikační cesty a místa

Konjugované očkovací látky jsou určeny k intramuskulární aplikaci, u kojenců do anterolaterální oblasti stehna, u batolat do anterolaterální oblasti stehna nebo do deltového svalu a u starších dětí do deltového svalu. V případě kontraindikace intramuskulární aplikace při významné krvácivé poruše je možné konjugovanou vakcínu podat subkutánně.

Konkomitantní vakcinace

Pneumokokové vakcíny je možné aplikovat s jakoukoli jinou jednou nebo více očkovacími látkami. Při podání do stejného aplikačního místa by měla být vzdálenost jednotlivých vpichů nejméně 2,5 cm.

Intervaly mezi jednotlivými dávkami

Dodržování doporučených intervalů mezi dávkami zajišťuje dítěti optimální ochranu. Při nedodržení minimálního intervalu existuje riziko snížené imunogenity, a tím i účinnosti. Pokud je minimální interval zkrácen o 4 nebo méně dní, dávka je považována za platnou a neopakuje se. Při zkrácení minimálního intervalu o více než 4 dny není dávka pova-

žována za platnou a je nutné ji opakovat opět s dodržáním minimálního intervalu od chybně podané dávky.

Minimální intervaly mezi jednotlivými dávkami konjugovaných pneumokokových vakcín jsou obecně 8 týdnů. Pouze mezi dávkami primovakcinace ve schématu 3+1 a u záchytného schématu ve věku 7–11 měsíců je minimální interval 4 týdny. Retrospektivně se považuje za platný i interval 4 týdny mezi prvními dvěma dávkami primovakcinace i u schématu 2+1; tedy dávku chybně podanou v intervalu 4–7 týdnů není nutné opakovat.

Při překročení doporučených intervalů je dítě ohroženo pozdním dosažením potřebné ochrany a dávka se doplní při nejbližší možné příležitosti. Při překročení doporučeného intervalu se všechny dávky považují za platné.

Věk doporučený k očkování

Očkovací schéma je doporučeno tak, aby poskytovalo včasnou a dostatečnou ochranu. Při podání vakcíny dříve než v doporučeném věku nemusí být očkovací látka dostatečně imunogenní a není považována za platnou. Je potřeba ji opakovat nejdříve v doporučeném věku a nejdříve v minimálním intervalu od chybně podané dávky.

Žádnou pneumokokovou vakcínu není možné podat dříve než v 6 týdnech věku.

Posilující dávka schématu 2+1

i 3+1 se aplikuje nejdříve v 11 měsících.

Odpovědnost za očkování

Očkování je sdílenou odpovědností registrujícího praktického lékaře pro děti a dorost a specializovaných pracovišť o dítě pečujících. Pracoviště, která očkování neposkytují, by měla očkování písemně doporučit registrujícímu lékaři. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP podporuje očkování v nemocnicích během hospitalizace např. při diagnostickém pobytu, před propuštěním z hospitalizace pro akutní onemocnění nebo po operacích a před propuštěním předčasně narozených dětí.

Kontraindikace očkování

Pneumokokové vakcíny nemají žádné specifické kontraindikace. Podobně jako u jiných očkovacích látek je kontraindikací anamnéza anafylaktické reakce po předchozí dávce vakcíny nebo po látce v očkovací látce obsažené. Středně těžce nebo těžce probíhající akutní onemocnění je důvodem k odkladu očkování do zlepšení stavu. Mírně probíhající akutní onemocnění není důvodem k odkládání vakcinace.

Imunokompromitující stavy nejsou kontraindikací očkování, ale mohou vést ke snížené imunogenitě a účinnosti vakcíny. Všechny imunokompromitované děti by měly být proti pneumokokovým infekcím očkovány. Časování vakcinace je závislé na stupni a předpokládaném trvání imuno-

kompromitujícího stavu, ale nemělo by být zbytečně odkládáno. Poskytnutí nekompletní ochrany je přínosnější než neposkytnutí ochrany žádné.

Žádné neurologické onemocnění není kontraindikací pneumokokových vakcín a děti se závažnými neurologickými onemocněními by měly být řádně a včas očkovány.

Doporučení

Česká vakcinologická společnost doporučuje očkování všech dětí mladších než 5 let a dětí s rizikovými faktory ve věku 5–17 let podle schémat uvedených výše.

Schváleno výborem České vakcinologické společnosti ČLS JEP dne 10. dubna 2024.

Reference

1. <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/pneumo/hcp/who-when-to-vaccinate.html>
2. <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2023-06-21-23/04-Pneumococcal-Kobayashi-508.pdf>
3. <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/immunocompetence.html>
4. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/canadian-immunization-guide-part-1-key-immunization-information/page-13-recommended-immunization-schedules.html>
5. Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2023; 32(6-7): 261–266.
6. Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2022; 31(6): 217–221.
7. Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2021; 30(4): 115–120.
8. Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2020; 29(6): 246–252.
9. SPC jednotlivých vakcín
10. Plotkin's Vaccines – Electronic

Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k očkování proti infekcím vyvolaným respiračně syncytiálním virem u dospělých

Úvod

Respiračně syncytiální virus (RSV) je běžný respirační patogen, který se vyskytuje celosvětově ve všech věkových skupinách. Nejvyšší nemocnost a úmrtnost je zaznamenávána u kojenců a batolat (problematické infekce u dětí je věnováno předchozí doporučení citované v připojené literatuře) a u seniorů. Další významnou ohroženou skupinu tvoří osoby s chronickým onemocněním nebo jinou závažnou komorbiditou bez ohledu na věk. RSV patří do čeledi *Pneumoviridae*, rodu *Orthopneumovirus*, má obalený RNA genom a existuje ve dvou antigenních podskupinách (A a B), které se odlišují především na základě sekvenčních a antigenních rozdílů v jednom z povrchových proteinů (protein G). Přenos probíhá kapénkami nebo kontaktem s kontaminovanými povrchy; původce patří mezi nejvíce nakažlivé viry; index nakažlivosti R_0 (basic reproduction number) je odhadován na více než 10.

Popis onemocnění, incidence

Infekce RSV probíhá převážně jako onemocnění horních a dolních dýchacích cest (HCD, DCD). Nejčastějším příznakem u dospělých je při onemocnění HCD bolest v krku, rýma, pocit ucpaného nosu. Hlavním symptomem při onemocnění DCD je produktivní kašel, dušnost. Dále se mohou objevit i gastrointestinální příznaky, jako jsou nechutenství, nauzea, zvracení a průjem. Z celkových symptomů převládají horečka, únava, slabost, poruchy spánku a malátnost. Tyto příznaky jsou mírné a zpravidla ustupují do dvou týdnů. U části nemocných dochází k akutnímu závažnému onemocnění DCD (nejčastěji bronchitida, pneumonie), které může vést k hospitalizaci, příp. k úmrtí. U těhotných žen se může infekce RSV mimo jiné podílet na předčasném porodu. Těžší průběh onemocnění mají i lidé např. s chronickou obstrukční pulmonální nemocí (CHOPN), asthma bronchiale,

s městnavým srdečním selháním, diabetes mellitus, u řady z nich dochází během infekce ke zhoršení jejich chronického stavu. Tato zranitelnost je dále zvýšena mimo jiné pobytem v zařízeních sociální péče, celkovou křehkostí, věkem nad 75 let a imunosupresí, např. u příjemců transplantovaných orgánů. Po infekci RSV mohou i u dospělých osob vznikat dlouhodobé následky a komplikace. Infekce RSV nenavozuje dlouhodobou imunitu a reinfekce jsou běžné, ale mívají mírnější průběh než při první epizodě infekce v životě.

Údaje o incidenci komunitních infekcí, o počtech ambulantně léčených, hospitalizovaných i zemřelých dospělých osob v souvislosti s infekcí RSV významně kolísají vzhledem ke každoročním rozdílům v aktivitě viru, liší se podle sezóny, jednotlivých zemí i oblastí. Data jsou významně ovlivňována i nedostatečným laboratorním průkazem u dospělých osob a nižší citlivostí některých používaných metod. Údaje z různých studií jsou dále ovlivněny i rozdílnými sledovanými věkovými skupinami, přítomností, resp. nepřítomností chronických onemocnění, kvalitou hlášení diagnóz u hospitalizovaných.

Komunitní infekce RSV byla v souboru 60letých a starších potvrzena u 3,4–8,8 % osob. Riziko následné hospitalizace u osob s touto prokázanou infekcí je odhadováno ve věku 20–59 let na 0,08–0,3 %, u osob 60letých a starších na 0,6–11,9 %; riziko hospitalizace je zvýšeno u osob s chronickým onemocněním, vysoké riziko je zejména pro osoby s diagnózou CHOPN a městnavým srdečním selháním.

Při hodnocení rizika hospitalizace bylo ve věkové skupině 20–59 let zjištěno riziko 6–20/100 000 obyvatel a pro věk 60 let a více 43–236/100 000 obyvatel. V souboru 65letých a starších v průmyslových zemích byla propočtena incidence hospitalizace na 157/100 000 obyvatel a rok. V Česku byla u osob hospitalizovaných

ve věku 65 let a více během roku 2023 kalkulována na 23,6/100 000 obyvatel a rok. Odhaduje se, že v Evropě dochází u osob starších než 60 let ročně k 270 000 hospitalizacím v souvislosti s infekcí RSV; celosvětově v zemích s vysokými příjmy byla odhadnuta hospitalizace v roce 2019 v této věkové skupině u 787 000 osob, pro rok 2025 je odhadováno 800 000 hospitalizací. Nejvyšší riziko hospitalizace je obecně udáváno ve věkové skupině 75 let a více.

Ve výše uvedených průmyslových zemích byla smrtnost během hospitalizace v souvislosti s infekcí RSV v souboru 60letých a starších vypočtena na 5,3, resp. 7,1 %, v souboru 65letých a starších 6,1 %. V Česku byla u osob hospitalizovaných ve věku 65 let a více během roku 2023 propočtena na 12,9 %. Na základě údajů z evropských zemí se odhaduje roční počet úmrtí v souvislosti s infekcí RSV během hospitalizace u osob starších než 60 let na 20 000.

Epidemiologie onemocnění

Infekce RSV se objevuje pravidelně každý rok v epidemiích. V mírném klimatickém pásmu včetně Česka epidemické výskyty probíhají každoročně po dobu 4–5 měsíců. Epidemie obvykle vrcholí v lednu až březnu, zvýšený výskyt může přetrvávat až do května. Podle údajů Státního zdravotního ústavu vrcholil epidemický výskyt v sezóně 2022/2023 v prosinci, v sezóně 2023/2024 v únoru a v sezóně 2024/2025 v březnu. Po zbytek roku jsou infekce sporadické a mnohem méně časté. Epidemie infekce RSV se často překrývají s epidemiemi vyvolanými dalšími původci respiračních infekcí. Při obdobném klinickém průběhu onemocnění dýchacích cest je proto nutná důsledná laboratorní diagnostika.

Možnosti imunizace

Od roku 2023 jsou v Evropské unii (EU) registrovány první očkovací látky proti infekcím vyvolaným respiračně

syncytiálním virem určené k prevenci onemocnění DCD způsobeného RSV u dospělé populace. Tyto vakcíny využívají moderní technologie cílené na stabilizovaný prefuzní F protein viru, který je klíčový pro navázání viru na buňku hostitele a jeho vstup do ní. Imunitní odpověď proti této formě proteinu je robustnější než proti postfuzní formě a vede k tvorbě vysokých titrů neutralizačních protilátek.

Dostupné vakcíny

1. Abrysvo (Pfizer) – bivalentní, nekonjugovaná, bezadjuvantní vakcína obsahující stabilizovaný prefuzní F protein obou antigenních podskupin RSV (RSV-A a RSV-B). Podává se intramuskulárně v jednorázové dávce (0,5 ml) do deltového svalu. Klinické studie prokázaly vysokou účinnost v prevenci RSV-DCD i závažného průběhu onemocnění během první sezóny po očkování. Účinnost byla potvrzena také v průběhu druhé sezóny.

Vakcína je indikována pro osoby ve věku 60 let a starší a pro těhotné ženy (ČVS doporučené podání mezi týdnem těhotenství 28+0 dnů až 36+6 dnů) k pasivní ochraně novorozenců a kojenců. V dubnu 2025 Evropská komise rozšířila indikaci i na dospělé ve věku 18–59 let s vysokým rizikem závažného průběhu infekce RSV (např. CHOPN, astma, městnavé srdeční selhání, diabetes mellitus, chronická renální onemocnění, imunodeficience, onkologická léčba).

2. Arexvy (GSK) – rekombinantní, adjuvantní vakcína obsahující stabilizovaný prefuzní F protein RSV-A, formulovaná s adjuvans AS01E, které stimuluje silnou humorální i buněčnou imunitní odpověď. Podává se intramuskulárně v jednorázové dávce (0,5 ml) do deltového svalu. Účinnost vakcíny proti onemocnění DCD spojeným s RSV byla statisticky prokázána během tří RSV sezón.

V EU je indikována k aktivní imunizaci dospělých ve věku 60 let a starších a dospělých ve věku 50 až 59 let se zvýšeným rizikem onemocnění RSV.

Podání a termín aplikace

Obě vakcíny se podávají jednorázově, není stanoveno pravidelné každoroční přeočkování; ochrana je prokázána minimálně po dobu dvou RSV sezón, další údaje z dlouhodobého sledování jsou v době vydání tohoto doporučení stále shromažďovány.

Termín aplikace pro dospělé nad 60 let a pro dospělé ve věku 18–59 let se zvýšeným rizikem je ideálně před začátkem RSV sezóny, tedy koncem léta až na podzim (srpen–říjen).

Volba konkrétní očkovací látky by měla zohlednit:

- věk a rizikový profil očkované osoby,
- dostupnost vakcíny na trhu,
- případné preference pacienta a očkujícího lékaře,
- možnost souběžného očkování s jinými vakcínami.

Účinnost

Účinnost vakcín proti infekci RSV byla hodnocena ve velkých mezinárodních randomizovaných klinických studiích fáze III, zahrnujících tisíce účastníků ve věkových kategoriích ≥ 60 let, těhotných žen a nově i dospělých 18–59 let s vysokým rizikem závažného průběhu. Obě vakcíny využívají antigen v podobě stabilizovaného prefuzního F proteinu, což vede k indukci vysokých hladin neutralizačních protilátek proti oběma hlavním antigenním podskupinám RSV (A a B).

Reálná účinnost se pohybuje mezi 75 % až 82 % u dospělých ≥ 60 let, pokud jde o prevenci hospitalizace pro infekci RSV.

Abrysvo (Pfizer)

Abrysvo vykazuje reálnou účinnost přibližně 79 % proti onemocnění, které si vyžaduje ošetření na pohotovosti, a 73 % v prevenci hospitalizací u osob ve věku nad 60 let.

Účinnost proti RSV-DCD (závažné respirační onemocnění se třemi a více příznaky) dosáhla 88,9 % (95 % CI: 53,6–98,7 %).

U dospělých ve věku 18–59 let s rizikovými faktory pro těžký průběh infekce RSV je prokázána imunogenita porovnatelná s populací ≥ 60 let.

Druhá sezóna: Účinnost byla 77,8 % (95 % CI: 51,4–91,1 %).

Pro subtypy RSV A i B byla účinnost ≥ 80 %.

Arexvy (GSK)

U osob ≥ 60 let prokázána celková účinnost proti RSV-DCD (≥ 2 příznaky) 82,6 % a proti těžkému RSV-DCD (≥ 3 příznaky) 94,1 % v průběhu první sezóny po očkování.

Druhá sezóna: Kumulativní účinnost 74,6 % (95 % CI: 62,1–83,5 %).

Významný podíl na účinnosti má přítomnost adjuvans AS01E, které zajišťuje zvýšenou stimulaci buněčné imunity, důležitou pro ochranu starších dospělých.

Doba ochrany

Ochrana je prokázána minimálně po dobu jedné RSV sezóny (~6 měsíců). Data z pokračujících studií naznačují přetrvávání ochrany proti těžkým formám onemocnění minimálně po dobu dvou sezón, i když s mírným poklesem účinnosti. Doporučení pro pravidelné přeočkování zatím nebylo stanoveno.

Bezpečnost

Bezpečnost vakcín proti infekci RSV byla hodnocena ve všech věkových a indikovaných skupinách v rámci klinických studií a následného postmarketingového sledování (real-world evidence). Obě očkovací látky vykazují dobrý bezpečnostní profil s převahou mírných a přechodných reakcí.

Nejčastější nežádoucí účinky

- Lokální: bolest, citlivost, zarudnutí nebo otok v místě vpichu (obvykle odezní do 48 hodin).
- Celkové: únava, bolest hlavy, myalgie, artralgie, zimnice, zvýšená teplota (odezní během 1–3 dnů).
- U těhotných: profil nežádoucích účinků odpovídá běžným reakcím na inaktivované vakcíny a neprokázal se negativní vliv na průběh těhotenství.

Méně časté a vzácné nežádoucí účinky

- Byly popsány ojedinělé případy Guillainova-Barrého syndromu a atrální fibrilace po podání vakcíny u osob ≥ 60 let, kauzální souvislost nebyla jednoznačně prokázána.
- Riziko závažných nežádoucích účinků je nízké a neporovnatelně menší než riziko závažného průběhu infekce RSV u cílových skupin.

Kontraindikace

Závažná alergická reakce (anafylaxe) na kteroukoliv složku příslušné vakcíny nebo po předchozí dávce těžce očkovací látky.

Zvláštní situace: Přípravek Abrysvo nebyl zkoumán u těhotných žen s dobou gestace kratší než 24 týdnů. Protože ochrana kojence proti infekci RSV závisí na přenosu mateřských protilátek přes placentu, má být přípravek Abrysvo dle SPC podáván mezi 24. a 36. týdnem gestace. ČVS doporučuje podání mezi týdnem těhotenství 28+0 dnů až 36+6 dnů.

Doporučení

Česká vakcinologická společnost doporučuje očkovat následující rizikové skupiny osob:

1. Dospělé ve věku 65 let a více.
2. Dospělé v riziku ve věku 50–64 let: chronické onemocnění plic a dýchacích cest (CHOPN, astma bronchiale), srdce (městnavé srdeční selhání), onemocnění ledvin, jater, neurologická, hematologická a metabolická onemocnění (včetně diabetes mellitus a zvýšené/snížené činnosti štítné žlázy). Indikací není izolovaná hypertenze.
3. Těhotné ženy (problematice jejich očkování je věnováno předchozí doporučení citované v připojené literatuře).

Současné podání s jinými vakcínami

Klinická data podporují možnost současného podání očkovací látky proti infekci RSV s inaktivovanou vakcínou proti chřipce nebo s očkovacími látkami proti covid-19. Nedochozí k významnému ovlivnění imunogenity ani zvýšení rizika nežádoucích účinků, pokud jsou vakcíny aplikovány do odlišných míst vpichu. Abrysvo může být aplikováno ve čtrnáctidenním intervalu i s očkovací látkou proti difterii, pertusi a tetanu (Tdap). Arexvy může být současně podáno s pneumokovými vakcínami, rekombinantní očkovací látkou proti herpes zoster a vakcínami Td/Tdap.

Vakcínu Arexvy lze na základě klinických dat podávat současně s vakcínou proti sezónní chřipce. V rando-

mizované studii s dospělými ve věku 60 let a staršími byla splněna kritéria noninferiority imunitní odpovědi ve skupině se souběžným podáním ve srovnání se skupinou s odděleným podáním. Při souběžném podání vakcíny Arexvy a inaktivované vakcíny proti sezónní chřipce však byly zaznamenány numericky nižší neutralizační titry RSV A a B a rovněž numericky nižší titry hemaglutinačně inhibičních protilátek chřipky A a B než při odděleném podání vakcín. Klinický význam tohoto zjištění není znám. O souběžném podání s vysokodávkovými nebo adjuvovanými vakcínami proti sezónní chřipce nejsou k dispozici žádné údaje. Má-li být vakcína Arexvy podána současně s jinou injekčně podávanou vakcínou, musí být pro každou vakcínu použito jiné místo vpichu. Současné podání vakcíny Arexvy s jinými vakcínami nebylo zkoumáno.

Schváleno výborem České vakcinologické společnosti ČLS JEP dne 3. 9. 2025.

Schváleno výborem Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP dne 3. 9. 2025.

Reference

1. Alfano F, Bigoni T, Caggiano FP, et al. Respiratory Syncytial Virus Infection in Older Adults: An Update. *Drugs Aging*. 2024;41(6):487–505.
2. Anastassopoulou C, Medić S, Feros S, et al. Development, Current Status, and Remaining Challenges for Respiratory Syncytial Virus Vaccines. *Vaccines (Basel)*. 2025;13(2):97. Erratum in: *Vaccines (Basel)*. 2025 Mar 27;13(4):354.
3. Česká vakcinologická společnost: Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k imunizaci proti respiračnímu syncytiálnímu viru pro děti a těhotné ženy, 23. 6. 2025.
4. Feldman C, Anderson R. RSV: an overview of infection in adults. *Pneumonia (Nathan)*. 2025 Jun 25;17(1):15.
5. Fry SE, Terebuh P, Kaelber DC, et al. Effectiveness and Safety of Respiratory Syncytial Virus Vaccine for US Adults Aged 60 Years or Older. *JAMA Netw Open*. 2025;8(5).
6. Kenmoe S, Nair H. The disease burden of respiratory syncytial virus in older adults. *Curr Opin Infect Dis*. 2024 Apr 1;37(2):129–136.
7. Ison MG, Papi A, Athan E, et al. Efficacy, safety, and immunogenicity of the AS01E-adjuvanted respiratory syncytial virus prefusion F protein vaccine (RSVPref3

OA) in older adults over three respiratory syncytial virus seasons (ARESVi-006): a multicentre, randomised, observer-blinded, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet Respir Med*. 2025 Jun;13(6):517–529.

8. Johannesen CK, Gideon D, Osei-Yeboah R, et al. PROMISE investigators. Estimation of respiratory syncytial virus-associated hospital admissions in five European countries: a modelling study. *Lancet Reg Health Eur*. 2025 Feb 5;51:101227.

9. Korsten K, Welkers MRA, van de Laar T, et al. Unveiling the Spectrum of Respiratory Syncytial Virus Disease in Adults: From Community to Hospital. *Influenza Other Respir Viruses*. 2025 May;19(5):e70107.

10. Li Y, Kulkarni D, Begier E, et al. Adjusting for Case Under-Ascertainment in Estimating RSV Hospitalisation Burden of Older Adults in High-Income Countries: a Systematic Review and Modelling Study. *Infect Dis Ther*. 2023 Apr;12(4):1137–1149.

11. Melgar M, Britton A, Roper LE, et al. Use of Respiratory Syncytial Virus Vaccines in Older Adults: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023;72:793–801.

12. Moreira AC, Ribeiro AB, Oliveira I, et al. Efficacy of anti-RSV vaccination in preventing respiratory syncytial virus disease and severe illness in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Eur Geriatr Med*. 2024 Oct;15(5):1215–1229.

13. Pazdiora P, Šanca O, Dušek L. Hospitalizace a úmrtí na infekci RSV v České republice v roce 2023, *Vakcinologie* 2024;18(4):162–168.

14. Savic M, Penders Y, Shi T, et al. Respiratory syncytial virus disease burden in adults aged 60 years and older in high-income countries: A systematic literature review and meta-analysis. *Influenza Other Respir Viruses*. 2023 Jan;17(1): e13031.

15. SPC Abrysvo. https://www.ema.europa.eu/cs/documents/product-information/abrysvo-epar-product-information_cs.pdf.

16. SPC Arexvy. Dostupné na https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2023/20230606159374/anx_159374_cs.pdf.

17. Státní zdravotní ústav: Výskyt vybraných respiračních virů a chřipky, dostupné na <https://szu.cz/publikace-szu/data/akutni-respiracni-infekce-chripka/>, staženo 10. 7. 2025.

18. Ubamadu E, Betancur E, Gessner BD, et al. Respiratory Syncytial Virus Sequelae Among Adults in High-Income Countries: A Systematic Literature Review and Meta-analysis. *Infect Dis Ther*. 2024 Jul;13(7):1399–1417.

19. van Boven M, Teirlinck AC, Meijer A, et al. Estimating Transmission Parameters for Respiratory Syncytial Virus and Predicting the Impact of Maternal and Pediatric Vaccination. *J Infect Dis*. 2020 Oct 7;222(Suppl 7): S688–S694.

Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k imunizaci proti respiračnímu syncytiálnímu viru pro děti a těhotné ženy

Úvod

Respirační syncytiální virus (RSV) je běžný respirační patogen; onemocnění RSV se vyskytuje převážně v zimních měsících ve všech věkových skupinách, ale největší morbiditu a mortalitu vykazuje v kojeneckém a batolecím věku a u seniorů. Je nejdůležitější příčinou infekcí dolních cest dýchacích (bronchiolitidy a virové pneumonie) u kojenců. RSV je obalený RNA virus s jednořetězcovým nesegmentovaným genomem. Virus patří do čeledi *Pneumoviridae*, která zahrnuje 2 rody *Orthopneumovirus* (kam patří RSV) a *Metapneumovirus* (kam patří lidský metapneumovirus). Existují dvě antigenní podskupiny RSV (podskupiny A a B), které se odlišují především na základě sekvenčních a antigenních rozdílů v jednom ze dvou povrchových proteinů (protein G). Infekcím RSV v kojeneckém věku lze předcházet pasivní imunizací, buď očkováním těhotné ženy, nebo podáním monoklonálních protilátek novorozencům a kojencům. Profylaxe infekce RSV je indikována pro všechny děti před jejich první sezónou. Těhotné ženy s termínem porodu v měsících říjen až březen mohou být očkovány vakcínou Abrysvo v gestačním stáří 28+0 – 36+6 týdnů, pokud nebyly očkovány již v předchozím těhotenství. Monoklonální protilátku nirsevimab doporučujeme všem dětem mladším 8 měsíců, jejichž matka nebyla v těhotenství očkována. Pro děti s rizikovými faktory (viz níže) pro těžký průběh infekce doporučujeme nirsevimab i před jejich druhou RSV sezonou bez ohledu na očkování matky v graviditě. Monoklonální protilátku palivizumab doporučujeme pouze při nedostupnosti nirsevimabu.

Popis onemocnění

Světová zdravotnická organizace odhaduje, že RSV odpovídá za více než 60 % akutních respiračních infekcí u kojenců a malých dětí po celém světě, a RSV tak patří mezi nejčas-

tější etiologické agens respiračních infekcí u malých dětí; dolní cesty dýchací (DCD) jsou postiženy až u jedné třetiny dětí. RSV je hlavní příčinou bronchiolitidy a pneumonie do jednoho roku věku a patří k nejčastějším příčinám hospitalizace pro infekce DCD v kojeneckém věku. Většina dětí prodělá alespoň jednu epizodu infekce RSV v kojeneckém věku a téměř všechny do 2 let. Běžnou komplikací je otitis media. Méně často způsobují RSV i laryngitidy. Asymptomatický průběh je u malých dětí vzácný. Míra hospitalizace zdravých kojenců s infekcí RSV se pohybuje mezi 0,5 a 4 %. Nejvyšší riziko hospitalizace pro infekci RSV mají kojenci v prvním půlroce života, s vrcholem incidence v prvních 2–3 měsících. S narůstajícím věkem riziko závažné infekce DCD klesá. Většina dětí se závažným průběhem vyžadujícím hospitalizaci, přijetí na jednotku intenzivní péče případně i mechanickou ventilaci nemá žádné zdravotní rizikové faktory. Zvýšené riziko závažného průběhu mají předčasně narozené děti, děti se závažnými vrozenými srdečními vadami, závažnými plicními onemocněními nebo imunokompromitujícími stavy. Odhaduje se, že globálně na infekci RSV dolních cest dýchacích umírá více než 160 tisíc dětí za rok. Úmrtnost hospitalizovaných kojenců s touto infekcí je v rozvinutých zemích včetně České republiky (ČR) nízká, i když je RSV nejčastější příčinou úmrtí na infekci DCD v kojeneckém věku. V letech 2017–2022 bylo v ČR zaznamenáno u hospitalizovaných dětí ve věku do 1 roku v souvislosti s infekcí RSV 22 úmrtí.

Epidemiologie onemocnění

Infekce RSV se vyskytuje celosvětově a objevuje se ve každoročních epidemiích. V mírném klimatickém pásmu včetně ČR tyto epidemie probíhají každou zimu po dobu několika měsíců. Obvykle epidemie vrcholí v lednu až březnu, ale zaznamenány byly i vrcholy od prosince až po červen.

Po zbytek roku jsou infekce sporadické a mnohem méně časté. Epidemie infekce RSV se často překrývají s epidemiemi vyvolanými dalšími respiračními viry. RSV ale způsobují více onemocnění, zejména u kojenců mladších než 6 měsíců. Infekce RSV se v porovnání s infekcemi vyvolanými dalšími respiračními viry u nejmladších kojenců vyskytují častěji. Jedná se o vysoce nakažlivý virus. Infekce RSV nenavozuje dlouhodobou imunitu a reinfekce jsou běžné, ale mívají mírnější průběh než první epizoda infekce v životě.

Možnosti imunizace

Infekcím RSV v prvních 6 měsících života lze předcházet pasivní imunizací buď prostřednictvím vakcinace těhotné ženy, nebo podáním monoklonálních protilátek nirsevimab nebo palivizumab v novorozeneckém a kojeneckém věku. V současné době není k dispozici aktivní imunizace pro děti. Protilátky neutralizující RSV představují hlavní mechanismus ochrany proti infekci nebo reinfekci.

Pasivní imunizace prostřednictvím vakcinace těhotné ženy

Mateřské IgG protilátky se aktivně přenášejí přes placentu na plod především v posledních týdnech těhotenství. Koncept ochrany dítěte očkováním těhotné ženy se již dlouhodobě využívá v prevenci pertuse, chřipky a covidu-19. Z dostupných očkovacích látek je v těhotenství indikována pouze vakcína RSVPreF (Abrysvo, Pfizer). Imunologicky aktivní látkou je v ní fuzní protein (F) v prefuzní konformaci (preF), a to v bivalentní podobě se subjednotkovými proteiny pro typy A i B antigenních podskupin RSV. Očkování těhotných žen schválenou RSV vakcínou zvyšuje hladinu protilátek v séru matky, a tím i množství protilátek přenesených přes placentu.

Účinnost i bezpečnost byla ověřena předregistračními klinickými studiemi i během postregistračního sledování.

Účinnost

V klinických studiích vedlo očkování těhotných ke snížení výskytu infekcí DCD vyvolaných RSV vyžadujících lékařské ošetření a hospitalizaci během prvních 180 dnů života dítěte. Účinnost je nejvyšší během prvního měsíce a s časem postupně klesá. V klinických studiích byla prokázána účinnost v prevenci těžkých infekcí DCD vyvolaných RSV 82 % během 90 dní a 69 % během 180 dní po narození. Vysoká účinnost vakcinace těhotné matky v prevenci těchto infekcí u kojenců byla následně potvrzena i reálnou praxí.

Bezpečnost

Očkování v těhotenství je bezpečné pro ženu, průběh těhotenství i pro plod. Přechodné nežádoucí účinky jsou podobné jako u jiných vakcín a patří k nim bolest v místě vpichu, bolest svalů, bolest hlavy a nauzea.

Ve studii MATISSE porodily ženy, kterým byl podán RSVPreF, statisticky nevýznamně vyšší podíl dětí s nízkou porodní hmotností (5,1 % Abrysvo, 4,4 % placebo). Statisticky významný byl rozdíl jen u předčasně narozených dětí v gestačním věku 35–36 týdnů v některých zemích. Klinický význam tohoto poznatku je zatím nejistý. Během postregistračního sledování nedošlo k nárůstu předčasných porodů. Během klinické studie bylo pozorováno statisticky nevýznamné zvýšení rizika hypertenzních poruch v těhotenství. V sezóně 2023/2024 bylo v USA očkováno 18 % těhotných žen, což odpovídá 320 tisícům žen.

Nevýhodou očkování těhotné ženy oproti podání monoklonálních protilátek dítěti je nemožnost přesného načasování v závislosti na sezónním výskytu infekce RSV.

Doporučení

Očkování v těhotenství vakcínou Abrysvo doporučujeme jako jednu z možných alternativ imunizace v gestačním stádiu 28+0 – 36+6 týdnů všem ženám, které nebyly v minulosti proti infekci RSV očkovány a které mají termín porodu v měsících říjen až březen. Pro děti narozené v měsí-

cích duben až září preferujeme imunizaci podáním nirsevimabu před nadcházející RSV sezonou. V případě, že byla žena očkována již v předchozím těhotenství, v současném těhotenství se další dávka nedoporučuje a profylaxe se provede podáním nirsevimabu dítěti.

Současně s vakcínou Abrysvo je možné aplikovat jakoukoli jinou očkovač látku, pokud je indikována ve stejném termínu (zejména vakcíny proti chřipce, covid-19 a pertusi).

Všechny těhotné ženy by v rámci prenatální péče měly být informovány o možnostech a významu prevence infekce RSV novorozence a kojence.

Kontraindikace

Vakcína nemá žádné specifické kontraindikace. Přechodnou kontraindikací je středně těžce nebo těžce probíhající onemocnění do zlepšení stavu. Trvalou kontraindikací je hypersenzitivita na kteroukoliv látku obsaženou ve vakcíně.

Pasivní imunizace prostřednictvím podání monoklonální protilátky nirsevimab

Monoklonální protilátka nirsevimab s prodlouženým poločasem, která se aplikuje novorozenci nebo kojenci pouze jedenkrát před sezónou výskytu RSV nebo během ní, je indikována pro všechny děti, jejichž matka nebyla v těhotenství očkována. Pro nirsevimab je prokázána vysoká účinnost i bezpečnost v předregistračních studiích i během postregistračního sledování.

Účinnost

V klinických studiích byla prokázána účinnost nirsevimabu 79 % v prevenci infekcí DCD vyvolaných RSV sružených s návštěvou lékaře, 81 % v prevenci infekcí RSV dolních cest dýchacích sružených s hospitalizací a 90 % v prevenci infekcí RSV dolních cest dýchacích sružených s přijetím na jednotku intenzivní péče. Vysoká účinnost byla potvrzena v reálné praxi v řadě zemí Evropy, Severní i Jižní Ameriky.

Nirsevimab prokázal vyšší účinnost v inhibici RSV *in vitro* a *in vivo* než palivizumab.

Bezpečnost

Bezpečnost nirsevimabu byla sledována v klinických studiích v porovnání s placebem u donošených dětí a v porovnání s palivizumabem u předčasně narozených dětí a nebyly zjištěny žádné závažné nežádoucí účinky. Ani používání v reálné praxi neukazuje žádné bezpečnostní signály.

Doporučení

Nirsevimab doporučujeme všem novorozencům a kojencům ve věku mladším než 8 měsíců, jejichž matky nebyly proti infekci RSV v těhotenství očkovány. Podání nirsevimabu dětem narozeným v měsících říjen až březen doporučujeme před propuštěním z novorozeneckého oddělení (zejména u rizikových původně nezralých novorozenců). V případě neprovedení imunizace za hospitalizace je doporučena aplikace nirsevimabu co nejdříve po propuštění.

Pro děti narozené v měsících duben až září doporučujeme podání před nadcházející sezónou, nejlépe v měsících říjnu nebo listopadu. V měsících duben až září podávání nirsevimabu nedoporučujeme.

Podání nirsevimabu dětem, jejichž matka byla v těhotenství očkována, doporučujeme pouze v těchto situacích:

- mezi očkováním matky a narozením dítěte uplynulo méně než 14 dní,
- jedná se o dítě narozené v gestačním věku < 30 týdnů,
- jedná se o závažný imunokompromitující stav matky (doporučujeme preferenční využití nirsevimabu před očkováním těhotné ženy),
- jedná se o dítě po léčbě extrakorporální membránovou oxygenací (ECMO) nebo po operaci v mimotělním oběhu,
- jedná se o dítě s hemodynamicky významnou vrozenou srdeční vadou,
- jedná se o dítě hospitalizované na jednotce intenzivní péče s potřebou léčby O₂ při propuštění.

Podání nirsevimabu před druhou respirační sezónou doporučujeme pro děti mladší než 24 měsíců s rizikovým faktory pro těžký průběh infekce RSV bez ohledu na to, zda byla jejich matka v těhotenství očkována a bez ohle-


Tab. 1 Aplikace nirsevimabu v závislosti na hmotnosti a věku dítěte.

Věk (měsíce)	Hmotnost (kg)	Dávka i.m. (mg)
0–7	< 5	50
0–7	≥ 5	100
≥ 8 (před druhou sezonou)		200 (2× 100 do jiného místa vpichu)

Tab. 2 Dávkování nirsevimabu v případě kardiokirurgického zákroku v mimotělním oběhu

Sezóna	Doba mezi podáním nirsevimabu a zákrokem (dny)	Hmotnost (kg)	Věk (měsíce)	Dávka i.m. (mg)
první	≤ 90	< 5	< 8	50
		≥ 5		100
	> 90			50
druhá	≤ 90		≥ 8	200
	> 90			100

du na podání monoklonálních protilátek v předchozí sezoně.

Za rizikové faktory indikující podání dávky před druhou sezonou jsou považovány:

- závažná onemocnění dýchacích cest,
 - chronická plicní nemoc z nezralosti (bronchopulmonální dysplazie) vyžadující léčbu (O₂, kortikoidy, diuretika) v posledních 6 měsících,
 - cystická fibróza s těžkým plicním postižením nebo s neprospíváním,
- závažné vrozené srdeční vady,
- vady s jednodukorovou cirkulací nebo závažnou hypoxemií,
- vady s významným levoprávním zkratem indikovaným k operaci nebo dilatační kardiomyopatie,
- vady s významnou plicní hypertenzí,
- po transplantaci srdce,
- závažné poruchy imunity,
- závažná neuromuskulární onemocnění,
- např. spinální muskulární atrofie.

Nirsevimab se aplikuje intramuskulárně v dávce závislé na hmotnosti a věku dítěte podle tabulky 1.

Pokud u dítěte dojde ke kardiokirurgickému zákroku v mimotělním oběhu, je indikována dodatečná dávka pro stávající sezónu RSV. Dávkování se řídí podle tabulky 2.

Nirsevimab je možné podat současně s jakoukoliv jednou nebo více očkovacích látek a v jakémkoliv inter-

valu před očkováním nebo po něm. Nirsevimab je možné podat současně nebo v jakémkoliv intervalu od jiného produktu obsahujícího protilátku (včetně transfuze krve). Nirsevimab nemá žádnou specifickou kontraindikaci. Jedinou trvalou kontraindikací je anafylaktická reakce po předchozí dávce. Středně těžce nebo těžce probíhající akutní onemocnění je důvodem k odkladu do zlepšení zdravotního stavu. Prodělání infekce RSV v anamnéze není důvodem k nepodání nirsevimabu.

Pasivní imunizace prostřednictvím podání monoklonální protilátky palivizumab

Monoklonální protilátka palivizumab je schválena k prevenci infekce RSV pro děti s rizikovými faktory.

Podání monoklonální protilátky palivizumab doporučujeme pouze v případě, že není dostupná, případně hrazená monoklonální protilátka nirsevimab. Palivizumab se aplikuje intramuskulárně jedenkrát za měsíc po dobu celé sezóny výskytu infekce RSV. Bližší informace o použití palivizumabu jsou uvedeny v Doporučení České neonatologické společnosti ČLS JEP a Společnosti dětské pneumologie pro imunoprophylaxi závažných forem infekce RSV.

Pokud dojde k dostupnosti nirsevimabu v době, kdy již dítě dostalo jednu nebo více dávek palivizumabu, místo další dávky palivizumabu doporučujeme dávku nirsevimabu; žádné

další dávky palivizumabu se v této situaci nepodávají.

Schváleno výborem České vakcínologické společnosti ČLS JEP dne 23. června 2025.

Schváleno výborem Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP dne 23. června 2025.

Schváleno výborem Odborné společnosti praktických dětských lékařů ČLS JEP dne 25. června 2025.

Schváleno výborem České neonatologické společnosti ČLS JEP dne 2. července 2025.

Schváleno výborem České pediatrické společnosti ČLS JEP dne 25. září 2025.

Reference

1. Zhu Q, McLellan JS, Kallewaard NL, et al. A highly potent extended half-life antibody as a potential RSV vaccine surrogate for all infants. *Sci Transl Med.* 2017;9(388):eaaj1928.
2. Arriola CS, Kim L, Langley GE, et al. Estimated burden of community-onset respiratory syncytial virus-associated hospitalizations among children aged <2 years in the United States, 2014–2015. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2020;9(5):587–595.
3. Driscoll AJ, Arshad SH, Bont L, et al. The global burden of acute lower respiratory infection due to respiratory syncytial virus in young children: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine.* 2020;38(11):2435–2448.
4. European Medicines Agency (EMA). Synagis: Summary of Product Characteristics [Internet]. [cited 2024 Aug 5]. Available from: https://www.ema.europa.eu/en/search?-search_api_fulltext=Synagis.

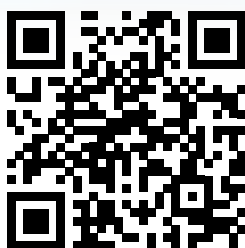
5. Stockman LJ, Curns AT, Anderson LJ, Fischer-Langley G. Respiratory syncytial virus-associated mortality in hospitalized infants and young children in the United States, 1997 to 2006. *Pediatrics* [Internet]. [cited 2024 Aug 5];132(2):e341–e348. Available from: <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/132/2/e341/31332>.
6. Langley GF, Anderson LJ. Epidemiology and prevention of respiratory syncytial virus infections among infants and young children. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30(6):510–517.
7. Suh M, Movva N, Jiang X, et al. Respiratory syncytial virus is the leading cause of United States infant hospitalizations, 2009–2019: A study of the National (Nationwide) Inpatient Sample. *J Infect Dis*. 2022;226(3):476–484.
8. Pazdiora P, Šanca O. Infekce respiračním syncytiálním virem (RSV) u dětí v prvním roce života (Česká republika, 2017–2022). *Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 2024;73(2).
9. Li Y, Johnson EK, Shi T, et al. National burden estimates of hospitalisations for acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2019 among 58 countries: a modelling study. *Lancet Respir Med*. 2021;9(2):175–185.
10. Cromer D, van Hoek AJ, Newall AT, Pollard AJ, Jit M. Burden of paediatric respiratory syncytial virus disease and potential effect of different immunisation strategies: a modelling and cost-effectiveness analysis for England. *Lancet Public Health*. 2017;2(8):e367–e374.
11. Shi T, McAllister DA, O'Brien KL, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2015: A systematic review and modelling study. *Lancet*. 2017;390(10098):946–958.
12. Thompson WW, Shay DK, Weintraub E, et al. Mortality associated with influenza and respiratory syncytial virus in the United States. *JAMA*. 2003;289(2):179–186.
13. Hansen CL, Chaves SS, Demont C, Viboud C. Mortality associated with influenza and respiratory syncytial virus in the US, 1999–2018. *JAMA Netw Open*. 2022;5(2):e220527.
14. Hall CB, Weinberg GA, Iwane MK, et al. The burden of respiratory syncytial virus infection in young children. *N Engl J Med*. 2009;360(6):588–598.
15. McLaughlin JM, Khan F, Schmitt HJ, et al. Respiratory syncytial virus-associated hospitalization rates among US infants: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis*. 2022;225(6):1100–1111.
16. PATH. RSV Snapshot: Clinical-stage efforts to develop an RSV vaccine [Internet]. 2024 Apr 25 [cited 2024 Aug 5]. Available from: https://media.path.org/documents/RSV-snapshot_25APR2024_clinical-stage.pdf
17. CNEOS. Informace o RSV [Internet]. 2024 Jun [cited 2024 Aug 5]. Available from: https://cneos.cz/wp-content/uploads/2024/06/RSV_Informace_2024.pdf
18. Drysdale SB, Green CA, Sande CJ, et al. Efficacy of nirsevimab for prevention of RSV in healthy late-preterm and term infants. *N Engl J Med*. 2023;389(26):2425–2435.
19. Česká vakcinologická společnost, Česká pediatrická společnost. Mezioborové stanovisko k imunizaci proti RSV [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/mezioborove-stanovisko-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-ceske-pediatricke-spolecnosti>
20. Kampmann B, Madhi SA, Munjal I, et al; MATISSE Study Group. Bivalent prefusion F vaccine in pregnancy to prevent RSV illness in infants. *N Engl J Med*. 2023;388(1):1451–1464.
21. US Food and Drug Administration (FDA). FDA approves first RSV vaccine for pregnant individuals to prevent RSV in infants [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.fda.gov/media/168889/download>.
22. European Medicines Agency. Abrysvo: EPAR - Product information [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/abrysvo>.
23. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Respiratory Syncytial Virus (RSV) Vaccination for Pregnant Women and Pediatrics – ACIP Presentation [Internet]. 2024 Jun 26–28 [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2024-06-26-28/03-RSV-Mat-Peds-Moro-508.pdf>.
24. CDC. RSV Vaccine Coverage for Pregnant Persons [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/imz-managers/coverage/rsvvaxview/pregnant-persons-coverage-intent.html>.
25. Payne A. Summary of effectiveness of nirsevimab in infants – ACIP presentation [Internet]. 2024 Jun 28 [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2024-06-26-28/05-RSV-nirsevimab-Effectiveness-Payne-508.pdf>.
26. Li Y, Wang X, Blau DM, Caballero MT, Feikin DR, Gill CJ, et al. Defining the seasonality of respiratory syncytial virus around the world: National and subnational surveillance data from 12 countries. *Lancet Glob Health*. 2022;10(1):e103–113. doi:10.1016/S2214-109X(21)00409-X.

ZAM Zdravotnictví a medicína

Váš odborný obsah nyní i on-line

Více aktualit, rozhovorů, kazuistik, kongresových zpravodajství,
a dalších odborných **článků na pár kliknutí.**

Načtěte si
QR kód
a podívejte se

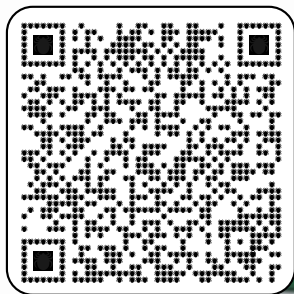


www.zdravotnictvi-medicina.cz

Tak jsem zase tady!¹

FSME
immun

Očkejte své pacienty
proti klíšťové encefalitidě
CELOROČNĚ.^{1,2}



www.pfizerpro.cz



**Od 50 LET je očkování
HRAZENÉ.³**

Zkrácená informace o přípravku: FSME-IMMUN 0,25 ml a 0,5 ml, injekční suspenze v předplněné injekční stříkačce. **Složení:** Jedna dávka obsahuje: Purifikovaný inaktivovaný virus klíšťové encefalitidy (kmen Neudóřfl) 1,2 µg (FSME-IMMUN 0,25 ml) nebo 2,4 µg (FSME-IMMUN 0,5 ml) adsorbovaný na hydratovaný hydroxid hlinitý, pomnožený na fibroblastech kuřecích embryí (CEF buňky a další pomocné látky. **Indikace:** K aktivní (profylaktické) imunizaci dětí ve věku od 1 roku do 15 let (FSME-IMMUN 0,25 ml) a osob starších 16 let (FSME-IMMUN 0,5 ml) proti klíšťové encefalitidě (KE). **Dávkování a způsob podání:** Základní očkovací schéma se skládá ze tří dávek. První a druhá dávka mají být podány v 1 až 3 měsíčním intervalu. Pokud je třeba dosáhnout imunitní odpovědi rychle, může být druhá dávka podána za dva týdny po první dávce. Po prvních dvou dávkách se očekává dostatečná ochrana pro nadcházející sezónu klíšťat. Třetí dávka se podává za 5 – 12 měsíců po druhé vakcinaci. **Přeočkování:** První přeočkování by se mělo provést 3 roky po aplikaci třetí dávky. Následná přeočkování mají být prováděna každých 5 let po předchozím přeočkování, od 60 let věku by intervaly přeočkování neměly překročit 3 roky. Prodloužení intervalu mezi jakoukoli dávkou (základní vakcinační schéma a přeočkování) může zanechat očkované osoby v předchozím období s nedostatečnou ochranou proti infekci, nicméně v případě přerušného očkovacího schématu po alespoň dvou předchozích očkováních je jedna vyrovnávací dávka dostatečná pro pokračování v očkovacím schématu. Vakcína má být podávána intramuskulární injekcí do horní části paže. U dětí do 18 měsíců věku, či v závislosti na vývoji a stavu výživy dítěte, se vakcína aplikuje do stehenního svalu. Ve výjimečných případech (u subjektů s poruchou srážlivosti krve nebo u subjektů profylakticky léčených antikoagulanty) lze vakcínu podat subkutánně. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivou látku, nebo na kteroukoli pomocnou látku či výrobní residua (formaldehyd, neomycin, gentamicin, protaminsulfát). Vztít v úvahu by se měla zkrřížená alergie i na aminoglykosidy jiné než neomycin a gentamicin. Závažná hypersenzitivita na vaječné či kuřecí proteiny může u citlivých jedinců způsobit závažné alergické reakce. Vakcinaci proti KE je třeba odložit, jestliže osoba trpí střední nebo závažnou akutní chorobou (s horečkou nebo bez horečky). **Zvláštní upozornění:** Nezávažná alergie na vaječnou bílkovinu obvykle není kontraindikací vakcinace, přesto by takové osoby měly být očkovány pod klinickým dohledem. Nesmí dojít k intravaskulární aplikaci, protože by to mohlo vést k těžkým reakcím, včetně hypersenzitivních reakcí spojených se šokem. Ochranná imunitní odpověď nemusí být vyvolána u osob podstupujících imunosupresivní léčbu. V případě známého autoimunního onemocnění či při podezření na ně musí být riziko možné infekce KE zváženo vzhledem k riziku nepříznivého vlivu přípravku na průběh autoimunního onemocnění. Je třeba pečlivě zvážít indikaci očkování u osob s preexistujícím mozkovým onemocněním jako je aktivní demyelinizační onemocnění nebo špatně kontrolovaná epilepsie. Stejně jako všechny další vakcíny nemohou ani přípravky FSME-IMMUN zcela ochránit všechny očkované před infekcí, k jejíž prevenci jsou určeny. **Interakce:** Nebyly

provedeny žádné studie interakcí s jinými vakcínami či léčivými přípravky. Podávání jiných vakcín ve stejnou dobu s vakcínami FSME-IMMUN má být prováděno pouze v souladu s oficiálními doporučeními. Pokud se mají podat současně jiné injekční vakcíny, musí být aplikace provedeny do různých míst, nejlépe i do jiné končetiny. **Fertilita, těhotenství a kojení:** Data ohledně použití přípravku u těhotných žen nejsou známa. Není známo, zda se přípravek vylučuje do mateřského mléka. Vakcína FSME-IMMUN by měla být proto podávána během těhotenství a kojícím ženám pouze při urgentní potřebě dosáhnout ochrany proti infekci KE a po pečlivém zvážení přínosu očkování ve vztahu k možnému riziku. **Účinky na schopnost řídit a obsluhovat stroje:** Je nepravděpodobné, že by vakcína FSME-IMMUN nepříznivě ovlivnila schopnost řídit a obsluhovat stroje, je však třeba vzít v úvahu, že se může vyskytnout porucha zraku či závrať. **Nežádoucí účinky:** Velmi časté ($\geq 1/10$): Reakce v místě vpichu, např. bolest, u dětí horečky. **Předávkování:** Byly hlášeny případy, kdy děti obdržely dávku vakcíny pro dospělé. Dá se předpokládat, že v takovýchto případech je riziko nežádoucích reakcí vyšší. **Uchovávání:** Uchovávejte v chladničce ($2^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$). Uchovávejte předplněnou inj. stříkačku v krabici, aby byla chráněna před světlem. Chraňte před mrazem. **Balení:** 0,25 ml nebo 0,5 ml injekční suspenze v předplněné injekční stříkačce s pístovou zátkou a ochranným krytem hrotu. Dostupné jsou velikosti balení 1 a 10. Balení může být bez jehly nebo obsahovat 1 samostatnou jehlu ke každé předplněné stříkačce. **Jméno a adresa držitele rozhodnutí o registraci:** Pfizer, spol. s r.o., Stroupežnického 17, 150 00 Praha 5, Česká republika. **Registrační číslo:** 59/009-010/06-C. **Datum poslední revize textu:** 02.10.2024. Výdej léčivého přípravku je vázán na lékařský předpis. Přípravek je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění pro osoby splňující podmínky dané zákonem 48/1997 Sb. v aktuálním znění. Před předepsáním se, prosím, seznámte s úplnou informací o přípravku.



Reference:

1. Polcarová et al. Klíšťová encefalitida - epidemiologie a současné možnosti očkování. Vakcinologie 2017;11(3):118–125.
2. Doporučený postup České vakcinologické společnosti pro prevenci a očkování proti klíšťové encefalitidě. Vakcinologie. 2016;10(2):96-97.
3. Zákon č. 48/1997 Sb., v aktuálním znění.

Pfizer, spol. s r.o., Stroupežnického 17, 150 00 Praha 5, IČO: 49244809, zapsaná v obchodním rejstříku pod spis. zn. C 20616 u Městského soudu v Praze, tel.: +420 283 004 111, www.pfizer.cz

Pfizer