

# VAKCINOLOGIE 3/2023



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



## Z OBSAHU

### PŮVODNÍ PRÁCE (ORIGINAL PAPERS)

Zvýšený výskyt varicely v České republice po plošných protiepidemických opatřeních proti covidu-19  
*Higher incidence of varicella in the Czech Republic after nationwide pandemic preventive measures against COVID-19*

Očkování proti pneumokokovým infekcím klientů zařízení sociálních služeb  
*Vaccination against pneumococcal infections of clients of social services facilities*

### PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY (REVIEWS)

Tularemie, *Francisella tularensis* a její živý vakcinační kmen LVS  
*Tularemia, Francisella tularensis, and live vaccine strain LVS*

Emoční náboj textů o očkování a jeho vliv na rozhodování laiků  
*The sentiments of texts about vaccination and its influence on lay decision-making*

### KAZUISTIKA (CASE REPORT)

Horečka dengue – častá importovaná nákaza i v České republice  
*Dengue fever – a frequent imported infection even in the Czech Republic*

# Představujeme...

Veronika Tichá a kol.

## Autoimunity nervového systému v kazuistikách II



Druhý díl sbírky kazuistik autoimunitních onemocnění nervového systému tematicky navazuje na první vydání, ale jeho hlavním cílem je seznámit čtenáře s novinkami posledních let jak v oblasti diagnostiky a léčby autoimunitních onemocnění, tak se zcela originálními zkušenostmi, které jsme získali v souvislosti s pandemií nemoci SARS-CoV-2. Opět se setkáme s příběhy pacientů se vzácnějšími typy průběhu roztroušené sklerózy nebo méně běžnými reakcemi na léčbu, uslyšíme o nových možnostech léčby RS a také o komplikacích, které jsme v souvislosti s těmito léky viděli. Představíme nový pohled na algoritmus léčby RS a konkrétní situace, kterých se změny v indikacích léků týkají.

Samostatnou kapitolu tvoří kazuistiky sekundárních autoimunit nervového systému vyvolaných použitím jiných léků, např. tzv. check-point inhibitorů v onkologické indikaci.

Mnoho cenných zkušeností a poučení přinesla pandemie SARS-CoV-2. Velkou pozornost proto věnujeme také vzplanutím již diagnostikovaných nebo vzniku nových autoimunitních onemocnění po prodělané infekci Covid-19 nebo v souvislosti s očkováním proti tomuto viru.

Kazuistiky byly opět vybrány tak, aby pokryly co nejširší spektrum autoimunitních onemocnění nervového systému od dobře známých diagnóz až po ty vzácné, s ohledem na užitečnost pro čtenáře z řad zdravotníků neurologických i jiných medicínských oborů.

Doporučená cena 349 Kč

**Naše cena 279 Kč**

**Kniha vyšla v listopadu 2023**



Objednávejte na [www.eezy.cz](http://www.eezy.cz)

EEZY Publishing, s.r.o.

Vyšehrad Garden, Na Pankráci 322/26, 140 00 Praha 4



### Vaccinology

Ročník (Volume) 17, 2023, číslo (Number) 3

#### Šéfredaktor (Editor-in-Chief)

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

#### Redakční rada (Editorial Board)

prof. RNDr. Vanda Bošťíková, Ph.D.  
FVZ UO Hradec Králové

MUDr. Hana Cabrnchová, MBA  
OSPDL, Praha

MUDr. Daniel Dražan  
DD ordinace, Jindřichův Hradec

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

doc. MUDr. Vilma Marešová, CSc.  
Klinika infekčních, tropických a parazitárních nemocí  
2. LF UK a FN Na Bulovce, Praha

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

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

#### Odpovědný redaktor (Editor)

Mgr. Lukáš Malý  
e-mail: vakcinologie@eezy.cz

#### Vydavatel (Publisher)

EEZY Publishing, s.r.o.  
www.eezy.cz

#### Grafika a technické zpracování (DTP)

Jan Borovka

#### Korektury (Copy Editor)

Mgr. Lukáš Malý

#### Obchodní oddělení (Advertising)

e-mail: kupcova@eezy.cz

#### DISTRIBUCE (Distributed by)

SEND Předplatné, 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. Předplatné 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 30. 11. 2023.

Časopis je indexován v Embase a Scopus.

Časopis je excerpován 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 nenesou odpovědnost za údaje a názory  
autorů jednotlivých článků.

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

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

© EEZY Publishing, s.r.o., 2023

Evidenční číslo MK ČR: E 17165

ISSN 1802-3150

Vážení čtenáři, kolegové a kolegyně,

rok se s rokem sešel a opět proběhla tradiční výroční vakcinologická konference, již XVIII. hradecké vakcinologické dny. Řada odborných přednášek obsáhla prakticky celé spektrum praktické vakcinologie, i když letošní ročník se dominantně nesl v duchu představení nových vakcín proti RS virům a vícevalentních vakcín proti pneumokokovým onemocněním. Diskutována byla detailně také jednotlivá doporučení, která ČVS ČLS JEP vydává. Konference byla vítanou platformou pro odborné diskuze o různých tématech včetně možných řešení aktuálních problémů.

Podzim je také dobou, kdy se s plnou silou objevují respirační infekce. Podle laboratorních vyšetřování se zdá, že zatím dominují rinoviry a chřipka je téměř v nedohlednu, ale covid-19 se opět hlásí o slovo. Počet nově zjištěných pozitivit již přesáhl 1 200 za den a máme více než 350 hospitalizovaných. Covid nás již asi neopustí a zůstane s námi jako jeden z respiračních patogenů.

Trochu v šoku jsem zhlédl rozhovor s profesorem Turánkem. Ten opakovaně přirovnal očkování mRNA vakcínami k eutanázii. Pokud by snad i některému z čtenářů časopisu Vakcinologie nebyl zcela jasný pojem eutanázie, připomínám, že se v kontextu lékařské péče jedná o usmrcení či ponechání zemřít pacienta lékařem, jenž tak koná v pacientův prospěch. Pokud měl profesor Turánek na mysli nedobrovolnou eutanázii, hovořil vlastně o vraždě.

V poslední době se často setkáváme s naprosto polárními, nesnášenlivými názory, které bohužel vůbec nekorespondují s realitou a přispívají k současné nesmiřitelné společenské rozdělenosti. Přeji všem, aby si zachovali zdravý rozum a byli schopni posuzovat předkládaná data alespoň s elementární mírou objektivity.

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



**EDITORIAL**..... 115**PŮVODNÍ PRÁCE (ORIGINAL PAPERS)**

- Zvýšený výskyt varicely v České republice po plošných protiepidemických opatřeních proti covidu-19  
Higher incidence of varicella in the Czech Republic after nationwide pandemic preventive measures against COVID-19  
*Veronika Šponiar Ovesná, Renata Ciupek, Jan Smetana*..... 117
- Očkování proti pneumokokovým infekcím klientů zařízení sociálních služeb  
Vaccination against pneumococcal infections of clients of social services facilities  
*Renata Ciupek*..... 127

**PŘEHLEDOVÉ ČLÁNKY (REVIEWS)**

- Tularemie, *Francisella tularensis* a její živý vakcinační kmen LVS  
Tularemia, *Francisella tularensis*, and live vaccine strain LVS  
*Aleš Macela*.....135
- Emoční náboj textů o očkování a jeho vliv na rozhodování laiků  
The sentiments of texts about vaccination and its influence on lay decision-making  
*Jiří Mareš*.....142

**KAZUISTIKA (CASE REPORT)**

- Horečka dengue – častá importovaná nákaza i v České republice  
Dengue fever – a frequent imported infection even in the Czech Republic  
*Šárka Rumlarová, Pavel Kosina*.....150

**KRÁTKÉ SDĚLENÍ (SHORT COMMUNICATION)**

- Opičí neštovice  
Monkeypox  
*Vanda Boštíková*.....154

**NOVINKY VE VAKCINOLOGII (NEWS IN VACCINOLOGY)**

- Ukončení aplikace vakcíny Johnson & Johnson COVID ve Spojených státech amerických  
Johnson & Johnson COVID vaccine no longer available in USA  
*Vanda Boštíková*..... 158

**ZPRÁVA (REPORT)**

- XVIII. Hradecké vakcinologické dny  
The 18<sup>th</sup> Symposium of Vaccinology in Hradec Králové  
*Lucie Siráková*.....162

**DOPORUČENÍ (GUIDELINE)**

- Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování proti pásovému oparu (herpes zoster)..... 164

## Zvýšený výskyt varicely v České republice po plošných protiepidemických opatřeních proti covidu-19

### Higher incidence of varicella in the Czech Republic after nationwide pandemic preventive measures against COVID-19

Veronika Šponiar Ovesná,<sup>1,2</sup> Renata Ciupek,<sup>1</sup> Jan Smetana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

<sup>2</sup> Katedra epidemiologie, Fakulta vojenského zdravotnictví, Univerzita obrany

#### Souhrn

**Úvod:** Plošná protiepidemická opatření proti šíření SARS-CoV-2 v období od března 2020 do března 2022 měla za následek pokles nemocnosti řady infekčních onemocnění. Po skončení opatření došlo v průběhu roku 2022 k nárůstu nemocnosti planých neštovic (varicela). Cílem této práce bylo zhodnotit výskyt varicely v České republice v roce 2022, respektive v posledních čtyřech letech vzhledem k významnému efektu protiepidemických opatření proti covidu-19 na nemocnost varicely.

**Materiál a metoda:** Data o výskytu varicely v ČR byla čerpána z Informačního systému infekčních nemocí a z publikací Státního zdravotního ústavu. Pro analýzy vývoje výskytu onemocnění byla použita data z let 1995–2022.

**Výsledky:** V roce 2022 bylo v ČR vykázáno celkem 57 054 případů varicely (530/100 000 obyvatel). V období od roku 1995 se jednalo o nejvyšší počet případů v ČR. Oproti poslednímu roku bez protiepidemických opatření (2019) byla nemocnost v roce 2022 vyšší o 20,7 %, oproti průměru z let 1995–2019 vyšší o 30,6 %. V letech 2020–2021 se zavedenými plošnými protiepidemickými opatřeními došlo k výraznému poklesu nemocnosti, v roce 2020 byla nemocnost nižší o 58,7 % a v roce 2021 dokonce o 75,6 % proti průměrným hodnotám z předešlého období 1995–2019. V roce 2022 byl vyzorován mírný posun výskytu onemocnění varicelou do vyššího věku – vzestup zastoupení případů ve věkové kategorii 5–9 let (2019 – 39,5 %, 2022 – 47,3 %) a pokles ve věkové kategorii 1–4 roky (2019 – 50,4 %, 2022 – 43,7 %). Průběh onemocnění s komplikacemi byl v letech 2019–2022 vykázan u 0,2–0,3 % případů, hospitalizováno bylo 0,6–1 % všech vykázaných případů. Ve věkové skupině nad 75 let bylo vyzorováno nejvyšší zastoupení komplikovaného průběhu (25 %), stejně tak nejvyšší podíl případů vyžadujících hospitalizaci (50 %). Z hlediska sezónnosti nemocnost varicelou v roce 2020 ani 2021 běžných hodnot nedosahovala, v roce 2022 pak došlo prudkému nárůstu nemocnosti, který kulminoval až v červnu.

**Závěr:** Vlivem protiepidemických opatření proti covidu-19, snížení promoření dětí v nižším věku a posunu vnímavosti do vyššího věku byl vyzorován mírný posun onemocnění varicelou do vyššího věku – maximum nemocnosti bylo v roce 2022 zaznamenáno ve věku 5–9 let. V předchozích letech byla nejvyšší nemocnost sledována vždy ve věkové skupině 1–4 roky. Změna ve výskytu komplikací onemocnění ani v hospitalizacích v souvislosti s protiepidemickými opatřeními či následným zvýšením nemocnosti nebyla patrná. Nejvyšší riziko komplikací a hospitalizací bylo u starších osob. Obvyklý ráz sezónnosti byl v posledních letech narušen. Nástrojem k prevenci a snížení zátěže onemocněním varicelou je očkování.

**Klíčová slova:** varicela, plané neštovice, incidence, vnímavost, covid-19

#### Summary

**Introduction:** Pandemic preventive measures to reduce the transmission SARS-CoV-2 in the period from March 2020 to March 2022 resulted in a decreased incidence of many infectious diseases. The end of the measures during 2022 led to an increase in varicella incidence. This work aimed to assess occurrence of varicella in the Czech Republic in 2022 and over the last 4 years considering the significant impact of the pandemic preventive measures on varicella incidence.

**Material and Methods:** The information about varicella cases in the Czech republic were collected from the Information System of Infectious Diseases and National Institute of Public Health publications. Data from 1995–2022 were used to analyse the long-term trend of the varicella incidence.

**Results:** In 2022, 57 054 cases (530 cases per 100 000) of varicella were reported in the Czech Republic. It was the highest number of cases in the Czech Republic since 1995. The incidence increased in 2022 by 20,7 % compared to 2019 (the last year without pandemic preventive measures) and by 30,6 % compared to the average incidence from 1995–2019. The significant decrease in the varicella incidence was observed with the measures in place over 2020–2021, by 58,7 % in 2020 and by 75,6 % in 2021 compared to the average incidence. There was observed a slight shift of the varicella cases to higher age in children in 2022 – increase in the number of cases in the 5–9 year olds from 39,5 %, in 2019 to 47,3 % in 2022 and decrease in the 1–4 year olds from 50,4 % in 2019 to 43,7 % in 2022. Complications in varicella cases were reported

in 0,2–0,3 %, hospitalization in 0,6–1 %. The highest complication rate (25 %) as well as hospitalization rate (50 %) was recognised in the age over 75 years. In terms of seasonality, the varicella incidence did not reach the average numbers in 2020 nor 2021, then a dramatic increase of the incidence occurred in 2022 peaked in June.

**Conclusion:** Pandemic preventive measures, decreased children immunity by recovering varicella at a lower age and susceptibility shift to a higher age lead to slight shift of the varicella cases to higher age in children – the incidence maximum was in the 5–9 year olds in 2022, despite the highest incidence always in the 1–4 year olds in previous years. Neither occurrence of complications nor hospitalization rate were affected by the pandemic preventive measures or subsequent increased incidence. The elderly were at the highest risk of complication and hospitalization. Usual seasonal pattern was disrupted in recent years. The instrument for varicella prevention and burden reduction is vaccination.

**Keywords:** varicella, incidence, susceptibility, covid-19

Vakcinologie 2023;17(3):117–125

## Úvod

Výskyt nového infekčního agens v podobě nového typu koronaviru SARS-CoV-2 a propuknutí pandemie covidu-19 vedlo celosvětově k přijímání různých protiepidemických opatření s cílem zamezit šíření nákazy. V České republice byla od března 2020 postupně přijímána řada plošných protiepidemických opatření k zamezení šíření infekce, jako například omezení pohybu a hromadných akcí, uzavření či omezení provozu škol, obchodů a provozoven služeb, zavedení povinnosti nošení ochranných prostředků dýchacích cest či dodržování sociální distance v každodenním běžném životě. Byla uplatňována karanténní opatření a veřejně akcentována hygiena rukou a respirační hygiena. Až na jaře 2022 bylo upuštěno od většiny plošných protiepidemických opatření (1).

Období platnosti opatření doprovázel pokles nemocnosti řady infekčních onemocnění, především pak nálezů přenosných vzdušnou cestou a mezilidským kontaktem, u nichž poté došlo v průběhu roku 2022 k očekávatelnému nárůstu nemocnosti. Dle zpráv o současné situaci akutních respiračních infekcí (ARI) v ČR pro sezónu 2022/2023 publikovaných každý týden online na webových stránkách Státního zdravotního ústavu byl tento efekt jednoznačně patrný u výskytu ARI a chřipky (2).

Z dalších hlášených infekčních onemocnění, jejichž výskyt je zpracováván v Informačním systému infekčních nemocí (ISIN), byl přechodný pokles nemocnosti a její následný ná-

růst v roce 2022 dobře pozorovatelný u v ČR běžně se vyskytujícího, nejčastěji evidovaného infekčního onemocnění, kterým jsou plané neštovice (varicela).

## Průběh onemocnění

Jedná se o onemocnění způsobené virem *varicella-zoster* s typickým postupným výsevem svědivého makulopapulózního exantému. Ačkoliv se většinou jedná o onemocnění s mírným průběhem a rychlou úzdavou, mohou varicelu doprovázet komplikace, jako jsou bakteriální superinfekce kůže a měkkých tkání, krvácivé stavy, primární i sekundární bakteriální pneumonie nebo neuroinfekce (cerebellitida, encefalitida, myelitida). Zvýšené riziko komplikovaného průběhu onemocnění je popsáno u těhotných žen, dětí do jednoho roku, dospělých osob nad 20 let a imundeficitních osob. U těhotných žen je vyšší riziko vzniku primární varicelové pneumonie a možných následků, jakými jsou předčasný porod či potrat, kongenitální varicelový syndrom plodu (při onemocnění matky během prvních 20 týdnů těhotenství je riziko rozvoje u plodu do 2 %, jedná se o závažné vrozené fyzické postižení a poruchy psychomotorického vývoje) nebo perinatální varicela novorozence (při onemocnění matky v rozmezí 5 dní před porodem a 2 dny po porodu) (3, 4, 5, 6).

Po prodělaném onemocnění varicelou virus přetrvává v latentní formě v lidském těle a může být reaktivován u starších osob či při poklesu imunity. Poté hovoříme o pásovém oparu (herpes zoster) (4, 6).

## Přenos a prevence onemocnění

K přenosu viru *varicella-zoster* dochází přímým kontaktem, kapénkami, sekretem horních cest dýchacích a vezikulárním sekretem kožních lézí. Uplatňuje se i nepřímý přenos kontaminovanými předměty. Po expozici je inkubační doba 10–21 dní, přičemž nakažená osoba je infekční pro své okolí již 1–2 den před výsevem exantému až do zaschnutí kožních eflorescencí v krusty. Infekčnost viru *varicella-zoster* je vysoká, „attack rate“ je u kontaktů v domácnosti 61–100 % (4,5,6).

K prevenci onemocnění je dostupné očkování. Vakcína obsahující živý atenuovaný virus *varicella-zoster* existuje jak monovalentní, tak kombinovaná ve formě tetravakcíny proti spalničkám, příušnicím, zarděnkám a varicelě (6).

## Výskyt onemocnění

Varicela se vyskytuje po celém světě, v mírném pásmu je vyzpořována silná sezónnost výskytu – vrchol nemocnosti nastává obvykle v období zimy a jara. Cykly zvýšené nemocnosti (epidemie) a snížení nemocnosti se periodicky opakují každé 2–5 let. V rozvinutých zemích bez zavedené povinné vakcinace prodělá varicelu více než 90 % osob v dětském věku a méně než 5 % dospělých zůstává vnímavých (5,6). Je odhadováno, že varicela má celosvětově každý rok za následek 4,2 milionu závažných zdravotních komplikací s nutností hospitalizace a 4 200 úmrtí (6). Ani v Evropě však není surveillanace varicely nastavena ve všech zemích (7).

Povinnost hlásit diagnostikované případy varicely v ČR je zakotvena v zákoně č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (8), a v prováděcí vyhlášce č. 473/2008 o systému epidemiologické bdělosti (surveillance) pro vybrané infekce, ve znění pozdějších předpisů (4). Poskytovatelé zdravotních služeb jsou povinni hlásit orgánu ochrany veřejného zdraví každý případ onemocnění, hospitalizaci, komplikace a případné úmrtí či údaj o provedeném očkování.

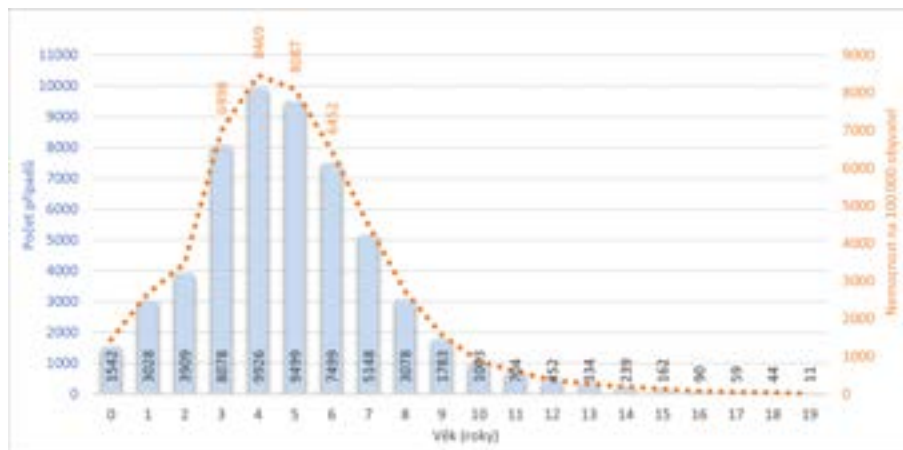
Na základě dat o výskytu vybraných hlášených infekcí v ČR zpracovaných ISIN a zveřejněných na webových stránkách Státního zdravotního ústavu představuje varicela v ČR nejčastěji hlášené infekční onemocnění s nejvyšší nemocností, vyjma onemocnění covid-19 v posledních letech (9). V četnosti hlášených případů a nemocnosti je varicela s odstupem následována bakteriálními a virovými střevními infekcemi a onemocněním herpes zoster, tedy pozdním důsledkem infekce virem *varicella-zoster* a prodělání varicely. Jedná se tedy v podmínkách ČR o velice významné onemocnění i přes možnost prevence očkováním.

Cílem této práce bylo zhodnotit výskyt varicely v ČR v roce 2022, respektive v posledních čtyřech letech vzhledem k významnému efektu plošných protiepidemických opatření proti covidu-19 na nemocnost varicely.

### Materiál a metoda

Data o výskytu varicely v ČR byla čerpána z ISIN, z publikací zveřejněných na webových stránkách Státního zdravotního ústavu (9), ze Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie (10) a archivu Krajské hygienické stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně. Dostupná historická data o výskytu varicely sahají do roku 1995, pro analýzy dlouhodobého vývoje výskytu onemocnění bylo tedy použito období od roku 1995 do roku 2022.

Pro bližší analýzu případů z posledních čtyř let byla zpracována data z ISIN. Pro vykázané případy varicely jsou v ISIN dostupná data o pohlaví,



**Graf 1** Počet případů a nemocnost varicely u dětí a mladistvých do 19 let v ČR v roce 2022 dle věku.

věku, izolaci nemocného, klasifikaci a kódu diagnózy onemocnění, úmrtí, souvislosti s jiným případem, týdnů a měsíců vykázaní a jiná, která nebyla pro tuto práci využita. Podle kódu diagnózy lze zanalyzovat průběh onemocnění u vykázaných případů. Dle mezinárodní klasifikace nemocí je totiž možné k vykázaní onemocnění zvolit diagnózu s kódem B01.0 pro varicelovou meningitidu, B01.1 pro varicelovou encefalitidu, B01.2 pro varicelovou pneumonii, B01.8 pro varicelu s jinými komplikacemi a B01.9 pro varicelu bez komplikací.

Pro výpočet nemocnosti vztahované na 100 000 obyvatel byly využity hodnoty středního stavu obyvatel pro

jednotlivé kalendářní roky zveřejněné Českým statistickým úřadem (11).

Pro zpracování a analýzy dat byl použit tabulkový procesor MS Excel.

### Výsledky

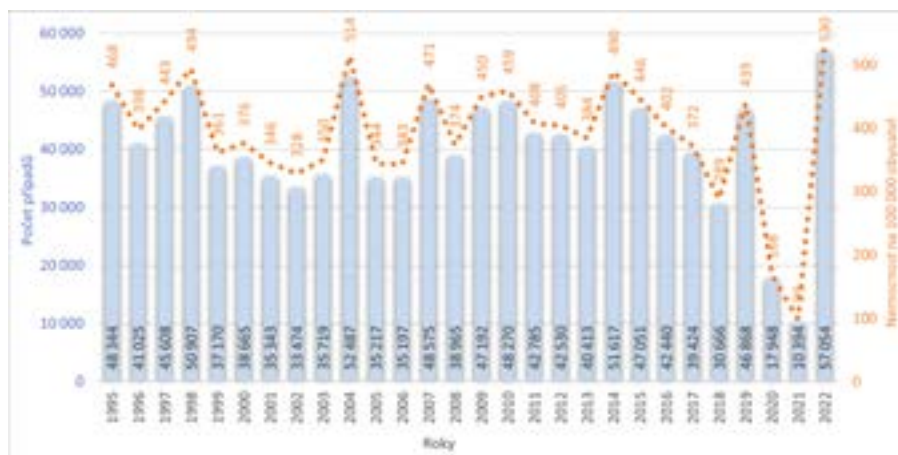
#### Výskyt varicely v ČR v roce 2022

V roce 2022 bylo v ISIN vykázáno celkem 57 054 případů varicely, nemocnost měla hodnotu 530/100 000 obyvatel.

Rozložení případů dle věkových skupin a pohlaví je uvedeno v tabulce 1. Maximum případů se vyskytovalo u dětí ve věkové skupině 5–9 let a 1–4 roky – dohromady 51 948 případů, 91,1 % všech vykázaných případů.

**Tab. 1** Rozložení případů varicely v ČR v roce 2022 dle věkových skupin a pohlaví.

Věková skupina	Pohlaví		Počet		Nemocnost na 100 000 obyvatel
	Muž	Žena	Celkem	%	
Do 1 roku	786	756	1542	2,7	1444
1–4 roky	12 723	12 218	24 941	43,7	5 439
5–9 let	13 870	13 137	27 007	47,3	4 697
10–14 let	1 406	1 326	2 732	4,8	456
15–19 let	194	172	366	0,6	68
20–24 let	34	50	84	0,1	17
25–34 let	100	97	197	0,3	15
35–44 let	60	51	111	0,2	7
45–54 let	32	13	45	0,1	3
55–64 let	9	6	15	0	1
65–74 let	6	4	10	0	1
Nad 75 let	2	2	4	0	0,4
<b>Celkem</b>	<b>29 222</b>	<b>27 832</b>	<b>57 054</b>	<b>100</b>	<b>530</b>



**Graf 2** Počet případů a nemocnost varicely v ČR v letech 1995–2022.

U dětí a mladistvých do 19 let se pak celkem jednalo o 56 588 případů, tedy 99,2 % všech vykázaných případů. U dospělých bylo největší zastoupení případů ve věkové skupině 25–34 let a poté nemocnost s věkem klesala. V 29 222 případech (51,2 %) se jednalo o muže a v 27 832 případech (48,8 %) o ženy.

Při bližší analýze počtu případů a nemocnosti dle věkového rozložení nemocných dětí a mladistvých do 19 let v jednoletých intervalech (graf 1) je patrné maximum případů u čtyřletých (9 926 případů, 17,4 %; 8 469/100 000 obyvatel) a u pětiletých (9 499 případů, 16,6 %; 8 087/100 000 obyvatel).

Nejmladší vykázaný případ byla dívka, narozena 13. března 2022, z Plzeňského kraje, u níž se první příznaky onemocnění rozvinuly již 31. března 2022, tzn. v 17 dnech věku, v souvislosti s výskytem onemocnění v rodině (u bratra). Nejstarší byl muž, narozen 7. července 1934, z Olomouckého kraje, který onemocněl varicelou v 87 letech, taktéž v souvislosti s výskytem onemocnění v rodině. V obou těchto případech se jednalo o onemocnění bez komplikací a bez nutnosti léčby za hospitalizace ve zdravotnickém zařízení.

**Meziroční srovnání výskytu varicely v ČR**

V meziročním srovnání byl počet případů varicely vykázaný v ČR v roce 2022 (57 054 případů, resp. 530/100 000 obyvatel) nejvyšší v hodnoceném období od roku 1995, tedy za období posledních 28 let. Graf 2 znázorňuje vývoj počtu vykázaných případů

i nemocnosti varicely v ČR v letech 1995–2022. V daném období před pandemií covidu-19 se výskyt varicely pohyboval v rozmezí 30 666 případů (289/100 000 obyvatel) v roce 2018 až 52 487 případů (514/100 000 obyvatel) v roce 2004. Průměrný počet vykázaných případů varicely za rok v letech 1995–2019 byl 42 238 případů a průměrná nemocnost byla 406/100 000 obyvatel.

Patrný byl velmi výrazný pokles nemocnosti v letech se zavedenými plošnými protiepidemickými opatřeními proti covidu-19, tedy v roce 2020 a 2021. Oproti průměrným hodnotám z předešlého období 1995–2019 byla v roce 2020 nemocnost nižší o 58,7 % a v roce 2021 dokonce o 75,6 %.

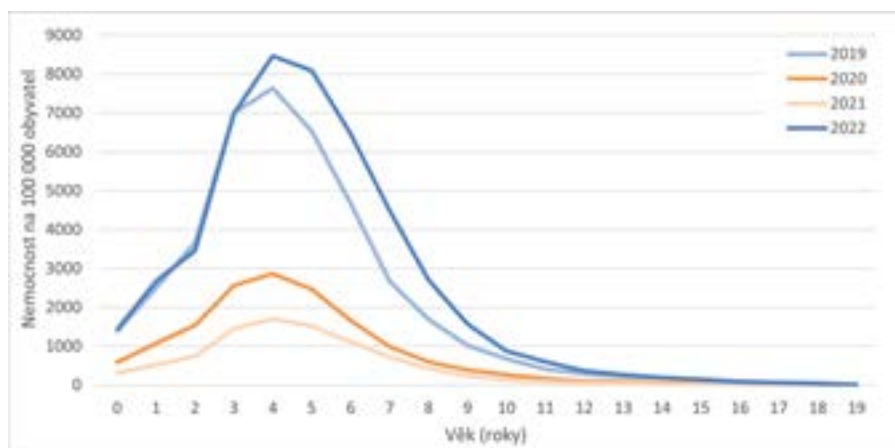
Nemocnost v roce 2022 pak byla 5,5× vyšší než v předchozím roce 2021 a 3,2× vyšší než v roce 2020. V porovnání s posledním rokem bez protiepidemických opatření, rokem 2019, byla nemocnost v roce 2022 vyšší o 20,7 %.

Oproti průměrným hodnotám z let 1995–2019 byla nemocnost v roce 2022 vyšší o 30,6 %.

**Srovnání výskytu varicely v ČR v letech 2019–2022**

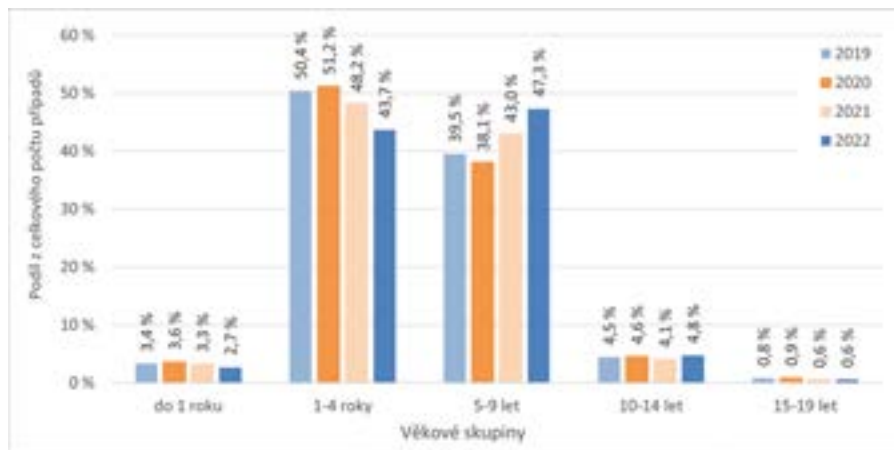
Z hlediska rozložení případů varicely u dětí a mladistvých do 19 let v ČR dle věku za poslední čtyři roky byl v roce 2022 u dětí patrný mírný posun nemocnosti varicelou do vyššího věku (graf 3). Ve všech letech 2019–2022 bylo maximum zaznamenáno u dětí ve věku čtyři roky, z celkového počtu vykázaných případů v daném roce se jednalo o 17,4–18,6 %, přičemž rozptyl počtů případů byl 1 935–9 926 (1 702–8 469/100 000 obyvatel). Druhý nejčastější věk nemocných se lišil. V letech 2019 a 2020 to byl věk tři roky (resp. 16,9 %, 7 942 případů a 7 007/100 000 obyvatel; 16,5 %, 2 954 případů a 2 572/100 000 obyvatel), avšak v pozdějších letech 2021 a 2022 se jednalo o věk pět let (resp. 16,4 %, 1 700 případů a 1 515/100 000 obyvatel; 16,6 %, 9 499 případů a 8 087/100 000 obyvatel).

Srovnání procentuálního zastoupení věkových skupin z celkového počtu případů varicely v ČR v letech 2019–2022 je pro názornost zobrazeno v grafu 4. Nejvyšší nemocnost byla v roce 2022 zaznamenána ve věkové skupině 5–9 let (27 007 případů, 47,3 %), avšak v předchozích letech byla nejvyšší nemocnost vysledována vždy ve věkové skupině 1–4 roky (50,4 % z celkového počtu vykázaných případů v roce



**Graf 3** Srovnání nemocnosti varicely u dětí a mladistvých do 19 let v ČR v letech 2019–2022 dle věku.





**Graf 4** Srovnání rozložení případů varicely u dětí a mladistvých do 19 let v ČR v letech 2019–2022 dle věkových skupin.

**Tab. 2** Rozložení případů varicely v ČR v letech 2019–2022 dle průběhu onemocnění.

	2019	2020	2021	2022
B01.0, varicelová meningitida	6	6	8	16
B01.1, varicelová encefalitida	5	6	-	8
B01.2, varicelová pneumonie	2	1	2	8
B01.8, varicela s jinými komplikacemi	139	44	21	99
B01.0–B01.8, komplikovaný průběh	152	57	31	131
	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,2 %
B01.9, varicela bez komplikace	46 716	17 891	10 363	56 923
	99,7 %	99,7 %	99,7 %	99,8 %
<b>Celkem</b>	<b>46 868</b>	<b>17 948</b>	<b>10 394</b>	<b>57 054</b>

2019, 51,2 % v roce 2020 a 48,2 % v roce 2021). V roce 2022 byl podíl případů ve věkové skupině 1–4 roky nižší než v předešlých letech (43,7 %). V procentuálním zastoupení věkových skupin v posledních čtyřech letech byl tedy patrný nárůst u dětí ve věkové kategorii 5–9 let z 39,5 % v roce 2019 na 47,3 % v roce 2022 a pokles nemoci u dětí ve věkové kategorii 1–4 roky z 50,4 % v roce 2019 na 43,7 % v roce 2022. Ve vyšších věkových kategoriích ani u dospělých se posun nemoci neprojevil.

Průběh onemocnění posouzený prostřednictvím vykázaných kódů diagnóz pro specifický průběh onemocnění je pro poslední čtyři roky popsán v tabulce 2. Nejčastější byl průběh onemocnění bez komplikací. Takto bylo v letech 2019–2021 vykázáno 99,7–99,8 % případů.

Další možností zhodnocení závažnosti onemocnění je analýza nutnosti

hospitalizovat pacienty. Hospitalizace u onemocnění varicelou v závislosti na průběhu onemocnění je pro poslední čtyři roky popsán v tabulce 3. Celkový podíl hospitalizovaných ze všech případů onemocnění se v letech 2019–2022 pohyboval mezi 0,6 % (v roce 2022) a 1 % (v roce 2020). Každý rok byl hospitalizován určitý počet případů onemocnění bez komplikací

(0,4–0,8 %). Při výskytu komplikací byl podíl hospitalizovaných řádově vyšší. Ze všech případů varicely s komplikovaným průběhem bylo hospitalizováno v roce 2019 celkem 77,6 % případů a 67,9 % případů v roce 2022.

Analýza vlivu věku na výskyt komplikací onemocnění nebo hospitalizací u případů varicely vykázaných v ČR v letech 2019–2022 potvrdila závažnější průběh u dospělých osob. Riziko výskytu komplikací rostlo s věkem, nejvyšší zastoupení komplikovaného průběhu bylo zaznamenáno ve věkové skupině nad 75 let (25 %). Výskyt komplikovaného průběhu ve vztahu k věku je podrobněji rozepsán v tabulce 4. Podíl případů vyžadujících hospitalizaci ze všech vykázaných případů v dané věkové skupině je shrnut v tabulce 5. Nejvyšší podíl hospitalizovaných byl zjištěn ve věkové skupině nad 75 let (50 %).

Úmrtí bylo v analyzovaném období vykázáno u jednoho případu v roce 2019 a u jednoho případu v roce 2021. Jednalo se o muže narozeného 10. ledna 1955 z Ústeckého kraje, který onemocněl 7. dubna 2019, tedy v 64 letech věku, hospitalizován byl 14. dubna 2019 na infekčním oddělení a zemřel 26. dubna 2019 po 12 dnech hospitalizace v důsledku sepse, septického šoku a metabolického rozvratu. V druhém případě se jednalo o muže narozeného 2. října 1936 z Prahy, u něhož se první příznaky onemocnění objevily 19. března 2021, tedy v 84 letech věku, a k úmrtí došlo 30. března 2021, 11. den hospitalizace na infekčním oddělení pro respirační selhání, při susp. varicelové pneumonii.

Poslední epidemiologickou charakteristikou podrobenou analýze

**Tab. 3** Počet hospitalizovaných případů varicely v ČR v letech 2019–2022 dle průběhu onemocnění.

		2019	2020	2021	2022
Hospitalizace	B01.0–B01.8, komplikovaný průběh	118	39	20	89
		77,6 %	68,4 %	64,5 %	67,9 %
	B01.9, varicela bez komplikace	242	141	43	246
		0,5 %	0,8 %	0,4 %	0,4 %
Celkem		360	180	63	335
		0,8 %	1 %	0,6 %	0,6 %
<b>Celkem</b>		<b>46 868</b>	<b>17 948</b>	<b>10 394</b>	<b>57 054</b>

**Tab. 4 Rozložení případů varicely v ČR z let 2019–2022 dle věkových skupin a průběhu onemocnění.**

	Do 1 roku	1–4 roky	5–9 let	10–14 let	15–19 let	20–24 let	25–34 let	35–44 let	45–54 let	55–64 let	65–74 let	Nad 75 let
B01.0, varicelová meningitida	-	17	5	2	-	1	3	1	2	4	1	-
B01.1, varicelová encefalitida	-	5	10	-	1	1	1	-	-	-	-	1
B01.2, varicelová pneumonie	-	4	3	1	-	1	1	1	2	-	-	-
B01.8, varicela s jinými komplikacemi	46	110	78	17	10	2	18	13	4	3	1	1
B01.0–B01.8, komplikovaný průběh	46	136	96	20	11	5	23	15	8	7	2	2
	1,1 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %	1,1 %	1,9 %	3,4 %	4 %	5,9 %	15,2 %	8,3 %	25 %
B01.9, varicela bez komplikace	4058	62631	56720	6056	961	262	653	357	128	39	22	6
	98,9 %	99,8 %	99,8 %	99,7 %	98,9 %	98,1 %	96,6 %	96 %	94,1 %	84,8 %	91,7 %	75 %
<b>Celkem</b>	<b>4 104</b>	<b>62 767</b>	<b>56 816</b>	<b>6 076</b>	<b>972</b>	<b>267</b>	<b>676</b>	<b>372</b>	<b>136</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>8</b>

**Tab. 5 Rozložení případů varicely v ČR z let 2019–2022 dle věkových skupin a hospitalizace.**

	Do 1 roku	1–4 roky	5–9 let	10–14 let	15–19 let	20–24 let	25–34 let	35–44 let	45–54 let	55–64 let	65–74 let	Nad 75 let
Domácí léčba	4005	62442	56576	6016	938	238	600	335	118	35	19	4
	97,6 %	99,5 %	99,6 %	99 %	96,5 %	89,1 %	88,8 %	90,1 %	86,8 %	76,1 %	79,2 %	50 %
Hospitalizace	99	325	240	60	34	29	76	37	18	11	5	4
	2,4 %	0,5 %	0,4 %	1 %	3,5 %	10,9 %	11,2 %	9,9 %	13,2 %	23,9 %	20,8 %	50 %
<b>Celkem</b>	<b>4 104</b>	<b>62 767</b>	<b>56 816</b>	<b>6 076</b>	<b>972</b>	<b>267</b>	<b>676</b>	<b>372</b>	<b>136</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>8</b>

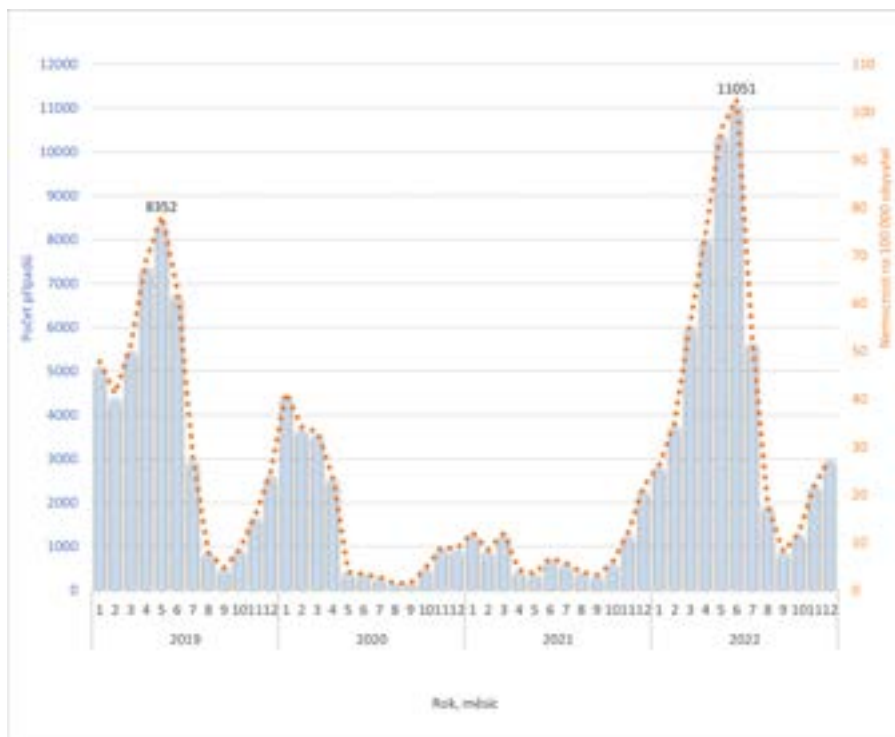
byla sezónnost výskytu varicely v ČR ve sledovaném období 2019–2022 (graf 5). V roce 2019 nemocnost stoupala od počátku roku a kulminovala v květnu s vykázanými 8 352 případy (78/100 000 obyvatel) a po letním období s charakteristicky nízkou nemocností začala od října opět narůstat. V roce 2020 však nemocnost běžných hodnot již nedosahovala a v roce 2021 přetrvávala v zimním i jarním období na nízké úrovni. V roce 2022 došlo k prudkému nárůstu nemocnosti, která dosáhla vrcholu až v červnu na 11 051 případech (103/100 000 obyvatel) vykázaných za měsíc. Po letním poklesu nemocnosti nebyl vzestup nemocnosti během podzimních měsíců již tak výrazný. Obvyklý ráz sezónnosti byl v posledních letech narušen.

### Diskuze

Výskyt varicely v ČR byl v posledních letech výrazně ovlivněn pandemií covidu-19 a souvisejícími protiepidemickými opatřeními. Vzhledem k možným cestám přenosu viru *varicella-zoster* byl pokles nemocnosti očekávatelný. Prezentovaná data dokládají významné změny v nemocnosti po dobu platnosti různých opatření proti covidu-19. S postupným uvolňováním opatření byl v roce 2022 vyzorován opětovný nárůst nemocnosti. Kromě celkového vzestupu počtu hlášených případů byl v roce 2022 u dětí patrný mírný posun onemocnění varicelou do vyššího věku. Maximum nemocnosti bylo v roce 2022 zaznamenáno ve věku 5–9 let, v předchozích třech letech byla

nejvyšší nemocnost sledována vždy ve věkové skupině 1–4 roky. V procentuálním zastoupení věkových skupin se jednalo o vzestup nemocnosti u dětí ve věkové kategorii 5–9 let z 39,5 % v roce 2019 (před pandemií covidu-19) na 47,3 % v roce 2022 (po uvolnění protiepidemických opatření) a pokles nemocnosti ve věkové kategorii 1–4 roky z 50,4 % v roce 2019 na 43,7 % v roce 2022. Důvodem tohoto mírného posunu onemocnění varicelou do vyššího věku bylo s velkou pravděpodobností snížení promořenosti dětí v nižším věku v letech 2020 a 2021 s rekordně nízkou nemocností a posun vnímavosti do vyššího věku vlivem protiepidemických opatření.

Komplikovaný průběh onemocnění se vyskytuje každý rok v nižším procentuálním zastoupení, efekt pro-



**Graf 5** Počet případů a nemocnost varicely v ČR v letech 2019–2022 dle měsíce vykazání onemocnění

tiepidemických opatření a následně zvýšené nemocnosti na výskyt komplikovaného průběhu onemocnění ani na nutnost hospitalizace pacientů s varicelou nebyl patrný.

Dalším následkem protiepidemických opatření proti covidu-19 je narušení sezónnosti výskytu varicely během a po ukončení platnosti plošných protiepidemických opatření. Běžné sezónní kolísání nemocnosti v průběhu roku nebylo v těchto letech vyzorováno.

Efekt protiepidemických opatření na výskyt běžných endemických infekčních onemocnění byl popsán řadou zahraničních autorů i mezinárodních organizací zabývajících se surveillance infekčních nemocí. V týdenních zprávách Evropského střediska pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) s přehledem závažných infekčních nemocí v Evropě a ve světě se v říjnu 2022 objevilo upozornění na zvýšenou nemocnost a nutnost hospitalizace u onemocnění způsobeného respiračním syncytiálním virem (RSV) v USA a Francii, a to neobvykle brzy na začátku sezóny, pravděpodobně jako následek uvolnění protiepidemických opatření (12). Na začátku listopadu 2022 bylo také dříve než v předešlých

sezónách hlášeno překročení epidemické prahu pro chřipku v několika evropských zemích (13). V prosinci pak bylo zveřejněno upozornění na zvýšený výskyt spály a invazivních onemocnění vyvolaných streptokoky skupiny A napříč Evropou, i tento vzestup byl asociován s uvolněním protiepidemických opatření a zvýšenou nemocností virových respiračních onemocnění (14).

Potenciálnímu vlivu protiepidemických opatření na výskyt onemocnění způsobených RSV a chřipky se věnují mnohé epidemiologické studie v zahraničí již od počátku pandemie onemocnění covid-19. Porovnáním nemocnosti chřipky a RSV po propuknutí pandemie covidu-19 a zavedení protiepidemických opatření se zabývala americká studie, kde byl popsán pokles chřipkové aktivity o 66,3 % v období pandemie covidu-19 (duben 2020 až březen 2021) oproti období před pandemií (duben 2019 až březen 2020) (15). Nárůst nemocnosti RSV byl v USA zaznamenán neobvykle již v červnu 2021 vlivem omezeného promořování, a tím indukovaného zvýšení vnímavosti v populaci. K obdobným závěrům došla také italská studie zabývající se 70% poklesem hospitali-

zací pacientů pro bronchiolitidu vyvolanou RSV v roce 2020 a následným nárůstem hospitalizací v říjnu 2021, a to pravděpodobně z důvodu zvýšení vnímavosti populace k infekci RSV, tzv. imunitního dluhu (16). Vzhledem k cestě přenosu těchto virových nákaz bylo možné podobný trend očekávat s uvážením dalších faktorů i u jiných infekcí včetně varicely.

V Polsku byl popsán pokles nemocnosti téměř u všech z 25 nejčastějších infekčních onemocnění, včetně onemocnění vyvolaných RSV, chřipky a varicely (17). Sumárně se jednalo o pokles nemocnosti infekčních onemocnění (mimo covid-19) o 36,2 %.

Nejvýraznější, 98% snížení počtu případů bylo mezi lety 2019 a 2020 zaznamenáno u spalniček. Pokles nemocnosti varicely mezi lety 2019 a 2020 činil 60,5 %. Jedná se obdobný pokles jako v ČR, kde byl zjištěn rozdíl mezi lety 2019 a 2020 61,7 %.

Nemocností varicely se zabývala studie z Japonska, která popsala dramatický pokles nemocnosti varicely během pandemie covidu-19 (období od dubna 2020 do září 2021) oproti období před pandemií (leden 2015 až březen 2020) a predikovala vývoj nemocnosti v následujícím období (18). Vzhledem k zavedenému plošnému očkování proti varicelle v Japonsku od roku 2014 byly pomocí matematického modelování předpokládány minimální změny ve vnímavosti a relativně malé riziko vzniku epidemie varicely po uvolnění protiepidemických opatření.

Japonsko je jednou z více než 50 zemí, kde již plošné očkování proti varicelle bylo zavedeno. Dalším příkladem je již od roku 1995 USA, kde bylo v důsledku dobře popsáno podstatné snížení nemocnosti. Od zavedení očkování klesl počet případů v USA o více než 97 % a počet hospitalizací a úmrtí spojených s varicelou se snížil o 90 %, nemocnost v letech 2018–2019 činila 3,3/100 000 obyvatel (19, 20). V porovnání s nemocností v ČR v roce 2022, která činila 543/100 000 obyvatel, je to vskutku propastný rozdíl. V Evropě je povinné očkování proti varicelle v Maďarsku (2 dávky monovakcíny ve 13. a 16. měsíci věku u dětí narozených po 31. 6. 2018), Itálii (2

dávky tetrařvaky podané ve 13–15. mēřících vĕku od 2005 a v 6 letech u dĕtí narozených 2017) a Lotyšsku (2 dávky tetrařvaky podané ve 12–15. mēřících vĕku od 2008 a v 6–7 letech). V 11 evropských zemích vĕtne ĀR se jednā o oĀkovānı doropuĀenē. V Rakousku, na Kypru a u nās nenı toto doropuĀenē oĀkovānı hrazeno z veřejnēho pojiřtĕnı (21).

Vakcını lze aplikovat dĕtem starřim devĕt mēřiců i dospĕlým. Po podānı dvou dāvek je uvādĕnā uĀinnost oĀkovānı vıce neř 92–95%, při dıřivěřim podāvānı pouze jednē dāvky byla uĀinnost 82 %, při selhānı oĀkovānı bývá vřak pozorovan mırnĕřı pıřbĕh onemocnĕnı (19). Nepıřıznıvým dūsledkem oĀkovānı proti varicele a rapidnıho poklesu nemocnosti v dĕtskē populaci je paradoxnĕ zvyřenā incidence onemocnĕnı pāsovým oparem – u osob s latentnı infekcı vıru *varicella-zoster* perzıstujıcım v organismu po prodĕlānı varicely nedochāzı k pıřrozenē stimulaci imunitnıho systĕmu kontaktem s cirkulujıcım vırem v populaci (22).

Pıřestože je varicela vnımāna jako banālnı onemocnĕnı, jehoř prodĕlānı jsou dĕti rodiĀi mnohdy i cılenĕ vystavovāny, vıjımeĀnĕ se vyskytují komplikace jak u dĕtı, tak ve vĕtřı mıře u vnımāvých dospĕlých, kdy mūže mıt varicela za nāsledek ař ũmrtı. Dāle probĕhlā infekce vırem *varicella-zoster* pıředstavuje celořıvotnı riziko rekurentnıho onemocnĕnı v podobĕ pāsovĕho oparu v pozdĕřım vĕku – v roce 2022 bylo v ĀR vykāzāno 245 pıřpadů pāsovĕho oparu (9). Vıjma zdravotnıch dūsledků je tıeba uvāřıt znaĀnĕ ekonomickē nāsledek tohoto nejĀastĕřıho infekĀnıho onemocnĕnı v ĀR, u kterĕho je legislatıvnĕ ukotvena izolace nemocnĕho po dobu infekĀnosti (4, 8). Vřechny tyto dūsledky varicely je pıřitom mořnĕ eliminovat pomocı oĀkovānı.

## Zāvĕř

V roce 2022 bylo v ĀR vykāzāno celkem 57 054 pıřpadů varicely, jednalo o nejvıřřı počet pıřpadů v ĀR od roku 1995. Oproti poslednımu roku bez protıepıdemıckých opatıřenı proti covidu-19, roku 2019, byla ne-

mocnost v roce 2022 vıřřı o 20,7 %. Oproti pıřmĕrným hodnotām z let 1995–2019 byla nemocnost v roce 2022 vıřřı o 30,6 %. V letech se zavedenými plořnými protıepıdemıckými opatıřenı dořlo k vıraznĕmu poklesu nemocnosti. Pıřı srovnānı s pıřmĕrnými hodnotām z let 1995–2019 byla nemocnost v roce 2020 nıřřı o 58,7 % a v roce 2021 dokonce o 75,6 %. Vlivem protıepıdemıckých opatıřenı, snıřzenı promořenosti dĕtı v nıřřım vĕku a posunu vnımavosti do vıřřıho vĕku byl vıpozorovan mırnıy posun onemocnĕnı varicelou do vıřřıho vĕku. Maximum nemocnosti bylo v roce 2022 zaznamenāno ve vĕku 5–9 let, v pıředchozıch letech byla nejvıřřı nemocnost popsānā vřdy ve vĕkovĕ skupınĕ 1–4 roky. Zmĕna ve vyskytu komplikācı ani v poĀtu hospitalızacı v souvislosti s protıepıdemıckými opatıřenı Āı nāslednım zvyřenım nemocnosti nebyla patrnā. Nejvıřřı riziko komplikācı a hospitalızacı bylo u starřıch osob. Obvyklı řāz sezōnosti byl v poslednıch letech naruřen nejen bĕhem uplatňovānı protıepıdemıckých opatıřenı, ale i po ukonĀenı jejich platnosti. Nāstrojem prevence a snıřzenı zātĕže onemocnĕnım varicelou je oĀkovānı.

*Tato pıřace vznikla za fınanĀnı podporı Ministerstva obrany Āeskĕ republiky – Dlouhodobĕho zāmĕru rozvoje organizace Zdravotnickā problematika zbranı hromadnĕho nıĀenı Fakulty vojenskĕho zdravotnictvı Univerzity obrany.*

## Literatura:

1. Vlādnnı usnesenı souvısejıcı s bojem proti epidemıı. Vlāda Āeskĕ republiky [online]. Praha: Ūřad vlādy Āeskĕ republiky, 2022 May 18 [accessed 2023-02-07]. Available from: <https://www.vlada.cz/cz/epidemie-koronaviru/dulezite-informace/vladni-usneseni-souvisejici-s-bojem-proti-epidemii-180608/>.
2. Vyskyt akutnıch respiraĀnıch infekcı a Āhıřky v ĀR: SouĀasnā situace (sezōna 2022/2023) akutnıch respiraĀnıch infekcı (ARI) v ĀR. Stātnı zdravotnı ũstav [online]. Praha: Stātnı zdravotnı ũstav, 2022 [accessed 2023-02-07]. Available from: <https://szu.cz/publikace/data/akutni-respiracni-infekce-chripka/>.
3. Factsheet about varicella. European Centre for Disease Prevention and Control [online] [accessed 2023-01-19]. Available

from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/varicella/facts>.

4. Vyhlāřka Ā. 473/2008 Sb. o systĕmu epıdemıologıckē bdĕlosti pro vybranĕ infekce – znĕnı od 3. 9. 2011.
5. Varicella: Vaccıne Preventable Diseases Surveillance Standards. World Health Organization, 2018 [online] [accessed 2023-01-19]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/vaccinepreventable-diseases-surveillance-standards-varicella>.
6. Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014. Weekly Epidemiological Record, World Health Organization, 2014, vol. 89, pp 265–288. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer-8925-265-288>.
7. Varicella Surveillance Report 2010. EUVAC.NET, 2011 [online] [accessed 2023-01-19]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/varicella-surveillance-report-2010>.
8. Zākōn Ā. 258/2000 Sb. o ochranĕ veřejnĕho zdravı a o zmĕnĕ nĕkterých souvısejıcıch zākōnů – znĕnı od 1. 1. 2023.
9. Infekce v ĀR – ISIN (dıřve EPIDAT). Stātnı zdravotnı ũstav [online]. Praha: Stātnı zdravotnı ũstav, 2022 [accessed 2023-01-19]. Available from: <https://szu.cz/publikace/data/infekce-v-cr>.
10. Zpıřavy Centra epıdemıologie a mikrobiologie. Stātnı zdravotnı ũstav [online] [accessed 2023-01-19]. Available from: <https://szu.cz/publikace/zpravy-epidemiologie-a-mikrobiologie>.
11. Statıstıky – Obyvatelstvo. Āeskıy statıstıckı ũřad [online] [accessed 2023-01-19]. Available from: [https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo\\_lide](https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_lide).
12. Communicable Disease Threats Report: Week 43, 23 - 29 October 2022 [online]. 2022. Solna, Sweden: European Centre for Disease Prevention and Control, 2022 [accessed 2023-04-12]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/communicable-disease-threats-report-23-29-october-2022-week-43>.
13. Communicable Disease Threats Report: Week 46, 13 - 19 November 2022 [online]. 2022. Solna, Sweden: European Centre for Disease Prevention and Control, 2022 [cit. 2023-04-12]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/communicable-disease-threats-report-13-19-november-2022-week-46>.
14. Communicable Disease Threats Report: Week 49, 4 - 10 December 2022 [online]. Solna, Sweden: European Centre for Disease Prevention and Control, 2022 [accessed 2023-04-12]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/communicable-disease-threats-report-4-10-december-2022-week-49>.
15. Mondal P, Sinharoy A, Gope S. The Influence of COVID-19 on Influenza and Respiratory Syncytial Virus Activities. Infect Dis Rep. 2022 Feb 14;14(1):134–141.

16. Manti S, Giallongo A, Parisi GF, et al. Impact of COVID-19 Pandemic and Lockdown on the Epidemiology of RSV-Mediated Bronchiolitis: Experience from Our Centre. *Children*. 2022;9:1723.
17. Mela A, Rdzanek E, Poniatowski Ł, et al. Epidemiological features and changes in the occurrence of infectious diseases in Poland from 2015 to 2020 in the context of the emerging novel SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic. *Oncology in Clinical Practice*. 18. 10.5603/OCP.2022.0022.
18. Suzuki A, Nishiura H. Transmission dynamics of varicella before, during and after the COVID-19 pandemic in Japan: a modelling study. *Math Biosci Eng*. 2022 Apr 11;19(6):5998–6012.
19. Elam-Evans LD, Valier MR, Fredua B, et al. Celebrating 25 Years of Varicella Vaccination Coverage for Children and Adolescents in the United States: A Success Story. *The Journal of Infectious Diseases*, Volume 226, Issue Supplement\_4, 1 November 2022, Pages S416–S424,
20. Marin M, Leung J, Anderson TC, et al. Monitoring Varicella Vaccine Impact on Varicella Incidence in the United States: Surveillance Challenges and Changing Epidemiology, 1995–2019. *The Journal of Infectious Diseases*, 2022 November;226(issue Supplement 4, 1):S392–S399.
21. Vaccine Scheduler. European Centre for Disease Prevention and Control [online] [accessed 2023-01-19]. Available from: <https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/>.
22. Shirakia K, Toyamab N, Tanakaa K, et al. Effect of universal varicella vaccination and behavioral changes against coronavirus disease 2019 pandemic on the incidence of herpes zoster. *Journal of Dermatological Science*. 2021;104:185–192.

Korespondující autorka:

**Mgr. Veronika Šponiar Ovesná**

Krajská hygienická stanice

Jihomoravského kraje

se sídlem v Brně

Jeřábkova 4

602 00, Brno

E-mail:

[veronika.sponiarovesna@unob.cz](mailto:veronika.sponiarovesna@unob.cz)

# Prevenar 13

Pneumokoková polysacharidová konjugovaná vakcína (13valentní, adsorbovaná)

## 65+

Hrazeno  
ze zdravotního  
pojištění<sup>1</sup>



**ANI V SOUČASNÉ  
DOBĚ NEZAPOMÍNEJTE  
NA OČKOVÁNÍ PROTI  
DALŠÍM PREVENTABILNÍM  
ONEMOCNĚNÍM  
DÝCHACÍCH CEST NAPŘ.  
PNEUMOKOKOVÉMU  
ZÁPALU PLIC.<sup>3</sup>**

**Právě Vy můžete pomoci chránit očkováním pacienty starší 65 let,  
kteří jsou ve zvýšeném riziku onemocnění pneumokokovými infekcemi.<sup>2</sup>**

**Očkování pacientů máte ve svých rukou.**

**Zkrácená informace o přípravku:** Prevenar 13 injekční suspenze. Pneumokoková polysacharidová konjugovaná vakcína (13-valentní, adsorbovaná). **Složení:** Jedna dávka (0,5 ml) obsahuje: Pneumococcale polysacharidum serotypus 1\* (2,2µg), 3\* (2,2µg), 4\* (2,2µg), 5\* (2,2µg), 6A\* (2,2µg), 6B\* (4,4µg), 7F\* (2,2µg), 9V\* (2,2µg), 14\* (2,2µg), 18C\* (2,2µg), 19A\* (2,2µg), 19F\* (2,2µg), 23F\* (2,2µg). \*Konjugován s nosným proteinem CRM197 (32µg) a adsorbován na fastorečnan hliníku (0,125 mg hliníku); a další pomocné látky. **Indikace:** Aktivní imunizace k prevenci invazivních onemocnění, pneumonie a akutní otitis media, vyvolaných Streptococcus pneumoniae u kojenců, dětí a dospívajících ve věku od 6 týdnů do 17 let. Aktivní imunizace k prevenci invazivních onemocnění a pneumonie způsobených Streptococcus pneumoniae u dospělých ≥ 18 let a starších pacientů. **Dávkování a způsob podání:** Kojenci a děti ve věku 6 týdnů - 5 let: Doporučuje se, aby kojenci, kteří dostali první dávku přípravku Prevenar 13, dokončili očkování přípravkem Prevenar 13. Kojenci ve věku 6 týdnů - 6 měsíců a předčasně narození děti: Tři dávky po 0,5 ml s intervalem nejméně 1 měsíc mezi dávkami. První dávka se podává ve věku 2 měsíců, nejdříve může být podána ve věku 6 týdnů. Čtvrtou dávku se doporučuje podat ve věku 11 až 15 měsíců. U kojenců ve věku 6 týdnů - 6 měsíců může být alternativně podána série tvořená 3 dávkami po 0,5 ml. První dávka může být podána od věku 2 měsíců, druhá dávka o 2 měsíce později. Třetí dávku se doporučuje podat ve věku 11 až 15 měsíců. Dříve neočkovaní kojenci a děti ve věku ≥ 7 měsíců: Kojenci 7-11 měsíců: Dvě dávky po 0,5 ml s intervalem nejméně 1 měsíc. Třetí dávka se doporučuje podat ve druhém roce života. Děti ve věku 12-23 měsíců: Dvě dávky po 0,5 ml s intervalem nejméně 2 měsíce. Děti a dospívající ve věku 2 - 17 let: Jedna samostatná dávka 0,5 ml. Kojenci a děti dříve očkované přípravkem Prevenar: Kojenci a děti, u nichž bylo očkování zahájeno přípravkem Prevenar, mohou být převedeni na přípravek Prevenar 13 v kterémkoli stadiu očkování. Malé děti (12-59 měsíců) kompletně imunizované přípravkem Prevenar by měly dostat jednu dávku 0,5 ml přípravku Prevenar 13, nejméně 8 týdnů po poslední dávce přípravku Prevenar. Děti a dospívající ve věku 5-17 let: 1 dávka přípravku Prevenar 13, pokud byly očkovány jednou nebo více dávkami přípravku Prevenar, nejméně 8 týdnů po poslední dávce přípravku Prevenar. Dospělí ≥ 18 let a starší pacienti: Jedna samostatná dávka. Potřeba revakcinace následnou dávkou přípravku Prevenar 13 nebyla stanovena. Bez ohledu na stav předchozí pneumokokové vakcinace, pokud je použití 23valentní pneumokokové polysacharidové vakcíny považováno za vhodné, Prevenar 13 by měl být podán jako první. Speciální populace: Jedincům s chorobami predisponujícími k invazivnímu pneumokokovému onemocnění (například se srpkovitou anémií nebo HIV infekcí) včetně jedinců dříve očkovaných jednou nebo více dávkami 23valentní pneumokokové polysacharidové vakcíny může být podána nejméně jedna dávka přípravku Prevenar 13. U jedinců po transplantaci hematopoetických kmenových buněk (HSCT) se doporučené imunizační schéma skládá ze čtyř dávek přípravku Prevenar 13 po 0,5 ml. Vakcína se má podávat formou intramuskulární injekce. Přednostním místem podání je anterolaterální část stehna u kojenců nebo deltový sval horní části paže dětí a dospělých. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivou látku nebo na kteroukoli pomocnou látku nebo na difterický toxoid. Podobně jako u jiných vakcín i aplikace přípravku Prevenar 13 má být odložena u jedinců trpících akutním závažným horečnatým onemocněním. Přítomnost mírné infekce jako je nachlazení, by neměla být příčinou oddálení očkování. **Zvláštní upozornění:** Prevenar 13 nesmí být aplikován intravaskulárně. Jedincům s trombocytopenií nebo s jinými poruchami koagulace, nesmí být podán intramuskulárně, ale může být podán subkutánně v případě, že potenciální přínos převáží nad rizikem podání. **Prevenar 13 chrání pouze proti sérotypům Streptococcus pneumoniae, které vakcína obsahuje a nechrání proti jiným mikroorganismům, které způsobují invazivní onemocnění, pneumonii nebo zánět středního ucha. Podobně jako jiné vakcíny nemůže ani Prevenar 13 ochránit všechny očkované jedince před pneumokokovým onemocněním. Jedinci se sníženou imunitou odpovědi mohou mít sníženou protilátkovou odpověď na aktivní imunizaci. **Interakce:** Kojenci a děti ve věku 6 týdnů až 5 let: Prevenar 13 může být podáván současně s některou z následujících vakcín: vakcínou proti difterii, proti tetanu, acelulární nebo celobuněčné vakcínou proti pertusi, vakcínou proti Haemophilus influenzae typu b, inaktivovanou vakcínou proti poliomyelitidě, proti hepatitidě B, proti meningokokům skupiny C, proti spalničkám, příušnicím, zarděnkám, proti planým neštovicím a vakcínou proti rotavirům. Mezi 12 - 23 měsíci může být také podán současně s konjugovanou polysacharidovou vakcínou proti meningokokům skupin A, C, W a Y, a to dětem, které byly adekvátně primárně očkovány přípravkem Prevenar 13. Děti a dospívající ve věku 6-17 let a dospělí ve věku 18-49 let: V současné době nejsou k dispozici žádné údaje týkající se současného podávání s jinými vakcínami. Dospělí ve věku 50 let a starší: Přípravek Prevenar 13 může být podán současně se sezónní trivalentní (TIV) i se sezónní kvadrivalentní (QIV) inaktivovanou chřipkovou vakcínou. Různé injekční vakcíny musí být vždy podány každá do jiného místa. **Fertilita, těhotenství a kojení:** Neexistují údaje o použití pneumokokové 13valentní konjugované vakcíny u těhotných žen. Přípravek by proto neměl být podáván během těhotenství. Není známo, zda je pneumokoková 13valentní konjugovaná vakcína vylučována do mateřského mléka. **Nežádoucí účinky:** Mezi nejčastěji hlášené nežádoucí účinky u dětí 6 týdnů až 5 let patřily reakce v místě očkování, horečka, podrážděnost, nechutenství, zvýšená spavost a/nebo nespavost, u dětí a dospívajících ve věku 6-17 let nechutenství, podrážděnost, reakce v místě očkování, somnolence, neklidný spánek. V případě současného podání přípravku Prevenar 13 a přípravku Infanrix hexa byla pozorována zvýšená četnost hlášení křečí (s horečkou nebo bez ní) a hypotonicko-hyporepznivních epizod (HHE). U dospělých osob byly velmi časté: snížení chuti k jídlu, bolest hlavy, vyrážka, artralgie, myalgie, zimnice, únava, zarudnutí, reakce v místě očkování, omezená pohyblivost paže. U osob ve věku 18-49 let nebo s HIV infekcí nebo po HSCt příjem a zvracení, u osob 18-29 let nebo s HIV infekcí nebo po HSCt pyrexie. **Předávkování:** Předávkování přípravkem Prevenar 13 není pravděpodobné vzhledem ke způsobu balení v předplněné injekční stříkačce. **Uchovávání:** Uchovávejte v chladničce (2 °C - 8 °C). Chraňte před mrazem. Přípravek Prevenar 13 je stabilní při teplotách do 25 °C po dobu 4 dnů. Na konci této doby má být přípravek použit nebo zlikvidován. **Balení:** 0,5 ml injekční suspenze v předplněné injekční stříkačce s pístovou zátkou a ochranným krytem hrotu, s injekční jehlou nebo bez ní. **Jméno a adresa držitele rozhodnutí o registraci:** Pfizer Europe MA EIG, Boulevard de la Plaine 17, 1050 Bruxelles, Belgie. **Registrační číslo:** EU/1/09/590/002. **Datum poslední revize textu:** 25.11.2020. Výdej léčivého přípravku je vázán na lékařský předpis. Přípravek Prevenar 13 je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění pro osoby splňující podmínky dané zákonem č.48/1997 Sb v aktuálním znění. Před předepsáním se, prosím, seznámete s úplnou informací o přípravku.**

**Reference:** 1. Metodický postup k vykazování očkování od 1.8.2021. Dostupné na: <https://www.vzp.cz/poskytovatele/informace-pro-praxi/ockovani/metodicky-postup-k-vykazovani-ockovani>, staženo 1.9.2021. 2. CDC. Risk Factors and Transmission. Dostupné na: <https://www.cdc.gov/pneumococcal/about/risk-transmission.html>, Staženo: 1.9.2021. 3. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public: Mythbusters. Dostupné na: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters>, staženo 10.5.2021.

## Očkování proti pneumokokovým infekcím klientů zařízení sociálních služeb

### Vaccination against pneumococcal infections of clients of social services facilities

**Renata Ciupek**

Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje, Brno

#### Souhrn

Infekce způsobené bakterií *Streptococcus pneumoniae* (tzv. pneumokokem) jsou stále významnou příčinou morbidit i mortality v dospělé populaci, zejména osob starších 65 let. S vyšším věkem přibývá rizikových faktorů a zároveň dochází ke snižování imunitních kompetencí, proto riziko infekce a závažného průběhu onemocnění stoupá. U pneumokoků zároveň dochází k nárůstu antibiotické rezistence, jejíž důsledky přinášejí stále větší riziko pro pacienty a významnou zátěž pro zdravotnický systém. Proto dosažení co nejvyšší proočkovanosti této zranitelné populace nabývá stále většího významu. Patří k nim zejména klienti zařízení sociálních služeb a léčeben pro dlouhodobě nemocné, pro které je v České republice dostupné preventivní očkování již déle než 20 let.

Sledování úrovně proočkovanosti klientů zařízení sociálních služeb v České republice probíhalo systematicky v letech 2012–2014, 2016, a 2018–2021 formou celostátních úkolů Ministerstva zdravotnictví pro krajské hygienické stanice. Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně pokračovala v tomto sledování i v roce 2022.

Práce předkládá výsledky kontrol proočkovanosti proti pneumokokovým infekcím u klientů zařízení sociálních služeb v Jihomoravském kraji. Zjištěné výsledky ukazují na rezervy v očkování v této zranitelné skupině obyvatel. Úroveň očkování kolísá, v posledních letech dokonce dochází k poklesu v návaznosti na vnější okolnosti.

**Klíčová slova:** invazivní pneumokokové onemocnění, očkování, senioři, sociální služby

#### Summary

Pneumococcal infections are still a significant cause of morbidity and mortality in the adult population, especially people over 65 years of age. With increasing age, numbers of risk factors and at the same time immune competence decreases, therefore the risk of infection and serious course of the disease increases. There is also an increase in antibiotic resistance in pneumococci, the consequences of which bring an ever-increasing risk to patients and a significant burden on the healthcare system. Therefore, achieving the highest possible vaccination coverage of this vulnerable population is becoming more and more important. These mainly include clients of social service facilities, for whom preventive vaccination has been available in the Czech Republic for more than 20 years.

Monitoring of the vaccination coverage of clients of social service facilities in the Czech Republic took place systematically in the years 2012–2014, 2016, and 2018–2021 in the form of national tasks of the Ministry of Health for regional public health authorities. The Regional public health authority of the South Moravian Region, based in Brno, continued this monitoring in 2022.

This paper presents the results of vaccination checks of pneumococcal infections among clients of social service facilities in the South Moravian Region. Results show shortcomings in vaccination in this vulnerable population group. The level of vaccination coverage fluctuates, in recent years there has even been a decrease due to external circumstances.

**Keywords:** invasive pneumococcal disease, vaccination, elderly population, social service facilities

## Úvod

Pneumokokové infekce jsou celosvětově stále významnou příčinou morbidit i mortality v dospělé populaci, zejména osob starších 65 let a osob z tzv. rizikových skupin, zatížených některým z přidružených chronických onemocnění a stavů. Klinické spektrum pneumokokových infekcí je široké. Zahrnuje neinvazivní formy lokalizovaných infekcí, komunitní pneumonie a nejzávažnější invazivní infekce, jejichž nejvyšší výskyt je zaznamenáván jednak u malých dětí a jednak u osob seniorního věku. Invazivní formy infekce, projevující se jako meningitidy, septikémie, bakteriémie nebo bakteriemické pneumonie, představují významné ohrožení zdraví i života člověka.

Rizikem pneumokokových infekcí v širším slova smyslu je zvyšující se antibiotická rezistence pneumokoků a v konečném důsledku také celková zátěž pro zdravotnický systém. Invazivní pneumokoková onemocnění mohou postihnout osoby jakéhokoliv věku, avšak vyšší riziko představují pro děti do dvou let, dospělé osoby nad 65 let a osoby se závažnými komorbiditami bez ohledu na věk (1, 2). Prevence očkováním proti invazivním pneumokokovým onemocněním je v České republice proto primárně cílena na děti nejnižších věkových kategorií, na dospělé osoby ve věku nad 65 let a na osoby se závažnými komorbiditami bez ohledu na věk v podobě dobrovolného očkování hrazeného z veřejného zdravotního pojištění (3). Jako tzv. pravidelné očkování je toto očkování stanoveno pro klienty legislativou definovaných zařízení sociálních služeb, tj. domovů pro seniory, domovů pro osoby se zdravotním postižením, domovů se zvláštním režimem a pro pacienty léčeben pro dlouhodobě nemocné, a to již více než 20 let (4, 5). Kontroly využití prevence vakcínací, a tedy úrovně proočkovanosti klientů vyjmenovaných zařízení, je předmětem pravidelných sledování prováděných epidemiology krajských hygienických stanic.

Původcem pneumokokových infekcí je bakterie *Streptococcus pneumoniae* (zkráceně pneumokok), kte-

rá má více než 100 různých sérotypů s různou mírou rizikovitosti, tedy patogenity a virulence. Liší se svojí invazivitou i vyvíjející se rezistencí vůči antibiotikům. Pneumokoky osidlují oblast nosohltanu, kde se běžně vyskytují u 5–10 % zdravých dospělých osob a u 20–40 % dětí, aniž by vyvolávaly jakékoli obtíže. K mezilidskému přenosu dochází vzdušnou cestou kapénkami. Pokud pneumokoky překonají slizniční bariéru nosohltanu, dojde k rozvoji invazivních forem. Tato onemocnění mohou zanechat trvalé následky, nezřídka je jejich průběh fatální. Smrtnost pneumokokové pneumonie je ve vyspělých zemích 5%, septikémie 20% a meningitidy 30% (1). Rozvoji onemocnění většinou předchází jiné infekce a vlivy, které snižují lokální imunitu (předcházející virová infekce, aspirace kontaminovaných sekretů z nosohltanu, nedostatečná či zaniklá funkce sleziny, jaterní onemocnění, podvýživa apod.). Vnímavost k nákaze je všeobecná, imunita po očkování nebo po prodělaném onemocnění je typově specifická. Incidence a závažnost onemocnění vyjadřovaná v ukazateli smrtnosti závisí na věku a dalších rizikových faktorech.

V zemích EU/EEA byl v období od roku 2014–2018 vyzorován nárůst incidence, dosahující v roce 2018 hodnoty 6,4 případů na 100 000 obyvatel v celé populaci, věkově specifická nemocnost osob nad 65 let činila 18,7 případů na 100 000 obyvatel, s vyšším podílem mužů než žen v poměru 1,2 : 1.

Smrtnost je nejvyšší u osob ve věku nad 65 let, kdy dosahuje 21 % (6). K rizikovým skupinám kromě seniorů patří lidé s chronickým kardiovaskulárním nebo respiračním onemocněním (CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc a astma), nádorovým onemocněním, kouřící a nadměrně konzumující alkohol a lidé žijící dlouhodobě v zařízeních sociálních služeb, zejména v domovech pro seniory. Kombinace vyššího věku a přidružených onemocnění, která jsou s vyšším věkem spojena, riziko potencuje. Data ukazující na nejvyšší nemocnost i smrtnost u osob starších 65 let tuto skutečnost potvrzují. Stárnutí nega-

tivně ovlivňuje imunitní systém, zpomaluje se aktivace imunitní odpovědi a současně se snižuje protilátková odpověď organismu na vakcinaci (imunosenescence). Vnímavost k infekčním onemocněním je tak vyšší. Ve vyšším věku hrozí též vyšší výskyt komplikací, hospitalizací či úmrtí (7, 8).

Výskyt pneumokokových infekcí je spjat s typickou sezonalitou, která se dlouhodobě v čase nemění. Nejnižší výskyt je v letním období, nejvyšší počet případů je tradičně hlášen v období navazujícím na chřipkové epidemie i období vysoké incidence nechřipkových virových respiračních infekcí, protože jsou nejčastější příčinou nasedajících bakteriálních superinfekcí na virovém onemocnění oslabený organismus (9, 10, 11). Sezónnost výskytu je podpořena dalšími faktory, k jakým patří nízká vlhkost vzduchu, pobyt v uzavřených prostorech, znečištěné ovzduší a chladné počasí.

Prezentovány jsou výsledky kontrol úrovně proočkovanosti v zařízeních sociálních služeb v Jihomoravském kraji od roku 2012, v návaznosti na změnu systému distribuce očkovacích látek do těchto zařízení a zánik průběžné spolupráce se zařízeními sociálních služeb v této oblasti. V posledních letech, 2020–2022, pak již lze reflektovat vliv pandemie covidu-19 na míru proočkovanosti klientů zařízení sociálních služeb (12).

## Materiál a metoda

Očkování klientů zařízení sociálních služeb proti pneumokokovým infekcím bylo v České republice zavedeno a legislativně ukotveno v roce 2001 vyhláškou č. 439/2000 Sb. o očkování proti infekčním nemocem, s účinností od 1. ledna 2001, jako „Pravidelné očkování proti nakažám vyvolaným *Streptokokem pneumoniae*“, kdy se očkování provádí „u fyzických osob umístěných v léčebnách pro dlouhodobě nemocné, domovech důchodců a domovech-pensionech pro důchodce. Očkování se provede též u fyzických osob umístěných v ústavech sociální péče, pokud tyto osoby trpí chronickými nespecifickými onemocněními dýchacích cest, chronickým



onemocněním srdce, cév a ledvin nebo diabetem.“

Následně právní úpravy vyhlášky o očkování již reflektovaly nově definovaná zařízení sociálních služeb zákonem č. 108/2006 Sb. o sociálních službách a definovaly toto očkování jako „Pravidelné očkování proti pneumokokovým nákazám“, které se dle aktuálního znění vyhlášky č. 537/2006 Sb. o očkování proti infekčním nemocem provádí: „u fyzických osob umístěných v léčebnách pro dlouhodobě nemocné a v domovech pro seniory. Dále se očkování proti pneumokokovým nákazám provede u fyzických osob umístěných v domovech pro osoby se zdravotním postižením nebo v domovech se zvláštním režimem, pokud tyto fyzické osoby trpí chronickým nespecifickým onemocněním dýchacích cest, chronickým onemocněním srdce, cév nebo ledvin nebo diabetem léčeným inzulínem.“

K očkování byla využívána 23valentní polysacharidová vakcína (PPV23) obsahující 23 kapsulárních antigenů (1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F, 33F). Od 1. ledna 2018 vstoupila v platnost novela vyhlášky č. 537/2006 Sb. o očkování proti infekčním nemocem, která umožnila vakcinaci institucionalizovaných osob konjugovanou 13valentní vakcínou (1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F).

Kontroly probíhaly vždy dle aktuální legislativy. Očkování spočívá v aplikaci jedné dávky očkovací látky, podání je intramuskulární. Přeočkování se dle stávajících doporučení neprovádí (7, 8, 13).

Toto očkování je stejně jako všechna další pravidelná očkování plně hrazeno ze státního rozpočtu.

Do sezóny 2009/2010 byly očkovací látky do zařízení distribuovány prostřednictvím krajských hygienických stanic, které tak měly okamžitou zpětnou kontrolu a průběžně se zařízeními komunikovaly. Se změnou distribuce došlo ke konci této okamžité evidence, a tím i průběžné komunikace se zařízeními.

První systematickou kontrolu proočkování proti pneumokokovým infekcím u klientů umístěných v zařízeních sociálních služeb stanovilo Ministerstvo zdravotnictví České republiky v roce 2012, a to v „Kontrolním plánu“ pro krajské hygienické stanice, obor epidemiologie, s cílem zmapovat úroveň proočkování po změně systému distribuce očkovacích látek. Ve většině následujících let byly tyto kontroly součástí kontrolních plánů pro konkrétní roky jako celostátní prioritní oblasti státního zdravotního dozoru pro obor epidemiologie krajských hygienických stanic. V letech 2015, 2017 a 2022 takto zadány nebyly.

Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

realizovala tuto kontrolu v roce 2022 jako svoji krajskou prioritu z důvodu potřeby zajistit kontinuitu sběru dat a zjištění faktického stavu v období navazujícím na pandemii covidu-19, a to v rozsahu kontrol předchozích.

Kontroly proběhly v předemných zařízeních na území Jihomoravského kraje, v četnosti 100 %, zpravidla v období leden–březen. Počet kontrolovaných klientů kolísá v návaznosti na kapacitě a aktuální obsazenosti zařízení v počtech od 6 500 po 6 900 klientů (zaokrouhлено).

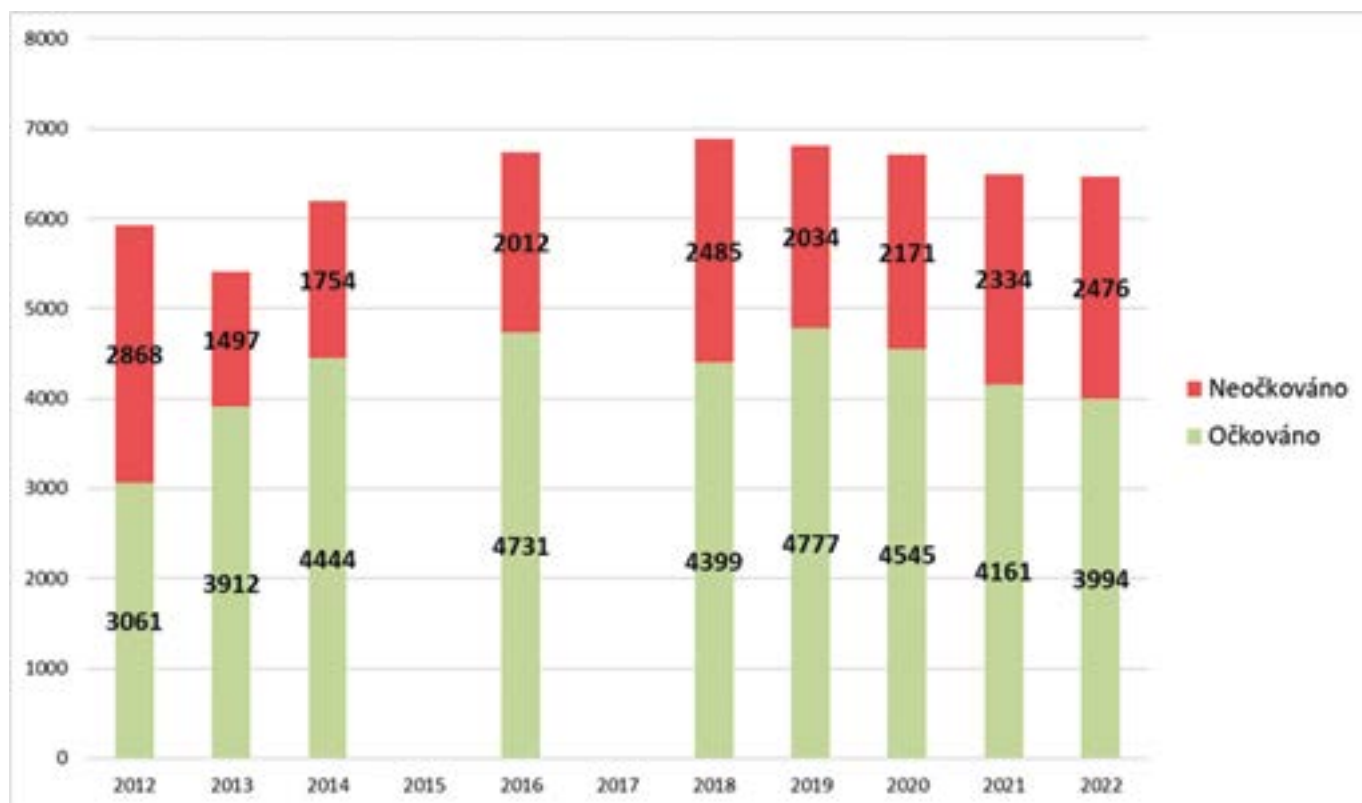
Výsledky jsou zpracovávány každoročně za celý kraj, s vyhodnocením celkového procentuálního podílu očkovaných a neočkovaných, s analýzou důvodů neočkování, kterými jsou trvalá kontraindikace, odmítnutí očkování, případně jiný důvod (14).

Kontrola je tzv. průřezovou studií, zjišťuje se stav ke dni kontroly v daném zařízení, kontroly probíhají vždy v období leden–březen v závislosti na kapacitních možnostech pracovníků a epidemiologické situaci akutních respiračních infekcí (v době vysoké incidence a omezení návštěv v zařízeních se kontroly neprovádějí).

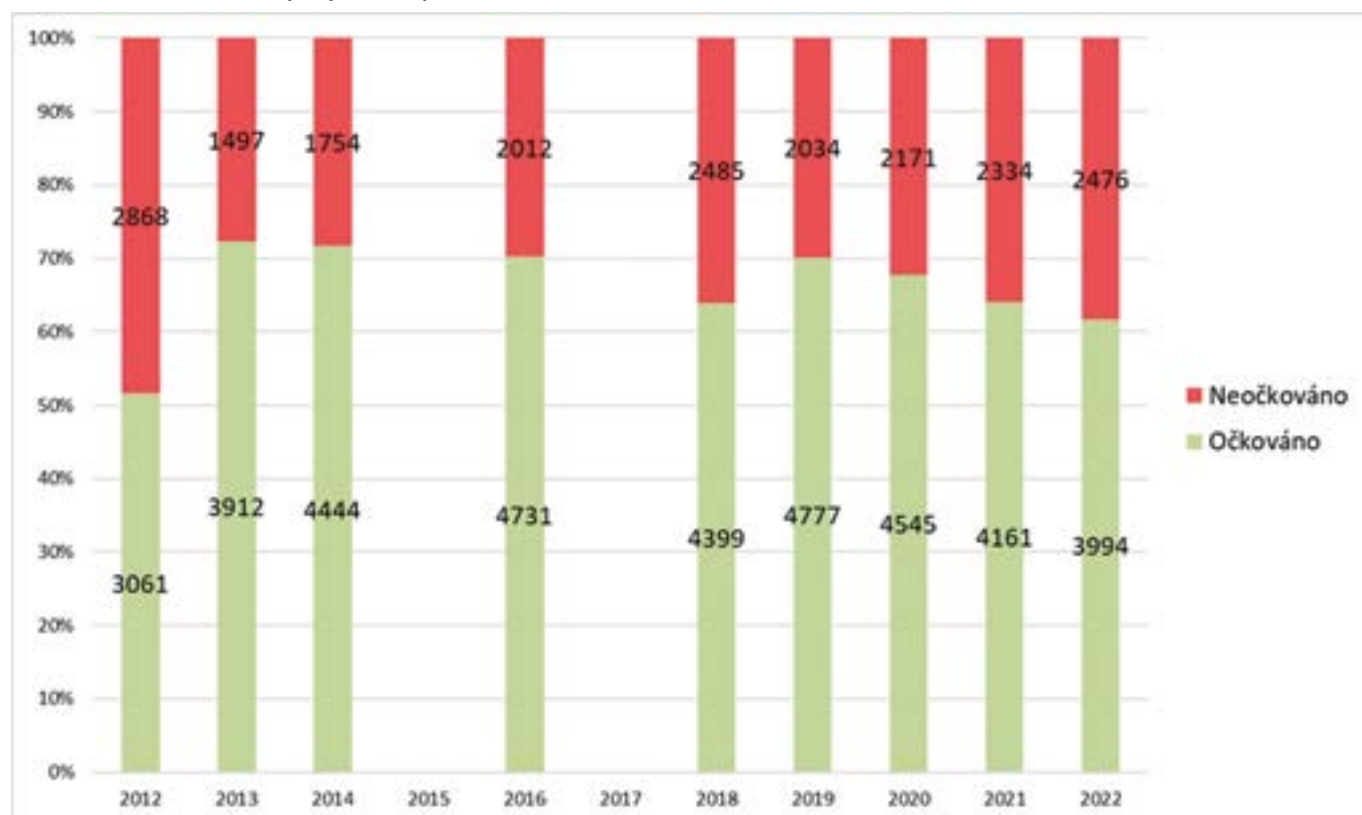
Kontroly probíhaly formou státního zdravotního dozoru, tedy návštěvou zařízení, kontrolou dokumentace. Součástí byla rovněž kontrola režimových preventivních opatření v těchto zařízeních. Nedílnou součástí je vždy také edukace zdravotnických pra-

**Tab. 1** Výsledky kontrol proočkování proti pneumokokovým infekcím v zařízeních sociálních služeb Jihomoravského kraje v letech 2012–2022 (kontroly neprovedeny v letech 2015 a 2017).

Rok	Počet kontrolovaných klientů	Z nich očkováno	Z nich neočkováno
2012	5929	3061 52 %	2868 48 %
2013	5409	3912 72 %	1497 27 %
2014	6198	4444 72 %	1754 28 %
2016	6743	4731 70 %	2012 30 %
2018	6884	4399 64 %	2485 36 %
2019	6811	4777 70 %	2034 30 %
2020	6716	4545 68 %	2171 32 %
2021	6495	4161 64 %	2334 36 %
2022	6470	3994 62 %	2476 38 %



**Graf 1** Časová řada výsledků kontrol proočkování proti pneumokokovým infekcím v zařízeních sociálních služeb Jihomoravského kraje v letech 2012–2022 (kontroly neprovedeny v letech 2015 a 2017).



**Graf 2** Procentuální vyjádření výsledků kontrol proočkování proti pneumokokovým infekcím v zařízeních sociálních služeb Jihomoravského kraje v letech 2012–2022 (kontroly neprovedeny v letech 2015 a 2017).

covníků zaměřená na provakcinační strategii a zodpovězení dotazů, což vzhledem obměnám pracovníků a je-

jich potřebě zorientovat se v problematice považujeme za velmi žádoucí. Prevenci vakcinací je nutno vnímat

jako celoživotní proces, s důrazem na odpovědnost k vlastním zdravím. Je zároveň nedílnou součástí ochra-

ny i podpory veřejného zdraví, která má právě v České republice dlouhou a úspěšnou tradici (15).

### Výsledky

Údaje o proočkovanosti proti pneumokokovým infekcím u klientů zařízení sociálních služeb v Jihomoravském kraji jsou z období let 2012–2022, s výjimkou let 2015 a 2017, kdy nebyly zadány do celostátních kontrolních plánů. Kontrolou provedenou v roce 2012 byla zjištěna úroveň proočkovanosti klientů pouze 52%, zatímco dle archivních záznamů z let před rokem 2009, než došlo ke změně systému distribuce a zpřetrhání pravidelných kontaktů pracovníků zařízení sociálních služeb s epidemiologi, dosahovala v Jihomoravském kraji pravidelně 80–90 %.

Poté, co v roce 2012 proběhly fyzické kontroly spojené s edukací zodpovědných pracovníků sociálních služeb, došlo v letech 2013 a 2014 k opětovnému nárůstu proočkovanosti na 72% úroveň. Po výpadech kontroly v letech 2015 a 2017, kdy nebyly celostátně zadány, byl znovuzavedenými kontrolami v roce 2018 zjištěn pokles až na úroveň 64 %. V následujícím roce 2019 kontroly zjistily návrat proočkovanosti zpět na úroveň 70 %.

Následný kontinuálně klesající trend proočkovanosti klientů zařízení sociálních služeb v letech 2020–2022 byl pak s velkou pravděpodobností ovlivněn pandemií covidu-19 (viz tab. 1 a graf 1 a 2).

Pokud se podíváme blíže na důvody neočkovaní (viz tab. 2), zjistíme, že podíl neočkovaných z důvodu trvalých kontraindikací v žádném z kontrolovaných let nepřesáhl 9 % ze všech neočkovaných, tj. setrvale jde zhruba o 3 % všech klientů. Trvalou kontraindikaci zaznamenává ošetřující zdravotnický personál zařízení sociálních služeb do zdravotnické dokumentace klienta.

Zbývající část neočkovaných klientů, tedy vždy více než 90 % z celkového počtu neočkovaných v každém z kontrolovaných let, buď očkovaní deklaratorně odmítá, ať už z vlastního rozhodnutí, nebo pod vlivem názorů rodiny či dalších osob ze svého okolí, nebo uvádí „jiné důvody“, které mohou být různé a jejich detailní zjišťování včetně analýzy není prakticky možné. Může se zde jednat o skryté odmítání očkovaní, dočasné kontraindikace v době přijetí klienta do zařízení a neprovedení očkovaní do okamžiku kontroly a může zde být vliv personálu v případě jeho nedostatečného povědomí o očkovaní.

Rozhodnutí klienta nebo jeho opatrovníka o neočkovaní je zaznamenáno do zdravotnické dokumentace s podpisem klienta, jeho opatrovníka nebo dvou svědků, včetně poučení o důsledcích takového rozhodnutí. Očkovaní není vymáháno.

Při porovnání výsledků v čase vidíme mezi jednotlivými roky výkyvy v proporci odmítání očkovaní a jiných důvodů neočkovaní (viz graf 2). V po-

sledních letech to byl zejména rok 2021, kdy nad odmítnutím očkovaní převážily „jiné důvody“. V době jarní kontroly v roce 2021 byla řešena pandemie covidu-19 a probíhalo očkovaní proti této nákaze, které bylo prioritou. Očkovaní proti pneumokokovým infekcím bylo nesprávně upozaděno, aniž by bylo využito například možnosti simultánního očkovaní. Kontrola v roce 2021 shledala odmítnutí očkovaní proti pneumokokovým nákazám pouze u 33 % neočkovaných klientů, zatímco jiné důvody než trvalá kontraindikace byly uvedeny u 58 % neočkovaných.

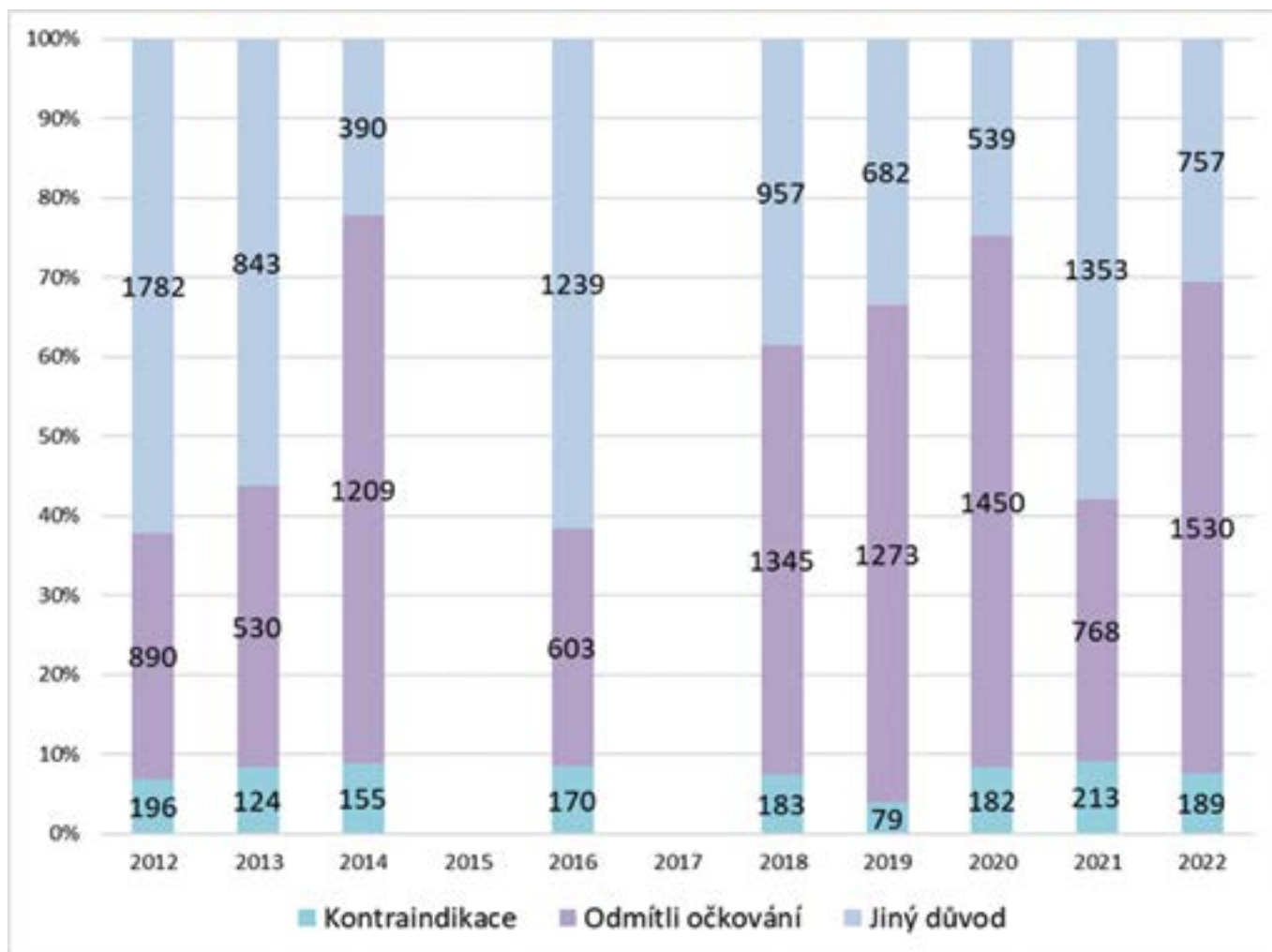
Naopak v kontrole z jara 2022 opět převážil důvod „odmítání očkovaní“, což může reflektovat vyvíjející se celospolečenskou náladu, zejména laické veřejnosti, která pod vlivem dezinformací opět začala měnit postoj k očkovaní, ale bohužel v některých případech i u zdravotníků.

### Diskuze

Očkovaní proti pneumokokovým infekcím je pro legislativou ustanovené klienty zařízení sociálních služeb a léčeben pro dlouhodobě nemocné stanoveno jako očkovaní pravidelné podle vyhlášky č. 537/2006 Sb. o očkovaní proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů. Legislativa tak stanovuje povinnost pravidelného očkovaní. V případě, že tato povinnost není splněna, jedná se o přestupek na úseku předcházení

**Tab. 2** Důvody neočkovaní proti pneumokokovým infekcím v zařízeních sociálních služeb Jihomoravského kraje v letech 2012–2022 (kontroly neprovedeny v letech 2015 a 2017).

Rok	Neočkováno		Kontraindikace		Odmítli očkovaní		Jiný důvod	
	Σ	%	Σ	% z neočk.	Σ	% z neočk.	Σ	% z neočk.
2012	2868	48 %	196	7 %	890	31 %	1782	62 %
2013	1497	27 %	124	8 %	530	36 %	843	56 %
2014	1754	28 %	155	9 %	1209	69 %	390	22 %
2016	2012	30 %	170	8 %	603	30 %	1239	62 %
2018	2485	36 %	183	7 %	1345	54 %	957	39 %
2019	2034	30 %	79	4 %	1273	63 %	682	33 %
2020	2171	32 %	182	8 %	1450	67 %	539	25 %
2021	2334	36 %	213	9 %	768	33 %	1353	58 %
2022	2476	38 %	189	8 %	1530	62 %	757	30 %



**Graf 3** Procentuální vyjádření důvodů pro odmítnutí očkování proti pneumokokovým infekcím v zařízeních sociálních služeb Jihomoravského kraje v letech 2012–2022 (kontroly neprovedeny v letech 2015 a 2017).

vzniku a šíření infekčních onemocnění dle § 92k, odst. 6) zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, za který lze uložit pokutu dle § 92k, odst. 7) citovaného zákona.

Ústavní pořádek České republiky je postaven na respektu ke svobodě jednotlivců. Součástí této svobody je možnost činit vlastní rozhodnutí. Stát má tak pouze omezenou možnost zasahovat do individuálního rozhodování ve věci přístupu k vlastnímu zdraví a přestupky v dané problematice se posuzují individuálně, s přihlédnutím ke všem relevantním okolnostem. Při nesplnění povinnosti očkování klientů zařízení sociálních služeb, kdy se často jedná o osoby vysokého seniorního věku, se jako vhodnější přístup než správněprávní řízení a obvinění z přestupku jeví proaktivní vstřícná spolupráce s klienty, a to jak ze

strany ošetřujících zdravotníků, tak i personálu v těchto zařízeních. Avšak i tyto pracovníky je potřeba průběžně edukovat v oblasti prevence infekcí a možnostech vakcinace, které se navíc neustále vyvíjejí a zdokonalují.

Z výsledků zjištěných v letech 2013, 2014 a 2019 vyplývá, že edukace personálu zařízení sociálních služeb provedená epidemiology při příležitosti kontrol měla příznivý vliv na zvýšení proočkování jejich klientů.

Pokud se jedná o samotné pracovníky zařízení sociálních služeb, je smutnou skutečností, že očkování proti pneumokokovým infekcím pro ně hrazeno není. Zůstává tak na individuální iniciativě pracovníků samotných, případně na zaměstnavatelích v rámci pracovníprávních vztahů, zda tuto možnost pracovník využije, respektive zda ji zaměstnavatel poskytuje.

### Závěr

Legislativně stanovené pravidelné očkování klientů zařízení sociálních služeb proti pneumokokovým infekcím je významným příspěvkem k ochraně jejich zdraví i podpoře zdraví veřejného. V České republice je v platnosti již od roku 2001. Soulad laické ani zdravotnické veřejnosti s očkováním však není vždy samozřejmostí a může podléhat různým vlivům. Předmětem zájmu v dalším období by mělo být pokračující sledování dopadů pandemie covidu-19 na proočkování proti pneumokokovým infekcím jako součást surveillance pneumokokových onemocnění.

Aktivní práce epidemiologů v terénu v přímém kontaktu se zdravotníky a pracovníky sociálních služeb by měla být i nadále samozřejmou a nedílnou součástí odborné činnos-

# POSTAVME SE RSV

## AREXVY PRVNÍ VAKCÍNA PROTI RSV

**OBSAHUJÍCÍ ADJUVANS**

AREXVY lze podávat současně  
s vakcínou proti sezónní chřipce.\*

**NOVĚ**

některé pojišťovny  
na očkování proti RSV přispívají#

### Vysoká účinnost pro Vaše pacienty ve věku $\geq 60$ let

# 82,6%

Celková účinnost proti  
onemocnění RSV-DCD  
prokazatelně spojeného  
s RSV (RSV-A a/nebo RSV-B)  
(96,95% CI, 57,9; 94,1)

AREXVY (7 případů z 12 466), placebo (40 případů z 12 494).

# 94,6%

Účinnost při ochraně proti  
onemocnění RSV-DCD  
u pacientů s alespoň  
1 významnou komorbiditou\*\*  
(95% CI, 65,9; 99,9)

AREXVY (1 případ z 4 937), placebo (18 případů z 4 861).



Více o vakcíně AREXVY

RSV = respirační syncytiální virus; CI = interval spolehlivosti; RSV-DCD = onemocnění dolních cest dýchacích způsobené RSV

\*Standardní dávka kvadrivalentní neadjuvované inaktivované vakcíny.

\*\*Komorbidity z oblasti zájmu studie: chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN), astma, jakékoli chronické respirační/plicní onemocnění, chronické srdeční selhání, diabetes mellitus typu 1 nebo typu 2 a pokročilé onemocnění jater nebo ledvin.

#O konkrétní výši a možnostech příspěvků na očkování proti RSV se, prosím, informujte u zdravotních pojišťoven.

Reference: 1. SPC Arexvy, dostupné z: [www.gskkompendum.cz](http://www.gskkompendum.cz).

#### ZKRÁCENÁ INFORMACE O PŘÍPRAVKU AREXVY

**Název přípravku:** Arexvy prášek a suspenze pro injekční suspenzi. Vakcína proti respiračnímu syncytiálnímu viru (RSV) (rekombinantní, obsahující adjuvans). **Složení:** Po rekonstituci jedna dávka (0,5 ml) obsahuje: RSVPreF3 antigen 120 µg, adjuvovaný na AS01, obsahující: rostlinný extrakt z Mydlokoru tupolistého (*Quilaja saponaria* Molina), frakce 21 (QS-21) 25 µg, 3-O-deacyl-4'-monofosforyl lipid A (MPL) z bakterie *Salmonella minnesota* 25 µg. Úplný seznam pomocných látek viz SPC. **Indikace:** Vakcína Arexvy je indikována k aktivní imunizaci za účelem prevence onemocnění dolních cest dýchacích (DCD) způsobeného respiračním syncytiálním virem u dospělých ve věku 60 let a starších. Použití této vakcíny má být v souladu s oficiálními doporučeními. **Dávkování a způsob podání:** Arexvy se podává v jedné dávce 0,5 ml. Potřeba přeočkování další dávkou nebyla stanovena. Vakcína je určena pouze k intramuskulárnímu injekčnímu podání, přednostně do deltového svalu. Návod k rekonstituci této vakcíny před jejím podáním je uveden v bodě 6.6. SPC vakcíny. Vakcínu nepodávejte intravaskulárně ani intradermálně. O subkutánním podání vakcíny nejsou k dispozici žádné údaje. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivé látky nebo na kteroukoli pomocnou látku. **Zvláštní upozornění a opatření pro použití:** Je nutné mít vždy k dispozici odpovídající lékařskou péči a dohled pro případ, že by po podání vakcíny došlo k anafylaktické reakci. Nejméně 15 minut po podání vakcíny se doporučuje pečlivě pozorování. Očkování je nutno odložit u jedinců s akutním těžkým horečnatým onemocněním. Přítomnost mírné infekce jako např. nachlazení však není důvodem k odkladu očkování. Podobně jako u jiných vakcín nemusí být u všech očkovanych jedinců dosaženo ochranné imunitní odpovědi. V souvislosti s očkováním se mohou vyskytnout reakce související s úzkostí včetně vazogagálních reakcí (synkopy), hyperventilace nebo reakce související se stresem. Je důležité přijmout opatření, která zabrání poranění v případě mdloby. Podobně jako u jiných intramuskulárních injekcí musí být vakcína Arexvy podávána s opatrností osobám s trombocytopenií nebo jakoukoli poruchou srážlivosti krve, protože u těchto osob může po intramuskulárním podání dojít ke krvácení. Údaje o bezpečnosti a imunogenitě vakcíny Arexvy u imunokompromitovaných osob nejsou k dispozici. Pacienti léčení imunosupresivy, nebo pacienti s imunodeficiencí mohou mít na vakcínu Arexvy sníženou imunitní odpověď. Bezpečnost a účinnost vakcíny Arexvy u dětí nebyla stanovena. Nejsou dostupné žádné údaje. Nebyly provedeny žádné studie účinků vakcíny Arexvy na schopnost řídit a obsluhovat stroje. **Interakce:** Vakcínu Arexvy lze podávat současně s vakcínou proti sezónní chřipce (standardní dávka kvadrivalentní neadjuvované inaktivované vakcíny). 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 hemaglutinačních 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. **Těhotenství a kojení:** Údaje o podávání vakcíny Arexvy těhotným ženám nejsou k dispozici. Podávání vakcíny Arexvy v těhotenství se nedoporučuje. Údaje o vylučování vakcíny Arexvy do lidského mateřského mléka u lidí ani zvířat nejsou k dispozici. Podávání vakcíny Arexvy kojícím/laktujícím ženám se nedoporučuje. **Nežádoucí účinky:** U účastníků studie ve věku 60 let a starších byly nejčastěji hlášenými nežádoucími účinky bolest v místě injekce (61 %), únava (34 %), myalgie (29 %), bolest hlavy (28 %) a artralgie (18 %). Tyto nežádoucí účinky byly obvykle mírné nebo střední intenzity a odezněly během několika dnů po očkování. Většina ostatních nežádoucích účinků byla méně častá a tyto účinky byly v rámci studie v obou skupinách hlášeny s podobným výskytem. S frekvencí časté: erytém, otok v místě injekce, horečka, zimnice, méně časté: lymfadenopatie, hypersenzitivní reakce (například vyrážka), nauzea, bolest břicha, zvracení, svědění v místě injekce, bolest, malátnost. **Zvláštní opatření pro uchovávání:** Uchovávejte v chladničce (2 °C do 8 °C). Chraňte před mrazem a světlem. **Druh obalu a obsah balení:** Vakcína Arexvy je dostupná v balení obsahujícím 1 injekční lahvičku s práškem a 1 injekční lahvičku se suspenzí nebo v balení po 10 injekčních lahvičkách s práškem a 10 injekčních lahvičkách se suspenzí. Na trhu nemusí být všechny velikosti balení. **Zvláštní opatření pro zacházení:** Prášek a suspenze musí být před podáním rekonstituovány. Prášek je bílý. Suspenze je opalescentní, bezbarvá až světle nahnědlá tekutina. Prášek a suspenze musí být vizuálně zkontrolovány na přítomnost cizích částic a/nebo změnu vzhledu. Pokud je některá z nich pozorována, vakcínu nepodávejte. Z mikrobiologického hlediska má být vakcína použita okamžitě. Není-li použita okamžitě, doba a podmínky uchovávání vakcíny po otevření před použitím jsou v odpovědnosti uživatele a doba nemá být delší než 4 hodiny. **Držitel rozhodnutí o registraci:** GlaxoSmithKline Biologicals SA, Rue de l'Institut 89, 1330 Rixensart, Belgie. **Datum první registrace:** 6.6.2023. **Datum revize textu:** 6.6.2023. **Registrační čísla:** EU/1/23/1740/001-002. Vakcína Arexvy prášek a suspenze pro injekční suspenzi je vakcína proti respiračnímu syncytiálnímu viru (RSV) (rekombinantní, obsahující adjuvans). Vakcína je registrovaný léčivý přípravek vázaný na lékařský předpis. Přípravek není hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Před předepsáním přípravku se, prosím, seznámte s úplnou informací o přípravku dostupnou na [www.gskkompendum.cz](http://www.gskkompendum.cz) nebo se obraťte na společnost GlaxoSmithKline, s.r.o., Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4; e-mail: [cz.info@gsk.com](mailto:cz.info@gsk.com); [www.gsk.cz](http://www.gsk.cz). Případné nežádoucí účinky, prosím, nahlaste na [cs.safety@gsk.com](mailto:cs.safety@gsk.com). Očkování nemusí chránit 100 % očkovanych. Verze SPC platná ke dni 6. 9. 2023.

ti v oblasti ochrany veřejného zdraví. Práce epidemiologů krajských hygienických stanic tedy nespočívá pouze v činnosti kontrolní. Kontroly provedené odbornou autoritou přispívají rovněž ke zvýšení povědomosti, edukaci a motivaci personálu zařízení sociálních služeb k očkování, a mají tak dopad na klienty těchto zařízení. Pravidelnost kontrol vede nejen k získávání kontinuálních dat a zaznamenávání vývoje proočkovánosti a případných výkyvů, ale také k udržení compliance personálu zařízení sociálních služeb v ochraně a podpoře veřejného zdraví.

#### Literatura:

1. ECDC. Factsheet about pneumococcal disease [online]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/pneumococcal-disease/facts> [Accessed 2023-01-10].
2. Thomas RE. Pneumococcal pneumonia and invasive pneumococcal disease in those 65 and older: Rates of detection, risk factors, vaccine effectiveness, hospitalisation and mortality. *Geriatrics*. 2021;6:1–20.
3. Zákon č. 48/1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.
4. Vyhláška č. 439/2000 Sb. o očkování proti infekčním nemocem.
5. Vyhláška č. 537/2006 Sb. o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů.
6. ECDC. Invasive pneumococcal disease - Annual Epidemiological Report for 2018 [online]. 2020 Sep 8. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/invasive-pneumococcal-disease-annual-epidemiological-report-2018>.
7. Petroušová L, Rožnovský L. Pneumokokové infekce u dospělých a jejich prevalence. *Med praxi*. 2013;10(3):104–107.
8. Chlíbek R. Nové přístupy k očkování proti pneumokokům [online]. *Medical Tribune*. 2017 Dec 6. Available from: <https://www.tribune.cz/archiv/nove-pristupy-k-ockovani-proti-pneumokokum>.
9. Kozáková J, Okonji Z, Klímová M, Křížová P. Invazivní pneumokokové onemocnění v České republice v roce 2019. *Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie*. SZÚ Praha. 2020;29(6).
10. Kozáková J, Okonji Z, Vohrnová S, Křížová P. Invazivní pneumokokové onemocnění v České republice v roce 2020 (Ovlivnila pandemie covid-19 situaci ve výskytu IPO v ČR?). *Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie*. SZÚ Praha. 2021;30(4).
11. Kozáková J, Žemličková H, Vohrnová S, Křížová P. Invazivní pneumokokové onemocnění v České republice v roce 2021 (Druhý rok ovlivněný pandemií covid-19). *Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie*. SZÚ Praha. 2022;31(6).
12. Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie. SZÚ Praha. 2022;31(6).
13. Hamplová L. 7 důvodů, které v Česku brání úspěšnějšímu očkování proti covid-19 [online]. *Zdravotnický deník*. 2021 Jun 13. Available from: <https://www.zdravotnickydenik.cz/2021/06/7-duvodu-ktere-v-cesku-brani-uspesnejsimu-ockovani-proti-covid-19>.
14. Chlíbek R, et al. Očkování dospělých. Druhé, přepracované vydání. Praha: Mladá fronta, 2019.
15. Archiv protiepidemického odboru Krajské hygienické stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně.
16. Marešová V. Malá historie infekčních nemocí od padesátých let a význam očkování. *Čas Lék Čes*. 2015;154;156–160.

Korespondující autorka:

**MUDr. Renata Ciupek**

Krajská hygienická stanice

Jihomoravského kraje

Jeřábkova 4

602 00, Brno

E-mail: [renata.ciupek@khsbrno.cz](mailto:renata.ciupek@khsbrno.cz)

## Tularemie, *Francisella tularensis* a její živý vakcinační kmen LVS

### Tularemia, *Francisella tularensis*, and live vaccine strain LVS

Aleš Macela

Univerzita obrany, Fakulta vojenského zdravotnictví, Hradec Králové

#### Souhrn

Tularemie je zoonotické onemocnění rozšířené na celé severní polokouli. Etiologickým agens je gramnegativní kokobacilus *Francisella tularensis*. Jedná se o fakultativně intracelulárního patogena vyvolávajícího závažné onemocnění různých klinických forem, proti kterému není k dispozici inaktivovaná ani živá vakcína. Byly sice připraveny různé oslabené kmeny *Francisella tularensis*, z hlediska ochrany byl nejnadějnější ve Fort Detricku v USA připravený živý vakcinační kmen *F. tularensis* subsp. *holarctica* nazvaný LVS. Ani ten však nemá licenci k běžnému použití u lidí. Tento stručný přehled přináší základní informace o tularemii, jejím etiologickým agens a stručný nástin pokusů o vytvoření ochrany indukující vakcíny.

**Klíčová slova:** tularemie, *Francisella tularensis*, živý vakcinační kmen, přirozená imunita, adaptivní imunita

#### Summary

Tularemia is a zoonotic disease widespread throughout the northern hemisphere. The etiological agent of tularemia is the gram-negative coccobacillus *Francisella tularensis*. It is a facultative intracellular pathogen causing severe disease of various clinical forms, against which there is no inactivated or live vaccine available. Various attenuated strains of *Francisella tularensis* were prepared, in terms of protection, the most promising was the live vaccine strain of *F. tularensis* subsp. *holarctica* called LVS prepared in Fort Detrick in USA. Even that, however, is not licensed for normal use in humans. This brief review provides basic information about tularemia, its etiologic agent, and a brief outline of attempts to develop a protection-inducing vaccine.

**Keywords:** Tularemia, *Francisella tularensis*, live vaccine strain, innate immunity, adaptive immunity

Vakcinologie 2023;17(3):135–141

#### Úvod

V České republice je tularemie endemickým onemocněním, ročně je evidováno přibližně 50 případů onemocnění tularemie, za příhodných podmínek dochází i k lokálním epizootiím a s nimi souvisejícím lokálním epidemiím. V bývalém Československu proběhla velká epidemie v letech 1936–1937, kdy onemocnělo více než 400 osob, v posledních desetiletích se podle Státní veterinární správy vyskytují trvalá ohniska tularemie v Jihomoravském kraji, občasná i v Jihočeském kraji, Královéhradeckém kraji a Pardubickém kraji. Řada případů souvisí s loveckou sezónou. Etiologickým agens je evropský poddruh *Francisella tularensis*, subsp. *holarctica*. Jedná se o přírodně ohniskovou zoonotickou nákazu spojenou

většinou s oblastí bohatou na vodní toky a vodní plochy. V našich podmínkách jsou dlouhodobým přírodním rezervoárem četné druhy volně žijících živočichů, hlavně drobní hlodavci, ale také vodní jednobuněčná eukaryota, hlavně měňavky (améby). Nákaza je na člověka přenosná sáním ektoparazitů, u nás převážně sáním klíšťat. Člověk se rovněž nakazí velice snadno manipulací s infikovanými ulovenými či uhynulými zvířaty, kontaminovanými zemědělskými produkty, vodou nebo prachem obsahujícím franciselly. Přenos tularemie z člověka na člověka je nepravděpodobný.

#### Tularemie

Horečka způsobená ovády (Deer Fly Fever), zaječí nemoc, horečka lumíků (Lemming fever), mor údolí Pahvant,

Yato-byo nebo Oharova choroba, to vše jsou historická synonyma tularemie, granulomatózní choroby rozšířené po celé severní polokouli, jejíž historie se začala psát v roce 1911 (1–5). Až Edward Francis, který studoval Deer Fly Fever v Utahu, ji podle klíčových charakteristik ztotožnil s infekčním onemocněním běžným v oblasti Tulare v Kalifornii a onemocnění Yato-byo a dal tomuto infekčnímu onemocnění definitivní název tularemie (6–7). Tularemie jako klinická jednotka má neobvyklou charakteristiku v tom, že byla poprvé popsána u zemních veverek a jiných hlodavců (8) a teprve následně identifikována jako infekční onemocnění člověka (9–10). Vyskytuje se většinou po přímé expozici infikovaným zvířatům nebo ektoparazitům, jako jsou komáři nebo klíšťata, přenos z člově-



**Obr. 1** Interakce dvou bakterií *F. tularensis* subsp. *holarctica* s buňkou peritoneálního výplachu. Na horní bakterii jsou zřetelná pseudopodia těsně přimknutá k povrchu bakterie. Foto: J. Nebesářová, A. Macela, L. Hernychová.

ka na člověka je nepravděpodobný. Vstupní branou infekce je poraněná kůže, spojivky, zažívací trakt a dýchací trakt. U člověka se tularemie vyskytuje v několika formách, které souvisí se způsobem nákazy. V podstatě existují čtyři formy tularemie, ulceroglandulární (vstup poraněnou kůží), okuloglandulární (přes spojivky), tyfoidní (alimentární cestou) a pneumonická forma (inhalací infekčního agens).

Etiologické agens samo o sobě, podobně jako onemocnění, má v historické literatuře různá jména, původní název *Bacterium tularense* (10) byl postupně zaměněn za *Bacterium tularensis* (11), *Pasteurella tularensis* (12, 13) nebo dokonce *Brucella tularense* (14). Byl rovněž pokus označit tohoto mikroba jako *Tularecella* (15). V roce 1955 publikuje Larsonova, Owenova skupina virulenci *Bacterium tularense* (16, 17), a teprve v roce 1961, na základě kritické studie, uvádí tato skupina pro tuto bakterii název *Francisella tularensis* (18).

### *Francisella tularensis*

Pro původce tularemie byl vytvořen nový rod *Francisella*. V současné době tento rod obsahuje kromě tří poddruhů (subspecies) *F. tularensis* (subsp. *tularensis*, *holarctica* a *mediasiatica*) další druhy francisell, které jsou identifikovány jako endosymbionty či patogeny různých živočišných druhů (19, 20). Je mezi nimi pro člověka nepatogenní *F. novicida*, která byla dříve uváděna jako poddruh *F. tularensis* subsp. *novicida*, a v současnosti dalších patnáct druhů francisell. Do rodu *Francisella* byla překlasifikována i *Wolbachia persica*, což je endosymbiont klíšťat, nyní je uváděna jako *Francisella persica* (21). S postupující přesností analýz mikrobiálních genomů se počet druhů francisell stále mění. Pro člověka a jeho zdraví je však významná pouze *Francisella tularensis*, jejíž subsp. *holarctica* je bez léčby fatální asi v jednom procentu případů,

u subsp. *tularensis* ovšem umírá bez léčby až padesát procent infikovaných, tento poddruh je však endemický jen v Severní Americe. Pro vysokou letalitu infikovaných osob a možnost šíření aerosolem byl poddruh *F. tularensis* subsp. *tularensis* zařazen do kategorie A seznamu vojensky či teroristicky zneužitelných biologických agens, a to hned několika mezinárodně uznávanými autoritami (Centers for Disease Control and Prevention či NATO).

*Francisella tularensis* je charakterem svého životního cyklu nitrobuněčný bakteriální patogen, rozmnožuje se uvnitř buněk. Infikuje celou řadu buněčných typů, od krevních monocytů, tkáňových makrofágů, dendritických buněk, polymorfonukleárních neutrofilů, přes NK buňky, B buňky nebo endotheliální buňky, až po hepatocyty nebo plicní alveolární epiteliální buňky typu II (22). Do nitra fagocytujících buněk se dostává zvláštním druhem



fagocytózy (23), který připomíná dříve popisovanou tzv. „coiling“, spirálovou fagocytózu, kterou se do nitra buněk dostává celá řada mikroorganismů od bakterií přes kvasinky až po neživé partikule. Jedna z kritických studií však uvádí, že „coiling“ fagocytóza je spíše fenotyp poruch v procesu fagocytózy než specifický mechanismus vstupu částic do fagocytů (24). V 70. letech minulého století vznikla tzv. „zipper“ hypotéza o vychytávání opsonizovaných částic makrofágy (25). Podle této hypotézy je připojení a pohlcení partikule fagocytem založeno na postupné interakci mezi kompetentními receptory na povrchu fagocytu a komplementárními ligandy na povrchu částice, princip zipu, postupně tak dojde k obalení částice membránou fagocytu a uzavření fagosomu. Počáteční interakce částice s povrchem fagocytu aktivuje přeskupení submembránového cytoskeletu a atrakci dalších receptorů plasmatické membrány k místu primární interakce. Je možné, že v případě *F. tularensis* se na celém procesu podílí fokální adheze, protože lze demonstrovat kolokalizaci k membráně připojené *F. tularensis* subsp. *holarctica* a paxillinu, který je adaptorovým proteinem fokální adheze.

Vstup *F. tularensis* do nitra buňky zprostředkovává celá řada membránových receptorů. Jako důležité pro interakci s *F. tularensis* byly identifikovány TLR řetězce TLR2, TLR6 a podle několika protichůdných zjištění také TLR4 (26–30), dále receptory komplementu (31–35), Fc gama receptory (31, 35), manózové receptory (36), scavenger receptor třídy A (37), ale i membránově vázaný nukleolin na buněčném povrchu (38–40). Vstup neopsonizovaných francisell závisí z velké části, ale ne výlučně, na manózovém receptoru a má za následek rychlý únik bakterie z fagozomu do cytosolu s následnou masivní proliferací (31, 36). Interakce opsonizované *F. tularensis* s povrchem cílové hostitelské buňky je spíše realizována několika receptory, přičemž je zřetelný opožděný únik pohlcené bakterie z fagosomu. Už tyto primární interakce *F. tularensis* s hostitelskou buňkou vedou k jejímu rozpoznání a aktivaci obranných mechanismů hostitele, a to jak aktivaci mecha-

nismů přirozené, tak následně mechanismů aktivně získané adaptivní imunity (41, 42).

### Inaktivované tularemické vakcíny

Již záhy po identifikaci etiologického agens tularemie proběhly první pokusy o imunoprofylaxi tularemie. První pokusy o vakcinaci inaktivovanou tularemickou vakcínou byly realizovány Foshayem a spolupracovníky již ve 30. a 40. letech 20. století (45). Výsledky však byly rozporuplné. Jednalo se o vakcinaci inaktivovanou vakcínou, která byla připravena pomocí usmrcení živých mikrobů *F. tularensis* kyselinou dusičnou. Později byla připravována inaktivací bakterií *F. tularensis* fenolem a merthiolátem s následnou lyofilizací. Takto připravenou vakcínu používal i Samuel Saslaw se spolupracovníky pro intradermální imunizaci dobrovolníků, kteří byly následně infikovány intradermálně či inhalačně *F. tularensis* subsp. *tularensis* kmenem SCHU S4 (46, 47). Tato korpukulární vakcína uspokojivě chránila proti intradermální infekci vyvolané malými dávkami (10 až 50 živých mikrobů) vysoce virulentním kmenem SCHU S4, i když se vyvinuly lokální léze, ke generalizaci onemocnění nedocházelo. Proti inhalační nákaze stejným kmenem *F. tularensis* však nechránila. Byly proto činěny pokusy nahradit korpukulární vakcínu chemovakcínou připravenou éterovou extrakcí vysoce virulentních kmenů *F. tularensis* (48–50) nebo bezbuněčnými filtráty či lyzáty (autolyzáty) tularemických kultur (51–53). Veškerá dostupná data z experimentů s těmito přípravky prokázala, že takto připravené vakcinační preparáty obsahují imunogenní substanci, nejsou však k profylaxi inhalační tularemie vyvolané vysoce virulentními kmeny *F. tularensis* subsp. *tularensis* dostatečně účinné.

### Živé tularemické vakcíny

Paralelně s pokusy o imunoprofylaxi tularemie usmrcenými mikroorganismy byly prováděny pokusy s vakcinací málo virulentními či cíleně atenuovanými (oslabenými) kmeny *F. tularensis*. První provedené experimenty

s živými „vakcinačními“ kmeny rovněž neposkytly dostatečnou ochranu proti virulentním kmenům; navíc tyto živé „vakcíny“ byly značně reaktogenní a vyvolávaly postvakcinační reakce (54, 15). Teprve v roce 1941 bylo Elbertem a Gajským připraveno několik atenuovaných kmenů z nichž kmen „Moskva“ *F. tularensis* subsp. *holarctica* v experimentálním modelu bílých myší chránil ze 100 % proti 1 000 letálním dávkám virulentního kmene číslo 503 téhož poddruhu. Ještě lepší ochranný efekt měl kmen *F. tularensis* subsp. *holarctica* číslo 15, který byl následně použit jako živý vakcinační kmen k výrobě lyofilizované vakcíny, která se běžně používala k vakcinaci v bývalém Sovětském svazu a k experimentálním studiím v centru pro aerosolové studie Vojenského ústavu hygieny, epidemiologie a mikrobiologie v Těchoníně ve východních Čechách.

Avšak ani tento kmen nebyl bez nežádoucích účinků pro vakcinované. Po podkožní aplikaci vyvolávala tato vakcína u téměř poloviny vakcinovaných zvýšenou teplotu a u většiny z nich zvětšení lymfatických uzlin drénujících místo vpichu vakcíny. Proto byla aplikační forma změněna na intrakutánní metodou skarifikace. Při použití této aplikační formy mělo regionální či systémové reakce na vakcinaci pouze 1 % osob. Studie, které byly provedeny s tímto typem živé tularemické vakcíny, vedly ke zobecnění pravidel pro imunoprofylaxi tularemie. Nežádoucí postvakcinační reakce příjemců závisí na: 1) stupni atenuace vakcinačního kmene, 2) obsahu neimunologických balastů či alergizujících substancí ve vakcíně, 3) na velikosti imunizační dávky, 4) na způsobu aplikace vakcíny, a konečně i na 5) imunologickém profilu a vnímavosti vakcinovaného jedince. Tyto závěry byly vyvozeny jak z experimentálních, tak klinických studií (15). Jsou to ostatně dnes již běžná pravidla pro přípravu a použití nejen živých vakcín, hovoříme ale o studiích realizovaných ve 40. a 50. letech minulého století.

Koncem 50. let byl komerční lyofilizovaný preparát tularemické vakcíny obsahující kmen 15 *F. tularensis* subsp. *holarctica* importován do Spojených

států (z Gamalejova Institutu v Moskvě do US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases, Fort Detrick, MD v roce 1956) a prakticky ve stejné době i do Československa. Izoláty získané revitalizací mikrobů kmene 15 *F. tularensis* subsp. *holarctica* byly však podle současných měřítek stále velice reaktogenní a někteří mikrobiologové, především ze Spojených států, nechtěli tento kmen uznat za atenuovaný. Navíc měl ještě jednu nešťastnou vlastnost. Bakterie získané ze sovětské komerční lyofilizované vakcíny kultivované na pevných půdách vytvářely tři typy (podle amerických autorů dva typy) kolonií. Pokud byly jednotlivé kolonie určitého typu kolonií dále kultivovány, opět dávaly vznik dvěma či třem typům kolonií jako původní izolát. Jednotlivé reisoláty se navíc lišily virulencí pro bílé myši. Ve Vojenském ústavu hygieny, epidemiologie a mikrobiologie v Těchoníně byly opakovanými reisolacemi ustáleny dva typy kmene 15 *F. tularensis*, a to subkmen 15-L a subkmen 15-M. Subkmen 15-L byl svojí virulencí podobný spíše divokému kmenu 130 *F. tularensis* subsp. *holarctica*, který byl izolován Křivinkou v roce 1956 ze zajíce na jižní Moravě. Subkmen 15-M měl virulenci pro myš značně redukovanou. Přes všechny výhrady k bezpečnosti vakcíny založené na kmenu 15 byly varianty této vakcíny testovány na možnost hromadné vakcinace pomocí vakcinačního aerosolu. Ukázalo se, že takováto cesta vakcinace je možná, ochranný efekt proti inhalační zátěži vysoce virulentním kmenem SCHU S4 je však nedostatečný (55).

Pokusy stabilizovat reisoláty kmene 15 *F. tularensis* subsp. *holarctica* byly prováděny jak v tehdejší Sovětském svazu, tak ve Spojených státech. Jeden z reisolátů *F. tularensis* subsp. *holarctica* kmene EG 15 získaný ve Spojených státech ze sovětské komerční vakcíny označený jako „live vaccine strain“ (LVS) byl extenzivně testován na myších, morčatech (56) a opicích rodu makak (*Macaca fascicularis*) (57). V roce 1961 byla publikována klíčová práce týkající se přípravy atenuovaného kmene *F. tularensis* subsp. *holarctica* kmen LVS a jeho protektivních vlastností při zátěžových

testech s vysoce virulentním kmenem *F. tularensis* provedených na myších a morčatech (58). Tento živý vakcinační kmen LVS byl testován jak po intradermálním, tak po inhalačním podání několika druhům experimentálních zvířat (56, 59, 60). Na dobrovolnících pak byl kmen testován po perorálním, intradermálním i inhalačním způsobu podání (61–63).

Živé vakcíny připravené na bázi atenuovaných kmenů, to znamená v podstatě jen kmény 15 a LVS *Francisella tularensis*, byly co do ochranného efektu proti tularemii účinnější než vakcíny inaktivované, ať založené na usmrcených mikroorganismech či jejich extraktech nebo lyzátech. V Sovětském svazu byla vakcína založená na živých mikrobech s oslabenou virulencí široce užívána k ochraně proti tularemii již ve 40. letech minulého století (64). Americký kmen LVS by byl ze všech připravených reisolátů, ať v Sovětském svazu, bývalém Československu, nebo ve Spojených státech, nejvhodnější pro praktickou imunoprofylaxi tularemie vzhledem k téměř zanedbatelným vedlejším účinkům a vyvolání relativně efektivní adaptivní imunity u dobrovolníků proti intradermální infekci vysoce virulentním kmenem SCHU *F. tularensis* subsp. *tularensis*. Ochrana proti inhalační infekci vyvolané tímto kmenem však nebyla úplná. Souhrnně pak tyto studie prokázaly vyvolání vyšší ochranné imunity živými vakcínami oproti vakcínám inaktivovaným (65) i možnost podávat takovéto vakcíny inhalační cestou, která je pro příjemce přijatelnější než podání injekční.

Kmen 15 *F. tularensis* byl a snad dosud je užíván k imunoprofylaxi tularemie v Ruské federaci. Kmen LVS *F. tularensis*, který byl velice široce testován z hlediska schopnosti ochránit proti systémovému onemocnění tularemii jak na laboratorních zvířatech, tak na lidech, však nebyl nikdy certifikován jako skutečná vakcína pro imunoprofylaxi tularemie (přípravky na základě kmene LVS byly uváděny jako IND vakcína, tedy Investigational New Drug). Na stránkách Centers of Disease Control and Prevention, USA (<https://emergency.cdc.gov/agent/tularemia/faq.asp>) je uvedeno, že vak-

cína založená na kmenu 15 *F. tularensis* byla používána v minulosti pro ochranu laboratorních pracovníků, v současnosti však již není dostupná. Je to z toho důvodu, že se dosud nepodařilo identifikovat molekulární podstatu oslabení (atenuace) jeho virulence.

## Závěr

Hledání vhodného způsobu imunoprofylaxe tularemie, hlavně tularemie vyvolané inhalací vysoce virulentních kmenů *F. tularensis* subsp. *tularensis*, které jsou teroristicky nebo vojensky zneužitelné, stále probíhá. Hledají se jak způsoby přípravy nových atenuovaných kmenů vhodných pro konstrukci vakcíny (66–69), tak pokusy o vytvoření subjednotkové vakcíny založené pouze na imunogenních komponentách tularemického mikroba (70–74).

I když není možné dnes kmen LVS *F. tularensis* subsp. *holarctica* používat k imunoprofylaxi tularemie, byl a stále je velice cenný jako modelový mikroorganismus pro studium intracelulárního parazitismu bakterií a pro studium indukce přirozené a adaptivní protibakteriální imunity. S použitím genomických a proteomických studií byly hledány faktory virulence *F. tularensis* (75–78) a na buněčné úrovni byly objasněny vztahy *F. tularensis* k jednotlivým typům imunokompetentních buněk, k makrofágům (79–81), dendritickým buňkám (82–84), neutrofilům (85–87) nebo B buňkám (88–91). Byly popsány některé cesty aktivace přirozené imunity (92–95) a indukované imunity adaptivní (96–99).

Přestože je stálá snaha vyrobit nové vakcíny proti tularemii, žádná úspěšná zatím vyrobena nebyla. Je to dáno na jedné straně dosud dílčími poznatky o patogenezi *F. tularensis*, na straně druhé zatím nepříliš dobře prostudovanými mechanismy přirozené a adaptivní imunity tvořícími účinnou ochranu před infekcí. Pokrok v tomto ohledu by měly přinést multidimenzionální analýzy poskytující komplexní buněčně a molekulárně specifickou a časově strukturovanou představu o epigenetickém preprogramování buněk imunitního systému zajišťu-

jících buněčnou i humorální složku ochranné adaptivní imunity. Takováto data by poskytla kritické informace o molekulárních a buněčných mechanismech ochranné imunity, které musí být aktivovány kandidáty na efektivně chránící vakcínu proti tularemii.

#### Literatura:

- McCoy GW. Plague-like disease of rodents. Bull. Hyg. Lab., U. S. Pub. Health Service, 1911.
- Martin A. Tularemia Infection of conjunctiva (Case Report). Southwest Med, 1925.
- Pears RA. Insect bites. Northwest Medicine. 1911;3:81-82.
- Ohara S. Studies on Yato-Byo (Ohara's disease, tularemia in Japan), Report I. Japan J Exp Med. 1954;24:69-79.
- Suvarov S, Volfertz V, Voronkova MM. Plague like lymphadenitis of the Astrikhansky Region. Vestnik Mikrobiol. Epidemiol Parazitol 1928;7:293-305.
- Francis E. A new disease of man. J Am Med Assoc. 1922;78:1015-1018.
- Francis E, Moore D. Identity of Ohara's disease and tularemia. JAMA. 1926;86:1329-1332.
- McCoy GW, Chapin CW. Bacterium tularense, Cause of a plague-like disease of rodents. Bull. Hyg. Lab., U. S. Pub. Health Service, 1912.
- Wherry WB, Lamb BH. Infection of man with Bacterium tularense. J Infect Dis. 1914;15:331-340.
- Francis E. Second Ludvig Hektoen lecture of the Billings Foundation. Proceedings of the Institute of Medicine. Chicago, 1926.
- Levin W. Tularemia. Bull Med Libr Assoc. 1940 Oct;29(1):17-22.
- Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 7<sup>th</sup> Ed., 1957.
- Rand CG. Tularaemia; an epidemiological review. Can Med Assoc J. 1949 Nov;61(5):501-505.
- Topley and Wilson's Principles of bacteriology and immunity. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 4<sup>th</sup> Ed., 1955.
- Libich J. Tularemie. Praha: Avicenum, 1981.
- Owen CR, Bell JF, Larson CL, Ormsbee RA. Virulence of Bacterium tularense. II. Evaluation of criteria of virulence of Bacterium tularense. J Infect Dis. 1955 Sep-Oct;97(2):167-76.
- Buker EO, Owen CR. Factors involved in the transmission of Pasteurella tularenis from inoculated animals to healthy cage mates. J Infect Dis. 1956 Nov-Dec;99(3):227-33.
- Owen CR, Bell JF, Jellison WL, et al. Lack of demonstrable enhancement of virulence of Francisella tularenis during animal passage. Zoonoses Res. 1961 Dec 20;1:75-85.
- Challacombe JF, Petersen JM, Gallegos-Graves V, et al. Whole-Genome Relationships among Francisella Bacteria of Diverse Origins Define New Species and Provide Specific Regions for Detection. Appl Environ Microbiol. 2017 Jan 17;83(3):e02589-16.
- Li LH, Luo HM, Feng JH, et al. Francisella salimarina sp. nov., isolated from coastal seawater. Int J Syst Evol Microbiol. 2020 May;70(5):3264-3272.
- Larson MA, Nalbantoglu U, Sayood K, et al. Reclassification of Wolbachia persica as Francisella persica comb. nov. and emended description of the family Francisellaceae. Int J Syst Evol Microbiol. 2016 Mar;66(3):1200-1205.
- Celli J, Zahrt TC. Mechanisms of Francisella tularenis intracellular pathogenesis. Cold Spring Harb Perspect Med. 2013 Apr 1;3(4):a010314.
- Clemens DL, Lee BY, Horwitz MA. Francisella tularenis enters macrophages via a novel process involving pseudopod loops. Infect Immun. 2005 Sep;73(9):5892-902.
- Rittig MG, Schröppel K, Seack KH, et al. Coiling phagocytosis of trypanosomatids and fungal cells. Infect Immun. 1998 Sep;66(9):4331-9.
- Griffin FM Jr, Griffin JA, Leider JE, Silverstein SC. Studies on the mechanism of phagocytosis. I. Requirements for circumferential attachment of particle-bound ligands to specific receptors on the macrophage plasma membrane. J Exp Med. 1975 Nov 1;142(5):1263-82.
- Dueñas AI, Aceves M, Orduña A, et al. Francisella tularenis LPS induces the production of cytokines in human monocytes and signals via Toll-like receptor 4 with much lower potency than E. coli LPS. Int Immunol. 2006;18:785-795.
- Katz J, Zhang P, Martin M, et al. Toll-like receptor 2 is required for inflammatory responses to Francisella tularenis LVS. Infect. Immun. 2006;74:2809-2816.
- Li H, Nookala S, Bina XR, et al. Innate immune response to Francisella tularenis is mediated by TLR2 and caspase-1 activation. J Leukoc Biol. 2006;80:766-773.
- Cole LE, Shirey KA, Barry E, et al. Toll-like receptor 2-mediated signaling requirements for Francisella tularenis live vaccine strain infection of murine macrophages. Infect Immun. 2007;75:4127-4137.
- Abplanalp AL, Morris IR, Parida BK, et al. TLR-dependent control of Francisella tularenis infection and host inflammatory responses. PLoS One. 2009;4:e7920.
- Balagopal A, MacFarlane AS, Mohapatra N, et al. Characterization of the receptor-ligand pathways important for entry and survival of Francisella tularenis in human macrophages. Infect Immun. 2006;74:5114-5125.
- Ben Nasr A, Haithcoat J, Masterson JE, et al. Critical role for serum opsonins and complement receptors CR3 (CD11b/CD18) and CR4 (CD11c/CD18) in phagocytosis of Francisella tularenis by human dendritic cells (DC): uptake of Francisella leads to activation of immature DC and intracellular survival of the bacteria. J Leukoc Biol 2006;80:774-786.
- Geier H, Celli J. Phagocytic receptors dictate phagosomal escape and intracellular proliferation of Francisella tularenis. Infect Immun. 2011;79:2204-2214.
- Schwartz JT, Barker JH, Long ME, et al. Natural IgM mediates complement-dependent uptake of Francisella tularenis by human neutrophils via CR1 and CR3 in nonimmune serum. J Immunol Baltim. 2012;189:3064-3077.
- Plzakova L, Krocova Z, Kubelkova K, Macela A. Entry of Francisella tularenis into murine B cells: the role of B cell receptors and complement receptors. PLoS One. 2015;10:e0132571.
- Schulert GS, Allen LAH. Differential infection of mononuclear phagocytes by Francisella tularenis: role of the macrophage mannose receptor. J Leukoc Biol. 2006;80:563-571.
- Pierini LM. Uptake of serum-opsonized Francisella tularenis by macrophages can be mediated by class A scavenger receptors. Cell Microbiol. 2006;8:1361-1370.
- Barel M, Hovanessian AG, Meibom K, et al. A novel receptor - ligand pathway for entry of Francisella tularenis in monocyte-like THP-1 cells: interaction between surface nucleolin and bacterial elongation factor Tu. BMC Microbiol. 2008;8:145.
- Barel M, Meibom K, Charbit A. Nucleolin, a shuttle protein promoting infection of human monocytes by Francisella tularenis. PLoS One. 2010;5:e14193.
- Barel M, Charbit A. Detection of the interaction between host and bacterial proteins: eukaryotic nucleolin interacts with Francisella elongation factor Tu. Methods Mol. Biol. 2014;1197:123-139.
- Krocova Z, Macela A, Kubelkova K. Innate Immune Recognition: Implications for the Interaction of Francisella tularenis with the Host Immune System. Front Cell Infect Microbiol. 2017 Oct 16;7:446.
- Kubelkova K, Macela A. Innate Immune Recognition: An Issue More Complex Than Expected. Front Cell Infect Microbiol. 2019 Jul 3;9:241.
- Foshay L, Hesselbrock WH, Wittenberg JH, Rodenberg AH. Vaccine Prophylaxis Against Tularemia in Man. Am J Pub Health. 1942;32:1131.
- Kadull PJ, Reames HR, Coriell LL, et al. Studies on Tularemia: V. Immunization of Man. J Immunol. 1950;65:425.
- Foshay L, Hesselbrock WH, Wittenberg HJ, Rodenberg AH. Vaccine Prophylaxis against Tularemia in Man. Am J Public Health Nations Health. 1942 Oct;32(10):1131-45.
- Saslaw S, Eigelsbach HT, Wilson HE, et al. Tularemia vaccine study. I. Intracutaneous challenge. Arch Intern Med. 1961 May;107:689-701.

47. Saslaw S, Eigelsbach HT, Prior JA, et al. Tularemia vaccine study. II. Respiratory challenge. *Arch Intern Med.* 1961 May;107:702–14.
48. Larson CL, Bell JF, Owen CR. The development of resistance in mice immunized with soluble antigen derived from *Bacterium tularensis*. *J Immunol.* 1954 Oct;73(4):221–5.
49. Ormsbee RA, Bell JF, Larson CL. Studies on *Bacterium tularensis* antigens. I. The isolation, purification, and biologic activity of antigen preparations from *Bacterium tularensis*. *J Immunol.* 1955 May;74(5):351–8.
50. Ormsbee RA, Larson CL. Studies on *Bacterium tularensis* antigens. II. Chemical and physical characteristics of protective antigen preparations. *J Immunol.* 1955 May;74(5):359–70.
51. Pannell L. Studies on protection against experimental tularemia in mice. II. Immunogenicity of *Bacterium tularensis* filtrates in mice and enhancement by *Hemophilus pertussis* vaccine. *J Infect Dis.* 1958 Mar-Apr;102(2):167–73.
52. Pannell L, Cordle MS. Further studies on protective filtrates of *Pasteurella tularensis* broth cultures. *J Infect Dis.* 1962 Jul-Aug;111:49–54.
53. Hatch MT, Nicholes PS. Immunogenic substances in culture filtrates and lysates of *Pasteurella tularensis*. *J Bacteriol.* 1964 Sep;88(3):566–73.
54. Francis E. Landmark article April 25, 1925: Tularemia. By Edward Francis. *JAMA.* 1983 Dec 16;250(23):3216–24.
55. Alexandrov VI, Gapočko KG, Libich J, et al. [Experimentálne obnosovanie možnosti aerezolnoj immunizacii živoj tuljaremijnoj vakcinov]. *ŽMEI.* 1978;(9):33–36.
56. Eigelsbach HT, Downs CM, Herring RD. Comparative immunogenicity of live and killed tularemia vaccines for the mouse and guinea pig. *Bacteriol Proc.* 1958;74–75.
57. Eigelsbach HT, Tulis JT, Overholt EL, Gochenour WS Jr. Immunogenicity of live tularemia vaccine for the monkey. *Bacteriol Proc.* 1959;87–88.
58. Eigelsbach HT, Downs CM. Prophylactic effectiveness of live and killed tularemia vaccines. I. Production of vaccine and evaluation in the white mouse and guinea pig. *J Immunol.* 1961;87:415–425.
59. Eigelsbach HT, Tulis JJ, Overholt EL, Griffith WR. Aerogenic immunization of the monkey and guinea pig with live tularemia vaccine. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1961;108:732–734.
60. Eigelsbach HT, Tulis JJ, McGavran MH, White JD. Live tularemia vaccine I. : Host-parasite relationship in monkeys vaccinated intracutaneously or aerogenically. *J Bacteriol.* 1962;84(5):1020–1027.
61. Hornick RB, Dawkins AT, Eigelsbach HT, Tulis JJ. Oral tularemia vaccine in man. *Antimicrob Agents Chemother (Bethesda).* 1966;6:11–14.
62. Saslaw S, Eigelsbach HT, Wilson HE. Tularemia vaccine study. I. Intracutaneous challenge. *Arch Intern Med.* 1961;107:689–701.
63. Saslaw S, Eigelsbach HT, Prior JA, et al. Tularemia vaccine study. II. Respiratory challenge. *Arch Intern Med.* 1961;107:702–714.
64. Tiggert WD. Soviet viable *Pasteurella tularensis* vaccines. A review of selected articles. *Bacteriol Rev.* 1962 Sep;26(3):354–73.
65. Burke DS. Immunization against tularemia: analysis of the effectiveness of live *Francisella tularensis* vaccine in prevention of laboratory-acquired tularemia. *J Infect Dis.* 1977 Jan;135(1):55–60.
66. Ohtake S, Martin RA, Saxena A, et al. Formulation and stabilization of *Francisella tularensis* live vaccine strain. *J Pharm Sci.* 2011 Aug;100(8):3076–3087.
67. Chu P, Cunningham AL, Yu JJ, et al. Live attenuated *Francisella novicida* vaccine protects against *Francisella tularensis* pulmonary challenge in rats and non-human primates. *PLoS Pathog.* 2014 Oct 23;10(10):e1004439.
68. Jia Q, Bowen R, Lee BY, et al. *Francisella tularensis* Live Vaccine Strain deficient in *capB* and overexpressing the fusion protein of *IgIA*, *IgIB*, and *IgIC* from the *bfr* promoter induces improved protection against *F. tularensis* respiratory challenge. *Vaccine.* 2016 Sep 22;34(41):4969–4978.
69. Conlan JW, Sjöstedt A, Gelhaus HC, et al. Modern development and production of a new live attenuated bacterial vaccine, SCHU S4  $\Delta$ clpB, to prevent tularemia. *Pathogens.* 2021 Jun 23;10(7):795.
70. Ashtekar AR, Katz J, Xu Q, Michalek SM. A mucosal subunit vaccine protects against lethal respiratory infection with *Francisella tularensis* LVS. *PLoS One.* 2012;7(11):e50460.
71. Post DMB, Slütter B, Schilling B, et al. Characterization of inner and outer membrane proteins from *Francisella tularensis* strains LVS and Schu S4 and identification of potential subunit vaccine candidates. *mBio.* 2017 Oct 10;8(5):e01592-17.
72. Richard K, Mann BJ, Qin A, et al. Monophosphoryl lipid A enhances efficacy of a *Francisella tularensis* LVS-cationic nanoparticle subunit vaccine against *F. tularensis* Schu S4 challenge by augmenting both humoral and cellular immunity. *Clin Vaccine Immunol.* 2017 Mar 6;24(3):e00574-16.
73. Whelan AO, Flick-Smith HC, Homan J, et al. Protection induced by a *Francisella tularensis* subunit vaccine delivered by glucan particles. *PLoS One.* 2018 Oct 8;13(10):e0200213.
74. McCormick AA, Shakeel A, Yi C, et al. Intranasal administration of a two-dose adjuvanted multi-antigen TMV-subunit conjugate vaccine fully protects mice against *Francisella tularensis* LVS challenge. *PLoS One.* 2018 Apr 23;13(4):e0194614.
75. Wallqvist A, Memišević V, Zavaljevski N, et al. Using host-pathogen protein interactions to identify and characterize *Francisella tularensis* virulence factors. *BMC Genomics.* 2015 Dec 29;16:1106.
76. Rowe HM, Huntley JF. From the Outside-In: The *Francisella tularensis* Envelope and Virulence. *Front Cell Infect Microbiol.* 2015 Dec 23;5:94.
77. Spidlova P, Stojkova P, Sjöstedt A, Stulik J. Control of *Francisella tularensis* virulence at gene level: Network of transcription factors. *Microorganisms.* 2020 Oct 21;8(10):1622.
78. Travis BA, Ramsey KM, Prezioso SM, et al. Structural basis for virulence activation of *Francisella tularensis*. *Mol Cell.* 2021 Jan 7;81(1):139–152.
79. Fortier AH, Green SJ, Polsinelli Tet al. Life and death of an intracellular pathogen: *Francisella tularensis* and the macrophage. *Immunol Ser.* 1994;60:349–61.
80. Weiss DS, Henry T, Monack DM. *Francisella tularensis*: activation of the inflammasome. *Ann N Y Acad Sci.* 2007 Jun;1105:219–37.
81. Ramond E, Gesbert G, Barel M, Charbit A. Proteins involved in *Francisella tularensis* survival and replication inside macrophages. *Future Microbiol.* 2012 Nov;7(11):1255–68.
82. Bosio CM, Dow SW. *Francisella tularensis* induces aberrant activation of pulmonary dendritic cells. *J Immunol.* 2005 Nov 15;175(10):6792–801.
83. Bar-Haim E, Gat O, Markel G, et al. Interrelationship between dendritic cell trafficking and *Francisella tularensis* dissemination following airway infection. *PLoS Pathog.* 2008 Nov;4(11):e1000211.
84. Fabrik I, Link M, Putzova D, et al. The early dendritic cell signaling induced by virulent *Francisella tularensis* strain occurs in phases and involves the activation of extracellular signal-regulated kinases (ERKs) and p38 in the later stage. *Mol Cell Proteomics.* 2018 Jan;17(1):81–94.
85. Moreland JG, Hook JS, Bailey G, et al. *Francisella tularensis* directly interacts with the endothelium and recruits neutrophils with a blunted inflammatory phenotype. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2009 Jun;296(6):L1076-84.
86. Kinkead LC, Allen LA. Multifaceted effects of *Francisella tularensis* on human neutrophil function and lifespan. *Immunol Rev.* 2016 Sep;273(1):266–81.
87. Kinkead LC, Krysa SJ, Allen LH. Neutrophil survival signaling during *Francisella tularensis* infection. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022 Jul 6;12:889290.
88. Dreisbach VC, Cowley S, Elkins KL. Purified lipopolysaccharide from *Francisella tularensis* live vaccine strain (LVS) induces protective immunity against LVS infection that requires B cells and gamma interferon. *Infect Immun.* 2000 Apr;68(4):1988–96.
89. Krocova Z, Härtlova A, Souckova D, et al. Interaction of B cells with intracellular pathogen *Francisella tularensis*. *Microb Pathog.* 2008 Aug;45(2):79–85.
90. Plzakova L, Kubelkova K, Krocova Z, et al. B cell subsets are activated and produce cytokines during early phases of *Francisella*

- tularensis LVS infection. *Microb Pathog.* 2014 Oct;75:49–58.
91. Plzakova L, Krocova Z, Kubelkova K, Macela A. Entry of *Francisella tularensis* into murine B Cells: The role of B cell receptors and complement receptors. *PLoS One.* 2015 Jul 10;10(7):e0132571.
92. Mariathasan S, Weiss DS, Dixit VM, Monack DM. Innate immunity against *Francisella tularensis* is dependent on the ASC/caspase-1 axis. *J Exp Med.* 2005 Oct 17;202(8):1043–9.
93. Li H, Nookala S, Bina XR, et al. Innate immune response to *Francisella tularensis* is mediated by TLR2 and caspase-1 activation. *J Leukoc Biol.* 2006 Oct;80(4):766–73.
94. Fernandes-Alnemri T, Yu JW, Juliana C, et al. The AIM2 inflammasome is critical for innate immunity to *Francisella tularensis*. *Nat Immunol.* 2010 May;11(5):385–93.
95. Krocova Z, Macela A, Kubelkova K. Innate Immune Recognition: Implications for the interaction of *Francisella tularensis* with the host immune system. *Front Cell Infect Microbiol.* 2017 Oct 16;7:446.
96. Sebastian S, Pinkham JT, Lynch JG, et al. Cellular and humoral immunity are synergistic in protection against types A and B *Francisella tularensis*. *Vaccine.* 2009 Jan 22;27(4):597–605.
97. Cowley SC, Elkins KL. Immunity to *Francisella*. *Front Microbiol.* 2011 Feb 16;2:26.
98. Eneslätt K, Normark M, Björk R, et al. Signatures of T cells as correlates of immunity to *Francisella tularensis*. *PLoS One.* 2012;7(3):e32367.
99. Roberts LM, Powell DA, Frelinger JA. Adaptive immunity to *Francisella tularensis* and considerations for vaccine development. *Front Cell Infect Microbiol.* 2018 Apr 6;8:115.

**Korespondenční autor:**

prof. RNDr. Aleš Macela, DrSc.  
Fakulta vojenského zdravotnictví  
Univerzita obrany  
Třebešská 1575  
500 02, Hradec Králové  
E-mail: amacela@seznam.cz

## Emoční náboj textů o očkování a jeho vliv na rozhodování laiků

### The sentiments of texts about vaccination and its influence on lay decision-making

Jiří Mareš

Ústav preventivního lékařství, Lékařská fakulta UK v Hradci Králové

#### Souhrn

Přehledový článek předkládá psychologický pohled na texty, obrázky, fotografie věnované očkování. Objevují se na sociálních sítích jak v České republice, tak v zahraničí. Materiály jsou adresovány široké laické veřejnosti. Badatelé si kladou otázku: Dá se exaktně určit, zda tyto materiály jsou vytvářeny a zveřejňovány se snahou vyvolat u laiků emoce, které povedou k vstřícnému, či naopak odmítavému postoji k očkování? Doposud se zkoumaly kognitivní a behaviorální postoje laiků k očkování. Emoční aspekty se začínají studovat teprve nedávno. Emoční aspekty textů o očkování (v angličtině se užívá termín sentiments) se většinou rozdělují do tří kategorií: pozitivní, neutrální, negativní. Bude ale třeba pracovat s jemnějšími odstíny emocí. Výzkumy ukazují, že v emočních nábojích textů o očkování existují výrazné rozdíly mezi zkoumanými zeměmi, ale v žádné nepřevládaly negativní postoje k očkování. Údaje zmíněného typu poskytují zdravotníkům zpětnou vazbu pro jejich reagování a umožňují sledovat dynamické změny názorů u celých populací.

**Klíčová slova:** očkování, texty na sociálních sítích, emoční aspekty textů, výzkumy

#### Summary

This review article presents a psychological view of texts, pictures, photographs devoted to vaccination. They appear on social networks both in the Czech Republic and abroad. The materials are addressed to the general public. The researchers ask the question: Is it possible to accurately determine whether these materials are created and published in an attempt to evoke emotions in the lay public that will lead to a favourable or, on the contrary, a negative attitude towards vaccination? To date, cognitive and behavioural attitudes of lay people towards vaccination have been investigated. Emotional aspects have only recently begun to be studied. Emotional aspects of texts on vaccination (the term sentiments is used in English) are usually divided into three categories: positive, neutral, negative. However, it will be necessary to work with more subtle shades of emotion. Research shows that there are significant differences in the sentiments of vaccination texts between the countries studied, but in no country did negative attitudes towards vaccination predominate. Data of this type provide feedback to health professionals for their responses and allow them to track dynamic changes in attitudes in entire populations.

**Keywords:** vaccination, social media texts, sentiments of texts, research

Vakcinologie 2023;17(3):142–148

#### Úvod

Není sporu o tom, že sociální sítě a internet změnily způsoby mezilidské komunikace. Jednotlivci jsou v současnosti vystavováni stále většímu množství informací a současně sami mohou vytvářet nové obsahy a sdílet obsahy s jinými lidmi. Třebaže váhání nad očkováním, skepse vůči přínosu očkování, odmítání očkování nejsou

ničím novým, mnohé sociální sítě obavy veřejnosti jednak zesílily a jednak usnadnily jejich šíření po celém světě (1). Přitom očkování je jeden z nejdůležitějších úspěchů veřejného zdravotnictví, který umožňuje chránit zdraví a životy občanů v rámci kolektivní imunity (2).

Jak jednotlivci, tak i skupiny prezentují na sociálních sítích laické veřejnosti názory, které očkování zpochybňují.

Jde o názory typu: očkování ignoruje dozrávání přirozené imunity, existují rizika plynoucí z „chemikálií“, které jsou do organismu v rámci očkování vpravovány, používají se „nové a nevyzkoušené“ vakcíny, stoupá riziko vzniku autoimunitních nemocí, farmaceutické firmy preferují ekonomické zisky před bezpečností vakcín apod.

Příčiny úspěchů antivakcinačního hnutí je tedy třeba pečlivě analyzo-

vat. Ví se, že rozhodování nechat se / nenechat se očkovat bývá ovlivněno „vírou“ v alternativní medicínu, v konspirační teorie, ale také náboženstvím, osobní ideologií, emotivními výzvami odpůrců očkování a také nedostatkem důvěry v lékařské autority (3).

Mnohé výzkumy – nejnověji Olszowski et al. (4) – upozorňují, že právě diskuze o přínosech a rizicích očkování se vyznačují velkou aktivitou jejich účastníků i silnými emocemi diskutujících, což vede k velké polarizaci laické veřejnosti. Rozhodování laiků proto není snadné, neboť na ně dopadají argumenty příznivců i odpůrců očkování. Přitom rozhodování o tom, zda podstoupit očkování, je kontraintuitivní a také kognitivně náročné (5).

Přehledový článek předkládá psychologický pohled na texty a další materiály věnované očkování, jež se objevují na sociálních sítích jak v České republice, tak v zahraničí. Tyto materiály jsou primárně adresovány široké laické veřejnosti s cílem ovlivnit její rozhodování.

Badatelé v různých zemích si nad těmito materiály kladou otázku: Dá se exaktně určit, zda texty, obrázky, fotografie, které jsou na sociálních sítích adresovány laikům, jsou vytvářeny a zveřejňovány se snahou vyvolat u nich emoce, které povedou k vstřícnému, či naopak odmítavému postoji k očkování?

### **Kognitivní, emoční/afektivní a behaviorální aspekty očkování**

Texty, obrázky, fotografie, videonahrávky předkládané široké veřejnosti na sociálních sítích působí na ni různými cestami: apelují racionálními argumenty, působí na emoce, vyvolávají obavy, snaží se ovlivnit chování jednotlivců, nabízejí sociální vzory k následování, přesvědčují pomocí pozitivních či negativních kazuistik. Psychologický pohled na názory a postoje lidí k očkování lze rozdělit do tří modalit. Kognitivní, emoční/afektivní a konečně behaviorální.

První, kognitivní modalita mívá jednu ze tří podob. Ta první je dobře známá, neboť prezentuje objektivní, vědecky podložené poznatky

(knowledges) a nabízí doporučené intervenční postupy. Poskytuje ověřené a zdůvodněné argumenty, jež běžně používají zdravotníci v diskuzích o očkování lidí. Jde o ryze medicínský diskurz, o odosobněné argumenty, které se opírají o lékařské výzkumy a statistické analýzy v rámci veřejného zdravotnictví. Jde o názory expertů. Odborníci berou tuto podobu jako nepochybitelné odborné stanovisko, ale pro běžné občany bývají používané formulace neosobní, málo srozumitelné. Obtížná srozumitelnost sdělení málokdy závisí na samotném obsahu. Nevyplývá ani tak z toho, co se sděluje, nýbrž z toho, jak se to sděluje (6).

Druhá podoba přináší pohled laické veřejnosti na očkování. Jedná se o osobní, zpravidla laické názory, subjektivní mínění (opinions) osob, které sice odborné stránce očkování příliš nerozumějí, ale rády zaujímají k očkování „svě vlastní“ stanovisko. Cesty, jimiž ke svému stanovisku dospívají, jsou různé, ale velmi častým zdrojem informací jsou sociální sítě, zejména příspěvky antivakcinačního zaměření. Sociální sítě jsou dnes považovány za zásadního šířitele nepravdivých informací (7).

Třetí podoba se začíná zkoumat teprve v posledních letech. Netýká se poznatků ani subjektivních názorů samotných, ale cest, postupů, tedy způsobu uvažování, jimiž lidé ke svému názoru dospívají. Jinak řečeno jde o zkoumání kognitivních procesů lidí, jejich způsobů uvažování a argumentování. Podle Acar-Burkaye a Cristiana je třeba se věnovat specifické skupině kognitivních procesů a dovedností člověka a posilovat je (5). Patří k nim využívání pracovní paměti, kontrola pozornosti, ale také dovednosti typu autoregulace činností, kognitivní flexibilita a strategické plánování. Někdy se také mluví o zapojování tzv. exekutivních funkcí člověka.

Druhou modalitu tvoří emoční/afektivní aspekty očkování. Relativně nová oblast se důkladně zkoumá až v posledních deseti letech. Sestává ze dvou podob. Ta první je výsledkem určitého psychického dění. Prostupuje emoční reagování osob při diskuzích o prospěšnosti či rizikosti očkování. Projevuje se úsilím přesvědčit vá-

hající osoby buď o přínosech, nebo nebezpečnosti očkování. Druhá podoba zahrnuje vnitřní procesy, vznik a průběh emocí a postojů souvisejících s očkováním. Nelze je zjišťovat přímo; dozvídáme se o nich jen zprostředkovaně, například v rozhovorech mezi zdravotníkem a rodiči dítěte, které by mělo být očkováno. Klíčovým faktorem, který formuje postoj rodičů k očkování, je jejich diskuze se zdravotníky, kteří o dítě pečují. Dobře vedený rozhovor může vyřešit obavy rodičů, kteří očkování podporují, a motivovat váhající rodiče k tomu, aby očkování akceptovali. Výzkumy identifikovaly pět typů rodičů: bezvýhradně souhlasící s očkováním (30–40 %), opatrně souhlasící (25–35 %), váhající (20–30 %), souhlasící až po delším rozhodování nebo volící jen některá očkování (2–27 %), odmítající všechny vakcíny (8).

Třetí modalitu představují behaviorální aspekty očkování. První podoba se týká reálného chování osob v situaci, kdy se teprve rozhodují. Jde o období váhání, zda se mají sami nechat očkovat (případně nechat očkovat své dítě, nebo ne). Laici hledají informace na sociálních sítích. Srovnávají argumenty hovořící pro a proti, debatují s lidmi, na jejichž názor dají. Druhá podoba zahrnuje situace, kdy už dospěli ke konečnému rozhodnutí a na jeho základě skutečně jednájí: buď dojdou do zdravotnického zařízení a nechají se očkovat, anebo sdělí zdravotníkům, že dané očkování odmítají. Konečně je zde i třetí podoba, kdy se laici sami zapojují do diskuzí o očkování na sociálních sítích s cílem buď podpořit očkování, nebo před ním varovat. Odborníci se ptají: Proč bývají rozsáhlé kampaně na podporu očkování s využitím sociálních sítích zřídka účinné? Odpovídají: zdravotníci i příznivci očkování jasně nedefinují současné problémy s klesající proočkováností a závažné dopady této skutečnosti. Místo toho se zaměřují spíše na kritiku a morální odsuzování odpůrců očkování. Naopak odpůrci očkování předkládají na sociálních sítích různorodé a poutavé texty, jazykově velmi dobře zpracované, příběhy, které jsou prý „ze života“, odkazy na zpravodajské články o nebezpečnosti očkování atd. Tak se stává, že hnutí

proti vakcínám je v řadě regionů odolné a dokonce prosperující – navzdory četným snahám snížit účinnost jeho sdělení (9).

V dalším výkladu ponecháme stranou kognitivní a behaviorální modalitu a soustředíme se na emoční aspekty materiálů připravovaných pro laiky a publikovaných na sociálních sítích.

### Zkoumání emočních nábojů sdělení

Směr bádání, zaměřený na emoce u adresátů sdělení na sociálních sítích, je relativně mladý. Umožňuje sledovat vliv sociálních sítí na postoje laiků včetně argumentů, které v diskuzích používají. Analýzy navíc odhalují dynamiku změn veřejného mínění o očkování i případné propady důvěry.

V angličtině se zmíněné emoce označují termínem „sentiments“, který se však velmi obtížně překládá do češtiny. V domácích publikacích se setkáváme s těmito překlady: emoční náboj sdělení (10), osobní emoční zaujetí (11), emoční zaujetí jedince (12). Obvykle nebývají emoční aspekty sdělení definovány explicitně. Našli jsme jen dvě definice. První říká: emoční náboj sdělení je definován jako pocity a emoce (feelings and emotions) týkající se očkování dětí a zveřejněné na sociálních sítích (13). Druhá definice je širší: Analýza emočního náboje textu je podmnožinou tzv. dolování dat z textu či vytěžování dat z textu. Umožňuje klasifikovat mínění (opinion) autora či autorů textu podle polarity (pozitivní, negativní, neutrální), podle emocí (štěstí, smutek, strach atd.) nebo podle stupně souhlasu (pomocí numerické škály) s obsahem příspěvku zveřejněném na sociální síti (14).

Odborné analýzy emočního náboje u sdělení publikovaných na sociálních sítích pracovaly zpočátku jen s binárním pojetím. S postupem času se objevovaly podrobnější klasifikace. Začalo se používat dělení do tří kategorií: pozitivní, negativní, neutrální (15), do čtyř kategorií: pozitivní, negativní, neutrální a irelevantní (16), nebo do pěti kategorií: postoj propagující, odrazující, dvojznačný, neutrální, žádný postoj (17). Přehledový článek

Karafilakisové et al. identifikoval dokonce šest kategorií: postoj odmítající očkování, postoj podporující očkování, dodávající druhým odvalu/povzbuzující, odrazující od očkování – tedy varující před ním, dvojznačný postoj, váhající postoj (1). Odlišný přístup zvolili další autoři. Identifikovali tyto emoční náboje sdělení na sociálních sítích: vyjádření frustrace, humoru, sarkasmu, obav, pomoci (18, 19).

I v českých pracích nalezneme snahu o třídění emočního náboje příspěvků na sociálních sítích. Například práce Hospodárové zkoumala české dezinformační příspěvky týkající se očkování a identifikovala pět kategorií příspěvků s emočním nábojem: navozující strach, navozující pocit viny/obviňování, projevy moci, projevy agrese a manipulace, „pozitivně“ laděné příspěvky (formulace typu: „Dnes se mi podařilo odradit druhého člověka od očkování!“) (12).

Zkušenosti jiného badatelského týmu (17) však ukazují, že příspěvky na sociálních sítích vztahující se k očkování, nejde mnohdy jednoznačně zařadit. Existují příspěvky, které v sobě zahrnují několik kategorií emocí současně.

### Výzkumy materiálů o očkování prezentovaných na sociálních sítích

Empirických výzkumů, které studují uvažování, hledání a jednání jak příznivců, tak odpůrců očkování v posledních letech výrazně přibývá. Badatelé nejčastěji studují příspěvky na těchto sociálních sítích: X (Twitter), Facebook, Instagram, YouTube, Weibo, WhatsApp, Pinterest, Reddit, WeChat, TikTok.

Další výklad nabízí vybrané údaje o tom, co badatelé ve vyspělých zemích o očkování zjistili. Je však třeba vzít v úvahu, že se podoba zdravotnických systémů, sociokulturní podmínky i složení obyvatelstva v jednotlivých zemích liší. Nelze tedy výsledky výzkumu mechanicky přebírat z jiných zemí. Je užitečné zvažovat, nakolik mohou být inspirací také pro české prostředí.

Výzkum konstatoval, že příznivci očkování sestávají obvykle ze skupiny vzdělanějších laiků, dále zdravotníků a nevládních organizací, zatímco

odpůrci očkování se rekrutují často z řad aktivistů a části rodičů, kteří mají malé děti. Každá z těchto dvou odlišných skupin publikuje své příspěvky o očkování na jiných sociálních sítích a prakticky vzato mezi sebou nekomunikují (20).

Na aktéry, kteří zveřejňují své názory na očkování právě na sociálních sítích, se nemusíme dívat jen dichotomicky. Podle jejich chování je můžeme rozdělit do šesti skupin:

Aktéři jednoznačně odmítající očkování – jasně se sami definují jako odmítači a tvrdí, že u nich nebo u jejich dětí mělo očkování nežádoucí účinky, poškodilo je; patří sem i ti, kteří retweetují mnoho příspěvků proti očkování.

Aktéři proklamující nutnost naprosto bezpečných vakcín – aktéři, kteří retweetují stanoviska proti používaným vakcínám a sami vyžadují úplně bezpečné očkování.

Občasní, příležitostní aktéři, kteří jsou proti očkování – příležitostně tweetují nebo retweetují příspěvky proti očkování a proti vakcínám.

Aktéři, kteří jsou příznivci očkování – sami se definují jako příznivci očkování, vedou imunizační kampaň (např. zdravotnické organizace) a/ nebo retweetují mnoho příspěvků ve prospěch očkování.

Občasní, příležitostní aktéři, kteří jsou pro očkování očkování – občas tweetují nebo retweetují příspěvky ve prospěch očkování a vakcín.

Neutrální aktéři – jde o seriózní sdělovací prostředky, které mají neutrální pohled na očkování a zveřejňují hlavně (ne-li jenom) korektní příspěvky o očkování (20).

Rozsáhlý a důkladný výzkum uskutečnil švýcarský tým (3). Badatelé od září 2020 do prosince 2020 měřili a vyhodnocovali průměrný počet příspěvků na Twitteru za jeden měsíc. Výzkumníci rozdělili autory příspěvků do tří odlišných skupin: odpůrci očkování, příznivci očkování a kontrolní skupina (příspěvky kontrolní skupiny byly vybrány náhodně podle klíčových slov, tzv. hashtagů značených symbolem #). Odpůrci očkování ve svých příspěvcích nejčastěji používali výrazy typu „prezident“, „Bůh“, „lidé“ a „maska“ (ve smyslu umlčení



člověka, vyžadování poslušnosti, jeho ponižování). Naproti tomu příznivci očkování nejčastěji používali výrazy typu: „zdraví“, „pomoc“, „poděkování“ nebo „výzkum“.

Pokud jde o širší používání jazyka, sami odpůrci očkování mnohem častěji (ve srovnání se skupinou příznivců očkování a kontrolní skupinou) používali výrazy, v nichž byl obsažen výrazný emoční náboj. Odpůrci očkování vyhledávali na sociálních sítích emocionální informace a přejímali příspěvky jiných autorů s emočním nábojem ve 25 % případů, zatímco skupina příznivců očkování pouze v 0,3 % případů. Značný rozdíl byl také v postojích autorů příspěvků k uvádění vlastní identity. U velké většiny příznivců očkování autoři příspěvků na sociálních sítích neměli problém s uváděním svojí identity (64 %), zatímco autoři z kontrolní skupiny ji uváděli ve 30 % případů. Odpůrci očkování se ke své identitě hlásili jenom v 16 % případů.

Odpůrci očkování produkovali na Twitteru příspěvky méně zajímavého obsahu, ale navzájem sdíleli více obsahů než uživatelé patřící do skupiny příznivců očkování nebo do kontrolní skupiny. Dalo by se to říci i jinak: že úspěchy hnutí proti očkování jsou pravděpodobně založeny na společných přesvědčeních a zájmech, jejichž prostřednictvím tito uživatelé vytvářejí dobře propojenou komunitu. Ve svých příspěvcích na sociálních sítích sice nejsou tak originální jako příznivci očkování, ale rychle a ve velkém počtu dokážou sdílet příspěvky, které formuluje malá skupina vlivných osob (tzv. influencerů).

Skupina příznivců očkování patrně nabízí na sociálních sítích příspěvky poutavějšího obsahu (objevuje se 15,2 reagování na tweet), zatímco kontrolní skupina má 3,7 reagování na tweet. Odpůrci očkování vytvářejí příspěvky, na něž účastníci reagují v průměru jenom v 0,8 případech.

Široký záběr měl výzkum týmu španělských badatelů Piedrahita-Valdése et al (21). Autoři článku uvádějí, že se jedná pravděpodobně o jeden z mála výzkumů, který analyzuje emoční náboje příspěvků o očkování na Twitteru na rozsáhlém souboru 1,5 milionu tweetů. Příspěvky byly zveřejněny

na sociálních sítích během osmi let (2011–2019). Do výzkumu byly zařazeny pouze příspěvky napsané v angličtině a španělštině, a přesto byl získán materiál ze 41 zemí. Celkem se podařilo u 56 % autorů příspěvku na sociální síti identifikovat zemi, v níž autor příspěvku žije (Jedním z problémů výzkumu na sociálních sítích je skutečnost, že systém chrání identitu příspěvatele, včetně jejich geografické lokace.).

Badatelé vyšli z úvahy, že studium váhání laiků nad očkováním by mohlo využít tzv. dolování, vytěžování dat z těch textů, které jsou zveřejňovány na sociálních sítích. Výzkumníci by mohli analyzovat, zda texty obsahují emoční náboje týkající se očkování. Pokud ano, mohli by klasifikovat postoje laiků k očkování a zjišťovat hlavní podtémata, která příspěvky na sítích obsahují. V daném případě badatelé zvolili tzv. hybridní přístup k analýze textů (část kategorizovali odborníci, část byla kategorizována stroje).

Zjištěné výsledky jsou nečekané. Zkoumaný rozsáhlý soubor tweetů sestával převážně z emočně neutrálních příspěvků týkajících se očkování (69 %), na druhém místě byly emočně pozitivní příspěvky (22 %) a na třetím místě pak emočně záporné příspěvky (9 %). Za zmínku stojí, že podíl neutrálních příspěvků se ve sledovaném období zmenšoval, zatímco výskyt pozitivních a negativních tweetů se v průběhu času zvyšoval. Polarizace laických názorů tedy stoupala. Můžeme dodat, že závěry španělského výzkumu potvrzují výsledky výzkumu. WHO/UNICEF za léta 2015–2017 u obecné populace (12): negativní emoce zaměřené proti očkování populace nepřevažují v žádné zkoumané zemi.

Analýza provedená španělským týmem, zjišťovala, zda existují rozdíly mezi různými zeměmi. Konstatovala, že rozdíly v zastoupení negativních a pozitivních emocí souvisejících s postojem laiků k očkování se v příspěvcích na sociálních sítích skutečně objevují. Například negativní emoce byly identifikovány v Nizozemsku (počet negativních činil 897, tj. 15,5 %), Kanadě (počet negativních činil 5 005, tj. 11,3 %), Japonsku (počet negativ-

ních činil 1 007, tj. 10,7 %) a Spojených státech (počet negativních činil 39 064, tj. 10,5 %). Podíl pozitivních emocí byl také rozdílný. Švýcarsko (11 621, 71,4 %), Keňa (2 030, tj. 53,6 %), Nigérie (365, tj. 42,5 %), Irsko (3 594, tj. 43,1 %), Portoriko (850, tj. 39,9 %), Pákistán (671, tj. 36,9 %), Belgie (3 429, tj. 35,0 %) a Turecko (824, tj. 34,3 %).

Španělští autoři čtenářům připomínají, že názory uživatelů Twitteru (X) na očkování a na vakcíny nemusí reprezentovat názory obecné populace. Proto nelze jednoduše výsledky výzkumů na sociálních sítích zobecňovat na celou populaci v dané zemi (21).

### Metody používané při analýze obsahu příspěvků

Příspěvky různých autorů, které se objevují na sociálních sítích, mají podobu nestrukturovaných dat. Jsou koncipovány převážně v podobě textů. Existují pochopitelně výjimky (viz např. platforma YouTube). Někteří autoři příspěvků na sociálních sítích sdílejí nejen textový obsah, ale také obrázky. Aby přitáhli pozornost uživatelů a zdůraznili důležitost svého sdělení, zařazují (jako součást sdělení) také obrázky a fotografie, jež mívají velký emoční náboj. Předchozí studie sice zkoumaly obsah a působení snímků věnovaných situacím při očkování, ale stále ještě existuje málo výzkumů o tom, jak tyto vizuální prvky fungují v digitálním prostředí (20).

Zmínili jsme, že na sociálních sítích jsou nestrukturovaná data složená převážně z textů. Mají-li se taková nestrukturovaná data analyzovat, používá se k tomu hierarchická klasifikace pojmů, zjišťování vzájemných vztahů mezi pojmy, studují se synonyma a hyponyma,<sup>1</sup> četnost pojmů atd.

Značný problém pro výzkumníky představuje skutečnost, že předmětem zkoumání příspěvků na sociálních sítích jsou texty v přirozeném jazyce. Těchto textů vybraných ke zkoumání bývá velký počet (řádově desetitisíce, statisíce ba i miliony). Kummervold

<sup>1</sup> Slovo, které je svým významem konkrétnější než slovo, jež je mu nadřazeno. Příklad: nadřazeným slovem je hračka, podřazeným slovem je autíčko. Autíčko je tedy hyponymem.

se spolupracovníky (17) to formuloval jasně: vzhledem k počtu příspěvků, které je třeba analyzovat, je manuální analýza (např. prostřednictvím tří kódujících osob) velmi pracná a časově náročná. Automatizované procesy analýzy, které mají zpracovávat texty v přirozeném jazyce, musí zvládnout nesnadný úkol strojově rozpoznat a zpracovat emoční náboj sdělení o očkování či identifikovat postoj autora textu k očkování. Přesto se tento tým pokusil porovnat výsledek manuální analýzy obsahu 2 722 tweetů s výsledky analýzy, kterých bylo dosaženo po vícenásobném strojovém učení LSTM (Long short-term memory – neuronová síť) umělé neuronové sítě. Síť byla trénována v rozpoznávání jednoho z pěti typů emočních postojů obsažených v textovém příspěvku o očkování (postoj propagující, odrazující, dvojznačný, neutrální, žádný postoj). Výsledek byl velmi příznivý, neboť přesnost strojové identifikace autorova postoje k očkování činila 82 % správných řešení.

Zatím nejdůkladnější přehledový článek, který shrnuje dosavadní metodické postupy při zkoumání příspěvků, jež se objevily na sociálních sítích a byly věnovány očkování, publikoval výzkumný tým vedený Karafillakissovou (1). Tým shromáždil 86 článků o monitorování příspěvků o očkování, jež byly zveřejněny na sociálních sítích. Většina z nich byla zveřejněna po roce 2015. Z této práce budeme čerpat v dalším výkladu.

Celkově lze říci, že škála používaných metod byla relativně široká. Zahrnovala obvykle kvalitativní přístupy (např. obsahovou analýzu textů, jazykovou analýzu textů i používaného diskurzu). Badatelé pracovali také s kvantitativními přístupy, například prováděli analýzu vývojových trendů v počtu identifikovaných příspěvků na sociálních sítích. Celkem 57 % analýz se zajímalo o předpokládaný dopad zveřejněných příspěvků na čtenáře. Šlo o odhady počtu lidí, kteří zhlédnou zveřejněný text. Ohlas se hodnotil podle počtu komentářů k danému příspěvku, podle počtu přeposlání příspěvku jiným lidem, podle označení příspěvku jako zajímavého apod. Byly též zkoumány interakce mezi různými

mi komunitami sociálních sítí s cílem pochopit, jak se informace o očkování mohou šířit a sdílet na sociálních médiích.

Naprosto však dominovala analýza emočního náboje příspěvků o očkování nebo postojů autorů, kteří své příspěvky o očkování publikovali, šířili dál či komentovali příspěvky jiných lidí (celkem 70 % všech článků). K identifikaci různých emocí byly použity nejen samotné texty příspěvků, ale také kódovací odkazy, zdroje, obrázky, titulky či hashtagy. Velkým problémem zůstává skutečnost, že v analyzovaných textech publikovaných na sociálních sítích se obvykle používala jen jednoduchá klasifikace emočního náboje textu, například pozitivní (n = 31), negativní (n = 33) a neutrální (n = 37). Málo se bere v úvahu, že diskuze kolem očkování ve skutečnosti vyvolávají velmi složité emoce, jsou úzce spojeny s hlubšími a kontextově zakotvenými tématy, jako je třeba přesvědčení jedince, jeho důvěra v autority, vnímání možného rizika apod. (1). Pouze dva výzkumy pracovaly s obsáhlejším souborem emocí, jako jsou frustrace, humor, sarkasmus, znepokojení, úleva nebo minimalizované riziko (18, 19). Dělení emocí jenom na pozitivní, negativní a neutrální neuznává odstíny emocí. Přitom to mohou být právě odstíny emocí, které by mohly sehrát klíčovou roli při intervencích, jež se pokoušejí obnovit důvěru laiků v očkování.

Co se dále zjistilo o emočních aspektech příspěvků publikovaných na sociálních sítích? Přestože jednoduché strategie vyhledávání emocí jsou považovány za méně přesné, tak pouze ve 12 % článků autoři uváděli, že použili komplexní seznamy klíčových slov.

Je však třeba upozornit i na vážné metodologické problémy, jež komplikují srovnávání získaných výsledků o emočních nábojích příspěvků o očkování na sociálních sítích a brání zobecňování zjištěných výsledků. Každá výzkumná studie totiž definovala pozitivní, negativní a neutrální emoční náboje příspěvků na sítích jiným způsobem. Většina autorů ve

svých článcích vůbec nehodnotila přesnost a spolehlivost těch postupů, které ve svých výzkumech použili. Badatelé neměli k dispozici ucelenou a standardizovanou baterii výzkumných metod, nýbrž si sami sestavovali (navzájem rozdílné) soubory použitých metod (1).

Podle Dohertyho et al. zatím neexistují žádné standardy pro minimální přijatelnou velikost zkoumaného souboru příspěvků na sociálních sítích. Neexistuje ani žádné doporučení pro rozsah zkoumaného časového období, ani žádná doporučení pro studium extrémních názorů, ať už pozitivních, nebo negativních; jednalo se o názory, které nejsou pro obecnou populaci reprezentativní (2).

Přehledový článek Karafillakisové et al. (1) ukázal, že zkoumání laických postojů k očkování prostřednictvím sociálních médií představuje relativně nové výzkumné pole, v němž se navíc používané výzkumné postupy neustále vyvíjejí. Se změnami legislativy (viz např. GDPR) a reagování některých platforem typu Facebook, YouTube a dalších na tlak veřejných orgánů v různých zemích, aby zabránovaly šíření dezinformací obecně a dezinformací o očkování zvláště, se postupně mění to, co mohou vidět uživatelé na sociálních sítích. Mění se tím i to, co mohou výzkumníci na sociálních sítích zkoumat.

## Závěr

Náš přehledový článek se soustředil na vztah mezi váháním laiků nad očkováním na jedné straně a emočními náboji příspěvků, jimiž autoři příspěvků na sociálních sítích vyjadřují svůj postoj k očkování a k používaným vakcínám na straně druhé.

Pro stále větší počet laiků se v dnešní době stávají sociální sítě jediným zdrojem informací o ochraně zdraví a očkování (22). To vzbuzuje u odborníků vážné obavy, protože každý text, který je zveřejněn na sociálních sítích, má pro laika stejnou hodnotu, ať už pochází od experta, nebo od jedince, který nemá s medicínou nic společného (23). Skutečností zůstává, že negativní postoj laiků k očkování bývá produktem

dezinformací publikovaných na sociálních sítích a významným způsobem se podílí na poklesu proočkovaní populace (24).

Jedním z užitečných vývojových trendů je konstruování specifických sociálních sítí, jejichž úkolem je uvádět na pravou míru dezinformace, misinformace a „fake news“ včetně dezinformací o očkování a vakcínách. Zmíňme jen tři příklady.

V roce 2002 představil G. Eysenbach (25) novou vědní disciplínu, kterou nazval infodemiologie. Označení je složeninou dvou pojmů: informace a epidemiologie. Tato disciplína se zabývá jevem, který nese název infodemie.<sup>2</sup>

V roce 2008 Alan C. Miller založil nepolitickou a neziskovou organizaci News Literacy Project (2008–2023) (26). Jejím posláním je pomáhat lidem, aby se naučili rozpoznávat důvěryhodné informace od dezinformací a určit, čemu mohou věřit, co mohou sdílet a podle čeho mohou jednat. Součástí projektu News Literacy je i nová platforma RumorGuard, která zájemcům pomáhá zjistit, které texty a obrázky je bezpečné sdílet, a naopak, které fámy je třeba zastavit. Pomocí pěti faktorů důvěryhodnosti tento systém přesně stanovuje, jak může veřejnost rozpoznat, že dané tvrzení či obrázek na sociálních sítích není korektní, neboť obsahuje dezinformace.

Soudobé výzkumy potvrzují, že laici častěji na sociálních sítích primárně komunikují s těmi uživateli, kteří mají obdobný názor na očkování a vakcíny jako oni sami (21). Ignorují tedy informace a argumenty, které prezentují příznivci očkování a zdravotníci. Výsledkem je, že uživatelé sociálních sítí se nejen rozdělují do dvou základních polarizovaných skupin, ale sledují hlavně argumenty, které posilují jejich dosavadní postoj. Tyto dvě skupiny spolu téměř nekomunikují. Práce Daghririho et al. upozorňuje, že negativní emoce, jež ústí v odmítání vakcín

i očkování, jsou mimořádně odolné vůči změnám. Tato skutečnost ohrožuje především očkování dětí (27).

Sociální sítě umožňují tisícům až milionům lidí zveřejňovat své názory na očkování, což odborníkům dovoluje analyzovat nálady, ba i emoce laiků související s očkováním. Tyto údaje poskytují zdravotníkům nejenom cennou zpětnou vazbu pro jejich poučené reagování, ale otevírá se tím možnost sledovat dynamické změny názorů u celých populací, včetně hlavních argumentů, jimiž laici své názory dokládají (1).

S přibývajícimi roky počet polarizovaných stanovisek k očkování na sociálních sítích stoupá. S tím stoupá i potřeba monitorovat na sítích spektrum laických názorů na očkování, neboť získané údaje by mohly být užitečné pro vytváření nových strategií podporujících očkování.

Jeden z důvodů, proč laici váhají nad očkováním, zřejmě spočívá v tom, že zastánci očkování se snaží vysvětlit veřejnosti jeho přínos převážně racionálními argumenty, zatímco odpůrci očkování promyšleně pracují s kladnými i zápornými emocemi laiků, přičemž emoce bývají účinnější. Z toho podle Piedrahíta-Valdése (21) plyne, že analýza nálad, postojů a emočních nábojů, které jsou součástí příspěvků na sociálních sítích, by mohla být užitečná pro odborníky zabývající se veřejným zdravotnictvím. Mohla by být pomocným nástrojem pro včasné identifikování těch lokalit, kde váhavost laiků nad očkováním dominuje nebo už začíná stoupat a kde může cílená intervence prospět. Promyšlená intervence může zapůsobit i na tzv. mlčící většinu, tedy na osoby, které příspěvky na sociálních sítích sledují, či dokonce sdílejí, ale veřejně je nekomentují (21).

Analýza emočních nábojů se zdá být jednou ze slibných technik při studiu online komunikace, protože poskytuje informace o tom, které emoce jsou dominantní ve výročích souvisejících s očkováním. Analýza nám také umožňuje určit, který přístup nejen k poskytování informací o očkování a vakcínách, ale též k uklidňování váhajících rodičů bude nejefektivnější (28).

## Literatura:

1. Karafillakis E, Simas C, Olsson K, et al. Methods for Social Media Monitoring Related to Vaccination: Systematic Scoping Review. *JMIR Public Health Surveill.* 2021;7(2):e17149.
2. Doherty M, Buchy P, Standaert B, et al. Vaccine impact: Benefits for human health. *Vaccine.* 2016;34(52):6707–6714.
3. Germani F, Biller-Andorno N. The anti-vaccination infodemic on social media: A behavioral analysis. *PLoS One.* 2021;16(3):e0247642.
4. Olszowski R, Zabdyr-Jamróz M, Baran S, et al. A Social Network Analysis of Tweets Related to Mandatory COVID-19 Vaccination in Poland. *Vaccines.* 2022;10(750):1–25.
5. Acar-Burkay S, Cristian DC. Cognitive underpinnings of COVID-19 vaccine hesitancy. *Soc Sci Med.* 2022;301:114911.
6. Langer I, Schulz von Thun F, Tausch R. Srozumitelnost vyjadřování. Praha: Grada Publishing, 2013.
7. Peng W, Lim S, Meng J. Persuasive strategies in online health misinformation: a systematic review. *Inf Commun Soc.* 2023;26(11):2131–2148.
8. Leask J, Kinnersley P, Jackson C, et al. Communicating with parents about vaccination: a framework for health professionals. *BMC Pediatrics.* 2012;12:154.
9. Argyris YA, Monu K, Tan P, et al. Using Machine Learning to Compare Provacine and Antivaccine Discourse among the Public on Social Media: Algorithm Development Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2021;7(6):e23105.
10. Machytka M. Vnímaný vliv médií na postoj rodičů vůči povinnému očkování [diplomová práce]. Praha: Fakulta sociálních věd, 2021.
11. Prętnicka-Markiewicz J. Jak hodnotíme emoční zaujetí (tzv. sentiment) zmínek? Sentione [online]. Available from: <https://sentione.com/cz/blog/jak-hodnotime-emozni-zaujeti-tzv-sentiment>.
12. Hospodářová K. 2022. Dezinformační narativy v českém kyberprostoru v souvislosti s očkováním proti onemocnění Covid-19 (kvalifikační práce). Praha: Fakulta sociálních věd UK, 2022.
13. Jeongah On, Hyeoun-Ae Park, Tae-Min Song. Sentiment Analysis of Social Media on Childhood Vaccination: Development of an Ontology. *J Med Internet Res.* 2019;21(6):e13456.
14. Yadollahi A, Shahraki AG, Zaiane OR. Current state of text sentiment analysis from opinion to emotion mining. *ACM Comput Surv.* 2017;50(2):25.
15. Raghupathi V, Ren J, Raghupathi W. Studying Public Perception about Vaccination: A Sentiment Analysis of Tweets. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(10):3464.
16. Salathé M, Khandelwal S. Assessing Vaccination Sentiments with Online Social

<sup>2</sup> Rozumí se jím rychlé a dalekosáhlé šíření přesných i nepřesných informací o nějakém tématu, například o konkrétním onemocnění. V záplavě faktů a mýtů, často v kombinaci s obavami z budoucnosti, je pak velmi těžké dozvědět se skutečně důležité informace o daném tématu. Viz Národní zdravotnický informační portál: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/1598>.

- Media: Implications for Infectious Disease Dynamics and Control. *PLoS Comp Biol.* 2011;7(10):e1002199.
17. Kummervold PE, Dada S, Kilich E, et al. Categorizing Vaccine Confidence with a Transformer-Based Machine Learning Model: Analysis of Nuances of Vaccine Sentiment in Twitter Discourse. *JMIR Med Inform* 2021;9(10):e29584.
18. Mollema L, Harmsen IA, Broekhuizen E, et al. Disease detection or public opinion reflection? Content analysis of tweets, other social media, and online newspapers during the measles outbreak in The Netherlands in 2013. *J Med Internet Res.* 2015;17(5):e128.
19. Porat T, Garaizar P, Ferrero M, et al. Content and source analysis of popular tweets following a recent case of diphtheria in Spain. *Eur J Public Health.* 2019;29(1):117–122.
20. Milani E. Vaccine movements on social media: a visual and network analysis (doctoral dissertation). Bristol: University of the West of England, 2020.
21. Piedrahita-Valdés H, Piedrahita-Castillo D, Bermejo-Higuera J, et al. Vaccine Hesitancy on Social Media: Sentiment Analysis. *Vaccines.* 2021;9(1):28.
22. Tafuri S, Gallone MS, Cappelli MG, et al. Addressing the anti-vaccination movement and the role of HCWs. *Vaccine.* 2014;32(38):4860–4865.
23. Gerstenfeld PB, Grant DR, Chiang CP. Hate online: a content analysis of extremist internet sites. *Anal Social Issues Public Policy.* 2003;3(1):29–44.
24. Moran MB, Lucas M, Everhart K, et al. What makes anti-vaccine websites persuasive? A content analysis of techniques used by anti-vaccine websites to engender anti-vaccine sentiment. *J Commun Health.* 2016;9(3):151–163.
25. Eysenbach G. Infodemiology: The Epidemiology of (Mis)information. *Am J Med.* 2002;113(9):763–765.
26. News Literacy Project (2008-2023) [online]. Available from: <https://newslit.org/updates/annual-report-working-toward-a-national-movement/>.
27. Daghiri T, Proctor M, Matthews S. Evolution of Select Epidemiological Modelling and the Rise of Population Sentiment Analysis: A Literature Review and COVID-19 Sentiment Illustration. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19:3230.
28. Klimiuk K, Czoska A, Biernacka K, et al. Vaccine misinformation on social media – topic-based content and sentiment analysis of Polish vaccine-deniers' comments on Facebook. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;17(7):2026–2035.

**Korespondenční autor:**

prof. PhDr. Jiří Mareš, CSc.  
Ústav preventivního lékařství  
Lékařská fakulta v Hradci Králové  
Šimkova 870  
50003, Hradec Králové  
E-mail: mares@lfhk.cuni.cz

# Nimenrix®

konjugovaná vakcína proti meningokokům skupiny A, C, W<sub>135</sub> a Y

## VAKCÍNA PROVĚŘENÁ ČASEM<sup>1,2</sup>

- ▶ **Jediná** vakcína proti MenACWY s prokázanou séroprotekcí již od **6 týdnů** věku<sup>1,3,4</sup>
- ▶ Prokázána persistence protilátek po dobu až **10 let**<sup>1,2</sup>
- ▶ Rozsáhlé zkušenosti s vakcínou **Nimenrix®** v reálné klinické praxi<sup>5</sup>
- ▶ Prokázána **non-inferiorita** oproti monovalentním MenC vakcínám<sup>1</sup>



## HRAZENO ze zdravotního pojištění všem **1LETÝM** a **14LETÝM**.<sup>6</sup>

**Zkrácená informace o přípravku:** Nimenrix prášek a rozpouštědlo pro injekční roztok v předplněné injekční stříkačce. Konjugovaná vakcína proti meningokokům skupin A, C, W-135 a Y. **Složení:** Po rekonstituci 1 dávka (0,5 ml) obsahuje: Neisseriae meningitidis A polysaccharidum 5 µg, Neisseriae meningitidis C polysaccharidum 5 µg, Neisseriae meningitidis W-135 polysaccharidum 5 µg, Neisseriae meningitidis Y polysaccharidum 5 µg; a další pomocné látky. Antigeny konjugovány na proteinový nosič tetanický toxoid 44 µg. **Indikace:** Aktivní imunizace osob od 6 týdnů věku proti invazivnímu meningokokovému onemocnění způsobenému Neisseria meningitidis skupiny A, C, W-135 a Y. **Dávkování a způsob podání:** Základní imunizace: Děti ve věku od 6 týdnů do méně než 6 měsíců 2 dávky, každá o objemu 0,5 ml, s intervalem 2 měsíců mezi dávkami. Kojenci od 6 měsíců, děti, dospívající a dospělí jedna dávka 0,5 ml. U určitých osob lze zvážit další základní dávku vakcíny Nimenrix. Posilující dávky: Údaje o dlouhodobé perzistenci protilátek po očkování vakcínou Nimenrix jsou k dispozici až do doby 10 let po očkování. Po dokončení základní imunizace u dětí ve věku od 6 týdnů do méně než 12 měsíců se ve 12 měsících věku podává posilovací dávka s intervalem alespoň 2 měsíce od posledního podání vakcíny Nimenrix. U osob ve věku 12 měsíců a starších, u kterých bylo základní očkování provedeno konjugovanou či polysaccharidovou meningokokovou vakcínou, lze podat vakcínu Nimenrix jako posilovací dávku. Imunizace se provádí pouze intramuskulární injekcí. Doporučené místo aplikace injekce je u kojenců na anterolaterální straně stehna, u jedinců ve věku od 1 roku na anterolaterální straně stehna nebo do deltového svalu. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivé látky nebo na kteroukoli pomocnou látku tohoto přípravku. **Zvláštní upozornění:** Nimenrix se nesmí za žádných okolností podávat intravaskulárně, intradermálně ani subkutánně. Očkování je třeba odložit u osob trpících závažným akutním horečnatým onemocněním. Lehká infekce, jako je např. nachlazení, by neměla být důvodem k odložení očkování. Nimenrix je třeba podávat s opatrností osobám s trombocytopenií nebo s jakoukoli poruchou krevní srážlivosti. U osob s familiárními komplementovými deficiencemi (např. deficece C5 nebo C3) a osob léčených přípravky inhibujícími terminální aktivaci komplementu (např. ekulizumab) hrozí zvýšené riziko invazivního onemocnění způsobeného Neisseria meningitidis séro skupin A, C, W-135 a Y, a to i když si vytvoří protilátky po očkování vakcínou Nimenrix. Nimenrix poskytuje ochranu pouze proti Neisseria meningitidis skupiny A, C, W-135 a Y a nechrání proti žádným jiným skupinám Neisseria meningitidis. K vyvolání protektivní imunitní odpovědi nemusí dojít u všech očkovaných osob. Lze očekávat, že u pacientů léčených imunosupresivy nebo u pacientů s imunodeficiencí nemusí dojít k vyvolání odpovídající imunitní odpovědi. **Interakce:** U kojenců lze Nimenrix podávat společně s kombinovanými vakcínami DTaP-HBV-IPV/Hib a 10-valentní pneumokokovou konjugovanou vakcínou. Od věku 1 roku lze Nimenrix podávat společně s jakoukoli z následujících očkovacích látek: vakcína proti hepatitidě A (HAV) a hepatitidě B (HBV), vakcína proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám (MMR), vakcína proti spalničkám, příušnicím, zarděnkám a planým neštovicím (MMRV), desetivalentní pneumokoková konjugovaná vakcína nebo neadjuvovaná vakcína proti sezónní chřipce. Během druhého roku života lze Nimenrix rovněž podávat společně s kombinovanými vakcínami (DTaP) proti záškrtu, tetanu a černému kašli (acelulární pertuse), včetně kombinace vakcín DTaP s vakcínou proti hepatitidě B, dětské obrně (inaktivovaná vakcína) nebo Haemophilus influenzae typu b, jako je vakcína DTaP-HBV-IPV/Hib a 13-valentní pneumokokovou konjugovanou vakcínou. U jedinců ve věku 9 až 25 let lze Nimenrix podávat společně s bivalentní vakcínou proti lidskému papilomaviru (typ 16 a 18), rekombinantní (HPV2). Kdykoli je to možné, mají se vakcína Nimenrix a vakcína obsahující TT, jako je např. vakcína DTaP-HBV-IPV/Hib, podávat společně, nebo je třeba přípravek Nimenrix podat alespoň jeden měsíc před podáním vakcíny obsahující TT. Pokud se vakcína Nimenrix podává spolu s jinou injekční vakcínou, je třeba vakcíny aplikovat do různých míst. **Fertilita, těhotenství a kojení:** Nimenrix by se měl v těhotenství a při kojení použít, pouze pokud je to nezbytně nutné a možné výhody převáží možná rizika. Studie se zvířaty nenaznačují přímé ani nepřímé škodlivé účinky s ohledem na fertilitu. Není známo, zda se Nimenrix vylučuje do mateřského mléka. Nimenrix by se měl při kojení použít pouze pokud možné výhody převáží možná rizika. **Nežádoucí účinky:** Velmi časté: Otok, bolest a zarudnutí v místě vpichu, horečka, únava, podrážděnost, ztráta chuti k jídlu, spavost, bolest hlavy. Profil lokálních a celkových nežádoucích účinků při preočkování po základním očkování byl podobný profilu lokálních a celkových nežádoucích účinků pozorovanému po základním očkování vakcínou Nimenrix s výjimkou gastrointestinálních příznaků (průjem, zvracení a nevolnost), které byly u jedinců ve věku 6 let a starších velmi časté. **Předávkování:** Nebyl hlášen žádný případ předávkování. **Uchovávání:** Uchovávejte v chladničce (2°C - 8°C). Chraňte před mrazem. Uchovávejte v původním obalu, aby byl přípravek chráněn před světlem. **Balení:** Prášek v injekční lahvičce (sklo typu I) se zátkou (butylová pryž) a rozpouštědlo v předplněné injekční stříkačce se zátkou (butylová pryž). Velikost balení 1 a 10, s jehlami nebo bez jehel. Na trhu nemusí být k dispozici všechny velikosti balení. **Jméno a adresa držitele rozhodnutí o registraci:** Pfizer Europe MAEIG, Boulevard de la Plaine 17, 1050 Bruxelles, Belgique. **Registrační číslo:** EU/1/12/767/001-004. **Datum poslední revize textu:** 31.03.2022 Výdej léčivého přípravku je vázán na lékařský předpis. Přípravek Nimenrix je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění pro osoby splňující podmínky dané zákonem č.48/1997 Sb. v aktuálním znění. Před předepsáním léku se, prosím, seznámte s úplnou informací o přípravku.

**Reference:** 1. Souhrn údajů o přípravku Nimenrix, 2. Vesikari T et al. Hum Vaccin Immunother 2020;16:1280-1291, 3. Souhrn údajů o přípravku Menquadri. Dostupné na [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/menquadri-epar-product-information\\_cs.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/menquadri-epar-product-information_cs.pdf) (staženo 25. 4. 2022), 4. Souhrn údajů o přípravku Menveo. Dostupné na [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/menveo-epar-product-information\\_cs.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/menveo-epar-product-information_cs.pdf) (staženo 25. 4. 2022), 5. Ohm Metal Vaccine impact and Effectiveness Clinical Infectious Diseases 2021, 5-6, 6. Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění ve znění účinném od 1. 1. 2022.



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, telefon: 283 004 111, fax: 251 610 270, [www.pfizer.cz](http://www.pfizer.cz)

PP-NIM-CZE-0116

## Horečka dengue – častá importovaná nákaza i v České republice

### Dengue fever – a frequent imported infection even in the Czech Republic

Šárka Rumlarová, Pavel Kosina

Klinika infekčních nemocí, Fakultní nemocnice a Lékařská fakulta UK v Hradci Králové

#### Souhrn

Horečka dengue je 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.

Nákazu si mohou dovézt turisté při návratu z endemické oblasti, proto je potřeba na toto onemocnění pomýšlet a včas ho diagnostikovat. Specifická terapie není dosud známa; nově jsou registrovány dvě živé atenuované vakcíny proti této infekci.

**Klíčová slova:** dengue, importované nákazy, flaviviry, horečka

#### Summary

Dengue fever is an acute febrile illness with a rash and muscle and joint pain. The disease is caused by an RNA virus from the genus *Flavivirus*, which occurs worldwide in tropical and subtropical zones. Tourists can bring the disease when returning from an endemic area, so it is necessary to think about this disease and diagnose it in time. Specific therapy is not yet known; two live attenuated vaccines against this infection are newly registered.

**Keywords:** dengue, imported infections, flaviviruses, fever

Vakcinologie 2023;17(3):150–153

#### Úvod

Horečka dengue je v současnosti jednou z nejrozšířenějších arboviróz v tropických a subtropických částech světa. V endemických oblastech žije více než polovina světové populace, která je tak vystavena riziku nákazy. Protože jde často o atraktivní turistické destinace, je tato infekce potenciálně velmi frekventní importovanou nákazou. Původcem onemocnění je virus dengue z rodu *Flavivirus*, který se vyskytuje ve čtyřech sérotypech. Přenašečem viru jsou komáři rodu *Aedes*, hojní i v městském prostředí. Zdrojem nákazy je nemocný člověk ve fázi virémie (1). Po inkubační době 5–7 dní se u nemocného objevují vysoké horečky, bolesti hlavy, bolesti za očima, zvracení, kruté artralgie a myalgie. Pro tyto bolesti se nemocí říká „breakbone fever“. Často bývá zpozorován raš či makulózní exantém

na trupu, v obličeji a na končetinách. V laboratorních nálezech bývá leukopenie, trombocytopenie, zvýšená aktivita aminotransferáz a nízké CRP. Dosud neexistuje žádná specifická terapie, léčba je pouze symptomatická. Potíže odeznívají během několika dnů, horečky ustoupí a pacient se zotaví (2).

Většina případů onemocnění probíhá touto relativně mírnou formou, ale asi u 5 % pacientů se rozvine život ohrožující forma nemoci, a to zejména u osob, které se virem dengue nakazily podruhé. V době poklesu teplot se začnou objevovat tzv. varovné známky jako projev zvýšené vaskulární permeability: retence tekutin, bolesti břicha, zvracení, hypotenze, hepatomegalie, vzestup hematokritu. Stav nemocného se může progresivně horšit a vyústit do šokového stavu s respiračním selháním nebo závažným orgánovým postižením. Může se

také objevit život ohrožující krvácení – hemateméza, meléna, menorrhagie.

K specifické diagnostice onemocnění se v časně fázi využívá průkaz NS1 antigenu (nonstrukturální protein), případně RT-PCR průkaz RNA viru v krvi. Od čtvrtého dne trvání nemoci bývají již v séru metodou ELISA detekovatelné IgM protilátky a později se objeví i IgG protilátky, které pak perzistují celoživotně (3). V České republice je hlášeno několik desítek případů horečky dengue ročně. S nárůstem cestování Čechů do exotických destinací se horečka dengue stává jednou z nejčastěji importovaných nákaz.

#### Kazuistika

39letá žena léčená pouze pro hypertenzi, bez dalších závažných onemocnění, vyhledala ambulanci Kliniky infekčních nemocí Fakultní nemoc-



Obr. 1 „Bed side test“ na dengue.

nice a Lékařské fakulty UK v Hradci Králové 21. března 2023. K vyšetření ji přivedly horečky až 39,5 °C, bolesti hlavy a kolem očí a kruté bolesti kloubů. Dále si pacientka stěžovala na dysgeuzie (jejími slovy: „všechno chutná hnusně“), nechutenství a nauzeu. Návštěvu lékaře odkládala až po víkend, proto až pátý den trvání obtíží vyhledala svou praktickou lékařku. Ta provedla vyšetření antigenu SARS-CoV-2 s negativním nálezem, změnila hodnotu CRP 0,7 a s ohledem na kli-

nický stav a anamnestické údaje doporučila vyšetření infektologem.

Obtíže nemocné začaly 17. března, den po návratu z Brazílie, kde pobývala dva týdny. Pohybovala se v amazonské džungli a navštívila vodopády Iguaçu. Byla poštipána komáry. Uvádala, že hodně cestuje a v minulosti byla očkována proti žloutence A a B a proti břišnímu tyfu. Před touto cestou ale nevyhledala žádné poradenství, neabsolvovala žádná další očkování, antimalarika neužívala.

Při vyšetření lékařem byla afebrilní (po užitím antipyretiku), TK 118/95, tachykardie 108/min., bez exantému či krvácivých projevů, bez hmatné hepatosplenomegalie. V úvodním laboratorním vyšetření byla zachycena leukopenie  $2,31 \times 10^9/l$ , trombocyty na dolní hranici normy ( $158 \times 10^9/l$ ), mírná hyponatrémie a hypochlorémie, normální hodnota C-reaktivního proteinu, mírné laboratorní známky svalové léze, normální koagulační parametry. „Bed side test“ na malárii byl nehodnotitelný, „bed side test“ na dengue ukázal pozitivitu NS1 antigenu, slabě pozitivní IgM a negativní IgG protilátky (obr. 1). S ohledem na cestovní anamnézu bylo nutné jednoznačně vyloučit malárii, proto bylo ještě doplněno klasické vyšetření tlusté kapky a tenkého nátěru s negativním výsledkem. Klinický stav nemocné byl uspokojivý, a tak byla v souladu se svým přáním ponechána v domácím léčení. Byl jí doporučen klidový režim, dostatečný příjem tekutin a užívání běžných analgetik a antipyretik (paracetamol). Byla pozvána na časnou ambulantní kontrolu.

Při kontrole za dva dny udávala vymizení horeček a artralgií, jen občasné bolesti hlavy. O deset dní dříve proti obvyklému termínu jí začalo menstruační krvácení. Trvaly dysgeuzie, nově se přidalo svědění na předloktích, kde byl patrný diskretní erytém se světlými drobnými makulami, obdobný nález byl i na dolních končetinách. V laboratorních nálezech byl patrný ještě další pokles počtu leukocytů na  $1,94 \times 10^9/l$  a trombocytů na  $121 \times 10^9/l$ , nadále normální časy PT a aPTT.

Další kontrola proběhla za tři dny, pacientka se již cítila lépe, gynekologické krvácení se zmírňovalo, parametry krevního obrazu se zlepšovaly. Při poslední návštěvě 3. dubna již byla bez obtíží, laboratorní nálezy se prakticky upravily. Vývoj laboratorních parametrů shrnuje tabulka 1. Dodatečně obdrženo výsledky sérologického vyšetření metodou ELISA potvrdil ve vzorku séra odebraném při úvodní návštěvě pozitivitu NS1 antigenu, pozitivní IgM a negativní IgG protilátky.

**Tab. 1** Laboratorní parametry pacientky během onemocnění.

Parametr	Normální hodnoty a jednotky	21. 3.	23. 3.	26. 3.	3. 4.
leukocyty	4–10 × 10 <sup>9</sup> /l	2,31	1,94	3,47	4,55
erythrocyty	3,8–5,2 × 10 <sup>12</sup> /l	5,03	4,71	4,51	4,27
hematokrit	0,35–0,47	0,391	0,376	0,36	0,346
trombocyty	150–400 × 10 <sup>9</sup> /l	158	121	228	385
ALT	0,17–0,58 ukat/l	0,54	0,75	2,16	1,4
AST	0,17–0,6 ukat/l	1,08	1,25	1,83	0,65
kreatinínáza	0–2,85 ukat/l	7,59	9,44	1,67	nevyšetřeno
myoglobin	25–58 ug/l	350,7	85,2	nevyšetřeno	nevyšetřeno

### Diskuze

Virus dengue se endemicky vyskytuje v mnoha tropických a subtropických zemích jihovýchodní Asie, indického subkontinentu, Karibiku, Latinské Ameriky a Tichomoří. Oblast výskytu zahrnuje četné turisticky oblíbené destinace a horečka dengue se stává i v České republice jednou z nejčastějších importovaných nákaz, jak dokládají též publikace českých autorů (4, 5). Do systému EPIDAT/ISIN je hlášeno několik desítek případů ročně (6), ovšem lze předpokládat, že skutečný počet bude vyšší (tab. 2). Na našem pracovišti byla v rozmezí jednoho měsíce během února a března letošního roku diagnostikována horečka dengue kromě prezentované pacientky ještě u čtyř jiných cestovatelů.

Horečka dengue je tak jednou z diagnóz, které jsou diferenciativně diagnosticky zvažovány u horečnatého pacienta po návratu z tropů. Pro prognózu nemocného je časně stanovení správné diagnózy klíčové, protože obdobné klinické projevy mohou mít i jiné nákazy endemicky se vyskytující v navštívené oblasti. Jde o nákazy potenciálně méně závažné (horečka chikungunya, nákaza virem Zika), ale také o infekce, které mohou mít život ohrožující průběh (malárie, hemoragické horečky, žlutá zimnice, japonská encefalitida) a včasné zahájení adekvátní terapie při nich rozhoduje o úzdravě nemocného.

Diagnostika nákazy virem dengue se provádí stanovením specifických protilátek metodou ELISA. Nevýhodou je ale možný negativní nálezný v časných fázích onemocnění, protože produkce IgM protilátek nastupuje až od čtvrtého dne trvání potíží. Interpretaci nálezu může také komplikovat případná nespecifická přítomnost IgM protilátek či zkřížená reaktivita s jinými flavivirovými nákazami. V časně fázi onemocnění jsou senzitivnější a specifitější metody přímého průkazu – RT-PCR průkaz RNA viru nebo průkaz NS1 antigenu (3, 4). Pro klinickou praxi je výhodné použití tzv. „bed side testů“ (point of care test – POCT), které během několika minut potvrdí přítomnost NS1 antigenu nebo protilátek. Je třeba brát v potaz limitovanou senzitivitu a specifitu těchto testů, ale jejich nesporným přínosem je minimální náročnost provedení, bez potřeby laboratorního zázemí a erudovaného personálu. Tím je umožněno použití i v rámci ústavní pohotovostní služby, pohotovostních ambulancí apod. Výsledek dostupný prakticky ihned při prvním kontaktu s pacientem může významně napomoci v dalším diagnostickém a terapeutickém rozhodování lékaře.

Pacientka z předkládané kazuistiky opakovaně cestovala do tropických oblastí, nebylo proto možné vyloučit, že nejde o primoinfekci virem dengue, ale o opakovanou nákazu jiným séro-

typem. V takovém případě může onemocnění progredovat do závažné dengue s projevy šokového stavu nebo hemoragické formy. Závažnou formou je ohroženo asi 5 % nemocných s infekcí virem dengue, jedním z patofyziologických podkladů je „antibody dependent enhancement“ (ADE). Po prodělané primoinfekci má pacient homotypní imunitu, obvykle celoživotní. Před nákazou stejným sérotypem je tedy ochráněn, ale heterotypní imunita, tj. imunita proti jiným sérotypům viru dengue, je jen dočasná. Z observačních dat získaných v rámci surveillance při vývoji vakcín proti dengue vyplývá, že průměrná doba ochrany proti symptomatické infekci je 1,6–2 roky a proti závažné dengue 2,6 roku (7). Při nákaze novým sérotypem pak přítomné protilátky sice virus rozpoznají, ale nejsou schopny ho neutralizovat. Vzniklé imunokomplexy naopak usnadní vstup viru do buněk imunitního systému, dochází k násobně vyššímu množení viru a aktivací T-lymfocytů dochází k produkci velkého množství TNF alfa a dalších vazoaktivních cytokinů. Naše pacientka byla proto frekventně kontrolována klinickým vyšetřením i laboratorně, aby byl případný horšící se stav včas zachycen. Původní obava se ale nepotvrdila a průběh onemocnění odpovídal klasickému obrazu primoinfekce virem dengue bez závažných komplikací. Příznivý klinický i laboratorní průběh také vyloučil možné

**Tab. 2** Počty případů horečky dengue hlášené do systému EPIDAT/ISIN.

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet	81	35	40	123	57	36	81	38	4	22



jiné importované nákazy (např. žlutou zimnici).

Masivní rozšíření viru dengue s množstvím případů nemoci mezi obyvateli endemických oblastí včetně četných úmrtí, zejména u dětí, vyvolává potřebu ochrany účinnou vakcínou (8). V současné době jsou registrovány dvě živé atenuované očkovací látky: Dengvaxia (Sanofi) a Qdenga (Takeda). Vakcína Dengvaxia se aplikuje v třídávkovém schématu a je určena pro osoby od šesti do 45 let věku s testem potvrzenou prodělanou infekcí virem dengue (9). Vakcína Qdenga má schéma dvoudávkové a je použitelná u osob od čtyř let věku, a to i bez prodělání infekce virem dengue (10). Několik dalších kandidátních vakcín je nyní v různých fázích klinického vývoje. Obě registrované vakcíny by mohly být pro pacientku z naší kazuistiky vhodné, protože plánuje ještě další exotické cesty. Pacientka byla poučena o prodělané infekci virem dengue a možném riziku při opakované nákaze v budoucnosti. Bylo jí také zdůrazněno, že před výjezdem má vždy vyhledat odborné poradenství, aby dostala (v případě potřeby) adekvátní antimalarickou profylaxi, případně vakcinaci proti žluté zimnici, protože tyto infekce by mohly s mnohem vyšší

pravděpodobností mít těžký až fatální průběh.

### Závěr

Nákaza virem dengue je mezi českými turisty zaznamenávána se stoupajícími frekvencí, počty případů převyšují počty jiných importovaných infekcí. Na tuto diagnózu je proto třeba pomyslet při vyšetření cestovatelů s horečnatým stavem. Jedná se obvykle o primoinfekci s relativně příznivými průběhy a dobrou prognózou. Rychlé stanovení diagnózy s využitím „bed side testů“ je přínosné v dalším diagnostickém a terapeutickém rozhodování lékaře. Do budoucna by se vakcíny proti horečce dengue měly zařadit do obvyklého portfolia cestovatelských vakcín.

### Literatura:

1. World Health Organisation. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and Control. New ed. Geneva: WHO Press, 2009.
2. Simmons CP, Farrar JJ, van Vinh Chau N, Wills B. Dengue. *N Engl J Med*. 2012 Apr 12;366(15):1423–32.
3. Sharp TM, Perez-Padilla J, Waterman SH. Dengue in: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2020: Health

Information for International Travel. New York: Oxford University Press, 2017.

4. Trojánek M, Tomíčková D, Roháčová H, et al. Případy horečky dengue u českých pracovníků zaměstnaných na Maledivách. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 2013;62(3):100–105.
5. Šín R, Krajčíková N, Sedláček D, et al. Pacient s klasickou horečkou dengue. *Med Praxi*. 2019;16(5):336–338.
6. Státní zdravotní ústav. Výskyt vybraných hlášených infekcí v České republice (2013–2022) [online]. Available from: [https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/03/tabulka\\_leden-prosinec\\_2022.pdf](https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/03/tabulka_leden-prosinec_2022.pdf).
7. Katzelnick LC, Coloma J, Harris E. Dengue: knowledge gaps, unmet needs, and research priorities. *Lancet Infect Dis*. 2017;17:e88–100.
8. Castro MC, Wilson ME, Bloom DE. Disease and economic burdens of dengue. *Lancet Infect Dis*. 2017;17:e70–78.
9. SPC Dengvaxia.
10. SPC Qdenga.

Korespondující autorka:

**MUDr. Šárka Rumlarová**  
Klinika infekčních nemocí  
Fakultní nemocnice  
a LF UK v Hradci Králové  
Sokolská 581  
500 03, Hradec Králové  
Tel.: 495 832 220  
E-mail: rumlarova@fnhk.cz

## Opičí neštovice

### Monkeypox

Vanda Bošτίková

Katedra epidemiologie, Fakulta vojenského zdravotnictví, Univerzita obrany, Hradec Králové

#### Souhrn

V posledních měsících se objevily výrazné obavy z výskytu lidského viru opičích neštovic (Mpoxu). Klinický obraz tohoto onemocnění je v určitých aspektech podobný pravým neštovicím. Nicméně průběh choroby je obecně méně závažný, má výrazně nižší úmrtnost a skarifikaci. Četnost a geografické rozšíření Mpoxu se v poslední době výrazně zvýšily, a to jak v západní, tak i ve střední Africe. Většina laboratorně potvrzených případů se týká osob mladších 40 let.

**Klíčová slova:** Mpox, opičí neštovice, pravé neštovice, očkování, cesty přenosu, Afrika

#### Summary

In recent months, there have been significant concerns about the emergence of the human monkeypox virus. The clinical picture of this disease is similar in many ways to that of smallpox. However, the course of the disease is generally less severe, with significantly lower mortality and scarification.

The frequency and geographical distribution of the disease has increased significantly in recent times, both in West and Central Africa. The majority of laboratory-confirmed cases involve persons younger than 40 years of age.

**Keywords:** Mpox, monkeypox, smallpox, vaccination, ways of transmission, Africa

Vakcinologie 2023;17(3):154–157

#### Úvod

Mpox virus byl poprvé izolován v roce 1959, a to z opic s vezikulárním onemocněním, dovezených ze Singapuru do dánského výzkumného primatologického centra v Kodani. Odtud pak následně pochází název viru – opičí neštovice (1).

První výskyt Mpoxu v lidské populaci byl zachycen až v roce 1970 u devítiletého domorodého dítěte v Demokratické republice Kongo (DRC, tehdejší Zair). Stalo se tak v průběhu eradikační očkovací kampaně proti pravým neštovicím. DRC zůstává i v současnosti významnou endemickou lokalitou, vyznačující se výskytem více než 1 000 humánních suspektních případů Mpoxu ročně (2, 3). Obrázek 1 ukazuje výskyt Mpoxu v jednotlivých zemích afrického kontinentu, a to v letech 1970–2019.

Výskyt Mpoxu mimo Afriku je většinou spojen s cestováním. V současnosti je zaznamenávána celá řada přenosů této infekce z člověka na člověka. Opakovaně jsou popisovány komunitní přenosy bez předchozí cestovatelské historie do oblastí s endemickým výskytem viru (obr. 1). Proto Světová zdravotnická organizace (WHO) v červenci minulého roku označila epidemii opičích neštovic za krizovou situaci mezinárodního významu v oblasti veřejného zdraví (Public Health Emergency of International Concern) (1, 3, 17).

#### Charakteristika virového původce onemocnění

Mpox virus řadíme do rodu *Orthopoxvirus*, čeledi *Poxviridae*. Virový genom je tvořen dvouvláknovou DNA. Rozeznáváme kmen západoafrický a středoafický. Do zmíněné čeledi

*Poxviridae* dále patří další tři pro člověka vysoce patogenní ortopoxviry: virus *variola major*, původce eradikovaných pravých neštovic, dále pak virus *variola minor* a virus kravských neštovic. Existuje ale celá řada dalších, a to zvířecích poxvirů, z nichž některé nesou zoonotický potenciál. U člověka, byť ojediněle, byly popsány výskyty například viru buvolích neštovic (Indie, Brazílie) či velbloudích neštovic. Není bez zajímavosti, že i zmínované opičí neštovice jsou schopny úspěšně infikovat kromě lidí celou řadu různých druhů hlodavců (1, 4, 5).

#### Virový rezervoár

Přírodní hostitelský rezervoár viru Mpox je stále neznámý. Víme, že v řetězcích přenosů sledovaných na africkém kontinentu se uplatňují veverky rodu *Funisciurus* a *Heliosciurus*, stejně jako gambijské krysy (*Cricetomys* sp.), plši



**Obr. 1** Laboratorně potvrzený výskyt Mpox na africkém kontinentu v letech 1970–2019.

(*Graphiurus* sp.), primáti a samozřejmě lidé. Dále víme, že do Severní Ameriky byla infekce zavlečena dovozem exotických zvířat ze západní Afriky. Jednalo se o dovozy do specializovaných obchodů s domácími mazlíčky, které se uskutečnily v roce 2003 (1, 2, 4).

### Cesty přenosu

K přenosu viru na člověka dochází při kontaktu s infikovaným zvířetem, již nemocným člověkem nebo kontaminovanými předměty (4, 6, 15).

Člověk se může nakazit od zvířete kousnutím nebo poškrábáním, konzumací nedokonale tepelně upraveného masa divokých zvířat („bushmeat“), přímým kontaktem se zvířecími tělními tekutinami nebo lézemi i nepřímým kontaktem, například prostřednictvím kontaminované podestýlky u nemocné zvěře.

Interhumánní šíření je možné prostřednictvím blízkého osobního kontaktu (včetně orálního, análního a vaginálního sexu, přičemž kondom proti infekci plně nechrání). Virus se

do těla dostává dýchacími cestami nebo sliznicemi, přímým kontaktem s tělními tekutinami nebo infekčními lézemi nemocného a také při poranění kůže – stačí i drobné oděrky (jedná se převážně o přímý kontakt s vyrážkou nebo strupy) (4, 6, 7).

V průběhu současné epidemie byla většina dosud potvrzených infekcí opičích neštovic diagnostikována u mužů. WHO udává ve svých statistikách převažující výskyt infekcí mezi homosexuálními muži (MSM – men who have sex with men). Většinou jsou tito lidé soustředěni ve specifických skupinách a na sociálních sítích. Zpravidla se jedná o muže v mladém věku, kteří se narodili po ukončení eradikační očkovací kampaně proti pravým neštovicím.

Zatím není jasné, zda virus může šířit osoba, která nemá žádné příznaky (8).

### Epidemiologie

Komplexní surveillance v DRC v letech 2004–2005 ukázala prudký nárůst vý-

skytu onemocnění ve srovnání s údaji z programu surveillance WHO prováděného v letech 1970–1986. Výskyt byl nejvyšší u mladých osob (neočkovaných proti pravým neštovicím) žijících v lesnatých oblastech. Dosud byly případy lidských opičích neštovic hlášeny z deseti afrických zemí (8).

Rostoucí výskyt onemocnění ve střední a západní Africe je považován za důsledek slábnoucí zkřížené ochranné imunity obyvatelstva poté, co byla počátkem 80. let 20. století po eradikaci viru pravých neštovic ukončena příslušná očkovací kampaň. Zhoršující se imunologický stav nesouvisí pouze s ochabující ochranou očkovaných osob, ale mimo jiné i se zvyšujícím se podílem osob pozdějších generací, které vakcínu nikdy nedostaly. Oba mechanismy vedou k tomu, že v endemických oblastech střední a západní Afriky roste procento vnímavých jedinců. Další faktor přispívající k výskytu opičích neštovic souvisí s rozšiřujícími se kontakty mezi lidmi a drobnými savci, možnými nositeli Mpox. Domorodé obyvatelstvo Afriky stále více proniká do nitra tropického pralesa (obzvláště v Konžské pánvi), přirozeného prostředí rezervoárových druhů. Občanské války, přesuny uprchlíků, intenzivní zemědělství, odlesňování, klimatické změny, demografické změny a pohyb obyvatelstva vedou k šíření zvířat nakažených opičím neštovicemi do nových lokalit afrického venkova a ke zvýšené interakci těchto zvířat s lidmi afrického kontinentu (9–12).

### Klinický obraz onemocnění

Opičí neštovice obvykle začínají horečkou, zimnicí, bolestmi hlavy, svalů, zad. Postupně nastupuje celkové vyčerpání, doprovázené letargií. Typicky dochází ke zduření lymfatických uzlin. Během 1–5 dnů (někdy i později) po nástupu horečky se u pacienta objeví vyrážka (neštovice), která obvykle začíná na obličeji a poté se šíří na další části těla, včetně rukou, nohou a chodidel (16). U současných výskytů Mpoxu v rizikové skupině MSM je opakovaně hlášena převaha lézí v oblasti genitálií (17).

Vyrážka prochází několika vývojovými stádii od makul, přes papuly

a vezikuly až do stádia pustul. Posléze dochází k postupnému vymizení krust a strupů, které při uzdravení odpadnou. Různá stádia vyrážky se mohou objevit u jedince současně (na rozdíl od planých neštovic, které se na těle pacienta vyskytují vždy ve stejném stádiu). Kolem diskrétních lézí jsou často patrné oblasti erytému a/nebo hyperpigmentace kůže. Odloučené strupy mohou být podstatně menší než původní léze (17).

Inkubační doba se pohybuje mezi 5–16 dny, s maximem 21 dnů. Choroba obvykle trvá 2–5 týdnů. Studie z Afriky prokázaly smrtelnost na úrovni 3,6 %. U osob, které nebyly očkovány proti pravým neštovicím, může smrtelnost dosáhnout až 10 %. Děti a osoby s oslabenou imunitou jsou zvláště ohroženy závažným až fatálním průběhem nemoci. Byla hlášena řada komplikací, jako jsou sekundární bakteriální infekce, respirační potíže, bronchopneumonie, encefalitida, infekce rohovky s následnou ztrátou zraku, postižení zažívacího traktu, zvracení a průjem spojený s dehydratací. Lymfadenopatie se vyskytuje až u 90 % pacientů a zdá se, že je klinickým znakem, který odlišuje lidské opičí neštovice od neštovic pravých (17).

Vzhledem k nespecifické povaze příznaků a projevů opičích neštovic je třeba zvážit širokou škálu diferenciálních diagnóz, od planých neštovic, molluscum contagiosum, spalniček, rickettsiových infekcí, bakteriálních kožních infekcí, antraxu, svrabu až po syfilis (13, 14).

### Laboratorní diagnostika

Optimální klinické vzorky pro laboratorní analýzy představují stěry z vezikulárních lézí, exsudát nebo krusty, uložené v suché sterilní zkumavce (bez transportního virového média), uchovávané v chladu. Virová kultura by měla být získána z orofaryngeálního nebo nazofaryngeálního výtěru. Pro stanovení definitivní diagnózy pomocí elektronové mikroskopie, kultivace a identifikace molekulární analýzou pomocí PCR a sekvenování je třeba mít k dispozici referenční laboratoře na úrovni zabezpečení BSL – 2 (Biosafety Level). Sérologické

testování vyžaduje párové akutní a rekonvalescentní sérum pro detekci IgM specifického pro Mpxv do pěti dnů od výskytu symptomů choroby nebo pro detekci IgG po osmi dnech (8).

### Léčba a očkování

Specifická léčba opičích neštovic neexistuje. Hlavním doporučením zůstává podpurná symptomatická léčba (17).

Vakcína JYNNEOS (Modified Vaccinia Ankara, Bavarian Nordic) je účinná v prevenci opičích neštovic u rizikových osob (pracovníci ve zdravotnictví, laboratorní pracovníci, rizikové skupiny jako MSM). Jedná se o živou oslabenou (atenuovanou) očkovačnou látku, indikovanou osobám od 18 let věku výše. Základní schéma jejího podání představují dvě subkutánně aplikované dávky vakcíny podané v rozestupu 28 dnů.

Od května 2022 do konce ledna 2023 bylo ve Spojených státech hlášeno přibližně 30 000 případů opičích neštovic. (Celosvětově pak šlo o více než 865 000 případů.) Aby se vzhledem k nepříznivé epidemiologické situaci v USA během letních měsíců roku 2022 zvýšil celkový počet dostupných dávek vakcíny, vydal Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) 9. srpna povolení k mimořádnému použití vakcíny, které doporučilo podávat ji intradermálně (v objemu 0,1 ml, tj. pětinovém objemu vůči subkutánní aplikaci) osobám ve věku 18 a více let. Bylo prokázáno, že intradermální podání dokáže vytvořit dostatečnou imunitní odpověď.

Americká Střediska pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) analyzovala údaje o podávání vakcíny JYNNEOS zaslané z jurisdikčních imunizačních informačních systémů (IIS) s cílem posoudit dopad mimořádného opatření a odhadnout proočkovanosť populace ohrožené Mpxv. V období od 22. května 2022 do 31. ledna 2023 bylo podáno celkem 1 189 651 dávek vakcíny JYNNEOS (734 510 prvních dávek a 452 884 druhých dávek). Do týdne od 20. srpna 2022 převažovala subkutánní cesta podání, poté začalo dominovat intradermální podání v souladu s pokyny FDA. K 31. lednu 2023 se odhaduje, že pokrytí jednou

či dvěma dávkami (plné očkování) u osob ohrožených Mpxv dosáhlo 36,7 %, respektive 22,7 %. Navzdory trvalému poklesu počtu infekcí Mpxv – z denního průměru přesahujícího 400 případů k 1. srpnu 2022 na pět výskytů denně k 31. lednu 2023 – se očkování osob ohrožených Mpxv nadále důrazně doporučuje (1, 18, 25).

### Protiepidemická opatření

Prevence šíření Mpxv v endemických oblastech je velmi náročná a spočívá v zamezení jakéhokoli kontaktu s hlodavci a primáty, v omezení přímé expozice krvi a tepelně nedostatečně upravenému masu. Zastavení obchodu s masem divokých zvířat a jeho konzumace je nesmírně obtížné jak z kulturního, tak ekonomického hlediska. Toto maso je pro nejdříve obyvatel Afriky prakticky jediným dostupným zdrojem bílkovin. Je zapotřebí masivních zdravotně osvětových kampaní, které by zvýšily obecné povědomí a poradily, jak správně zacházet s potenciálními rezervoárovými druhy zvířat (rukavice, ochranný oděv, chirurgická rouška) a jak se vyhýbat blízkému kontaktu s nakaženými.

Důležité je zamezit zavlečení viru opičích neštovic do populace domácích zvířat. Obecně platí pravidlo neodhazovat nedojedené jídlo, například ohryzek jablka nebo nakousané pečivo, volně na ulici, do trávy apod. Tyto zbytky potravin jsou kontaminovány lidskými slinami, v nichž mohou být přítomny patogeny infikovaného jedince. Zvířata (např. potkan, myš, pes, kočka) se jejich konzumací velmi snadno nakazí. Velký význam má bezpečná likvidace odpadů z domácnosti osoby s onemocněním Mpxv.

Podle několika studií je vakcinace proti pravým neštovicím v 85 % účinná i v prevenci nákazy virem opičích neštovic. Různé druhy ortopoxvirů sdílejí genetické a antigenní vlastnosti. Prodělání infekce některým z těchto virů může vyvolat ochranu proti infekci jinými viry z dané čeledi. Zdá se, že imunologických mechanismů, které jsou odpovědné za tuto reakci a které jsou základem zkřížené ochrany při imunizaci proti pravým neštovicím, je více. Nicméně mezi

hlavní aktéry patří neutralizační protilátky. Předchozí očkování proti pravým neštovicím (ovšem dnes díky eradikaci viru neprováděné) tedy může vést k mírnějšímu průběhu onemocnění opičími neštovicemi.

Pozitivní případy opičích neštovic by měly být izolovány, testovány a ihned hlášeny. U potvrzených nálezů by mělo být zahájeno sledování kontaktů. Pokud jsou v zemi dostupné vakcíny proti pravým neštovicím, mělo by se podle doporučení CDC po zhodnocení poměru rizika a přínosu zvážit očkování vysoce rizikových blízkých osob.

Zdravotníkům pečujícím o suspektivní nebo laboratorně potvrzené nákazy je doporučeno implementovat opatření ke kontrole přenosu kapénkami či kontaktem. Tedy aplikovat rutinní opatření pro kontrolu infekčních chorob s důrazem na hygienu rukou, používat jednorázové pláště a rukavice, ochranu dýchacích cest kategorie FFP3 a ochranu očí – obličejový štít nebo brýle. Doporučeno je pacienta izolovat v samostatném pokoji a dodržovat bariérová opatření do zasknutí lézí. Dále je třeba vyhodnotit expozici zdravotnických pracovníků, ověřit status jejich očkování proti pravým neštovicím a zhodnotit přínos a riziko případného provedení profylaktické vakcinace. A žádoucí je i sledovat osoby, které s nimi přišly do kontaktu, a to po dobu 21 dní (16, 19, 20, 23, 24).

### Závěr

Šíření opičích neštovic v západní Africe v posledním desetiletí naznačuje, že se již nejedná o „vzácné virové zoonotické onemocnění, které se vyskytuje především v odlehlých částech střední a západní Afriky v blízkosti tropických deštných pralesů“. Potenciál dalšího šíření v regionálním i mezinárodním měřítku zůstává velkým problémem. Ekologické, zoonotické, epidemiologické, klinické a zdravotnické aspekty opičích neštovic jsou stále nedostatečně popsány. Proto by měl být v celé střední a západní Africe urychleně proveden prioritní výzkum a dohled a zlepšena

proočkovanosť rizikových skupin obyvatelstva (21, 22).

*Práce byla podpořena MO ČR – DZRO Univerzity Obrany, Fakulty vojenského zdravotnictví Hradec Králové – Zdravotnická problematika ZHN II (DZRO-FVZ22-ZHN II).*

### Literatura:

1. McCollum AM, Damon IK. Human monkeypox. *Clin Infect Dis.* 2014;58:260–7.
2. Damon IK. Status of human monkeypox: clinical disease, epidemiology and research. *Vaccine.* 2011;29(Suppl 4):D54–9.
3. Macneil A, Reynolds MG, Braden Z, et al. Transmission of atypical varicella-zoster virus infections involving palm and sole manifestations in an area with monkeypox endemicity. *Clin Infect Dis.* 2009;48:e6–8.
4. Jezek Z, Fenner F. Human monkeypox. *Monographs in Virology.* Basel: Karger, 1988, vol. 17.
5. Singh RK, Hosamani M, Balamurugan V. Buffalopox: an emerging and re-emerging zoonosis. *Anim Health Res Rev.* 2007;8:105–14.
6. Learned LA, Reynolds MG, Wasswa DW. Extended interhuman transmission of monkeypox in a hospital community in the Republic of the Congo. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;73:428–34.
7. Di Giulio DB, Eckburg PB. Human monkeypox: an emerging zoonosis. *Lancet.* 2004;4:15–25.
8. Petersen E, Kantele A, Koopmans M. Human Monkeypox: Epidemiologic and Clinical Characteristics, Diagnosis, and Prevention. *Infect Dis Clin North Am.* 2019;33:1027–43.
9. Rimoin AW, Mulembakani PM, Johnston SC. Major increase in human monkeypox incidence 30 years after smallpox vaccination campaigns cease in the Democratic Republic of Congo. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107:6262–7.
10. Hutin YJ, Williams RJ, Malfait P. Outbreak of human monkeypox, Democratic Republic of Congo, 1996 to 1997. *Emerg Infect Dis.* 2001;7:434.
11. Fine PE, Jezek Z, Grab B. The transmission potential of monkeypox virus in human populations. *Int J Epidemiol.* 1988;17:643–50.
12. Hoff NA, Doshi RH, Colwell B. Evolution of a disease surveillance system: an increase in reporting of human monkeypox disease in the Democratic Republic of the Congo, 2001–2013. *Int J Trop Dis Health.* 2017;3:25.
13. Pauli G, Blümel J, Burger R. Orthopox viruses: infections in humans. *Transfus Med Hemother.* 2010;37:351–64.
14. Prier JE, Sauer RM. A pox disease of monkeys. *Ann N Y Acad Sci.* 1960;85:951–9.

15. Jezek Z, Grab B, Dixon H. Stochastic model for interhuman spread of monkeypox. *Am J Epidemiol.* 1987;126:1082–92.

16. Huhn GD, Bauer AM, Yorita, K, et al. Clinical characteristics of human monkeypox, and risk factors for severe disease. *Clin Infect Dis.* 2005;41:1742–51.

17. Durski KN, McCollum, AM, Nakazawa Y. Emergence of monkeypox—West and Central Africa, 1970–2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67:306–10.

18. Jezek Z, Szczeniowski M, Paluku, KM. Human monkeypox: confusion with chickenpox. *Acta Trop.* 1988; 45:297–307.

19. Hammarlund E, Lewis MW, Carter SV. Multiple diagnostic techniques identify previously vaccinated individuals with protective immunity against monkeypox. *Nat Med.* 2005;11:1005–11.

20. The global eradication of smallpox: final report of the Global Commission for the Certification of Smallpox Eradication. Geneva: World Health Organization, 1980.

21. Yinka-Ogunleye A, Aruna O, Ogoina D. Reemergence of human Monkeypox in Nigeria, 2017. *Emerg Infect Dis.* 2018;24:1149–51.

22. Eteng WE, Mandra A, Doty J. Notes from the field: responding to an outbreak of monkeypox using the one health approach—Nigeria, 2017–2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67:1040–1.

23. Petersen E, Abubakar I, Ihekweazu C, et al. Monkeypox—Enhancing public health preparedness for an emerging lethal human zoonotic epidemic threat in the wake of the smallpox post-eradication era. *Int J Infect Dis.* 2019;78:78–84.

24. Fenner F, Henderson DA, Arita I. Smallpox and its eradication. Geneva: World Health Organisation, 1988.

25. Rao AK, Petersen BW, Whitehill F, et al. Use of JYNNEOS (Smallpox and Monkeypox Vaccine, Live, Nonreplicating) for Preexposure Vaccination of Persons at Risk for Occupational Exposure to Orthopoxviruses: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71:734–42.

Korespondující autorka:

**prof. RNDr. Vanda Boštková, Ph.D.**  
Katedra epidemiologie  
Fakulta vojenského zdravotnictví  
Univerzita obrany  
Třebešská 1575  
Hradec Králové, 500 01  
Tel.: 973 253 128  
E-mail: vanda.bostikova@unob.cz

## Ukončení aplikace vakcíny Johnson & Johnson COVID ve Spojených státech amerických

### Johnson & Johnson COVID vaccine no longer available in USA

Vanda Boštíková

Katedra epidemiologie, Fakulta vojenského zdravotnictví, Univerzita obrany, Hradec Králové

#### Souhrn

Ve druhém květnovém týdnu letošního roku byl po třech letech ukončen ve Spojených státech amerických stav nouze vyhlášený v souvislosti s pandemií SARS-CoV-2. Vakcína firmy Johnson & Johnson nebude dále v ordinacích lékařů v USA nabízena. Řada protiepidemických opatření nicméně i nadále zůstává v aktivní platnosti.

**Klíčová slova:** SARS-CoV-2, covid-19, vakcíny, nouzový stav, protiepidemická opatření

#### Summary

Federal coronavirus emergency declarations ended second week of May 2023 after more than three years. Johnson & Johnson COVID vaccine will no longer be offered in US physicians' offices. A number of anti-epidemic measures remain active after the end of the emergency.

**Keywords:** SARS-CoV-2, COVID-19, vaccines, emergency declaration, antiepidemic measures

Vakcinologie 2023;17(3):158–160

#### Úvod

Virus SARS-CoV-2 je odpovědný za pandemii covidu-19, která celosvětově nakazila stovky milionů lidí a způsobila miliony úmrtí. U většiny pacientů se SARS-CoV-2 projevuje jako respirační infekce způsobující horečku, zimnici, kašel, dýchací potíže a další přidružené příznaky. Závažná infekce covidu-19 vedla k použití ventilační podpory a poškození orgánů. Světová zdravotnická organizace (WHO) tuto pandemii označila za mimořádné ohrožení veřejného zdraví celosvětového významu (1, 2, 7).

Nákaza se původně objevila 8. prosince 2019 ve městě Wuhan v čínské provincii Hubei, kde u skupiny pacientů způsobila příznaky podobné zápalu plic. V důsledku rychlého šíření onemocnění museli vědci a farmaceutické společnosti rychle vyvinout vakcíny s využitím již existujících nebo nových technologií. V USA se široce podávaly tři vakcí-

ny. Tyto vakcíny vyvinuly společnosti Pfizer-BioNTech, Moderna a Johnson & Johnson. Společnosti Pfizer-BioNTech a Moderna vyvinuly mRNA vakcíny zaměřené na povrchový protein viru SARS-CoV-2. Společnost Johnson & Johnson použila již existující technologii s adenovirovým vektorem, který spouští imunitní odpověď a nabízí ochranu při následné infekci (3, 4, 6, 7).

Výsledky klinických studií ukázaly, že vakcíny společností Pfizer a Moderna mají 95% a vakcína společnosti Johnson & Johnson 66% účinnost při ochraně proti středně těžké symptomatické infekci SARS-CoV-2.

#### Koronaviry

Koronaviry (CoV) jsou členy rodu *Coronaviridae*, skupiny pleomorfních RNA virů, které obsahují peplomy ve tvaru korunky. SARS-CoV-2 má 80% fylogenetickou identitu s koronavirem těžkého akutního respiračního

syndromu (SARS-CoV) a 50% podobnost s koronavirem blízko východního respiračního syndromu (MERS-CoV), který způsobil celosvětové epidemie v letech 2002–2003, respektive 2011. SARS-CoV-2 je považován za rychle se šířící pandemický virus, který byl původně přenášen ze zvířat na lidi a později se přenášel z člověka na člověka. SARS-CoV-2 je vysoce perzistentní a nebezpečný pro starší pacienty, kteří mají oslabený imunitní systém (4–7).

#### Vývoj vakcíny Johnson & Johnson

Vakcína byla navržena pomocí technologie AdVac, kterou společnost Johnson & Johnson dříve použila při vývoji vakcíny proti ebolě během epidemie eboly v západní Africe. Vakcína Johnson & Johnson je produktem rekombinace a replikace nekompetentního vektoru lidského adenoviru typu 26, který exprimuje hrotový antigen SARS-CoV-2. Tento adenovirus je za



normálních okolností odpovědný za příznaky podobné běžnému nachlazení a slouží jako virový vektor. Adenovirus typu 26 je přirozeně se vyskytující virus a u lidí se vyskytuje v nízké míře. Bez replikace není virus schopen se ve svém hostiteli množit. Replikační gen je ve vakcíně odstraněn, takže není schopen se v člověku replikovat a způsobit infekci. V důsledku toho se jedná o vhodnou metodu pro dodání genetického materiálu kódujícího antigen hrotu do lidských buněk. Právě antigen spike (S) je zodpovědný za imunitní ochranu, kterou očkování poskytuje. Vytvářejí se ochranné protilátky, které chrání před budoucí infekcí. Proti antigenu S se vytváří imunitní odpověď, jejímž výsledkem je vakcínou navozená protilátková odpověď proti proteinu spike u SARS-CoV-2.

Po zveřejnění předběžných výsledků fáze 3 schválil americký Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) jednomyslně povolení k mimořádnému použití vakcíny Johnson & Johnson pro použití ve Spojených státech. Po dvou dávkových vakcínách Pfizer a Moderna se jednalo o třetí vakcínu schválenou pro použití v USA. Od května 2021 se vakcína Johnson & Johnson vyráběla v širokém měřítku a dávky byly podávány způsobilým osobám.

Celosvětově byla vakcína Johnson & Johnson rovněž schválena k použití. Jihoafrická republika zahájila podávání vakcíny 17. února 2021. Jihoafrická republika schválila vakcínu Johnson & Johnson dříve kvůli výskytu nakažlivější varianty covidu-19, jihoafrické varianty 501.V2. Jihoafrická vláda původně zakoupila vakcínu společnosti AstraZeneca, ale první testy ukázaly, že vakcína společnosti AstraZeneca neposkytuje stejnou úroveň ochrany proti mírné, středně těžké a těžké koronavirové infekci jako vakcína společnosti Johnson & Johnson (8–10).

### Popis studie

Multicentrická, randomizovaná, dvojitě zaslepená, placebem kontrolovaná klíčová studie fáze 3 (Ensemble) byla realizována v Argentině, Brazílii, Chile, Kolumbii, Mexiku, Peru, Jižní Africe a Spojených státech. Všichni

účastníci poskytli písemný informovaný souhlas. Studie se řídila zásadami Helsinské deklarace a pokyny pro správnou klinickou praxi Mezinárodní rady pro harmonizaci. Protokol a jeho změny byly schváleny institucionálními revizními komisemi v souladu s místními předpisy. Nezávislá komise pro sledování údajů a bezpečnosti průběžně sledovala bezpečnost, včetně rozšířených respiračních onemocnění souvisejících s vakcínou.

Fáze studie 1a a 2a probíhaly paralelně a zahrnovaly 2 000 dospělých osob ve věku 18–59 let, respektive 60 let a starších, které byly v dobrém nebo stabilním zdravotním stavu a neměly souběžné onemocnění, které by bylo spojeno se zvýšeným rizikem závažného covidu-19. Účastníci byli rozděleni v poměru 1 : 1 pomocí náhodně permutovaných bloků, aby dostávali buď Ad26.CO2.S, nebo placebo s fyziologickým roztokem. Randomizace byla provedena pomocí interaktivního systému webových odpovědí a stratifikována podle místa studie a věkové skupiny. Vakcína nebo placebo byly podány první den. Vakcína Ad26.CO2.S byla dodávána v lahvičkách na jedno použití v koncentraci  $1 \times 10^{11}$  virových částic na mililitr a byla podána v dávce  $5 \times 10^{10}$  virových částic jako jednorázová intramuskulární injekce (0,5 ml) zdravotnickým pracovníkem, který neznal zařazení do skupin.

Účastníci hlásili příznaky covidu-19 elektronicky pomocí dotazníku Symptoms of Infection with Coronavirus-19. Účastníci a pracovníci studie podstupovali výtěry z nosu, které byly analyzovány pomocí testu reverzní transkriptázové polymerázové řetězové reakce (RT-PCR) na přítomnost SARS-CoV-2. Séropozitivita na SARS-CoV-2 byla vyhodnocena pomocí imunoanalýzy nukleokapsidů SARS-CoV-2 (N) (Elecsys, Roche) při vstupu do studie a 29. a 71. den.

Mezi klíčovými aspekty vakcíny Johnson & Johnson, které umožnily její rychlé schválení, bylo její jednorázové podání. Vakcínu bylo také možné skladovat při vyšších teplotách než její konkurenty, což umožnilo její snadnější implementaci ve venkovských a málo rozvinutých komunitách, které běžně nemají přístup k mrazicím

boxům a technologiím potřebným pro skladování mRNA vakcín (11–17).

### Závěr

Dne 13. dubna 2021 bylo podávání vakcíny Johnson & Johnson zastaveno z důvodu výskytu trombóz mozkových žilních splavů (CVST). Bylo hlášeno šest případů žen ve věku 18–48 let, které všechny dostaly vakcínu Johnson & Johnson 6–13 dní před nástupem příznaků CVST. Americký úřad FDA doporučil zastavit podávání vakcíny a zároveň ujistil, že se jedná o extrémně vzácný výskyt, protože ve Spojených státech již bylo podáno více než 7 milionů dávek. Podávání vakcíny Johnson & Johnson bylo pozastaveno do 23. dubna, aby FDA a Střediska pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) zanalyzovaly, zda vakcína skutečně zvyšuje riziko trombóz a dalších krevních poruch. Dospěly k závěru, že vakcína je bezpečná a účinná, přičemž riziko CVST a syndromu trombózy a trombocytopenie bylo stanoveno jako extrémně nízké v porovnání s přínosem očkování touto vakcínou. Etiketa přípravku byla doplněna o varování vysvětlující riziko vzniku krevních sraženin.

V době vzniku tohoto článku nicméně již podle CDC není vakcína COVID-19 společnosti Johnson & Johnson ve Spojených státech k dispozici. Veškeré zbývající vládní zásoby této vakcíny v USA vypršely 7. května 2023 a poskytovatelům se doporučuje, aby veškeré zbývající zásoby zlikvidovali v souladu s místními, státními a federálními předpisy. Podle údajů CDC bylo k 10. květnu 2023 v USA podáno více než 19 milionů dávek vakcíny, z toho 31,5 milionu dávek jednorázového očkování. CDC doporučila, aby každý dospělý, který dostal jednu nebo dvě dávky vakcíny Johnson & Johnson, dostal jednu bivalentní dávku mRNA vakcíny od společnosti Pfizer-BioNTech nebo Moderna.

*Práce byla podpořena MO ČR – DZRO Univerzity Obrany, Fakulty vojenského zdravotnictví Hradec Králové – Zdravotnická problematika ZHN II (DZRO-FVZ22-ZHN II).*

**Literatura:**

1. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395:507–513.
2. Liu C, Zhou Q, Li Y, et al. Research and development on therapeutic agents and vaccines for COVID-19 and related human coronavirus diseases. *ACS Cent Sci*. 2020.
3. Li G, Fan Y, Lai Y, et al. Coronavirus infections and immune responses. *J Med Virol*. 2020;92:424–432.
4. Raoult D, Zumla A, Locatelli F, et al. Coronavirus infections : Epidemiological, clinical and immunological features and hypotheses. 2020;1–10.
5. Rabi FA, Al Zoubi MS, Al-Nasser AD, et al. Sars-cov-2 and coronavirus disease 2019: what we know so far. *Pathogens*. 2020;9:1–15.
6. Shanmugaraj B, Malla A, Phoolcharoen W. Emergence of novel coronavirus 2019-nCoV: need for rapid vaccine and biologics development. *Pathogens*. 2020;9:1–10.
7. Wu D, Wu T, Liu Q, et al. The SARS-CoV-2 outbreak: what we know. *Int J Infect Dis*. 2020;94:44–48.
8. Letko M, Marzi A, Munster V. Functional assessment of cell entry and receptor usage for SARS-CoV-2 and other lineage B betacoronaviruses. *Nat Microbiol*. 2020;5.
9. Li F. Evidence for a common evolutionary origin of coronavirus spike protein receptor-binding subunits. *J Virol*. 2012;86:2856–2858.
10. Yu Zhao WZ, Zhao Z, Wang Y, et al. Single-cell RNA expression profiling of ACE2, the receptor of SARS-CoV-2. 2020.
11. Johns Hopkins University Coronavirus Resource Center. COVID-19 dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. 2021.
12. Public Health England. Investigation of novel SARS-CoV-2 variant: variant of concern 202012/01: technical briefing 2021.
13. Krammer F. SARS-CoV-2 vaccines in development. *Nature* 2020;586:516–527.
14. World Health Organization. Draft landscape and tracker of COVID-19 candidate vaccines. 9 April 2021.
15. Abbink P, Lemckert AAC, Ewald BA, et al. Comparative seroprevalence and immunogenicity of six rare serotype recombinant adenovirus vaccine vectors from subgroups B and D. *J Virol*. 2007;81:4654–4663.
16. Bos R, Rutten L, van der Lubbe JEM, et al. Ad26 vector-based COVID-19 vaccine encoding a prefusion-stabilized SARS-CoV-2 spike immunogen induces potent humoral and cellular immune responses. *NPJ Vaccines*. 2020;5:91–91.
17. Sadoff J, Le Gars M, Shukarev G, et al. Interim results of a phase 1–2a trial of Ad26.COV2.S Covid-19 vaccine. *N Engl J Med*. 2021;384:1824–1835.

Korespondující autorka:

**prof. RNDr. Vanda Bošťíková, Ph.D.**

Katedra epidemiologie  
Fakulta vojenského zdravotnictví  
Univerzita obrany  
Třebešská 1575  
Hradec Králové, 500 01  
Tel.: 973 253 128  
E-mail: vanda.bostikova@unob.cz





**ABRYSVO™**  
Respiratory Syncytial Virus Vaccine

## Jediná vakcína, která:

- proti RSV pomáhá chránit nejzranitelnější populace – kojence a starší dospělí.<sup>1</sup>
- obsahuje prefuzní F antigeny RSV obou podskupin A i B.



Vakcína ABRYSVO je indikována k:<sup>1</sup>



pasivní ochraně před onemocněním dolních cest dýchacích způsobeným respiračním syncytiálním virem (RSV) u kojenců od narození do 6 měsíců věku po imunizaci matky během těhotenství.



aktivní imunizaci osob ve věku 60 let a starších k prevenci onemocnění dolních cest dýchacích způsobeného RSV.

Reference: 1. SPC ABRYSVO

▼ Tento léčivý přípravek podléhá dalšímu sledování.

**Zkrácená informace o přípravku:** Abrysvo prášek a rozpouštědlo pro injekční roztok. **Složení:** Po rekonstituci obsahuje jedna dávka (0,5 ml) 60 µg stabilizovaného prefuzního F antigenu RSV podskupiny A a 60 µg stabilizovaného prefuzního F antigenu RSV podskupiny B a další pomocné látky. **Indikace:** Pasivní ochrana před onemocněním dolních cest dýchacích způsobeným respiračním syncytiálním virem (RSV) u kojenců od narození do 6 měsíců věku po imunizaci matky během těhotenství, aktivní imunizace osob ve věku 60 let a starších k prevenci onemocnění dolních cest dýchacích způsobeného RSV. **Dávkování a způsob podání:** Těhotné ženy: jednorázová dávka 0,5 ml má být podána mezi 24. a 36. týdnem gestace. Osoby ve věku 60 let a starší: má být podána jednorázová dávka 0,5 ml. Přípravek Abrysvo je určen k intramuskulární injekci do oblasti deltového svalu horní části paže. Bezpečnost a účinnost přípravku Abrysvo u dětí (od narození do věku méně než 18 let) nebyly dosud stanoveny. **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivé látky nebo na kteroukoli pomocnou látku obsaženou ve vakcíně. **Zvláštní upozornění:** Vakcinace se má odložit u osob s akutním horečnatým onemocněním. Kvůli přítomnosti mírné infekce jako např. nachlazení není nutné vakcinaci odkládat. Přípravek Abrysvo má být podáván s opatrností osobám s trombocytopenií nebo jakoukoli poruchou koagulace, protože po intramuskulárním podání těmto osobám může dojít ke krvácení nebo podlitinám. Účinnost a bezpečnost vakcíny nebyly hodnoceny u imunokompromitovaných osob včetně těch, které dostávají imunosupresivní léčbu. U imunosuprimovaných osob může být účinnost přípravku Abrysvo nižší. Přípravek Abrysvo nebyl zkoumán u těhotných žen s dobou gestace kratší než 24 týdnů. Protože ochrana kojence proti RSV závisí na přenosu mateřských protilátek přes placentu, má být přípravek Abrysvo podáván mezi 24. a 36. týdnem gestace. Je nutné mít vždy k dispozici odpovídající lékařskou péči pro případ, že by po podání vakcíny došlo k anafylaktické reakci. V souvislosti se samostatnou vakcinací se mohou objevit reakce spojené s úzkostí, včetně vazovagálních reakcí (synkopy), hyperventilace nebo reakce související se stresem jako psychogenní reakce na injekci jehlou. Je důležité, aby byly zavedeny postupy, které zabrání poranění v případě mdloby. **Interakce:** Přípravek Abrysvo lze podávat současně s vakcínou proti sezónní chřipce. Mezi podáním přípravku Abrysvo a vakcíny proti tetanu a záškrtu a acelulární vakcíny proti černému kašli (Tdap) se doporučuje interval nejméně dvou týdnů. **Fertilita, těhotenství a kojení:** Údaje o těhotných ženách (více než 4 000 exponovaných těhotenství) nenaznačují žádné malformační účinky nebo fetální/neonatální toxicitu. Výsledky získané ze studií reprodukční toxicity s přípravkem Abrysvo na zvířatech nenaznačují přímé nebo nepřímé škodlivé účinky. U kojenců do věku 24 měsíců nebyly zjištěny žádné bezpečnostní signály. Není známo, zda se přípravek Abrysvo vylučuje do lidského mateřského mléka. U kojících novorozenců matek očkovaných přípravkem Abrysvo nebyly prokázány žádné nežádoucí účinky. Údaje o účinku přípravku Abrysvo na fertilitu u člověka nejsou k dispozici. Studie samičí fertility na zvířatech nenaznačují přímé nebo nepřímé škodlivé účinky. **Nežádoucí účinky:** U těhotných žen ve 24.–36. týdnu gestace byly nejčastěji hlášenými nežádoucími účinky: bolest v místě vakcinace (41 %), bolest hlavy (31 %) a myalgie (27 %). U osob ve věku 60 let a starších byla nejčastěji hlášeným nežádoucím účinkem bolest v místě vakcinace (11 %). **Předávkování:** Předávkování přípravkem Abrysvo je nepravděpodobné vzhledem k jeho jednorázové dávce. V případě předávkování je třeba osobu sledovat a podle potřeby jí poskytnout symptomatickou léčbu, žádná specifická léčba neexistuje. **Uchovávání:** Uchovávejte v chladničce (2 °C – 8 °C). Chraňte před mrazem. Pokud balení přípravku zmrzlo, zlikvidujte ho. Přípravek Abrysvo má být podán ihned po rekonstituci nebo do 4 hodin, pokud je uchováván při teplotě 15 °C až 30 °C. **Balení:** Balení obsahuje: 1 injekční lahvičku s práškem, 1 předplněnou injekční stříkačku s rozpouštědlem, 1 adaptér na injekční lahvičku, 1 jehlu. **Jméno a adresa držitele rozhodnutí o registraci:** Pfiizer Europe MA EEIG, Boulevard de la Plaine 17, 1050 Bruxelles, Belgie. **Registrační číslo:** EU/1/23/1752/001. **Datum poslední revize textu:** 23.8.2023 Výdej léčivého přípravku je vázán na lékařský předpis. Přípravek není hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Před předepsáním se prosím seznámte s úplnou informací o přípravku.



## XVIII. Hradecké vakcinologické dny

### The 18<sup>th</sup> Symposium of Vaccinology in Hradec Králové

Lucie Siráková

Fakulta vojenského zdravotnictví, Univerzita obrany, Hradec Králové

Vakcinologie 2023;17(3):162-163

Ve dnech 5.–7. října 2023 se konal v Hradci Králové již 18. 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 400 registrovaných účastníků především z České republiky. Mezinárodní účast na kongresu byla vyjádřena slovenským blokem, díky kterému proběhla výměna zkušeností s našimi nejbližšími kolegy. Záštitu nad konáním konference převzali ministr zdravotnictví Vlastimil Válek a hlavní hygienička ČR Pavla Svrčinová.

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

Program kongresu byl rozdělen do 10 odborných bloků, kde zaznělo celkem 44 přednášek, na závěr kongresu byl zařazen 11. blok s různorodou tematikou. Úvodem byla přidružena čtyři satelitní symposia farmaceutických firem s 13 přednáškami. Speciální blok tvořily otázky a odpovědi z praxe týkající se očkování. Prezentováno

bylo rovněž 10 zajímavých posterových sdělení. Největší pozornost byla v letošním roce věnována vakcinaci proti respiračním nákazám, zejména proti pneumokokovým onemocněním, respiračně syncytiálnímu viru (RSV) a chřipce. Neméně zajímavá byla sdělení o očkování proti varicele a herpes zoster (HZ) a proti záškrtu, který se v ČR znovu objevil po dlouhých 27 letech. Samostatná část byla věnována cestovní medicíně, kongresu ESPID 2023 a prezentacím aktuálních doporučení a novinek. Dále byla představena data o proočkovánosti naší populace proti konkrétním nemocem a nové trendy ve vývoji vakcín. Velmi přínosné byly i přednášky týkající se očkování rizikových skupin osob (předčasně narozených dětí, hypo/aspleniků a revmatologických pacientů). V samostatném projevu vystoupil ministr zdravotnictví ČR, který hovořil převážně o elektronickém očkovacím průkazku.

Před zahájením vlastního kongresu se ve čtvrtek 5. října konala čtyři satelitní symposia. Prvním bylo symposium společnosti Sanofi shrnující informace o sezónních respiračních infekcích. J. Kynčl hovořil o „ko-cirkulaci“ chřipky, covidu-19 a RSV v uplynulých měsících. Zatímco covid-19 se zařadil mezi tzv. běžná virová onemocnění s kolísajícím výskytem, incidence RSV je na celosvětovém vzestupu (u dětí do jednoho roku věku představuje po malárii hlavní příčinu úmrtí). M. Kvapil pojednal o chřipce a diabetu a významu diabetologického registru. P. Pazdiora řešil význam infekce RSV u dětí, kdy celková doba onemocnění se pohybuje mezi 7–21 dny, hospitalizace trvá obvykle 4–7 dní.

Satelitní symposium firmy Merck Sharp & Dohme s předsedajícími

R. Chlíbkem a R. Prymulou pojednávalo o současné epidemiologii pneumokokových nákaz v ČR a o možnosti eliminace HPV využitím nových přístupů a dat.

Symposium společnosti Pfizer, se týkalo problematiky prevence infekčních respiračních onemocnění. R. Chlíbek vyzdvihoval naléhavost očkování proti pneumokokovým onemocněním u dětí, naopak očkování proti pneumokokovým nákazám dospělých se věnoval J. Smetana. Aktuality v očkování proti covidu-19 přednesla H. Cabrnová a představením nové bivalentní vakcíny proti RSV Abrysvo blok zakončil R. Prymula.

Symposium firmy GSK, které bylo poslední, bylo věnováno vakcinaci zejména dospělých osob. H. Cabrnová shrnula nové možnosti úhrady očkování proti meningokokovým nákazám, pokračoval J. Kynčl s aktuální problematikou RSV, které se věnoval i R. Prymula, konkrétně vakcíně Arexvy určené pro očkování dospělých nad 60 let věku. Přednáška M. Holáská zakončila satelitní symposia praktickými doporučeními pro očkování proti RSV a HZ v ordinaci praktického lékaře s vyzdvižením výhod nové vakcíny proti HZ Shingrix, zejména její vysoké účinnosti a možnosti aplikace i pacientům s imunodeficitem.

Hlavní program vlastního kongresu byl slavnostně zahájen v pátek 6. října a tradičně byl věnován novinářům v očkování. H. Cabrnová ve své přednášce mimo jiné uvedla, že až u 30 % dětí je očkování zahájeno pozdě, a sice až po šestém měsíci věku. L. Dušek poskytl aktualizovaná data proočkovánosti české populace a ukázal nový, propracovaný systém hlášení. Plánu rozšiřování úhrad očkování

a úloze Národní imunizační komise se věnovala hlavní hygienička ČR. Velmi zajímavé bylo sdělení R. Prymuly o perspektivách očkování proti TBC.

Druhá část odborného programu patřila očkování proti respiračním nákazám. Pozornost byla opět věnována zejména epidemiologii infekcí vyvolaných RSV a jejich významu v ČR, zároveň byly nastíněny současné a budoucí možnosti očkování proti RSV. R. Ciupek zhodnotila neobvyklou sezónu akutních respiračních infekcí (ARI) 2022/2023, která byla mimořádná jak z hlediska vysoké incidence ARI a chřipky, tak z hlediska jejich závažných průběhů. Jako jednou z možných příčin se jeví nedostatečná promořenost populace, zejména dětské, v důsledku plošných restriktivních proticovidových opatření v letech 2020–2022 a omezení přirozené cirkulace vzduchem přenosných agens. Blok zakončil J. Kynčl pojednáním o dostupných vakcínách proti chřipce v ČR, kdy jsou aktuálně na trhu tetravalentní inaktivované vakcíny pro všechny osoby starší šesti měsíců (podávané injekční cestou), od sezóny 2021–2022 je dostupná též tetravalentní živá atenuovaná vakcína ve formě suspenze pro nosní sprej pro osoby ve věku 2–17 let. Od sezóny 2022–2023 je k dispozici vysokodávková tetravalentní vakcína se čtyřikrát větším množstvím antigenu v porovnání se standardně dávkovanými vakcínami, která je doporučena pro očkování osob ve věku 60 a více let.

Poslední dopolední blok byl zaměřen na očkování proti znovu se objevujícím infekcím – tentokrát proti záškrtu. Hovořilo se o prevenci záškrtu a využívání možností očkování, které je v ČR plošně prováděno od roku 1946. Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) doporučuje přeočkování po 10 letech. K. Kotíková z Toxikologického informačního střediska v Praze promluvila o pohotovostní zásobě difterického antitoxinu. Zajímavé byly i tři kazuistiky, a sice rodinný výskyt *Corynebacterium diphtheriae*, případ *Corynebacterium ulcerans* u imunokompromitované pacientky a případ diftérie u neočkovaného dítěte.

Odpolední blok patřil očkování proti varicele a HZ. Význam očkování proti

planým neštovicím objasnil P. Kosina, varicelu a její komplikace u dětí a dospělých pak shrnula H. Cabrnachová. M. Špačková hovořila o výskytu HZ v ČR. Komplikace, klinický průběh a následky onemocnění HZ pak probral názorně J. Machač. R. Chlíbaek se věnoval průlomů v očkování proti HZ.

Následoval slovenský blok, který přinesl mimo jiné porovnání očkovacího kalendáře v ČR a SR, slovenský „update“ u očkování proti HPV a velmi cenné byly informace o očkování pacientů po transplantaci krvevorných buněk s doporučenými postupy. Poslední přednáškou byl novorozenecký screening na SCID a jeho význam pro očkování v podání J. Jeseňáka.

Závěrečný páteční blok byl věnován informacím a novinkám, které zazněly na letošním kongresu ESPID 2023 v Lisabonu. Problematikou postpandemického imunitního dluhu tento blok otevřel J. Smetana. Na něj navázal D. Dražan shrnující rok 2022 ve smyslu „jedné epidemie za druhou“. Novou generaci pneumokokových vakcín pro kojence představil R. Chlíbaek. H. Cabrnachová hovořila a optimalizaci pediatrické vakcinace. Poslední přednášky patřily problematice očkování těhotných, především očkování proti chřipce. V těhotenství dochází ke změnám vnímavosti ženy a plodu na určité infekční nemoci a ke zvýšenému riziku závažnějších, často fatálních následků v případě onemocnění. Očkování těhotných tak chrání nejen samotné ženy před infekcí a případnými následky onemocnění, ale je také jednou z intervencí, které mohou snížit úmrtnost dětí v prvních měsících života, kdy přímá ochrana často závisí na pasivně přenášených mateřských protilátkách. Očkování těhotných proti chřipce je účinné v prevenci této infekce u matky i dítěte a je jednoznačně bezpečné.

Po celou dobu konání kongresu byly průběžně zodpovídaný dotazy z řad publika týkající se především očkování, samostatná sekce otázek a odpovědí z praxe byla vyčleněna jako poslední část odborného programu v pátek v podvečer. Odpovídali R. Chlíbaek, R. Prymula, H. Cabrnachová, D. Dražan, P. Kosina, L. Petroušová.

Sobotní blok byl zahájen novými doporučeními ČVS pro očkování, kon-

krétně pro očkování proti pneumokokům, proti covidu-19, proti meningokokovým nákazám a proti HZ. P. Křížová přednesla analýzu očkování meningokokovými vakcínami u pacientů s IMO v ČR v letech 2006–2022. Následně zazněla doporučení pro očkování rizikových skupin, zejména předčasně narozených dětí, hypoaspleniků a aspleniků a revmatologických pacientů, kdy zazněla i kazuistika závažného průběhu chřipky právě u pacientky s revmatologickým onemocněním.

Velmi zajímavý byl samostatný blok věnovaný cestovní medicíně. J. Dvořák nastínil, co vše by mělo obsahovat cestovní poradenství, hlavní principy a novinky v očkování cestovatelů objasnil M. Trojánek. Příspěvek o tom, jak vybavit cestovní lékárníčku dle principů „evidence-based medicine“, v podání A. Nyčové by jistě ocenily všichni nejen z řad odborné, ale i laické veřejnosti. F. Stejskal se věnoval nejčastějším zdravotním potížím cestovatelů.

V závěru sobotního kongresu zazněla krátká sdělení na různá témata: zvýšení informovanosti o dostupnosti očkování dospělých v ČR, „Long COVID“, nosičství *Neisseria meningitidis* u nově nastupujících vojenských profesionálů v průběhu let 2021–2023 a kazuistika těžšího průběhu chřipky.

Hradecké vakcinologické dny byly 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](http://www.vakcinace.eu)). Příští ročník Hradeckých vakcinologických dnů se uskuteční ve dnech 3.–5. října 2024.

#### Korespondující autorka

MUDr. Lucie Siráková  
Katedra epidemiologie  
Fakulta vojenského zdravotnictví  
Univerzita obrany  
Třebešská 1575  
500 01, Hradec Králové  
E-mail: [lucie.sirakova@unob.cz](mailto:lucie.sirakova@unob.cz)

## Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP pro očkování proti pásovému oparu (herpes zoster)

21. září 2023

Vakcinologie 2023;17(3):164–165

### Úvod

Pásový opar, herpes zoster (HZ) je onemocnění způsobené reaktivací viru *varicella-zoster* a je hrozbou pro každého, kdo v minulosti onemocněl planými neštovicemi. V Evropě prodělá onemocnění planými neštovicemi více jak 90 % osob, v České republice podle údajů sérologického přehledu z let 1996–1997 dokonce 90–98 % osob starších 40 let. Většina české populace je tak v riziku možného rozvoje pásového oparu. K reaktivaci viru dochází v důsledku poklesu specifické buněčné imunity, proto jsou v nejvyšším riziku výskytu HZ osoby starší než 50 let a lidé se sníženou imunitou bez ohledu na věk. Se stárnutím populace a zvyšujícím se počtem imunosuprimovaných pacientů, například po transplantacích či v důsledku polymorbidit, přibývá osob v riziku onemocnění pásovým oparem, proto narůstá význam očkování proti HZ a jeho nejčastější komplikaci, postherpetické neuralgii. Také prodělané onemocnění covid-19 je asociováno s významně vyšším rizikem vzniku HZ u osob ve věku 50 let a starších.

V roce 2018 byla Evropskou lékovou agenturou a Evropskou komisí schválena pro používání v Evropě nová očkovací látka proti pásovému oparu pro dospělé (v České republice reálně dostupná od roku 2023). Jedná se o neživou, subjednotkovou, rekombinantní, adjuvantní vakcínu Shingrix (výrobce GlaxoSmithKline). Vakcína je indikována k prevenci HZ a postherpetické neuralgie (PHN) u dospělých ve věku  $\geq 50$  let a u dospělých ve věku  $\geq 18$  let se zvýšeným rizikem HZ. Aplikuje se ve dvoudávkovém schématu s intervalem mezi dávkami 2–6 měsíců. Pro dostatečnou ochranu je nezbytná aplikace obou dávek.

Na rozdíl od předchozí, živé atenuované vakcíny má rekombinantní očkovací látka díky svému receptorovému adjuvantnímu prostředku vyšší účinnost (zjišťovanou v ideálních podmínkách klinických studií) i efektivitu (zjišťovanou v praktických podmínkách reálné populace), která neklesá s věkem a přetrvává více jak 10 let. Rekombinantní vakcínu je možné použít také u imunosuprimovaných jedinců, u kterých je podání živé očkovací látky kontraindikované. Živá vakcína (Zostavax) již není na českém trhu několik let dostupná.

Rekombinantní očkovací látka byla vyvinuta zejména s ohledem na překonání věkem souvisejícího poklesu výkonnosti imunitního systému a účinnosti u imunosuprimovaných osob. Díky adjuvantnímu systému vakcína indukuje nejenom získanou složku imunity, ale také vrozené – nespecifické imunitní mechanismy.

### Pásový opar

Pásový opar je virová infekce s typickou kožní manifestací s projevy vezikulózního exantému a bolestivostí. Původce onemocnění, *varicella-zoster* virus (VZV), je příčinou dvou klinicky odlišných onemocnění: varicely (plané neštovice) a herpes zoster. Varicela je obrazem primoinfekce, která proběhne většinou v dětském věku. HZ vzniká zpravidla v dospělosti jako důsledek reaktivace VZV latentně přetrvávajícího v organismu. Prodělání varicely (primoinfekce) je předpokladem vzniku pásového oparu. Po primární infekci dojde k navození latence, kdy virus celoživotně zůstává nejčastěji v dorzálních spinálních gangliích nebo v gangliích trigeminálních. Při reaktivaci, ať už v důsledku endogenního, nebo exogenního podnětu, dochází k rozvoji pásového oparu šířením viru především do kožních okrsků

inervovaných senzitivními větvemi příslušných nervů s následným rozvojem kožní manifestace a komplikací. Nejčastější komplikací je postherpetická neuralgie (PHN), která postihne asi 20 % nemocných. PHN je spojena s výraznou bolestivostí, která může přetrvávat 3–6 měsíců i déle. Tato bolest významně snižuje kvalitu života nemocných ve spojení s poruchami spánku, nálad a psychickými obtížemi. Mezi časté komplikace HZ patří bakteriální superinfekce kožních lézí, parézy lícního nervu, postižení zraku. Další komplikací mohou být postižení sluchu, meningoencefalitida, postižení mozku nebo generalizovaný HZ. Možné je i postižení vnitřních orgánů, které se vyskytuje spíše u těžce imunosuprimovaných osob. K reaktivaci viru dochází vlivem oslabení imunitního systému, zejména buňkami zprostředkované imunity, která hraje hlavní roli v ochraně proti infekci VZV. Právě pokles specifické imunity s narůstajícím věkem vede k nárůstu incidence onemocnění a rizika závažnějšího průběhu včetně rozvoje komplikací a následků. Kromě věku k poklesu imunity dochází také vlivem vybraných chronických onemocnění, patří mezi ně řada nemocí (hematoonkologické malignity, malignity solidních orgánů, infekce HIV apod.), ale i některé léčebné postupy (transplantace kostní dřeně i solidních orgánů, chemoterapie, radioterapie apod.). K poklesu imunity dochází také vlivem imunosupresivní léčby nebo přechodně také při některých akutních virových infekcích alterujících buněčnou imunitu (virus Epstein-Barr, cytomegalovirus atd.), psychických poruchách, stresu či traumatu.

Zvýšené riziko rozvoje pásového oparu bylo dále popsáno u řady chronických onemocnění, které primárně neřadíme mezi choroby negativně ovlivňující imunitu. Jedná se napří-

klad o bronchiální astma, chronickou obstrukční plicní nemoc, revmatoidní artritidu, zánětlivá střevní onemocnění, ischemickou chorobu srdeční nebo diabetes mellitus 1. typu. Data poukazují na v průměru o 30 % vyšší riziko rozvoje pásového oparu u pacientů s těmito diagnózami.

Zatímco plané neštovice jsou onemocněním typickým pro dětský věk, pásový opar se dominantně vyskytuje v dospělosti, zejména ve vyšším věku. V případě imunokompetentních osob vede prodělaný pásový opar ke stimulaci specifické imunity, proto je opakované onemocnění méně pravděpodobné, ale nelze ho vyloučit. Prodělané onemocnění HZ nezanechává celoživotní imunitu. Opakované onemocnění je tak možné i u imunokompetentních osob, s 2–6% pravděpodobností, zejména v období osmi let po první epizodě HZ. U imunosuprimovaných pacientů je pravděpodobnost recidivy HZ podstatně vyšší. U nich byl opakovaný herpes zoster zaznamenán až ve 12 % případů.

### Epidemiologie HZ

Hlášení výskytu případů pásového oparu je prováděno v rámci systémů pro hlášení infekčních onemocnění EpiDat (do roku 2017) a ISIN (od roku 2018). V ČR bylo v období let 2010–2022 hlášeno celkem 74 759 případů onemocnění pásovým oparem, ročně v rozmezí 3 344 až 6 737 případů, se statisticky významným poklesem zaznamenaným v letech 2020–2022 (průměr 3 766) oproti období 2010–2019 (průměr 6 346). Roční incidence se pohybovala v rozmezí od 31,8/100 000 v roce 2022 do 63,8/100 000 v roce 2016 (medián incidence 58,7/100 000). Při porovnání vlivu pohlaví se ve všech sledovaných letech vyskytovalo méně případů u mužů (31 349 případů, incidence 46,4/100 000) než u žen (43 410 případů, incidence 62,2/100 000), přičemž podíl mužů a žen se významně nemění. Ženské pohlaví bylo potvrzeno jako rizikový faktor vzniku onemocnění HZ. Dostupná data dokládají, že onemocnění nevykazuje sezónnost výskytu. Nejvyšší incidence je každoročně hlášena v nejvyšších věkových

skupinách osob. Nárůst incidence byl v letech 2018–2022 patrný od věkové skupiny 45–54 let, přičemž tento trend dále výrazně narůstal ve vyšších věkových skupinách. Celkově bylo 61 % případů pásového oparu zaznamenáno u osob starších 55 let. Nejnižší incidence byla v období let 2018–2022 zaznamenána u nejmenších dětí do jednoho roku věku (10,8/100 000) s pozvolným nárůstem do vrcholu ve věkové skupině 10–14 let (133,6/100 000). Následoval mírný pokles a vyrovnané hodnoty incidence do věkové skupiny 35–44 let. Následně byl zaznamenán začátek trendu nárůstu incidence onemocnění ve věkové skupině 45–54 let (188,5/100 000) s vrcholem ve skupině osob ve věku 75 let a starších (540,2/100 000). Analyzovaná data ukazují na s věkem narůstající riziko rozvoje komplikací a nutnosti hospitalizace, které je nejvyšší u nejstarších osob, kdy v období 2018–2022 bylo 76,9 % hospitalizací zaznamenáno u osob starších 55 let. Nejčastěji hlášenou komplikací bylo oční postižení. V letech 2018–2022 bylo hlášeno celkem 15 úmrtí na HZ a jeho komplikace.

### Doporučení k očkování proti HZ

Očkování proti HZ je doporučeno všem osobám ve věku 50 a více let, dále pak osobám ve věku 18 a více let, pokud patří mezi osoby se zvýšeným rizikem HZ z některé níže uvedené indikační skupiny. Vakcinace je doporučena také osobám, které HZ v minulosti prodělaly nebo byly v minulosti očkovány živou, atenuovanou vakcínou (Zostavax) nebo byly v minulosti očkovány proti planým neštovicím. K očkování proti HZ se doporučuje používat subjednotkovou, rekombinantní, adjuvantní vakcínu. Živá očkovací látka se v současnosti již nedoporučuje.

### Indikační skupiny osob ve zvýšeném riziku HZ

Očkování proti HZ je doporučeno osobám ve věku 18 a více let, pokud se u nich vyskytují následující stavy či postižení.

- Vrozená nebo získaná imunodeficience v důsledku chronického onemocnění či léčby

- Transplantace kmenových buněk
- Organové transplantace
- Infekce HIV
- Systémový lupus erythematoses a psoriáza
- Revmatoidní artritida (zejména při léčbě inhibitory JAK)
- Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) a bronchiální astma
- Chronické zánětlivé onemocnění střev
- Chronické onemocnění ledvin (renální insuficience)
- Kardiovaskulární onemocnění
- Diabetes mellitus
- Hematoonkologická onemocnění
- Onkologická onemocnění

### Očkování dětí

Očkovací látka není schválena ani určena pro děti, proto se očkování dětí do 18 let věku nedoporučuje.

### Očkování osob v minulosti očkových proti varicele

Není dostatek důkazů o tom, že by osoby, které byly v minulosti očkovány proti planým neštovicím živou, atenuovanou vakcínou byly chráněny také proti vzniku HZ. Po očkování živou vakcínou může VZV přetrvávat v organismu. Riziko reaktivace vakcinačního VZV je nižší než u divokého VZV, ale nelze jej zcela vyloučit. Proto se očkování proti HZ doporučuje také osobám v minulosti očkovaným proti planým neštovicím.

### Očkovací schéma

Inaktivovaná vakcína se podává intramuskulárně ve dvou dávkách, v intervalu dvou měsíců (možno 2–6 měsíců); v případě imunodeficitu/ imunosuprese lze druhou dávku podat již 1–2 měsíce po první dávce. Po dokončeném dvoudávkovém schématu se očekává dlouhodobý ochranný efekt inaktivované vakcíny, potřeba přeočkování nebyla stanovena.

V případě očkování pacientů po transplantaci solidních orgánů nebo kmenových buněk se doporučuje aplikace první dávky nejdříve za 4–8 měsíců po transplantaci.

U HIV pozitivních pacientů, po-

kud je hodnota CD4 <200/μl, je doporučeno zvážit očkování až po individuálním lékařském vyšetření a podání vakcíny může být odloženo, pokud se očekává zlepšení stavu imunity v krátké době (2–3 měsíce) po zahájení antiretrovirové léčby. Doporučuje se aplikace dvou dávek s odstupem dvou měsíců.

U onkologických pacientů, kde se plánuje zahájení chemoterapeutické léčby, se doporučuje aplikace první dávky nejméně 10 dní před zahájením prvního léčebného cyklu. Dokončení schématu se doporučuje za jeden měsíc po první dávce.

Osoby, které byly očkovány v minulosti živou, oslabenou vakcínou proti HZ (Zostavax), se mohou očkovat neživou, rekombinantní očkovačím látkou proti HZ. Aplikace první dávky se doporučuje za pět let po předchozím očkování živou, oslabenou vakcínou proti HZ. V případě rizika nedostatečné imunitní odpovědi po aplikaci živé očkovačím látky je možné aplikovat rekombinantní vakcínu dříve, minimálně osm týdnů po předchozí vakcinaci živou očkovačím látkou.

Očkování proti HZ je bezpečné a možné také po prodělání herpes zoster a zhojení kožních projevů. Přestože důkazy jsou omezené, doporučuje se u imunokompetentních osob odložit očkování o šest měsíců až jeden rok po prodělaném HZ. Vzhledem k vysokému riziku recidiv u osob s imunosupresí lze očkování provést ihned po zotavení z tohoto onemocnění.

### Kontraindikace očkování

Vakcínu není možné aplikovat osobám, které mají hypersenzitivitu na léčivé látky nebo na kteroukoli po-

mocnou látku uvedenou v jejím složení.

### Přeočkování a simultánní vakcinace

V současné době se nedoporučuje podání posilovací (booster) dávky. Vakcína se aplikuje intramuskulárně. Na základě dostupných dat klinického hodnocení je možné současné podání s neadjuvantní inaktivovanou očkovačím látkou proti sezónní chřipce, 23valentní pneumokokovou polysacharidovou vakcínou, vakcínou proti covidu-19, vakcínou proti infekcím vyvolaným RSV nebo vakcínou proti difterii, tetanu a černému kašli. Vzhledem k obecně platným principům aplikace vakcín je možná simultánní aplikace s jakoukoli jinou očkovačím látkou. Aplikace se provádí vždy do jiného místa podání.

Inaktivovaná vakcína proti HZ Shingrix není registrována pro prevenci primární infekce varicelou, ale pro prevenci herpes zoster a postherpetické neuralgie. Za zvláštních okolností však může být základní imunizace vakcínou Shingrix k profylaxi primární infekce varicelou provedena u séronegativních osob například se vzácnými vrozenými imunodeficity po pečlivém posouzení poměru rizika a prospěchu (rozšířená informace, off-label).

### Bezpečnost očkování

U dospělých ve věku 50 let a starších byly nejčastěji hlášenými nežádoucími reakcemi po očkování bolest v místě vpichu (68,1 % celkově/dávka; 3,8 % závažnost/dávka), myalgie (32,9 % celkově/dávka; 2,9 % závažnost/dávka), únava (32,2 % celkově/dávka; 3,0 % závažnost/dávka) a bolest hlavy (26,3 % celkově/dávka; 1,9 % závažnost/dávka). Většina těchto reakcí ne-

byla dlouhodobá (medián trvání 2–3 dny). Reakce hlášené jako závažné trvaly 1–2 dny. U dospělých ve věku ≥ 18 let s imunodeficiencí nebo postupujícími imunosupresivní léčbu byl bezpečnostní profil shodný s profilem u dospělých ve věku 50 let a starších. U dospělých ve věku 18–49 let bez alterace (postižení) imunity a u nichž existuje zvýšené riziko onemocnění HZ, jsou údaje omezené. Celkově byl zaznamenán vyšší výskyt některých nežádoucích účinků u mladších věkových skupin než u osob starších 50 let. Podrobnější data o bezpečnosti vakcíny lze dohledat v Souhrnu údajů o přípravku.

### Těhotenství a kojení

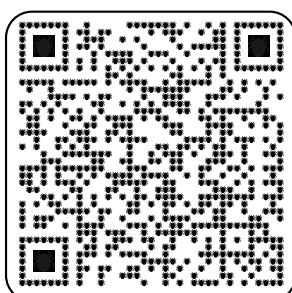
V současné době nejsou k dispozici dostatečná data o bezpečnosti a možnosti použití rekombinantní vakcíny proti HZ u těhotných žen, proto by očkující lékaři měli zvážit odložení očkování až do období po porodu. Provádění těhotenského testu před očkováním není nutné. Rekombinantní vakcíny nepředstavují žádné známé riziko pro kojící matky ani jejich kojenice, proto očkování kojících žen je možné zvážit. Účinek na kojené děti, jejichž matkám byla podána očkovačím látkou Shingrix, nebyl v klinických studiích hodnocen a není známo, zda se vakcína Shingrix vylučuje do lidského mateřského mléka.

*Schváleno výborem  
České vakcinologické společnosti  
ČLS JEP dne 21. září 2023.*

# Je jich jako hub po dešti<sup>4</sup>...

FSME  
immun

Nabídněte Vaším pacientům i na **podzim**  
vakuínu s **96–99% účinností**  
prokázanou v reálné praxi<sup>1,2</sup>



[www.pfizerpro.cz](http://www.pfizerpro.cz)



**Od 50 LET je očkování proti  
klíšťové encefalitidě  
HRAZENÉ ze zdravotního  
pojištění<sup>3</sup>**

#### Zkrácená informace o přípravku

FSME-IMMUN 0,25 ml a 0,5 ml, injekční suspenze v předplněné injekční stříkačce.

**Složení:** Jedna dávka obsahuje: Virus encephalitis inactivatum purificatum (kmen Neudörfl) 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 přeochkování mají být prováděna každých 5 let po předchozím přeochkování, od 60 let věku by intervaly přeochkování neměly překročit 3 roky. Proloužení intervalu mezi jakoukoli dávkou (základní vakcinační schéma a přeochkování) může zanechat očkované osoby v přechodném období s nedostatečnou ochranou proti infekci, nicméně v případě přerušeno 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 rezidua (formaldehyd, neomycin, gentamicin, protaminsulfát). Vžit v úvahu by se měla zkržená 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 autoimunitního onemocnění či při podezření na ně musí být riziko možné infekce KE zváženo vzhledem k riziku nepříznivého vlivu přípravku na průběh autoimunitního onemocnění. Je třeba pečlivě zvážit 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 závrat. **Nežádoucí účinky:** Velmi časté (≥ 1/10): Reakce v místě vpichu, např. bolest, u mladších 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 °C - 8 °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 pistovou zátkou. 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:** 1.8.2021. Výdej léčivého přípravku je vázán na lékařský předpis. Přípravek je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění pro osoby splňující podmínky dané zákonem č. 48/1997 Sb., v aktuálním znění. Před předepsáním se, prosím, seznamte s úplnou informací o přípravku.



**Reference:** 1. Heinz FX, et al. Field effectiveness of vaccination against tick-borne encephalitis. Vaccine 2007; 25:7559–7567.

2. Heinz FX, et al. Vaccination against tick-borne encephalitis, central Europe. Emerg Infect Dis. 2013; 19(1):69–76.

3. Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění ve znění účinném od 1. 1. 2022.

4. Prima Zoom. Klíšřata v Česku útočí jako divá. Mapa ukazuje místa největšího výskytu i ostrůvky relativního klidu. Dostupné na: <https://zoom.iprima.cz/priroda/klisřata-cesko-mapa-372732>. Staženo dne: 25. 8. 2023.

PP-TCV-CZE-03/03

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](http://www.pfizer.cz)



