

## Assessing the referral rate of Family Medicine Program from the first level to the second level using funnel plot in Markazi province (Iran) in 2011

Eshrati B<sup>1</sup>, Hosseini SH<sup>2</sup>, Farahani M<sup>2</sup>, Azimi MS<sup>2</sup>, Zamanian M<sup>3\*</sup>

1- School of Paramedicine, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

2- Health Center of Markazi Province, Arak, Iran

3- Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

Received:9.Nov.2012, Accepted:29.May.2013

### Abstract

**Background:** Funnel plot is a graphical tool for investigating publication bias in meta-analysis studies. The aim of this study is to introduce another application of funnel plot that is monitoring one of the Iranian family performance indices and determining the position of each health center of Markazi province in terms of patient referral rates by general practitioners to specialists and to compare it with bar and caterpillar plots.

**Materials and Methods:** In order to draw the funnel plot, the average monthly percent of referrals for each district of Markazi province in 2011 was computed. In this study, Iranian Ministry of Health and Medical Education standard figure of 10% was considered as the limit of referral to the second level of Iranian health services. The 99% confidence interval of the control limit for each district was computed according to 3 standard deviations of the percent of referrals relative to the total patient visits.

**Results:** Based on funnel plot results, five out of ten districts were in the expected range of referral (Ashtian, Saveh, Tafresh, Khomein, and Komijan). However, in other five districts, the referral rate was greater than the expected rate (Arak, Shazand, Zarandiyeh, Delijan, and Mahallat). Mahallat district had the highest rate of referral.

**Conclusion:** The funnel plot was more informative than the other two plots; thus, it can be viewed as a useful tool in monitoring health programs throughout the country.

**Keywords:** Family practice, funnel plot, Markazi province, referral system, surveillance system

\*Corresponding author:

Address: Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Iran

Email:maryam\_zamanian23@yahoo.com

## ارزیابی وضعیت ارجاع سطح 1 به 2 برنامه پزشک خانواده با استفاده از نمودار کیفی در استان مرکزی در سال 1390

بابک عشرتی<sup>1</sup>، سید شهریار حسینی<sup>2</sup>، محسن فراهانی<sup>3</sup>، مهین سادات عظیمی<sup>3</sup>، مریم زمانیان<sup>4\*</sup>

1- دانشیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

2- کارشناس، مرکز بهداشت استان مرکزی، اراک، ایران

3- پزشک، مرکز بهداشت استان مرکزی، اراک، ایران

4- دانشجوی دکتری اپیدمیولوژی، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: 91/09/18 تاریخ پذیرش: 92/03/08

### چکیده

**زمینه و هدف:** نمودار کیفی ابزاری ترسیمی برای بررسی سوگیری انتشار در مطالعات متا آنالیز است. هدف مقاله حاضر معرفی کاربردی دیگر از این نمودار به عنوان وسیله‌ای برای پایش یکی از شاخص‌های اجرایی برنامه پزشک خانواده و مشخص کردن وضعیت هر یک از مراکز بهداشت شهرستان‌های تابعه استان مرکزی از نظر وضعیت ارجاع بیماران از سطح اول به سطح تخصصی و مقایسه‌ی آن با دو نمودار دیگر میله‌ای و کاتریپلار از این نظر می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه مقطعی برای رسم نمودار کیفی، درصد ارجاعات هر شهرستان با توجه به متوسط ماهانه ویزیت و ارجاع انجام شده، محاسبه گردید. بر اساس دستورالعمل کشوری برنامه پزشک خانواده، مقدار استاندارد ارجاع، حد 10 درصد در نظر گرفته شد. برای هر شهرستان یک حدود اطمینان 99 درصد با در نظر گرفتن سه انحراف معیار نسبت به عدد 10 درصد بر مبنای متوسط کل ویزیت ماهیانه هر شهرستان محاسبه شد.

**یافته‌ها:** بر اساس نمودار کیفی شهرستان‌های آشتیان، ساوه، تفرش، کمیجان و خمین، در حد انتظار ارجاع قرار داشتند. این در حالی است که شهرستان‌های اراک، شازند، زرنديه، دلپجان و محلات دارای ارجاع بیش از حد انتظار بودند که در این میان ارجاع به سطح تخصصی در محلات بیش از سایر شهرستان‌ها بود.

**نتیجه‌گیری:** نمودار کیفی توانست بهتر از دو نمودار دیگر وضعیت ارجاع به سطح تخصصی را برای مراکز بهداشت شهرستان‌ها نشان دهد، از این رو می‌تواند در پایش برنامه‌های سلامت کشور ابزاری مفید واقع شود.

**واژگان کلیدی:** پزشک خانواده، نمودار کیفی، استان مرکزی، نظام ارجاع، نظام مراقبت.

\* نویسنده مسئول: دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دانشکده بهداشت، گروه آمار و اپیدمیولوژی

Email: maryam\_zamanian23@yahoo.com

## مقدمه

نظام مراقبت در عرصه سلامتی وظیفه جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌های مربوط به سلامتی را به صورت منظم و به هنگام برای انجام مداخلات لازم در جهت ارتقای سطح سلامتی به عهده دارد (1، 2). بر این اساس اطلاعات به دست آمده در هر سطحی از نظام‌های مراقبت می‌توانند به عنوان وسیله‌ای برای ارزشیابی قسمت‌های مختلف ارایه دهنده خدمات سلامتی مورد استفاده قرار گیرند (3، 4). از طرف دیگر خود نظام مراقبت نیز باید به صورت مستمر مورد پایش و ارزشیابی قرار گیرد که نتیجه‌ی آن افزایش کیفیت، کار آمدی و فایده نظام مراقبت خواهد بود. یکی از ابعاد ارزشیابی نظام مراقبت بررسی کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده است (3).

یکی از فعالیت‌های رایج نظام‌های مختلف سلامت، بررسی و گزارش شاخص‌های مختلف شیوع و بروز پیامدهای مختلف سلامتی است که باید به تفکیک تقسیمات مختلف جغرافیایی تهیه و گزارش گردد. اندازه جمعیت در هر یک از این مناطق می‌تواند سبب ایجاد چالش‌هایی برای تفسیر نتایج شاخص‌های محاسبه گردد چرا که دقت برآوردهای محاسبه شده، وابسته به جمعیت مورد استفاده در محاسبه این شاخص‌ها است (1). یکی از روش‌های متداول برای مقایسه زیر گروه‌های نظام‌های مراقبت (بروز بیماری‌ها در شهرستان‌های مختلف) استفاده از نمودارهای میله‌ای است که در آن بر اساس فراوانی مطلق یا نسبی گروه‌های مختلف، با یکدیگر مورد مقایسه قرار می‌گیرند. این کار را با جداول فراوانی نیز به صورت معمول می‌توان انجام داد. یکی از محدودیت‌های مهم در این مورد آن است که استفاده از مقیاس‌های متفاوت می‌تواند سبب تفاسیر متفاوت از نمودار گردد. ضمن آن که در صورتی که تفاوت بین گروه‌ها زیاد باشد اختلافات کوچک بین برخی گروه‌ها به راحتی نادیده گرفته خواهد شد. علاوه بر این با توجه به این که در این نمودارها بیشترین تاکید برای تفسیر اطلاعات، بر برآوردهای نقطه‌ای متمرکز است، این برآوردهای محاسبه شده در گروه‌های کوچک‌تر به دلیل واریانس بالاتر می‌تواند غیر پایدارتر باشد (5).

یکی دیگر از روش‌های مقایسه بین گروه‌های مختلف در نظام‌های مراقبت، استفاده از نمودارهای کاتریپیلار (Caterpillar) است. در این نمودارها علاوه بر برآوردهای نقطه‌ای، فاصله‌ی اطمینان نیز محاسبه می‌شود. ضمن آن که اندازه همه برآوردها برای همه مراکز تحت مقایسه، نسبت به یک میانگین در روی یک نمودار قرار می‌گیرد. بدین ترتیب با استفاده از این نمودار می‌توان ضمن مشاهده میانگین شاخص مورد نظر، موقعیت مرکز تحت مطالعه را نیز نسبت به میانگین یا استاندارد در نظر گرفته شده به دست آورد. در این نمودار با توجه به این که برای شاخص محاسبه شده برای هر مرکز، حدود اطمینان در نظر گرفته شده است، امکان مقایسه مراکز مختلف تحت پایش و رتبه‌دهی آنها مشکل خواهد بود، چرا که در صورتی که بخواهیم رتبه‌بندی بین مراکز را انجام دهیم عملاً این کار را بر اساس برآورد نقطه‌ای محاسبه شده بدون در نظر گرفتن حدود اطمینان آن انجام داده‌ایم که این می‌تواند در شرایطی که جمعیت هدف مراکز مورد بررسی کم باشد منجر به ناپایداری تفسیر گردد (4، 6).

نمودار قیفی (Funnel plot) یکی از ابزارهای رایج مورد استفاده در مطالعات متاآنالیز است. این نمودار در واقع نوعی نمودار نقطه‌ای پراکندگی است که در آن علاوه بر پراکندگی نقاط، مقدار شاخص کنترلی و حدود اطمینان آن در نمودار رسم می‌شوند. از نمودار قیفی به منظور بررسی تورش انتشار استفاده می‌شود، بدین ترتیب که عدم تقارن نقاط پراکنده در نمودار، می‌تواند به عنوان نشانه وجود تورش انتشار تلقی شود (7-10). نمودار قیفی اولین بار در مطالعات آموزشی و روانشناسی به کار برده شد. کاربرد عمده‌ی آن در مطالعات متاآنالیز با متغیر وابسته‌ی پیوسته (continuous) است که البته در مطالعات علوم پزشکی در مواقعی که متغیر مورد بررسی، دو حالتی (binary) می‌باشد نیز زیاد استفاده شده است (11).

هدف مطالعه حاضر معرفی استفاده از نمودار قیفی به عنوان وسیله‌ای برای پایش یکی از شاخص‌های اجرایی برنامه پزشک خانواده است که بر اساس آن بتوان مشخص کرد هر یک از مراکز بهداشت شهرستان‌های تابعه استان

مرکزی از نظر ارجاع بیماران از سطح اول به سطح تخصصی دارای چه وضعیتی هستند. این کار با نمودار میله‌ای معمولی نیز انجام شده و نتایج مورد مقایسه قرار گرفتند.

### مواد و روش‌ها

استان مرکزی دارای 9 شبکه بهداشت و درمان و یک مرکز بهداشت شهرستان در مرکز استان می‌باشد که محاسبات انجام شده به تفکیک این مراکز انجام شده است. در این مطالعه مقطعی تعداد ارجاعات پزشکان خانواده مراکز بهداشتی درمانی روستایی و شهرهای زیر بیست هزار نفر تحت پوشش برنامه پزشک خانواده بر اساس گزارش مراکز بهداشت شهرستان‌ها در هر ماه از ابتدای سال 1390 جمع‌آوری شده و برای کل سال برای هر شهرستان معدل‌گیری گردید. این عدد به عنوان متوسط تعداد ارجاعات یک سال شهرستان در نظر گرفته شد. همچنین با همین روش متوسط تعداد ویزیت‌های انجام شده برای کل شهرستان با توجه به ویزیت‌های انجام شده توسط پزشکان خانواده‌ی همه مراکز بهداشتی درمانی تحت پوشش شبکه‌های بهداشت و درمان شهرستان‌ها محاسبه گردید.

برای رسم نمودار کیفی، درصد ارجاعات هر شهرستان با توجه به متوسط ماهانه ویزیت و ارجاع انجام شده محاسبه گردید. بر اساس دستورالعمل کشوری برنامه پزشک خانواده حد 10 درصد ارجاع به عنوان مقدار استاندارد (مقدار کنترلی) در نظر گرفته شد. برای محاسبه حدود اطمینان ارجاع برای هر شهرستان نسبت به آستانه استاندارد ارجاع مبنای کل ویزیت متوسط ماهیانه هر شهرستان در نظر گرفته شد و این عدد مبنای محاسبه انحراف معیار قرار گرفت. با در نظر گرفتن سه انحراف معیار نسبت به عدد 10 درصد برای هر شبکه بهداشت و درمان (یا مرکز بهداشت) شهرستان یک حدود اطمینان 99 درصد با توجه به حد استاندارد 10 درصد در نظر گرفته شد (1، 6). با توجه به مطالب بیان شده، با اتصال نقاط حد بالا و پایین آستانه

انتظار برای هر یک از شهرستان‌ها به یکدیگر در نمودار کیفی می‌توان به یک محدوده انتظار دست یافت که متوسط درصد ارجاع محاسبه شده برای هر شبکه بهداشت و درمان می‌تواند در آن منطقه قرار گرفته یا در خارج آن باشد که در حالت اول، میزان ارجاع در حد انتظار و در حالت دوم، خارج از حد انتظار در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که هر یک از نقاط در خارج از این محدوده انتظار قرار گرفته باشد به عنوان ارجاع کمتر یا بیشتر از حد انتظار در نظر گرفته می‌شود.

بر اساس گزارش شبکه‌های بهداشت و درمان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اراک در سال 1390 در برنامه پزشک خانواده تعداد 469757 بیمار توسط پزشکان شاغل در این برنامه مورد ویزیت قرار گرفته‌اند. از کل مراجعین ویزیت شده در سطح 1، تعداد 62061 نفر (13/21 درصد) برای ویزیت متخصص به مراکز تخصصی سطح 2 ارجاع شده‌اند. جدول 1 نشان‌دهنده وضعیت ویزیت متوسط ماهیانه و ارجاع بیماران در طول یک ماه به تفکیک شبکه‌های بهداشت و درمان استان مرکزی است. در این جدول با توجه به تعداد متوسط کل ویزیت‌های انجام شده، انحراف معیار محاسبه و با در نظر گرفتن 3 انحراف معیار برای درصد ارجاع انجام شده و نیز استاندارد در نظر گرفته شده 10 درصد برای هر شهرستان، حدود اطمینان محاسبه گردید.

در نهایت نمودار کیفی رسم شده بر اساس درصد ارجاع در محور عمودی و تعداد ویزیت انجام شده به طور متوسط در یک ماه در محور افقی رسم گردید.

برای رسم نمودارهای میله‌ای و کیفی از نرم افزار Excel استفاده شد (12). کلیه داده‌های این مطالعه از نظام گزارش‌دهی ارجاع برنامه پزشک خانواده به دست آمده و فاقد نام بوده است.

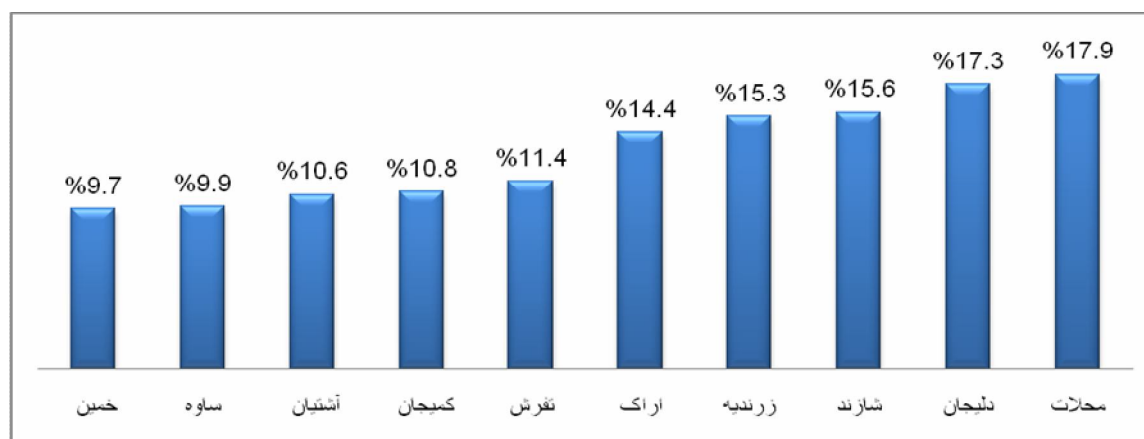
جدول 1. وضعیت متوسط تعداد ویزیت پزشکی عمومی و ارجاع به سطح 2 در برنامه پزشکی خانواده به تفکیک شهرستان در استان مرکزی در سال 1390

نام شهرستان	متوسط کل ویزیت در یک ماه	متوسط تعداد ارجاع ماهانه	درصد ارجاع به متخصص	درصد استاندارد ارجاع	Standard error	1% حد پایین درصد استاندارد ارجاع	99% حد بالای درصد استاندارد ارجاع	1% حد پایین متوسط درصد ارجاع	99% حد بالای متوسط درصد ارجاع
محلات	432	77	17/87%	10%	1/44%	5/67%	14/33%	13/54%	22/20%
دلیجان	650	112	17/29%	10%	1/18%	6/47%	13/53%	13/76%	20/82%
زرندیه	905	139	15/34%	10%	1%	7/01%	12/99%	12/35%	18/34%
آشتیان	1196	127	10/58%	10%	0/87%	7/40%	12/60%	7/98%	13/18%
ساوه	2697	266	9/88%	10%	0/58%	8/27%	11/73%	8/15%	11/61%
تفرش	3048	347	11/38%	10%	0/54%	8/37%	11/63%	9/75%	13/01%
کمیجان	3456	373	10/78%	10%	0/51%	8/47%	11/53%	9/25%	12/32%
خمین	4678	454	9/71%	10%	0/44%	8/68%	11/32%	8/39%	11/03%
شازند	8706	1356	15/57%	10%	0/32%	9/04%	10/96%	14/61%	16/54%
اراک	13379	1921	14/36%	10%	0/26%	9/22%	10/78%	13/58%	15/13%

### یافته‌ها

شهرستان ساوه و خمین کمتر از حد انتظار بوده است و در بقیه شهرستان‌های استان مرکزی این رقم بیش از حد انتظار گزارش شده است. در این میان وضعیت ارجاع شهرستان محلات از بقیه بیشتر است.

با توجه به محاسبات انجام شده در جدول 1، نمودار شماره 1 نشان‌دهنده پراکندگی نسبی متوسط ماهیانه ارجاع به تفکیک شهرستان‌های استان مرکزی است. با توجه به این نمودار درصد متوسط ارجاع به متخصص، تنها در دو نمودار 1: فروانی نسبی ارجاع به سطح 2 در سال 1390 در شهرستان‌های استان مرکزی در برنامه پزشکی خانواده

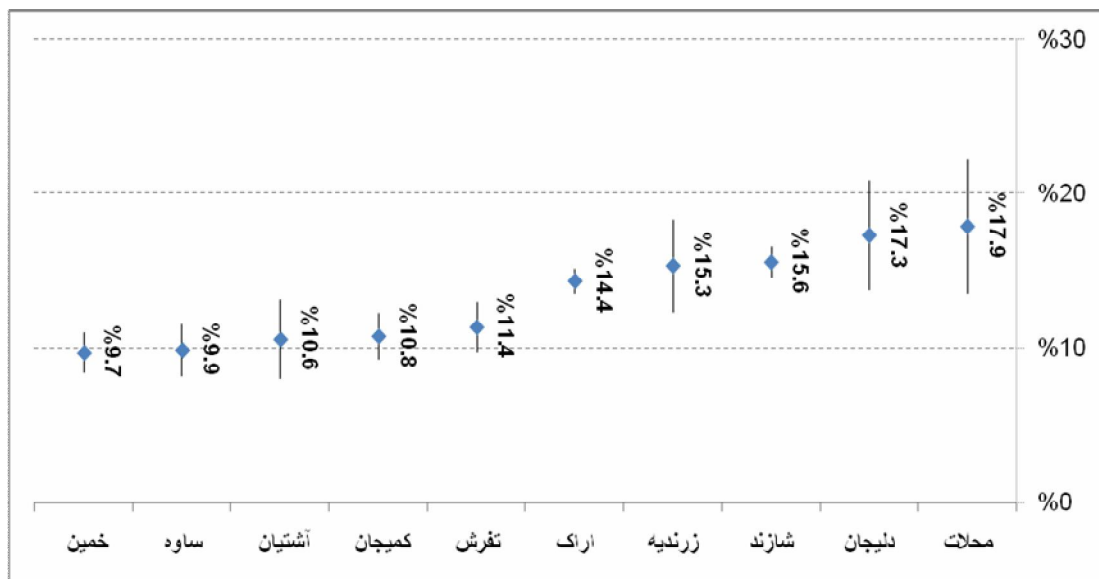


انتظار، ارجاع به سطح تخصصی را گزارش داده‌اند. این در حالی است که اگر حدود اطمینان 99 درصد برآورد متوسط درصد ارجاع در این شهرستان‌ها در نظر گرفته شود مشخص خواهد شد که برآورد فاصله‌ای محاسبه شده، حد انتظار را در بر می‌گیرد. در این میان اجرای برنامه پزشکی خانواده در

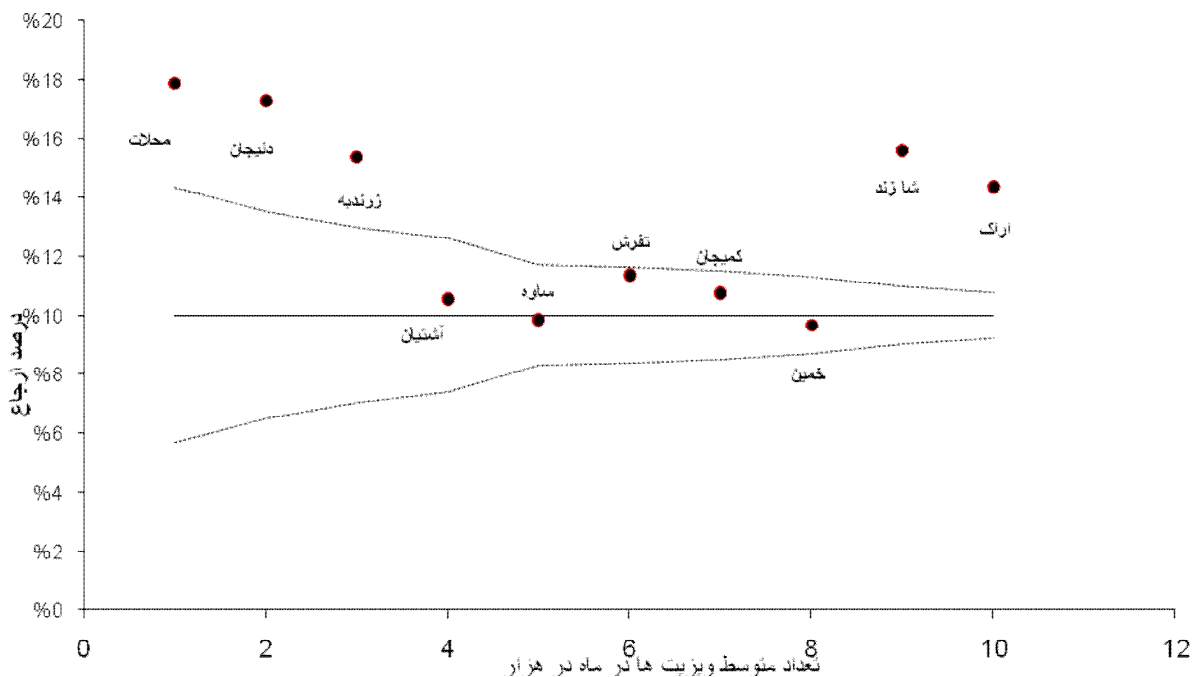
در نمودار 2 همین اطلاعات با استفاده از یک نمودار کاتریلار با در نظر گرفتن حدود اطمینان 99 درصد برآوردها نشان داده شده است. با توجه به این نمودار، شهرستان‌های ساوه و خمین کمتر از حد انتظار و شهرستان‌های تفرش، کمیجان و آشتیان کمی بیش از حد

در یک سطح در این زمینه قرار دارند، و در نهایت میزان ارجاع به سطح دو، در برنامه پزشک خانواده شهرستان‌های شازند، زرنديه و اراک شبیه به هم گزارش شده است.

سایر شهرستان‌های استان مرکزی دارای ارجاع بیش از 10 درصد حد انتظار به سطح تخصصی بوده است که با توجه به نمودار 2 شهرستان‌های دلیجان و محلات تا حدود زیادی



نمودار 1: نمودار کاتریلار (Caterpillar) ارجاع به سطح 2 در سال 1390 در شهرستان‌های استان مرکزی در برنامه پزشک خانواده



نمودار 3: نمودار کیفی ارجاع بیماران به سطح تخصصی به تفکیک شهرستان

بیشترین استفاده را در گزارش گیری انواع نظام‌های مراقبت در کشور دارد.

مقایسه نمودارهای کاتریلار و قیفی نشان‌دهنده نتایج نزدیک‌تر به هم است. اگرچه تفسیر نتایج با در نظر گرفتن حدود اطمینان برآوردهای محاسبه ممکن است دقیق و ساده نباشد. این موضوع به خصوص در شرایطی که تعداد پیامد مورد نظر در جمعیت کم تحت بررسی باشد دشوارتر خواهد بود (1).

در نمودار قیفی به دست آمده در واقع به جای محاسبه حدود اطمینان برای برآوردهای نقطه‌ای محاسبه شده برای هر یک از شهرستان‌ها با توجه به تعداد کل ویزیت انجام شده، یک برآورد فاصله‌ای برای مقدار کنترلی (10 درصد آستانه انتظار ارجاع به سطح دو) محاسبه می‌گردد و برآورد میزان ارجاع در این فاصله قرار می‌گیرد. بدین ترتیب امکان بررسی و مقایسه شهرستان‌ها راحت‌تر انجام خواهد شد. در واقع نمودار قیفی وسیله ایست که توسط آن به صورت چشمی بتوان عدم هم‌گونی واحدهای تحت مطالعه را مشخص نمود (7، 16). نکته‌ای که در مورد استفاده از نمودار قیفی در این مطالعه باید مورد توجه قرار گیرد این است که شهرستان‌های دارای ویزیت بیش‌تر در قسمت باریک‌تر نمودار قرار می‌گیرند. بدین ترتیب برای این شهرستان‌ها مقدار آستانه انتظار دارای تغییرات کمتری است (1).

هر نمودار قیفی دارای 4 قسمت است: اول مقدار مورد نظر که در این مطالعه متوسط درصد ارجاع بیماران به سطح تخصصی بوده است. دوم یک آستانه مورد انتظار که در این مطالعه 10 درصد در نظر گرفته شده است. سوم پارامتر دقت و چهارم حدود کنترلی که در مطالعه حاضر برای محاسبه قسمت‌های سوم و چهارم از انحراف معیار و سه برابر آن استفاده شده است (6). استرن و همکاران در یک راهنما برای رسم نمودار قیفی بیان داشتند که از بین انواع روش‌های مختلف محاسبه دقت (حجم نمونه، عکس انحراف معیار، واریانس و عکس واریانس)، استفاده از انحراف معیار برای نشان دادن عدم تقارن از بقیه بهتر

در نمودار 3 اطلاعات ارجاع بیماران به سطح تخصصی به تفکیک شهرستان در قالب نمودار قیفی نشان داده شده است. شایان ذکر است که در این نمودار بر اساس سه انحراف معیار، حدود بالا و پایین حد انتظار برای هر شهرستان محاسبه شده و سپس محل برآورد نقطه‌ای درصد ارجاع هر شهرستان مشخص شده است. بر اساس این نمودار شهرستان‌های آشتیان، ساوه، نقرش، کمیجان و خمین در حد انتظار ارجاع قرار خواهند داشت. این در حالی است که شهرستان‌های اراک، شازند، زرنديه، دلجان و محلات دارای ارجاع بیش از حد انتظار بوده‌اند که در این میان وضعیت ارجاع به سطح تخصصی در محلات بیش از بقیه شهرستان‌ها بوده است.

### بحث

مطالعه حاضر نمونه‌ای از استفاده از نمودار قیفی برای اجرای پایش در نظام‌های مراقبت سلامت است. این بهره‌گیری علاوه بر استفاده معمول این روش در مطالعات متا آنالیز است (4، 6، 13).

روش مورد استفاده در رسم حدود اطمینان کنترلی برای نمودار قیفی در مطالعه حاضر روش Wald بوده است که در واقع در محاسبه حدود اطمینان با استفاده از تقریب نرمال برای توزیع دوجمله‌ای یا پواسون مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش در شرایطی که تعداد نمونه‌ها یا پیامد مورد نظر از نظر تعداد کوچک باشد می‌تواند عملکرد ضعیفی نشان دهد (14). روش جایگزین پیشنهاد شده برای این موضوع روش Exact است که در واقع رابطه بین توزیع پواسون و  $\chi^2$  محسوب می‌شود. اگرچه برای هدف مورد نظر در این مطالعه بیان شده است که روش اول می‌تواند پاسخگویی بهتری داشته باشد (14).

در مقایسه نمودارهای مورد استفاده در این مطالعه، نمودار اول به دلیل آن که تنها از برآوردهای نقطه‌ای برای مقایسه استفاده می‌نماید برای قضاوت و رتبه‌بندی مراکز تحت مطالعه تا حدود زیادی مناسب نخواهد بود (15). این نکته از این جهت حائز اهمیت است که این نوع نمودار

روش‌های معمول برای پایش این برنامه‌ها باشد. با توجه به دسترسی نرم افزار لازم برای رسم این نمودار و سهولت کار با این نرم افزار می‌توان این نمودار را جزء ابزارهای استاندارد در نظام مراقبت برای پایش برنامه‌ها در نظر گرفت.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان این مقاله کمال تشکر و قدردانی خود را از همکاران محترم واحدهای گسترش مراکز بهداشت شهرستان‌های استان مرکزی اعلام می‌نمایند.

### منابع

1. Dover DC, Schopflocher DP. Using funnel plots in public health surveillance. *Population health metrics*. 2011;9(1):58-9.
2. Klauke DN, Buehler JW, Thacker SB, Parrish RG, Trowbridge FL, Berkelman RL. Guidelines for evaluating surveillance systems. *MMWR*. 1988;37(s5).
3. German RR, Lee L, Horan J, Milstein R, Pertowski C, Waller M. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems. *MMWR*. 2001;50:1-35.
4. Kirkham JJ, Bouamra O. The use of statistical process control for monitoring institutional performance in trauma care. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2008;65(6):1494-501.
5. Marshall EC, Spiegelhalter DJ. Reliability of league tables of in vitro fertilization clinics: retrospective analysis of live birth rates. *BMJ: British Medical Journal*. 1998;316(7146):1701-4.
6. Spiegelhalter DJ. Funnel plots for comparing institutional performance. *Statistics in medicine*. 2005;24(8):1185-202.
7. Anzuers-Cabrera J, Higgins J. Graphical displays for meta-analysis: An overview with suggestions for practice. *Research Synthesis Methods*. 2010;1(1):66-80.
8. Sterne JA, Egger M, Smith GD. Investigating and dealing with publication and other biases. *Systematic Reviews in*

است (10). این موضوع در مطالعات دیگر نیز مورد اشاره قرار گرفته است (7). داگلاس و همکاران برای نمایش و مقایسه‌ی میزان‌های مرگ و میر خام و استاندارد شده‌ی وسایل نقلیه موتوری در استان آلبرتا در کانادا، از نمودار قیفی استفاده کردند و توانایی این نمودار در نشان دادن پراکندگی‌های بیش از حد را یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مفید آن معرفی کردند (1).

گیرهام و همکاران نیز برای ارزیابی و مقایسه عملکرد بیمارستان‌ها در انگلستان و ولز از نمودار قیفی استفاده کردند. در این مطالعه میزان‌های مرگ و میر و طول مدت بستری به عنوان شاخص‌های عملکردی بیمارستان‌ها در نظر گرفته شد. از مطالعه‌ی مذکور نتیجه گرفته شد که نسبت به سایر روش‌ها نمودار قیفی یک روش ساده، جذاب و انعطاف‌پذیر برای مقایسه‌ی عملکرد بیمارستان‌ها است (4). توجه به نمودار قیفی رسم شده نشان می‌دهد که تعدادی از شهرستان‌های استان از نظر ارجاع موارد ویزیت شده به سطح تخصصی خارج از حد کنترلی مورد انتظار قرار گرفته‌اند. این موارد به عنوان پراکندگی بیش از حد (Over-dispersion) تلقی می‌شوند. وجود این موارد در نظام‌های سلامت پدیده معولی است و البته نیاز به پیگیری و پایش را بیان می‌کنند (17). در واقع توان نمودار قیفی برای نشان دادن این موارد پراکنده از نقاط قوت مهم این وسیله در پایش برنامه‌های مختلف مراقبت در نظام سلامت به شمار می‌رود (1).

### نتیجه‌گیری

بر اساس نمودار قیفی شهرستان‌های آشتیان، ساوه، تفرش، کميجان و خمین، در حد انتظار ارجاع قرار داشتند. این در حالی است که شهرستان‌های اراک، شازند، زرنده، دلجان و محلات دارای ارجاع بیش از حد انتظار بودند که در این میان ارجاع به سطح تخصصی در محلات بیش از سایر شهرستان‌ها بود. با توجه به نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر به نظر می‌رسد استفاده از نمودار قیفی در پایش برنامه‌های سلامت در کشور می‌تواند به مراتب بهتر از



14. Seaton SE, Manktelow BN. The probability of being identified as an outlier with commonly used funnel plot control limits for the standardized mortality ratio. *BMC Medical Research Methodology*. 2012;12(1):98-9.
15. Chan-Ieong Chan ACBT, Frederick HK. Comparing and combining individual –charts and –bar charts. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 2003;20(7):827 – 35.
16. Langan D, Higgins J, Gregory W, Sutton AJ. Graphical augmentations to the funnel plot assess the impact of additional evidence on a meta-analysis. *Journal of clinical epidemiology*. 2012;65(5):511-9.
17. Birkmeyer J. Primer on geographic variation in health care. *Effective Clinical Practice*. 2001;4(5):232-3.
- Health Care: Meta-Analysis in Context, Second Edition. 2001:189-208.
9. Terrin N, Schmid CH, Lau J. In an empirical evaluation of the funnel plot, researchers could not visually identify publication bias. *Journal of clinical epidemiology*. 2005;58(9):894-901.
10. Sterne JA, Sutton AJ, Ioannidis J, Terrin N, Jones DR, Lau J, et al. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomized controlled trials. *Bmj*. 2011;343(7818):302-7.
11. Sterne JA, Egger M. Funnel plots for detecting bias in meta-analysis-Guidelines on choice of axis. *Journal of clinical epidemiology*. 2001;54(10):1046-55.
12. Kurtosis. How to draw a funnel plot in Microsoft Excel.[cited 2010]. Available from:  
<http://www.kurtosis.co.uk/technique/funnel/index.htm>.
13. Spiegelhalter D. Funnel plots for institutional comparison. *Quality & safety in health care*. 2002;11(4):390-1.