

کرونا ویروس: چرا باید هم اکنون دست به کار شویم!

برگردان از نوشتاری توسط توماس پویو که در تاریخ ۱۰ مارس ۲۰۲۰ در درگاه مدیوم منتشر شده است.

برگردان به پارسی:

امیرحسین تکیان، دانشیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

نازنین سلیمانی، دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی یزد

سیاستمداران، رهبران جوامع و کسب و کارها: چه باید بکنید و در چه زمانی؟

با توجه به همه مسائلی که در ارتباط با کرونا ویروس در حال وقوع است، ممکن است تصمیم گیری درباره اینکه امروز چه باید کرد بسیار مشکل باشد. آیا باید در انتظار اطلاعات بیشتر بمانید؟ آیا باید امروز کاری انجام دهید؟ چه کاری؟

در زیر آنچه را که سعی کردم در این مقاله با تعداد کثیری از نمودارها، داده ها و مدل ها و تعداد زیادی منبع اطلاعاتی پوشش دهم
میبینید:

- چند مورد مبتلا به کرونا در منطقه شما وجود خواهد داشت؟
- چه رخ خواهد داد اگر این موارد آشکار شوند؟
- شما چه باید بکنید؟
- در چه زمانی؟

زمانی که مطالعه این نوشتار را به پایان می‌رسانید، انتظار می‌رود این مطالب را در یابید:

کروناویروس در حال نزدیک شدن به سوی شماسست.

سرعت آن به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد: در ابتدا تدریجی و پس آن سریع و ناگهانی

این اتفاق در طی چند روز آینده رخ خواهد داد، شاید در یک تا دو هفته آینده.

زمانی که این اتفاق بیفتد، نظام سلامت شما اشباع می‌شود.

شهروندان بی‌پناه در راهروها مورد مداوا قرار می‌گیرند.

کادر درمان فرسوده از کار خواهند افتاد و بعضی از آنان خواهند مرد.

آن‌ها مجبور خواهند بود تصمیم بگیرند کدام بیمار اکسیژن دریافت کند و کدام بیمار بمیرد.

تنها راه پیشگیری از وقوع این اتفاق، رعایت فاصله اجتماعی^۱ از همین امروز است. همین امروز و نه فردا. امروز.

این یعنی از همین الان تعداد هرچه بیشتری از مردم باید در خانه بمانند و یا در خانه نگاه داشته شوند.

به عنوان یک سیاستمدار، رهبر اجتماع یا کسب و کار شما قدرت و مسئولیت جلوگیری از وقوع فاجعه را دارید.

ممکن است امروز ترس‌هایی داشته باشید: چه می‌شود اگر زیاده از حد واکنش نشان دهیم؟ آیا مورد تمسخر واقع می‌شوم؟ آیا از من خشمگین خواهند شد؟ آیا احمق به نظر خواهیم رسید؟ بهتر نیست صبر کنم تا دیگران قدم‌های اول را بردارند؟ آیا به اقتصاد ضربه زیادی خواهیم زد؟

اما در طی ۲ تا ۴ هفته، زمانی که کل دنیا در وضعیت قرنطینه نظامی^۲ است، زمانی که تعداد روزهای اندک ولی ارزشمند فاصله گرفتن اجتماعی که شما فراهم کردید جان افراد را نجات خواهد داد، مردم دیگر شما را سرزنش نخواهند کرد: آنها از شما به دلیل اتخاذ تصمیم درست قدردانی خواهند کرد.

خب، بهتر است که شروع کنیم.

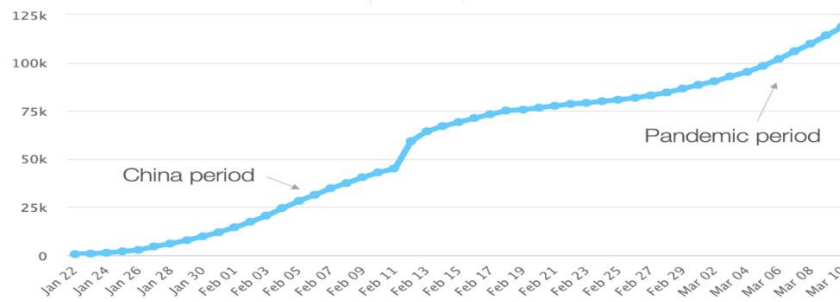
¹ Social Distancing

² Locked Down

۱. چند مورد مبتلا به کرونا در منطقه شما وجود خواهد داشت؟

رشد در کشورهای مختلف

Chart 1: Total Worldwide Cases of Coronavirus

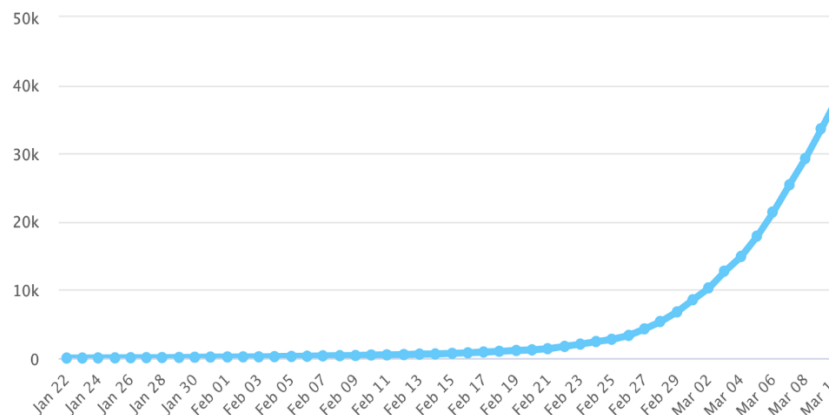


Source: Tomas Pueyo, based on worldometers chart and data: <https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-cases/>

نمودار ۱: تعداد موارد مبتلا به ویروس کرونا در جهان از ۲ بهمن تا ۲۰ اسفند

تعداد موارد مبتلا به صورت تصاعدی افزایش یافت تا زمانی که چین آن را محدود نمود. اما پس از آن، ویروس به خارج از چین انتشار یافت و اکنون تبدیل به یک جهان گیری (پاندمی) شده است که هیچ کسی قادر به متوقف ساختنش نیست.

Chart 2: Total Cases of Coronavirus Outside of China

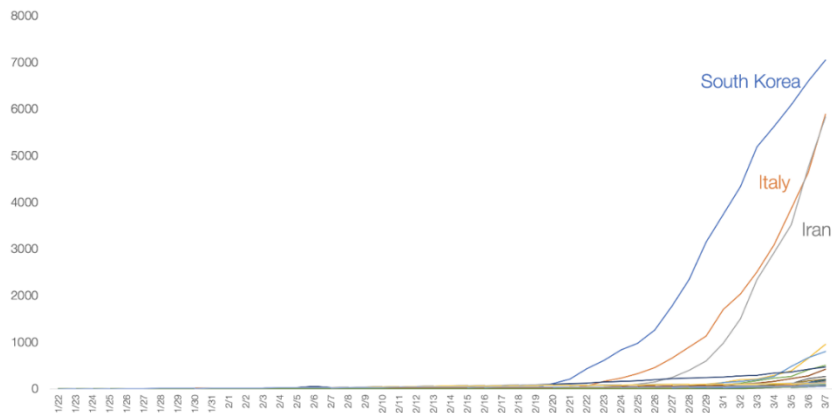


Source: Tomas Pueyo, based on worldometers chart and data: <https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-cases/>

نمودار ۲: تعداد موارد مبتلا به ویروس کرونا در خارج از چین از ۲ بهمن تا ۲۰ اسفند

تا به امروز بیشتر این موارد مربوط به ایتالیا، ایران و کره جنوبی هستند.

Chart 3: Coronavirus Cases per Country
(Excluding China)



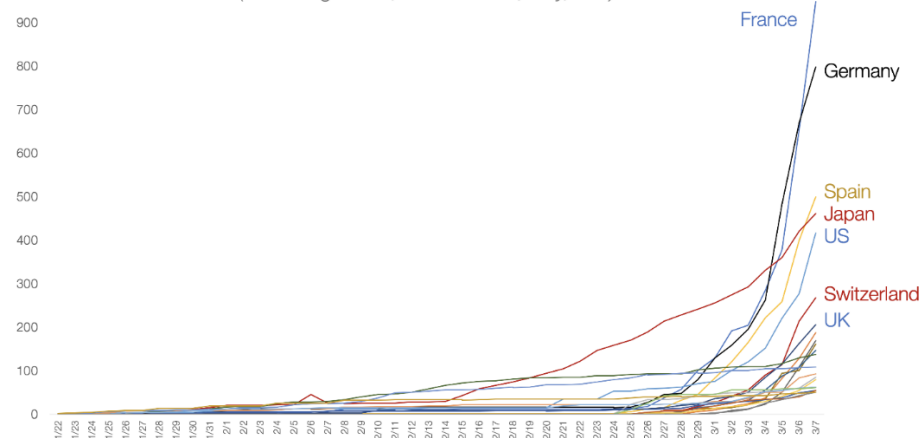
Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from Github:
https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv

نمودار ۳: تعداد موارد مبتلا به ویروس کرونا به تفکیک کشور، به غیر از چین

تعداد موارد مبتلا در کره جنوبی، ایتالیا و ایران به قدری زیاد است که مشاهده موارد مربوط به سایر کشورها را بسیار دشوار کرده است. اما اجازه دهید بر روی گوشه پایین سمت راست تمرکز کنیم.

تعداد بسیار زیادی کشورهای دیگر نیز با نرخ رشد تصاعدی وجود دارد که تا به امروز اغلب آن ها کشورهای غربی هستند.

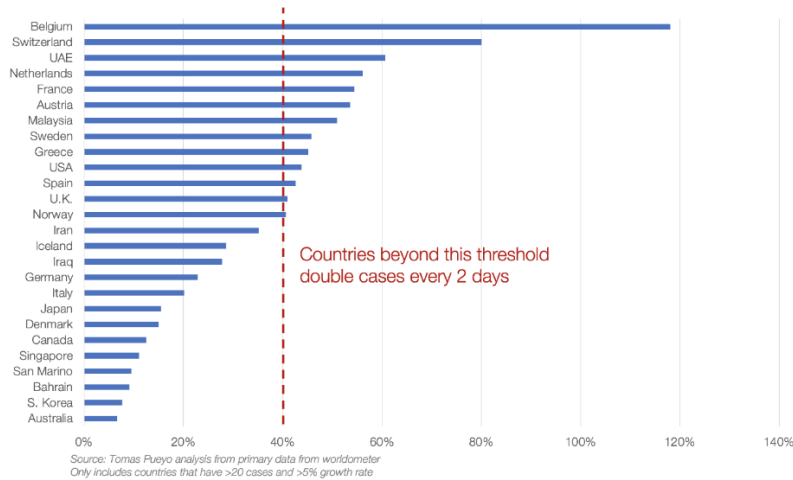
Chart 4: Coronavirus Cases per Country
(Excluding China, South Korea, Italy, Iran)



Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from Github:
https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv

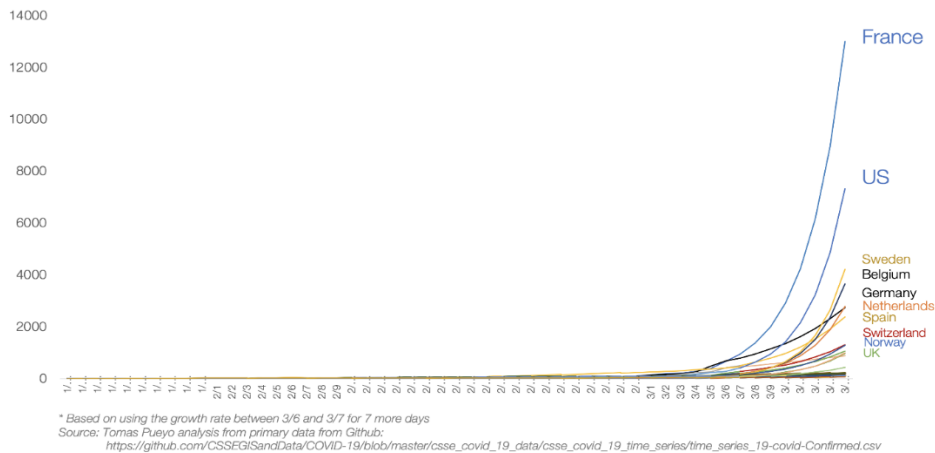
نمودار ۴: تعداد موارد مبتلا به ویروس کرونا به تفکیک کشور، به غیر از چین، کره جنوبی، ایتالیا و ایران

Chart 5: Daily Growth Rate of Cases between 3/5 and 3/6



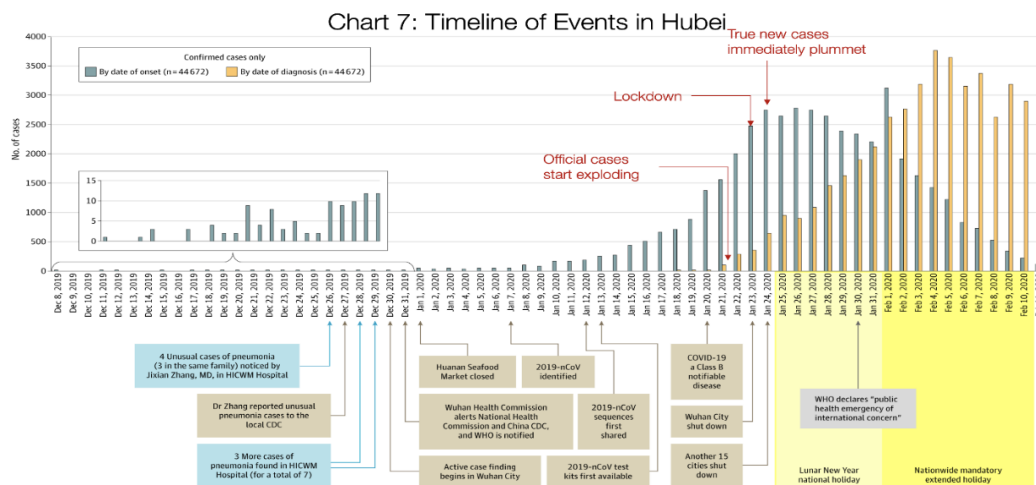
نمودار ۵: نرخ رشد روزانه موارد مبتلا در کشورهای مختلف بین ۱۳ و ۱۴ اسفند. تعداد موارد مبتلا به ویروس کرونا در کشورهایی که نرخشان از آستانه خط قرمز بیشتر است در هر دو روز، دو برابر می‌شود. اگر فقط به مدت یک هفته با این نرخ رشد ادامه دهیم، اتفاق زیر رخ خواهد داد:

Chart 6: Forecast of Coronavirus Cases per Country*
(Excluding China, South Korea, Italy, Iran)



نمودار ۶: پیش‌بینی تعداد مبتلایان به تفکیک کشور، به غیر از چین، کره جنوبی، ایتالیا و ایران

اگر می‌خواهید متوجه شوید چه اتفاقی رخ خواهد داد و یا این که چگونه جلوی وقوع آن را بگیرید، باید به مواردی که پیش از این در کشورهای چین، کشورهای شرقی با تجربه سارس و ایتالیا رخ داده نظر کنید.



نمودار ۷: سیر زمانی رخدادهای هوبی

این یکی از مهمترین نمودارهای این مقاله است.

ستون های نارنجی تعداد رسمی موارد مبتلا در استان هوبی را به صورت روزانه نشان می دهد: تعداد افرادی که در آن روز به عنوان مبتلا به بیماری تشخیص داده شدند.

ستون های خاکستری موارد واقعی مبتلا به ویروس را در هر روز نشان می دهد. مرکز کنترل و پیشگیری بیماری ها (CDC) در چین این تعداد را در حین عملیات تشخیص به وسیله پرسش از بیماران درباره این که علائم ایشان چه زمانی آغاز شد، به دست آوردند.

نکته بسیار مهم این است که این موارد واقعی مبتلا، در آن زمان شناسایی نشده بودند. ما تنها از طریق نگاه عقبگرد می توانیم آن را دریابیم: مقامات نمی دانند که کسی اکنون علائمش آغاز شده است؛ آنها زمانی متوجه می شوند که فرد به پزشک مراجعه کند و بیماری اش تشخیص داده شود.

این یعنی که ستون های نارنجی به شما نشان می دهند که مقامات چه می دانستند و ستون های خاکستری نشان می دهد که در واقع چه اتفاقی در حال وقوع بوده است.

در ۲۱ ژانویه (۱ بهمن)، تعداد موارد جدید مبتلا (نارنجی) در حال رشد انفجاری است: نزدیک به ۱۰۰ مورد مبتلای جدید وجود دارد. در واقعیت در آن روز ۱۵۰۰ مورد جدید وجود داشته که رشد تصاعدی داشته اند، اما مقامات از آن مطلع نبوده اند. چیزی که آنها می دانستند این بود که ناگهان ۱۰۰ مورد ابتلای جدید از این بیماری جدید تشخیص داده شده بود.

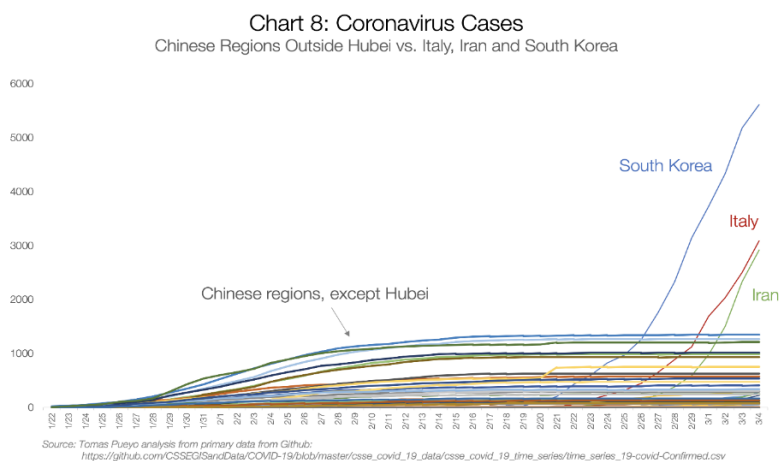
دو روز بعد، مقامات، شهر ووهان را تعطیل کردند. در آن زمان تعداد روزانه موارد مبتلای جدید تقریباً ۴۰۰ عدد بود. به این عدد توجه کنید: آنها تنها با ۴۰۰ مورد جدید در روز تصمیم به تعطیل کردن شهر گرفتند. در واقعیت در آن روز ۲۵۰۰ مورد مبتلای جدید وجود داشته اما از آن اطلاعی نداشتند. روز بعد ۱۵ شهر دیگر نیز در استان هوبی تعطیل شدند.

تا ۲۳ ژانویه (۳ بهمن) که زمان تعطیل شدن ووهان بود، به نمودار خاکستری نگاه کنید: به صورت تصاعدی در حال رشد است و موارد واقعی به صورت انفجاری افزایش می یابند. به محض اینکه ووهان تعطیل شد، سرعت رشد موارد مبتلا نیز شروع به کاهش نمود. در ۲۴ ژانویه، زمانی که ۱۵ شهر دیگر نیز تعطیل شد، رشد تعداد موارد واقعی (خاکستری) دچار یک وقفه گردید. دو روز بعد تعداد موارد واقعی به حداکثر رسید و از آن به بعد کاهش یافت.

توجه کنید که موارد نارنجی (رسمی) همچنان به صورت تصاعدی در حال رشد هستند. تا ۱۲ روز بعد هنوز به نظر می رسد که تعداد مبتلایان در حال رشد انفجاری است، اما در واقع اینطور نبود. دلیل این اتفاق این بود که موارد مبتلا علائم شدیدتری داشتند و بیشتر به پزشک مراجعه می کردند و توان نظام سلامت برای تشخیص این موارد بیشتر شده بود.

مفهوم موارد رسمی و واقعی مهم است. آن را برای مباحث بعدی به خاطر بسپارید.

سایر مناطق در چین به خوبی به وسیله حکومت مرکزی هماهنگ شدند و بنابراین اقدامات فوری و شدیدی را در پیش گرفتند. نتایج در شکل زیر آمده است:



نمودار ۸: موارد مبتلا به کرونا ویروس (مناطق چین خارج از استان هوبی در مقایسه با ایتالیا، ایران و کره جنوبی)

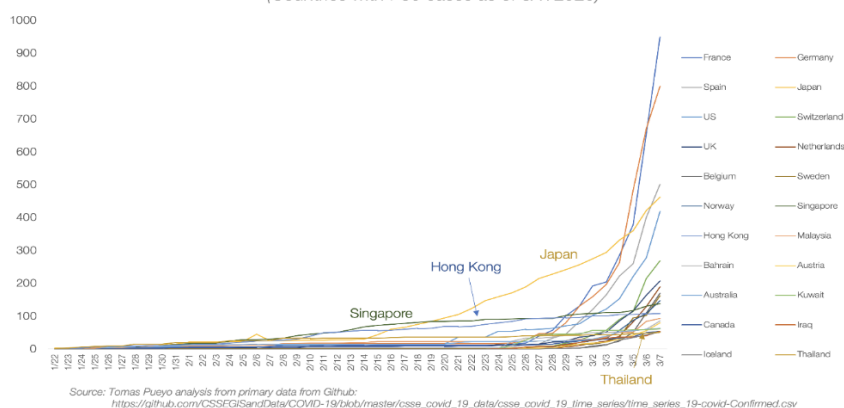
هر کدام از خط های صاف یکی از مناطق چین که دارای موارد مبتلا به کرونا ویروس است را نشان می دهد. هر کدام از آن ها پتانسیل رشد تصاعدی را داشتند اما در نتیجه تمهیداتی که در اواخر ژانویه صورت گرفت، همه آن ها ویروس را قبل از آنکه بتواند گسترش یابد، متوقف کردند.

همزمان کره جنوبی، ایتالیا و ایران یک ماه کامل فرصت داشتند که (از تجربه چین) یاد بگیرند، اما این کار را نکردند. آن ها همان روند رشد تصاعدی در هوبی را پیش گرفتند و تا قبل از پایان فوریه (۱۰ اسفند) از همه ی نواحی دیگر چین سبقت گرفتند.

کشورهای شرقی

موارد مبتلا در کره جنوبی روند رشد انفجاری داشته است، اما آیا کنجکاو نشدید بدانید چرا ژاپن، تایوان، سنگاپور، تایلند یا هنگ کنگ، چنین روند صعودی نداشتند؟

Chart 9: Total Cases of Coronavirus Outside of China
(Countries with >50 cases as of 3/7/2020)



نمودار ۹: کل موارد مبتلا به کرونا ویروس در خارج از چین (کشورهای دارای بیش از ۵۰ مورد مبتلا تا ۱۷ اسفند)

تایوان حتی در این نمودار نشان داده نشده است زیرا آستانه ۵۰ موردی مد نظر را دارا نبود.

تمام این کشورها در سال ۲۰۰۳ تجربه ویروس سارس را داشته اند و همه از آن تجربه درس گرفتند. آنان آموختند که کروناویروس چقدر میتواند کشنده و مسری باشد و بنابراین می دانستند که باید آن را جدی بگیرند. این است دلیل این مسئله که چرا نمودار مربوط به همه ی آن ها علیرغم شروع به رشد بسیار زودتر، هنوز به حالت تصاعدی در نیامده است.

تا اینجا، داستان‌هایی داشتیم از رشد انفجاری ویروس کرونا، دولت‌هایی که متوجه این تهدید شدند و آن را محدود کردند. با این حال، داستان برای بقیه‌ی کشورها کاملاً متفاوت است.

پیش از آنکه به آن ها بپردازم به یک نکته درباره کره جنوبی توجه کنید: این کشور احتمالاً یک مورد خاص است. کرونا ویروس تا ۳۰ مورد مبتلای اول محدود شده بود. بیمار ۳۱ یک ابر پخش کننده^۳ بود که بیماری را به هزاران نفر دیگر منتقل کرد. به این دلیل که ویروس پیش از آنکه افراد علائم را نشان دهند پخش می شود، قبل از آنکه مقامات متوجه این مسئله شوند که ویروس در آنجا پراکنده شده است. آن ها اکنون هزینه عواقب مربوط به آن یک مورد را می پردازند. با این وجود نتیجه تلاشهای محدود سازی آن ها نمایان است: ایتالیا پیش از این در تعداد موارد مبتلا از آن پیشی گرفته است و ایران ۲۰ اسفند از آن عبور میکند.

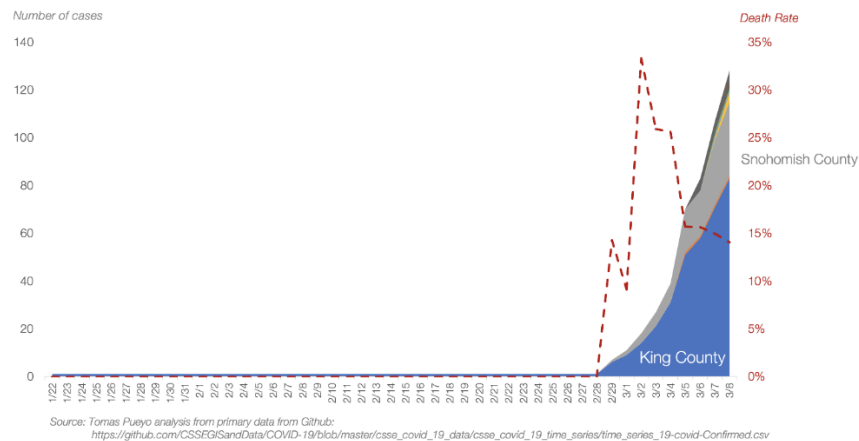
³ Super spreader

ایالت واشنگتن آمریکا

پیش از این نحوه رشد در کشورهای غربی را مشاهده کردید و دیدید که پیش بینی ها فقط برای یک هفته چقدر وخیم به نظر می رسند. اکنون تصور کنید که محدودسازی آنطور که در ووهان یا سایر کشورهای شرقی صورت گرفت اتفاق نیفتد، در نتیجه یک اپیدمی گول آسا خواهید داشت.

بباید به چند مورد مانند ایالت واشنگتن، ناحیه خلیج سانفرانسیسکو، پاریس و مادرید نگاهی بیاندازیم.

Chart 10: Washington State Cases and Death Rate



نمودار ۱۰: تعداد مبتلایان و نرخ مرگ و میر در ایالت واشنگتن

ایالت واشنگتن معادل ووهان در آمریکا است. تعداد موارد مبتلا در آن به صورت تصاعدی در حال رشد است و هم اکنون ۱۴۰ مورد است.

اما در مراحل اولیه اتفاق جالبی رخ داد. نرخ مرگ و میر سر به فلک کشید. در نقطه ای از نمودار، این ایالت، ۳ مورد مبتلا و ۱ مورد مرگ داشته است.

ما با توجه به مناطق دیگر می دانیم که نرخ مرگ و میر کروناویروس چیزی بین ۰,۵ تا ۵٪ است (در ادامه بیشتر توضیح خواهیم داد). چگونه ممکن است نرخ مرگ و میر ۳۳٪ باشد؟

این مسئله برمی گردد به اینکه ویروس برای هفته ها بدون آنکه شناسایی شود در حال انتشار بوده است. اینگونه نبوده که تنها ۳ مورد مبتلا وجود داشته باشد، بلکه مقامات تنها از وجود ۳ مورد اطلاع داشتند که یک مورد از آن ها فوت شده بود، زیرا که هرچقدر وضعیت فرد وخیم تر باشد احتمال بیشتری وجود دارد که مورد آزمایش تشخیصی قرار گیرد.

این مسئله تا حدودی به ستون های نارنجی و خاکستری در چین شباهت داد: اینجا نیز آنها تنها درباره ستون های نارنجی (موارد رسمی) اطلاع دارند که خوب هم به نظر می رسد: فقط ۳ مورد. اما در واقعیت، صدها بلکه هزاران مورد واقعی وجود داشته است.

این یک مسئله است: شما تنها از موارد رسمی اطلاع دارید نه موارد واقعی. اما نیاز دارید که تعداد موارد واقعی را بدانید. چگونه می توانید تعداد واقعی را تخمین بزنید؟

بستگی دارد. دو روش برای این کار وجود دارد و من برای هر دو آن ها یک مدل دارم بنابراین شما نیز می توانید مثل من با اعداد بازی کنید و نتایج را بررسی کنید. [\(لینک مستقیم برای کپی کردن مدل\)](#)

اول. از طریق تعداد مرگ و میر. اگر در منطقه خود مورد مرگ و میر داشته اید، می توانید از آن برای حدس تعداد موارد واقعی کنونی استفاده کنید. ما می دانیم که تقریبا از زمان ابتلای فرد به ویروس تا زمان مرگش به طور میانگین چقدر طول میکشد (۱۷,۳ روز). این بدان معناست که فردی که در تاریخ ۲۹ فوریه در ایالت واشنگتن فوت کرده است، احتمالا حوالی ۱۲ فوریه (۲۲ بهمن) به عفونت مبتلا شده است.

حال نرخ مرگ و میر را دارید. برای این سناریو من از نرخ ۱٪ استفاده میکنم (در ادامه درباره جزئیات بحث خواهیم کرد). این بدان معناست که در حوالی ۱۲ فوریه، تقریبا نزدیک به ۱۰۰ مورد مبتلا در ناحیه وجود داشته است (که از میان آن ها یک مورد در ۱۷,۳ روز بعد به مرگ منجر شده است).

اکنون از میانگین زمان دوبرابر شدن کرونا ویروس استفاده کنید (متوسط زمانی که طول می کشد تا تعداد موارد مبتلا دو برابر شود). این زمان تقریبا ۶,۲ روز است که یعنی در طی ۱۷ روزی که طول کشیده است تا این فرد فوت کند، موارد مبتلا تقریبا حدود ۸ برابر تکثیر شده اند (۲ به توان ۱۷ تقسیم بر ۶).

این بدان معناست که اگر همه موارد تشخیص داده نشود، یک مورد مرگ امروز به معنای ۸۰۰ مورد واقعی ابتلا در امروز است.

ایالت واشنگتن امروز ۲۲ مورد مرگ دارد. با یک محاسبه ساده به عدد تقریبی ۱۶۰۰۰ مورد واقعی مبتلا به کرونا ویروس در امروز می رسید. به اندازه مجموع موارد رسمی در ایتالیا و ایران.

اگر به جزئیات توجه کنیم، متوجه می شویم که ۱۹ مورد از این موارد مرگ از یک خوشه^۴ بوده اند که یعنی احتمالا ویروس را به صورت گسترده پخش نکرده اند. بنابراین اگر آن ۱۹ مورد مرگ را یک مورد در نظر بگیریم، تعداد کل مرگ و میر در ایالت برابر با ۴ خواهد بود. اگر این اعداد را در مدل جایگزین کنیم، هنوز ۳۰۰۰ مورد مبتلا در روز خواهیم داشت.

دوم. این [رویکرد متعلق به "ترور بدفورد"](#) تنها با استفاده از خود ویروس ها و طغیان آن ها به تعداد موارد کنونی دست می یابد.

نتیجه این است که هم اکنون احتمالا تقریبا ۱۱۰۰ مورد مبتلا در ایالت واشنگتن وجود دارد.

هیچکدام از این رویکردها کامل نیستند اما همه ی آن ها به یک پیام اشاره دارند: ما تعداد موارد واقعی را نمی دانیم اما این تعداد بسیار بیشتر از تعداد موارد رسمی هستند. نه در حد صدها مورد بلکه در حد هزاران مورد و شاید هم بیشتر.

⁴ Cluster

ناحیه خلیج سائفرانسيسكو

تا تاریخ ۸ مارچ، ناحیه خلیج سائفرانسيسكو هیچ مورد مرگی نداشت. این مسئله فهمیدن تعداد موارد واقعی را مشکل ساخته بود. به طور رسمی در آن ناحیه ۸۶ مورد وجود داشت. اما در امریکا به دلیل عدم وجود کیت های تشخیصی به تعداد کافی، از افراد زیادی تست تشخیصی گرفته نمیشد. کشور تصمیم گرفت تا کیت تشخیصی خودش را بسازد که البته به نتیجه مطلوب نرسید. این ها تعداد تست هایی است که در کشورهای مختلف تا سوم مارچ انجام شده است:

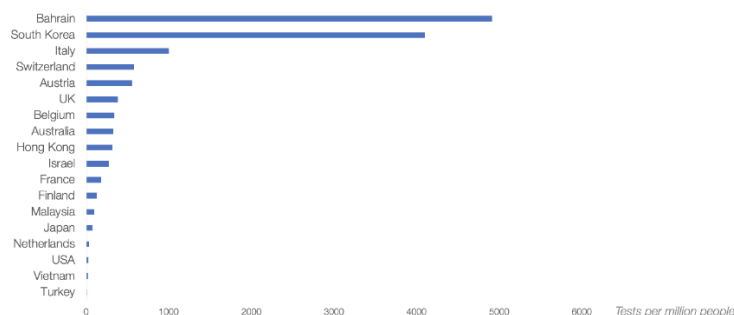
Country	Tests Performed	Tests Per Million Citizens	Positive Test Rate
South Korea	109,591	2,138	4.4%
Italy	23,345	386	8.7%
Austria	2,120	235	0.8%
Switzerland	1,850	214	1.6%
UK	13,525	199	0.3%
Finland	130	23	5.4%
Turkey	940	11	0.0%
United States	472	1	21.8%

Source: *Tomas Pueyo analysis with data from Worldometer*
<https://www.worldometers.info/coronavirus/covid-19-testing/>

ستون ها از چپ به راست: نام کشور، تست های انجام شده، تست به ازای هر یک میلیون شهروند، نرخ تست های مثبت

ترکیه بدون هیچ موردی از کرونا ویروس، به نسبت جمعیتش ده برابر بیشتر از آمریکا تست انجام داده است. امروز با وجود تقریباً ۸۰۰۰ تستی که در آمریکا انجام شده است که یعنی تقریباً ۴۰۰۰ نفر مورد آزمایش قرار گرفتند، وضعیت بهبود زیادی نداشته است.

Chart 10.b: Coronavirus Tests Performed per Million People for Different Countries
 (as of March 9th)



Source: Tomas Pueyo analysis from data aggregated by Worldometers: <https://www.worldometers.info/coronavirus/covid-19-testing/>
 Per country sources available at Worldometers or at:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/17TjCmjb22QwV6P9w1o7WVQoE4L9C004Rd30dSlw/edit#gid=508476959>

نمودار ۱۰b: تست های کرونا ویروس انجام شده به ازای هر یک میلیون نفر در کشورهای مختلف

با این وضع شما تنها میتوانید بخشی از موارد رسمی به موارد واقعی بیماری را استفاده کنید. چگونه باید در این موارد تصمیم گرفت؟ برای ناحیه خلیج، آنها کسانی را که سفر کرده بودند یا با یک مسافر در تماس بودند تست کردند. این یعنی از اکثر موارد ناشی از سفر مطلع بودند اما از هیچ یک از موارد ناشی از انتشار در جامعه خبر نداشتند. به وسیله منطق مقایسه انتشار ناشی از جامعه و انتشار ناشی از سفر، می توانید بفهمید که چه تعداد مورد واقعی وجود دارد.

من این نسبت را در کره جنوبی که داده های زیادی دارد بررسی کردم. در زمانی که آن ها ۸۶ مورد مبتلا داشتند ، درصد موارد ناشی از انتشار در جامعه ۸۶٪ بود (۸۶ و ۸۶٪ به صورت تصادفی یکسان شدند).

با توجه به این عدد شما می تواند تعداد موارد واقعی را محاسبه کنید. اگر ناحیه خلیج امروز ۸۶ مورد داشته باشد احتمالا تعداد موارد واقعی تقریبا ۶۰۰ مورد است.

فرانسه و پاریس

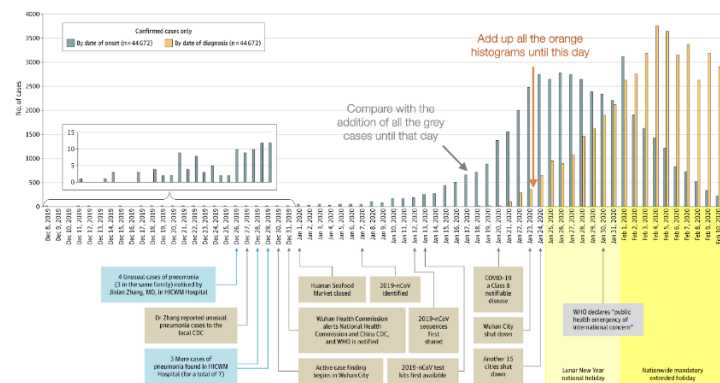
فرانسه امروز ۱۴۰۰ مورد و ۳۰ مرگ را اعلام کرده است. اگر از طریق دو روش توضیح داده شده در بالا بخواهیم تعداد مبتلایان واقعی را تخمین بزنیم نتیجه عددی بین ۲۴۰۰۰ و ۱۴۰۰۰۰ خواهد بود.

تعداد موارد واقعی مبتلا به کروناویروس در فرانسه، امروز (۲۰ اسفند) چیزی بین ۲۴۰۰۰ و ۱۴۰۰۰۰ مورد است.

اجازه دهید تکرار کنم: تعداد موارد واقعی در فرانسه احتمالا چیزی بین ۱۰ تا ۱۰۰ برابر بیشتر از تعدادی است که به صورت رسمی گزارش شده است.

باور نمیکنید؟ اجازه دهید بار دیگر به نمودار مربوط به ووهان نگاه کنیم:

Chart 11: Timeline of Events in Hubei



نمودار ۱۱: سیر زمانی وقایع در هوبی

اگر ستون های نارنجی را تا ۲۲ ژانویه روی هم بگذارید، ۴۴۴ مورد خواهید داشت. اکنون همه ی ستون های خاکستری را باهم جمع کنید. جمع آن ها تقریبا به ۱۲۰۰۰ مورد می رسد. بنابراین زمانی که ووهان فکر می کرده است ۴۴۴ مبتلا دارد، تعداد موارد مبتلا ۲۷ برابر بیشتر بوده است. اگر فرانسه فکرمیکند ۱۴۰۰ مبتلا دارد، احتمالا ده ها هزار مورد مبتلا دارد.

روش محاسبه مشابهی برای پاریس به کار برده می شود. با تقریبا ۳۰ مورد در شهر، تعداد واقعی موارد مبتلا احتمالا به صدها یا شاید هزاران نفر برسد. با ۳۰۰ مورد در منطقه Ile-de-France، تعداد کل موارد مبتلا در منطقه احتمالا پیش از این از مرز ده ها هزار نفر گذشته است.

اسپانیا و مادرید

اسپانیا تعداد مواردی بسیار نزدیک به فرانسه دارد (۱۲۰۰ مورد در برابر ۱۴۰۰ مورد فرانسه و هردو ۳۰ مورد مرگ داشته اند). این یعنی استفاده از همان قواعد اینجا هم معتبر است: اسپانیا پیش از این احتمالا بیش از ۲۰۰۰۰ مورد واقعی داشته است.

در منطقه Comunidad de Madrid با ۶۰۰ مورد رسمی و ۱۷ مرگ، تعداد واقعی موارد مبتلا احتمالا بین ۱۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰ مورد است.

اگر این داده ها را خواندید و با خود می گوئید: "غیر ممکن است. این اطلاعات نمی توانند درست باشند"، تنها به این فکر کنید: با این تعداد مورد مبتلا، ووهان در قرنطینه نظامی بوده است.

با تعداد مواردی که امروز در کشورهای همچون آمریکا، اسپانیا، فرانسه، ایران، آلمان، ژاپن، هلند، دانمارک، سوئد یا سوییس می بینیم ووهان در مرحله قرنطینه نظامی بوده است.

و اگر با خود میگوئید: "خب، هوبی تنها یک منطقه است" اجازه دهید به شما یادآوری کنم که این یک منطقه تقریبا نزدیک به ۶۰ میلیون نفر جمعیت دارد، بیشتر از اسپانیا و تقریبا هم اندازه با فرانسه.

۲. چه اتفاقی خواهد افتاد اگر این موارد مبتلا به کروناویروس آشکار شوند؟

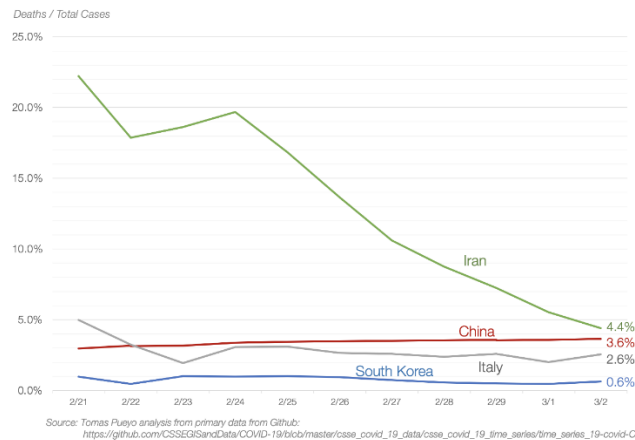
بنابراین کرونا ویروس پیش از اینها اینجا بوده است. پنهان است و به صورت تصاعدی در حال رشد است.

زمانی که به کشورها یمان برسد چه اتفاقی رخ خواهد داد؟ آسان میشود فهمید چون پیش از این مکان های بسیاری وجود داشته که در آنها این اتفاق رخ داده است. بهترین مثال ها هوبی و ایتالیا هستند.

نرخ مرگ و میر

سازمان بهداشت جهانی (WHO) عدد ۳,۴٪ را به عنوان نرخ مرگ و میر اعلام کرده است (درصد افرادی که به کرونا ویروس مبتلا می شوند و در اثر آن می میرند). این عدد اکنون کلی و درک آن شاید کمی دشوار است. پس اجازه دهید آن را توضیح دهیم.

Chart 12: Fatality Rate: Deaths / TOTAL Cases



نمودار ۱۲: نرخ مرگ و میر در کشورهای مختلف: تعداد مرگ ها/ کل موارد مبتلا

این عدد بسیار به کشور و زمان بستگی دارد: بین ۰,۶٪ در کره جنوبی و ۴,۴٪ در ایران. چرا اینگونه است؟ می توان از یک طرفند برای فهم آن استفاده کرد.

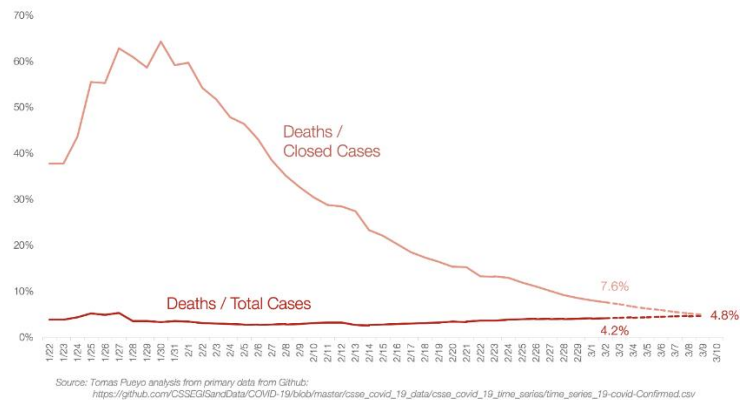
دو روشی که برای محاسبه نرخ مرگ و میر وجود دارد عبارتند از: تعداد مرگ ها/کل موارد مبتلا و تعداد مرگ ها/موارد خاتمه یافته. اولی احتمالاً منجر به تخمین کمتر از حد واقعی می شود چراکه تعداد بسیاری از موارد خاتمه نیافته همچنان می توانند منجر به مرگ شود. روش دوم نیز منجر به تخمین زیاده از حد می شود چرا که احتمالاً موارد مرگ خیلی زودتر از موارد بهبودیافته خاتمه می یابند.

کاری که من انجام دادم بررسی روند دگرگونی آن ها در طی زمان بود. هر دو این اعداد در زمانی که همه ی موارد خاتمه می یابند به سمت یک عدد همگرا میشوند، بنابراین اگر روند گذشته را در آینده دنبال کنید، می توانید حدس بزنید که نرخ مرگ و میر نهایی چقدر خواهد بود.

این چیزی است که در داده ها میبینید. نرخ مرگ و میر چین هم اکنون چیزی بین ۳,۶٪ و ۶,۱٪ است. اگر روند این نرخ ها را در آینده دنبال کنید، به نظر می رسد که به سمت تقریباً ۳,۸٪ تا ۴٪ همگرا می شوند. این نرخ دو برابر تخمین کنونی و ۳۰ برابر بیشتر از نرخ مرگ و میر آنفولانزا است.

با این وجود، این اطلاعات از دو محیط کاملاً متفاوت به دست آمده است: هوبی و سایر مناطق چین.

Chart 13: Fatality Rates in Hubei Region, China

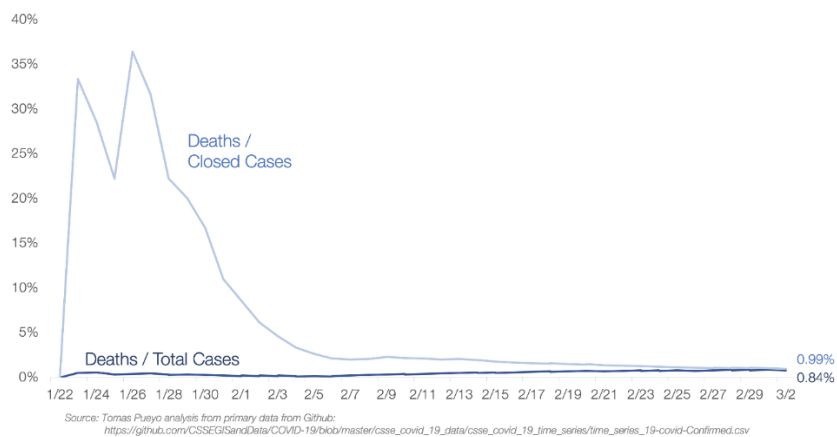


نمودار ۱۳: نرخ مرگ و میر در منطقه هوبی، چین

خط نارنجی تعداد مرگ‌ها/ موارد خاتمه یافته و خط قرمز تعداد مرگ‌ها/تعداد کل موارد.

نرخ مرگ و میر هوبی احتمالاً در عدد ۴,۸٪ همگرا می شود در همان زمان برای سایر نواحی چین این عدد احتمالاً به سمت ۰,۹٪ همگرا می شود.

Chart 14: Fatality Rates in China, Excluding Hubei

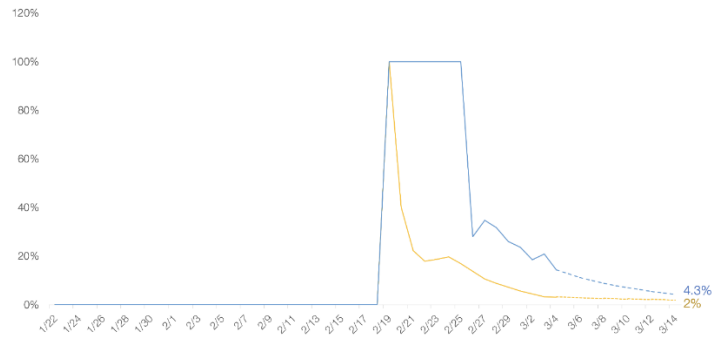


نمودار ۱۴: نرخ مرگ و میر در چین به جز هوبی.

خط کمرنگ تعداد مرگ‌ها/ موارد خاتمه یافته و خط پررنگ تعداد مرگ‌ها/تعداد کل موارد.

من همچنین این نمودار را برای ایران، ایتالیا و کره جنوبی نیز رسم کردم، تنها کشورهایی که تعداد مرگ و میر در آن‌ها به حدی بود که این نمودار معنا پیدا کند.

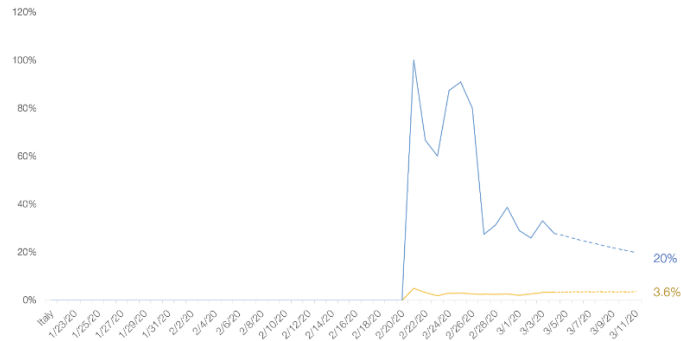
Chart 15: Projection of Coronavirus Fatality Rate in Iran



Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from GitHub:
https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv

نمودار ۱۵: برآورد نرخ مرگ و میر کرونا در ایران

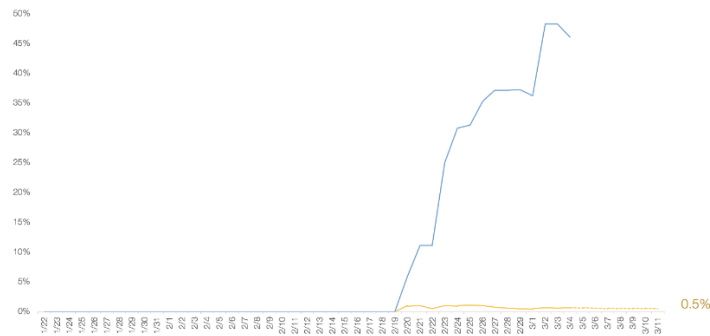
Chart 16: Projection of Coronavirus Fatality Rate in Italy



Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from GitHub:
https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv

نمودار ۱۶: برآورد نرخ مرگ و میر کرونا در ایتالیا

Chart 17: Projection of Coronavirus Fatality Rate in South Korea

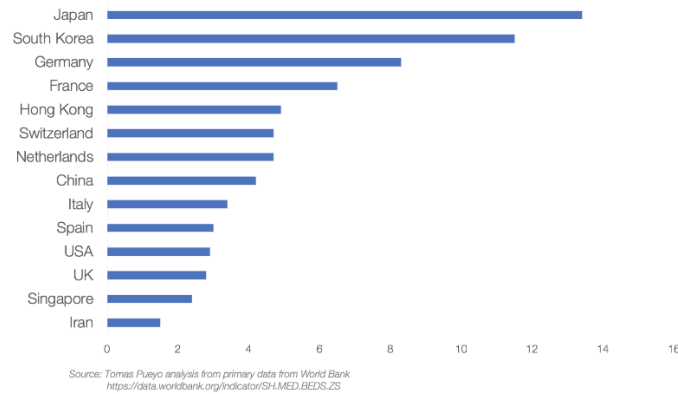


Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from GitHub:
https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv

نمودار ۱۷: برآورد نرخ مرگ و میر کرونا در کره جنوبی

تعداد مرگ ها/ موارد مبتلا در هر دو کشور ایران و ایتالیا به سمت محدوده ۰.۳٪ - ۰.۴٪ همگرا می شود. حدس من این است که نرخ واقعی مرگ و میر در این کشورها نهایتاً به همین عدد ختم خواهد شد.

Chart 17.b: Beds / 1,000 People in Different Countries



نمودار ۱۷b : تعداد تخت ها/۱۰۰۰ نفر در کشورهای مختلف

کره جنوبی جالبترین نمونه است چون دو عدد به دست آمده از روشهای تخمین نرخ مرگ در این کشور، فاصله زیادی با هم دارند: تعداد مرگ/ کل موارد مبتلا تنها ۰.۰۶٪ است، اما تعداد مرگ/ موارد خاتمه یافته ۴۸٪ است که رقم بسیار بالایی میباشد. برداشت من از موضوع این است که چند اتفاق منحصر به فرد در کره جنوبی در حال وقوع است: اول این که آن ها همه افراد را تست می کنند (به دلیل وجود تعداد زیادی موارد خاتمه نیافته، نرخ مرگ و میر کم به نظر می رسد). و همچنین پرونده مبتلایان را به مدت بیشتری باز نگه می دارند (بنابراین تنها در صورت مرگ بیمار، مورد سریعاً خاتمه یافته در نظر گرفته می شود). دوم این که آن ها تعداد زیادی تخت بیمارستانی دارند (نمودار ۱۷b). ممکن است دلایل دیگری هم وجود داشته باشد که از آن ها بی خبر هستیم. آنچه اهمیت دارد این است که تعداد مرگ ها/ کل موارد مبتلا از ابتدا حدود ۰.۵٪ بوده است و به نظر در همین حدود هم باقی خواهد ماند که احتمالاً به دلیل نظام مراقبت سلامت و مدیریت بحران در کره جنوبی بوده است.

آخرین مثال مرتبط کشتی دایاموند پرنسس^۵ است: با ۷۰۶ مورد مبتلا، ۶ مرگ و ۱۰۰ مورد بهبود یافته. نرخ مرگ و میر بین ۱ تا ۵،۶ درصد خواهد بود.

توجه داشته باشید که توزیع سنی در هر کشور نیز بر روی نرخ مرگ و میر تاثیر خواهد گذاشت. چون نرخ مرگ و میر ویروس کرونا در افراد مسن بالاتر است، کشورهایی مثل ژاپن که جمعیت مسن تری دارند نسبت به کشورهای جوان تری مثل نیجریه شرایط سخت تری در برابر ویروس خواهند داشت. عوامل آب و هوایی مثل رطوبت و دما هم تاثیر خواهند گذاشت اما هنوز مشخص نیست که تاثیرشان در انتقال ویروس و نرخ مرگ و میر چگونه است.

⁵ Diamond Princess

مواردی که می‌توانیم نتیجه بگیریم:

- به غیر از مناطقی که بررسی شد، کشورهایی که برای مقابله با ویروس آمادگی دارند، نرخ مرگ و میر بین ۰,۵٪ (کره جنوبی) تا ۰,۹٪ (سایر نواحی چین) خواهند داشت.
- نرخ مرگ و میر در کشورهایی که ارائه خدمات در آن‌ها اشباع شده است، حدوداً بین ۳٪ تا ۵٪ خواهد بود.

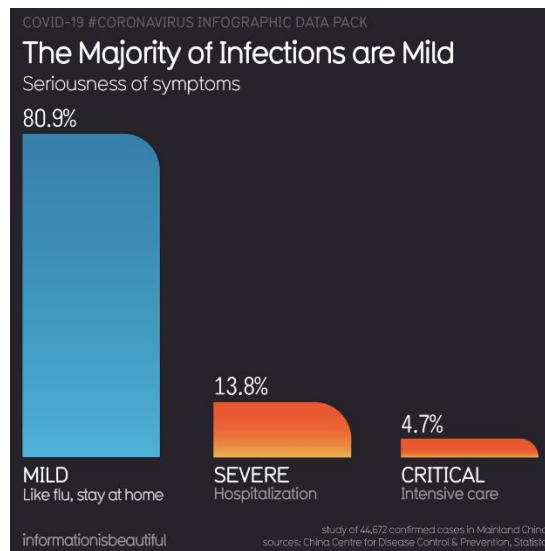
به عبارت دیگر کشورهایی که عکس‌العمل سریعی داشته باشند می‌توانند تعداد مرگ‌ها را تا ۱۰ برابر کاهش بدهند و این فقط درباره نرخ مرگ و میر بود. عکس‌العمل سریع همچنین باعث می‌شود که تعداد مبتلایان به شدت کاهش پیدا کند و ضرورت این کار را بیش از پیش آشکار میکند.

کشورهایی که عکس‌العمل سریع نشان می‌دهند تعداد مرگ‌ها را حداقل ۱۰ برابر کاهش می‌دهند.

یک کشور نیاز دارد چه کارهایی انجام دهد تا آماده باشد؟

چه باری بر نظام سلامت تحمیل خواهد شد؟

حدود ۲۰٪ از مبتلایان نیازمند بستری در بیمارستان‌ها هستند، ۵٪ از مبتلایان نیاز به بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) دارند و حدود ۲,۵٪ نیاز به مراقبت‌های خیلی ویژه با دستگاه‌های تهویه یا ECMO دارند.



نمودار مربوط به شدت علائم عفونت: اکثر موارد عفونت خفیف هستند.

Chart 18: Slide from a Webinar of the American Hospital Association, communicating best guesses on the impact of the Coronavirus in the US healthcare system in 2020

Best Guess Epidemiology

- Ro = 2.5; Doubling time 7-10 days
- Community attack rate = 30-40%
- Cases requiring hospitalization = 5%
- Cases requiring ICU care = 1-2%
- Cases requiring ventilatory support = 1%
- CFR = 0.5%
- Community epi wave 2 months
- US: 96 million cases
- US: 4.8 million admissions
- US: 1.9 million ICU
- US: 1 PPV
- US: 480,000 deaths

• PREPARE FOR DISEASE BURDEN ROUGHLY 10X SEVERE FLU SEASON



AHA webinar

Source: Dr. James Lawler, professor at the University of Nebraska Medical Center, for the American Hospital Association, via Business Insider, <https://www.businessinsider.com/presentation-us-hospitals-preparing-for-millions-of-hospitalizations-2020-3>

اسلاید از وبینار انجمن بیمارستان‌های آمریکا گرفته شده که بهترین حدسیات را درباره اثر کرونا ویروس بر نظام سلامت آمریکا در ۲۰۲۰ ارائه داده‌اند.

مشکل اینجاست که دستگاه‌هایی مثل دستگاه‌های تهویه یا ECMO را نمی‌توان به راحتی تولید کرد یا خرید. به عنوان مثال، چندین سال پیش آمریکا کلاً ۲۵۰ دستگاه ECMO داشته است. حالا اگر به صورت ناگهانی ۱۰۰۰۰۰ نفر مبتلا شوند، خیلی از آن افراد تمایل دارند برای کروناویروس تست شوند. حدود ۲۰۰۰۰ نفر نیاز به بستری شدن دارند، ۵۰۰۰ نفر نیاز به ICU دارند و ۱۰۰۰ نفر نیاز به دستگاه‌هایی دارند که به تعداد کافی در اختیار نداریم و این محاسبه تنها برای ۱۰۰۰۰۰ نفر مبتلا است.

به علاوه محاسبه بدون در نظر گرفتن مشکلات مربوط به تجهیزاتی همچون ماسک‌ها است. کشوری مثل آمریکا تنها یک درصد از ماسک‌های مورد نیاز برای کادر درمانی را در اختیار دارد. (۱۲ میلیون ماسک N95 و ۳۰ میلیون ماسک جراحی در برابر ۳,۵ میلیارد ماسک مورد نیاز). اگر تعداد زیادی از افراد به یکباره مبتلا بشوند، فقط برای دو هفته ماسک موجود خواهد بود.

کشورهایی مثل ژاپن، کره جنوبی، هنگ‌کنگ، سنگاپور و همچنین مناطقی از چین که خارج از هوبی بودند خود را آماده کرده بودند و خدمات مورد نیاز بیماران را به آن‌ها رساندند. اما بقیه‌ی کشورهای غربی در حال طی کردن مسیر هوبی و ایتالیا هستند. در این کشورها در چه اتفاقی در حال وقوع است؟

یک نظام سلامت اشباع شده چگونه است؟

داستان‌هایی که در هوبی و ایتالیا اتفاق افتاده است بسیار به یکدیگر شبیه هستند. هوبی در عرض ۱۰ روز، دو بیمارستان ساخت و با این حال باز هم کاملاً اشباع شده بود. هر دو منطقه شکایت داشتند که بیمارستان‌ها از بیماران مملو شده است. با این حال باید به وضعیت آن‌ها رسیدگی می‌کردند، در راهروها و در اتاق‌های انتظار...

کادر درمان ساعت‌ها از یک سری تجهیزات ایمنی استفاده می‌کنند زیرا به تعداد کافی تجهیزات وجود ندارد. در نتیجه نمی‌توانند تا ساعت‌ها مناطق آلوده شده را ترک کنند و وقتی هم که از آن محیط خارج می‌شوند از فرط خستگی و کم‌آبی دچار مشکل می‌شوند. شیفت کاری عملاً دیگر معنایی ندارد. حتی کارمندان بازنشسته شده به کار باز می‌گردند تا نیازها پوشش داده شود. افرادی که هیچ اطلاعاتی از پرستاری ندارند را یک‌شبه آموزش می‌دهند تا بتوانند نقش‌های حیاتی را ایفا کنند. همگی در وضعیت آماده‌باش هستند، به طور دائمی.

و این تا زمانی ادامه دارد که خودشان بیمار شوند، که البته زیاد هم اتفاق می‌افتد زیرا آن‌ها در تماس مداوم با ویروس هستند و تجهیزات ایمنی لازم را ندارند. وقتی که بیمار می‌شوند نیاز است که تا ۱۴ روز در قرنطینه باشند و در این مدت نمی‌توانند کمک کنند. در بهترین حالت ۲ هفته زمان از دست می‌رود و در بدترین حالت آن‌ها می‌میرند.

بدترین قسمت ICU است، وقتی بیماران نیازمند استفاده اشتراکی از یک دستگاه تهویه یا ECMO هستند. عملاً نمی‌توان این دستگاه‌ها را به اشتراک گذاشت، بنابراین کادر درمانی باید تصمیم بگیرند که کدام بیمار از آن استفاده کند. این یعنی آن‌ها تصمیم می‌گیرند چه کسی زنده می‌ماند و چه کسی جان خود را از دست می‌دهد.

تمام اینها باعث می‌شود که یک سیستم به جای نرخ مرگ و میر ۵٪، نرخ ۴٪ را تجربه کند. اگر می‌خواهید شهر یا کشورتان منطقه ای با نرخ مرگ و میر ۴٪ باشد، امروز هیچ اقدامی نکنید.

۳. چه کارهایی باید انجام دهیم؟

منحنی را صاف کنید

این اکنون یک پاندمی است. نمی‌توانیم آن را نابود کنیم، اما می‌توانیم اثرات آن را کاهش بدهیم.

بعضی کشورها در این امر مثال زدنی هستند. بهترین آن‌ها تایوان است زیرا با وجود این که به شدت با چین در ارتباط است، اما تا امروز کمتر از ۵۰ مورد مبتلا داشته است.

⁶ Overwhelmed

مقاله ای که اخیراً منتشر شده است تمام اقداماتی که از همان ابتدای امر انجام داده‌اند و با تمرکز بر محدود کردن ویروس بوده را شرح داده است.

آن‌ها توانستند ویروس را محدود کنند اما اکثر کشورها این مهارت را نداشتند و این کار را انجام ندادند. حالا آن‌ها وارد بازی دیگری شده‌اند: کاهش اثرگذاری. آن‌ها باید تا جای ممکن اثرگذاری این ویروس را کاهش دهند.

اگر ما بتوانیم تعداد مبتلایان را تا جای ممکن کاهش دهیم، نظام سلامت می‌تواند مبتلایان را بهتر تحت درمان قرار دهد و نرخ مرگ و میر کاهش پیدا می‌کند؛ و اگر بتوانیم این فرایند را در طول زمان پخش کنیم، به نقطه‌ای خواهیم رسید که بقیه جامعه می‌تواند واکسینه بشود و خطر را به کلی از بین ببرد. بنابراین هدف ما حذف سرایت ویروس نیست، بلکه به تعویق انداختن آن است.

چرا مهم است که در مقابل ویروس کرونا «زود» اقدام کنیم.

محور افقی زمان و محور عمودی تعداد افرادی هستند که نیاز به مراقبت پزشکی دارند.

قسمت بنفش: بیمارانی که به خوبی تحت مراقبت قرار نمی‌گیرند و نرخ مرگ و میر بالایی دارند

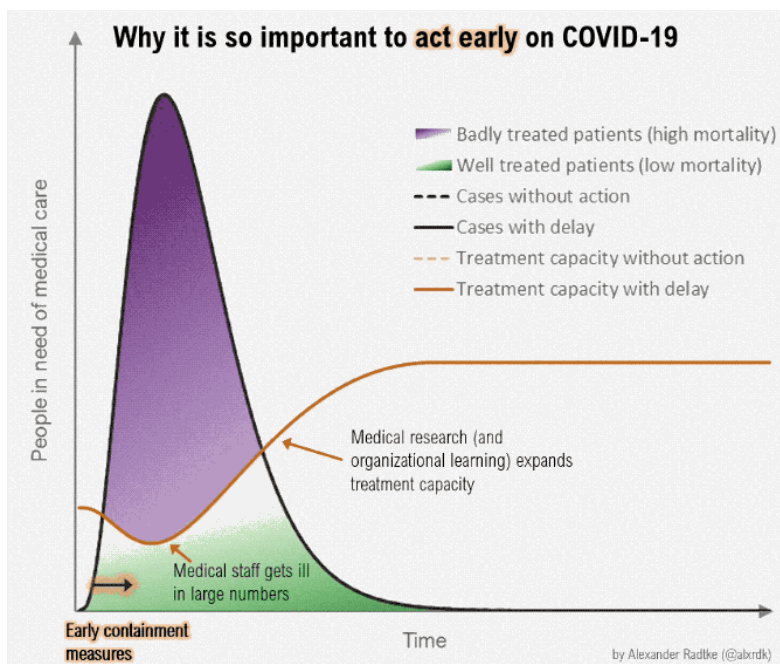
قسمت سبز: بیمارانی که به خوبی تحت مراقبت قرار می‌گیرند و نرخ مرگ و میر پایینی دارند

خط نقطه چین سیاه: تعداد مبتلایان اگر هیچ اقدامی انجام ندهیم.

خط ممتد سیاه: تعداد مبتلایان اگر سعی کنیم آن را به تعویق بیندازیم

خط نقطه چین نارنجی: ظرفیت درمانی اگر هیچ اقدامی انجام ندهیم

خط ممتد نارنجی: ظرفیت درمانی اگر سعی کنیم آن را به تعویق بیندازیم



هر چقدر بیشتر بتوانیم ابتلای موارد را عقب بیندازیم، نظام سلامت بهتر می‌تواند عمل کند، نرخ مرگ و میر کاهش بیشتری پیدا می‌کند و بخش بیشتری از جمعیت پیش از ابتلا واکسینه می‌شوند.

چگونه باید منحنی را صاف کنیم؟

فاصله اجتماعی

یک راهکار بسیار ساده ولی موثر وجود دارد که می‌توانیم انجام دهیم: فاصله گرفتن اجتماعی.

اگر به نمودار ووهان نگاه کنید به یاد خواهید آورد که به محض قرنطینه نظامی ووهان، تعداد مبتلایان در روز کاهش پیدا کرد. دلیل این اتفاق این است که مردم دیگر با هم تعامل نداشته‌اند و ویروس پخش نشده است.

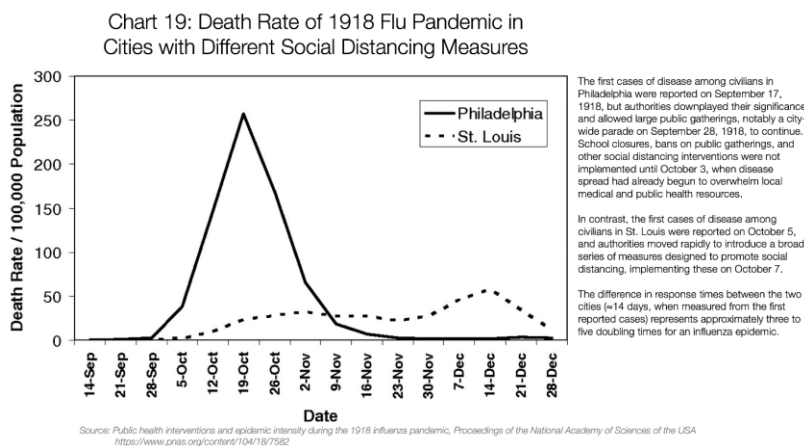
مسئله ای که در حال حاضر مورد توافق علمی می باشد این است که اگر کسی سرفه کند، می تواند ویروس را تا ۲ متر پخش کند. در غیر اینصورت قطرات تنفسی روی زمین می‌ریزد و شما را آلوده نمی‌کند.

بعد از آن، بیشترین آلودگی از طریق سطوح بوده است: ویروس می تواند روی سطوح مختلف مانند فلز، سرامیک و پلاستیک تا ۹ روز زنده بماند یعنی اجسامی مثل دستگیره در، میزها یا دکمه‌های آسانسور می‌توانند حامل ویروس باشند.

تنها راه موثر، فاصله گرفتن اجتماعی است:

تعداد هرچه بیشتری را به مدت هرچه طولانی تر در خانه نگاه داریم تا وضعیت بهبود یابد.

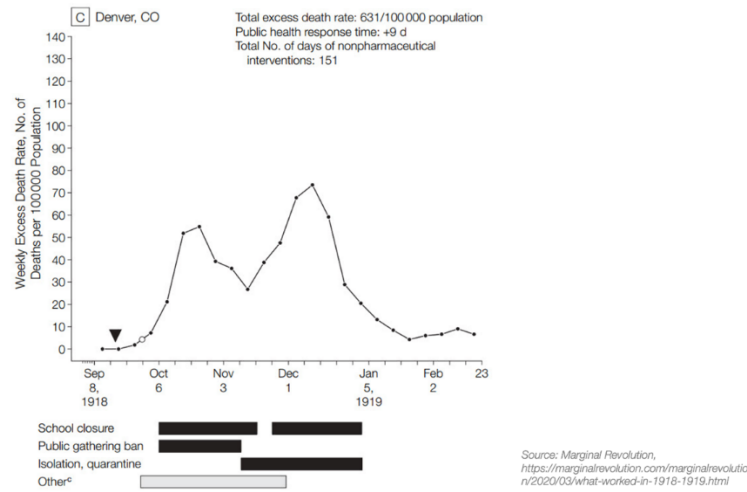
این مسئله پیش از این نیز اثبات شده است برای مثال در پاندمی آنفولانزا در سال ۱۹۱۸.



نرخ مرگ و میر در شهرهای مختلف در پاندمی آنفولانزای سال ۱۹۱۸

خط ممتد مربوط به فیلادلفیا است که عکس العمل سریع نداشته است و یک اوج بسیار بزرگ در نرخ مرگ و میر دارد. آن را با خط چین مربوط به سنت لوئیس مقایسه کنید که عکس العمل سریع نشان داده است. سپس به دنور نگاه کنید که در ابتدا قوانین لازم را اجرایی و سپس آن‌ها را آسان‌تر کرده است. نمودار آن‌ها دو قله‌ای شده است و قله دوم بزرگتر از اولی است.

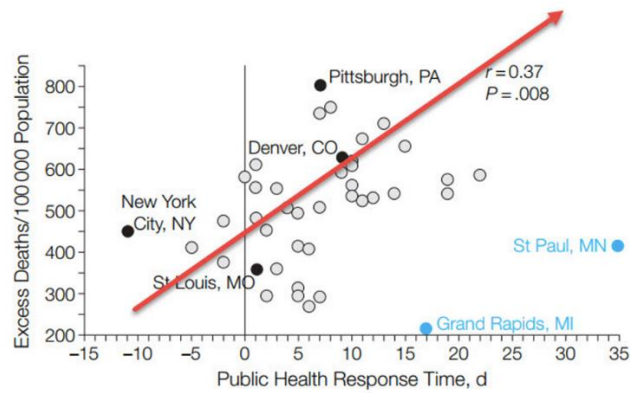
Chart 20: Excess Death in Denver during the 1918 Flu Pandemic



نمودار ۲۰: تعداد مرگ و میرهای اضافه در دنور در پاندمی آنفولانزای سال ۱۹۱۸

حال اگر این مسئله را تعمیم دهید نتیجه این خواهد بود:

Chart 21: Total excess pneumonia and influenza mortality by public health response time



نمودار ۲۱: این نمودار نشان می‌دهد که در آنفولانزای ۱۹۱۸ در آمریکا به ازای هر شهر چه تعداد مرگ بیشتر ثبت شده است نسبت به این که هر شهر چقدر سریع اقدامات لازم را انجام داده است.

برای مثال، شهری مانند سنت لویس ۶ روز قبل از پیتسبورگ اقدامات لازم را انجام داده است و نرخ مرگ و میر در آن کمتر از نصف نرخ مرگ و میر در پیتسبورگ است. به طور متوسط اگر ۲۰ روز زودتر اقدامات صورت می‌گرفتند، نرخ مرگ و میر به نصف می‌رسید.

ایتالیا بالاخره به این نکته پی برده است، آن‌ها در ابتدا منطقه Lombardy را در روز یکشنبه قرنطینه نظامی کردند و سپس فردای آن روز به اشتباه خود پی بردند و در روز دوشنبه، تصمیم گرفتند که کل کشور را قرنطینه نظامی کنند.

امیدواریم در روزهای آینده نتایج این اقدام را ببینیم. با این حال، بین یک تا دو هفته طول می‌کشد تا نتایج این قرنطینه مشخص بشود. نمودار ووهان را به یاد بیاورید: یک تاخیر ۱۲ روزه بین زمانی که قرنطینه نظامی اعلام شد و زمانی که موارد رسمی (نارنجی) شروع به کاهش کردند، وجود داشت.

سیاستمداران چگونه می‌توانند به ایجاد فاصله اجتماعی کمک کنند؟

سوالی که سیاستمداران این روزها از خود می‌پرسند این نیست که آیا نیاز است کاری انجام بشود یا خیر، بلکه این است که واکنش مناسب چه خواهد بود؟

در کنترل یک اپیدمی مراحل مختلفی وجود دارد که با پیش‌بینی شروع می‌شود و با ریشه کنی ویروس تمام می‌شود. اما اکنون برای اکثر گزینه‌ها خیلی دیر شده است.

با این سطح از ابتلا، سیاستمداران تنها دو گزینه پیش روی خود دارند: محدودسازی ویروس و کاهش اثرگذاری ویروس.

محدود سازی ویروس^۷

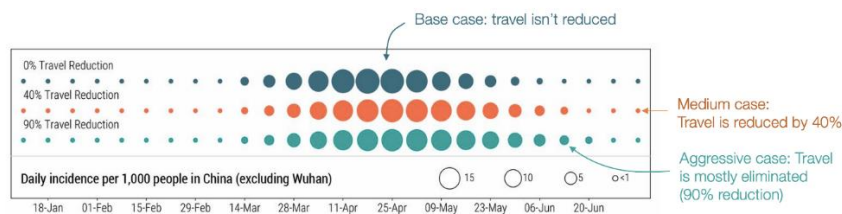
محدود سازی یعنی اطمینان حاصل کردن از اینکه تمامی مبتلایان شناسایی، کنترل و ایزوله شده‌اند. این کاری است که سنگاپور، هنگ‌کنگ، ژاپن و تایوان به خوبی انجام داده‌اند: آن‌ها به سرعت افرادی که وارد کشور می‌شدند را محدود کردند، افراد بیمار را شناسایی کردند، بلافاصله آن‌ها را ایزوله کردند، از تجهیزات ایمنی قوی برای محافظت از کادر درمانیشان استفاده کردند، تمامی ارتباطات افراد بیمار را ردیابی کردند، آن‌ها را قرنطینه کردند و این روش وقتی که خود را آماده کرده اید و آن را از ابتدای امر اجرایی می‌کنید به بهترین شکل جواب خواهد داد و دیگری نیازی نیست که اقتصاد خود را متوقف کنید تا بتوانید آن را اجرا کنید.

⁷ Containment

پیش از این رویکرد تایوان را تحسین کرده بودم؛ اما رویکرد چین هم خوب است. مدت زمانی که طول کشید تا ویروس را محدود کنند، اعجاب‌انگیز است. برای مثال، آن‌ها ۱۸۰۰ تیم ۵ نفره تشکیل دادند که هر کدام از تیم‌ها یکی از افراد آلوده‌شده، همه افرادی که با این فرد تعامل داشته‌اند، و هر فردی که با افراد دسته‌ی قبل تعامل داشته‌است را ردیابی و ایزوله می‌کردند.

کشورهای غربی چنین کارهایی را انجام ندادند و دیگر خیلی دیر شده است. اقدام اخیر آمریکا برای ممنوعیت اکثر سفرهایی که از اروپا می‌آمدند یک اقدامات محدود کننده است برای کشوری که تا به امروز، ۳ برابر هوبی در زمان اعلام قرنطینه نظامی، مورد مبتلا داشته است که به صورت تصاعدی هم در حال رشد است. چطور می‌توانیم بفهمیم که این اقدامات کافی است یا خیر؟ برای این کار می‌توانیم به ممنوعیت سفر در ووهان نگاهی بیندازیم.

Chart 21.b: Delay in Coronavirus Spread in China, Based on Travel Restrictions



Source: Tomas Pueyo analysis on charts and data from paper: The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak, Science Magazine, <https://science.sciencemag.org/content/early/2020/03/05/science.aba9757>

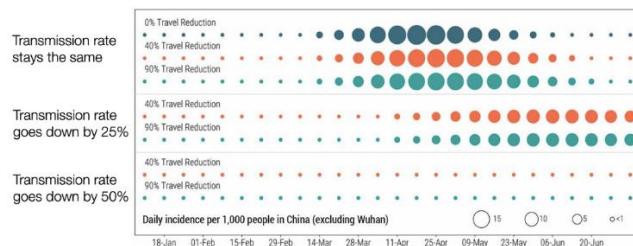
نمودار ۲۱b: تاخیر در پخش شدن ویروس کرونا در چین بر اساس ممنوعیت سفرها.

این نمودار تاثیر ممنوعیت سفر در ووهان را بر روی تاخیر در پخش شدن ویروس نشان می‌دهد. اندازه دایره‌ها نشان‌دهنده تعداد مبتلایان به صورت روزانه است. خط بالایی تعداد موارد را در صورتی که هیچ اقدامی صورت نمی‌گرفت نشان می‌دهد. خطوط بعدی تاثیر محدودیت ۴۰٪ و ۹۰٪ مسافرت‌ها را نشان می‌دهد. این تنها یک مدل ساخته شده توسط اپیدیمولوژیست‌ها است چون به صورت قطعی اطلاعی نداریم.

اگر تفاوت زیادی بین حالات مختلف نمی‌بینید، حق دارید. خیلی سخت می‌توان تغییری در نحوه گسترش اپیدمی دید. محققان تخمین می‌زنند که ممنوعیت سفر در ووهان روی هم رفته تنها ۳ تا ۵ روز پخش شدن ویروس در چین را به تاخیر انداخته است.

محققان درباره تاثیر کاهش انتقال چه فکر میکنند؟

Chart 21.c: Delay in Coronavirus Spread in China,
Based on Travel Restrictions and Transmission Rate Reductions



Source: Tomas Pueyo analysis on charts and data from paper: The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak, Science Magazine, <https://science.sciencemag.org/content/early/2020/03/05/science.aba0757>

نمودار ۲۱C: تأخیر در پخش شدن ویروس کرونا، بر اساس ممنوعیت سفر و کاهش نرخ انتقال ویروس

قسمت اول نمودار همان نمودار قبلی است. دو قسمت دیگر حالتی که نرخ انتقال ویروس کاهش پیدا کرده است را نشان می‌دهند. اگر نرخ انتقال ویروس ۲۵٪ کاهش پیدا کند (از طریق رعایت فاصله اجتماعی)، منحنی صاف می‌شود و نقطه‌ی اوج نمودار ۱۴ هفته دیرتر رخ خواهد داد. اگر نرخ انتقال ویروس ۵۰٪ کاهش پیدا کند، شما حتی نمی‌توانید شروع اپیدمی را حتی در یک فصل ببینید.

ممنوعیتی که آمریکا برای سفرهای اروپایی وضع کرده خوب است: این ممنوعیت برای ما چند ساعت، شاید یکی دو روز زمان خریدار است. اما نه بیشتر و این کافی نیست. این یعنی محدود سازی در زمانی که راه حل مورد نیاز کاهش اثرگذاری است.

وقتی که صدها یا هزاران فرد مبتلا در جمعیت وجود دارند، جلوگیری از ابتلای بقیه افراد، ردیابی مبتلایان فعلی و ایزوله کردن افرادی که با آنها در تماس بوده‌اند دیگر کافی نیست. مرحله‌ی بعدی کاهش اثرگذاری ویروس است.

کاهش اثرگذاری ویروس^۸

کاهش اثرگذاری ویروس نیازمند فاصله اجتماعی زیاد است.

مردم دیگر نباید دورهم جمع بشوند تا نرخ انتقال (R)^۹ از مقدار اولیه ۲ الی ۳ که بدون انجام اقدامات تقابلی است به زیر یک برسد، تا در نهایت ویروس از بین برود. این تمهیدات نیازمند تعطیلی شرکت‌ها، مغازه‌ها، سیستم‌های حمل و نقل، مدارس، قرنطینه نظامی و ... است. هر چقدر وضعیت بدتر باشد، رعایت فاصله اجتماعی هم باید بیشتر باشد.

⁸ Mitigation

⁹ Transmission rate

هر چقدر زودتر این قوانین اجرایی بشوند، مدت زمان کمتری نیاز است تا آن‌ها را رعایت کنیم، مبتلایانی که در حال انتقال ویروس هستند زودتر شناسایی می‌شوند و افراد کمتری به ویروس آلوده می‌شوند.

این کاری بود که ووهان باید انجام می‌داد. کاری که ایتالیا مجبور به انجام آن شد زیرا وقتی که ویروس شیوع پیدا کرده است، تنها کاری که می‌توان انجام داد قرنطینه نظامی تمام مناطق آلوده شده برای جلوگیری از پخش شدن بیشتر ویروس است. با هزاران مورد ابتلای رسمی، و ده‌ها هزار مبتلای واقعی، این کاری است که ایران، فرانسه، اسپانیا، آلمان، سوئیس و آمریکا باید انجام بدهند. اما آن‌ها این کار را انجام نمی‌دهند.

بعضی از کسب و کارها در حال انجام دورکاری هستند که عالی است.

بعضی از رویدادهای بزرگ در حال متوقف شدن هستند.

بعضی از مناطق آلوده شده در قرنطینه خودخواسته هستند.

تمامی این اقدامات باعث آهسته‌تر شدن ویروس می‌شود و نرخ انتقال را از ۲٫۵ به ۲٫۲ یا ۲ کاهش می‌دهد. اما برای کاهش نرخ انتقال به زیر یک در یک دوره زمانی پایدار که منجر به توقف اپیدمی بشود کافی نیستند و اگر نمی‌توانیم این کار را انجام بدهیم باید تا جای ممکن و تا حداکثر مدت ممکن نرخ انتقال را به یک نزدیک کنیم تا منحنی را صاف کنیم.

حالا سوال این است که چه اقداماتی می‌توانیم انجام دهیم تا نرخ انتقال را کاهش دهیم. لیست زیر گزینه‌هایی است که توسط ایتالیا مطرح شده است:

- هیچکس اجازه ندارد از مناطق قرنطینه خارج شود یا به آن وارد شود، مگر این که اثبات کنند که دلایل خانوادگی یا کاری دارند.
- از حرکت در داخل مناطق اجتناب شود، مگر این که دلیل اضطراری شخصی یا کاری وجود داشته باشد و نتوان آن را به تعویق انداخت.
- افرادی که نشانه‌های بیماری (عفونت تنفسی یا تب) دارند شدیداً توصیه می‌شود که در خانه بمانند.
- مرخصی عادی برای کادر درمانی به تعلیق درآید.
- تعطیلی تمام موسسات آموزشی (مدارس، دانشگاه‌ها و ...)، باشگاه‌های ورزشی، موزه‌ها، پیست اسکی، مراکز فرهنگی اجتماعی، استخرها، و تئاترها.
- کافی‌شاپ‌ها و رستوران‌ها تنها از ۶ صبح تا ۶ عصر باز هستند و بین هر دو نفر حداکثر یک متر فاصله وجود دارد.
- تمامی میخانه‌ها و کلوب‌ها باید بسته شوند.
- در تمامی فعالیت‌های تجاری باید فاصله یک متر بین مشتریان وجود داشته باشد. آن‌هایی که نمی‌توانند این فاصله را تامین کنند، باید تعطیل شوند. معابد می‌توانند به شرط رعایت این فاصله باز بمانند.
- زمان ملاقات خانواده و دوستان با بیماران بیمارستان محدود شود.
- جلسات کاری باید به تعویق بیفتند و افراد تشویق به دور کاری شوند.
- تمامی رویدادها و رقابت‌های ورزشی، چه عمومی و چه خصوصی، لغو شوند. رویدادهای مهم می‌تواند بدون تماشاچی برگزار شوند.

دو روز بعد، آن‌ها افزودند: نه، در واقع تمامی کسب‌وکارهایی که ضروری نیستند باید بسته شوند. بنابراین تمامی فعالیت‌های تجاری، دفاتر، کافه‌ها و مغازه‌ها باید تعطیل شوند. تنها سیستم حمل و نقل، داروخانه‌ها و فروشگاه‌های مواد غذایی باز خواهد ماند.

یک رویکرد این است که به مرور زمان، مقررات بیشتری را اضافه کنیم. متأسفانه، این رویکرد باعث می‌شود که ویروس زمان بیشتری برای شیوع پیدا کند. اگر می‌خواهید که ایمن بمانید، این کار را مانند ووهان انجام بدهید. ممکن است مردم اکنون نسبت به آن اعتراض کنند، اما بعداً از شما تشکر خواهند کرد.

مدیران کسب‌وکارها چگونه می‌توانند به رعایت فاصله اجتماعی کمک کنند؟

اگر شما مدیر یک کسب‌وکار هستید و می‌خواهید بدانید چه باید بکنید، بهترین منبع برای شما "کارزار در خانه بمانید" است. این کارزار یک لیست از سیاست‌ها و قوانین مرتبط با فاصله اجتماعی است که شرکت‌های مبتنی بر تکنولوژی در آمریکا (تا کنون ۳۲۸ شرکت) برای کارمندان خود وضع کرده‌اند. در این لیست قوانین مختلفی از جمله اجازه کار در خانه، محدودیت ملاقات‌ها، مسافرت و رویدادها وجود دارد.

موارد بیشتری وجود دارد که هر شرکت باید بررسی کند، مثلاً درباره کارمندان با قرارداد ساعتی چه باید کرد؟ آیا باید دفاتر را باز بگذارند یا نه؟ چگونه مصاحبه‌ها را انجام دهند و سلف‌غذائوری را چه کنند؟ اگر می‌خواهید بدانید شرکت من، **Course Hero**، چگونه بعضی از این موارد را برطرف کرده است و چگونه این موارد را به کارمندان خود اعلام کرده است می‌توانید از این لینک مطالعه کنید.

۴. چه زمانی؟

احتمالاً تا اینجای کار با اکثر مواردی که گفتم موافق بوده‌اید و تنها به این فکر می‌کردید که چه زمانی باید هر یک از این تصمیم‌ها را بگیرید. در واقع برای هر اقدامی باید چه علل تضمین‌گری داشته باشیم؟

مدل مبتنی بر ریسک برای علل تضمین‌گر

برای حل این مشکل، من مدلی را طراحی کرده‌ام.

این مدل به شما کمک می‌کند تا تعداد احتمالی مبتلایان در منطقه خود را ارزیابی کنید، احتمال این که کارمندان شما در حال حاضر مبتلا شده باشند و میزان این احتمال در طی زمان را تخمین بزنید و به کمک آن تصمیم بگیرید که کسب و کار خود را باز نگه‌دارید یا نه.

این مدل مواردی مثل این ها را به ما می گوید:

- اگر شرکت شما ۱۰۰ کارمند در ایالت واشنگتن دارد، که در هشتم مارچ ۱۱ فوتی داشته است، ۲۵٪ احتمال دارد که حداقل یکی از کارمندان شرکت شما آلوده شده باشد و بنابراین باید بلافاصله شرکت را تعطیل کنید.
- اگر شرکت شما ۲۵۰ کارمند دارد که اکثرشان در خلیج جنوبی هستند (بخش های سن مائو و سانتا کلارا که روی هم ۲۲ مورد ابتلای رسمی در هشتم مارچ داشته اند و تعداد مبتلایان واقعی آن ها حداقل ۵۴ نفر است) تا نهم مارچ ۲٪ احتمال دارد که حداقل یکی از کارمندان شما آلوده شده باشد و شما هم باید دفاتر خود را ببندید.
- (بروزرسانی شده در دوازده مارچ) اگر شرکت شما در پاریس (Intramuros) است و ۲۵۰ کارمند دارد، امروز به احتمال ۹۵ درصد حداقل یکی از کارمندان شما به کروناویروس آلوده شده است و شما باید تا فردا دفتر خود را تعطیل کنید.

این مدل از کلمات شرکت و کارمند استفاده می کند اما می توان از آن برای نهادهای دیگر مثل مدرسه، حمل و نقل عمومی و ... نیز استفاده کرد. حال اگر شما تنها ۵۰ کارمند در پاریس دارید، اما همه آن ها از قطارشهری برای رفت و آمد به محل کار استفاده می کنند، کارمندان شما با هزاران نفر دیگر در تماس هستند و احتمال این که حداقل یکی از آن ها آلوده شده باشد به شدت افزایش پیدا می کند و باید بلافاصله دفتر خود را ببندید.

اگر هنوز حس می کنید که برای این کار زود است به این دلیل که هیچ کس علائم بیماری از خود نشان نمی دهد، به خاطر داشته باشید که ۲۶٪ موارد انتقال زمانی رخ می دهد که فرد هیچگونه علامتی ندارد.

آیا شما عضو گروهی از رهبران تصمیم ساز هستید؟

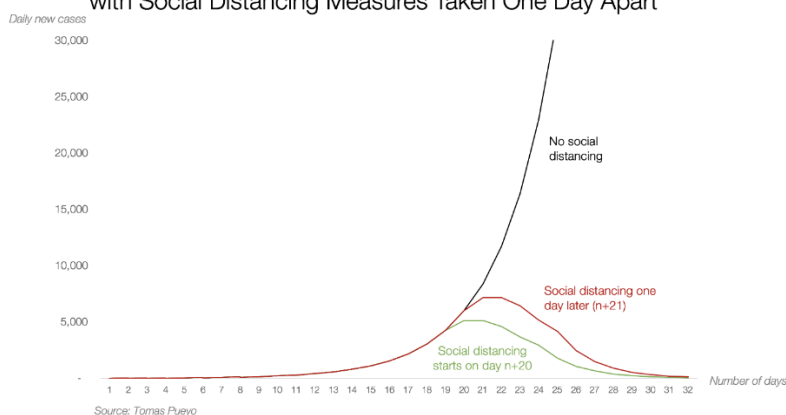
مدل ریاضی که بررسی شد خودخواهانه بود. این مدل خطر مربوط به هر شرکت را به صورت جداگانه بررسی می کند و می توانیم هر چقدر که می خواهیم ریسک را تحمل کنیم تا زمانی که به ناچار مجبور شویم شرکتمان را تعطیل کنیم.

اما اگر شما عضو گروهی از مدیران کسب و کار یا سیاستمداران هستید، محاسبات شما تنها برای یک شرکت نیست، بلکه برای تمامی آن ها است. مدل اینگونه می شود: چقدر احتمال دارد تا هر یک از شرکت های ما آلوده بشود؟ اگر شما گروهی از ۵۰ شرکت ۲۵۰ نفره در منطقه خلیجی سان فرانسیسکو هستید، به احتمال ۳۵٪ حداقل یکی از شرکت های شما یک کارمند آلوده شده دارد و ۹۷ درصد احتمال دارد که هفته ی بعد این اتفاق بیفتد. من یک قسمت به مدل اضافه کردم تا بتوانید آن را تغییر دهید.

نتیجه گیری: هزینه تصمیم تاخیری

ممکن است ترسناک باشد که همین امروز تصمیم بگیرید، اما نباید اینگونه به موضوع نگاه کنید.

Chart 22: Model of Daily New Cases of Coronavirus with Social Distancing Measures Taken One Day Apart

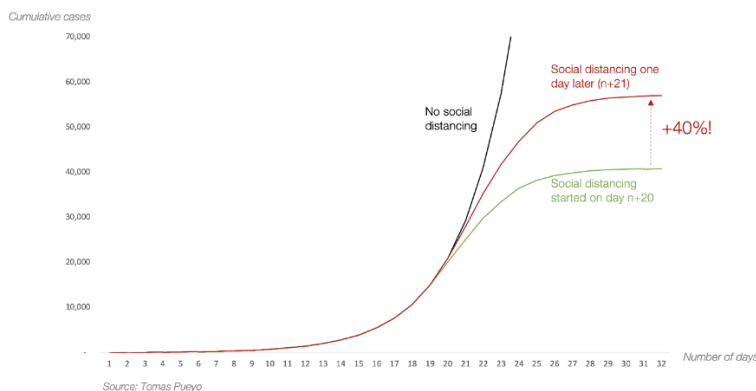


نمودار ۲۲: مدل تعداد مبتلایان جدید در هر روز با توجه به زمان اقدامات برای فاصله اجتماعی

این مدل فرضی جوامع مختلفی را نشان می‌دهد. یکی از آن‌ها اقدام فاصله اجتماعی را انجام نمیدهد (خط سیاه)، دیگری در روز n ام شیوع این کار را انجام می‌دهد (خط سبز)، و دیگری یک روز بعد از آن (خط قرمز). تمامی این اعداد فرضی هستند (من طوری آن‌ها را انتخاب کردم که مشابه اتفاقات هوبی باشد و در بدترین حالت حدود ۶۰۰۰ مورد مبتلای روزانه داشته باشد). این نمودارها تنها برای این هستند که نشان بدهند "یک روز" چقدر می‌تواند در یک رشد تصاعدی موثر باشد. در نمودار می‌توانید ببینید که با یک روز تاخیر نقطه اوج اپیدمی دیرتر و البته بیشتر است، اما در نهایت هر دو به صفر میل می‌کنند.

اما اگر حالت تجمعی نمودار را در نظر بگیریم چه می‌شود؟

Chart 23: Model of Cumulative Cases of Coronavirus with Social Distancing Measures Taken One Day Apart



نمودار ۲۳: مدل تعداد مبتلایان جدید در هر روز با توجه به اقدامات فاصله اجتماعی به صورت تجمعی

در این مدل فرضی که تا حدی مشابه هوبی است، یک روز تاخیر باعث افزایش ۴۰ درصدی تعداد مبتلایان می‌شود. در نتیجه اگر مسئولین هوبی قرنطینه نظامی را به جای روز ۲۳ ژانویه در روز ۲۲ ژانویه اجرا می‌کردند، ممکن بود بتوانند تعداد مبتلایان را ۲۰۰۰۰ نفر کاهش بدهند.

به خاطر داشته باشید، این‌ها تنها تعداد مبتلایان است. نرخ مرگ و میر خیلی بیشتر از این خواهد بود، زیرا نه تنها به صورت مستقیم ۴۰ درصد به تعداد مرگ‌ها اضافه می‌شود بلکه بار تحمیل شده به نظام سلامت هم بیشتر می‌شود و می‌تواند نرخ مرگ و میر را همانطور که قبلاً دیدیم تا ۱۰ برابر افزایش بدهد. بنابراین یک روز تفاوت در رعایت فاصله اجتماعی می‌تواند باعث شود که تعداد مرگ و میر در جامعه شما با چند برابر شدن افراد مبتلا و افزایش نرخ مرگ‌ومیر به شدت افزایش پیدا کند.

این یک تهدید تصاعدی است. هر "یک روز" اهمیت دارد. وقتی شما یک روز تصمیمتان را به تاخیر می‌اندازید، فقط باعث ایجاد چند مورد ابتلای بیشتر نمی‌شوید. احتمالاً در حال حاضر صدها یا هزاران مبتلا در جامعه شما وجود دارد و هر روز رعایت نکردن فاصله بین افراد باعث می‌شود که تعداد افراد مبتلا به صورت تصاعدی افزایش پیدا کند.

به اشتراک بگذارید

احتمالاً در دهه‌ی گذشته این تنها زمانی است که با به اشتراک گذاشتن یک مقاله می‌توانید جان افراد را نجات دهید. آن‌ها باید این موضوع را بفهمند تا جلوی یک فاجعه را بگیرند. اکنون همان زمانی است که باید دست به کار شوید.

خلاصه اجرایی

(توسط مترجمین، در اصل نوشتار وجود ندارد)

به عنوان یک سیاستمدار، رهبر اجتماع یا کسب و کار شما قدرت و مسئولیت جلوگیری از یک فاجعه را دارید.

آیا باید در انتظار اطلاعات بیشتر بمانید؟ آیا باید امروز کاری انجام دهید؟ چه کاری؟

۱. چند مورد مبتلا به کرونا در منطقه شما وجود خواهد داشت؟

- اگر می خواهید متوجه شوید چه اتفاقی رخ خواهد داد و یا این که چگونه جلوی وقوع آن را بگیرید ، باید به مواردی که پیش از این در کشور های چین، کشورهای شرقی با تجربه سارس و ایتالیا رخ داده نظر کنید. با بررسی موارد استان هوبی در خواهیم یافت تنها از طریق نگاه عقبگرد می توانیم تعداد موارد واقعی مبتلا را تخمین بزنیم: مقامات نمی دانند که کسی اکنون علائمش آغاز شده است؛ آنها زمانی متوجه می شوند که فرد به پزشک مراجعه کند و بیماری اش تشخیص داده شود. (نمودار ۷).
 - موارد مبتلا در کره جنوبی روند رشد انفجاری داشته است، اما آیا کنجکاو نشدید بدانید چرا ژاپن، تایوان، سنگاپور ، تایلند یا هنگ کنگ، چنین روند صعودی نداشتند؟ تمام این کشورها در سال ۲۰۰۳ تجربه ویروس سارس را داشته اند و همه از آن تجربه درس گرفتند. آنان آموختند که کروناویروس چقدر میتواند کشنده و مسری باشد و بنابراین می دانستند که باید آن را جدی بگیرند.
 - ما می دانیم که نرخ مرگ و میر کروناویروس چیزی بین ۰،۵ تا ۵٪ است اما در مراحل اولیه گسترش ویروس در ایالت واشنگتن نرخ مرگ و میر ۳۳٪ بوده است. چگونه چنین چیزی ممکن است؟
- این مسئله برمی گردد به اینکه ویروس برای هفته ها بدون آنکه شناسایی شود در حال انتشار بوده است. اینگونه نبوده که تنها ۳ مورد مبتلا وجود داشته باشد، بلکه مقامات تنها از وجود ۳ مورد اطلاع داشتند که یک مورد از آن ها فوت شده بود.
- این یک مسئله است: شما تنها از موارد رسمی اطلاع دارید نه موارد واقعی. اما نیاز دارید که تعداد موارد واقعی را بدانید. چگونه می توانید تعداد واقعی را تخمین بزنید؟

- اگر در منطقه خود مورد مرگ و میر داشته اید می توانید از آن برای حدس تعداد موارد واقعی کنونی استفاده کنید. ما می دانیم که تقریباً از زمان ابتلای فرد به ویروس تا زمان مرگش به طور میانگین ۱۷,۳ روز طول می کشد. یعنی با توجه به تعداد مرگ و میر و نرخ مرگ و میر می توان تعداد حدودی مبتلایان در ۱۷,۳ روز قبل از مرگ مورد را تخمین زد و سپس با استفاده از زمان دو برابر شدن ویروس که تقریباً ۶,۲ روز است می توان دریافت در طی ۱۷ روزی که طول کشیده است تا این فرد فوت کند، موارد مبتلا تقریباً حدود ۸ برابر تکثیر شده اند (۲ به توان ۱۷ تقسیم بر ۶) و این بدان معناست که اگر همه موارد تشخیص داده نشود، یک مورد مرگ امروز به معنای ۸۰۰ مورد واقعی ابتلا در امروز است.

۲. چه اتفاقی خواهد افتاد اگر این موارد مبتلا به کروناویروس آشکار شوند؟

- دو روش برای محاسبه نرخ مرگ و میر وجود دارد: تعداد مرگ ها/کل موارد مبتلا و تعداد مرگ ها/موارد خاتمه یافته. روش اول احتمالاً منجر به تخمین کمتر از حد و روش دوم نیز منجر به تخمین زیاده از حد می شود اما:
هر دوی این اعداد در زمانی که همه ی موارد خاتمه می یابند به سمت یک عدد همگرا میشوند، بنابراین اگر روند گذشته را در آینده دنبال کنید، می توانید حدس بزنید که نرخ مرگ و میر نهایی چقدر خواهد بود. (نمودار ۱۲)
- کشورهایی که برای مقابله با ویروس آمادگی دارند، نرخ مرگ و میر بین ۰,۵٪ (کره جنوبی) تا ۰,۹٪ (سایر نواحی چین) خواهند داشت.
- نرخ مرگ و میر در کشورهایی که ارائه خدمات در آن ها اشباع شده است، حدوداً بین ۳٪ تا ۵٪ خواهد بود.
- کشورهایی که عکس العمل سریع نشان می دهند تعداد مرگ ها را حداقل ۱۰ برابر کاهش می دهند.

۳. چه کارهایی باید انجام دهیم؟

- **منحنی را صاف کنید**
هر چقدر بیشتر بتوانیم ابتلای موارد را عقب بیندازیم، نظام سلامت بهتر می تواند عمل کند، نرخ مرگ و میر کاهش بیشتری پیدا می کند و بخش بیشتری از جمعیت پیش از ابتلا واکسینه می شوند.
- **چگونه باید منحنی را صاف کنیم؟**
 - یک کار بسیار ساده ولی موثر وجود دارد که می توانیم انجام دهیم: **فاصله گرفتن اجتماعی**.
 - نمودار مربوط به آنفولانزای ۱۹۱۸ در آمریکا نشان می دهد به طور متوسط اگر ۲۰ روز زودتر اقدامات مربوط به فاصله اجتماعی صورت می گرفتند، نرخ مرگ و میر به نصف می رسید. (نمودار ۲۱)
 - بین یک تا دو هفته طول می کشد تا اثر اقدامات بر تعداد موارد مبتلا مشخص بشود.

• سیاستمداران چگونه می توانند منجر به ایجاد فاصله اجتماعی شوند؟

- با این سطح از ابتلا، سیاستمداران تنها دو گزینه پیش روی خود دارند: محدودسازی ویروس و کاهش اثرگذاری ویروس.
- با توجه به نمودارها، اگر نرخ انتقال ویروس ۲۵٪ کاهش پیدا کند (از طریق رعایت فاصله اجتماعی)، منحنی صاف می شود و نقطه‌ی اوج نمودار ۱۴ هفته دیرتر رخ خواهد داد. اگر نرخ انتقال ویروس ۵۰٪ کاهش پیدا کند، شما حتی نمی‌توانید شروع اپیدمی را تا قبل از ماه چهارم ببینید. (نمودار ۲۱C)
- ممنوعیتی که آمریکا برای سفرهای اروپایی وضع کرده است خوب است ولی کافی نیست. این یعنی محدود سازی در زمانی که تعداد موارد مبتلا در جامعه زیاد است و راه حل مورد نیاز کاهش اثرگذاری است. محققان تخمین می‌زنند که ممنوعیت سفر در وهان روی هم رفته تنها ۳ تا ۵ روز پخش شدن ویروس در چین را به تاخیر انداخته است.
- کاهش اثرگذاری ویروس نیازمند فاصله اجتماعی زیاد است.

۴. چه زمانی؟

- برای هر اقدامی باید چه علل تضمین‌گری داشته باشیم؟
مدل مبتنی بر خطر برای علل تضمین‌گر می‌تواند به شما کمک کند.
- اگر حس می‌کنید که هنوز برای تعطیل کردن زود است زیرا که هیچ‌کس علائم بیماری از خود نشان نمی‌دهد، به خاطر داشته باشید که ۲۶٪ موارد انتقال زمانی رخ می‌دهد که فرد هیچگونه علامتی ندارد.

نتیجه‌گیری: هزینه تصمیم تاخیری

- یک روز تفاوت در رعایت فاصله اجتماعی می‌تواند باعث شود که تعداد مرگ و میر در جامعه شما با چند برابر شدن افراد مبتلا و افزایش نرخ مرگ‌ومیر به شدت افزایش پیدا کند. (نمودار ۲۳)
- هر یک روز اهمیت دارد.