

## عملکرد روش اپیدمی متحرک در تعیین سطوح آستانه طغیان بیماری آنفلوانزا در ایران

ترنم آریان مهر<sup>۱</sup>، منوچهر کرمی<sup>۲،۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، مرکز پژوهش دانشجویان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۲</sup> استاد اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استاد اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

نویسنده رابط: منوچهر کرمی، تهران، ولنجک، بلوار دانشجو، دانشکده بهداشت، گروه اپیدمیولوژی. تلفن: ۰۲۱۲۲۴۳۱۹۹۳، پست الکترونیک: man.karami@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۷/۱۲؛ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۷

**مقدمه و اهداف:** شناسایی زمان شروع طغیان بیماری آنفلوانزا، یک راهکار مناسب در پاسخ بهنگام به این بیماری است. این مطالعه باهدف ارزیابی روش اپیدمی متحرک در تعیین سطوح آستانه طغیان بیماری آنفلوانزا در ایران انجام شد.

**روش کار:** روش اپیدمی متحرک روی داده‌های موارد شبه آنفلوانزا ثبت‌شده در سامانه فلونت (Flu Net) سازمان جهانی بهداشت از ژانویه ۲۰۱۰ تا دسامبر ۲۰۱۷ باهدف تعیین سطوح آستانه هشدار طغیان اعمال گردید. عملکرد روش اپیدمی متحرک در شناسایی زمان شروع طغیان در طی هشت دوره با استفاده از شاخص‌های حساسیت و ویژگی گزارش گردید.

**یافته‌ها:** طی دوره‌های مورد مطالعه در مجموع تعداد ۶۹۱۶۹ مورد شبه آنفلوانزا در سامانه فلونت ثبت‌شده بود. کمترین تعداد موارد شبه آنفلوانزا برای وقوع اپیدمی ۱۸۷ مورد در دوره سوم (۲۰۱۲-۲۰۱۱) و حداکثر تعداد آن ۱۰۸۶ مورد در دوره هفتم (۲۰۱۶-۲۰۱۵) به دست آمد. زودترین رخداد اپیدمی نیز طی دوره سوم و هشتم در هفته چهل و هشتم یعنی تقریباً از اواسط بهمن‌ماه بود. حداقل طول دوره اپیدمی ۸ هفته و حداکثر مقدار آن ۱۳ هفته بود. حساسیت و ویژگی کلی روش اپیدمی متحرک به ترتیب ۵۵ و ۹۶ درصد به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** روش اپیدمی متحرک در شناسایی طغیان بیماری آنفلوانزا در کنار استفاده از سایر روش‌ها قابل استفاده است. پیشنهاد می‌شود از این روش برای تشخیص اپیدمی آنفلوانزا و همچنین سایر بیماری‌های عفونی با استفاده از داده‌های از قبل ثبت‌شده، استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** آنفلوانزا، طغیان، اپیدمیولوژی، روش اپیدمی متحرک، ایران

### مقدمه

آنفلوانزا یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی است. با توجه به اهمیت این بیماری‌ها، سیستم نظارتی مراقبت بیماری‌های واگیر برای بررسی همه موارد مشکوک بیماری‌های عفونی در ایران در سال ۱۳۸۸ راه‌اندازی شد (۱). اغلب همه‌گیری آنفلوانزا به‌صورت فصلی (معمولاً پاییز و زمستان) و در منطقه‌ای خاص اتفاق می‌افتد (۲).

پایش داده‌های مربوط به موارد مشکوک به یک بیماری خاص با استفاده از روش‌های مختلف شناسایی طغیان مانند میانگین متحرک نمایی<sup>۱</sup> (۳)، روش‌های مجموع تراکمی<sup>۲</sup> (۴) و روش اپیدمی متحرک<sup>۳</sup> (۲) صورت می‌گیرد. معمول‌ترین روش‌ها برای شناسایی طغیان بیماری‌ها، روش میانگین متحرک نمایی و مجموع تراکمی

است (۵).

سلگی و همکاران از روش میانگین متحرک نمایی برای تشخیص طغیان‌های آنفلوانزا در ایران استفاده کردند. در این مطالعه حساسیت کلی این روش ۴۰ درصد گزارش شد (۳). کرمی و همکاران نیز از روش میانگین متحرک نمایی برای شناسایی طغیان‌های سرخک در مشهد و بندرعباس استفاده کردند. این روش با تأخیر دو تا هفت روز، توانست طغیان سرخک در مشهد را شناسایی کند (۶). روش مجموع تراکمی نیز جهت شناسایی طغیان بیماری مننژیت در استان همدان توسط فریادرس و همکاران به کار گرفته شد. در این مطالعه مقادیر سطوح متغیر آستانه هشدار برای فصول مختلف سال بین ۳/۲-۲/۶ مورد تعیین شد (۷). روش اپیدمی متحرک<sup>۴</sup> نیز یک روش شناسایی طغیان

<sup>۱</sup> moving epidemic method (MEM)

<sup>۴</sup> Moving Epidemic Method (MEM)

<sup>۱</sup> Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

<sup>۲</sup> Cumulative Sums (CuSums)

سازمان جهانی بهداشت ثبت شده بود، استفاده گردید. فلونت یک سامانه مبتنی بر وب برای مراقبت از بیماری آنفلوانزا است ([http://www.who.int/influenza/gisrs\\_laboratory/fluNet/en](http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/fluNet/en)). اطلاعات مربوط به ویروس‌های آنفلوانزا در سطح کشوری توسط مراکز مربوطه شامل آزمایشگاه‌های مرجع آنفلوانزای ملی و پایگاه داده‌های منطقه‌ای سازمان جهانی بهداشت در این سامانه بارگذاری و به صورت هفتگی به روز می‌شود.

روش محاسبه نمونه به صورت تمام شماری بود و تمامی داده‌های ثبت شده مورد نظر در سایت فلونت مورداستفاده قرار گرفتند. داده‌ها در نرم‌افزار Excel نگارش ۲۰۱۰، به گونه‌ای مرتب شدند که در هر دوره مورد بررسی، یک موج اپیدمی اتفاق بیفتد. چراکه در ایران در هر سال دو موج اپیدمی، یکی در ابتدا و دیگری در پایان سال رخ می‌دهد در صورتی که پیش شرط استفاده از روش اپیدمی متحرک برای شناسایی طغیان یک بیماری، این است که در هر دوره، یک موج اپیدمی اتفاق بیفتد. بنابراین سال‌های مورد مطالعه (۲۰۱۷-۲۰۱۰) به هشت دوره تقسیم شدند به طوری که به جز دوره اول، هر دوره از هفته سی‌ام سال  $n$  شروع و تا هفته بیست و نهم سال  $n+1$  ام در نظر گرفته شد. دوره اول مورد مطالعه نیز از هفته اول تا هفته بیست و نهم سال ۲۰۱۰ بود. به این ترتیب هشت دوره مورد بررسی طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷، به قرار زیر بودند: ۲۰۱۰/۲۰۱۱، ۲۰۱۱/۲۰۱۲، ۲۰۱۲/۲۰۱۳، ۲۰۱۳/۲۰۱۴، ۲۰۱۴/۲۰۱۵، ۲۰۱۵/۲۰۱۶، ۲۰۱۶/۲۰۱۷.

در این مطالعه سال ۲۰۱۵، ۵۳ هفته‌ای بود. با توجه به اینکه ایران جزو کشورهای نیمکره شمالی است و هفته پنجاه و سوم سال در زمستان و جزو دوره‌های اپیدمی است، لذا حذف این هفته موجب کوتاه شدن طول دوره اپیدمی و اختلال در صحت تخمین‌ها می‌شود، لذا هفته آخر سال ۲۰۱۵ به عنوان هفته اول سال ۲۰۱۶ لحاظ شد (۱۲). پس از تنظیم دوره‌های مورد مطالعه، بارگذاری داده‌های موارد شبه آنفلوانزا در سایت [www.memwebapp.com](http://www.memwebapp.com) که جهت اجرای آنلاین روش اپیدمی متحرک برای شناسایی اپیدمی‌ها طراحی شده است، انجام شد (۲۰۹، ۱۱). سپس با اجرای روش اپیدمی متحرک با استفاده از گراف‌ها و خروجی‌های سایت، سطوح آستانه هشدار اپیدمی، حساسیت، ویژگی، طول دوره اپیدمی و هفته هشدار برای شروع اپیدمی برای هر دوره به طور جداگانه و همچنین حساسیت و ویژگی دوره‌ها به طور کلی به دست آمد. در این مطالعه آستانه هشدار، زمانی است که تعداد موارد شبه آنفلوانزا

بیماری‌هاست. کارایی این روش توسط سازمان جهانی بهداشت، مرکز پیشگیری و کنترل بیمارهای اروپا و گروه تحقیقاتی آنفلوانزا در اسپانیا<sup>۱</sup> برای پیش سطوح شدت، بر اساس مقادیر بروز آنفلوانزای هفتگی و داده‌های از قبل ثبت شده، مورد آزمون قرار گرفته و عملکرد مناسب آن در سطح ملی و بین‌المللی تأیید شده است (۹).

در سال ۲۰۰۴ مطالعه‌ای توسط وگا و همکاران باهدف مدل‌سازی منحنی آنفلوانزا جهت تعیین شدت و طول دوره اپیدمی انجام شد. در این مطالعه طول دوره اپیدمی ۱۳ هفته به دست آمد که شامل ۸۴ درصد تعداد نهایی موارد آنفلوانزا بود. نتایج این مطالعه نشان داد تعیین سطح آستانه، روش مناسبی برای پیش فصل‌های رایج اپیدمی است (۱۰). مطابق گزارش محققان روش اپیدمی متحرک می‌تواند آغاز اپیدمی آنفلوانزا را وقتی که میزان بروز هفتگی از آستانه پری‌اپیدمی بیشتر باشد، تشخیص دهد (۱۱). از طرفی تعادل خوب بین حساسیت و ویژگی آستانه اپیدمی جهت شناسایی اپیدمی‌های فصلی و اجتناب از اختلالات کاذب از مزایای روش اپیدمی متحرک عنوان شده است (۲، ۹، ۱۱). بیماری‌های واگیر در صورت عدم کشف به موقع و درمان صحیح و کامل می‌توانند باعث ایجاد همه‌گیری و آسیب‌های اقتصادی و جسمانی زیادی شوند. پیش‌بینی زمان شروع آنفلوانزا و درمان آنتی‌ویروسی بهنگام، برای جمعیت در معرض خطر از جمله بیماران بستری در بیمارستان با حساسیت به آنفلوانزا می‌تواند موجب کاهش بار بیماری و زیان اقتصادی ناشی از اپیدمی آنفلوانزا شود. با توجه به گزارش محققین می‌توان گفت کارایی روش‌های میانگین متحرک نمایی و مجموع تراکمی برای کشف طغیان بیماری‌ها، در برخی مطالعات مطلوب (۳، ۷) و در برخی مطالعات ضعیف (۶، ۸) گزارش شده است.

با توجه به مشخص نبودن عملکرد روش اپیدمی متحرک برای شناسایی طغیان این بیماری در ایران و همچنین اهمیت پیش‌بینی زمان شروع اپیدمی آنفلوانزا، ارزیابی این روش در کشور ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه باهدف ارزیابی روش اپیدمی متحرک در شناسایی طغیان‌های بیماری آنفلوانزا در ایران طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ انجام شد.

## روش کار

در این مطالعه، داده‌های موارد شبه آنفلوانزا مربوط به کشور ایران طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ که در سامانه فلونت (FluNet)

سطوح آستانه مربوط به تعداد موارد شبه آنفولانزا طی دوره اپیدمی، قبل و بعداز آن طی هشت دوره مورد مطالعه در شکل‌های ۱ تا ۴ آمده است. اولین دوره مورد بررسی اپیدمی از هفته اول تا ۲۹ سال ۲۰۱۰ بود که دوره اپیدمی از هفته اول تا نهم به دست آمد. هفته دوم سال ۲۰۱۰ اوج اپیدمی بود. همچنین در این دوره طول مدت پری‌اپیدمی محاسبه نشده است چراکه پری اپیدمی این دوره در هفته‌های پایانی ۲۰۰۹ قرار می‌گیرد که جزو بازه زمانی مورد مطالعه حاضر نیست. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۶۱ و ۱۰۰ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفولانزا سطح آستانه در این دوره ۳۸۸/۷ مورد بود (شکل ۱-الف).

اوج اپیدمی در دوره دوم مطالعه (۲۰۱۰/۲۰۱۱) در هفته پنجم سال ۲۰۱۱ بود. همچنین در دوره اپیدمی و قبل از رسیدن به اوج، تعداد موارد شبه آنفولانزا از هفته یکم به دوم حدوداً ۱۰۰ مورد کاهش و بلافاصله در هفته بعد روند افزایشی موارد شبه آنفولانزا تا رسیدن به اوج دوره اپیدمی ادامه یافت. از طرفی در هفته‌های هفتم تا دهم نیز تقریباً تعداد موارد شبه آنفولانزا ثابت باقی ماند و پس از آن با کاهش حدود ۱۰۰ موردی در هفته یازدهم، دوره اپیدمی این بیماری عفونی به اتمام رسید. به‌طور کلی می‌توان گفت ثابت ماندن تعداد موارد شبه آنفولانزا به مدت چند هفته می‌تواند علامتی برای نزدیک شدن به پایان دوره اپیدمی این بیماری باشد. تعداد موارد شبه آنفولانزا قبل و بعد از دوره اپیدمی نیز به ترتیب به‌صورت خطی افزایش و به‌صورت خطی کاهش داشت. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۸۹ و ۹۷ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفولانزا سطح آستانه در این دوره ۴۰۱/۰۷ مورد بود (شکل ۱-ب).

در طی سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۲ (دوره سوم مورد مطالعه)، دوره اپیدمی از هفته چهل و هشتم (۲۰۱۱) تا هفته پنجم (۲۰۱۲) بود. اوج اپیدمی در هفته اول سال ۲۰۱۲ رخ داد. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۱۷ و ۱۰۰ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفولانزا سطح آستانه در این دوره ۴۰۸/۶۲ مورد بود (شکل ۲-الف). کمترین میزان حساسیت روش اپیدمی متحرک در این دوره به دست آمد.

در چهارمین دوره مورد مطالعه طی سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳، دوره اپیدمی از هفته ۵۲ (۲۰۱۲) تا هفته ۱۰ (۲۰۱۳) و به مدت ۱۱ هفته بود. اوج اپیدمی در این دوره در هفته ششم رخ داد. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۷۰ و ۹۹ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفولانزا سطح آستانه در این

به حدی رسیده است که برای نظام مراقبت نشان دهنده هشدار همه‌گیری آنفولانزا باشد. حساسیت، تعداد هفته‌های اپیدمی بالای آستانه قبل از اپیدمی (قبل از اوج) و بالای آستانه بعد از اپیدمی (بعد از اوج) تقسیم بر تعداد هفته‌های اپیدمی (دوره اپیدمی) را نشان می‌دهد و ویژگی، تعداد هفته‌های بدون اپیدمی زیر آستانه قبل از اپیدمی (قبل از اوج) و زیر آستانه بعد از اپیدمی (بعد از اوج) تقسیم بر تعداد هفته‌های بدون اپیدمی است. طول دوره اپیدمی نیز مدت زمانی است که همه‌گیری طی زمان مشخص، در مکان مشخص و جمعیت مشخص اتفاق افتاده است. اولین هفته از دوره زمانی مشخص با میزان بالای آستانه پری اپیدمی نیز بعنوان هفته هشدار، تعریف شده است (۲).

مطالعه حاضر دارای مجوز کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان با کد اخلاق IR.UMSHA.REC.1397.562 است. با توجه به اینکه این داده‌ها در سطح انبوهه آنالیز می‌شوند، هیچ مشخصه‌ای از افراد در داده‌ها نیست و در طرح نیز گزارش نمی‌شود.

## یافته‌ها

طبق آمار سازمان جهانی بهداشت سامانه فلونت تعداد موارد شبه آنفولانزا در ایران در سال‌های ۲۰۱۰، ۲۰۱۱، ۲۰۱۲، ۲۰۱۳، ۲۰۱۴، ۲۰۱۵، ۲۰۱۶، ۲۰۱۷ به ترتیب ۷۰۶۲، ۱۰۰۵۵، ۴۳۵۳، ۸۳۲۱، ۶۵۳۰، ۱۶۱۴۰، ۹۹۷۳، ۶۷۳۵ مورد گزارش شده است. با استفاده از این داده‌ها، سطوح آستانه طغیان آنفولانزا طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷، با استفاده از روش اپیدمی متحرک و در هشت دوره مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مربوط به هفته‌های شروع و پایان اپیدمی، طول دوره اپیدمی و تعداد موارد شبه آنفولانزا در هر یک از دوره‌های مورد مطالعه در جدول شماره ۱ آمده است.

طی دوره‌های مورد مطالعه کمترین تعداد موارد شبه آنفولانزا برای وقوع اپیدمی ۱۸۷ مورد در دوره سوم (۲۰۱۱-۲۰۱۲) و حداکثر تعداد آن ۱۰۸۶ مورد در دوره هفتم (۲۰۱۵-۲۰۱۶) به دست آمد (جدول ۱). اپیدمی آنفولانزا معمولاً از ماه‌های آخر سال شروع و تا ماه‌های آغازین سال بعد به طول انجامید. به‌طوریکه میانگین هفته آغاز اپیدمی، هفته پنجاه و یکم و میانگین طول دوره اپیدمی ۱۰ هفته برآورد شد. در این مطالعه هیچ‌گونه ارتباط مشخصی بین زمان شروع دوره و طول دوره اپیدمی آنفولانزا وجود نداشت.

در این مطالعه حداقل طول دوره اپیدمی ۸ هفته و حداکثر مقدار آن ۱۳ هفته بود (جدول شماره ۱). زودترین رخداد اپیدمی نیز طی دوره سوم و هشتم در هفته چهل و هشتم یعنی تقریباً از اواسط بهمن‌ماه بود (جدول شماره ۱).

در هفته ۵۱ سال ۲۰۱۵ بود. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۹۳ و ۷۸ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفلوانزا سطح آستانه در این دوره ۲۷۱/۳۷ مورد بود (شکل ۴-الف).

در هشتمین دوره مورد مطالعه طی سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷، دوره اپیدمیک از هفته ۴۸ (۲۰۱۶) تا هفته ۵ (۲۰۱۷) بود. اوج اپیدمی در هفته پنجاهم سال ۲۰۱۶ بود. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به این ترتیب ۳۱ و ۱۰۰ درصد به دست آمد. سطح آستانه در این دوره ۴۰۹/۵۰ مورد بود (شکل ۴-ب).

به طور کلی مطابق یافته‌های این مطالعه حساسیت و ویژگی کلی روش اپیدمی متحرک به ترتیب ۵۵ و ۹۶ درصد برای همه اپیدمی‌های رخ داده شده طی هشت دوره مورد مطالعه به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفلوانزا آستانه اپیدمی نیز ۳۸۸/۷ مورد برآورد شد.

دوره ۴۰۹/۳۹ مورد بود (شکل ۲-ب).

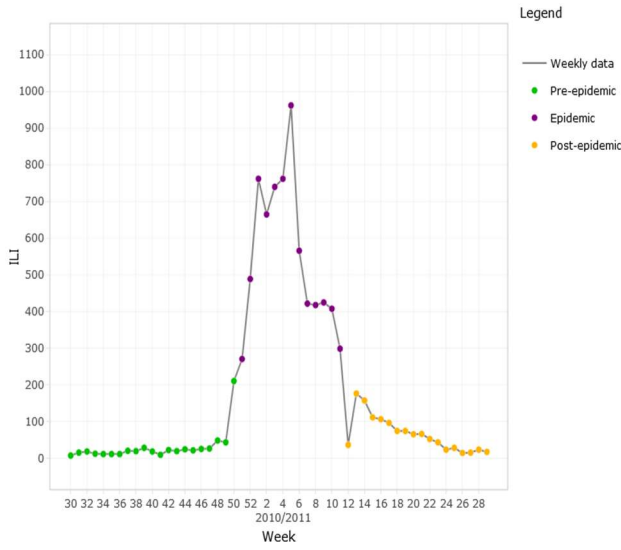
در پنجمین دوره مورد مطالعه طی سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۴، دوره اپیدمیک از هفته پنجاهم (۲۰۱۳) تا هفته ششم (۲۰۱۴) به دست آمد. اوج اپیدمی در هفته دوم سال ۲۰۱۴ بود. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۳۹ و ۹۸ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفلوانزا سطح آستانه در این دوره ۳۸۶/۴۱ مورد بود (شکل ۳-الف).

در ششمین دوره مورد مطالعه طی سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۵، دوره اپیدمیک از هفته ۴ (۲۰۱۵) تا هفته ۱۵ (۲۰۱۵) به دست آمد. اوج اپیدمی در این دوره، هفته دهم در سال ۲۰۱۵ بود. حساسیت و ویژگی روش اپیدمی متحرک برای این دوره به ترتیب ۴۷ و ۹۷ درصد به دست آمد. تعداد موارد شبه آنفلوانزا سطح آستانه در این دوره ۴۰۴/۷۷ مورد بود (شکل ۳-ب).

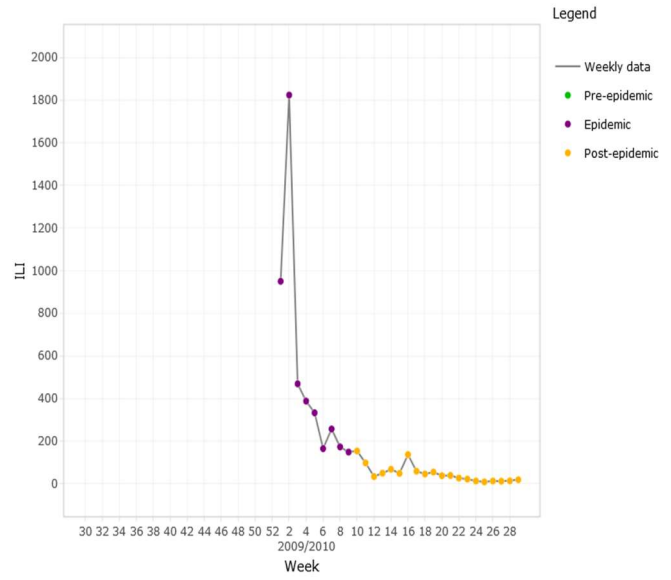
طی هفتمین دوره مطالعه طی سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۶، دوره اپیدمیک از هفته ۵۰ (۲۰۱۵) تا هفته ۵ (۲۰۱۶) بود. اوج اپیدمی

جدول شماره ۱- هفته‌های آغاز و پایان رخداد اپیدمی با تعداد موارد شبه آنفلوانزا

طول دوره اپیدمی (هفته)	پایان اپیدمی			شروع اپیدمی			دوره مورد مطالعه
	تعداد موارد ILI	سال	هفته	تعداد موارد ILI	سال	هفته	
۹	۱۴۹	۲۰۱۰	۹	۹۵۰	۲۰۱۰	۱	۱
۱۳	۲۹۹	۲۰۱۱	۱۱	۲۷۱	۲۰۱۰	۵۱	۲
۱۰	۲۰۵	۲۰۱۲	۵	۱۸۷	۲۰۱۱	۴۸	۳
۱۱	۳۹۲	۲۰۱۳	۱۰	۲۲۵	۲۰۱۲	۵۲	۴
۹	۳۰۳	۲۰۱۴	۶	۲۳۹	۲۰۱۳	۵۰	۵
۱۲	۲۳۳	۲۰۱۵	۱۵	۲۱۹	۲۰۱۴	۴	۶
۸	۵۵۳	۲۰۱۶	۵	۱۰۸۶	۲۰۱۵	۵۰	۷
۱۰	۱۸۳	۲۰۱۷	۵	۳۶۲	۲۰۱۶	۴۸	۸

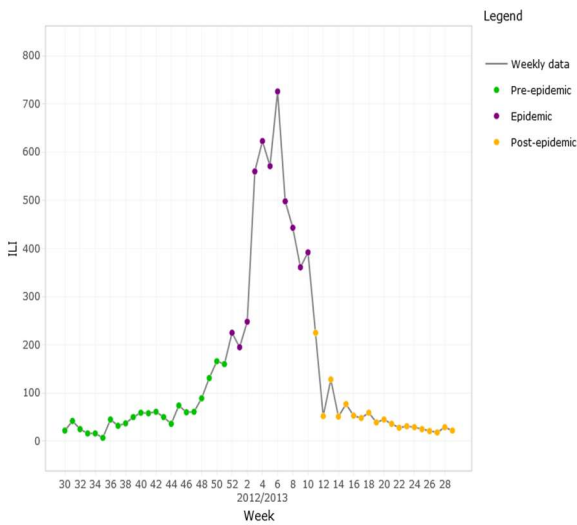


(ب)

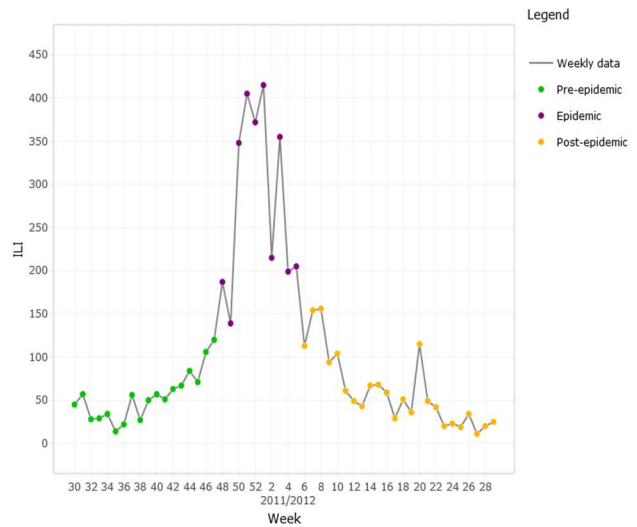


(الف)

شکل شماره ۱- تعداد موارد شبه آنفولانزا (ILI) طی دوره اپیدمی، قبل از اپیدمی و بعد از اپیدمی بیماری آنفولانزا در دوره اول مطالعه در سال ۲۰۱۰ (الف) و دوره دوم مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۰/۲۰۱۱ (ب).

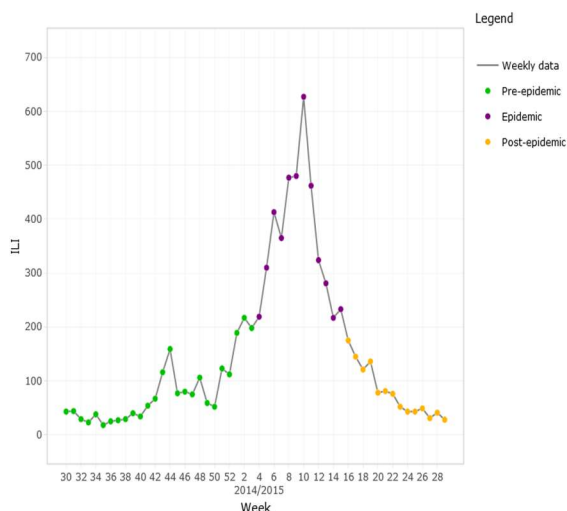


(ب)

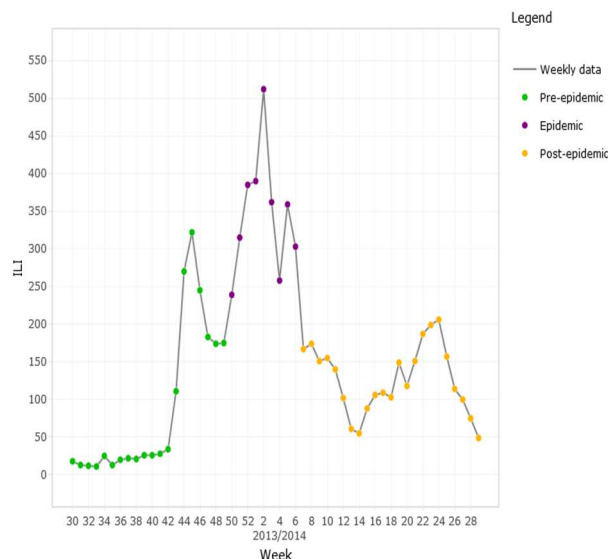


(الف)

شکل شماره ۲- تعداد موارد شبه آنفولانزا (ILI) طی دوره اپیدمی، قبل از اپیدمی و بعد از اپیدمی بیماری آنفولانزا در دوره سوم مطالعه و طی سال‌های ۲۰۱۱/۲۰۱۲ (الف) و دوره چهارم مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۲/۲۰۱۳ (ب).

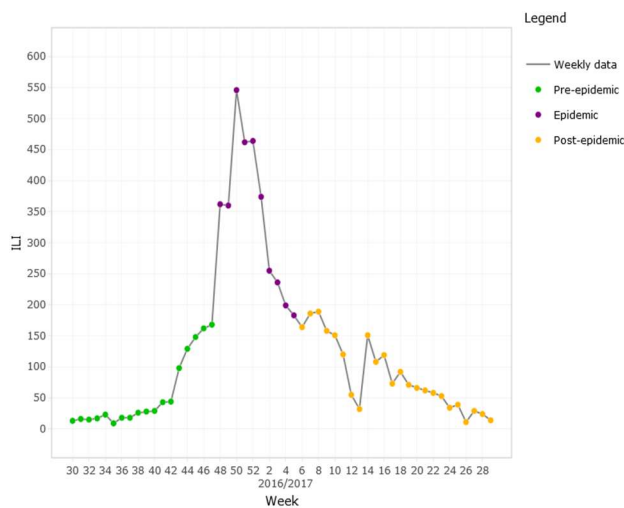


(ب)

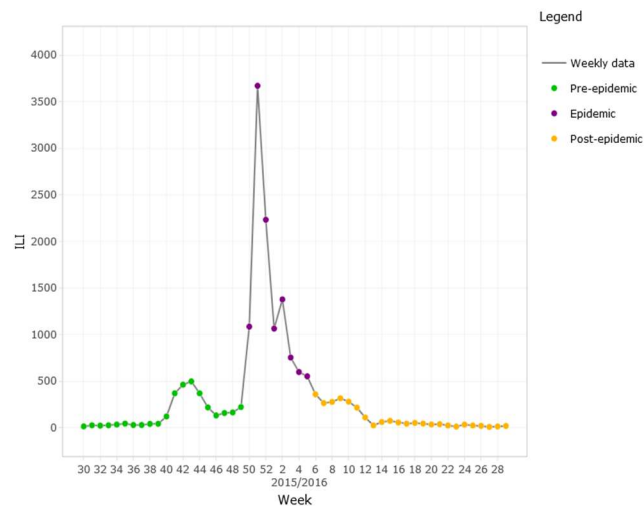


(الف)

شکل شماره ۱- تعداد موارد شبه آنفلوانزا (ILI) در دوره اپیدمی آنفلوانزا، قبل از اپیدمی و بعد از اپیدمی آنفلوانزا در دوره پنجم مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۳/۲۰۱۴ (ب) و دوره ششم مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۴/۲۰۱۵ (الف)



(ب)



(الف)

شکل شماره ۴- تعداد موارد شبه آنفلوانزا (ILI) در دوره اپیدمی آنفلوانزا، قبل از اپیدمی و بعد از اپیدمی آنفلوانزا در دوره هفتم مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۵/۲۰۱۶ (ب) و دوره هشتم مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۶/۲۰۱۷ (الف)

به آنفلوانزا صورت پذیرد.

همچنین می‌توان گفت وقتی که تعداد موارد شبه آنفلوانزا، به حدود ۱۸۷ مورد رسید احتمال بروز اپیدمی آنفلوانزا وجود دارد که امکان دارد از ۸ تا ۱۳ هفته به طول بیانجامد. در مطالعه‌ای که برای تعیین سطوح آستانه اپیدمی آنفلوانزا در چندین کشور اروپایی انجام شد، اولین هفته اپیدمی، هفته ۳۸ ام به دست آمد (۲). حساسیت و ویژگی به‌عنوان معیارهایی که جهت تشخیص

## بحث

در این مطالعه در طی هشت دوره، زودترین رخداد اپیدمی در هفته ۴۸ بود و همچنین حداقل تعداد موارد شبه آنفلوانزا برای وقوع اپیدمی آنفلوانزا ۱۸۷ مورد به دست آمد. با توجه به این نتایج می‌توان پیشنهاد داد قبل از هفته چهارم و هشتم در هر سال، مراقبت‌ها و تمهیدات لازم برای گروه‌های در معرض خطر و حساس

از روش‌های معمول برای شناسایی طغیان بیماری‌های عفونی در ایران است (۵). مطابق نتایج بسیاری از مطالعات هر دو روش مجموع تراکمی و میانگین متحرک نمایی در صورت استفاده از داده‌های خام موجب ایجاد هشدارهای کاذب می‌شوند (۳،۴،۱۳) در صورتی که از نقاط مثبت روش اپیدمی متحرک عدم وجود اختار کاذب است (۲،۱۱). پیشنهاد می‌شود که شاخص‌های دیگری نیز همچون ارزش اخباری مثبت برای ارزیابی و مقایسه دقیق‌تر این روش‌ها بکار برده شود.

با این وجود، شاید بتوان عدم محاسبه حدود فاصله اطمینان برای شاخص‌های حساسیت و ویژگی را به‌عنوان یک محدودیت برای این روش ذکر کرد. از طرفی برخی عوامل مانند کم شماری، دسترسی به تجهیزات نمونه‌گیری و عملکرد پایگاه‌های دیده‌ور روی داده‌های ثبت‌شده در سایت فلونت که در این مطالعه استفاده شده است، تأثیر گذاشته است. بنابراین می‌توان گفت این مشکلات در ثبت داده‌ها روی تعداد موارد لازم محاسبه شده به‌عنوان آستانه اپیدمی، اثر گذاشته است.

### نتیجه‌گیری

با توجه به عملکرد روش اپیدمی متحرک در شناسایی طغیان بیماری آنفولانزا، می‌توان این روش را در کنار سایر روش‌ها به‌عنوان یک گزینه قابل توجه برای تشخیص اپیدمی آنفولانزا در نظر گرفت. همچنین نیاز است عملکرد روش اپیدمی متحرک برای سایر بیماری‌هایی که تجمع فصلی دارند، نیز بررسی شود.

### تشکر و قدردانی

از مرکز پژوهش دانشجویان، معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان به خاطر حمایت مالی از طرح با شماره ۹۷۰۹۲۷۵۶۵۱ تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

عملکرد یک روش در تعیین سطوح آستانه یک بیماری به کار می‌روند. مقدار این شاخص‌ها برای هشت دوره مورد مطالعه به‌طور کلی به ترتیب ۵۵ و ۹۶ درصد به دست آمد. حساسیت روش اپیدمی متحرک روی داده‌های مطالعه حاضر بسته به دوره‌های مورد مطالعه متفاوت بود، به‌طوری که کمترین و بیشترین حساسیت به ترتیب در دوره سوم (۱۷ درصد) و دوره هفتم (۹۳ درصد) به دست آمد. در دوره سوم، کاهش و افزایش نامنظم تعداد موارد شبه آنفولانزا در دوره اپیدمی، قبل و بعد از آن مشاهده شد که ممکن است بر حساسیت عملکرد روش اپیدمی متحرک تأثیر گذاشته باشد. با این وجود حساسیت کلی و همچنین ویژگی محاسبه شده این روش مناسب بود.

منابع مختلف روش اپیدمی متحرک را به‌عنوان روشی با کارایی مناسب برای پایش مراقبت آنفولانزا و هر پارامتری که نشان‌دهنده اپیدمی یا یک تجمع فصلی باشد، معرفی کرده‌اند (۲،۹،۱۰،۱۳). به‌عنوان مثال در سال ۲۰۱۳ مطالعه‌ای باهدف تشخیص اپیدمی‌های آنفولانزا در چندین کشور اروپایی با استفاده از روش اپیدمی متحرک انجام شد که حساسیت و ویژگی به ترتیب ۷۱/۸ و ۹۵/۵ درصد به دست آمد. در این مطالعه، محققان عملکرد بسیار خوب روش اپیدمی متحرک جهت شناسایی اپیدمی‌های آنفولانزا را گزارش داده‌اند (۲).

نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد، روش اپیدمی متحرک همانند برخی از روش‌هایی که تاکنون برای تشخیص طغیان‌های آنفولانزا در کشور بکار گرفته شده است، قابل قبول است. به‌طوری که مطابق یافته‌های این مطالعه حساسیت روش اپیدمی متحرک در هشت دوره مورد مطالعه ۵۵ درصد به دست آمد. سلگی و همکاران نیز با استفاده از روش میانگین متحرک نمایی در تشخیص طغیان‌های آنفولانزا در ایران از ژانویه ۲۰۱۰ تا دسامبر ۲۰۱۵ حساسیت را برای همه طغیان‌های رخ داده ۴۰ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۹ تا ۵۰) به دست آوردند (۳). همچنین روش مجموع تراکمی نیز یکی

## References

- Gooya MM, Soroush M, Hemati P, Moghadami M, Sabayan B, Razavi SHE, et al. Influenza A (H1N1) pandemic in Iran: report of first confirmed cases from June to November 2009. *Archives of Iranian Medicine*. 2010; 13: 91.
- Vega T, Lozano JE, Meerhoff T, Snacken R, Mott J, Ortiz de Lejarazu R, et al. Influenza surveillance in Europe: establishing epidemic thresholds by the moving epidemic method. *Influenza and other respiratory viruses*. 2013; 7: 546-58.
- Solgi M, Karami M, Poorolajal J. Timely detection of influenza outbreaks in Iran: Evaluating the performance of the exponentially weighted moving average. *Journal of Infection and Public Health*. 2017.
- O'Brien S, Christie P. Do CuSums have a role in routine communicable disease surveillance? *Public health*. 1997; 111: 255-8.
- Chen H, Zeng D, Yan P. Infectious disease informatics: syndromic surveillance for public health and bio-defense: *Springer Science & Business Media*; 2010.
- Karami M, Soori H, Mehrabi Y, Haghdoost A, Gouya M. Evaluating the Performance of the Exponentially Weighted

- Moving Average in Measles Outbreak Detection using Real Data Testing. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2012; 8: 22-32.
7. Fariadras M, Karami M, Esmailnasab N, Moghimbeigi A, Pazhouhi H. Alarm threshold levels of meningitis outbreak in Hamadan province (2010-2012). *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (J Kermanshah Univ Med Sci)*. 2015; 19: 278-85.
  8. Karami M, Soori H, Mehrabi Y, Haghdoost A, Gouya M. Detecting and removing the explainable patterns of the daily counts of suspected cases of measles as a prediagnostic data source in Iran. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2012; 8: 12-21.
  9. Bangert M, Gil H, Oliva J, Delgado C, Vega T, De Mateo S, et al. Pilot study to harmonize the reported influenza intensity levels within the Spanish Influenza Sentinel Surveillance System (SISS) using the Moving Epidemic Method (MEM). *Epidemiology & Infection*. 2017; 145: 715-22.
  10. Vega Alonso T, Alonso JEL, de Lejarazu RO, Pérez MG, editors. Modelling influenza epidemic—can we detect the beginning and predict the intensity and duration? *International Congress Series*; 2004: Elsevier.
  11. Vega T, Lozano JE, Paget J, Slottje P, Ortíz R, Gutierrez M, et al., editors. Validation of the Moving Epidemic Method for detecting influenza epidemics in Europe. *Proceedings of the International Conference on Options for the Control of Influenza VI London: International Medical Press Ltd*; 2008.
  12. The MEM Web Application: technical manual. [www.memwebapp.com](http://www.memwebapp.com). Available at: URL [https://drive.google.com/file/d/0B0IUo\\_ONhTOoX29zc2p5RmlBUWc/view](https://drive.google.com/file/d/0B0IUo_ONhTOoX29zc2p5RmlBUWc/view). Accessed oct 27, 2019.
  13. Pazhouhi K, Karami M, Esmailnasab N, Moghim Biygi A, Fariadras M. Seasonal trends and explainable patterns of meningitis: Data preprocessing on fever and neurological symptoms syndrome. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2015; 21: 18-27.



# Performance Evaluation of Moving Epidemic Method Model in Determining Threshold Levels of Influenza Outbreaks in Iran

Tarom Arian-Mehr<sup>1</sup>, Manoochehr Karami<sup>2,3</sup>

1- Students Research Committee, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

2- Professor of Epidemiology, Department of Epidemiology, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Professor of Epidemiology, Department of Epidemiology, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

**Corresponding author:** Manoochehr Karami; man.karami@yahoo.com

(Received 3 October 2020; Accepted 17 March 2021)

**Background and Objectives:** Timely detection of influenza outbreaks is very important for a better response to outbreaks. The aim of this study was to assess the moving epidemic method for determining influenza outbreak threshold levels in Iran.

**Methods:** The moving epidemic method was applied to the WHO Flunet website data from January 2010 to December 2017 with the aim of determining outbreak alert thresholds. Therefore, the performance of the moving epidemic method in identifying the onset of the outbreak over eight periods was reported using sensitivity and specificity indices.

**Results:** A total of 69169 influenza-like illnesses were recorded in the Flunet website during the study period. The smallest number of influenza-like illnesses for the epidemic was 187 cases in the third period (2011-2012) and the maximum number was 1086 cases in the seventh period (2016-2015). The earliest epidemic occurred during the third and eighth periods of the 48th week, approximately in mid-February. The minimum duration of the epidemic was 8 weeks and the maximum was 13 weeks. The overall sensitivity and specificity of the moving epidemic method were 55% and 96%, respectively.

**Conclusion:** The moving epidemic method could be used as a complementary method to detection of influenza outbreaks. It is recommended to apply the moving epidemic method on influenza and similar communicable diseases.

**Keywords:** Influenza, Outbreak, Epidemiology, Moving epidemic method, Iran

