



بهترین خود باشید

گزارش آماری شماره 20- 24 اسفند 1399

لیوژن فارمد

آدرس: تهران- خیابان ایتالیا، پلاک 41، آزمایشگاه جامع تحقیقات دانشگاه علوم

پزشکی تهران، طبقه چهارم، شرکت لیوژن فارمد

کدپستی: 1417755358

تلفن: 09901810584 -021-88996828

پست الکترونیکی: Info@livogen.co

تارنما:

www.Livogen.co

www.MassCenter.ir

ارائه از سروش ستاره، رامین فاضل و سایر اعضای تیم کرونا شرکت لیوژن فارمد

مقدمه

در یکی از سخت ترین سال های بشریت، تیم کرونا لیوژن فارمد کوشید تا به زعم خود در کنار مردم باشد و دانش تحلیل رشد این پاندمی را در اختیار مردم قرار دهد. در ادامه خلاصه ای از گزارش های آماری کووید-19 منتشر شده توسط تیم کرونا شرکت لیوژن فارمد را در سالی که گذشت خواهید خواند:

در روز سی و یکم ماه دسامبر سال 2019 اداره نماینده سازمان بهداشت جهانی در کشور چین از چندین مورد ابتلا به یک بیماری پنومونی با عامل ناشناخته در استان هوبی، شهر ووهان مطلع شد. در مدت 4 روز و تا سوم ژانویه سال 2020 در کل تعداد 44 بیمار به این بیماری پنومونی با عامل ناشناخته مبتلا شده و وضعیت ابتلای ایشان به WHO گزارش شد. در این مدت هیچ اطلاعاتی از عامل بیماری زا در دست نبود.

در یازدهم و دوازدهم ژانویه 2020 سازمان بهداشت جهانی اطلاعات بیشتری در خصوص منشأ انتشار این بیماری دریافت. بر اساس برخی از گزارش ها، 15 درصد مبتلایان پیش از ابتلای خود به این بیماری، از بازار غذاهای دریایی ووهان بازدید داشته اند یا از آنجا مواد غذایی خریداری نموده اند. از این رو کمیسیون ملی بهداشت چین، گمانه زنی هایی از منشأ انتشار بودن بازار غذا های دریایی ووهان را مطرح نمود.

مسئولین کشور چین در همین روز ها از شناسایی عامل بیماری زا سخن گفتند. به بیان ایشان عامل بیماری زا یک کرونا ویروس بوده است که دانشمندان موفق به جداسازی و مطالعه آن در هفتم ژانویه شده اند.

سازمان بهداشت جهانی همچنین از بسیاری از محققان و متخصصان حوزه های مدلسازی، اپیدمیولوژی، تشخیص و درمان و مدیریت تقاضای هوشیار و آماده باش بودن نمود تا بتوانند با کمک یکدیگر حداکثر اطلاعات از وضعیت همه گیری و روند شیوع بیماری را در حال حاضر در دست داشته باشند.

سرگذشت بیماری سندرم حاد تنفسی (SARS، شیوع در 2003-2004)

پس از عبور جامعه جهانی (بجز چین) از یک پیک نسبتاً قابل توجه در 15 روز پس از international outbreak، مردم سایر نقاط جهان در یک آرامش نسبی به سر می برند. آن موقع نیز آمار تشخیص های کلینیکال و مبتنی بر CT قفسه سینه، تفاوت نسبتاً قابل توجهی با تست های Lab Confirmed دارد. اما یک ماه بعد، آمار دوباره شروع به رشد می کند، این بار نگران کننده تر.

در دوازدهم مارس، سازمان بهداشت جهانی یک هشدار جهانی را صادر می کند که نشان از پیشروی نگران کننده این بیماری دارد (مشابه وضعیت کنونی که در 9 مارس 2020، سازمان بهداشت جهانی، بیماری کووید 19 را خطرناک و وضعیت جهان را از حالت پاندمی به پندمی تغییر داد).

در پانزدهم مارس، علی رغم توصیه های متعدد دولت ها به سفر نکردن، سفر های متعددی انجام شد و در نهایت سازمان بهداشت جهانی ناچار به صدور بیانیه ای مبنی بر سفرها شد.

در نهایت در 28 مارس 2003، سفر ها و تردد های مردم سبب بروز پیک اصلی این بیماری و شیوع چند برابری آن شد. این شیوع تا مدت یک ماه ونیم مهمان مردم بود و در نهایت پس از این مدت رو به افول گذاشت و به مرور از زندگی های حذف شد.

1 فروردین

در این دوره از شیوع، طی 7 روز، تا 6 فروردین تقریباً 120 هزار بیمار دیگر در جهان به این بیماری مبتلا خواهند شد که این عدد در کشورمان ایران در حدود 12 الی 14 هزار بیمار جدید بر اساس آمار وزارت بهداشت می باشد. بعلاوه دو ناحیه شکستگی

در روزهای 2 و 4 فروردین ماه 1399 مشاهده می شود. هر یک از این روزها ممکن است با احتمال تقریباً 16 درصد نقاطی برای پایان پیک این بیماری باشند. همچنین بیماری با احتمال 4 درصد ممکن است همین روزها رو به افول برود. دقت شود که اعداد صرفاً نشان دهنده یک سناریو می باشند که توسط کامپیوتر بنظر رسیده است.

10 فروردین

این روزها رشد فعلی بیماری و پیشی گرفتن آمار مبتلایان کشورهای نظیر ایتالیا و آمریکا از چین (که منبع شیوع بیماری می باشد)، اذهان مردم بسیار نگران کرده است. در نگاه نخست بنظر می رسد که شیوع این بیماری از کنترل خارج شده است و بدون اینکه بتوان برای رشد آن حد و مرزی قائل شد، در حال همه گیری است.

22 فروردین

موج دوم، چه زمانی و چقدر شدید؟ می توان بر اساس شیوع سارس، حدس هایی را در این باره زد. به کمک مطابقت الگوهای شیوع، در یکصد و دهمین روز پس از شیوع یعنی در دهه سوم اردیبهشت ماه، باید انتظار موج دوم بیماری را، اما با توان 66 درصدی پیک حال حاضر (حداکثر ابتلای 55 هزار بیمار جدید در هر روز) و ادامه یافتن آن به مدت 10 روز، شاهد بود.

30 فروردین

خوشبختانه ایران، در روزهای اخیر کاهش آمار مبتلایان و از دست رفتگان را شاهد بوده است که خبری بسیار مسرت بخش می باشد. بر اساس پیشبینی های انجام شده، با احتمال 64 درصد، آمار مبتلایان جدید در ایران ثابت باقی می ماند

5 اردیبهشت

سازمان بهداشت جهانی مجموعه ای از اقدامات پیشنهادی را تحت عنوان Strategic Response Plan منتشر می کند. مطالعه و عمل به این اقدامات، صدمات ناشی از همه گیری را کاهش می دهد.

13 اردیبهشت

روند شناسایی مبتلایان جدید به صورت نزولی ادامه خواهد یافت، اما در اواخر اردیبهشت ماه، این روند صعودی خواهد شد و تعبیری از پیک دوم رخ خواهد داد. این پیک شدت کمتری خواهد داشت. در صورت اتفاق افتادن این سناریو، بیماری تا اوایل تیرماه به پایان خواهد رسید و تا آن زمان 144 هزار مورد ابتلا و 24 هزار و 500 مورد مرگ در ایران رخ خواهد داد.

5 خرداد

سناریوی خوشبینانه؛ این سناریو در صورت رعایت بیشتر از سوی مردم و رفع محدودیت ها به صورت کاملاً آهسته ممکن بود اتفاق بیافتد و امروزه از اعتبار ساقط است. رخ داد این سناریو دیگر از احتمالی برخوردار نبوده و صرفاً به علت آگاهی ذکر شده است.

3 تیر

تعداد مبتلایان جدید در روز 13 اردیبهشت ماه، یعنی تقریباً 7 هفته قبل، 806 نفر بوده است. و پیک بیماری که در صورت رعایت رفتار مسئولانه از سوی مردم، می توانست در 2102 بیمار به قله برسد و بیماری در 5 خرداد روند پایان خود را پیش بگیرد.

چه چیزی باعث می شود بیماری چنین شدتی بگیرد؟

6 مرداد

این روزها همه هم سرنوشت هستیم و تصمیم ما تنها مربوط به خود ما نیست و با گواه علمی بر روی یک جامعه بزرگ اثر می‌گذارد. مسئله کووید-19 یک سوال اساسی از انسان‌ها مطرح نمود و آن هم این است که آیا انسان‌ها حاضر هستند برای خود و برای یکدیگر از آنچه دوست دارند انجام دهید پرهیز کنند؟ سوالی که بنظر می‌رسد باید در جواب آن بیشتر بیاندیشیم. آیا واقعا حاضر به "انجام ندادن" هستیم؟

24 آبان

؛ در صورت افزایش ماسک زدن به 95 درصد و باقی ماندن محدودیت‌ها به صورت جدی، آمار مبتلایان به سرعت کاهش خواهد یافت و پیک فعلی مبتلایان در 12 هزار مبتلا به پایان خواهد رسید. آمارها تا پایان بیماری کاهش خواهند بود و در دو هفته آتی 140 هزار مبتلای جدید به بیماران کووید-19 افزوده خواهند شد. در خصوص آمار فوتی‌ها نیز متاسفانه احتمالاً رشد آمار را تا 560 فوتی خواهیم داشت.

12 آذر

به این ترتیب می‌توانیم با احتمال 98.99 درصد منتظر پایان بیماری باشیم. برخی از منابع پیشبینی‌های R_0 را برای ایران 0.99 محاسبه کرده‌اند که در این شرایط با قطعیت ($p_e=1$) بیماری پایان خواهد یافت.

26 دی

ظهور واریانت جدیدی از SARS-CoV-2 که این روزها به نام ویروس انگلیسی معروف شده است موجب نگرانی بسیاری از مردم شده است و می‌بایست اقدامات متناسب با آن انجام شود

18 بهمن

چنانچه ماسک زدن تغییری نکند و محدودیت‌ها نیز کمتر شود سناریوی بدبینانه رخ خواهد داد. به این ترتیب آمار مبتلایان جدید بدون رشد خواهد داشت و حتی ممکن است به سقف 9000 مبتلای جدید نیز برسد. آمار فوتی‌ها نیز بدون توقف افزایش خواهد یافت و ممکن است در دراز مدت (بهمن ماه- اسفند ماه) به 200 فوتی در هر روز نیز برسیم. هرچند تمام شبیه‌سازی‌ها بدون در نظر گرفتن احتمال پول-بک و نوسان آمار و حضور واریانت جدید انجام گرفته است.

24 اسفند

با گذر کردن از یکسال پر از افت و خیز، چه در آمار و چه در زندگی یکایک مردم جهان و کشور عزیزمان ایران، به لحظه‌ای رسیده ایم که از هر برهه دیگری حساس‌تر و به پیروزی نزدیک‌تر است.

آنچه گذشت

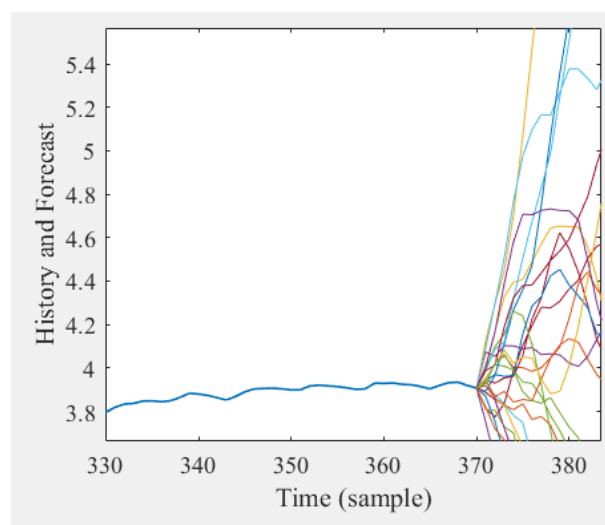
بیماری کووید-19 تا لحظه نگارش این گزارش تقریباً 1.45 میلیون بیمار را در ایران و تقریباً 105 میلیون بیمار را در جهان مبتلا کرده است که از این تعداد در ایران متأسفانه نزدیک به 58 هزار نفر و در جهان 2.3 میلیون نفر جان خود را از دست داده اند. در کشورمان، ایران، شیوع بیماری از یکم اسفند ماه رسماً اعلام شد و هم اکنون در میانه سومین و شدیدترین موج خود قرار دارد. موج های اصلی بیماری در گزارش های آماری لیوژن فارمد، پیشتر اطلاع داده شده بودند. درصد کشندگی دقیق در این روزها حدود 6 درصد محاسبه شده است و بر این اساس از هر 16 بیماری که دوره بیماری آن ها تمام می شود، 15 نفر بهبود یافته و 1 نفر متأسفانه جان خود را از دست می دهد. طول دوره بیماری 14 روز است که میانه آن در 5-6 روز قرار دارد و بر این اساس بیش از نیمی از مبتلایان در یک بازه 6 روز از جامعه مبتلایان و بیماران با سرنوشت نامعلوم خارج می شوند.

آنچه خواهیم دید

ظهور واریانت جدیدی از SARS-CoV-2 که این روزها به نام ویروس انگلیسی معروف شده است موجب نگرانی بسیاری از مردم شده است و می بایست اقدامات متناسب با آن انجام شود. در ادامه بررسی مختصری از اطلاعاتی که تاکنون از این واریانت به دست رسیده است خواهیم داشت.

پیشبینی TSAF

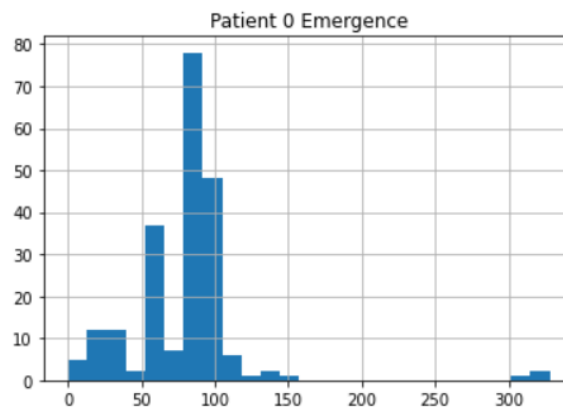
نتایج مدل های اتو رگرسیون AR و اتو رگرسیون با میانگین متحرک ARMA دو سناریوی بد بینانه و خوشبینانه را مطرح می کند. هر چند به نظر می رسد Random walk های بیشتری حکایت از افزایش آمارها در ماه آتی دارند. البته پیشبینی های اتو رگرسیون به علت امکان وجود و فعالیت سویه دیگر، ممکن است اعتبار کمتری داشته باشند. احتمال افزایش مبتلایان تا سقف 10 هزار مبتلا نیز وجود دارد. هر چند سناریو هایی نیز مبتنی بر افزایش مبتلایان تا 15 هزار مبتلای جدید در هر روز با احتمال کمتر به چشم می خورد.



تصویر 1. نتایج مدل TSAF برای 14 روز آینده با تکنیک MA (محور عمودی لگاریتم مبتلایان جدید هر روز است)

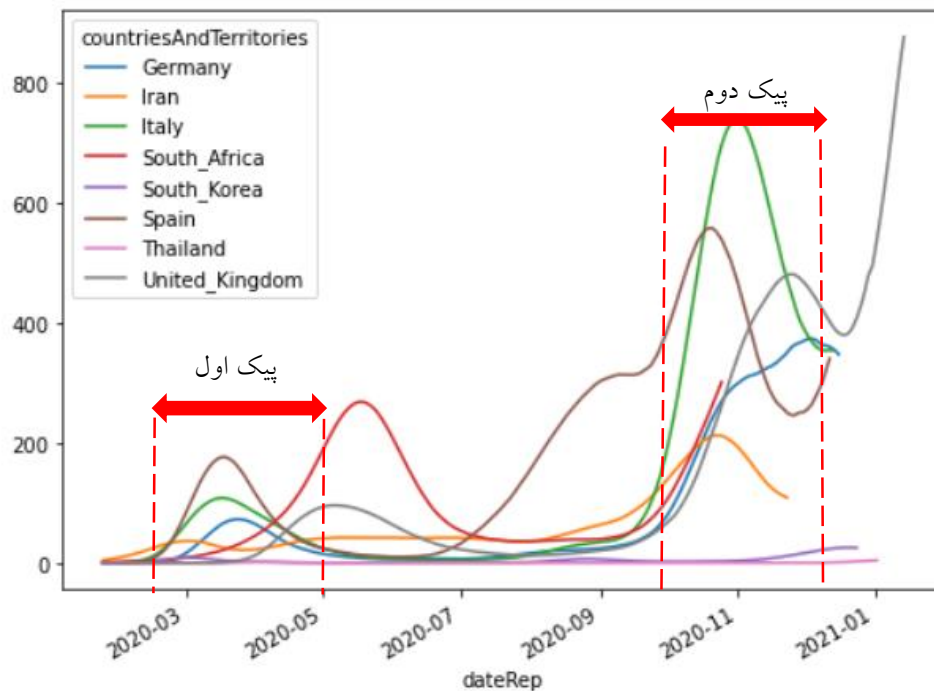
کروناوی انگلیسی

در این گزارش نگاهی دقیقتر به الگوی شیوع این ویروس و تاثیر آن در پارامترهای اپیدمیولوژی کشورهای درگیر با این سویه می اندازیم. بیماری کووید-19 با شروع از کشور چین، رفته رفته همه کشورهای دنیا را آلوده کرد. اما کشورهای مختلف با تاخیرهای زمانی متفاوتی اولین بیمار مبتلا به کووید-19 را گزارش کردند. این پارامتر را زمان ظهور یا Emergence delay می نامیم. نمودار بافت نگار Emergence برای همه کشورهای دنیا در تصویر زیر قابل مشاهده است:

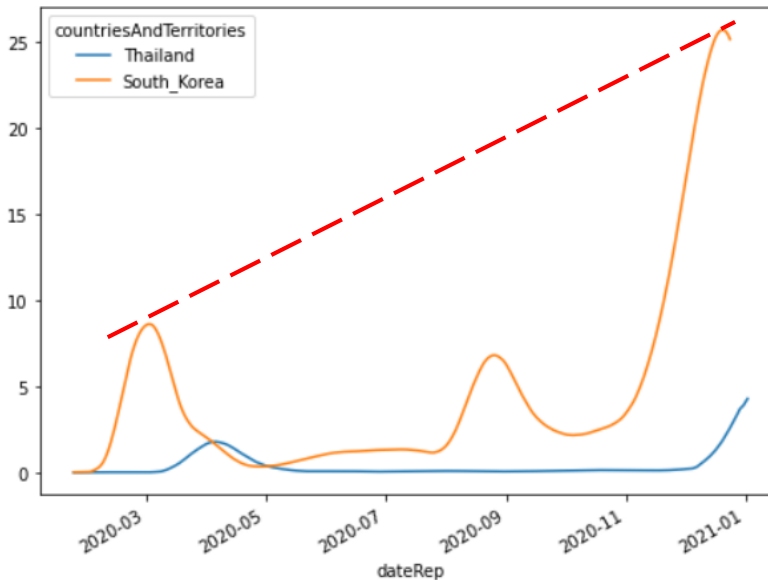


نمودار بافت نگار روز صفر در کشورهای مختلف، نسبت به روز 0 در جهان. روز صفر برای ایران 51 است.

برای نگاهی دقیقتر، آمار یکسال گذشته در 8 کشور تایلند، کره جنوبی، ایران، ایتالیا، آلمان، اسپانیا، انگلستان و آفریقای جنوبی بررسی شده اند. به منظور بررسی و مقایسه الگوهای شیوع پارامتر نرمال شده ای از کشورهای که بیانگر مجموع بیماران جدید در 14 روز گذشته به ازای هر یکصد هزار نفر جمعیت استفاده شده است. همچنین سری زمانی کشورهای آنها به نحوی به صورت افقی جا به جا شده است که روز 0 همه آنها منطبق بر یکدیگر شود.



برای بررسی دقیقتر نگاهی به آمار دو کشور کره جنوبی و تایلند می اندازیم که روند طبیعی بیماری را طی می کنند و عجلالتا اثری از واریانت جدید در آن ها دیده نشده است. همانطور که مشخص است نسبت شدت دو پیک به یکدیگر که با شیب خط رسم شده مشخص می شود بیانگر الگوی فصلیت و ایجاد پیک کرونا ویروس کووید-19 است.



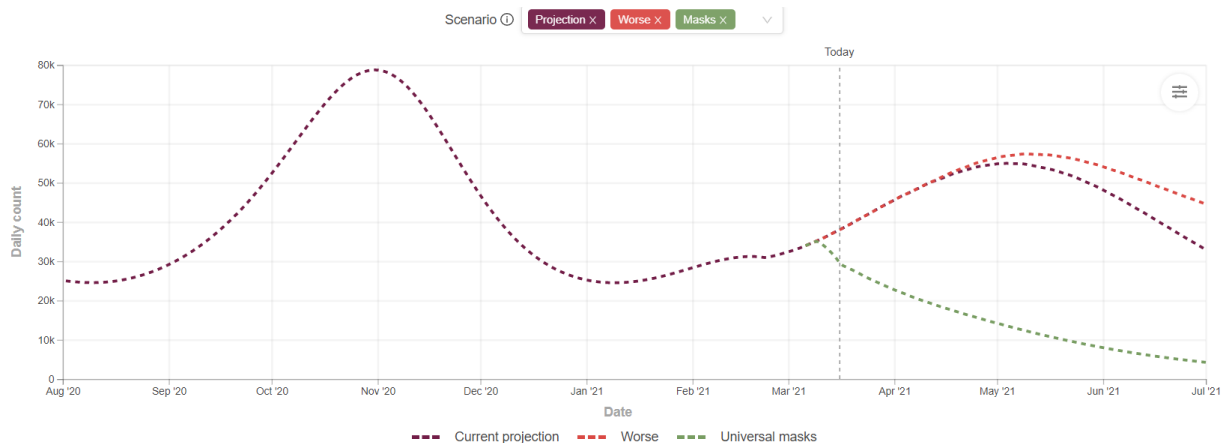
الگوی پیک ها بین دو پیک اول و دوم در تمام کشور ها از جمله پیک اول و دوم انگلستان، تفاوت معنی داری با پیک اخیر انگلستان دارد ($p \text{ value} < 0.01$). لذا فرض این که عامل بیماری زا در حال حاضر در انگلستان الگویی مشابه سایر کشور های دنیا دارد را می توان رد کرد. احتمالاً پویایی این بیماری در جامعه انگلستان از هر دو منشا واریانت قدیمی و جدید در آن واحد نشات می گیرد. عجلالتا اطلاعاتی در خصوص وخامت حال مبتلایان به واریانت جدید در دست نیست و این موضوع، به همراه نگرانی های دیگری از جمله تطابق کیت های تشخیصی PCR و همچنین موثر بودن واکسن های تهیه شده، در دست بررسی است.

ورود کووید انگلیسی به ایران

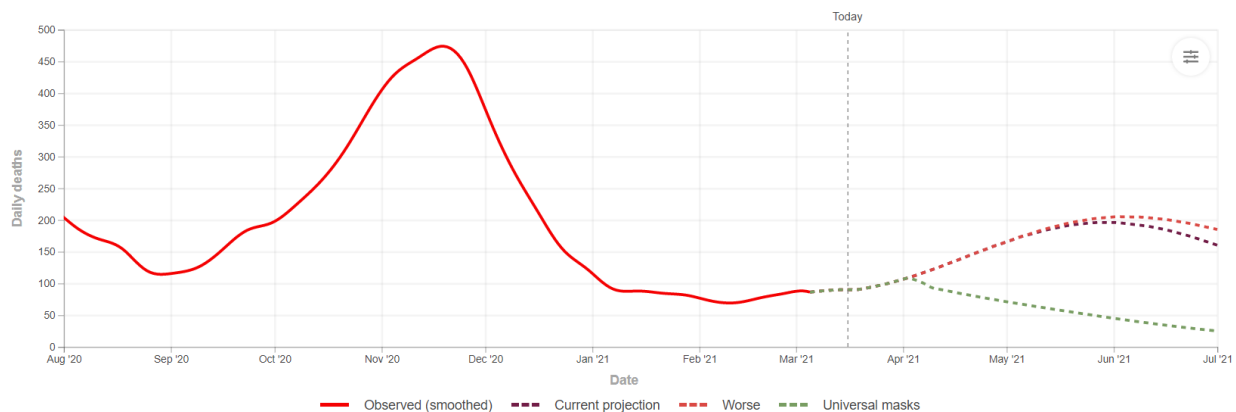
در خصوص وضعیتی که سویه جدید کووید-19 در ایران ایجاد خواهد کرد نمی توان عجلالتا نظر قطعی داد. اما آن چه که مبرهن است، این است که در دو گزارش پیاپی از وزارت بهداشت، به فاصله 4 روز، به ترتیب یک و چهار مبتلا به این واریانت جدید گزارش شده اند و احتمالاً به زودی دو منشا برای دینامیک بیماری فعالیت خواهند کرد. صرفاً بر اساس الگویی که در انگلستان رخ داده است و به دنبال آن در آفریقای جنوبی در حال رخ دادن است، همچنین با صرف نظر از تاثیراتی مثل رفتار مردم و الگوی های فصلی (Seasonality) می توان یک پیک نسبتاً شدید را در اواخر بهمن ماه 1399 پیشبینی نمود. شدت و موقعیت دقیق این پیک بستگی زیادی به رفتار مردمی دارد.

سناریو ها

عجلالتا بدون در نظر گرفتن احتمال وقوع سویه جدید، ضریب بازتولید پایه آنقدر پایین است که احتمالاً می توانیم پایان بیماری را انتظار داشته باشیم. نتیجه حل مدل SEIR با پارامتر های IHME به شکل زیر خواهد بود.



تصویر 5. سناریو های مبتلایان جدید ایران (تخمینی). سناریوی خوشبینانه (سبز)، فعلی (بنفش) و بدبینانه (قرمز) منبع IHME



تصویر 6. سناریو های مختلف تعداد کشته های هر روز در ایران. سناریوی خوشبینانه (سبز)، واقعی (بنفش) و بدبینانه (قرمز). منبع IHME

سناریو های مختلف منتج از شبیه سازی ها و مدلسازی ها

بر اساس سناریوی خوشبینانه؛ در صورت افزایش ماسک زدن به 95 درصد و باقی ماندن محدودیت ها به صورت جدی، آمار مبتلایان به سرعت کاهش خواهد یافت در دو هفته آتی 50 هزار مبتلای جدید به بیماران کووید-19 افزوده خواهند شد. در خصوص آمار فوتی ها نیز ثبات افت آمار را خواهیم داشت.

سناریوی بدبینانه؛ چنانچه ماسک زدن تغییری نکند و محدودیت ها نیز کمتر شود سناریوی بدبینانه رخ خواهد داد. به این ترتیب آمار مبتلایان جدید بدون رشد خواهد داشت و حتی ممکن است به سقف 15000 مبتلای جدید نیز برسد.

سناریوی نوروز

اسفند ماه که مصادف با ماه مارس و آغاز فصل بهار در بسیاری از کشور ها است همواره یکی از اصلی ترین فصول شیوع همه گیری های تنفسی به شمار رفته است. کماکان که در همه گیری سندرم حاد تنفسی (SARS سال 2003-2004) اطلاعیه SRP سازمان بهداشت جهانی مبنی بر لغو سفر های غیر ضروری در این ماه، علی رغم کوچک بودن جامعه همه گیری سارس، منتشر شد. این تعطیلات در پاندمی کرونای نوظهور عامل کووید-19 نیز در فروردین ماه 1399 از طریق ایجاد نخستین پیک اثر خود را گذاشت. لذا در باب اهمیت این تعطیلات همه چیز روشن است.

نظر به اینکه یکی از مهمترین عوامل حال حاضر سرعت پیشرفت واکسیناسیون سراسری (Rapid Rollout) است، اضافه شدن عامل دیگر که رعایت حداقلی مردم است می تواند فاجعه آمیز شود.

شاخصه آماری تابع دلتای دلفی که شاخصی از سطح محدودیت ها است و در گزارش های پیشین به طور مفصل به آن اشاره شد، سطح محدودیت های اعمال شده را می سنجد. این تابع که در واقعیت ساختاری گسسته دارد، میزان 7 محدودیت اصلی اعمال شده (ماسک زدن اجباری، محدودیت تردد بین شهری، محدودیت تردد شبانه، لغو گردهمایی ها، تعطیلی مدارس، محدودیت شغل های پر خطر و قرنطینه سراسری) را می سنجد. هر چقدر محدودیت های بیشتری اعمال شوند طبیعتا پتانسیل شیوع کمتر است و این موضوع در گزارش های پیشین اثبات شده است.

در جریان پیک سوم بیماری که سقف مبتلاهای ایران به قریب به 14 هزار بیمار در هر روز و کشته ها به بالغ بر 400 فوتی در روز رسید، ایران ناگزیر 6 مورد محدودیت را اعمال کرد و محدودیت های خود را از 3 مورد به 6 مورد ارتقا داد. نتیجه این سخت گیری تنزل سریع آمار و نتیجه مثبت کاهشی آمار ها و به سلامت پشت سر گذاشتن فصل بسیار خطرناک و سیاه زمستان بود (در کشور های مشابه به کابوسی تمام عیار تبدیل شد).

حال نیز تصمیم بر عهده مردم و مسئولین است. هر چقدر موارد بیشتری از این محدودیت ها اجرایی و عملیاتی شوند تاثیر اساسی تری در اضمحلال پیک محتمل فعلی خواهیم دید. فراموش نشود که سناریو های Random walk و مدل های مختلفی پتانسیل وقوع پیک در این روز ها را بسیار زیاد دانسته (بالغ بر 70 درصد) و لذا اکنون همه چیز در دست ماست.

لازم است مجددا به مسئله بهینه سازی اپیدینامیک (EpiDynamics) اشاره شود. هر روزی که می گذرد هزینه سنگینی بر روی دست بشریت می گذارد و تنها مسئله پیش روی ما کمینه کردن این هزینه است. با سخت گیری بیشتر، زندگی خود و دیگران را آسان کنید.

همه گزارش ها، اعداد و آمار ها مستخرج از اطلاعات وزارت بهداشت ایران، سازمان بهداشت جهانی و CDC، IHME و انسیتو سلامت MIT می باشند. امید است این گزارش های مورد استقبال نهاد های تصمیم گیرنده ای نظیر سازمان بهداشت، سازمان مطالعات مجلس شورای اسلامی و شورای عالی امنیت ملی قرار بگیرند تا سایه این بیماری منحوس از سر کشورمان کم شود ان شاءالله.