

## Úvod

Pertuse (černý kašel, dávivý kašel) je vysoce infekční respirační onemocnění způsobené bakterií *Bordetella pertussis*. Pertusi lze předcházet očkováním, ale ani očkování proti pertusi ani prožitá onemocnění nezanechává celoživotní imunitu. Po určité době po očkování nebo onemocnění se jedinec stává opět vnímavým a může onemocnět i několikrát za život. Z důvodu možného rozvoje závažných život ohrožujících komplikací je onemocnění pertusí nejvíce rizikové pro neočkované nebo neúplně očkované malé děti (novorozence a kojence, zejména pro děti mladší čtyř měsíců věku). Inkubační doba je jeden až tři týdny, obvykle trvá 7-10 dní. Pertuse v České republice (ČR) patří mezi povinně hlášená infekční onemocnění.

Onemocnění zpočátku vypadá jako běžný katar dýchacích cest, může se vyskytnout rýma, slzení, kýčání, zánět spojivek, mírně zvýšená teplota, chrapot, bolesti v krku, ale dominantní je rozvoj záchvatovitého, obvykle suchého kašle, s rudnutím až modráním zejména v obličeji. Může se objevit krátká zástava dechu, po které následuje hlasitý, zajímavý nádech připomínající zakokrhání kohouta. Záchvat kašle někdy končí vykašláním malého množství vazkého sputa nebo zvracením. Kašel se zhoršuje v noci a nereaguje na běžnou léčbu. Mezi záchvaty kašle pacient nemá obvykle žádné příznaky. Záchvaty kašle mohou přetrvávat několik týdnů, rekonvalescence může trvat i měsíce. U očkovaných osob, adolescentů a dospělých mohou být příznaky onemocnění mírnější, charakterizované pouze dlouhotrvajícím kašlem bez typických záchvatů. U neočkovaných nebo neúplně očkovaných dětí v kojeneckém věku nebývá přítomen výrazný kašel; obvykle se po krátkém katarálním stádiu mohou objevit apnoické pauzy a lapavé dýchání, gasping [1].

Onemocnění s podobnými, avšak obvykle mírnějšími příznaky se nazývá parapertuse, původcem je bakterie *Bordetella parapertussis*. Onemocnění parapertusí není preventabilní očkováním. V ČR patří také mezi povinně hlášená infekční onemocnění.

Surveillance dávivého kašle byla zahájena již v 60. letech minulého století a v roce 2008 byla legislativně zakotvena ve vyhlášce Ministerstva zdravotnictví ČR č. 473/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Data surveillance dávivého kašle jsou pravidelně publikována ve Zprávách Centra epidemiologie a mikrobiologie Státního zdravotního ústavu [2]. Podle aktuálně platné vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR č. 389/2023 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekční onemocnění, příloha č. 3, má být každý izolovaný kmen *B. pertussis* a *B. parapertussis* poslán do Národní referenční laboratoře pro

pertusi a difterii k ověření a další charakterizaci pomocí molekulárně biologických metod WGS (Whole-Genome Sequencing), případně MLST (Multilocus Sequence Typing) a MAST (Multiple Antigen Sequence Typing), a ke sledování citlivosti na antibiotika.

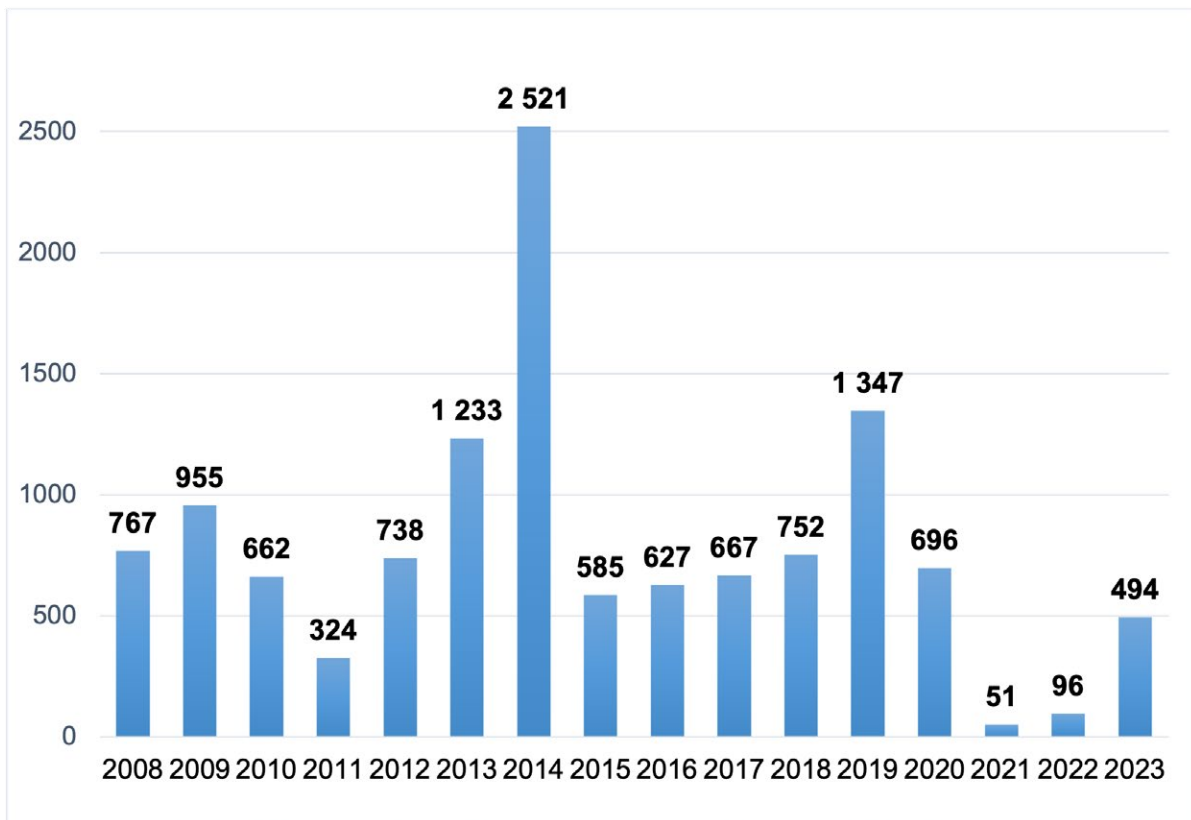
Hlášená nemocnost pertuse v ČR po 2. světové válce dosáhla maxima v roce 1956, kdy bylo evidováno 49 144 případů onemocnění; nemocnost 520,5/100 000 obyvatel. Po zavedení plošného očkování proti pertusi v roce 1958 rychle a výrazně klesala úmrtnost a nemocnost v dětské populaci. Z původních desetitisíců případů ročně se výskyt pertuse od druhé poloviny 70. let do roku 1992 pohyboval v rozmezí 5 – 48 případů ročně. Nejméně případů bylo hlášeno v roce 1989, celkem pět onemocnění [1]. Od roku 1993 je pozorován vzestupný trend nemocnosti s maximem v roce 2014, kdy bylo evidováno 2 521 nemocných pertusí; nemocnost 24,0/100 000 obyvatel. V dlouhodobém trendu nemocnosti bylo více nemocných než v roce 2014 hlášeno naposledy v roce 1963; registrováno tehdy bylo 3 399 případů onemocnění; nemocnost 35,1/100 000 obyvatel [3]. Po maximu v roce 2014 a poklesu nemocnosti v roce 2015 docházelo k postupnému nárůstu nemocnosti v letech 2016 až 2019. V letech 2020 až 2022 byl zaznamenán významný pokles v počtu hlášených případů [4]. Od podzimu 2023 došlo k vzestupu počtu nemocných pertusí, celkově za rok 2023 bylo nahlášeno 494 případů. Počet případů pertuse v období 2008 až 2023, graf 1.

Po zavedení chloramfenikolu do léčby pertuse a celoplošného očkování v padesátých letech minulého století došlo rychle k výraznému poklesu úmrtnosti. Ještě v období 1960 - 1983 bylo zaznamenáno celkem 21 úmrtí v souvislosti s pertusí. Od roku 1984 do roku 2004 nebylo hlášeno žádné úmrtí v souvislosti s pertusí. V letech 2005, 2007, 2008 a 2009 zemřely na pertusi čtyři dosud neočkované děti z věkové skupiny do jednoho roku; chlapec ve věku jednoho měsíce a tři dívky ve věku čtyř měsíců, čtyř týdnů a dvou měsíců. V roce 2014 bylo hlášeno jedno úmrtí v souvislosti s pertusí u muže ve věku 75 let. V roce 2016 bylo registrováno jedno úmrtí v souvislosti s pertusí ve věkové skupině do jednoho roku života. Dívka ve věku dvou měsíců s potvrzeným onemocněním pertusí zemřela na kardiální selhání v důsledku plicní hypertenze. V roce 2018 bylo v souvislosti s pertusí evidováno jedno úmrtí u muže ve věkové skupině 75–79 let. V roce 2021 zemřely na pertusi dvě osoby (muž a žena), věkové skupiny 65–69 let a 85–89 let [4].

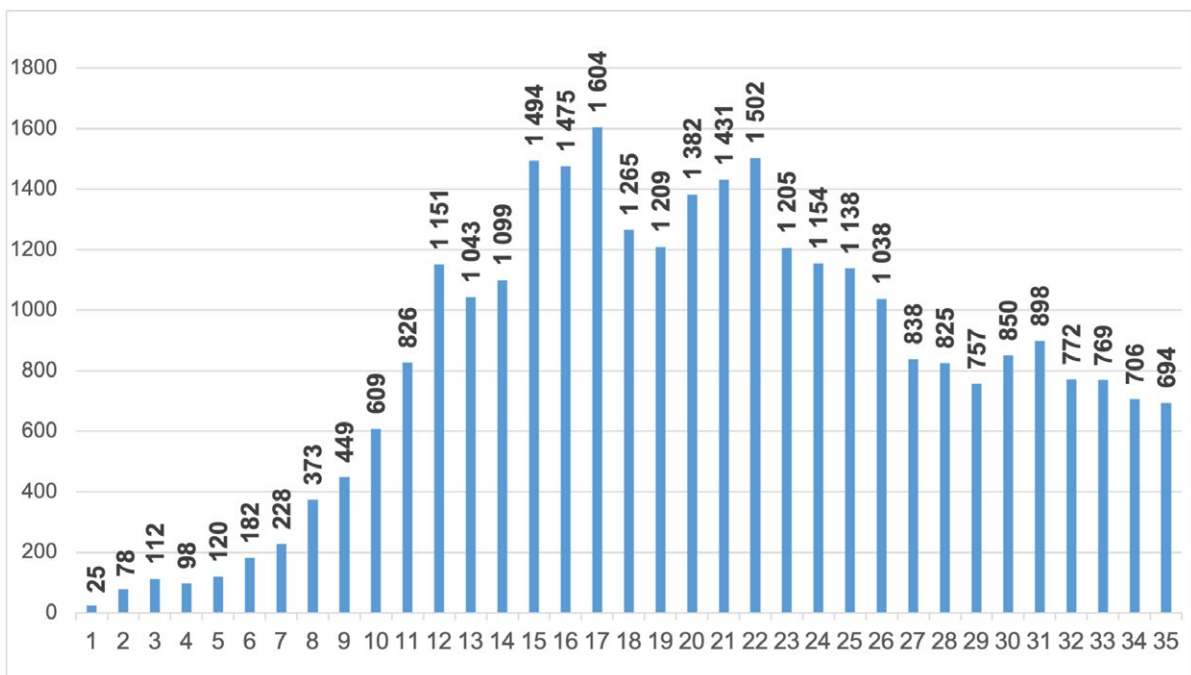
## Pertuse v roce 2024

V období od 1.1.2024 do 1.9.2024 bylo nahlášeno celkem 29 399 případů pertuse [5]. Graf 2 uvádí počet případů za jednotlivé kalendářní týdny.

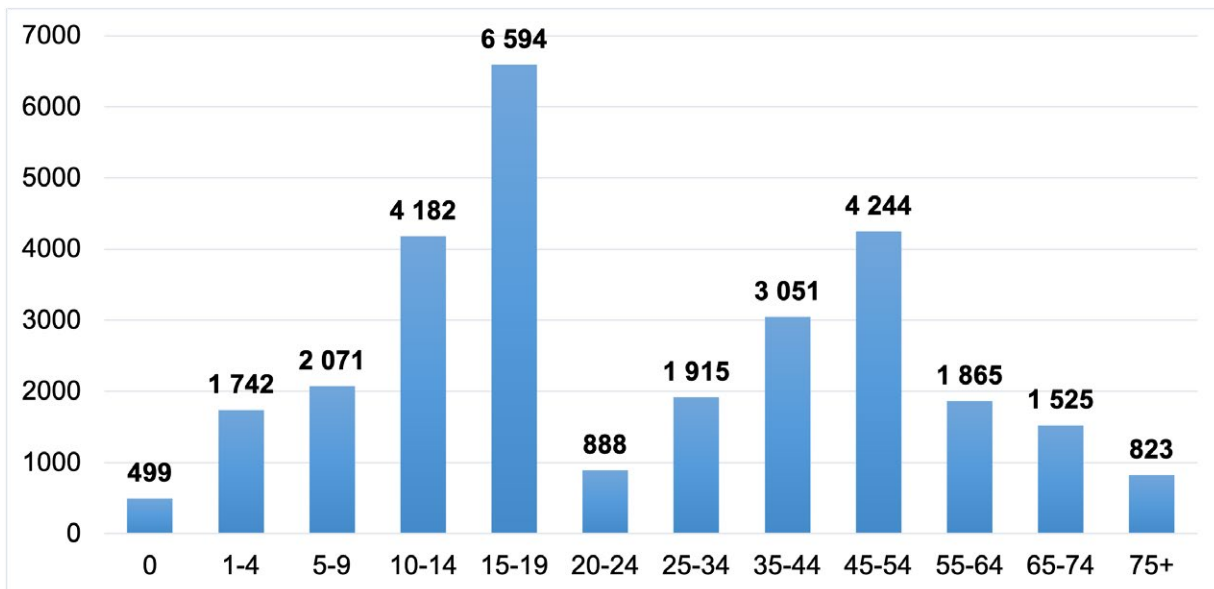
Případy onemocnění se vyskytují ve všech věkových skupinách. U dětí do jednoho roku života bylo nahláše-



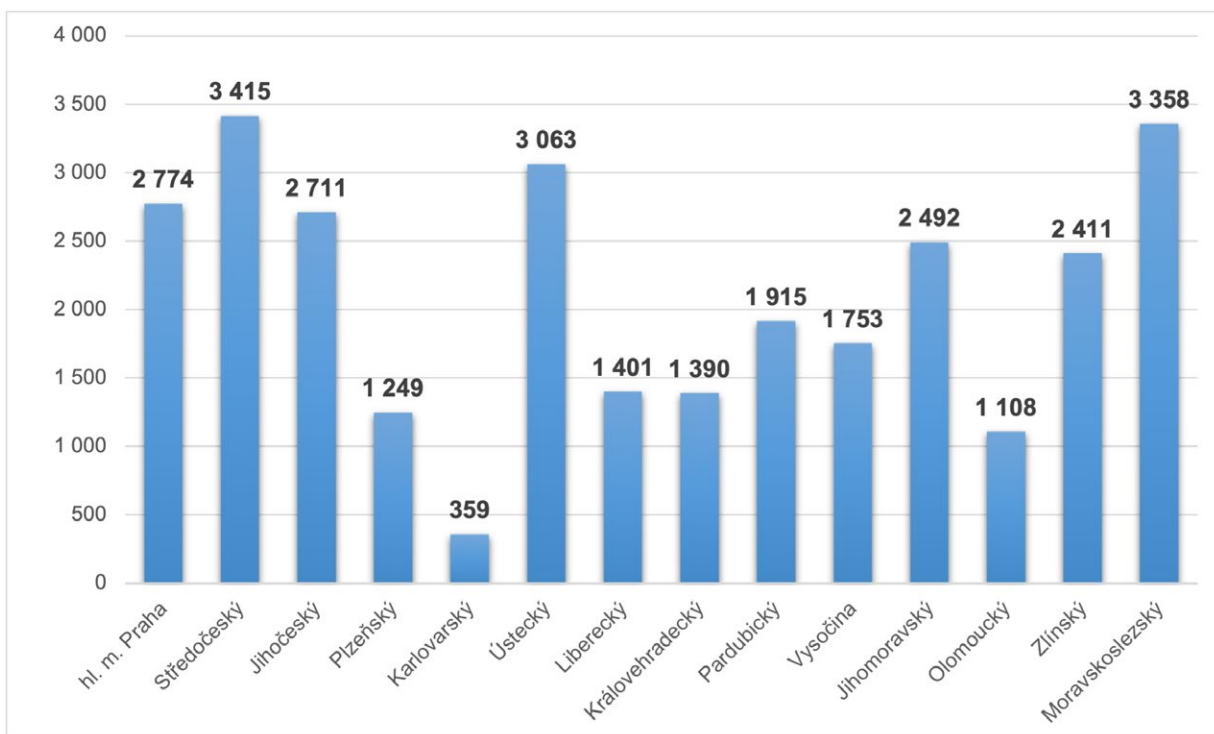
**Graf 1:** Počet případů pertuse v ČR, v období 2008 – 2023 (data zdroj: EPIDAT, ISIN)



**Graf 2:** Pertuse, ČR, počet případů 1 až 35 týden roku 2024 (data zdroj: ISIN)



**Graf 3:** Pertuse, ČR, počty případů ve věkových skupinách, data 1.1.2024 – 1.9.2024 (data zdroj: ISIN)



**Graf 4:** Pertuse, ČR, počty případů hlášených z krajů, data 1.1.2024 – 1.9.2024 (data zdroj: ISIN)

no již 499 případů onemocnění pertusí. Nejvíce případů onemocnění je stále ve věkové skupině 15 – 19 let (6 594 případů), graf 3.

Nejvíce případů pertuse zatím hlásí kraje: Středočeský (3 415 případů), Moravskoslezský (3 358 případů), následuje Ústecký (3 063 případů) a hl. m. Praha (2 774 přípa-

dů). Nejméně případů hlásí kraje: Olomoucký (1 108 případů) a Karlovarský (359 případů), graf 4.

Do konce 35. kalendářního týdne bylo celkem nahlášeno devět úmrtí v souvislosti s pertusí: čtyři muži ve věku 48, 77, 83 a 62 let, tři ženy ve věku 71, 79 a 84 let a dvě dívky věk necelý měsíc a tři měsíce.

**Tabulka 1.** Doporučená laboratorní diagnostika v závislosti na délce trvání příznaků

Metoda	Materiál	Časové vymezení vyšetření		
		do 2 týdnů trvání příznaků	do 4 týdnů trvání příznaků	nad 4 týdny trvání příznaků
<b>Kultivační průkaz</b> (provádí se, pokud není zahájena ATB terapie)	Výtěr z nosohltanu nebo aspirát	Ano	Ne	Ne
<b>Průkaz nukleové kyseliny, PCR</b> (do 5 dnů po zahájení ATB terapie)	Výtěr z nosohltanu nebo aspirát	Ano	Ano	Ne
<b>Průkaz IgG a IgA protilátek proti pertusovému toxinu</b>	Žilní krev - srážlivá	Ne	Ano	Ano

Současná epidemiologická situace ve výskytu černého kašle v ČR je pravidelně aktualizována na webu SZÚ [5].

### Diagnostika pertuse

Diagnostika dáivého kašle je založena na přímém průkazu agens, tedy detekci DNA bordetel (PCR vyšetření) a kultivačním průkazu. Vyšetřovaným materiálem je obvykle výtěr z nosohltanu, případně aspirát. K odběru na kultivační/PCR vyšetření je nutné přijít ráno nalačno a před ústní hygienou, nebo dvě až tři hodiny po jídle a pití, před odběrem nekouřit. Pro kultivační vyšetření je nejvhodnější výtěr odebraný během prvních dvou týdnů kašle, kdy jsou v nosohltanu stále přítomny životaschopné bakterie. Po prvních dvou týdnech citlivost klesá a zvyšuje se riziko falešně negativních výsledků [6]. Odběr na kultivační vyšetření se musí provést před zahájením antibiotické léčby. Metoda PCR má optimální senzitivitu v prvních třech týdnech onemocnění. Po čtvrtém týdnu kašle se již množství bakteriální DNA v nosohltanu rychle snižuje, což zvyšuje riziko získání falešně negativních výsledků. Odběr na PCR vyšetření je možné provést do pěti dnů od zahájené antibiotické léčby.

Další možností laboratorní diagnostiky pertuse je nepřímý průkaz, tedy odběr krve k sérologickému vyšetření IgG a IgA protilátek proti pertusovému toxinu [IgG anti-PT, IgA anti-PT]. Sérologické vyšetření je vhodné vzhledem k dynamice tvorby protilátek indikovat až od třetího týdne trvání příznaků. Potvrzení výsledků sérologického vyšetření u pacienta je tak možné až v pozdějších fázích onemocnění. Sérologický průkaz se nedoporučuje u novorozenců a kojenců, protože jejich imunitní systém je nezralý a imunitní odpověď je ovlivněna mateřskými protilátkami [7]. U dětí mladších než čtyři roky mohou být odpovědi IgA protilátek proti pertusovému toxinu na infekci velmi nízké nebo dokonce žádné [8]. Ochrannou koncentraci protilátek proti pertusovému toxinu zatím není možné vyšetřit, protože není známa hodnota korelátu protektivity [9]. Pokud byl pacient očkovan vakcínou proti pertusi, je správná a validní interpretace sérologických testů možná nejdříve za rok po očkování [10, 11]. Doporučenou metodou pro sérologický průkaz pertuse je ELISA s kvantitativním vyhod-

nocením v mezinárodních jednotkách (IU/ml) [12]. ELISA testy jsou určeny pouze k diagnostice onemocnění pertusí. Nejsou vhodné ke kontrole proočkovanosti populace.

Při vyšetření pouze IgG anti-PT je nutné vyšetřit dva vzorky séra, odebrané minimálně v třítydenním rozestupu. Za pozitivní výsledek se považuje prokazatelná dynamika protilátek, tedy  $\geq 50$ -100% zvýšení nebo snížení koncentrace IgG protilátek v IU/ml párových vzorků. I dynamický pokles protilátek svědčí pro nedávný kontakt s agens. Párová séra by měla být testována společně při jednom vyšetření [10, 12]. Vyšetřením pouze IgG anti-PT z jednoho vzorku séra lze zjistit pouze skutečnost, že pacient přišel do kontaktu s antigeny Bordetella pertussis, nelze však odlišit protilátky postinfekční a postvakcinační.

Při aktuálně častějším, současném vyšetření IgG a IgA protilátek proti pertusovému toxinu se vyhodnocení provádí podle příbalového letáku výrobce. Při hodnocení je nutné brát v úvahu věk pacienta a očkovací statut, což může ovlivnit hladiny protilátek. Pouze pokud není interpretace možná, je nutné vyšetření druhého vzorku za tři až šest týdnů. Séra by měla být testována společně při jednom vyšetření.

Doporučená laboratorní diagnostika v závislosti na době trvání příznaků je uvedena v tabulce 1, podrobnější informace viz [13].

### Prevence a léčba

Očkování proti pertusi je součástí pravidelného očkovacího kalendáře pro děti. Očkování dětí proti pertusi sestává ze základního očkování a přeočkování. Základní očkování se provádí kombinovanou očkovací látkou proti záškrtu, tetanu, pertusi, dětské obrně, virové hepatitidě B a onemocnění vyvolanému Haemophilus influenzae b tzv. hexavakcínou ve schématu 2+1. První dávka hexavakcíny se podává od 9. týdne věku (2. měsíc), druhá dávka hexavakcíny se podává za dva měsíce po první dávce (4. měsíc), třetí dávka hexavakcíny se podává mezi 11. a 13. měsícem věku dítěte. Přeočkování dětí se provádí dvěma dávkami. První přeočkování se podává mezi pátým až šestým rokem věku dítěte, používá se kombinova-

ná očkovací látka proti záškrtu, tetanu a pertusi (Tdap vakcína). Druhé přeočkování se provádí mezi 10. až 11. rokem věku dítěte kombinovanou očkovací látkou proti záškrtu, tetanu, pertusi a dětské obrně (Tdap-IPV vakcína) [14].

Očkování dospělých osob je doporučeno, minimálně jednou dávkou 1x za život kombinovanou očkovací látkou proti tetanu, záškrtu a pertusi, případně poliomyelitidě (dětské přenosné obrně) se sníženým obsahem antigenů, všem osobám nad 18 let [15]. Toto očkování patří mezi pacientem hrazená očkování, pokud je provedeno v intervalu pravidelného očkování proti tetanu (minimálně 10 let od předchozího očkování proti tetanu či v případě úrazu) lze vykázat zdravotní pojišťovně kód očkování 2100 (dg. Z271). Přeočkování je možné po 10-15 letech. Pokud byl pacient očkován proti tetanu a je potřeba ho přeočkovat kombinovanou očkovací látkou proti tetanu, záškrtu a pertusi je možná aplikace kombinované vakcíny za jeden až dva měsíce od předchozí aplikace tetanu.

Očkování je zejména doporučeno:

- Osobám pečujícím o dosud neočkované kojence, včetně rodinných příslušníků ve společné domácnosti, pracovníkům porodnických, neonatologických oddělení nebo zařízení sociální péče pro děti.
- Pracovníkům urgentních příjmů, praktickým lékařům pro děti a dospělé (včetně nelékařského zdravotního personálu), pracovníkům infekčních, pneumologických, onkologických a ORL oddělení.
- Osobám jakéhokoli věku se základními onemocněními, jako jsou astma, chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN), diabetes mellitus, osobám s poruchou imunity (primárním či sekundárním imunodeficitem), u nichž nákaza černým kašlem, může způsobit závažné zhoršení zdravotního stavu, komplikace a osobám starším 65 let věku.
- Očkování je vhodné i pro cestovatele.

Očkování těhotných žen je doporučeno od 27. týdne těhotenství, bez ohledu na předchozí očkování proti tetanu a je doporučeno při každém těhotenství, protože po očkování dochází v průběhu tří až čtyř let k poklesu hladin protilátek v organismu. Očkování se provádí kombinovanou očkovací látkou proti tetanu, záškrtu a pertusi, případně poliomyelitidě se sníženým obsahem antigenů. Mezi nejrizikovější skupinu při onemocnění pertusí patří dosud neočkované děti do dvou měsíců věku, očkování matky chrání novorozence a dosud neočkované kojence pasivně přenesenými protilátkami před závažným průběhem onemocnění. Přenos mateřských protilátek je zahájen přibližně za dva týdny po očkování těhotné ženy. Nejlepší načasování pro očkování v těhotenství s ohledem na maximální přenos protilátek je během třetího trimestru a nejpozději dva týdny před očekávaným porodem. Dalším cílem očkování těhotných žen je navození ochrany u samotné ženy a snížení rizika přenosu nákazy na neočkované novorozence a kojence. Ženám, které nebyly

očkovány v těhotenství proti pertusi, je doporučeno podání jedné dávky vakcíny proti tetanu, difterii a pertusi (Tdap), případně včetně polia (Tdap-IPV), ihned po porodu, aby se minimalizovalo riziko přenosu onemocnění z matky na novorozence. Očkování proti pertusi je bezpečné také pro kojící ženy [16].

Při léčbě dávivého kašle je antibiotikem 1. volby klaritromycin, alternativně je možné podat azitromycin. Jako antibiotika 2. volby například při známé alergii na makrolidy lze použít kotrimoxazol nebo fluorochinolony. Použití fluorochinolonů je kontraindikováno u těhotných žen. Při nasazené antibiotické léčbě, je pacient považován za neinfekčního po pěti dnech terapie. Symptomaticky je možné podání antitusik (léků na tlumení kašle) Benefit antihistaminik a inhalačních, ani celkových kortikoidů nebyl prokázán [17].

## Poděkování

Děkuji pracovníkům NRL pro pertusi a difterii, kolegům z oddělení bakteriálních vzdušných nákaz, oddělení epidemiologie infekčních nemocí a oddělení biostatistiky SZÚ, všem mikrobiologům a epidemiologům za spolupráci při realizaci programu surveillance dávivého kašle v České republice.

## Literatura

1. <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/a-z-infekce/d/davivy-kasel-pertuse/zakladni-informace/>
2. <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/a-z-infekce/d/davivy-kasel-pertuse/surveillance-daviveho-kasle-pertuse-a-parapertuse-v-ceske-republice/>
3. **Fabiánová K, Zavadilová J., Lenz P., Šebestová H., Kynčl J.** Pertuse a parapertuse v České republice v roce 2019 – epidemiologická situace. Zpravy CEM (SZU, Praha) 2020; 29(10): 402–410
4. **Fabiánová K, Zavadilová J, Šebestová H, Vičková I., Kynčl J.** Surveillance dávivého kašle, pertuse a parapertuse, v České republice v roce 2022. Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2023; 32(11): 412-418
5. <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/a-z-infekce/d/davivy-kasel-pertuse/aktualni-epidemiologicka-situace-ve-vyskytu-cerneho-kasle-v-cr/>
6. Manual for the Surveillance of Vaccine-Preventable Diseases, Chapter 10: Pertussis, CDC (Page last reviewed: May 11, 2020)
7. Laboratory Manual for the Diagnosis of Whooping Cough caused by Bordetella pertussis/Bordetella parapertussis, update 2014; WHO/IVB/14.03
8. **van der Zee A, Agterberg C, Peeters M, Mooi F, Schellekens J.** A clinical validation of Bordetella pertussis and Bordetella parapertussis polymerase chain reaction: comparison with culture and serology using samples from patients with suspected whooping cough from a highly immunized

population. *J Infect Dis.* 1996;174:89–96

9. WHO, Immunological Basis for Immunization Series, 2017
10. **Guiso N, Berbers G, Fry NK, He Q, Riffelmann M, von König CHW.** What to do and what not to do in serological diagnosis of pertussis: recommendations from EU reference laboratories. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2011; 30(3): 307–312
11. **van der Zee A, Schellekens JF, Mooi FR.** Laboratory Diagnosis of Pertussis. *Clin Microbiol Rev.* 2015;28(4):1005-26
12. ECDC, Guidance and protocol for the serological diagnosis of human infection with *Bordetella pertussis*, 2012
13. Doporučení Státního zdravotního ústavu pro diagnostiku dávivého kašle, pertuse a parapertuse v ordinaci, červen 2022. [https://szu.cz/wpcontent/uploads/2023/02/Aktualizovane\\_doporuceni\\_pro\\_diagnostiku\\_pertuse\\_a\\_parapertuse\\_2022\\_07\\_01\\_SZU\\_logo2.pdf](https://szu.cz/wpcontent/uploads/2023/02/Aktualizovane_doporuceni_pro_diagnostiku_pertuse_a_parapertuse_2022_07_01_SZU_logo2.pdf)
14. Dětský očkovací kalendář hrazeného očkování v ČR platný od 1. 1. 2022. <https://www.vakcinace.eu/ockovani-v-cr-odb>
15. Očkovací kalendář pro dospělé. <https://www.vakcinace.eu/ockovani-v-cr-odb>
16. Aktualizace doporučení očkování proti pertusi u těhotných, Česká vakcinologická společnost, ČLS JEP. <https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/aktualizace-doporuceni-ockovani-proti-pertusi-u-tehotnych>
17. Doporučení k diagnostice a léčbě pertuse v ordinaci praktického lékaře, Společnost všeobecného lékařství, ČLS JEP vydáno k 8.3.2024. <http://www.svl.cz/odborny-obsah/aktualni-oznameni/doporuceni-k-diagnostice-a-lecbe-pertuse-v-ordinaci-praktickeho-lekare-100071>