

## تأثیر شلوغی شهرها، مصرف سیگار و عفونت‌های باکتریایی و قارچی در ابتلا و شیوع COVID-19

اتابک روحی امینجان\*

همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی

### چکیده

این بینش که تراکم جمعیت باعث افزایش میزان همه‌گیری در شهرها می‌شود از این نظر درست است که افزایش تراکم منجر به افزایش میزان تماس یک فرد با دیگران شده و باعث می‌شود عدد تکثیر بیماری بیشتر شود که نتیجه آن شیوع بیشتر بیماری‌های عفونی در مناطق شلوغ است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که سیگار کشیدن عملکرد سیستم ایمنی در ریه‌ها را سرکوب می‌کند که نتیجه آن افزایش خطر ابتلا به آنفلوآنزا است. این موضوع می‌تواند در مورد کووید-۱۹ نیز صادق باشد. تعداد قابل توجهی از بیماران کووید-۱۹ بستری شده در بیمارستان، به عفونت‌های همزمان ثانویه باکتریایی خطرناک مانند سینه‌پهلوی باکتریایی و سپتیمی آلوده شده‌اند. آزمایشات تشخیصی سریع که وجود عفونت‌های باکتریایی یا قارچی و عوامل بیماری‌زای مقاوم به دارو را نشان دهند، می‌توانند در مبارزه با کووید-۱۹ برای تأمین سلامت عمومی نقش حیاتی داشته باشند.

**کلیدواژگان:** تراکم جمعیت، سیگار کشیدن، عفونت‌های همزمان ثانویه باکتریایی، آزمایشات تشخیصی.

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: a.roohiaminjan@basu.ac.ir

### آیا شلوغی شهرها دلیل همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ است؟

آیا شلوغی و تراکم جمعیت دلیل همه‌گیری این بیماری است یا این ایده نادرست است؟ هنگامی که مردم در مناطق شلوغ شهر حضور دارند بیشتر با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند، از این رو فرصت‌های بیشتری برای شیوع بیماری وجود دارد. این بینش با یافته‌های استاندارد درباره شیوع بیماری‌های عفونی همخوانی دارد - اما فقط تا حدی.

برای درک سرعت و وسعت گسترش یک بیماری عفونی، همه‌گیرشناسان از شاخصی به نام عدد تکثیر یا R استفاده می‌کنند. این شاخص میانگین تعداد افرادی را نشان می‌دهد که یک فرد مبتلا، در طول دوره عفونت خود می‌تواند آنها را آلوده کند. مقدار R با ضرب چهار عدد میانگین محاسبه می‌شود: نرخ تماس یک فرد با افراد دیگر، C؛ احتمال انتقال عامل بیماری‌زا در هنگام تماس فرد حساس با فرد آلوده، T؛ زمان لازم برای بهبودی فرد آلوده، D؛ و کسری از افراد حساس در جمعیت، S.

پافشاری بیش از حد بر شلوغی شهرها به عنوان دلیل همه‌گیری اشتباه است. این بینش که تراکم جمعیت باعث افزایش شیوع اپیدمی در شهرها می‌شود تنها از این نظر درست است که افزایش تراکم شاید منجر به افزایش میزان تماس یک فرد با افراد دیگر می‌شود که با افزایش میزان عدد تکثیر، منجر به شیوع بیشتر بیماری‌های عفونی در مناطق شلوغ می‌شود. در ارتباط با تعداد بیماران کووید-۱۹ در سطح شهرستان و چند متغیر توجیحی بالقوه، تحلیل آماری انجام شد. تراکم با تعداد بیماران همبستگی مثبت داشت اما تأثیر آن نسبتاً اندک بود. پارامتر تراکم

در محاسبه شاخص R شامل تغییرات لحظه‌ای نیست، که در این مرحله از همه‌گیری مهمتر است.

با گسترش همه‌گیری، افراد بیشتری آلوده می‌شوند و پس از بهبودی مصونیت پیدا می‌کنند (در بیشتر بیماری‌های عفونی ویروسی مانند کووید-۱۹، نیاز به شواهد قطعی است). با گسترش همه‌گیری، تعداد کمتری از مردم برای آلوده شدن باقی می‌مانند؛ در محاسبه میزان R، این موضوع بدان معنی است که کسر افراد حساس در جمعیت (S) کوچکتر می‌شود. می‌توان از S به عنوان چوب برای سوختن تعبیر کرد؛ با سوختن چوب، آتش به تدریج خاموش می‌شود. زمانی که تعداد افراد حساس در جمعیت برای آلوده شدن خیلی کم می‌شود اپیدمی از بین می‌رود. این اتفاق زمانی می‌افتد که مقدار R کمتر از یک می‌شود. در این زمان، هر فرد آلوده در طول مدت بیماری خود عفونت را به کمتر از یک نفر منتقل می‌کند؛ با بهبودی آنها، تعداد افراد آلوده کمتر می‌شود. هنگامی که یک بیماری عفونی وارد جمعیت شود مثل شعله آتش گسترش خواهد یافت تا زمانی که مقدار S به اندازه کافی کم شود و سپس ناپدید خواهد شد. اگر فرآیند اپیدمی برای شهرهای مختلف ایالات متحده آمریکا بررسی شود، انتظار می‌رود که روند ذکر شده در بسیاری از مناطق کشور مشاهده شود. سیاتل، نیویورک و شهرهای مختلف کالیفرنیا اولین مناطقی هستند که چنین روندی را طی کرده‌اند. این روند بعد از میامی و نیواورلئان به سرعت در شهرهای دیگر در هفته‌های آینده طی خواهد شد.

به عنوان مثال، هر شهر را به عنوان یک جنگل در نظر بگیرید.

نیویورک دچار خواهند شد. این شهرها باید منتظر و آماده مبارزه با همه‌گیری در حال حرکت به سمت خود باشند.

#### آیا خطر ابتلا به کووید-۱۹

#### در افراد سیگاری بیشتر است؟ آنچه که می‌دانیم

بررسی خطر بالقوه برای کسانی که از محصولات دخانی یا سیگار الکترونیکی استفاده می‌کنند، نیاز به بررسی ریه‌ها دارد.

به نظر می‌رسد همه‌گیری‌ها نوعی یادآوری در مورد چیزهایی هستند که بطور معمول به آنها توجه نمی‌شود: احساسی که از بغل کردن و دست دادن ایجاد می‌شود. تعداد دفعاتی که در روز صورت لمس می‌شود یا دستها شسته می‌شوند. حتی نفس کشیدن - و چه احساسی ممکن است ایجاد شود اگر کووید-۱۹ توانایی تنفسی را از بین ببرد و نفس کشیدن به طور معمول به راحتی امکانپذیر نباشد.

امروزه، بسیاری از افراد بیشتر از گذشته به ریه‌هایشان توجه دارند و فکر می‌کنند. ریه‌ها عملکردهای شگفت‌انگیزی دارند که با چشم نمی‌توان دید. در داخل ریه‌ها ۳۰۰ میلیون کیسه ریز وجود دارد. طول مویرگ‌های موجود در داخل ریه‌ها حدود ۱۲۰۰ مایل است. هنگامی که نفس کشیده می‌شود، قلب خون را در داخل مویرگ‌های موجود در اطراف کیسه‌های ریز به گردش در می‌آورد تا پس از تبادلات گازی به همه سلول‌های بدن اکسیژن‌رسانی کند.

با گسترش ویروس SARS-CoV-2 در سراسر جهان، پژوهشگران در حال تلاشند تا دریابند که چگونه این دشمن جدید توانایی تنفس را از انسان می‌گیرد. بخشی از کار پژوهشگران شامل یافتن بیماری‌هایی است که باعث می‌شوند بیماری تنفسی به یک تهدید کشنده تبدیل شود. مطالعات بیماری‌شناسی اولیه درباره همه‌گیری، برخی از عوامل خطر را برای شدیدترین حالت‌های بیماری کووید-۱۹ شناسایی کرده‌اند. مهمترین آنها سن بالا و داشتن بیماری زمینه‌ای مزمن است. استفاده از سیگار معمولی و الکترونیکی نیز به عنوان عوامل خطر به طور جدی در حال مطالعه هستند. تعداد زیادی از پژوهش‌های انجام شده در گذشته نشان داده‌اند که سیگار کشیدن عملکرد سیستم ایمنی در ریه‌ها را سرکوب می‌کند. همچنین نشان داده شده است که خطر ابتلا به آنفلوانزا را افزایش می‌دهد. در حالی که اطلاعات بسیار کمی در مورد استفاده از سیگار الکترونیکی و خطر ابتلا به بیماری‌های عفونی وجود دارد، شیوع اخیر بیماری‌های کشنده تنفسی به دلیل مصرف سیگار الکترونیکی، هم جهان علمی و هم مردم را نسبت به مضرات احتمالی مصرف سیگار الکترونیکی حساس کرده است.

هنگامی که صاعقه به نقطه‌ای از شهر برخورد کند، جنگل تا زمانی که چوب تمام شود، خواهد سوخت. چون در شهرهای شلوغ نرخ تماس برای هر فرد (C) بیشتر است، این شهرها کمی سریعتر و طولانی‌تر خواهند سوخت، آنچه در شهر نیویورک اتفاق می‌افتد در شهرهای سراسر کشور تکرار خواهد شد؛ امروز در نیویورک، فردا در توپکا یا توسان رخ می‌دهد.

در نظر گرفتن شلوغی شهر نیویورک و سایر شهرهای بزرگ گمراه کننده است. محل برخورد صاعقه می‌تواند در هر جایی باشد. صاعقه با احتمال یکسان می‌تواند اول به شیکاگو یا سنت‌لوئیس یا سیاتل برخورد کند. آیا می‌توان فراموش کرد که اول به سیاتل برخورد کرده است؟ در نیمه دوم ماه مارس توجه‌ها به سمت نیوراشل، از شهرهای حومه نیویورک، جلب شد - وقتی کسی به شهر شلوغ فکر کند، ممکن است این شهر را اصلا به خاطر نیارد.

با وجود این واقعیت که اولین رعدوبرق ممکن است به هر نقطه‌ای برخورد کند، شهرهای بزرگی مانند نیویورک، سیاتل و لس‌آنجلس تمایل بیشتری برای جذب آن داشته‌اند. این شهرها قطب‌های تجاری هستند و حجم بالایی از گردشگری و مسافرت تجاری دارند. بیماری عفونی به طور تصادفی در این شهرها پخش نشده است. این بیماری اولین بار وارد مکان‌هایی مانند شهر نیویورک و لس‌آنجلس شده است زیرا افراد زیادی به این مکان‌ها رفت و آمد دارند. شیوع کووید-۱۹ ابتدا در چنین شهرهایی را نمی‌توان به عنوان رویداد تصادفی در نظر گرفت.

با بررسی دوباره نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها، این روند دیده می‌شود. شهرهایی که زودتر به کووید-۱۹ آلوده شده‌اند، در حال حاضر بیماران بسیار بیشتری دارند. این روند با تراکم جمعیت ارتباط ندارد. زمان ورود اولین بیمار بسیار مهمتر از تراکم جمعیت است. هیچ شهر کم خطری وجود ندارد؛ به جز شهرهایی که هنوز بیماری به آنها نرسیده است.

بها دادن بیش از حد به شلوغی شهر، اشتباه است. اپیدمی در ایالات متحده در ابتدای راه است و سراسر ایالات متحده را درگیر خواهد کرد. ممکن است در حال حاضر به نظر برسد که تراکم عامل اصلی گسترش بیماری‌های عفونی در سراسر کشور است، تنها به این دلیل که این قطب‌های مسافرتی شهری اولین صاعقه‌ها را دریافت کرده‌اند. این احتمال وجود دارد که طی دو ماه آینده از توجه به شلوغی شهر نیویورک به عنوان نیروی گسترش آلودگی کم شده و در عوض به سمت بیماران سراسر کشور جلب شود و باید توجه داشت که مکان‌هایی مانند سیاتل، لس‌آنجلس و شهر نیویورک فقط درگیر موج اول آلودگی شده‌اند. شهرها و مناطقی که امروز به نظر می‌رسد مصون هستند، فردا چنین نخواهند ماند. آنها خیلی سریع به وضعیت

اگرچه بیماری کووید-۱۹ کاملاً جدید است، رویکرد علمی برای درمان افراد مبتلا به این بیماری، نمی‌تواند تنها به شناخت ویروس SARS-CoV-2 متکی باشد. درمان بیماری کووید-۱۹ باید براساس سابقه پزشکی و حساسیت دستگاه تنفسی هر بیمار انجام شود. انجام این کار از طریق بررسی عادت‌های فردی بیمار شامل استفاده از سیگار معمولی و الکترونیکی، امکانپذیر است.

### بیماران کووید-۱۹ باید برای

#### باکتری‌ها و قارچ‌ها نیز آزمایش شوند، نه فقط کروناویروس

بسیاری از بیماران بستری شده در بیمارستان به دلیل ابتلا به عفونت‌های کشنده همزمان مانند سینه‌پهلوی باکتریایی و چرکی (sepsis) قربانی می‌شوند. در مبارزه با همه‌گیری جهانی کووید-۱۹، بیمارستان‌ها وابسته به آزمایش‌هایی هستند که بتوانند نتایج قابل اعتماد تولید کنند، خطر انتقال را به حداقل برسانند و زمان لازم برای درمان بیماران نیازمند به درمان را کاهش دهند. پزشکان برای دستیابی و استفاده از چنین آزمایشاتی به منظور شناسایی و معالجه بیماران آلوده به کروناویروس تلاش می‌کنند. خطر ابتلا به عفونت‌های همزمان باعث می‌شود تا بیمارستان‌ها برای شناسایی خطرات مرگومیر جدید از آزمایش‌های بیشتری استفاده کنند.

بیشتر مطالعات قبلی نشان داده‌اند که تعداد قابل توجهی از بیماران کووید-۱۹ بستری شده در بیمارستان، به عفونت‌های همزمان ثانویه باکتریایی خطرناک مانند سینه‌پهلوی باکتریایی و چرکی آلوده شده‌اند یا در حال آلوده شدن هستند. آزمایشات تشخیصی سریع که وجود عفونت‌های باکتریایی یا قارچی و عوامل بیماری‌زای مقاوم به دارو را نشان دهند، می‌توانند در مبارزه با کووید-۱۹ برای تامین سلامت عمومی نقش حیاتی داشته باشند.

**یک خطر پنهان.** عفونت‌های همزمان باکتریایی مانند سینه‌پهلوی، تهدیدی جدی برای بیماران حساس مبتلا به کووید-۱۹ هستند، با در کنار هم قرار گرفتن بسیاری از عوامل، عوارض شدید و تهدید کننده زندگی و در برخی از موارد عوارض کشنده ایجاد می‌شود که توسط مراقبان بهداشتی قابل چشم پوشی نیست. بیشتر افراد در معرض خطر، افراد مسن و افراد دارای بیماری‌های زمینه‌ای هستند چون به احتمال زیاد برای مدت طولانی در بیمارستان بستری می‌شوند و نیاز به استفاده از دستگاه‌های پزشکی مانند دستگاه تنفس مصنوعی خواهد بود.

بعد از تمام شدن دوره مراقبت‌های حیاتی برای افراد حساس، ممکن است آنها را برای مدت زمان بیشتری در بیمارستان نگهدارند، در نتیجه خطر ابتلا به عفونت‌های باکتریایی ثانویه برای آنها افزایش می‌یابد. تخمین زده شده است که در صورت

بستری شدن در بیمارستان از هر هفت بیمار مبتلا به کووید-۱۹ یک نفر به عفونت ثانویه مبتلا خواهد شد. علاوه بر این، یک مطالعه دیگر نشان داده است که فقط در حدود ۵۰ درصد از مرگومیر بیماران به دلیل ابتلا به عفونت ویروسی اصلی می‌باشد، در حالی که ۵۰ درصد دیگر ناشی از عفونت ثانویه است.

حتی زمانی که بیمارستان‌ها از شیوه‌های کنترل دقیق عفونت استفاده می‌کنند، عفونت‌های همزمان ویروسی و باکتریایی به راحتی انتشار پیدا می‌کنند، و باعث ایجاد آلودگی در بیماران نزدیک به هم و در بیمارانی می‌شوند که به طور مشترک تحت نظر گروهی خاص از کارکنان هستند. از این گذشته، برای بیماران بدحال مبتلا به کروناویروس که نیاز به تنفس مصنوعی دارند، اگرچه روشی نجات بخش است، اما در صورت استفاده طولانی مدت از دستگاه‌های تنفس مصنوعی، خطر عفونت باکتریایی افزایش خواهد یافت. عوامل ذکر شده در نهایت منجر به ایجاد وضعیت بسیار خطرناک برای بیماران بستری شده در بیمارستان می‌شوند. با این وجود، یکی از راه‌هایی که متخصصان مراقبت‌های بهداشتی می‌توانند از بروز عفونت‌های همزمان پیشگیری کنند و بهبودی بیماران را افزایش دهند، اضافه کردن طیف گسترده‌ای از آزمایشات برای شناسایی باکتری‌های بیماریزا و نشانگرهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی در هنگام انجام آزمایش برای بیماری کووید-۱۹ می‌باشد.

**ابزارهای تشخیصی:** در مبارزه با ویروس جدید و عفونت‌های همزمان باکتریایی، زمان بسیار مهم است، به همین دلیل تشخیص سریع در هر مرحله از مبارزه با این بیماری همه‌گیر از اهمیت حیاتی برخوردار است. ابزارها و نرم‌افزارهای FDA که به راحتی در دسترس هستند می‌توانند نمونه‌های بیمار را در کمتر از پنج ساعت و فقط با دو دقیقه زمان مورد نیاز برای آماده‌سازی توسط انسان، پردازش کنند که هماهنگ با نیاز فوری لازم برای مبارزه با شیوع بیماری‌هایی مانند کووید-۱۹ است. نمونه‌های جمع‌آوری شده از بیماران مشکوک به آلودگی با کروناویروس باید با پروتکل های مبتنی بر PCR نیز آزمایش شوند. این پروتکل ها باید بتواند طیف کاملی از باکتری‌های بیماریزا و نشانگرهای مقاومت به آنتی‌بیوتیک را که عامل عفونت‌های همزمان و عوارض شدید هستند، شناسایی کند.

با ترکیب نتایج حاصل از روش‌های ذکر شده، هم در طی بررسی‌های اولیه و هم در کل مدت اقامت بیمار در بیمارستان، به چند هدف مهم می‌توان دست یافت.

- **جلوگیری از تشخیص اشتباه.** با انجام آزمایش‌های بیشتر می‌توان شرایط ایجاد کننده تشخیص اشتباه را از بین برد، شرایط ایجاد کننده تشخیص اشتباه در طی تلاش سریع برای

• **کاهش مدت بستری شدن.** اگر شیوه‌نامه‌ها و مراحل فوق اجرا شوند، نتیجه دیگری که از آزمایش‌ها و تجویز درمان مناسب برای عفونت‌های همزمان می‌تواند به دست آید، کاهش زمان بستری شدن بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه است. کاهش زمان بستری شدن، علاوه بر اینکه برای بیماران مفید است، از طرف دیگر باعث خالی شدن تخت‌ها و آزاد شدن تجهیزات بیمارستان برای بیماران اورژانسی می‌شود.

در زمانی که کارکنان مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از بهترین امکانات در حال مراقبت از بیماران بد حال مبتلا به کروناویروس و بیماران در معرض خطر هستند، نباید خطر ابتلا به عفونت‌های همزمان باکتریایی را دست کم گرفت که می‌تواند در حین درمان به وجود آید یا به دلیل سابقه قبلی و بستری شدن در بیمارستان تشدید شود. اگر شرایط تغییر نکند و به صورت فعلی باقی بماند، بیماران بدحال بستری شده در بیمارستان می‌توانند به عفونت‌های ثانویه آلوده شوند که نتیجه آن مرگ بسیاری از بیماران خواهد بود.

حل این مشکل به راحتی امکانپذیر است. آزمایش‌های سریع و قابل اعتماد و فناوری‌های مولکولی جدید از قبل برای شناسایی عفونت‌های باکتریایی همزمان وجود دارد. مراقبان بهداشتی، پزشکان و همراهان بیمار، افرادی هستند که خطر آلودگی بیشتری برای آنها وجود دارد، این افراد باید در مدل‌های مراقبت و درمان بیماران کووید-۱۹ در نظر گرفته بشوند تا مشکلات کمتر شده و نتایج بهتری کسب شود.

درمان و کاهش رنج بیمار بوجود می‌آید. انجام آزمایش‌های بیشتر برای مراقبت از بیمار در زمان همه‌گیری، هنگام وجود نشانه‌های بیماری‌های دیگر ضروری است.

• **شروع زودهنگام اقدامات درمانی.** پزشکان با درک کامل از وضعیت بیمار، در طی چند ساعت به جای روزها، می‌توانند با استفاده از آنتی‌بیوتیک اقدامات درمانی مناسب را زودتر شروع کنند.

• **جلوگیری از انتقال بیماری.** در مطالعه‌ای، در زمان ظهور SARS در سال ۲۰۰۳، گزارش شده است که ۷۶ درصد از بیماران مبتلا به ویروس SARS-CoV در مراکز درمانی آلوده شده‌اند و بیماران مبتلا به عفونت‌های باکتریایی منبع بالقوه برای گسترش آلودگی بوده‌اند. اگر پزشکان قادر باشند که بیماری‌های عفونی دیگر، از جمله سویه‌های مقاوم به دارو، را شناسایی کنند، می‌توانند بیماران مبتلا را جدا کنند و میزان انتقال آلودگی را کاهش دهند.

• **حفظ آنتی‌بیوتیک‌ها.** در صورت شناسایی عوامل بیماری‌زای دیگر، می‌توان از درمان‌های درست و مناسب، شامل تجویز آگاهانه آنتی‌بیوتیک برای بیماران نیازمند به آن، استفاده کرد. با استفاده از نتایج آزمایش‌ها به منظور تجویز آگاهانه آنتی‌بیوتیک برای بیماران نیازمند به آن، می‌توان خطر ابتلا بیمار به عفونت مقاوم در برابر دارو و عوارض بعدی را کاهش داد، ضمن اینکه با کاهش مصرف آنتی‌بیوتیک‌های داخل وریدی کمیاب و ارزشمند، می‌توان باعث حفظ ذخایر این آنتی‌بیوتیک‌ها شد.

## منابع

Jason Barr, Troy Tassier , Are Crowded Cities the Reason for the COVID-19 Pandemic? Placing too much blame on urban density is a mistake. April 17, 2020

Jeffery DelViscio, Kit R. Roane , Are Smokers or Vapers More at Risk for COVID-19? Here's What We Know. Investigating the potential danger to those who use tobacco products or e-cigarettes calls for a look at the lungs. April 8, 2020

Oliver Schacht, COVID-19 Patients Need to be Tested for Bacteria and Fungi. Not Just the Coronavirus. Many hospitalized victims are developing potentially lethal secondary co-infections such as bacterial pneumonia and sepsis, April 16, 2020

## Effects of Crowded cities,

### Abstract

The intuition that population density increases the propensity of an epidemic to spread in cities is correct in the sense that increased density likely leads to an increase in the contact rate of an individual, which makes the reproduction number larger and leads to larger infectious disease outbreaks in dense areas. A wealth of research already suggests that smoking suppresses immune function in the lungs, resulting in an increased risk of influenza. The same can be said for Covid-19. Many studies have already found that a significant number of hospitalized COVID-19 patients have and are continuing to develop dangerous secondary bacterial co-infections such as bacterial pneumonia and sepsis. Rapid diagnostic tests that identify the presence of bacterial or fungal infections and drug-resistant pathogens can and will play a critical role in the ongoing public health response to COVID-19.

**Key words:** population density, smoking, secondary bacterial co-infections, diagnostic tests.