

# Onemocnění COVID-19 u dětí a dospívajících

Stručná vědecká  
zpráva



## Úvod a odůvodnění

Infekce SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících obvykle způsobuje méně závažné onemocnění a méně úmrtí ve srovnání s dospělými. I když je méně závažný průběh infekce pozitivní, mohou mírnější příznaky vést k méně častému testování, a v důsledku tedy i k menšímu počtu identifikovaných případů SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících. Pokud děti a dospívající s mírnými nebo žádnými příznaky onemocnění rovněž přenášejí, mohou rovněž přispívat k šíření v komunitě. Proto je důležité porozumět příznakům, infekčnosti a vzorcům přenosu SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících, aby bylo možné vytvářet, upravovat a vylepšovat opatření pro řízení onemocnění COVID-19, a to zejména proto, že v současné době není pro děti mladší 12 let k dispozici vakcína, která pro tuto věkovou skupinu ani nebyla schválena.

Tato stručná vědecká zpráva shrnuje současné poznatky o získání a přenosu infekce SARS-CoV-2 a příznacích COVID-19 u dětí a adolescentů s cílem vnést novou perspektivu do politických rozhodnutí ohledně otevřených škol, školek a center denní péče a přinést informace o mezigeneračním přenosu.

Rámeček 1. WHO využívá následní rozdělení do věkových skupin pro vymezení konkrétních období v životě dětí, dospívajících a mladých dospělých:

- Prvních 28 dnů života (0–27 dnů) je novorozenecké (nebo neonatální) období
- 1 až 11 měsíců je postneonatální kojenecké období
- 12 až 59 měsíců (1 až 4 roky) se týká malých dětí
- 5 až 9 let se týká starších dětí
- 10 až 14 let se týká mladých dospívajících
- 15 až 19 se týká starších dospívajících
- 20 až 24 let se týká mladých dospělých

## Klíčové otázky

Tato stručná vědecká zpráva je výsledkem rychlého systematického přezkumu provedeného Vědeckou divizí WHO v souvislosti s COVID-19 u dětí a dospívajících v prostředí školy a rešerše literatury, kterou provedli vědci ve Švýcarském institutu pro tropické a veřejné zdraví (STPHI) a na Bernské univerzitě (UBern) na žádost Švýcarské vědecké pracovní skupiny pro COVID-19 (NCF-TF) Švýcarského federálního úřadu pro veřejné zdraví. Rychlý systematický přezkum WHO se zaměřil na otázku: „Jaké jsou nejlepší dostupné důkazy, pokud jde o přenos SARS-CoV-2 a onemocnění COVID-19 u dětí a dospívajících?“ Rešerše STPHI/UBern zkoumala tři klíčové otázky v souvislosti s epidemiologií infekce SARS-CoV-2 a COVID-19 u dětí a adolescentů.

1. Jaké jsou běžné příznaky u malých dětí, školních dětí a dospívajících nakažených SARS-CoV-2?
2. Je riziko infekce SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících srovnatelné s rizikem u dospělých?
3. Je pravděpodobnost přenosu infekce SARS-CoV-2 dětmi a dospívajícími srovnatelná jako u dospělých?

## Proces a metodologie

Vědecká divize WHO provedla rychlé systematické přezkumy<sup>1</sup> s cílem přezkoumat literaturu pojednávající o infekci SARS-CoV-2 u dětí a jejich roli v jejím šíření. Oba výzkumy využívaly databázi Epistemonikos prostřednictvím platformy L-OVE <https://iloveevidence.com/> k vyhledání článků publikovaných do 15. června 2021. Byly zohledněny studie uvádějící syntetizované důkazy (včetně živých systematických přezkumů, systematických přezkumů s metaanalýzou, systematických přezkumů bez metaanalýzy a přehledů přezkumů). Primární studie a narativní přezkumy zohledněny nebyly. Pro zkoumanou otázku však bylo označeno za relevantní 12 narativních přezkumů a 29 primárních studií (celkem 41). Modelové studie všech typů byly vyloučeny. Přezkumy procházely veškeré důkazy ohledně COVID-19 filtrováním „školských zařízení“, přičemž toto filtrování přineslo 1060 potenciálních záznamů. Konzultace s odborníky a studování bibliografií relevantních dokumentů a webových stránek relevantních institucí, zejména Center pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC), Evropského centra pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC), Světové zdravotnické organizace (WHO) a vládní agentury Public Health England (PHE) přineslo dalších 36 záznamů. Screening 1096 jedinečných záznamů (1060 + 36) provedli dva hodnotitelé, kteří potvrdili způsobilost vybraných záznamů. Bylo identifikováno dvanáct relevantních zpráv na základě syntézy důkazů. Bylo mezi nimi 7 systematických přezkumů, 2 živé systematické přezkumy, 1 rychlý přezkum, 1 rychlý systematický přezkum a 1 technická zpráva popisující frekvenci infekce a infekčnosti SARS CoV-2 a infekci SARS CoV-2 u dětí a adolescentů.

Rozsáhlá rešerše literatury, kterou provedl tým STPHI/UBern jako podklad pro Švýcarskou vědeckou pracovní skupinu pro COVID-19 (NCS-TF), byla založena na PubMed a MedRxiv do 21. ledna 2021 a byla aktualizována o články identifikované odborníky do 29. března 2021. Prošli 2778 studií vydaných do 21. ledna 2021 (recenzovaných a preprintů), z nichž 31 bylo prohlášeno za relevantní pro zkoumané otázky ohledně příznaků, infekčnosti a přenosnosti u dětí a dospívajících. Na základě manuálního hledání (zahrnujícího rovněž zprávy a šedou literaturu) přidali dalších 36 článků (23 publikovaných zpráv, 13 dosud nepublikovaných nebo recenzovaných, případně obojí). Z těchto 67 článků bylo 23 případových studií, 19 průřezových studií, 8 kohortových studií, 6 narativních přezkumů nebo hledisek, 10 systematických přezkumů a 1 modelová studie.

Tyto dva přezkumy (WHO a STPHI / Bernská univerzita) zachycovaly různé typy článků. Přezkum WHO se zaměřuje na syntetizované důkazy a přezkum STPHI / Bernské univerzity zahrnuje širší rozmezí typů studií. Tato stručná vědecká zpráva je založena celkem na 77 samostatných studiích (12 systematických přezkumů od WHO a 67 studií od STPHI / Bernské univerzity; minus 2 překrývající se studie).

Různé studie popisují rozložení věku účastníků studie různými způsoby. Věkové skupiny se v jednotlivých zprávách často překrývají nebo je v nich uváděno široké rozmezí věků. Vzhledem k těmto nekonzistentnostem je nemožné shrnout poznatky s využitím konzistentních věkových skupin nebo adaptovat výsledky podle jednotlivých školních stupňů.

## Důkazy plynoucí z výzkumu

Celkově platí, že u dětí a dospívajících je úměrně méně případů a úmrtí na COVID-19 než u dospělých. Z věkově rozdělených případů hlášených WHO mezi 30. prosincem 2019 a 13. zářím 2021<sup>2</sup> představovaly děti do 5 let 1,8 % (1 695 265) všech případů na celém světě a 0,1 % (1 721) světových úmrtí. Starší děti a mladší dospívající (5 až 14 let) představovali 6,3 % (6 020 084) celosvětových případů a 0,1 % (1 245) úmrtí, zatímco starší dospívající a mladí dospělí (15 až 24 let) představovali 14,5 % (13 647 211) celosvětových případů a 0,4 % (6 436) úmrtí.

<sup>1</sup> jeden do 20. ledna 2021 a druhý do 15. června 2021

<sup>2</sup> [WHO Coronavirus \(COVID-19\) Dashboard | WHO Coronavirus \(COVID-19\) Dashboard With Vaccination Data](#); , naposledy zobrazeno 13. září 2021.

## Jaké jsou běžné příznaky u malých dětí, školních dětí a dospívajících nakažených SARS-CoV-2?

Mladší děti, školní děti a adolescenti mají obvykle méně příznaků a mírnější příznaky SARS-CoV-2 než dospělí a s menší pravděpodobností než u dospělých u nich nastane závažné onemocnění COVID-19 (1-9). Biologické mechanismy pro věkem podmíněné rozdíly v závažnosti se stále zkoumají, ale jednou z hypotéz je odlišné fungování a zralost imunitního systému u malých dětí a dospělých (6).

Z některých zpráv z počátku pandemie vyplývá, že může existovat věkem podmíněné riziko závažného onemocnění, přičemž o něco závažnější je nemoc u kojenců mladších jednoho roku než u ostatních pediatrických pacientů (6) (10). Tyto studie však měly jistá metodologická omezení, a jejich zobecnění je tak možné jen v omezené míře. Řada přezkumů popisujících celkem 32 různých případů novorozenecké infekce SARS-CoV-2 ukázala, že novorozenci většinou trpí jen mírným onemocněním (11-15). Tato zjištění podpořily další malé retrospektivní studie (16-17) a prospektivní národní kohortová studie s využitím údajů o sledování z VB (18), jež popisují mírný průběh onemocnění SARS-CoV-2 u novorozenců. Většina zpráv spojených se SARS-CoV-2 u novorozenců jsou případové studie nebo studie malé série případů. V nedávné době byly provedeny multicentrické nemocniční studie zahrnující úplnější údaje a konzistentní definice případů. Prospektivní multicentrická observační kohortová studie z 260 nemocnic ve VB sledující 651 dětí a mladých dospělých (225/651 <1 rok věku) provedená mezi 17. lednem a 3. červencem 2020 zjistila, že riziko přijetí na jednotku intenzivní péče bylo spojeno s věkem <1 měsíc (pravděpodobnost: 3,21, 95% CI:1,36–7,66) a věkem 10–14 let (pravděpodobnost: 3,23, 95% CI: 1,55–6,99), ve srovnání s věkem 15–19 let (19).

Dosud neexistují prokazatelné důkazy, že by nízký věk byl mimořádným rizikovým faktorem způsobujícím vážný průběh onemocnění ve věkovém rozmezí dětí a adolescentů, což je z části dáno metodologickými omezeními uvedených studií. Na celém světě bylo rovněž provedeno více malých studií popisujících progresi mírného onemocnění SARS-CoV-2, často bez hospitalizace, a to i u dětí se závažným stávajícím onemocněním, jako je rakovina nebo imunosuprese (20-26).

## Závažné onemocnění a postcovidový syndrom u dětí

Děti a dospívající mohou vykazovat dlouhodobé klinické příznaky (označované jako postcovidový syndrom nebo postakutní následky infekce SARS-CoV-2), ale frekvence a charakteristika těchto případů se stále zkoumá (27). Vzhledem k omezenému sledování a absenci studií s kontrolními skupinami zůstává frekvence, charakteristika a prognóza dlouhodobých příznaků po infekci SARS-CoV-2 nejistá.

Kromě toho může zotavení z COVID-19 dále komplikovat hyperzánětlivý syndrom označovaný jako pediatrický zánětlivý multisystémový syndrom dočasně spojený se SARS-CoV-2 (PIMS-TS) v Evropě a zánětlivý multisystémový syndrom u dětí (MIS-C) v USA (28-31).

Závažnost onemocnění způsobeného novými variantami SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících, ve srovnání s dřívějšími variantami, se dále zkoumá.

## Asymptomatické onemocnění

Na počátku některé studie uváděly, že asymptomatické onemocnění je u dětí častější než u dospělých, což zvyšuje pravděpodobnost toho, že by děti mohly nemoc nevědomky šířit v populaci (32-33). Přezkumy těchto studií však identifikovaly řadu faktorů omezujících zobecnitelnost těchto výsledků na globální populaci (všechny věkové skupiny), mimo jiné z důvodu, že u některých subjektů studií nebylo možné infekci COVID-19 potvrdit. I když existují důkazy, že u starších dětí se asymptomatické onemocnění vyskytuje ve větší míře než u kojenců (<1 rok), u většiny dětí se příznaky projeví a podle všeho se nejedná o skryté šířitele onemocnění (35).

## Je riziko infekce SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících srovnatelné s rizikem u dospělých? Liší se pravděpodobnost infekce u jednotlivých věkových skupin?

Riziko infekce SARS-CoV-2 je kombinací náchylnosti (biologické faktory hostitele), faktorů prostředí spojených s typem expozice (práce, nakupování, škola apod.) a intenzity expozice (úroveň

komunitního přenosu a preventivních opatření). Je obtížné oddělit vliv těchto faktorů na riziko infekce SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících. Proto interpretace studií zabývajících se úrovní nákazy podle věku závisí nejen na metodologii studie, ale také na podrobnostech ohledně kontextu, v němž byla studie provedena.

Více populačních studií zkoumajících séroprevalenci SARS-CoV-2 a vylučování viru zkoumalo, zda infekce u dětí a dospívajících probíhá ve stejné míře jako u dospělých, ale výsledky byly smíšené (34). Tři systematické přezkumy dospěly k závěru, že celkově jsou děti ve věku <10 let méně náchylné než starší děti a dospělí, i když se séroprevalence u dospívajících jeví podobná séroprevalenci u dospělých (36-38). Je třeba říci, že zkoumané studie byly provedeny v době přísného dodržování společenského odstupu, kdy mohli mít děti a dospělí různou úroveň expozice viru, tj. děti nechodily do školy, ale dospělí chodili do práce a nakupovat potraviny.

V některých sérologických studiích bylo méně pravděpodobné, že u dětí budou zjistitelné protilátky než u dospívajících a dospělých. Tyto studie však mají svá omezení – včetně sérologických testů, které nebyly optimalizovány pro použití u dětí a nízké úrovně celkového komunitního přenosu v době studie –, kvůli nimž může být obtížné výsledky interpretovat (58-61). Na Islandu séroprevalenční studie publikovaná 11. června 2020 zjistila, že infekce nebyla prokázána u žádného dítěte <10 let (39). Je však třeba říci, že tato studie byla provedena v rané fázi pandemie, bylo testováno jen velmi málo dětí a séroprevalence byla v této studii nízká u všech věkových skupin.

Dvě studie ve Švýcarsku zjistily, že séroprevalence u dětí ve věku 5–9 let byla o něco nižší než u dospívajících a dospělých (40-41). Řada těchto dětí však měla neurčitý výsledek testu na IgG protilátky a procento neurčitých výsledků bylo mnohem vyšší u dětí ve věku 5–9 let než u všech ostatních věkových skupin. Studie provedená v Indii identifikovala největší pravděpodobnost přenosu, s ohledem na expozici, u dvojic případ – kontakt podobného věku. Riziko přenosu bylo vyšší u dětí ve věku 0–14 let a u dospělých starších 65 let, což pravděpodobně odráží mezigenerační sociální a fyzické interakce v Indii (42).

Jeden hloubkový výzkum imunitní odpovědi u tří dětí nakažených druhými ukázal, že u všech se objevila IgA protilátková odpověď ve slinách, ale u dvou se nevytvořily IgG protilátky a nikdy nevykloučovaly virus, který by byl detekovatelný RT-PCR. Důkazy ohledně infekce u dětí by měly být interpretovány s ohledem na možnost, že děti mohou být nakaženy, ale tato infekce nemusí být detekována, protože nevyklučují virus nebo u nich nedochází k sérokonverzi (43).

Ve studii, v níž byli všichni členové domácnosti v kontaktu s nakaženou osobou, byla u dětí ve věku 5–17 let přibližně o 61 % a u dětí ve věku 0–4 roky přibližně o 47 % menší pravděpodobnost pozitivní výsledků PCR testu ve srovnání s osobami staršími 18 let (44). Studie zkoumající domácnosti s užšími věkovými skupinami (45-46) zjistily, že míra přenosu na společné kontakty byla u mladších dětí (0–4, respektive 0–5 let) nižší než u dětí ve školním věku a dospívajících. Detailní vztah mezi věkem a náchylností k infekci vyžaduje další zkoumání. Nezbytně nutné jsou v této souvislosti podrobnější epidemiologické informace ohledně faktorů ovlivňujících náchylnost dětí a dospívajících vůči novým variantám SARS-CoV-2.

### Je pravděpodobnost přenosu infekce SARS-CoV-2 dětmi a dospívajícími srovnatelná jako u dospělých?

Děti a dospívající mohou SARS-CoV-2 nakazit druhé. Byly zaznamenány případy propuknutí COVID-19 na středních školách, letních táborech a v centrech denní péče, zejména pokud nebyla pro snížení rizika používána bezpečná vzdálenost ani roušky (47-50). Podle některých důkazů však mohou být děti méně infekční – podle míry přenosu na společné kontakty – než dospívající a dospělí (51).

Největší školní klastř v Izraeli byl zaznamenán na střední škole v Jeruzalémě deset dnů po znovuotevření škol dne 13. května 2020 (47). Testování celé školní komunity odhalilo, že se během školní epidemie nakazilo SARS-CoV-2 153 studentů a 25 zaměstnanců a že míra vzplanutí (procento rizikové populace, u něhož se projeví onemocnění v rámci specifikovaného časového intervalu) u těchto skupin byla 13,2 %, respektive 16,6 %. Na táboře ve Spojených státech mělo 76 % z 344 účastníků tábora a zaměstnanců, kteří byli testováni, pozitivní výsledek testu RT-PCR na infekci SARS-CoV-2 (48). Přezkumy přenosu ve školách poukázaly na nízkou celkovou míru přenosu na děti a z dětí, zejména v kontextu nízkého celkového přenosu v komunitě (51-53). Zkušenosti ze škol, které se otevřely ve Spojeném království Velké Británie a Severního Irska, poukazují na to, že

vzplanutí u žáků byla neobvyklá v kontextu toho, že školu navštěvovalo málo studentů a v komunitě byla nízká celková míra přenosu (54). Průřezová studie škol v Berlíně zjistila, že 8 z 24 tříd mělo alespoň jednoho nakaženého studenta (55). Nebyla však zaznamenána žádná rozsáhlá vzplanutí a riziko infekce bylo spojeno s nedůsledným používáním roušek. Další studie provedená v Německu rovněž zjistila, že existuje nízké riziko přenosu ve školách a centrech denní péče (56).

Infekční SARS-CoV-2 byl kultivován u dětí starých pouhých 7 dnů (57). Studie zkoumající míru vylučování virové RNA podle věku přicházejí z různými výsledky podle toho, jaký systém testování byl použit (58-60). Typ vzorku, z něhož je izolována virová RNA, však ovlivňuje prahové hodnoty cyklů RT-PCR používané pro stanovení virové nálože, což může být důvodem pro některé zaznamenané odchylky na základě věku (61,63), i když statistická analýza: stejných dat zjistila, že virová nálož se s věkem zvyšuje (62). Děti a dospívající, kteří se nakazí SARS-CoV-2, šíří virus v dýchací soustavě a v některých případech i ve výkalech (64-69). U diagnostikovaných jedinců, kteří byli testováni ve stejné době po nástupu příznaků, se uvolňování virové RNA SARS-CoV-2 v dýchací soustavě jeví jako podobné u dětí, dospívajících i dospělých (70, 73).

Vztah mezi věkem, virovou náloží a šířením napříč plným spektrem příznaků infekce SARS-CoV-2 nebyl komplexně zkoumán, protože lidé bez příznaků nebo s mírnými příznaky jsou jen málokdy systematicky testováni. Relativní přenosnost SARS-CoV-2 v různém věku zůstává nejistá, a to zejména vzhledem k tomu, jak problematické je rozlišit vliv biologických a hostitelských faktorů a faktorů prostředí (71, 72-77). Je třeba provést více studií ohledně role testování na všech školních úrovních a dále vhodně koncipované dlouhodobé studie, které by se zaměřily na otázky spojené s přenosem SARS-CoV-2 ve škole a v domácnostech. Rovněž nejsou k dispozici podrobné epidemiologické informace ohledně faktorů ovlivňujících přenosnost nových variant SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících.

## Omezení

Řada studií v rané fázi zkoumala klinicky zjevné případy ve zdravotnických zařízeních s omezeným diagnostickým testováním. Studie provedené v prostředí nemocnic v různých lokalitách byly obtížně srovnatelné, protože se lišily, pokud jde o důvody a kritéria pro hospitalizaci dětí a dospívajících s COVID-19. Některé země se zaměřovaly na sledování klinické progresy, jiné na izolaci případů a další na hospitalizaci pouze těch nejvíce nemocných dětí. Všechny tyto studie učinily důležitá pozorování, ale je možné, že některé podcenily podíl dětí na všech případech COVID-19, protože mírnější příznaky vedly k nedostatečné detekci infekce (72, 76-77).

V průběhu času bylo možné navrhovat, realizovat a analyzovat studie tak, aby bylo možné omezit některá zkusnění v oblasti výběru a měření. I přesto však kontext provádění studie (úroveň komunitního přenosu, zavedená kontrolní opatření) omezuje zobecnitelnost zjištění. Rozdíly mezi studiemi, které se snaží řešit stejnou výzkumnou otázku ohledně SARS-CoV-2 u dětí a dospívajících, mohou být dány jak rozdíly v okolnostech, za nichž jsou studie prováděny, tak metodologií studií.

V neposlední řadě je omezením této vědecké zprávy nedostatek informací ohledně nových variant COVID-19 u dětí a dospívajících. Dosud nemáme dost informací o tom, jak mohou tyto varianty změnit vzorce onemocnění, infekčnosti a přenosu u novorozenců, dětí, dospívajících, mladých dospělých a starších dospělých.

Budoucí studie prováděné na dětech a dospívajících, jak ve všeobecné populaci, tak v rámci vzplanutí nemoci, by měly uvádět zjištění dostatečně podrobně rozpracovaná podle věku a pohlaví, aby bylo možné srovnávat riziko u novorozenců, postneonatálních kojenců, malých dětí, starších dětí, adolescentů, mladých dospělých a starších dospělých. Kromě toho by měl být jednoznačně vymezen kontext studie, v jehož rámci jsou prováděny intervence nebo kde se liší jiné podmínky, které ovlivňují vzorce sociálních interakcí, aby bylo možné zjištění studií snáze interpretovat.

## Závěry

Děti a dospívající jsou náchylní k infekci SARS-CoV-2 a mohou virus přenášet na druhé. Riziko přenosu na děti a z dětí závisí na úrovni komunitního přenosu, přijatých opatřeních na kontrolu viru a biologických faktorech

spojených s virem samotným (tj. typ varianty v oběhu). Mladší děti mohou být méně náchylné než starší děti a adolescenti, ale konkrétní role, kterou hrají děti a adolescenti v rámci celkového přenosu, vyžaduje další zkoumání.

Obecně platí, že děti nakažené SARS-CoV-2 mohou vykazovat mírnější příznaky onemocnění COVID-19, i když v souvislosti s novými variantami SARS-CoV-2, včetně varianty delta, je třeba dalšího výzkumu, který by prověděl, zda tomu stále tak je. Vhodná preventivní opatření včetně bezpečné vzdálenosti, mytí rukou, kašláním do loketní jamky nebo kapesníku, odpovídajícího větrání ve vnitřním prostředí a roušek (pro starší děti – viz pokyny níže) by měla být důsledně zaváděna ve školách pro všechny věkové skupiny, zejména proto, že ve většině kontextů ještě děti mladší 12 let nemají nárok na očkování.

#### Odkazy na další pokyny WHO a zprávy o COVID-19 u dětí a dospívajících

Advice on the use of masks for children in the community in the context of COVID-19 - Guidance document (21. srpna 2020), dostupné na adrese

[https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC\\_Masks-Children-2020.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC_Masks-Children-2020.1)

Breastfeeding and COVID-19 – Scientific brief (23. června 2020), dostupné na adrese

<https://www.who.int/publications/i/item/10665332639>, IRIS Link:

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332639/WHO-2019-nCoV-Sci\\_Brief-Breastfeeding-2020.1-eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332639/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Breastfeeding-2020.1-eng.pdf)

Estimating mortality from COVID-19 disease- Scientific brief, dostupné na adrese

<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci-Brief-Mortality-2020.1>

Severe disease and Multi-symptom COVID-19 Syndrome

<https://www.who.int/publications/i/item/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>

Q & As on breastfeeding

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-on-covid-19-and-breastfeeding>

Q & As on schools and COVID-19

<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-schools-and-covid-19>

Q & As on addressing violence women and children COVID

[https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Violence\\_actions-2020.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Violence_actions-2020.1)

COVID-19 Resource pages from WHO

[https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/links/covid-19-mncah-resources-care-for-young-children/en/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/links/covid-19-mncah-resources-care-for-young-children/en/)

[https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/links/covid-19-mncah-resources-for-pregnancy-childbirth-postnatalcare/en/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/links/covid-19-mncah-resources-for-pregnancy-childbirth-postnatalcare/en/)

## Poděkování

Děkujeme Margarethe Wiedenmann (Švýcarský institut pro tropické a veřejné zdraví), Nicole Low a Myrofoře Goutaki (Bernská univerzita) za to, že se podělily o svůj přezkum a následnou informativní zprávu pro Švýcarskou vědeckou pracovní skupinu pro COVID-19 pro účely této stručné vědecké zprávy.

## Reference

1. Liu W, Zhang Q, Chen J, et al. Detection of Covid-19 in Children in Early January 2020 in Wuhan, China. N Engl J Med. 2020;382(14):1370-71. doi: 10.1056/NEJMc2003717.
2. Hoang A, Chorath K, Moreira M, et al. COVID-19 in 7780 pediatric patients: a systematic review. EClinicalMedicine. 2020;24(100433). Epub 26 June 2020. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100433.

3. Morand A., Fabre A, Minodier P, et al. COVID-19 virus and children: What do we know? *Arch Pediatr* 2020;27(3):117-8. doi: 10.1016/j.arcped.2020.03.001.
4. Mustafa N and Selim A. Characterisation of COVID-19 Pandemic in Paediatric Age Group: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Virol* 2020;128(104395). doi: 10.1016/j.jcv.2020.104395.
5. Lu X, Zhang L, Du H, et al. and Team Chinese Pediatric Novel Coronavirus Study. SARS-CoV-2 Infection in Children. 2020; *N Engl J Med* 382 (17):1663-1665. doi: 10.1056/NEJMc2005073.
6. Dong Y, Mo X, Hu Y, et al. Epidemiology of COVID-19 Among Children in China. 2020; *Pediatrics* 145 (6). doi: 10.1542/peds.2020-0702.
7. Castagnoli R, Votto M, Licari A., et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection in Children and Adolescents: A Systematic Review.202; *JAMA Pediatr* 174 (9):882-889. doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.1467.
8. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr.* 2020;109(6):1088-1095. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/apa.15270>.
9. Liu C. He Y., Li F., et al. 2020 Children with COVID-19 behaving milder may challenge the public policies: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr.* 20(1): 410.
10. USA Centers for Disease Control Covid- Response Team. Coronavirus Disease 2019 in Children - United States, February 12-April 2, 2020. 2020; *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 69 (14):422-426. doi: 10.15585/mmwr.mm6914e4.
11. Gordon M., Kagalwala T., Rezk K., et al. Rapid systematic review of neonatal COVID-19 including a case of presumed vertical transmission." *BMJ Paediatr Open* 2020 ;4 (1):e000718. doi: 10.1136/bmjpo-2020-000718.
12. Dumpa V., Kamity R., Vinc A.N.,et al. Neonatal Coronavirus 2019 (COVID-19) Infection: A Case Report and Review of Literature. *Cureus* 2020; 12 (5):e8165. doi: 10.7759/cureus.8165.
13. Sheth S., Shah N., and Bhandari V. Outcomes in COVID-19 Positive Neonates and Possibility of Viral Vertical Transmission: A Narrative Review. *Am J Perinatol* 2020; 37 (12):1208-1216. doi: 10.1055/s-0040-1714719.
14. Kyle M. H., Glassman M. E., Khan A, et al. A review of newborn outcomes during the COVID-19 pandemic." *Semin Perinatol* 2020; 44 (7):151286. doi: 10.1016/j.semperi.2020.151286.
15. Vardhelli V., Pandita A, Pillai A., and. Badatya S. K. Perinatal COVID-19: review of current evidence and practical approach towards prevention and management. *Eur J Pediatr* 2021; 180 (4):1009-1031. doi: 10.1007/s00431-020-03866-3.
16. Wei M., J. Yuan, Y. Liu, T., et al.. 2020. Novel Coronavirus Infection in Hospitalized Infants Under 1 Year of Age in China. *JAMA* 2020; 323 (13):1313-1314. doi: 10.1001/jama.2020.2131.
17. Zhang Z. J., Yu, X. J., Fu, T., et al. Novel coronavirus infection in newborn babies aged <28 days in China. *Eur Respir J* 2020; 55 (6). doi: 10.1183/13993003.00697-2020.
18. Gale C., Quigley, M. A, Placzek A., et al. Characteristics and outcomes of neonatal SARS-CoV-2 infection in the UK: a prospective national cohort study using active surveillance. *Lancet Child Adolesc Health* 2021 ; 5 (2):113-121. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30342-4.
19. Swann O. V., Holden K. A., Turtle L., et al. . Clinical characteristics of children and young people admitted to hospital with covid-19 in United Kingdom: prospective multicentre observational cohort study. *BMJ* 2020;370:m3249. doi: 10.1136/bmj.m3249.
20. Balduzzi A., Brivio E., Rovelli A., et al. . Lessons after the early management of the COVID-19 outbreak in a pediatric transplant and hemato-oncology center embedded within a COVID-19 dedicated hospital in Lombardia, Italy. *Estote parati. Bone Marrow Transplant* 2020;55 (10):1900-1905. doi: 10.1038/s41409-020-0895-4.
21. Boulad F., Kamboj M., Bouvier N., et al.. COVID-19 in Children With Cancer in New York City. *JAMA Oncol* 2020; 6 (9):1459-1460. doi: 10.1001/jamaoncol.2020.2028.
22. Ferrari A., Zecca M, Rizzari C., et al. Children with cancer in the time of COVID-19: An 8-week report from the six pediatric onco-hematology centers in Lombardia, Italy. *Pediatr Blood Cancer* 2020; 67 (8):e28410. doi: 10.1002/pbc.28410.

23. Hrusak O., Kalina T., Wolf J., et al. Flash survey on severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 infections in paediatric patients on anticancer treatment. *Eur J Cancer* 2020; 132:11-16. doi: 10.1016/j.ejca.2020.03.021.
24. Marlais M., Wlodkowski T., Vivarelli M., et al. The severity of COVID-19 in children on immunosuppressive medication." *Lancet Child Adolesc Health* 2020; 4 (7):e17-e18. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30145-0.
25. Minotti C., Tirelli F., Barbieri E., et al. How is immunosuppressive status affecting children and adults in SARS-CoV-2 infection? A systematic review. *J Infect* 2020; 81 (1):e61-e66. doi: 10.1016/j.jinf.2020.04.026.
26. Rawson A., Wilson A. C., Schwaderer A. L., Eet al.. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in two pediatric patients with kidney disease on chronic immunosuppression: A case series. *Hemodial Int* 2021; 25 (1):E1-E5. doi: 10.1111/hdi.12876.
27. Buonsenso D., Munblit D., De Rose C., et al. Preliminary Evidence on Long COVID in children. medRxiv:2021.01.23.21250375. doi: 10.1101/2021.01.23.21250375.
28. Jiang L., Tang K., Levin M., et al. COVID-19 and multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(11):e276-e288. doi:10.1016/S1473-3099(20)30651-4.
29. World Health Organization.. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents with COVID-19. Published May 15, 2020. Published online 2020.
30. Dufort E. M., Koumans E. H., Chow E. J, et al.. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children in New York State. *N Engl J Med* 2020 ; 383 (4):347-358. doi: 10.1056/NEJMoa2021756.
31. Riphagen S., Gomez X., Gonzalez-Martinez C., et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet* 2020; 395 (10237):1607-1608. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31094-1.
32. Buitrago-Garcia D., Egli-Gany D., Counotte M. J, S. et al. Occurrence and transmission potential of asymptomatic and presymptomatic SARS-CoV-2 infections: A living systematic review and meta-analysis. *PLoS Med* 2020 ; 17 (9):e1003346. doi: 10.1371/journal.pmed.1003346.
33. Gaythorpe K, Bhatia S, Mangal T, et al. Report 37: Children's role in the COVID-19 pandemic: a systematic review of early surveillance data on susceptibility, severity, and transmissibility. <https://spiral.imperial.ac.uk/handle/10044/1/84220>.
34. Goldstein E, Lipsitch M, Cevik M. On the effect of age on the transmission of SARS-CoV-2 in households, schools and the community. medRxiv. Published online July 24, 2020. doi:10.1101/2020.07.19.20157362.
35. Ravindra K. Consideration for the asymptomatic transmission of COVID-19: Systematic Review and Meta-Analysis. *MedRxiv* 2020:2020.10.06.20207597.
36. Viner R.M., Mytton O.T., Bonell C., et al. Susceptibility to SARS-CoV-2 Infection Among Children and Adolescents Compared With Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* Published online September 25, 2020. doi:10.1001/jamapediatrics; 2020.4573.
37. Madewell Z. J., Yang Y., Longini I.M., et al. Household Transmission of SARS-CoV-2: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open* 3.2020; (12):e2031756. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.31756.
38. Zhu Y., Bloxham C. J., Hulme KD, et al. A meta-analysis on the role of children in SARS-CoV-2 in household transmission clusters. *Clin Infect Dis.* 2020. doi: 10.1093/cid/ciaa1825.
39. Gudbjartsson D.F., Helgason A., Jonsson H., et al. Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic Population. *N Engl J Med.* 2020;382(24):2302-2315. doi:10.1056/NEJMoa2006100
40. Stringhini S., Wisniak A, Piumatti G, et al. Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 IgG antibodies in Geneva, Switzerland (SEROCoV-POP): a population-based study. *Lancet.* 2020;396(10247):313-319. doi:10.1016/S0140-6736(20)31304-0
41. Richard A., Wisniak A., Perez-Saez J, et al. Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 IgG antibodies, risk factors for infection and associated symptoms in Geneva, Switzerland: a population-based study. medRxiv. Published online 2020. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.12.16.20248180v1.abstract>.
42. Laxminarayan R, Wahl B., Dudala S.R., et al. Epidemiology and transmission dynamics of COVID-19 in two Indian states. *Science.* Published online September 30, 2020. doi:10.1126/science.abd7672.



43. Tosif S., Neeland M.R., Sutton P., et al. Immune responses to SARS-CoV-2 in three children of parents with symptomatic COVID-19. *Nat Commun.* 2020;11(1):5703. doi:10.1038/s41467-020-19545-8.
44. Somekh, E., Gleyzer A., Heller E., et al. The Role of Children in the Dynamics of Intra Family Coronavirus 2019 Spread in Densely Populated Area. 2020; *Pediatr Infect Dis J* 39 (8):e202-e204. doi: 10.1097/INF.0000000000002783.
45. Li W., Zhang B., Lu J et al. Characteristics of Household Transmission of COVID-19. 2020; *Clin Infect Dis* 71 (8):1943-1946. doi: 10.1093/cid/ciaa450,
46. Yung, C. F., Kam K. Q., Chong C. Y. et al. Household Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 from Adults to Children. *J Pediatr* 2020;225:249-251. doi: 10.1016/j.jpeds.2020.07.009.
47. Stein-Zamir C., Abramson N., Shoob H., et al. A large COVID-19 outbreak in a high school 10 days after schools' reopening, Israel, May 2020. *Euro Surveill.* 2020;25(29). doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.29.2001352
48. Szablewski C.M., Chang K.T., Brown M.M., et al. SARS-CoV-2 Transmission and Infection Among Attendees of an Overnight Camp - Georgia, June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(31):1023-1025. doi:10.15585/mmwr.mm6931e1.
49. Pray, I. W., Gibbons-Burgener S.N., Rosenberg A.Z., et al. COVID-19 Outbreak at an Overnight Summer School Retreat - Wisconsin, July-August 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020.; 69 (43):1600-1604. doi: 10.15585/mmwr.mm6943a4.
50. Fontanet A., Tondeur L., Madec Y., et al. Cluster of COVID-19 in northern France: A retrospective closed cohort study. *medRxiv:2020.04.18.20071134.* doi: 10.1101/2020.04.18.20071134.
51. Xu W, Li X., Dozier M., et al. What is the evidence for transmission of COVID-19 by children in schools? A living systematic review. *J. Glob. Health.* 2020; 10 (2): 021104.
52. COVID-19 in children and the role of school settings in transmission - first update. Published December 23, 2020. Accessed February 4, 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/children-and-school-settings-covid-19-transmission>.
53. Spielberg BD, Goerne T, Geweniger A, et al. Intra-Household and close -contact SARS-CoV-2 transmission among children- a systematic review. *Front. Pediatr.* 2021; 9:613292. Doi: [10.3389/fped.2021.613292](https://doi.org/10.3389/fped.2021.613292).
54. Ismail SA, Saliba V, Lopez Bernal J, et al. SARS-CoV-2 infection and transmission in educational settings: a prospective, cross-sectional analysis of infection clusters and outbreaks in England. *Lancet Infect Dis.* Published online December 8, 2020. doi:10.1016/S1473-3099(20)30882-3.
55. Theuring S., Thielecke M., van Loon W., et al. SARS-CoV-2 infection and transmission in school settings during the second wave in Berlin, Germany: a cross-sectional study. *medRxiv.* Published online 2021. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.27.21250517v1.abstract>
56. Ehrhardt J, Ekinçi A, Krehl H, et al. Transmission of SARS-CoV-2 in children aged 0 to 19 years in childcare facilities and schools after their reopening in May 2020, Baden-Württemberg, Germany. *Eurosurveillance.* 2020;25(36). doi:10.2807/1560-7917.es.2020.25.36.2001587.
57. L'Huillier A. G., G. Torriani, F. Pigny, et al. Culture-Competent SARS-CoV-2 in Nasopharynx of Symptomatic Neonates, Children, and Adolescents. *Emerg Infect Dis* 2020 ; 26 (10):2494-2497. doi: 10.3201/eid2610.202403.
58. Jones T. C., Mühlemann B., Veith T., et al. An analysis of SARS-CoV-2 viral load by patient age. *medRxiv:2020.06.08.20125484.* doi: 10.1101/2020.06.08.20125484.
59. Zou L., Ruan F., Huang M., et al.. SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients. *N Engl J Med* 2020 ; 382 (12):1177-1179. doi: 10.1056/NEJMc2001737.
60. Yu F., Yan L., Wang N., et al.. Quantitative Detection and Viral Load Analysis of SARS-CoV-2 in Infected Patients. *Clin Infect Dis* 2020 ; 71 (15):793-798. doi: 10.1093/cid/ciaa345.
61. Wang W., Xu Y., Gao R., et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA* 2020; 323 (18):1843-1844. doi: 10.1001/jama.2020.3786.
62. Held, L. A discussion and reanalysis of the results reported in Jones et al. (2020). doi: <https://osf.io/bkuar/>.

63. Kam K-Q, Yung C.F., Maiwald M, et al. Clinical Utility of Buccal Swabs for Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Detection in Coronavirus Disease 2019–Infected Children. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2020;9(3):370-372. doi:10.1093/jpids/piaa068
64. Lu Y., Li Y., Deng W., et al. Symptomatic Infection is Associated with Prolonged Duration of Viral Shedding in Mild Coronavirus Disease 2019: A Retrospective Study of 110 Children in Wuhan. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(7):e95-e99. doi:10.1097/INF.0000000000002729
65. Xu Y., Li X., Zhu B., et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med.* 2020;26(4):502-505. doi:10.1038/s41591-020-0817-4
66. Han M.S., Seong M-W., Kim N., et al. Viral RNA Load in Mildly Symptomatic and Asymptomatic Children with COVID-19, Seoul, South Korea. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(10):2497-2499. doi:10.3201/eid2610.202449.
67. Liu P, Cai J, Jia R, et al. Dynamic surveillance of SARS-CoV-2 shedding and neutralizing antibody in children with COVID-19. *Emerg Microbes Infect.* 2020;9(1):1254-1258. doi:10.1080/22221751.2020.1772677.
68. Santos VS, Gurgel RQ, Cuevas LE, et al. Prolonged Fecal Shedding of SARS-CoV-2 in Pediatric Patients: A Quantitative Evidence Synthesis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020;71(2):150-152. doi:10.1097/MPG.0000000000002798.
69. Xiao F, Sun J, Xu Y, et al. Infectious SARS-CoV-2 in Feces of Patient with Severe COVID-19. *Emerging Infectious Diseases.* 2020; 26(8). doi:10.3201/eid2608.200681.
70. Madera S., Crawford E., Langelier C., et al. Nasopharyngeal SARS-CoV-2 viral loads in young children do not differ significantly from those in older children and adults. *Sci Rep.* 2021; 11(1):3044. doi:10.1038/s41598-021-81934-w.
71. Mossong J., Hens N., Jit M., et al. Social contacts and mixing patterns relevant to the spread of infectious diseases. *PLoS Med* 2008; 5 (3):e74. doi: 10.1371/journal.pmed.0050074.
72. Accorsi E. K., Qiu X., Rumpler E., et al. How to detect and reduce potential sources of biases in studies of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Eur J Epidemiol* 2021; 36 (2):179-196. doi: 10.1007/s10654-021-00727-7.
73. Baggio S., L'Huillier A. G., Yerly S., et al. SARS-CoV-2 viral load in the upper respiratory tract of children and adults with early acute COVID-19. *Clin Infect Dis.* 2020; doi: 10.1093/cid/ciaa1157.
74. Leclerc Q.J., Fuller N.M., Knight L., et al. What have settings have been linked to SARS-CoV-2 transmission clusters? 2020. *Wellcome Open Res.* 5: 83.
75. Rajmil L. Role of children in the transmission of the COVID-19 pandemic: a rapid scoping review. 2020; *BMJ Paediatr. Open:* 4(1). Doi: 10.1136/bmjpi-2020-000722.
76. Suk J.E., Vardavas C., Nikitara K., et al. The role of children in transmission chains of SARS-CoV-2 a systematic review and update of current evidence. 2020; *MedRxiv;* 2020.11.06.20227264.
77. Li X., Xu W., Dozier M., et al. The role of children in the transmission of SARS-CoV-2: updated rapid review. 2020. *J. Glob. Health;* 10(2):021101.

WHO bude situaci i nadále pečlivě sledovat a zaznamenávat jakékoliv změny, které by mohly mít vliv na tuto stručnou vědeckou zprávu. Pokud dojde ke změně jakýchkoli faktorů, WHO vydá další aktualizaci. V opačném případě skončí platnost této stručné vědecké zprávy po uplynutí 2 let od data jejího vydání.