

# Pertuse

**Černý** nebo také **dávivý kašel** (*pertussis*) je vysoce nakažlivá kapénková infekce, rozšířena celosvětově, ale více než 90 % případů je hlášeno z rozvojových zemí. Původcem je gram-negativní bakterie *Bordetella pertussis*. Nejvíce nemocných je hlášeno ve věku 15–19 let. U adolescentů a dospělých mívá pertuse mírný či atypický průběh, proto uniká pozornosti a nebývá hlášena. Tito poddiagnostikovaní nemocní jsou zdrojem infekce pro nedostatečně imunizované kojence a batolata, pro které představuje černý kašel těžké, život ohrožující onemocnění. V posledních letech došlo v České republice ke 4 úmrtím malých, dosud neočkovaných dětí, které se nakazily od členů rodiny.<sup>[4]</sup>

Pravidelné očkování proti pertusi bylo v České republice zahájeno již v roce 1958. V roce 2003 byla zavedena acelulární vakcína a 1. 1. 2007 základní očkování šestisložkovou vakcínou s acelulární pertusovou složkou. Očkování nelze zahájit dříve než v 9. týdnu života. Imunita po očkování s věkem pozvolna klesá (stejně jako po prodělaném onemocnění), proto se od roku 2009 přeočkovává navíc mezi 10. a 11. rokem života. Proočkovanost dětí v České republice je vysoká, ale po očkování dochází postupně k tzv. vyvanutí postvakcinační imunity, proto lze onemocnění v průběhu 3–5 let po očkování. Přesto je očkování velmi důležité, protože snižuje pravděpodobnost těžkého průběhu onemocnění a snižuje cirkulaci původce v populaci.<sup>[4]</sup>

## Patogeneze

- Původce – ***Bordetella pertussis***, striktně aerobní gramnegativní kokobacil.
- Je producentem řady biologicky aktivních látek, z nichž některé hrají klíčovou roli při adhezi a kolonizaci (pertusový toxin, filamentosní hemagglutinin, pertaktin) nebo mají vliv na typický klinický obraz (pertusový toxin, dermonekrotický toxin, adenylátcykláza, tracheální cytotoxin). Pertusový toxin – zlepšuje vazbu mikrobů na řasinky epitelu dýchacích cest, podporuje produkci hlenu a systémové projevy, např. histaminový efekt, způsobuje lymfocytózu.
- Způsobuje zánět až nekrózu řasinkového epitelu respiračního traktu.
- *Bordetella* se po vstupu do vnímavého organismu pomnožují a osídlují řasinkový epitel dýchacích cest. Během **katarálního stadia** se vyskytují nejvíce v laryngu a nosohltanu, kde způsobují **katarální zánět až nekrózu epitelu sliznic**, přitom ale nepronikají do krevního řečiště. Typickým obrazem postižení je **peribronchitida**. Parálzou mukociliárního transportu včetně působení na receptory pro kašel vzniká **dráždivý kašel**, typický pro **paroxysmální stadium**. V bronchiolích stagnuje vazký sekret, mohou být drobné atelektázy a emfyzém. **Do krevního oběhu pronikají toxiny** *Bordetella*, které bez ohledu na antibiotickou léčbu dlouhodobě způsobují systémové příznaky. Komplikace pertusse mohou být způsobeny rovněž mechanickým vlivem úporného kašle.
- **Parapertussis** – podobné onemocnění s kratší dobou trvání příznaků a většinou s lehčím průběhem. Vyvolavatelem je *Bordetella parapertussis*.<sup>[5]</sup>

## Epidemiologie

Pertuse se vyskytuje po celém světě, a to včetně vyspělých evropských zemí. V České republice patří mezi povinně hlášená a dlouhodobě sledovaná infekční onemocnění. V době před zavedením očkování dosahovala nemocnost desítek tisíců případů ročně (s maximem v roce 1956). Po zavedení celoplošného povinného očkování v roce 1958 rychle klesaly počty případů černého kašle, ale nikdy nedosáhly nulových hodnot. Od roku 1993 je registrován stoupající trend onemocnění.<sup>[6]</sup> Dříve bylo hlášeno nejvíce nemocných ve věku 10–14 let, ale od roku 2012 je nejvíce nemocných ve věku 15–19 let. U dospělé populace bývá toto onemocnění podceňované, nepoznané a málo hlášené.<sup>[7][4]</sup>

- Inkubační doba: 6–21 dnů. Incidence onemocnění kolísá ve 3–7 letých cyklech a tento trend přetrvává rovněž v imunizované populaci. Pro vnímavé jedince je infekčnost až 90 %.
- Přenos: blízkým kontaktem, kapénkami, aerosolem.

### Černý kašel

Whooping cough

Pertussis



Kojenec s dávivým kašlem

<b>Původce</b>	<i>Bordetella pertussis</i>
<b>Přenos</b>	kapénkami <sup>[1]</sup>
<b>Inkubační doba</b>	7–21 dní
<b>Klinický obraz</b>	<b>katarální stádium:</b> rýma, kýchání, konjunktivitida, kašel, subfebrilie; <b>paroxysmální st.:</b> výraznější záchvaty kašle (5–20 denně); <b>rekonvalescentní st.:</b> mírnější záchvaty kašle <sup>[1]</sup>
<b>Diagnostika</b>	klinický obraz (dlouhodobé záchvaty kašle), leukocytóza, lymfocytóza, kultivace <i>Bordetella</i> na Bordetově-Gengouově půdě, PCR
<b>Infekčnost</b>	vysoká
<b>Léčba</b>	makrolidy, případně tetracykliny, co-trimoxazol, chloramfenikol, kortikosteroidy v paroxysmálním stádiu <sup>[1]</sup>
<b>Komplikace</b>	epistaxe, hernie, prolaps rektu, traumatické defekty v dutině ústní, dehydratace, úbytek hmotnosti, u dětí otitis media,

- Nejvíce infekční je člověk v katarálním stadiu onemocnění a v prvních 2 týdnech od začátku kašle. (Neimunní kojenec může vylučovat Bordetelly i 6 týdnů, kdežto očkovaný adolescent obvykle kratší dobu, kolem 2 týdnů.)
- Bordetelly z nasopharyngeálního stěru lze zachytit dokonce až do pátého dne léčby makrolidy. Po tuto dobu je vhodné nemocného **izolovat**. Po prodělaném onemocnění je solidní dlouhodobá, ale ne celoživotní imunita.
- Mezi B. pertussis a B. parapertussis není zkřížená imunita.
- Transplacentární přenos protilátek IgG je nedostatečný, proto mohou onemocnět i děti < 3 měsíce, které ještě nebyly vakcinovány!<sup>[5]</sup>

## Klinický obraz

**Klinická definice** pertuse – kašel trvající minimálně 2 týdny s jedním z následujících příznaků:

- záchvaty kašle,
- kokrhavý kašel,
- zvracení po záchvatu kašle bez jiných zjevných příčin,
- apnoická pauza u kojenců.<sup>[4]</sup>

**Inkubační doba** je 7 až 21 dnů.<sup>[4]</sup>

Onemocnění obvykle trvá 6 až 8 týdnů a má **3 stadia**:

1. katarální (1 až 2 týdny);
2. paroxysmální (2 až 6 týdnů);
3. rekonvalescentní (1 až 3 týdny).<sup>[4]</sup>

**Období nakažlivosti** začíná na konci inkubační doby, nejvyšší je v časném období katarálního stadia, pak se postupně snižuje a končí obvykle 3 týdny po začátku paroxysmálního stadia či 5 dnů po léčbě antibiotiky.<sup>[4]</sup>

Klinický obraz závisí kromě jiných faktorů na věku, stavu imunity. Klasický průběh je pozorován u dětí do 10 let a lze ho rozdělit do 3 stádií:

### 1. **Katarální stadium:**

- Rýma, pokašlávání, většinou s trváním 10–15 dní. Obvykle ho klinicky nelze odlišit od jiných katarů horních dýchacích cest, což brání časně diagnostice a účinné antibiotické léčbě.
- Celkové příznaky jako nechutenství, horečky, únavnost jsou nevýznamné a nemusí být vyjádřeny

### 2. **Paroxysmální stadium:**

- Četné typické záchvaty **dráždivého kašle**.
  - Na vrcholu záchvatu může docházet k apnoickým pauzám s následným hlasitým sípavým nádechem („kokrhavé“ inspirium), výdech bývá stakatovitý. (K **apnoe** jsou náchylní zejména děti nejnižších věkových kategorií.)
  - Paroxysmy kašle se opakují denně po dobu 6–10 týdnů, ale u starších dětí a více než poloviny adolescentů i déle. Záchvaty jsou častější v noci a jsou značně vyčerpávající. Mohou být vyvolány jakýmkoli zevním podnětem, jídlem, emocemi, změnou teploty.
- Současně může být vyznačena **cyanóza** při hypoxii, **nauzea a zvracení**.
- Při dlouho trvajícím vyčerpání může opět nejčastěji u menších dětí docházet k **hypoventilaci** pro únavu dýchacích svalů a rozvíjí se nebezpečná hyperkapnie.
- **Stav mezi záchvaty kašle je zcela asymptomatický**, což odlišuje pertusi od jiných respiračních infekcí.

### 3. **Stadium rekonvalescence:**

- Trvá zvýšená pohotovost ke kašli na minimální podněty, tíže záchvatů a jejich frekvence se ale snižuje.<sup>[5]</sup>

## Komplikace

Četnost komplikací závisí nepřímo úměrně na věku nemocného.

- Související s mechanickým vlivem úporného kašle – **subkonjunktivální hemoragie, epistaxe, subarachnoidální a intraventrikulární hemoragie, natržení uzdičky jazyka**.
- Bakteriální **superinfekce** Streptococcus pneumoniae → **otitidy a pneumonie**.
- Frekventní vomitus → dehydratace a rozvoj MAL s tetanickými křečemi.
- **Toxoinfekční encephalopatie** provázejí křeče nebo poruchy vědomí.

	atelektáza, emfyzém, sekundární pneumonie, vzácně postižení CNS (křeče, bezvědomí, meningitida,...) <sup>[1]</sup>
<b>Očkování</b>	hexavakcína (v ČR povinné očkování)
<b>Incidence v ČR</b>	24/100 000 obyvatel (ČR 2014) <sup>[2]</sup> , celosvětově 139 786 hlášených případů (rok 2014) <sup>[3]</sup>
<b>Klasifikace a odkazy</b>	
<b>MKN</b>	A37 ( <a href="https://mkn10.uzis.cz/prohlizec/A37">https://mkn10.uzis.cz/prohlizec/A37</a> )
<b>MeSH ID</b>	D014917 ( <a href="https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=D014917">https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=D014917</a> )
<b>MedlinePlus</b>	001561 ( <a href="https://medlineplus.gov/ency/article/001561.htm">https://medlineplus.gov/ency/article/001561.htm</a> )
<b>Medscape</b>	967268 ( <a href="https://emedicine.medscape.com/article/967268-overview">https://emedicine.medscape.com/article/967268-overview</a> )



Bordetella pertussis



Pertuse ve světě – 2004 (WHO)

- Důsledkem zvýšeného intratorakálního a intraabdominálního tlaku jsou atelektázy, pneumotorax, pneumomediastinum a hernie.
- **Nejzávažnější průběh má pertusse u neimunizovaných kojenců.** Záchvaty apnoe s cyanózou nemusí provázet typický kašel. Mortalita v této skupině dosahuje 1 %.<sup>[5]</sup>

## Diagnostika

- **Klinická diagnostika** pertuse pouze na základě příznaků je v současné epidemiologické situaci obtížná, zejména u dospělých, kde je výskyt atypických příznaků. Klasické příznaky pertuse se vyskytují u velmi malých dětí, které nebyly kompletně očkovány.
- Neočkované děti mívají v krevním obraze typický **leukocytózu**. Po očkování alespoň jednou dávkou vakcíny nebývá leukocytóza typickým nálezem.<sup>[8]</sup>
- V řadě případů je **rentgenový náález normální**.
- Zlatým standardem je **kultivace**, která má sice vysokou specifitu, ale nízkou senzitivitu, tedy nízký záchyt *B. pertussis*. Senzitivita kultivace klesá s časem od manifestace příznaků nemoci. Další nevýhodou je získání výsledku až za několik dní.
- Průkaz původce v nazofaryngeálním výtěru pomocí **PCR** – senzitivita PCR klesá s časem od objevení se příznaků nemoci.
- Sérologické vyšetření specifických anti-PT protilátek třídy IgG metodou **ELISA**. U nemocných do 5 let od posledního očkování proti pertusi je obtížné odlišit postvakcinační protilátky od postinfekčních, proto se doporučuje vyšetření tzv. párových sér s 4–6týdenním odstupem, kdy minimálně 4násobný vzestup je dostatečně potvrzujícím výsledkem. Při vyšetření pouze jednoho vzorku séra je doporučovanou diagnosticky hraniční hodnotou množství protilátek anti-PT IgG > 94–110 EU/ml, která značí nedávnou nebo aktivně probíhající infekci.<sup>[9]</sup>

Doporučený postup při klinickém podezření:<sup>[10]</sup>

- novorozenci a malé děti – nazofaryngeální výtěr a/nebo aspirát na PCR a/nebo kultivaci (vysoká specifita, ale nízká senzitivita) co nejdříve po začátku symptomů;
- očkované děti a dospělí s kašlem trvajícím méně než 2 týdny – odběr z nazofaryngu na PCR a kultivaci;
- starší děti a dospělí – stanovení protilátek třídy IgG anti PT (proti pertusovému toxinu);
- adolescenti a dospělí s kašlem trvajícím déle než 3 týdny – PCR a stanovení anti PT IgG.<sup>[4]</sup>

Kultivace bordetell trvá delší dobu (3–7 dní). Příprava speciální Bordet-Gengouovy půdy, která má krátkou expiraci. Odběr materiálu – výtěr ze zadní stěny nosohltanu nebo laryngu, se provádí zpravidla ráno na lačno. Tampon na drátku se před odběrem ohne do mírně tupého úhlu. Jazyk se přidrží dřevěnou špátlí nebo čistou tkaninou. Záchytnost ze standardního odběru z tonzil je minimální. Inokulace musí být promptní, proto odběr materiálu provádíme nejlépe u lůžka pacienta. Negativní kultivace onemocnění nevylučuje.<sup>[5]</sup>

## Prediktivní faktory při podezření na pertussi

pozitivní faktory	negativní faktory
kontakt s onemocněním	horečka
nekompletní imunizace	průjem
dlouhý interval po očkování	exantém
žádné obtíže mezi záchvaty	enantém
pozáchvatové zvracení	tachypnoe
apnoe, bradykardie (u kojenců)	stridor
suchý, dráždivý kašel	šelest
záchvatovitý kašel	lymfadenopatie
gasping nebo asfyxie během záchvatu kašle	neutrofilie
petechie v nadklíčkové krajině	neutropenie
lymfocytóza s normálním vzhledem buněk	lymfocytóza s atypickými lymfocyty

[5]

## Diferenciální diagnostika

- Infekce, které se prezentují „pertusoidním“ kašlem – syndrom pertusoidního kašle způsobují **adenoviry, RSV, influenza, parainfluenza, H. influenzae, M. pneumoniae, Ch. pneumoniae**.
- U dětí záchvaty kašle nutno brát v úvahu i možnost aspirace cizího tělesa či cystickou fibrózu.<sup>[5]</sup>

## Terapie

Lékem volby jsou **makrolidy** – azithromycin, clarithromycin, erythromycin. Účinné jsou i tetracykliny a kotrimoxazol. Důležité je včasné zahájení antibiotické terapie, které zmírní průběh onemocnění a snižuje riziko přenosu na další vnímané jedince. Ideální je zahájení léčby již v katarálním stádiu, než dojde k destrukci řasinkového epitelu. V případě pozdě zahájené léčby již antibiotika neovlivní paroxysmální průběh onemocnění vzhledem k přítomnosti toxinů v dýchacích cestách, ale alespoň minimalizují přenos na další jedince.<sup>[4][9]</sup>

**Postexpoziciční antibiotická profylaxe** je vhodná u vnímavých osob v rodinném výskytu, u nichž se předpokládá vysoké riziko těžkého průběhu – tedy u dětí do 1 roku věku (zejména ve věku do 4 měsíců) a těhotných žen ve 3. trimestru gravidity.<sup>[4]</sup>

**Hospitalizace** se doporučuje u kojenců, u starších dětí v případě komplikovaného průběhu. Pro kojence < 3 měsíce nebo pro děti s hypoxií, desaturací, cyanózou, apnoemi je nutné umístění na JIP s kontinuální monitorací vitálních funkcí.<sup>[5]</sup>

## Prevence

Očkování proti pertusi je v ČR součástí povinného očkování. V ČR se používá acelulární vakcína, která je součástí kombinovaných vakcín společně s difterickým a tetanickým anatoxinem:

- DTaP (Infanrix, dále je součástí vakcín Pediacel, Hexacima) – pro děti od 2 měsíců věku,
- Tdap (Adacel, Boostrix) – pro děti od 7 let a dospělé mladší 65 let; vakcína s redukovanou dávkou difterického anatoxinu (případně i tetanického anatoxinu) a acelulárních pertusových subjednotek.

Acelulární vakcína proti pertusi obsahuje: pertusový toxin, filamentózní hemaglutinin, pertaktin a fimbrie.<sup>[11]</sup>

Americká *The Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* doporučuje očkováním všem ženám ve 3. trimestru těhotenství k prevenci pertuse v časném kojeneckém věku.<sup>[12]</sup>

## Odkazy

### Související články

- Kašel
- Očkovací kalendář
- Bordetella parapertussis
- Bordetella pertussis

### Reference

1. BENEŠ, Jiří, et al. *Infekční lékařství*. 1. vydání. Galén, 2009. 651 s. s. 228–231. ISBN 978-80-7262-644-1.
2. Státní zdravotní ústav. *Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2005-2014 - relativně* [online]. ©2014. [cit. 2015-12-02]. <<http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-2003-2012-relativne>>.
3. WHO. *Global Health Observatory data repository : Pertussis Data by WHO region* [online]. ©2015. Poslední revize 2015-07-17, [cit. 2015-12-03]. <[http://apps.who.int/gho/data/view.main.1520\\_43?lang=en](http://apps.who.int/gho/data/view.main.1520_43?lang=en)>.
4. VAVERKOVÁ, Renata. Černý kašel není nemocí minulosti. *Medicína pro praxi* [online]. 2013, roč. 10, vol. 11-12, s. 366–368, dostupné také z <<http://www.solen.cz/pdfs/med/2013/11/02.pdf>>.
5. HAVRÁNEK, Jiří: *Pertusse*.
6. Fabiánová K, Kříž B, Beneš Č. Vývoj onemocnění pertusí v ČR v letech 1982–2009. *Zprávy CEM (SZÚ Praha)* 2009; 18(12): 368–370.
7. Fabiánová K, Beneš Č, Šebestová H, Kynčl J, Částková J, Zavadilová J, Lžičarová D, Kříž B. Pertuse v ČR v roce 2012 – rozbor epidemiologické situace. *Zprávy CEM (SZÚ Praha)* 2013; 22(2): 55–61.
8. SRUGO, I., BENILEVI, D., MADEB, R. Pertussis infection in fully vaccinated children in day-care centers, Israel. *Emerg Infect Dis*, 2000, 6, p. 526–529.
9. CHLÍBEK, Roman. Pertuse a současnost očkování. *Postgraduální medicína* [online]. 2011, roč. - svazek = 9, s. - , dostupné také z <<https://web.archive.org/web/20160331222721/http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/pertuse-a-soucasnost-ockovani-462088>>.
10. Fabiánová K, Zavadilová J. Aktualizovaná doporučení pro laboratorní diagnostiku pertusse a parapertusse. *Zprávy CEM (SZÚ Praha)* 2011; 20(4): 142–144.
11. PETRÁŠ, M a IK LESNÁ. *OČKOVÁNÍ proti záškrtu, tetanu a dávivému kašli* [online]. ©2010. [cit. 2016-11-15]. <[https://www.vakciny.net/pravidelne\\_ockovani/DTP.htm](https://www.vakciny.net/pravidelne_ockovani/DTP.htm)>.
12. Centers for Disease Controls and Prevention. *Get the Whooping Cough Vaccine While You Are Pregnant* [online]. Poslední revize 2017-07-24, [cit. 2017-10-21]. <<https://www.cdc.gov/pertussis/pregnant/mom/get-vaccinated.html>>.



