

## مقاله پژوهشی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

سال اول، جلد ۱، شماره دوم، ۱۳۸۱

### بررسی سطح آنتی بادی IgG و فراوانی افراد ایمن نسبت به سرخجه در دختران ۱۴ تا ۱۸ ساله شهر رفسنجان در سال ۱۳۷۹

علی شمسی شاهره آبادی<sup>۱</sup>، لادن افشار خاص<sup>۲</sup>، سیدابوالقاسم مساوات<sup>۲</sup>، علیرضا زین الدینی<sup>۳</sup>  
محمود شیخ فتح اللهی<sup>۱</sup>

#### خلاصه

سابقه و هدف: سندرم سرخجه مادرزادی یک عفونت ویروسی قابل پیشگیری است. به شرط این که زنان جوان قبل از حاملگی شرایط ایمنی خود را بدانند. بدین ترتیب می توان نقایص مادرزادی جنین به علت این سندرم را کاهش داد. هدف مطالعه حاضر تعیین فراوانی دختران جوان ایمن نسبت به سرخجه قبل از ازدواج است.

مواد و روش ها: در این مطالعه توصیفی-مقطعی، به منظور تعیین سطح آنتی بادی علیه ویروس سرخجه در دختران دبیرستانی شهر رفسنجان، سرم ۲۷۰ دختر ۱۴ تا ۱۸ ساله بطور خوشه‌ای ساده جمع آوری گردید. همراه با نمونه‌گیری یک پرسشنامه که حاوی اطلاعات دموگرافیک و سابقه ابتلا به سرخجه و وضعیت واکسیناسیون بود، تکمیل گردید. روش الیزا برای تعیین میزان آنتی بادی IgG سرمی بر علیه سرخجه مورد استفاده قرار گرفت. حداقل میزان مصونیت بخش آنتی بادی ۱۵ IU/ml در نظر گرفته شد.

یافته ها: از ۲۷۰ دختر مورد مطالعه ۱۹ نفر (۷/۱ درصد) نسبت به ویروس سرخجه غیرایمن و ۲۵۱ نفر (۹۲/۹ درصد) ایمن بودند. میانگین غلظت آنتی بادی در گروه های سنی ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ سال به ترتیب برابر با ۲۶۴/۸، ۲۰۹/۲۵، ۲۴۱/۲۵، ۲۱۴/۱۳ و ۱۴۸/۱۷ واحد بین المللی در میلی لیتر بدست آمد. صرف نظر از بعضی استثناها، ما مشاهده کردیم که با افزایش سن میزان آنتی بادی بر علیه ویروس کاهش می یابد.

نتیجه گیری: به منظور جلوگیری از سندرم سرخجه مادرزادی تعیین مصونیت در برابر سرخجه در دختران قبل از ازدواج پیشنهاد می شود و موارد غیرایمن می توانند واکسن مربوطه را دریافت کنند.

واژه های کلیدی: سرخجه مادرزادی، مصونیت، دختران، رفسنجان

۱- مربی و عضو هیئت علمی گروه میکروبیولوژی و ایمونولوژی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان (نویسنده مسئول)

۲- استادیار گروه اطفال دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

۳- پزشک عمومی، دانشکده پزشکی رفسنجان

## مقدمه

سرخجه یک بیماری ویروسی تب‌دار و حاد می‌باشد که با بثورات جلدی و بزرگی عقده‌های لنفی پشت سر و گوش مشخص می‌شود. عامل این بیماری ویروس روبلا (Rubella) از خانواده توگاویریده (Togaviridae) است. ماده ژنی این ویروس RNA تک رشته‌ای است. سرخجه در کودکان و نوجوانان به صورت خفیف بروز می‌کند، اما عفونت مادر در سه ماهه اول بارداری می‌تواند منجر به ایجاد نقایص مادرزادی جنین و گاهی عقب افتادگی نوزاد گردد. این عوارض سندرم سرخجه مادرزادی نامیده می‌شود [۱۲، ۱۳].

یافته‌های کلاسیک سرخجه مادرزادی هنگامی بارز می‌شود که عفونت مادر در ۸ هفته اول حاملگی رخ دهد. کاتاراکت در اواخر ماه دوم و بیماری قلبی در اواسط ماه سوم حاملگی رخ می‌دهد. کری که شایعترین تظاهر بیماری است همراه با رتینوپاتی در طی عفونت مادری در سه ماهه اول و دوم حاملگی اتفاق می‌افتد. عفونت ویروسی هم‌چنین می‌تواند سبب دژنراسیون کولکلسار، انسفالیت، پانکراتیت، میوکاردیت و پنومونی گردد. شیوع عوارض سرخجه مادرزادی به دنبال عفونت مادری در سه ماهه اول حدود ۲۵-۱۵ درصد است و با افزایش سن این میزان کاهش می‌یابد. نوزاد پس از تولد با وجود آنتی‌بادی‌های خنثی کننده، مدتها ویروس را از ادار، بزاق و قطرات تنفسی دفع می‌کند که این به عنوان یک خطر محیطی جهت انتقال بیماری به افراد حساس محسوب می‌شود. در مصونیت علیه سرخجه هم ایمنی هومورال و هم ایمنی سلولی نقش دارد. ایمنی سلولی معمولاً در سنین بالای ۴۰ سال در مواردی که کاهش یا فقدان آنتی‌بادی ضد سرخجه وجود داشته باشد نقش اصلی دفاع از بدن را بازی می‌کند [۱۲، ۱۵، ۱۶، ۱۹].

در مطالعات مشابهی که در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ در چین، انگلستان و آمریکا انجام گرفت مشخص شد که ۸۰ تا ۹۰ درصد از کودکان و زنان نسبت به سرخجه مصونیت

دارند. هم‌چنین ۱۰۰ درصد افراد به دنبال واکسیناسیون علیه سرخجه مصون می‌گردند. این مطالعات انجام واکسیناسیون در زنان در سنین باروری و کودکان را توصیه می‌کند. در بسیاری از کشورهای جهان از جمله آمریکا و انگلیس واکسن سرخجه به طور معمول به صورت MMR (Mumps, Measles, Rubella) در سن ۱۲ تا ۱۵ ماهگی تزریق می‌گردد و ایمنی دراز مدتی ایجاد می‌کند [۲۲، ۱۳]. ۱۲ در کشورمان ایران نیز مطالعات متعددی در این زمینه در سال‌های گذشته انجام گرفته است. به عنوان مثال، از مطالعات پاکزاد، ناطق، زندی به ترتیب در مناطق تهران، آذربایجان شرقی و بوشهر جنین برمی‌آید که وضعیت مصونیت علیه سرخجه در یک جامعه همیشه ثابت نیست و به صورت منحنی موج هر چند سالی، اپیدمی سرخجه شروع و درصد افراد دارای عیار آنتی‌بادی مصونیت بخش (IgG) افزایش می‌یابد و پس از حدود ۵ سال یا بیشتر درصد افراد مصون کاهش پیدا می‌کند [۵، ۳، ۲، ۱].

از آنجایی که تزریق واکسن MMR در دوران کودکی و نوجوانی و سنین باروری در ایران رایج نیست و با توجه به عوارض جبران ناپذیری که این بیماری در نوزادان بر جای می‌گذارد و هم‌چنین عدم اطلاع از فراوانی افراد ایمن و غیرایمن نسبت به سرخجه در شهر رفسنجان، لزوم بررسی سطح آنتی‌بادی IgG و فراوانی افراد ایمن نسبت به سرخجه احساس می‌شود.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-مقطعی ۲۷۰ دختر ۱۴ تا ۱۸ ساله شهر رفسنجان به طور خوشه‌ای ساده از دبیرستان‌های این شهر انتخاب شدند. از هر کدام از افراد شرکت کننده در این مطالعه ۳ میلی لیتر خون وریدی جمع‌آوری گردید. پس از جداسازی سرم، نمونه‌ها در فریزر ۲۰°C- نگهداری شدند. سرم‌هایی که همولیز در آنها صورت گرفته یا شیری رنگ بودند نیز از مطالعه حذف گردیدند. یک پرسش‌نامه نیز که

دارای اطلاعات دموگرافیک، سابقه ابتلا به سرخچه و وضعیت واکسیناسیون بود همزمان با نمونه گیری تکمیل گردید. به طوری که افرادی در مطالعه وارد شدند که از سلامت کامل برخوردار بودند و افراد مبتلا به عفونت های ویروسی دیگر مانند سرماخوردگی از مطالعه حذف گردیدند. پس از یک ماه نمونه ها به روش الیزا (ELISA) جهت تعیین عیار آنتی بادی ضد سرخچه آزمون شدند. کیت ELISA مورد استفاده ساخت شرکت RADIM ایتالیا بود. (این کیت برای اندازه گیری کمی آنتی بادی IgG ضد ویروس سرخچه طراحی شده بود). مراحل کار طبق راهنمای کیت انجام شد. نمونه ها توسط دستگاه Behring ELISA Reader در طول موج های ۴۰۵ و ۴۵۰ نانومتر با طول موج رفرانس ۶۲۰ نانومتر قرائت گردید. با استفاده از استانداردهای کیت و میزان جذب (OD) در طول موج های ۴۰۵ و ۴۵۰ نانومتر منحنی های استاندارد رسم گردید و جذب های قرائت شده به واحد بین المللی در میلی لیتر (IU/ml) تبدیل گردید. طبق راهنمای کیت افرادی که آنتی بادی سرم آنها کمتر از ۱۵ IU/ml بود غیر ایمن تلقی شدند؛ افرادی که تیتراژ آنتی بادی آنها بین ۳۰-۱۵ IU/ml بود به عنوان افراد مشکوک و افراد با تیتراژ بالای ۳۰ IU/ml به عنوان افراد ایمن محسوب شدند.

از بین افراد مورد مطالعه، ۳۴ نفر ۱۴ ساله بودند که میانگین غلظت آنتی بادی آنها ۲۶۴/۸ IU/ml بود. ۵۲ نفر، ۱۵ ساله که میانگین تیتراژ آنتی بادی آنها ۲۰۹/۱ IU/ml به دست آمد. ۶۹ نفر، ۱۶ ساله و میانگین غلظت آنتی بادی آنها ۲۴۱/۲ IU/ml بود. ۹۲ نفر ۱۷ ساله و میانگین غلظت IgG سرمی آنها معادل ۲۱۴/۳ بود و سرانجام ۲۳ نفر، ۱۸ ساله که میانگین غلظت آنتی بادی IgG سرمی معادل ۱۴۸/۲ IU/ml در آنها بدست آمد. (جدول ۲). بر اساس این نتایج به غیر از گروه سنی ۱۵ سال میانگین غلظت آنتی بادی IgG ضد سرخچه در سایر گروه ها با افزایش سن به طور معنی داری کاهش پیدا می کند ( $P < 0.05$ ).

اطلاعات بدست آمده به صورت Mean±SEM گزارش و با استفاده از آزمون های کای دو و سایر آزمون های مناسب و به کمک نرم افزار EPI مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نتایج با  $P < 0.05$  معنی دار تلقی گردید

### نتایج

از میان ۲۷۰ نفر جامعه مورد مطالعه هیچ کدام واکسن MMR را دریافت نکرده بودند میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۱۶/۰۷ سال بود. ۱۴ نفر از این افراد یعنی ۵/۲ درصد دارای میانگین عیار آنتی بادی ۸/۷ IU/ml بودند و غیر ایمن تلقی شدند. ۵ نفر از آنها میانگین آنتی بادی سرم آنها

جدول ۱: توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه بر اساس میزان آنتی بادی IgG ضد سرخچه در خون (بر حسب IU/ml)

میزان آنتی بادی (IU/ml)	تعداد	درصد	میانگین غلظت آنتی بادی
کمتر از ۱۵	۱۴	۵.۲	۸۷±۱/۱۲
بین ۱۵ تا ۳۰	۵	۱.۹	۲۰.۷±۱/۳
بیشتر از ۳۰	۲۵۱	۹۲.۹	۲۳۶/۸±۹/۳
جمع	۲۷۰	۱۰۰	۲۴۱/۹۷±۴/۴

جدول ۲: توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه بر اساس سن بر حسب سال و میانگین غلظت آنتی بادی IgG ضد سرخچه در خون (بر حسب IU/ml)

سن (سال)	تعداد	درصد	میانگین آنتی بادی
۱۴۰	۳۴	۱۲/۶	۲۶۴/۸±۳۵/۱۵
۱۵	۵۲	۱۹/۳	۲۰۹/۷±۱۷/۰۰
۱۶۰	۶۹	۲۵/۶	۲۴۱/۲±۲۱/۳
۱۷۰	۹۲	۳۴	۲۱۴/۱±۱۴/۸۲
۱۸۰	۲۳	۸/۵	۱۴۸/۲±۱۵/۸
جمع	۲۷۰	۱۰۰	۲۴۱±۹/۴

\* اختلاف معنی داری بین میانگین عیار آنتی بادی در گروه های سنی فوق مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

## بحث

بر اساس مطالعات گذشته به طور معمول ۵ سال پس از ابتلا به سرخجه یا واکسیناسیون در بعضی افراد میزان آنتی بادی مصونیت بخش کاهش پیدا می کند. از این رو به نظر می رسد مقایسه میزان آنتی بادی بین افراد ۱۴ ساله و ۱۸ ساله منطقی تر باشد.

در این مطالعه سطح آنتی بادی IgG به عنوان عامل ایمنی بخش در دختران دبیرستانی شهر رفسنجان سنجیده شد و فراوانی افراد ایمن و غیرایمن تعیین گردید. ابتلا به سرخجه بیشتر در کودکان و بالغین جوان دیده می شود. چون تنها یک تیپ آنتی ژنیک از ویروس سرخجه وجود دارد ابتلا به آن مصونیت طولانی مدتی ایجاد می کند. اما با گذشت زمان (حدود ۵ سال یا بیشتر) در تعدادی از افراد میزان آنتی بادی افت می نماید و مصونیت آنها کاهش پیدا می کند [۱۱]. در سرم بیماران مبتلا به سرخجه هنگامی که بشورات جلدی در حال ناپدید شدن هستند، آنتی بادی ها ظاهر می گردند. این آنتی بادی ها عمدتاً از کلاس IgM می باشند. در ادامه بیماری کلاس آنتی بادی عوض شده اکثر آنتی بادی های تولیدی از کلاس IgG می شوند این آنتی بادی ها برای مدتها در سرم باقی می مانند و مصونیت علیه سرخجه را فراهم می کنند. از این رو میزان آنتی بادی IgG به عنوان یک عامل مصونیت بخش در افراد مورد مطالعه بررسی گردید [۱۰، ۱۲].

بر اساس این مطالعه ۹۲/۹ درصد از دختران ۱۴ تا ۱۸ ساله شهر رفسنجان نسبت به ویروس سرخجه مصونیت داشتند. ۷/۱ درصد از جامعه مورد مطالعه غیر ایمن بودند. از آنجایی که جامعه مورد مطالعه ما سابقه ای از دریافت واکسن سرخجه نداشتند می توان نتیجه گرفت که این میزان مصونیت به علت شیوع بالای عفونت سرخجه در دختران رفسنجانی است.

در سال های گذشته مطالعات مشابهی در نقاط مختلف کشورمان، ایران انجام شده است. در مطالعه ای در سال ۱۳۵۹ بر روی دختران و زنان ۱۸ تا ۲۵ ساله تهرانی، میزان

ایمنی در برابر سرخجه ۸۲ درصد گزارش گردید [۱۷]. در سال ۱۳۶۴ نیز مطالعه ای بر روی دختران ۱۸ تا ۲۵ ساله شهرهای آذربایجان شرقی انجام شد که درصد افراد مصون در این مطالعه ۹۵ درصد گزارش گردید [۱۶]. در تحقیقی که در سال ۱۳۶۶ بر روی زنان و دختران اهوازی در سنین ۱۵ تا ۴۵ انجام شد، نشان داده شده است که ۹۱/۱ درصد از افراد مورد مطالعه نسبت به سرخجه مصون هستند [۲]. در مطالعه ای در بوشهر در سال ۱۳۷۸ بر روی دختران و زنان در شرف ازدواج مشخص شد که ۹۰ درصد از جامعه مورد مطالعه نسبت به سرخجه مصونیت دارند [۴].

در سال ۱۹۹۷ طی مطالعه ای که در چین انجام گرفت، آشکار شد که تمام افراد مورد مطالعه پس از دریافت واکسن سرخجه میزان آنتی بادی مصونیت بخشی بدست آوردند [۲۲]. بر اساس مطالعات دیگر مشخص شده است که آنتی بادی ضد سرخجه تا ۲۰ سال پس از واکسیناسیون مصونیت ایجاد می کند [۱۵]. در فلسطین اشغالی مطالعه ای در سال ۱۹۹۶ نشان داد که علی رغم انجام واکسیناسیون از سال ۱۹۷۳ در این کشور تعداد قابل توجهی از زنان در سنین باروری در برابر سرخجه مصون نیستند با مطالعات بیشتر مشخص شد که مهاجرت افراد غیر ایمن از روسیه سبب افزایش تعداد افراد غیر مصون شده است [۱۱]. در آمریکا قبل از انجام واکسیناسیون فراگیر (قبل از سال ۱۹۶۹) ۸۰ تا ۹۰ درصد افراد نسبت به سرخجه ایمن بودند [۲۱]. در پژوهش انجام شده در سال ۱۹۸۷ در زلاندنو بر روی دختران ۱۴ تا ۱۸ ساله مشخص شد که تمام دختران واکسینه شده نسبت به سرخجه مصونیت کسب کرده اند [۱۰]. در مطالعه ای در سال ۱۹۸۸ در ایسلند ۹۵ درصد از دخترانی که در بدو تولد علیه سرخجه واکسینه شده بودند قبل از بلوغ مصونیت داشتند. در این مطالعه میزان مصونیت دختران واکسینه نشده علیه سرخجه ۴۰ درصد گزارش گردید [۹]. در مطالعه ای در سال ۱۹۸۴ در عربستان سعودی، ۹۰ تا ۹۵ درصد از خانم ها در سنین باروری و ۷۵ درصد از دختران

که شیوع سرخجه در کودکی و نوجوانی است می‌توان انتظار داشت که در بزرگسالی درصد افراد مصون کاهش یابد [۲۰، ۲۱].

نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که ۹۲/۹ درصد افراد بدون سابقه واکسیناسیون در برابر بیماری سرخجه مصونیت دارند که درصد نسبتاً بالایی است. البته به منظور جلوگیری از وقوع سندرم سرخجه مادرزادی پیشنهاد می‌گردد که در دختران قبل از ازدواج سطح ایمنی آن‌ها نسبت به سرخجه ارزیابی گردد و در موارد غیرایمن واکسن سرخجه تجویز گردد.

### تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر محمدی معاونت محترم آموزشی پژوهشی دانشگاه، دکتر سجادی ریاست دانشکده پزشکی، آقای بخشی مدیر پژوهشی، آقای دکتر جعفرزاده مدیر گروه ایمنی‌شناسی، آقای رضایتی، سرکار خانم هوشمند، سرکار خانم زین‌الدینی و مرکز کامپیوتر دانشکده پزشکی رفسنجان که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

دبیرستانی نسبت به سرخجه غیرمصون بودند [۸]. در تحقیقی در سال ۲۰۰۱ در کویت روی ۶۰۰ زن حامله نشان داده شد که ۷/۷ درصد از این افراد نسبت به سرخجه مصون هستند [۱۵]. مطالعه‌ای دیگری در سال ۲۰۰۱ در روسیه نشان داد که ۱۶/۵ درصد از خانم‌های حامله مستعد ابتلا به سرخجه هستند یعنی عیار آنتی‌بادی IgG سرم آنها کمتر از ۱/۱۰ به روش ممانعت از آگلوتیناسیون بوده است [۱۸].

نتایج این مطالعات با یکدیگر کم و بیش اختلافاتی را نشان می‌دهند. نتایج مطالعه‌ی ما نیز با بعضی از مطالعات هماهنگ نیست. البته مشاهده این تفاوت‌ها یک پدیده طبیعی است و می‌توان آن را به عواملی از قبیل سن افراد مورد مطالعه، اختلافات نژادی، جغرافیایی، محیطی، اجتماعی، برنامه‌های بهداشتی ملی، تنوع در پاتوژن‌های محیطی که افراد با آن برخورد می‌کنند تا حتی عوامل تغذیه‌ای نسبت داد.

در مطالعات مشابه نیز اکثر افراد غیرایمن میانگین سنی حدود ۲۲ سال داشتند و به نظر می‌رسد که با گذشت زمان در بعضی افراد میزان آنتی‌بادی کاهش می‌یابد. از آنجایی

### منابع

مقالات پنجمین کنگره ایمونولوژی و آلرژی). سال ۱۳۷۹: صفحه ۶۸.

[۱۴] زندگی، ک.، تاج بخش س.، جعفری م.، غفاریان شیرازی ح. تعیین سطح ایمنی دختران در شرف ازدواج نسبت به ویروس سرخجه به دو روش ممانعت از هم‌آگلوتیناسیون و الیزا در شهرستان بوشهر. فصلنامه طب جنوب - بوشهر، ۱۳۷۸: سال دوم، شماره اول. سال ۱۳۷۸ صفحات: ۳۵-۴۰.

[۱۵] مدرس ش.، عفونت سرخجه در دوران بارداری و سطح مصونیت زنان باردار نسبت به ویروس سرخجه. مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۷۹: دوره هجدهم، شماره ۱. صفحات: ۳۹-۴۴.

[۱۱] پاکزاد پ. اصول و تفسیر آزمایش‌های سرولوژی بالینی. چاپ چهارم. تهران. نشر جهاد، ۱۳۷۵: صفحات: ۳۰۰-۲۵۰.

[۲] پاکزاد پ. معطری آ. بررسی وضعیت ایمنی نسبت به سرخجه در زنان، دختران سنین باروری و زنان باردار ساکن اهواز. مجله علمی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اهواز، شماره‌های ۵ و ۶، ۱۳۶۶: صفحات: ۱۳۲-۱۲۷.

[۳] درودچی م.، صمصامی ع.، عمادک.، قادری ع. بررسی سرواپیدمیولوژیک ایمنی نسبت به ویروس سرخجه در بین سه گروه سنی مختلف در شیراز (خلاصه

- [15] Maldonado Y, Infection Diseases in: Behrman R Kliegmen, R Jenson, H Nelson textbook of Pediatrics. *W B Saunders Co. Philadelphia*, 2000; PP: 957.
- [16] Matter L, Kogel Schatz C, Germann C. Serum levels of rubella virus indicating Immunity. *J Infect Dis.* 1997; 175(4): 749-55.
- [17] O'Neil JF, The ocular manifestation of congenital infection, *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1998; 96(8): 753- 79.
- [18] Semerikov W, Lavrentyeva IN, Popov VF, Fletcher MA. Rubella in the Russian federation: epidemiological features and control measures to prevent the congenital rubella syndrom. *Epidemiol Infect.* 2000 125(2): 359-366.
- [19] Toyoda M, Thara. T, Nakano T ,Ito M, Kamiya H Expression of interleukin - 2 receptor alpha and CD45RO antigen on T lymphocytes cultured with rubella virus antigen compared with humoral (Immunity in Rubella). *Vaccins*, 1999; 17(15-16): 2051-2058.
- [20] Vada S , Gupta S, Kamari S. Seroprevalance of rubella in women of reproductive age. *Indian J Pathol Microbiol.* 1995; 38: 139-142.
- [21] Veges AJ, Brown DW, Cohen BJ, Samael R, Nores DJ. Detection of rubella virus - specific immunoglobulin G in saliva by amplification linked enzyme - linked immunosorbent assay using monoclonal antibody. *J Clin Microbiol.* 1999; 37 (2): 341-345
- [22] Xiong XW, Diao LD, Yan XL Immune response of rubella vaccine in the populations with different age groups. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* 1997; 814 (4): 224-229
- [۶] ناطق ر، ابراهیم پور ح. بررسی وضع ایمنی سرخچه در زنان ۱۸ تا ۲۵ ساله در آذربایجان شرقی. *مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز*، ۱۳۶۴؛ شماره اول، صفحات: ۲۷-۳۵.
- [۷] ناطق ر، نفر آبادی م. بررسی وضع ایمنی زنان ۱۸ تا ۲۵ ساله تهران نسبت به سرخچه و روشی در واکسیناسیون آن، *مجله بهداشت ایران*، ۱۳۵۹؛ سال نهم، شماره ۴-۱، صفحات: ۹۶-۹۲.
- [8] Abdullah MA, Jamgoom G, Karrar ZA, Badreldine A, Aljishi N, Tahs SA. Seroepidemiology of rubella in Saudi Arabia: an adapted vaccination policy. *J Epidemiol Community Health.* 1984; 38(3): 236-239.
- [9] Bradley VS, Macled EB, Webery J, Wells G. Immunity to rubella in prepubertal girls in prince Edward Island. *CMAJ.* 1988; 139(4): 308-310.
- [10] Bradley VS, Reid - JJ. Rubella Immunity in 14-18 years old females: assessment in city practice. *N Z M Med J.* 1987; 100(824): 320-322.
- [11] Fogel A, Barnea BS. Rubella in pregnancy in Israel. *Isr J Med Sci.* 1996; 32: 300-305.
- [12] Gershon A. Rubella virus in: Mandel G, Douglas B, Bennett's D. Principles and Practice of Infection Diseases. Voll, Philadelphia, Churchill Livingstone. 2000, PP: 1708-1720.
- [13] Goldman L, Bennett JC. Cecil Textbook of Medicine. 21th ed, WB Saunders Co. Philadelphia, 2000; PP: 1461-1466.
- [14] Makhseed M, Moussa MA, Ahmad MA, Abdulla N. The status of Rubella Immunity among pregnant women in kuwait: screening in childbearing age shoul be reintroduced, *Acta Trop.* 2001; 78(1): 35-40.