

A magyar matematikus két hete megjósolta, hogy rengeteg iráni fertőzött lehet

000 1PA31E

 MOLNÁR
CSABA

2020.03.05. 04:46

Ajánlom 1,7 E

Röst Gergely, a Szegedi Tudományegyetem járványok modellezésével foglalkozó kutatócsoportjának vezetője február 22-én nyilatkozott a [New Scientist](#)nek. Akkor hivatalosan még csak 28 iráni esetről lehetett tudni. Csakhogy két, Iránból érkezett embert találtak fertőzöttnek Libanonban és Kanadában. Márpedig Irán nincs annyira bekötve a globális légi forgalomba, hogy ilyen csekély valós megbetegedésszám esetén is felbukkant volna két fertőzött külföldön.

RÖST EZÉRT AZT VALÓSZÍNŰSÍTETTE A MODELLEK ALAPJÁN, HOGY IGAZÁBÓL MÁR AKKOR IS 1600-2400 KÖZÖTT VOLT A TÉNYLEGESEN FERTŐZÖTT IRÁNIAK SZÁMA.

Azóta kiderült, hogy Irán gyakorlatilag Kínával azonos globális kockázatot jelent a járvány szempontjából. A fejlemények fényében ezért sem meglepő, hogy a tegnapi [bejelentés](#) szerint éppen iráni diákok hurcolták be először a koronavírust Magyarországra (az amerikai diáklányokon kívül, akik már távoztak Csehországba, amikor kiderült, hogy fertőzöttek).

A Szegedi Tudományegyetem Alkalmazott és Numerikus Matematika Tanszékén évek óta foglalkoznak a különféle járványok matematikai modellezésével. Korábban alkalmazták a módszert az ebolára, a zikára, az influenzára és sok más ragályos betegségre. Értelemszerű volt, hogy most a Kínából kiindult új koronavírus-járvány viselkedésének előrejelzésében is részt vesznek.

Nem most kezdték a fertőzések terjedését matematikai módszerekkel vizsgálni, de az utóbbi években a számítási kapacitás rohamszerű növekedésével, illetve az epidemiológiai adatok sokasodásával, és sokkal gyorsabb közzétételével összehasonlíthatatlanul megbízhatóbbá váltak ezek a modellek. Ma már egészen pontosan meg lehet mondani az egyenletek alapján, hogy – legalábbis a járvány kezdeti időszakában, amikor még nem léptetnek életbe szerte a világon rendkívüli intézkedéseket – mely országok a leginkább veszélyeztetettek. Ezek alapján

SOKKAL HATÉKONYABBAN LEHET TERVEZNI AZ ELLENLÉPÉSEKET.

A Röst Gergely által vezetett szegedi [kutatócsoport](#) akkor került a nemzetközi tudományos figyelem középpontjába, amikor február közepén megjelentették a Kínán kívüli Covid-19 járványok kitörésének valószínűségéről szóló [tanulmányukat](#). Az elmúlt két hét történései több ponton is szinte tökéletesen megfeleltek az előrejelzéseiknek.

A vizsgálatban először megbecsülték a teljes kínai esetszámot, a fel nem ismert fertőzésekkel egyetemben. Ezután úgynevezett mobilitási (az emberek mozgását leíró) modellek segítségével becsülték meg annak valószínűségeloszlását, hogy a fertőzött kínaiak mekkora része utazhatott külföldre, mielőtt a repülő- és egyéb utasforgalom nagy részét le nem állították. Az elemzés során már figyelembe vették az akkor tudható utazási korlátozásokat. A harmadik fázisban az egyes országokra vetítve határozták meg, hogy a járvány kezdeti időszakában hogyan fog alakulni az esetszám a helyi körülmények függvényében.

Az általános tapasztalatok szerint azokban az országokban, amelyek nem állnak túl szoros kapcsolatban Kínával, viszont a vírus helyben várható reprodukciós száma (a fertőzöttek által átlagosan megfertőzött újabb emberek száma) magas, ott a fertőzöttek beutazását kell megakadályozni. Ellenben ott, ahol szoros a Kínával ápoltság, és nagy az emberforgalom, a járványügyi intézkedéseknek inkább a reprodukciós szám csökkentését kell célozniuk.

A reprodukciós szám önmagában kifejezi azt, hogy mekkora járványra számíthatunk. Az új koronavírus esetében a reprodukciós számot 2,1-2,6 közé teszik a becslések. Ebből az értékből azt is tudhatjuk, hogy mekkora erőfeszítések szükségesek a járvány megállításához. Az intézkedéseknek azt kell elérniük, hogy a reprodukciós szám 1 alá csökkenjen, hiszen ekkor az esetszám csökkenni fog, majd a járvány elhal. Minél nagyobb a reprodukciós szám, az intézkedéseknek az egyébként bekövetkező fertőzések egyre nagyobb arányát kell kiküszöbölniük

– mondta az Indexnek Röst Gergely. De önmagában a reprodukciós szám még nem árul el mindent a járvány természetéről, hiszen az is fontos például, hogy az adott számú újabb fertőzés mennyi idő alatt következik be. Az új koronavírus hordozói az eddigi tapasztalatok alapján sokkal gyorsabban megfertőzik azokat, akiket meg tudnak fertőzni, mint a 2003-as SARS-járványban tapasztalható volt.

Ennek oka részben az, hogy a korábbi vírus sokkal hosszabb inkubációs időszak után vált fertőzőképesé, és az új vírus pedig jobban kötődik az emberi sejtekhez, vagyis fertőzőképesebb. Az influenzások egy-két nap alatt megfertőznek másokat, míg például a HIV- vagy tbc-fertőzöttek ugyanennyi embernek évek alatt tudják átadni a kórokozót. Vagyis

AZONOS REPRODUKCIÓS SZÁMÚ KÓROKOZÓK KÉPESEK LASSÚ ÉS GYORS LEFUTÁSÚ JÁRVÁNYT IS OKOZNI.

A kutatócsoport tanulmányában (még az európai gócok felbukkanása előtt) kimutatta, hogy Olaszország, Németország, Franciaország és az Egyesült Királyság a legveszélyeztetettebb országok a kontinensen, ahol nagy járvány alakulhat ki. Nagy járvány alatt azt értik, hogy a felbukkanó eseteket nem sikerül elég gyorsan izolálni ahhoz, hogy az országban kiterjedt közösségi terjedés ne indulhasson el.

Azt már azonnal lehetett látni a globális mobilitási modellekből, hogy Európában Olaszország az egyik legkockázatosabb ország. Ez a Kínával való összekötöttségből fakad alapvetően. Részletesebb, repterekre lebontott adatokkal is rendelkezünk, és ezekből azt is meg lehetett mondani, hogy nagy valószínűséggel Milánóból fog kiindulni az olaszországi járvány. Milánó egyértelműen kockázatosabbnak tűnt, mint Róma, és bár az első eseteket Rómában detektálták, az érintettek Milánóból érkeztek.

De a többi nagy kockázatú ország is beigazolta (sajnos) a várakozásokat. Az Egyesült Királyságban a kormány már vésztervet dolgozott ki – amelyben megemlítik, hogy a járvány csúcán a rendőrség esetleg csak a súlyos bűncselekményekkel tud majd foglalkozni –, Németországban is dinamikusan terjed a fertőzés.



A különböző európai országokban várható nagy járványok kockázata a Kínában Hupej tartományon kívül tapasztalt esetszám függvényében. A grafikon a Kínából történő terjedés esetén kitörő járvány kockázatát mutatja. Az európai országokból való átterjedés megváltoztatja a helyzetet.

Fotó: Boldog et al 2020

A modellszámítás eredményei a járvány kezdetén, amikor még az utazási korlátozások miatt nem zavarodott össze minden, nagyon pontosan előre jelezték a történéseket. Például pontosan kiolvasható volt a modellekből, hogy a vírus első száz exportálásából kb. 13 Japánban fog kikötni. Sőt, a külföldre jutó fertőzöttek számából – feltéve, hogy a célországoknak megbízhatóbbak az epidemiológiai nyilvántartásai – esetenként pontosabb becslést is lehet tenni a kiindulóországban lévő fertőzöttek valós számáról.

A modellszámítások alapján a reptéri szűrések sem haszontalanok. Én támogatom a reptéri ellenőrzéseket, bár sokan azon a véleményen vannak, hogy ezek semmire sem jók, mert úgymint csak a tünetmentesek utaznak. De a modelljeink is azt mutatják, ha akár csak a behurcolók kis hányadát sikerül kiszűrni, amíg még kevés fertőzött érkezik, már az is képes jelentősen késleltetni a járvány kitörését. Emellett ez az egyik legolcsóbb ellenintézkedés.

De a modellek sem mindentudók, és azzal, hogy a vírus már számos európai országban is feltűnt, sőt gócosodni kezdtek a fertőzések, a kontinensen belüli viselkedést egyre nehezebb előre jelezni. Európán belül a közúti közlekedés is nagy részt vállal a járvány terjedéséből, és e tekintetben az adatok sokkal pontatlanabbak. Nem lehet megbecsülni például, hogy a félelem miatt hányan mondják le a síútjaikat, ezt csak utólag lehet majd megmondani a turisztikai statisztikákból.

(Borítókép: Egy arcmaszkot viselő gyalogos Tokióban / Fotó: Philip Fong / AFP)