

Pertussis. Szamárköhögés

A Magyar Gyermekorvosok Társasága és a Házi Gyermekorvosok Egyesülete Házi Gyermekorvosi Szekciójának szakmai javaslata

összeállította: dr. Kovács Ákos, dr. Karászi Éva, dr. Onozó Beáta, dr. Altorjai Péter

szakmailag ellenőrizte: dr. Kulcsár Andrea, dr. med. habil. Mészner Zsófia

2024. június

Az alábbi szakmai javaslat nem tekinthető a közegészségügyi, járványügyi hatóság által kiadott eljárásrendnek, vagy bármilyen hivatalos szakmai grémium kötelezően betartandó irányelvének. A javaslat csupán a kurrens, bizonyítékokon alapuló nemzetközi szakmai ajánlások összefoglalása, a betegellátás minőségének javítása céljából, melynek követése a betegét ellátó orvos egyéni döntése.

Járványtan

A pertussis a *Bordetella pertussis* baktérium okozta, cseppfertőzés útján terjedő, rendkívül ragályos fertőző betegség. A kórokozó kizárólagos humán patogén, rezervoárja az ember, a nasopharyngealis nyálkahártyához tapad és ott szaporodik. A kontagiozitási index magas, 90% körüli (hasonló a kanyaróhoz). A lappangási idő 7-10 nap, a betegek a tünetek kezdetétől kb. kb. 3 hétig fertőzőképesek.

A pertussis minden korosztályt érinthet, de lefolyása korosztályonként változó. Serdülők, felnőttek általában enyhe tüneteket mutatnak, tünetmentesen is a fertőzés terjesztői lehetnek. A legtöbb enyhe lefolyású pertussis megbetegedés olyan, régebben oltott személyeknél fordul elő, akik már nem rendelkeznek megfelelő védelemmel. Nem ritka a hetekig elhúzódó, minden szokásos kezeléssel dacoló, általában nem produktív, izgatott köhögés, ami gyakran feleslegesen további kivizsgálást eredményez. A megbetegedés esetenként súlyos szövődémmel járhat (pneumonia, aneurysma ruptura, bordatörés).

A legtöbb súlyos megbetegedés egy éves kor alatt, leggyakrabban 6 hónapos kor alatt, a még oltatlan, vagy részlegesen oltott, megfelelő immunitással még nem rendelkező csecsemőknél fordul elő. Ebben az életkorban, súlyos, akár halálos lefolyással is számolni kell. Az ún. „malignus pertussis” életveszélyes állapot, amely shock, pulmonális hypertonia és súlyos hypoxia képében jelentkezik, magas halálozási aránnyal jár. A pertussis a köhögési roham alatt kialakuló mély apnoe alatti deszaturáció következtében szintén életveszélyes lehet. Ezeket a fiatal csecsemőket szülei, testvéreik, közeli hozzátartozóik, gondozóik (védőnő, gyermekorvos) fertőzhetik meg.

Pertussis esetén sem a vakcinációs, sem a természetes immunitás nem életre szóló. Az oltási programokban jelenleg használatos acelluláris vakcinák nem akadályozzák meg a nasopharyngeális hordozást, és 3-5 évig nyújtanak védelemet. A felnőttkori magyar lakosság mintegy 85%-a szeronegatív, azaz fogékony a fertőzésre.

A korábbi védőoltás csökkenti a betegség súlyosságát, és így oltottnál a pertussist is nehezebb megkülönböztetni az egyéb légúti kórokozók által okozott, köhögéssel járó megbetegedésektől.

A COVID-19 járványt követően Európa számos országában észlelhető a pertussis esetek számának jelentős emelkedése. A leginkább érintett korosztály a csecsemők és a 10 éves kor feletti kamaszok. Hazánkban 2024 első felében szintén jelentős esethalmozódás tapasztalható.

Tünetek

A pertussis klinikai tünetei kezdetben gyakran enyhék, hasonlóak más légúti fertőzésekhez.

Az alábbi tünetek bármelyikének jelenléte pertussisra utal, különösen akkor, ha a beteg láztalan és/vagy nincsenek alsólégúti infekcióra utaló klinikai tünetek (tachypnoe, sípoló légzés, zihálás, crepitatio).

- 14 napnál tovább elhúzódó köhögés, különösen iskoláskorú gyermekek / serdülők és felnőttek esetében
- rohamokban jelentkező, görcsös, szaggatott köhögés
- belégzési „húzás”
- hányással, cyanosissal, vagy apnoéval végződő köhögés

A család más tagjainak köhögéssel megbetegedése gyakran több héttel megelőzi a csecsemő megbetegedését, nem azzal egyidejűleg jelentkezik.

Lefolyás

1. Hurutos szak: legalább két hete elhúzódó, napról napra intenzívebbé váló, főleg éjszaka jelentkező köhögés jellemzi. A beteg általában láztalan, enyhe nátha, vizes orrfolyás előfordulhat, nincs zihálás, sípolás. Ebben a fázisban a beteg erősen fertőzőképes.

2. Konvulzív (paroxysmalis) szak: A második hét végére a köhögés jellege változik, egyre hosszabban tartó és erősebb izgatott, görcsös "staccato" jellegű köhögési rohamok jelentkeznek. A beteg a roham alatt nem vesz levegőt, cyanoticussá válik. A szaggatott köhögések végén hangos, elnyújtott, sivító belégzési „húzás” hallatszik, majd a roham ismétlődhet. Gyakori a köhögés kiváltotta savós nyákos hányás. Az arc megduzzad, oedemás, a conjunctivák hyperaemiásak. A rohamok főként éjszaka lépnek fel. A görcsös szakasz 2-3 hétig tart.

3. Gyógyulási szak: a rohamok száma és intenzitása csökken, a beteg közérzete, általános állapota fokozatosan javul. A köhögési rohamok még 2-3 hétig visszatérnek.

Csecsemőkori pertussis

Fiatal csecsemőknél a tünetek változatosabbak és kevésbé specifikusak lehetnek. A hurutos szakasz gyakran rövid, vagy hiányzik, néhány napos enyhe, vizes orrfolyás jellemzi. Egy közeli családtag, szülő, vagy testvér korábbi láztalan, elhúzódó köhögése megerősítheti a gyanút.

A paroxysmalis fázisban jelentkező, egyre erősödő köhögés, öklendezés, hányás, cyanosis mellett hamar gyenge általános állapot, táplálási nehézség, perifériás keringészavar léphet fel. Ezek a tünetek a malignus pertussis kezdeti jelei lehetnek.

Malignus pertussis

Elsősorban a 4 hónapnál fiatalabb, a még nem alapimmunizált csecsemők veszélyeztetettek. A paroxysmalis szakban gyakran első tünet a láztalan, köhécselő csecsemőnél jelentkező inadekvát tachycardia, és perifériás keringészavar, majd innen a kórkép gyorsan progrediál.

A súlyos hypoxia következtében kialakuló pulmonalis hypertonia és cardiorespiratoricus elégtelenség okozta szisztémás tünetek lépnek fel. Öklendezés, táplálhatatlanság, exsiccosis, erőtlen, nyöszörgő légzés, hűvös végtagok, shock, apnoe, tónusos-klónusos görcsök jelentkeznek. A halálos kimenetelű esetek döntő többsége ebben a formában fordul elő. Koraszülöttek fokozottan veszélyeztetettek. Természetesen minden esetben intenzív osztályos ellátást igényel.

Pneumonia

A tüdőgyulladás a pertussis leggyakoribb és legveszélyesebb szövődménye. A malignus pertussisban elveszített csecsemők 70%-ában a tüdőben nekrotizáló bronchiolitist, intraalveolaris vérzést és fibrinosus oedemát találunk, a pneumonia a halálos kimenetel egyik legérzékenyebb prognosztikus faktora.

Laboratóriumi leletek

A pertussis jellemző, nem specifikus laboratóriumi jele a lymphocytosis. Az abszolút lymphocytá szám (ALC) gyakran ≥ 10 G/l. Az intenzív ellátást igénylő esetekben az ALC gyors emelkedése 30 G/l fölé rossz prognosztikai jel.

Amennyiben levételre kerül, a szövődménymentes esetekben a süllyedés normális, vagy karakterisztikusan a szubnormális tartományban van.

Mikrobiológiai diagnózis

PCR vizsgálat

Minden pertussisra gyanús beteg esetén, életkortól függetlenül, a tünetek kezdetétől számított 21 napon belül orrgaratváladék mintából Bordetella pertussis nukleinsav amplifikációs teszt (PCR vizsgálat) elvégzése szükséges.

A PCR vizsgálatok indikációjához és az eredmények értékelésénél figyelembe kell venni az alábbiakat:

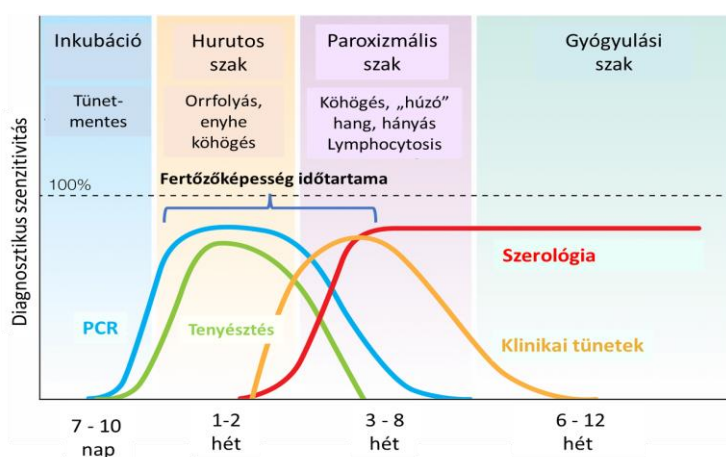
- Csak tünetes beteg tesztelése javasolt
- Tünetmentes kontaktok tesztelése nem javasolt
- A PCR vizsgálat szenzitivitása az első két hétben a legmagasabb, de akár négy hétig is pozitív eredményt adhat.
- A PCR vizsgálat eredményét az antibiotikumkezelés nem befolyásolja, a teszt a kezelést követően még hetekig pozitív lehet.
- Az orr-garatváladék mintát optimálisan a hátsó orrkagylóból szívással vagy kimosással, esetleg mély törléssel kell nyerni. A torokváladék, vagy elülső orrkagyló felületes törlése nem megfelelő mintavételi eljárás!
- Tekintettel arra, hogy a fertőzőképesség a betegség első 14 napjában a legmagasabb, a diagnosztikus vizsgálat minden láztalan, pertussisra gyanús klinikai tünettel orvoshoz forduló páciens esetében indokolt lehet függetlenül a betegség időtartamától.

Szerológiai vizsgálat

A szerológiai vizsgálatok a fertőzés korai bizonyítására nem alkalmasak. Szenzitivitásuk a köhögés kezdetét követő 2-8 hétben a legmagasabb, de akár 12 héttel a tünetek kezdete után is pozitív lehet. Az IgG általában 2-3 héttel a fertőzés (vagy primovakcináció) után és egy héttel a booster oltást követően kezd emelkedni. Az akut és kovaleszcens szakban levett mintákban észlelt titeremelkedés diagnosztikus lehet.

A mikrobiológiai vizsgálatokkal kapcsolatban a hatályban lévő 18/1998-as NM rendelet ide vonatkozó része így fogalmaz:

“Egy év alatti betegnél pertussis gyanúja esetén minden esetben orrgarat váladék vizsgálata javasolt, amelyet az antibiotikus kezelés megkezdése előtt kell levenni. A betegség gyanúja esetén a parapertussistól és egyéb kórokozók által okozott pertussis szindrómától való elkülönítés céljából orrgarat váladék és savópár küldendő az NNGYK-ba. Az első – alvadésgátló nélkül, sterilén vett – vérmintát a gyanú felvetésekor az antibiotikumkezelés megkezdése előtt, a másodikat 4–5 héttel később kell beküldeni. Oltott személy esetén – ha az utolsó védőoltás óta két évnél kevesebb idő telt el – a betegről a betegség kezdetétől számított két héten belül vett orrgarat váladék küldendő be vizsgálatra.”



A pertussis-fertőzés szakaszai és a laboratóriumi technikák: tenyésztés (zöld), PCR (kék), szerológia (piros) és klinikai diagnózis (narancssárga) relatív diagnosztikai érzékenysége a Bordetella pertussis-fertőzés különböző szakaszaiban.

Fry et al., *Journal of Medical Microbiology* 2021;70:001442

Kezelés

Kórházi kezelés indikációi:

- 6 hónaposnál fiatalabb csecsemő
- fokozódó respiratórikus distress: tachypnoe, dyspnoe: mellkasi behúzódasok, orrszárnyai légzés, nyögéscselés, légúti segédizmok használata.
- táplálhatatlanság
- cyanosis vagy apnoe, idegrendszeri tünetek, görcsök, malignus pertussis gyanúja

A hurutos fázisban a betegség kezdetétől számított 14 napon belül megkezdett antibakteriális kezelés csökkenti a tünetek súlyosságát, valamint gátolja a betegség terjedését, ezért minden életkorban indokolt. A későbbi, paroxizmális fázisban megkezdett antibiotikum kezelés sem a lefolyást nem befolyásolja, sem a további transzmissziót nem előzi meg. Ennek ellenére, bár az első két hétben megkezdett antibiotikum terápia a leghatékonyabb, a nemzetközi ajánlások a kezelés megkezdését javasolják:

- 1 éves kor alatt és várandósok esetében a köhögés kezdetétől számított 6 héten belül
- 1 éves kor felett a köhögés kezdetétől számított 3 héten belül.

21 napon túl fennálló tünetek esetén a kezelés elkezdése már nem javasolt (kivételesen csecsemők és várandósok).

Első választandó szer az azithromycin, vagy egyéb makrolidok. Hatékony szer a trimethoprim-sulfamethoxazol (Sumetrolim) is.

Az azithromycin adagja felnőtteknek: az első napon 500 mg/nap ezt követően 250 mg/nap további négy napig.

A pertussis antibiotikum kezelése

	azithromycin (preferált)	clarithromycin	erythromycin	co-trimoxazole (makrolid allergia esetén)
< 1 hó	10 mg/kg naponta 1x, 5 napig	nem javasolt	nem javasolt	6 hetes kor alatt nem alkalmazható
1-6 hó	10 mg/kg naponta 1x, 5 napig	7.5 mg/kg naponta 2x, 7 napig	40-50 mg/kg/nap (max 2 gramm/nap) 4 részre elosztva 14 napig	6 hetes kor alatt nem alkalmazható 6 hét-6 hó: 40 mg/8 mg/kg/nap 2 részre osztva, 7 napig
6 hó - 18 év	10 mg/kg (max 500 mg) 1x az első napon, 5 mg/kg (max 250 mg) naponta 1x a 2-5. nap között	7.5 mg/kg naponta 2x, (max 2x500 mg), 7 napig	40-50 mg/kg/nap (max 2 gramm/nap) 4 részre elosztva 14 napig	40 mg/8 mg/kg/nap, 2 részre osztva, 7 napig
felnőtt	500 mg 1x az első napon, 250 mg naponta 1x a 2-5. nap között	2 x 500 mg 7 napig	2 g/nap 4 részre elosztva 14 napon keresztül	2 x 800mg/160mg, 7 napig
várandós	adható	nem javasolt	adható	kontraindikált

Az alábbi esetekben a kezelést lehető leghamarabb, a vizsgálati eredmények megérkezése előtt empirikusan meg kell kezdeni:

- a kórtörténet erősen pertussisra utal
- a betegnél magas a kockázata a súlyos, vagy komplikált betegség kialakulásának (csecsemők, krónikus tüdő- és szívbetegek, immunszuppresszív terápia).
- a beteg olyan személlyel érintkezik, vagy fog érintkezni, akinél magas a súlyos betegség kialakulásának kockázata (várandósok a 3. trimeszterben, 6 hónap alatti csecsemőt gondozó édesanyák és közeli családtagok, szülészeten dolgozók, gyermekorvosok, védőnők)

Megelőzés

A még oltatlan csecsemők védettsége a várandósok harmadik trimeszterben történő immunizálásával transzplacentárisan a magzatba átjutó maternális ellenanyagok segítségével kialakítható.

A szoptatás az anyatejbe szekretálódó IgA ellenanyagok átadása révén fokozza a csecsemő ellenállóképességét.

A fészekimmunitás kialakítása a még nem vakcinálható fiatal csecsemők pertussis elleni védelmében fontos szerepet játszik.

Aktív immunizáció:

Nemzeti Immunizációs Program

Magyarországon szamárköhögés ellen 1953 óta létezik Nemzeti Immunizációs Program. Kezdetben teljes sejtes vakcinával történtek a védőoltások 3, 4, 5, 36 hónapos korban és 6 évesen. 2006 óta acelluláris pertussis komponenset tartalmazó védőoltást (DTap) használunk, amely pertussis toxoidot, filamentózus hemagglutinint és pertaktint tartalmaz, készítménytől függően. 2009 óta került bevezetésre a 11 éves kori booster (dTap) oltás.

Pertussis elleni oltási rend a 2023-as Védőoltási Módszertani Levél szerint:

- DTPa + IPV + Hib + PCV 2, 3, 4 hónapos korban
- DTPa + IPV 18 hónapos korban
- DTPa + IPV 6 éves korban
- dTap általános iskolák VI. osztályában (6. évfolyamot végzők)

Az oltási kötelezettség, azaz az elmaradt védőoltás kötelező pótlása 16 éves korig tart.

Szamárköhögésen átesett gyermekek életkorhoz kötött kötelező oltása a teljes gyógyulást követően folytatandó.

A kötelező életkori védőoltási sor folytatása 18 éves kor felett is ajánlott:

- 18 éves kor felett 1 adag emlékeztető dTap oltás javasolt 10 évente, családot tervezőknek 5 évente

Várandósok oltása:

A maternális immunizációs program számos országban (USA, Egyesült Királyság, Németország, Spanyolország) bevezetésre került az életkoruk miatt még nem vakcinálható fiatal csecsemők védelmének biztosítása céljából.

Minden várandós számára pertussis antigén tartalmú (dTap) vakcinát kell javasolni

- Tekintet nélkül arra, hogy a várandós mikor kapott utoljára pertussis elleni védőoltást
- Optimálisan a várandósság 3. trimeszterében és lehetőleg 4 héttel a gyermek megszületése előtt (betöltött 27 - 36. terhességi hét között)
- Fenyegető koraszülés esetén a várandósság korábbi szakaszában javasolható a vakcinálás.

Hivatalos (NNGYK) hazai ajánlás jelenleg (2024. június) nincs, térítésmentes oltóanyag kizárólag a Nemzeti Immunizációs Programban érintett csecsemők / gyermekek részére biztosított. Gyógyszertári forgalomban jelenleg az Adacel Polio vakcina érhető el.

Magyarországon elérhető pertussis elleni (dTap) oltóanyagok emlékeztető oltásra:

Adacel Polio: acelluláris pertussis antigének mellett csökkentett mennyiségű diftéria és tetanusz toxoidot, valamint inaktivált poliovírust tartalmazó oltóanyag, aktív immunizálásra valamint emlékeztető oltásra 3 éves kortól.

Boostrix: acelluláris pertussis antigének mellett csökkentett mennyiségű diftéria és tetanusz toxoidot tartalmazó oltóanyag, négy éven felüli, diftéria, pertussis, tetanusz elleni alapimmunizálásban részesült személyek emlékeztető oltására alkalmazható. A vakcinával olthatók a pertussis ellen alapimmunizálásban egyáltalán nem részesült személyek is. **Jelenleg nincs gyógyszerári forgalomban** – kötelező oltási programban az iskolai kampányoltásnál használjuk.

Mindkét oltóanyag alkalmazható a várandósság 3. trimeszterében.

Járványügyi teendők (a beteg környezetében) (a 18/1998. NM rendelet szerint):

Bejelentésre kötelezett a gyanús, vagy a valószínűsíthető vagy a megerősített eset.

Gyanús eset: teljesülnek a klinikai feltételek.

Valószínűsíthető eset: teljesülnek a klinikai és epidemiológiai feltételek.

Megerősített eset: teljesülnek a klinikai és laboratóriumi feltételek.

Klinikai feltételek: legalább két hete fennálló köhögés és az alábbi három tünet legalább egyike:

- köhögési rohamok,
- inspirációs stridor
- köhögést követő hányás

vagy olyan személy, akinél az orvos számarköhögést diagnosztizált vagy apnoés epizódok csecsemőknél.

Felzabadozó vizsgálat nem szükséges

A beteg elkülönítése kötelező. Az elkülönítés időtartamát a rendelet nem szabályozza.

A CDC guideline szerint az izoláció 5 nap azithromycin kezelést követően megszüntethető.

Kezelés nélkül vagy részleges kezelés mellett az elkülönítés a köhögés kezdetétől számított 21 napig javasolt.

- A beteggel érintkezett 6 éven aluli gyermekeket 14 napig járványügyi megfigyelés alá kell helyezni.
- A hurutos gyermeknél orvosi vizsgálatot kell végezni.
- A beteggel érintkezett, oltatlan vagy életkoruknak megfelelően csak részben oltott gyermekeket bölcsődék, óvodák, bentlakásos gyermekintézmények és iskolák látogatásától 14 napra el kell tiltani.
- A megbetegedésnek az előzőekben felsorolt közösségekben való előfordulása esetén a beteg izolálását követően a beteggel szoros kontaktusban élő személyeket, családtagokat 14 napra járványügyi megfigyelés alá kell helyezni.
- Az életkorukhoz képest hiányosan oltott gyermekek számára 14 napos felvételi zárlatot kell elrendelni.
- Az elkülönítés során légúti és standard izoláció alkalmazása szükséges. A pertussis gyanús beteg vizsgálata és ellátása során a maszkviselés elengedhetetlen.

Postexpozíciós profilaxis

A kontaktok azonnali antibiotikum kezelése javasolt. Az alkalmazott antibiotikum megegyezik a terápiás dózissal és időtartammal (elsőként választandó: azithromycin 5 napig).

Ha az 5 napos azithromycin kezelés befejezését követő 5 napon belül ismételt expozíció történik, nincs szükség további profilaxisra. Ha az ismételt expozíció több mint 5 nappal az első napos azithromycin kezelés befejezése után történt, vagy ha az első expozícióhoz nem azithromycint alkalmaztak (clarithromycin, erythromycin, sumetrolim), a kezelést meg kell ismételni.

Nem hivatalos szakmai javaslat fiatal, életkoruk miatt még nem vakcinálható csecsemők pertussis elleni védelmére fészekimmunitás kialakításával (cocooning, „begubózás”).

1. Maternális immunizáció: várandósok számára pertussis antigén tartalmú (dTap) vakcinát kell javasolni
 - tekintet nélkül arra, hogy mikor kaptak utoljára pertussis elleni védőoltást
 - optimálisan a várandósságuk 3. trimeszterében (betöltött 27. terhességi hét után) és lehetőleg 4 héttel a gyermek megszületése előtt (betöltött 36. terhességi hét előtt).
 - Fenyegető koraszülés esetén a várandósság korábbi szakaszában javasolható a vakcinálás.
 - Ha ez nem lehetséges, a várandóst javasolt a 36. hét után, vagy akár postpartum javasolt immunizálni (a közeli kontaktokkal együtt).
2. Újszülöttek, csecsemők ellátásában, ápolásában részt vevő egészségügyi személyzet (gyermekorvos, védőnő, újszülött osztály /PIC dolgozói) immunizálása: ha az elmúlt 5 évben nem kaptak pertussis elleni védőoltást, egy adag dTap vakcinát kell kapniuk.
3. Az újszülöttel otthonában szoros kapcsolatban lévő, őt ápoló, gondozó személyek, elsősorban a szülők, testvérek, nagyszülők, közeli családtagok immunizálása: ha az elmúlt 5 évben nem kaptak pertussis elleni védőoltást, egy adag dTap vakcinát kell kapniuk, ha lehetséges, legkésőbb 4 héttel a gyermek születése előtt. (az édesanya vakcinálása csak abban az esetben szükséges, ha a maternális immunizálás a 36. terhességi hét előtt nem volt lehetséges)
4. Az újszülöttek / fiatal csecsemők látogatásának korlátozása távolabbi rokonok, ismerősök számára.
5. Az újszülöttekkel / csecsemőkkel rendezvények, üzletek, plázák, stb. látogatásának, tömegközlekedés használatának korlátozása.
6. A fiatal csecsemők vakcinálásának időben történő megkezdése és folytatása a nemzeti immunizációs programnak megfelelően. Csak valóban kontraindikált esetben (lázás betegség, immunológiai károsodás, súlyos, oltást követő nemkívánatos esemény, anaphylaxiás reakció korábbi előfordulása) halasztódhat az oltási program. Ha ilyen kontraindikáció nincs, minden oltható gyermeket a megadott időben oltásban kell részesíteni!

Felhasznált irodalom

18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről:
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99800018.nm>

A Nemzeti Népegészségügyi Központ módszertani levele a 2023. évi védőoltásokról
https://www.antsz.hu/data/cms107585/VML_2023_NNK.pdf

Epidemiologisches Bulletin: Recommendations by the Standing Committee on Vaccination (STIKO) at the Robert Koch Institute – 2023. https://www.rki.de/EN/Content/infections/Vaccination/recommandations/04_23_englisch.pdf?__blob=publicationFile

Green Book - Immunisation against infectious disease. Chapter 24. Pertussis. UK Health Security Agency, 2023.
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7487abed915d0e8bf19080/Pertussis_Green_Book_Chapter_24_Ap2016.pdf

Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. Pertussis. The Pink Book- Course Textbook. 14th Ed. 2021. pp. 239-254. <https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/pert.html>

European Centre for Disease Prevention and Control: Factsheet about pertussis. 2024. <https://www.ecdc.europa.eu/en/pertussis/facts>

Increase of pertussis cases in the EU/EEA. ECDC, 8 May 2024.
<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/increase-pertussis-cases-eueea>

Pertussis infection in infants and children: Clinical features and diagnosis. UpToDate May 2024
<https://www.uptodate.com/contents/pertussis-infection-in-infants-and-children-clinical-features-and-diagnosis>

Starship Clinical Guidelines: Pertussis. January 2024. <https://starship.org.nz/guidelines/pertussis/>

Whooping Cough (Pertussis) CDC guideline 2024. <https://www.cdc.gov/pertussis/index.html>

NSW Health: Recommended investigations for whooping cough.

<https://www.health.nsw.gov.au/Infectious/whoopingcough/Pages/workers-investigations.aspx>

Bidet P, Liguori S, De Lauzanne A, Caro V et al: Real-time PCR measurement of persistence of *Bordetella pertussis* DNA in nasopharyngeal secretions during antibiotic treatment of young children with pertussis. *J Clin Microbiol.* 2008 Nov;46(11):3636-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2576577/>

Pertussis and Other *Bordetella* Infections. In: Feigin & Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases. 7th ed. Elsevier Saunders 2014. pp. 1616-1640.

Bordetella pertussis. In: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Disease. 8th ed. Elsevier Saunders 2015. Vol.2. pp 2619-2628.

Torzsa P, Devadiga R, Tafalla M.: *Bordetella pertussis*-antitestek szeroprevalenciája magyarországi felnőttekben. *Orv Hetil.* 2018; 159(13): 503–510.

Kulcsár A, Jekkel Cs, Onozó B. Javaslat immunizációra családáttervezés, várandósság idején, szoptatás alatt Magyarországon. *Magy Nőorv L* 2021; 84:307–313.

Nyerges Gábor (ed.): *Infektológia*. Springer Hungaria 1992. pp 147-151.