

(Toto není článek určený k publikaci v odborném časopise. Je zpracován na základě vědecky konformní metodiky, ale neobsahuje standardní citace, číslování a formální úpravy, koncept a vlastní zpracování je zcela dílem autora.)

Efektivita intervencí v ČR

RNDr Jindřich Weiss, CSc

Cílem tohoto článku je kvalitativní posouzení vlivu státních intervencí na vývoj epidemie COVIDu v ČR v období podzim 2020 až duben 2021.

Motivace

Na politické i odborné úrovni se diskutuje význam a vliv státních intervencí na průběh epidemie v jednotlivých zemích. V odborných časopisech vyšla řada studií zaměřená na kvantifikaci těchto efektů, některé se ukázaly jako ne zcela reprodukovatelné při novém zpracování stejnými autory na jiných souborech dat. Některé tyto studie byly v ČR kritizovány jednak za metodiku, jednak byla zpochybňována kauzalita, a tedy i aplikovatelnost kvantifikací z provedených korelačních studií. Většina efektu vládních opatření je přitom na odborné i politické úrovni je demonstrována na nevhodné platformě, tj na aktuálním počtu nakažených, nikoli na časově korektně umístěné intenzitě nákazy.

Shrnutí výsledků

Provedené intervence většinou korelují s očekávanou změnou reprodukčního čísla R , časování nasazení jednotlivých intervencí však nijak nekoreluje se změnou trendu $R(t)$, a tedy předpoklad kauzality ve smyslu efektivity opatření nemá žádnou oporu v datech. Nevhodně strukturovaná korelační studie na takovém souboru dat by tedy mohla „objevit“ a kvantifikovat „dopady“ učiněných vládních opatření, jejich interpretace jako důsledek těchto opatření by ovšem byla neodůvodnitelná. Efekt vládních opatření v požadovaném smyslu ve zkoumaném období nemá oporu v datech.

Východiska a metoda

Epidemie je náhodný proces, který je v nejjednodušším případě charakterizován exponenciálním nárůstem (poklesem) počtu nově nakažených charakterizovaných reprodukčním číslem R udávajícím stření hodnotu počtu nově nakažených jedním stávajícím nakaženým. Takový model ovšem předpokládá nekonečnou a ideálně se mísící populaci a zcela homogenní charakter viru a jeho působení na přenašeče. V praxi tak R není konstantou, ale funkcí času $R(t)$.

Efekt intervence na R je jeho skokové snížení v případě nového protiepidemického opatření a jeho skokové zvýšení v okamžiku jeho uvolnění. Jedná se tedy o nespojitou funkci s derivací zleva = -nekonečno v prvním případě a s derivací =+nekonečno v případě druhém.

Funkce $R(t)$ není přímo pozorovatelná či měřitelná a na její hodnotu lze usuzovat pouze z vývoje počtu nakažených. Je tedy nutno pracovat s empirickou funkcí $R^*(t)$, která udává poměr počtu nově nakažených

v rámci jednoho cyklu (Graf1, šedá čára), v tomto případě se pracuje s intervalem 7 dní, uvažovaná délka cyklu je dále zmíněna v diskusi. Kromě této základní funkce se pracuje s klouzavým vyrovnaním, tedy týden kolem data intervence jako jmenovatel a týden dopředu jako čítec (Graf1, modrá čára). Dále se pracuje s funkcí, která je po částech polynom vyrovnávající jednotlivé body základní empirické funkce (Graf1 žlutá čára).

$R^*(t)$ není přímým odhadem $R(t)$, protože k nakažení od jednoho přenašeče nedochází ani v jednom dni, ani v den, kdy je tento přenašeč indikován. $R^*(t)$ je tedy konvolucí $R(t)$ z krátkého časového úseku nakažlivosti přenašeče. V důsledku toho se v okamžiku nespojitosti R změny derivace R^* v odpovídajícím směru, ale dosahuje konečných hodnot. Během krátkého období nakažlivost se nastaví nový trend. Velikost a směr změny trendu tak ukazuje na vliv toho, co se v daném okamžiku stalo.

Vyhodnocení je provedeno čistě graficky z výsledného grafu R^* . Jeho analytické vyjádření je možné, ale zdaleka není tak názorné jako grafická reprezentace. Výsledky jsou shrnuty v níže uvedené tabulce, u změn trendu jsou znaménka \pm vztažena k druhé derivaci R^* , u trendu k první derivaci.

Výsledky

U většiny opatření, kromě uzavření restaurací, je dlouhodobý trend R^* v souladu se zpřísnujícími vládními opatřeními (Tab1). To je v souladu s všeobecným přesvědčením, že během zpřísnění opatření se situace zlepšovala a v naivní interpretaci je to vnímáno tak, že opatření zabrala. Po masivním uvolnění opatření od 12.4. je očekávaný trend rostoucí, nicméně ve skutečnosti není žádný trend prokazatelný. To je už samo o sobě neukazuje, že by uvolnění opatření měla na průběh epidemie dopad. Vzhledem k tomu, že dopad změny chování je symetrický, zpochybňuje to dopad následujících opatření – omezení/uvolnění pohybu mezi okresy, omezení/uvolnění vycházení v nočních hodinách, omezení setkávání soukromých osob, zákaz výuky na základních školách a provozování mateřských škol minimálně pokud jsou kompenzovány testováním a střídavou výukou. Kromě oficiálních opatření došlo též k masivnímu spontánnímu rozvolnění nošení respirátorů na veřejnosti včetně ukončení zásahů policie a k uvolnění přítomnosti na pracovištích ze strany státních úřadů a kancelářských provozů velkých firem. Ani tato neoficiální opatření a jejich následné uvolnění neměla vliv, který by se odrazil v datech.

Nezbytnou podmínkou proto, aby se dal vliv jednotlivých opatření evidovat jako kauzální ovlivnění epidemie je výrazná změna trendu R^* v odpovídajícím směru v odpovídajícím čase. Tady je ovšem třeba konstatovat, že tato podmínka není splněna (Tab.1, Graf1). Změna trendu, pokud existuje, je v naprosté většině případů nevýrazná a její směr není korelován s předpokládaným efektem opatření.

Nezbývá než konstatovat, že efekt vládních intervencí v uvedeném období na epidemii v požadovaném směru nemá oporu v datech. Toto konstatování je třeba chápat tak, že nejenže nelze takový efekt kvantifikovat a statisticky prokázat, ale že data takový efekt ani nesignalizují. Toto konstatování se týká výhradně uvedeného období v ČR a efektu opatření tak, jak byla ve skutečnosti provedena. V žádném případě nelze toto konstatování generalizovat na jiné regiony, jiné časové období a jinak provedená a vynucovaná opatření. Autor je naopak přesvědčen, že velmi přísná, časově dobře ohraničená, efektivně prosazená intervence může být efektivním nástrojem za předpokladu, že její ukončení je efektivně kompenzováno nějakou další metodou. Proti tomuto přesvědčení nehovoří ani data pro quasi opatření, tedy efekt Vánoc. V tomto období došlo k situaci blízké efektivnímu lock-downu, výrazně se omezila ekonomická aktivita a došlo k výraznému omezení kontaktů z důvodu nemožnosti ubytování mimo

bydliště. Jedná se o jediné období, kdy by časování změny trend i sám trend odpovídal očekávanému úspěšnému opatření.

Diskuse možných alternativních interpretací

Základní metodou v této práci je sledování dynamiky funkce R^* . Ta může být napadena jako arbitrární s tím, že si nelze vymyslet týdenní periodu jako srovnávací období. Toto zvolené období je ovšem v souladu s vědeckým konsenzem období nakažlivosti 7-14 dní. Období 7 dní bylo zvoleno jako srovnávací z praktických důvodů periodicity dní v týdnu. Lze zvolit i druhý extrém, 2 týdny. Na celkovém vyznění a závěrech tento druhý extrém nic nezmění. Je třeba zdůraznit, že ve funkci R^* je v čase rozmyt efekt změny R . Další námitkou je, že takto zkoumaná R^* z důvodu své konstrukce opticky vytváří trend, který ve skutečnosti odpovídá skoku v R . Tento trend ale nemůže nastat jako efekt opatření dříve, než toto opatření vstoupí v platnost, takže tyto námitky proti konstrukci R^* nemohou na závěrech nic měnit.

Námitkou, proč se po rozvolnění hodnota R nezvýší symetricky o efekt opatření může být kompenzující efekt očkovaní. Ten ovšem byl přítomen i v předchozím období a teprve očekávané zvýšení rychlosti vakcinace v květnu by mělo mít vliv na redukci R . V období před uvolněním naopak rostl počet promořených, který má stejný efekt. Další námitkou může být, že efekt opatření je kompenzován efektivním trasováním. Tento efekt by ovšem musel být vidět zesilujícím způsobem již před uvolněním, kdy R začalo stagnovat.

Úkolem této práce je zjistit, jak se odrážejí efekty intervencí v datech a nezabývá se spekulativními teoriemi vysvětlující výrazné kolísání R . Ve skutečnosti není těžké takové teorie najít, problém je získat data, která by takovou teorii potvrdila.

Tab. 1

Opatření	Datum	Změna trendu očekávaná/skutečná	Následný trend očekávaný/skutečný	Poznámka
Uzavření škol	14.10.2020	-/+	-/-	nevýrazná změna trendu
Uzavření maloobchodu	22.10.2020	-/+	-/-	
Uzavření restaurací	03.11.2020	-/+	-/+	
Otevření škol	30.11.2020	+/0	+/+	
Otevření maloobchodu	03.12.2020	+/0	+/+	
Vánoce	21.12.2020	-/-	-/-	uz.škol, nízká hosp. aktivita
Obnova prac.aktivity	04.01.2021	+/+	+/+	
Uzavření nejzasaženějších okresů	12.02.2021	-/-	-/-	
Respirátory a lock down	25.02.2021	-/+	-/-	
Uvolnění pohybu, školy	12.04.2021	+/0	+/0	

Graf 1

