

Vývoj epidemie SARS–CoV–2 u dětí v populaci České republiky

Autoři:

Ing. Michal Pohludka, Ph.D. MBA LL.M.

Výkonný ředitel GeneSpector s. r. o.

Ing. Lenka Piherová

Vědecký pracovník, Laboratoř pro studium vzácných onemocnění

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu, 1. lékařská fakulta UK a VFN Praha

RNDr. Hana Hartmannová, Ph.D.

Vědecký pracovník, Laboratoř pro studium vzácných onemocnění

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu, 1. lékařská fakulta UK a VFN Praha

RNDr. Martin Radina

Výkonný ředitel SPADIA LAB, a. s.

Prof. Ing. Stanislav Kmoch, CSc.

Vedoucí Laboratoře pro studium vzácných onemocnění

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu, 1. lékařská fakulta UK a VFN Praha

Oponenti:

Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu, 1. lékařská fakulta UK a VFN Praha

RNDr. Karel Drbal, Ph.D.

Katedra buněčné biologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova

Doc. PaedR. RNDr. Stanislav Katina, Ph.D.

Zástupce ředitele pro modelování a statistiky

Ústav matematiky a statistiky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita

Prof. MUDr. Tomáš Zima, DrSc.

Přednosta Ústavu lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky 1.LF UK a VFN

Rektor Univerzity Karlovy

Infekce a přenos viru SARS–Cov–2 má v jednotlivých věkových a zdravotních skupinách obyvatel zásadně odlišný průběh, následky a intenzitu dalšího šíření viru v populaci. V protikladu k této skutečnosti jsou dlouhodobě uplatňována plošná protiepidemická opatření, jejichž efekt je pro méně rizikové populace sporný až škodlivý [1–3]. V důsledku tato opatření dokonce poškozují nejvíce ohroženou skupinu komorbidních seniorů.

Tyto odlišnosti a negativní efekt plošných protiepidemických opatření jsou nejvíce patrné u dětí do 12, případně 18 let. Děti produkují méně virového receptoru ACE2, a tím jsou méně vnímavé k samotné infekci a jejímu přenosu. Jejich imunitní systém je odlišný od seniorů a nereaguje přehnanou zánětlivou reakcí, která vede k těžkým případům onemocnění covid–19. Současně nemají ve většině případů rozvinuty kritické faktory těžkého průběhu nemoci (obezita, diabetes apod.) [4]. Přesto jsou děti věkovou skupinou, která je protiepidemickými opatřeními postižena nejvíce.

Cílem studie bylo získat reálnou představu o prevalenci nákazy virem SARS–CoV–2 u dětí a v různých věkových skupinách v České republice za uplynulých dvanáct měsíců. Prevalence nákazy a její vývoj jsou korelovány s uplatňovanými protiepidemickými opatřeními. Získaná data jsou porovnána s výsledky jednorázových plošných testování dětí v běžných a předurčených školách, které mají rozdílnou míru rizika z pohledu nákazy a přenášení v rámci rodin. Výsledky studie by měly informovat o míře komunitního přenosu infekce mezi dětmi ve školách a jejich rodinami a k zamyšlení nad efektivitou a racionalitou uplatňovaných protiepidemických opatření ve školství v České republice.

Metody

Pro studii byla použita data akreditované laboratoře SPADIA LAB, a. s., která zahrnují 480 000 testovaných osob z různých regionů České republiky, napříč věkovými skupinami a s rozdílnou indikací k testování v období 30.3. 2020 až 13.3. 2021.

Přítomnost viru SARS–CoV–2 byla vyšetřována ve sčtu z nosohltanu pomocí metody RT–qPCR (Generi Biotech) na přístroji CFX96 (Bio–Rad) s předešlou automatickou izolací nukleových kyselin na magnetických partikulích certifikovanou soupravou GeneSpector na přístroji KingFisher (Thermo Scientific).

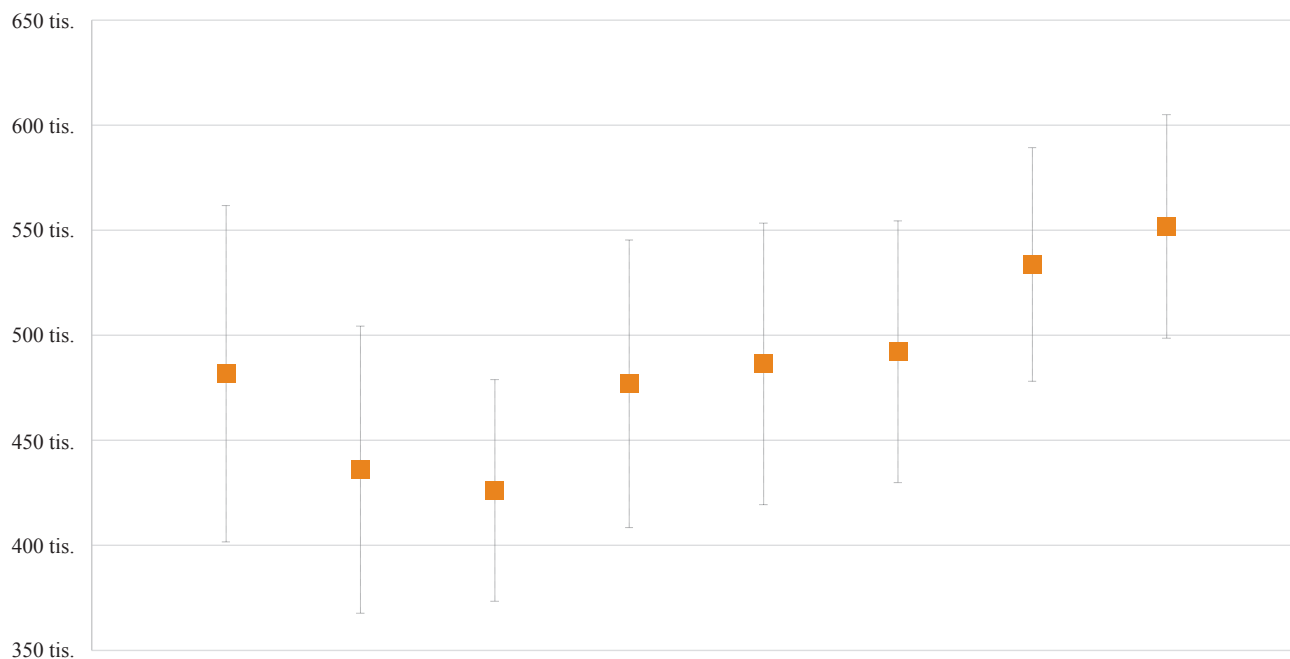
Data byla následně kategorizována podle věku do devíti sociologických skupin (tab. 1), byla korelována se zaváděním protiepidemických opatření a porovnána s celkovou incidencí v populaci v průběhu času. Vzhledem k vývoji incidence infekce a k navýšeným testovacím kapacitám metodou PCR prezentujeme ve studii data od 1. září 2020, kdy byl také zahájen školní rok 2020/2021.

Tabulka 1: Kategorizace dle věku do devíti sociologických skupin

Kategorie	Věkové rozmezí	Školní zařazení
1	0 – 2 roky	
2	3 – 5 let	Školky
3	6 – 8 let	Poslední rok školky, 1. a 2. třída ZŠ
4	9 – 13 let	3. až 7. třída ZŠ
5	14 – 15 let	8. a 9. třída ZŠ, 1. ročník SŠ
6	16 – 18 let	SŠ
7	19 – 26 let	VŠ
8	27 – 65 let	
9	66 a více let	

Stejná data byla dle věkových kategorií skupin podrobena analýze hodnot Ct charakterizující vstupní koncentraci virové RNA. Použitá metodika je v průběhu času stále stejná, proto i přes mnoho faktorů ovlivňující kvantifikaci je možné získaná data relativně porovnávat v semi-kvantitativním pojetí. Na tomto základě a v takto robustním souboru dat je možné získat představu o míře infekčnosti jednotlivých věkových skupin (Obr. 1 – množství viru SARS-CoV-2 uvedené v jednotlivých sociologických skupinách). S rostoucí hodnotou Ct se snižuje koncentrace RNA viru SARS-CoV-2 v testovaném materiálu. Tento parametr je přímo spjatý s mírou infekčnosti daných věkových skupin. [3]

Počet molekul
viru SARS-CoV-2



Věková kategorie	0 – 2 roky	3 – 5 let	6 – 8 let	9 – 13 let	14 – 15 let	16 – 18let	19 – 26 let	27 – 65 let	66 a více
Počet testovaných	956	5 045	5 999	5 598	3 171	2 187	12 825	79 852	12 923
Počet pozitivních	332	846	992	1 515	889	550	2 712	22 008	4 108
Prům. počet molekul	482 tisíc	436 tisíc	426 tisíc	477tisíc	486 tisíc	492 tisíc	534 tisíc	552 tisíc	530 tisíc

Obrázek 1. Množství viru SARS-CoV-2. Skupina jedinců pozitivně testovaných v laboratoři SPADIA LAB, a.s. v časovém rozmezí 3. až 11. týden 2021, byla rozdělena do devíti věkových kategorií. Na základě získaných hodnot Ct byl vypočítán počet molekul viru. V obrázku jsou uvedeny počty celkově testovaných jedinců v tomto časovém období, počet pozitivně testovaných jedinců a průměrný počet molekul odpovídající hodnotě Ct.

Výsledky

Data jsou porovnávána s výsledky **dvou separátních studií** v běžných a předurčených školách.

Studie 1:

Dne 25. února 2021 bylo jednorázově vyšetřeno 313 dětí v běžných školách ve třech různých krajích (Tab. 2, Obr. 2), tzn. mohli to být pouze žáci 1. a 2. tříd. Přítomnost SARS-CoV-2 byla sledována ve slinách odebraných validovanou soupravou RESALIVA (Sarstedt) pomocí výše uvedené metodologie RT-qPCR v laboratoři SPADIA LAB, a. s. Vyšetření proběhlo v den odběru klinického materiálu.

Tabulka 2: Výsledky pilotní studie z 25. 2. 2021:

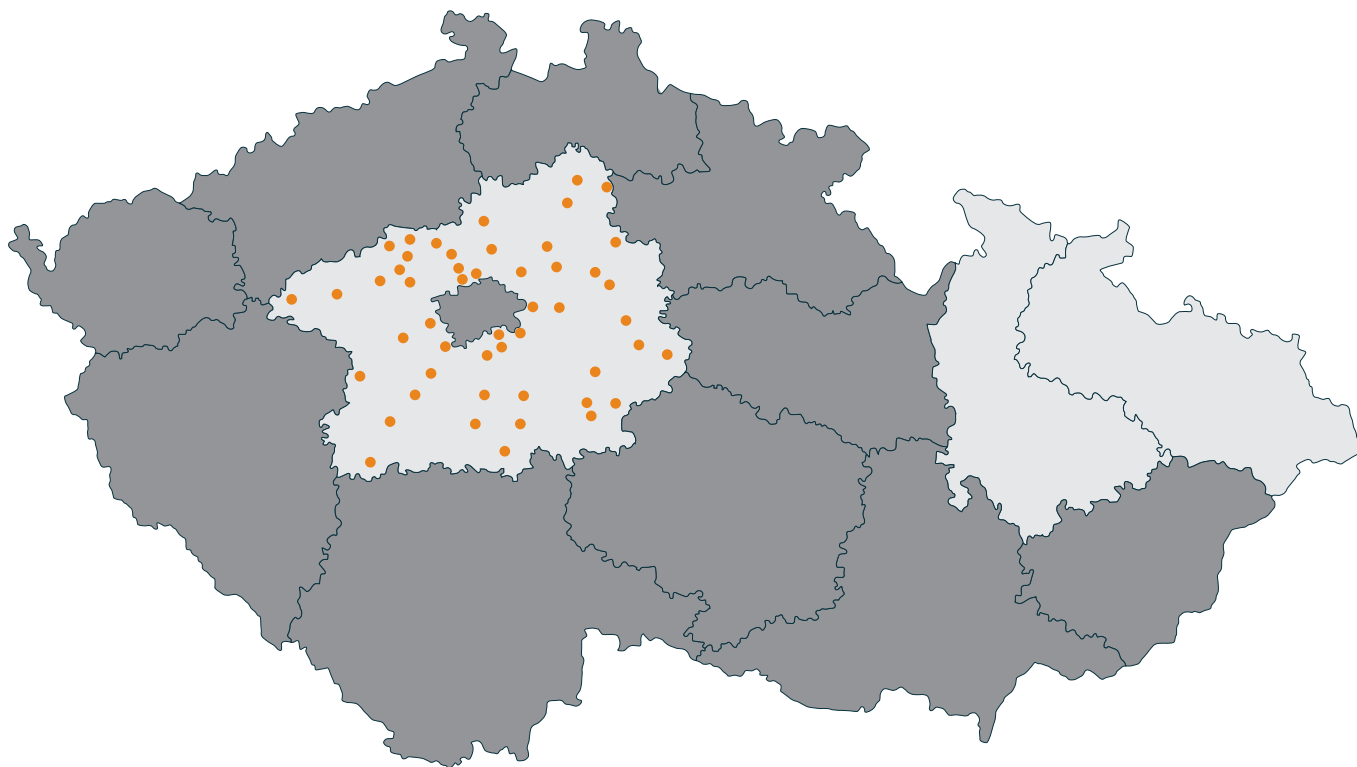
Kraj	Počet testovaných	Pozitivní	%
Moravskoslezský kraj – dospělí	130	2	1,5 %
Moravskoslezský kraj – děti	170	2	1,2 %
Olomoucký kraj – dospělí	50	2	4 %
Olomoucký kraj – děti	65	1	1,5 %
Středočeský kraj – dospělí	22	0	0,0 %
Středočeský kraj – děti	78	1	1,2 %

Studie 2:

Stejným postupem bylo vyšetřeno 762 dětí ve věku 2–11 let, které po celou dobu epidemie dochází do 66 předurčených škol (školy pro děti zdravotníků, učitelů a rodičů pracovníků integrovaného záchranného systému – IZS) Středočeského kraje (Obr. 2). Vyšetření proběhlo v den odběru klinického materiálu.

Výsledky byly distribuovány v souladu s platnými pravidly pro akreditované laboratoře testující přítomnost viru SARS-CoV-2 ve vzorcích a byly řádně hlášeny do Informačního systému infekčních nemocí (ISIN). Výsledky byly také poskytnuty ředitelům škol prostřednictvím zabezpečené webové aplikace VIRTUAL LAB s předešlým GDPR souhlasem rodičů testovaných dětí. U této skupiny dětí byla následně dotazníkovou metodou získána ve 479 (62,9 %) případech rodinná anamnéza ve vztahu k přítomnosti a průběhu onemocnění COVID-19 v rodinách.

Pro potvrzení takto nízké prevalence limitně se blíží k nule bylo po deseti dnech provedeno další kolo testování, kterého se účastnilo 1006 dětí z celkem 72 předurčených škol. V tomto druhém screeningovém testování dětí bez symptomů byly zachyceny čtyři děti s pozitivním testem na přítomnost SARS-CoV-2, což představuje 0,4 %.



Obr. 2: Lokalizace předurčených škol Středočeského kraje zahrnutých do studie 2 znázorněny červenými body. Školy zahrnuté do studie 1 dne 25. února 2020 byly lokalizovány v kraji Olomouckém, Moravskoslezském a Středočeském.

Tabulka 3: Výsledky studie z 11. 3. a 22. 3. 2021:

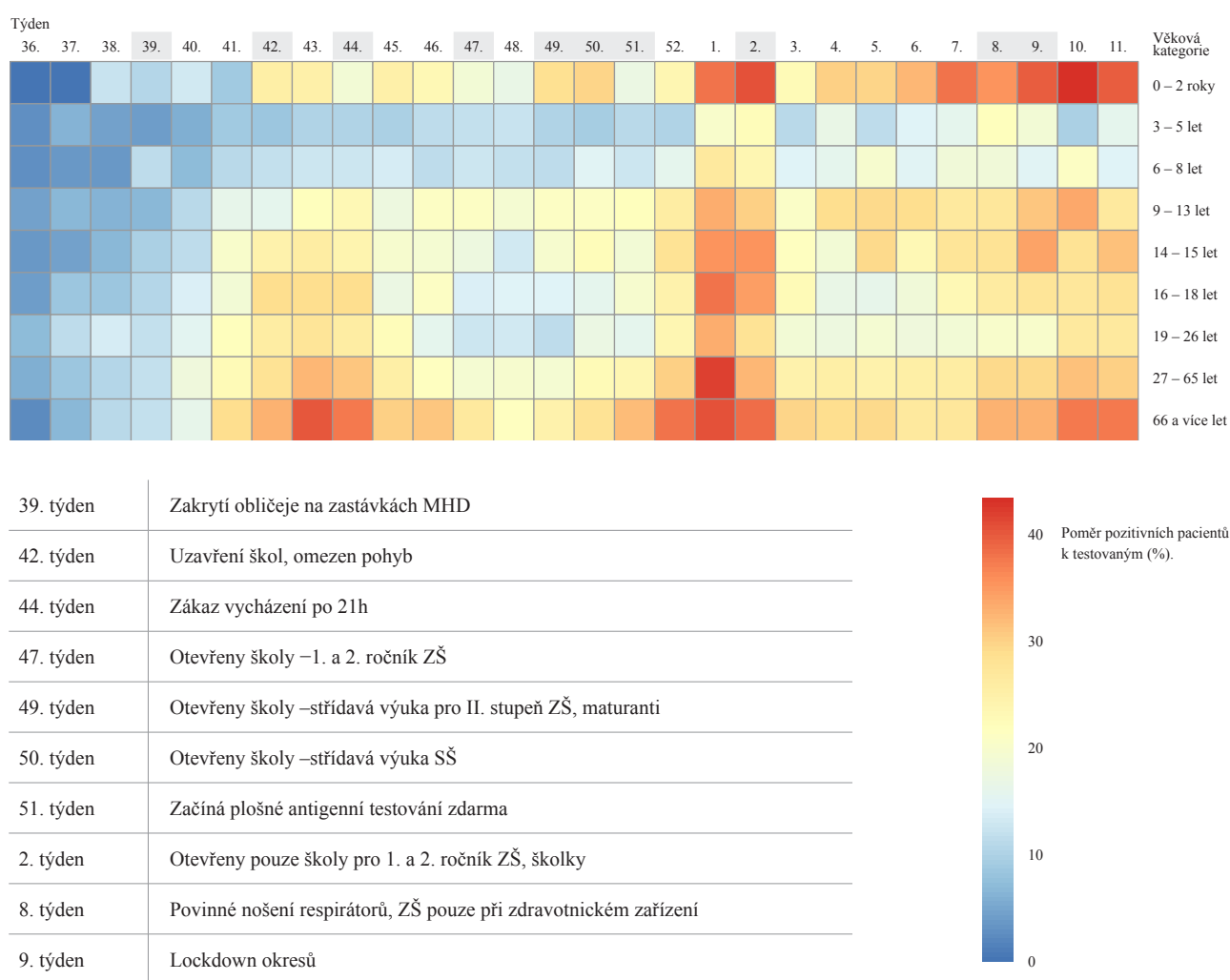
	Typ odběru – věková skupina	Počet testovaných vzorků	Počet pozitivních vzorků	% pozitivních	Zahraniční studie [4]
Testování 11. 3. 2021	výtěr nosohltanu – všechny věkové skupiny	3191	955	30 %	18–20 % *
	sliny – dospělí indikovaní lékařem nebo hygienickou službou	10	1	10 %	
	sliny – děti indikovaní lékařem nebo hygienickou službou	3	2	66 %	6–13 % *
	sliny – dospělí – preventivní odběry (firmy)	188	5	2,7 %	1,5 % *
	sliny – děti – preventivní odběry ve školách Středočeského kraje (SČK)	762	0	0,0 %	0,0 % **
Testování 22. 3. 2021	výtěr nosohltanu – všechny věkové skupiny	2382	557	23 %	18–20 % *
	sliny – dospělí indikovaní lékařem nebo hygienickou službou	16	3	19 %	
	sliny – děti indikovaní lékařem nebo hygienickou službou	12	3	25 %	6–13 % *
	sliny – dospělí – preventivní odběry (firmy)	116	9	8 %	1,5 % *
	sliny – děti – preventivní odběry ve školách Středočeského kraje (SČK)	1006	4	0,4 %	0,0 % **

* Indikovaná vyšetření z nosohltanu

** Populační screening z nosohltanu

Závěry studií

1. Časový průběh a incidence epidemie pozorované u 480 000 osob vyšetřených v laboratoři SPADIA LAB, a. s. jsou shodné s daty zveřejněnými Ministerstvem Zdravotnictví ČR za celou Českou republiku.
2. Analýza věkové skladby ukazuje oproti dospělé populaci (27 – 65 let) statisticky významně menší míru prevalence (přibližně poloviční) v populaci dětí ve věku **3 – 5 let** (OR **0,48** (95% CI 0,46–0,51; $P < 0,0001$), ve věku **6 – 8 let** (OR **0,54** (95% CI 0,52–0,57; $P < 0,0001$). Prevalence je nižší i ve věku **9 – 13 let** (OR **0,85** (95% CI 0,82–0,88; $P < 0,0001$), ve věku **14 – 15 let** (OR **0,86** (95% CI 0,82–0,90; $P < 0,0001$), věku **16 – 26 let** (OR **0,75** (95% CI 0,73–0,77; $P < 0,0001$). (Obr. 3). Prevalence infekce v této skupině nebyla ovlivněna průběhem epidemie (změnou prevalence) v jiných věkových skupinách. Výjimkou je období po Vánocích, kdy k infekci došlo patrně v rodinách.



Obr 3. Prevalence positivity pro přítomnost SARS-CoV-2 u jednotlivých věkových kategorií po týdnech v období od 1. 9. 2020 do 13. 3. 2021.

Setrvale nízkou prevalencí v této skupině navíc pravděpodobně zvyšuje skutečnost, že se ve velké většině jedná o děti testované na základě indikace. Indikací jsou buď aktuální zdravotní obtíže dítěte, resp. symptomy (rýma, teplota, kašel, bolesti hlavy, zvracení, průjem, ztráta čichu a/nebo chuti) nebo epidemiologická indikace z důvodu pozitivně testované osoby z rodiny nebo kolektivu.

Prevalence infekce se ve věkové kategorii dětí 9 až 15 let a částečně i v kategorii 15 až 18 let zvyšuje vždy po uzavření škol. Toto pozorování naznačuje, že k infekci dětí dochází po izolaci dětí v rodinách od rodičů.

Prevalence v ostatních věkových kategoriích se zvyšuje s věkem. Zajímavý je průběh epidemie v kategorii 19 – 26 let. Prevalence je v této skupině s výjimkou podzimního období trvale nízká, porovnatelná s populací dětí ve věku 3 až 8 let. Toto pozorování je vysvětlitelné skutečností, že mladí lidé v tomto věku mají méně intenzivní styky s rodinou, více pracují nebo studují z domova, pohybují se v omezeném okruhu vrstevníků a jsou méně exponováni infekci.

3. **Studie 1** ukazuje, že ve zdravé, resp. asymptomatické běžné dětské populaci ve školách je prevalence infekce pod 2 %. To je v souladu s pozorováními podobných studií v zahraničí. [4]
4. **Studie 2** byla prováděna ve dvou kolech s rozestupem 10 dní. V obou kolech byla prevalence infekce v této specifické skupině dětí z rodin zdravotníků a IZS rovna nule. Z dat získaných z dotazníků u studované skupiny vyplývá, že alespoň jeden člen domácnosti byl očkován v téměř 60 %, s prokazatelně prodělanou infekcí žije alespoň jeden člen domácnosti ve více než 30 %.

Dále jsme z dotazníku zjistili, že metodou PCR bylo dříve diagnostikováno 13 % testovaných dětí, přičemž mezi hlavní symptomy patřily (seřazeno dle četnosti): rýma, teplota, bolesti hlavy, kašel, průjem a/nebo zvracení a ztráta čichu a chuti. Případně jejich kombinace.

5. V populaci 2 až 11 let je prevalence pod 2 % a s vyšší mírou kolektivní imunity klesá limitně k nule. Jedná se o věkovou skupinu nejméně citlivou k infekci, nejméně infekční pro své okolí a zároveň nejvíce sociálně ohroženou v rámci plošných restrikcí.
6. Děti ve školách nepodléhají vyššímu riziku nákazy, naopak lze předpokládat, že při dodržení stanovených opatření/doporučení je možnost nákazy obecně nižší než v rodinách a při kontaktu s jinými věkovými a sociálními skupinami.
7. Pro otevření škol je vhodné dodržovat doporučení vedoucí zamezení komunitního přenosu (viz. níže). Vzhledem k nízké promořenosti této věkové skupiny je však nutné očekávat mírně rostoucí prevalenci u dětí, na což musíme být připraveni jak mentálně, tak medicínsky.

Doporučení pro spuštění škol

Přibližně pro jeden a čtvrt milionů žáků a studentů (k 30. 9. 2020 bylo dle statistik MŠMT 961,2 tisíc žáků základních škol a 408,5 tisíce studentů středních škol, dohromady tedy 1369,7 tisíc lidí) v České republice bylo výrazným způsobem narušeno vzdělávání, a to ve dvou po sobě jdoucích letech. Tento druh státní restriktce byl zaveden mezinárodně z obav komunitních přenosů ve školách a následně mimo ně, převážně v rodinách. Tyto restriktce byly implementovány nezávisle na existenci vědeckých publikací s cílem maximálně zamezit přenosu infekce a nebere v potaz jiné, možná závažnější vedlejší efekty.

1. Naše studie prokazuje setrvale velmi nízkou prevalenci infekce a nízkou infektivitu SARS-CoV-2 v dětské populaci. Děti nejsou primárním zdrojem nákazy ani ve školách ani v domácnosti. Mnohem pravděpodobněji jsou nakaženy v domácnosti. Tyto výsledky jsou v souladu s řadou zahraničních studií [4].
2. Aktuálně provedená plošná vyšetření ukazují, že se **prevalence infekce v této populaci blíží nule**.
3. V současnosti uplatňovaná protiepidemická opatření ve školství jsou vzhledem k těmto poznatkům podle našeho názoru kontraproduktivní. Tyto výsledky jsou v souladu řadou zahraničních studií [6–8].
4. Jistě lze očekávat, že po jejich ukončení dojde k mírnému nárůstu prevalence infekce mezi dětmi. Tento fakt by ale neměl mít zásadní významný vliv na další průběh epidemie v populaci. Riziko infekce dospělých dětmi žijícími ve společné domácnosti je nevýznamné [9].
5. Je otázkou, do jaké míry má smysl přenosu infekce ve školách bránit. Vzhledem k nízké infektivitě SARS-CoV-2 v dětské populaci by soustavné sledování infekce a následná karanténní opatření limitovala a oddalovala dosažení kolektivní imunity v této populaci. Toto „zplošťování křivky“ je částečně odůvodnitelné v rizikové populaci, kde snižuje zatížení zdravotního systému. V případě dětské populace by však toto „zplošťování“ trvalo nepřiměřeně dlouhou dobu se všemi negativními dopady na zdraví a výchovu dětí a na fungování jejich rodin.
6. Při plánovaném testování dětí během spuštění škol by měla být brána v potaz nižší virová nálož infekce, což vyžaduje citlivou metodiku pro záchyt přítomnosti viru SARS-CoV-2 u asymptomatických dětí. Účinným nástrojem jsou však preventivní opatření (kontrola dětí před vstupem do školy na přítomnost hlavních zdravotních symptomů onemocnění COVID-19, rodinné anamnézy ve vztahu k onemocnění apod.).

Literatura

1. Bignardi, G., et al., Longitudinal increases in childhood depression symptoms during the COVID–19 lockdown. *Arch Dis Child*, 2020.
2. Lopez-Bueno, R., et al., Potential health-related behaviors for pre-school and school-aged children during COVID–19 lockdown: A narrative review. *Prev Med*, 2021. 143: p. 106349.
3. Monod, M. et al. Age groups that sustain resurging COVID–19 epidemics in the United States, *Science*. 2021. 371(6536):eabe8372.
4. Siebach, M.K., G. Piedimonte, and S.H. Ley, COVID–19 in childhood: Transmission, clinical presentation, complications and risk factors. *Pediatr Pulmonol*, 2021.
5. Gudbjartsson, D.F., et al., Spread of SARS-CoV–2 in the Icelandic Population. *N Engl J Med*, 2020. 382(24): p. 2302–2315.
6. Gras-Le Guen, C., et al., Reopening schools in the context of increasing COVID–19 community transmission: The French experience. *Arch Pediatr*, 2021.
7. Lee, B., et al., Modeling the impact of school reopening on SARS–CoV–2 transmission using contact structure data from Shanghai. *Bmc Public Health*, 2020. 20(1).
8. Isphording I, Lipfert M, and P. N. School Re-Openings after Summer Breaks in Germany Did Not Increase SARS-CoV–2 Cases. 2020; Available from: <https://www.iza.org/publications/dp/13790/school-re-openings-after-summer-breaks-in-germany-did-not-increase-sars-cov-2-cases>.
9. Forbes, H., et al., Association between living with children and outcomes from COVID–19: OpenSAFELY cohort study of 12 million adults in England. *BMJ*, 2021. 372: p. n628.

Vyjádření oponentů (recenzentů)

Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu, 1. lékařská fakulta UK a VFN Praha

Předložená zpráva přináší dlouho očekávané informace o frekvenci pozitivních PCR testů na COVID-19 u českých dětí. Z výsledků studie a podle několika odborných publikací z Číny a EU vyplývá, že mladší děti jsou méně náchylné k onemocnění COVID-19 než mladiství a dospělí a že mladší děti infikované COVID-19 jsou pro své okolí méně infekční než jiné věkové skupiny. Pouze validní informace o nemocnosti dětí rozličného věku včetně různých variant COVID-19 a jejich dopadu na rozvoj PIMS (Pediatric inflammatory multisystem syndrome) a na riziko přenosu infekce v různých věkových obdobích představují možnost „evidence base“ rozhodování pro efektivní opatření v boji s COVID-19 na úrovni vlády i místních samospráv.

RNDr. Karel Drbal, Ph.D.

Katedra buněčné biologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova

Předložená studie korektně analyzuje věkově závislý dlouhodobý výskyt viru SARS-CoV-2 na základě téměř půl milionu provedených PCR testů ve dvou regionech České republiky. Studie zjistila podstatně nižší citlivost dětí a mladistvých k infekci virem. Autoři správně komentují možné vnější vlivy na výsledky, které ještě více podporují zjištěný rozdíl mezi věkovou skupinou 3 – 8 let versus 9 – 26, respektive nad 26 let. Velice pozitivně hodnotím dotazníkové začlenění rodin školáků. Hlavním výstupem studie je zanedbatelný efekt uzávěry škol na přítomnost viru. Právě tento parametr účinnosti opatření měl být průběžně a celostátně vyhodnocovaný zodpovědným úřadem, kterým je ÚZIS. To se neděje.

Výsledek studie je v souladu s mnoha publikovanými zahraničními studiemi a metastudiemi, které jasně prokazují nepodloženou uzávěru školství, a to minimálně na prvním stupni - bez nutnosti testování, ale i pro druhý a třetí stupeň vzdělání s preventivním cíleným PCR testovacím programem. Vzhledem k mému konfliktu zájmů v komerční sféře zde nemohu komentovat doporučení k testování.

Téměř na celém světě se přistoupilo k uzávěře školství, ale v ČR trvá nejdéle. Jejím výsledkem je kontraproduktivní efekt vzhledem k ochraně ohrožených skupin. Dlouhodobě totiž vyčleňuje dětskou skupinu, která nemůže být očkovaná ani infikovaná tak, aby působila v případě covidu jako významná bariéra proti šíření infekce. Celosvětově neexistuje žádná evidence přenosu smrtící infekce směrem od necitlivé dětské populace k ohrožené seniorské populaci. Co je však mnohem závažnější je, že nařízené uzávěry škol neodpovídají ani léta připravovaným pandemickým plánům v jiných zemích, ani závažnosti probíhající pandemie. Ano, je třeba chránit ohrožené, ale nechat zbytek populace žít normálním způsobem života s doporučeními, jak se chovat.

Doc. PaedR. RNDr. Stanislav Katina, Ph.D.

Zástupce ředitele pro modelování a statistiky

Ústav matematiky a statistiky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita

Závěry studií plně potvrzují a zároveň obohacují výsledky podobných studií nejen z Islandu, ale i Švýcarska, USA, Velké Británie, Číny, Rakouska a jiných států. Děti podle těchto studií nejsou primárním zdrojem nákazy ani ve škole a ani v domácnostech. Téměř všechny přenosy SARS-CoV-2 na děti pocházejí od dospělých a nikoliv od jiných dětí. Děti se nejčastěji nakazí v rodinách od infikovaných dospělých osob. Tento zdroj infekce je častější než např. výskyt infekce ve škole. Navíc závěry ohledně nevhodnosti antigenního testování pro děti jsou konzistentní se závěry z mého článku Proč používat antigenní testy u lékaře, ale ne při plošném testování? (<https://www.prolekare.cz/covid-19/proc-pouzivat-antigenni-testy-u-lekare-ale-ne-pri-plosnem-testovani-126420>).

Prof. MUDr. Tomáš Zima, DrSc.

Přednosta Ústavu lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky 1.LF UK a VFN

Rektor Univerzity Karlovy

Tato studie ukazuje prevalenci pozitivních PCR testů na SARS-CoV-2 u dětí, žáků a studentů, kteří chodili do školy či měli distanční výuku. Studie naznačuje, že k infekci dětí dochází po jejich izolaci v rodinách a k vyšší nákaze došlo po Vánocích – oboje je dáno nejspíše nákazou v rodinách. Děti jsou často vyšetřováni při akutních zdravotních obtížích. Tato studie prokazuje velmi nízkou prevalenci infekce a nízkou infektivitu SARS-CoV-2 v dětské populaci. Restrikce zavedené ve školství jsou plošná, zaváděná bez odborných údajů. V České republice žáci a studenti nechodí do škol nejdéle v EU, což se projeví nejen narušením vzdělávání, ale i v jejich budoucím životě. Tato studie může pomoci vládě, krajům při rozhodování o opatřeních nebo nutnosti vrátit žáky a studenty do škol, neboť vychází z robustních dat získaných v České republice a ukazuje, že současná opatření ve školství nejsou vhodná.