



Amikor úgy tűnik, hogy még semmi gond, akkor már lehet, hogy nagy baj van – az olasz járványt megjósoló matematikus a Mandinernek

2020. március 16. 13:08



Írta: **Pálfi Dániel Ábel**

Egy járványban minden intézkedés hatása késve jelentkezik, a fertőzöttek száma egy ideig akkor is nőni fog, ha egy ország mindent jól csinál – mondja Röst Gergely matematikus, a Szegedi Tudományegyetem docense. A járványok matematikai modellezésével foglalkozó kutató kollégáival együtt komoly eredményeket ért el a koronavírus terjedésének előrejelzésében. Interjúnk.

A Szegedi Tudományegyetem **Röst Gergely** által vezetett, járványok modellezésével foglalkozó kutatócsoportja még februárban előre jelezte, hogy a koronavírus-járványban Olaszország lehet az egyik legveszélyeztetettebb ország; és amikor még mindössze 28 iráni esetről tudtak, ők már kiszámolták, hogy Iránban már valószínűleg már 2000 körül van a fertőzöttek száma. A kutatók folyamatosan elemzik a járvánnyal kapcsolatos információkat: a megbetegedések számát, a betegség megjelenését a Kínán kívüli országokban és a megelőzés érdekében bevezetett intézkedéseket, így azt is, hogy a magyarországi intézkedések mennyire hatékonyak. Röst Gergellyel beszélgettünk kutatásairól.

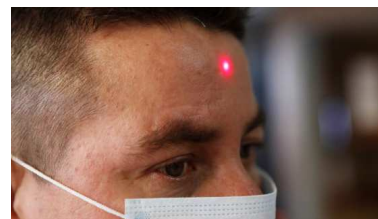
Hogyan mutatná be egy járvány matematikai modelljét egy laikusnak?

A járványmodellünknek több szintje van. Az egyik egy közösségben, terjedő járványt ír le, úgy, hogy a populációt több csoportra osztjuk. Vannak a fogékonyak, vannak, akik inkubációs periódusban, vannak, akik tüneteket mutatnak és fertőznek, az izolált fertőzöttek, akik karanténban vannak, valamint akik már felgyógyultak, és így tovább. Ezen a csoportok a létszámának változását követjük, és az egyes csoportok közti átmenetek gyorsaságát tudjuk differenciálegyenletek segítségével kiszámolni. Ez alapján próbáljuk

[Iratkozzon fel hírlevelünkre!](#)

[Interjúk 2018](#)

[Interjúk 2017](#)



Hogyan őrizzük meg józanságunkat a járvány idején?

👍 34 🗨️ 1 💬 41

Ötvenre emelkedett a magyarországi koronavírusos esetek száma

👍 15 🗨️ 2 💬 103



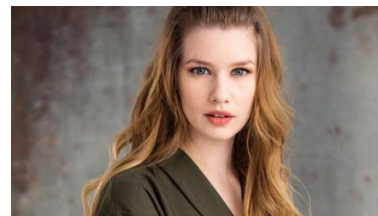
Így változik az élet Magyarországon keddtől

👍 30 🗨️ 8 💬 238



Kedd déltől lezárják az EU külső határait

👍 4 🗨️ 15 💬 62



Rajtunk múlik, meddig szorongatja az országot a koronavírus – Németh Franciska a Mandinernek

👍 164 🗨️ 7 💬 163

előre jelezni, hogy mi várható, hogyan fog változni az egyes csoportok létszáma. Az ilyen, úgynevezett compartment modelleket akkor használjuk, amikor egy járvány már a közösségben már kiterjedt fázisban van.

Ezek szerint ezt a fajta módszert általában szokták használni járványok modellezésére?

Igen, a compartment modell egy régóta alkalmazott módszer egy közösségben zajló nagyobb járvány leírására. Hasonló matematikai modellezést korábban is használtunk influenza és bárányhimlő-járványok esetén. A modellezést azonban nehezíti, hogy

a valóságban már nem, vagy alig léteznek önálló, szeparált közösségek,

hanem még egy országon belül is összekapcsolódnak ezek a csoportok, világméretű léptékben pedig még összetettebb a helyzet. Tehát az említett módszert használtuk arra, hogy előrejelezzük, Kínában hogyan alakul a járvány. Ezt kapcsoltuk most össze a globális mobilitási modellel, amely egy, a világ fő régiói, országai, városai közti globális utasforgalmi adatait tartalmazó adatbázison alapul.

Eszerint hatékonyan tudnák segíteni a járványvédekezést. A kormányzat vagy az egészségügyi hatóságok részéről érdeklődtek már a munkájuk iránt?

A járvány kitérőse óta – és főleg, amióta a médiában megjelentünk – rengeteg emberrel konzultáltam, nagyon sokan kerestek mindenféle különböző szakterületről. De egyelőre hivatalos megkeresés nem érkezett, csak beszélgettünk.

Mire alkalmas egy ilyen modell és mire nem?

Az általunk kifejlesztett modell jelenlegi formájában arra volt alkalmas, hogy előre tudjuk jelezni, hogy a kínai úgynevezett első generációs járvány mekkora valószínűséggel okoz az importáláson keresztül más országokban járványokat. Számszerűsítjük, hogy adott paraméterek milyen módon befolyásolják a terjedés valószínűségét, mértékét. A fő paramétereink az adott ország Kínával való összekötöttsége az utasforgalom és a reptéri szűrések alapján, a vírus célországban való terjedési képessége.

Ebből kiderül, hogy melyik paraméter megváltoztatásával tudjuk minimalizálni a kockázatot;

ha Kínában vagy itt csökkentjük az esetszámot, vagy a két ország összekötöttségét redukáljuk – például utazási korlátozásokkal. A modell gyakorlati haszna tehát az, hogy az adott ország a lehető legjobb intézkedéseket tudja kiválasztani a járvány megfékezéséhez.

Csak a terjedést modellezzik, vagy az egészségügyi hatásokat is?

A klinikai statisztikai adatok alapján lehet becsléseket tenni ezekre a hatásokra. A COVID19 egy nagyon új és ismeretlen vírus, ezért nagyon sok tényező tisztázatlan egyelőre. Kérdés például, hogy mennyire járulnak hozzá a járvány terjedéséhez a tünetek megjelenése előtt okozott fertőzések, így az sem egyértelmű, hogy mi a gyerekek szerepe a járványdinamika alakításában. Az ilyen információk hiánya miatt még a modellezés is bizonytalan, de ahogy fokozatosan ismerjük meg a vírus tulajdonságait, egyre jobbak lesznek a modellek. Emellett bonyolítja a helyzetet, hogy bármilyen intézkedés bevezetése azonnal változtatja a paramétereket és onnantól nem érvényes a modell. Ezen kívül

ott van még az emberi viselkedés esetlegessége,

kérdéses, hogy az emberek egy intézkedésre – például a higiéniai előírások betartására felszólító kampányra – hogyan reagálnak.

Mennyire igazolták bekövetkezett történések a modell előrejelzéseit?

A modell egyik nagy haszna az volt, hogy lehetett vele kockázat szempontjából rangsorolni az országokat. A cikkünkben előre kiemeltük, hogy Olaszország a járvány szempontjából az egyik legveszélyeztetettebb közösség Európában, és ez beigazolódott. A másik, ami miatt nagy érdeklődés van a munkánk iránt, az az, hogy az iráni helyzetet is előre tudtuk jelezni. A globális mobilitási modellt itt fordítva használtuk. Mivel nem tudtuk, hogy a kiinduló országban mennyi fertőzött volt, az onnan érkezők és a köztük diagnosztizált fertőzöttek száma alapján következtettünk arra, hogy mekkora lehet az országban a fertőzöttek aránya. Így sikerült jelezni, hogy Iránban már nagyon sok fertőzött van, pedig ők még nagyon keveset regisztráltak akkor.

Milyen volt a munkájuk szakmai visszhangja?

Nagyon jó visszajelzéseket kaptunk, a [New Scientist](#) angol nyelvű tudományos és technológiai folyóirat oldalán az egyik legolvasottabb cikk volt a miénk, és sokan fel is használták a modellünket. Az érdeklődés azonban érthető módon addig tartott, amíg ki nem alakult az olasz gócpont, hiszen akkorra aktualitását veszítette a modell.

Magyarország esetében mit tudnak előre jelezni? Mire számíthatunk?

A kész modellünk azt jelezte, hogy mekkora valószínűséggel jelenik meg a vírus egyes országokban. Jelenleg dolgozunk az újabb modelleken, amelyek az egyes országokban elindult járványok alakulását le tudjuk írni. De még várni kell az eredményre, mert

**amíg egy populációban – mint Magyarországon –
nagyon kevés eset van, véletlenszerűen
alakulhatnak a dolgok.**

Azon múlik, hogy az a pár fertőzött mit csinál, hová megy, éppen sikerül-e diagnosztizálni, feltérképezni a kapcsolatait. Akkor lehet majd pontosabb előrejelzéseket tenni, amikor valamivel nagyobb lesz a regisztrált esetek száma, és a véletlenszerű történések úgy-ahogy kiegyenlítik egymást.

Nyugat-Európában – Németországban, Spanyolországban, Franciaországban – már nagyobb az esetszám. Ezekben az országokban mennyire lehet előre jelezni a történéseket?

Léteznek erre alkalmas módszerek. Az úgynevezett reprodukciós szám – amely nagyjából azt a tulajdonságot jeleníti meg, hogy egy fertőzött beteg átlagosan hány embernek adja át a fertőzést – változását napi szinten lehet követni, és ez kellő adatmennyiség esetén kirajzol egy trendet, amiből következtetünk, hogy a bevezetett intézkedések hatékonyak voltak-e. Ilyen módszerrel próbáljuk majd Magyarországon is a megfelelő védekezési módot megtalálni. Nagyon fontos, tudni azonban, hogy az esetszám akkor is nőni fog, ha egy ország mindent jól csinál. Mivel minden intézkedés hatása fáziskéséssel jelentkezik, azt a lappangási idő befolyásolja, hiszen akik inkubációs, tünetmentes fázisban vannak azok csak később jelennek majd meg a statisztikában fertőzöttként.

**Magyarul, amikor úgy tűnik, hogy még semmi gond,
akkor már lehet, hogy baj van, csak még nem tudjuk.**

Ezért nagyon nehéz eldönteni, hogy mikor, a járvány melyik fázisában a leghatékonyabb egy adott intézkedést – például egy egyetem bezárását – meghozni. Ilyen korlátozásokat az ember nyilván csak akkor vezet be, ha már muszáj, de van, hogy épp emiatt túl sokáig várnak velük. Csapdahelyzet, mert túl korán és túl későn sem jó hatású egy ilyen döntés.

Magyarországon milyen intézkedésekkel lehet a leghatékonyabban megfékezni a járvány terjedését?

Az első fázis – most talán még ennél tartunk – a fertőzött személyek minél gyorsabb detektálása és elkülönítése, illetve a kontaktaik azonnali feltérképezése. Ez addig tart, amíg néhány eset van, és még lehet követni az esetleges fertőzési láncot. Nagyobb számú esetről ezt már nagyon nehéz lenne követni. A következő szakasz, amit Angliában épp a napokban vezetnek be, az úgynevezett enyhítési fázis, amelynek az a célja, hogy lassítsa a járvány terjedését annak érdekében, hogy ne robbanásszerűen jelenjen meg nagyon sok beteg, ezzel túlterhelve az egészségügyi ellátórendszert. A kollégáimmal készülünk a járvány következő szakaszaira, hogy bármilyen forgatókönyv valósul is meg, tudjunk további előrejelzéseket tenni. Azt is próbáljuk megbecsülni, hogy az első esetek felderítése idején mekkora a még ismeretlen fertőzöttség, vagyis mekkora járványtól kell tartani; és arra is keressük a választ, hogy a járvány késői szakaszában mikor jön el az a pont, amikor lazítani lehet a szigorú intézkedéseken. Egy nagyobb csapattal dolgozunk, és remélhetőleg heteken belül elő tudunk állni valamilyen újabb eredménnyel.

| [külföld](#) | [belföld](#) | [Németország](#) | [Olaszország](#) | [Irán](#) | [Kína](#) | [koronavírus](#) | [koronavírus-járvány](#) | [koronavírus-fertőzés](#)

Ajánlom 228 ember ajánlja ezt. [Regisztrálj](#), hogy megnézd, mit ajánlanak ismerőseid.



Összesen 128 komment

Jelenleg csak a hozzászólások egy kis részét látja.

Hozzászóláshoz és a további kommentek megtekintéséhez [lépjön be](#), vagy [regisztráljon!](#)

A kommentek nem szerkesztett tartalmak, tartalmuk a szerzőjük álláspontját tükrözi.

SZŰRÉS: [IDŐRENDEN](#) [FORDÍTOTT IDŐRENDEN](#) [ÉRTÉKELÉS SZERINT](#)

[nick89](#) 2020. március 16. 13:18

11 64

Ezek a mocskok trógerék megint köpönyeget cseréltek és tele pofával éjjenzik, amit tegnap még köpködtek.

Mer' változott a zírányvonal.

Rákosi talpnyalói a Szabad Népnél eleven gerincoszlopok voltak a NER-csúrhéhez képest.

Válaszok:

[opht](#) | 2020. március 16. 14:06

[ThunderDan](#) 2020. március 16. 13:48

11 3

Elég semmitmondó interjú, már nem azért.

Szinte egy konkrétum sincs benne.

Pl. Milyen ismércek alapján volt megjósolható, hogy épp Olaszországban robban a járvány?

Mit tesznek a britek, amit eddig nem, éa amit más országok nem? Stb. Stb.

Elég gyenge eresztés.

[legyetek](#) 2020. március 16. 14:05

2 1

Ez korrekt!

[opht](#) 2020. március 16. 14:06

17 4

[@nick89](#)

Nem az irányvonal változott, te nagyon hülye, hanem megjelent a közösségen belüli terjedés. Ez azt jelenti, hogy már nem a külföldön összeszedett betegség, vagy az ilyen betegek kontaktaiknál jelenik meg a fertőzés, hanem már nem lehet visszakövetni. Ez egy új szint, mely más jellegű intézkedéseket követel.