

شیوع آنتی‌بادی IgA یرسینیا در اهداکنندگان خون به روش سرولوژی اختصاصی و کشت خون

حسین تیموری نغده^۱، ابوالفضل دبیر مقدم^۲، زینب پیرمحمد جماعت^۳، رقیه شریفی^۴

چکیده

سابقه و هدف

یرسینیا آنتروکولیتیکا، باکتری بالقوه خطرناکی در انتقال خون می‌باشد که می‌تواند سبب سپتی‌سمی، شوک اندوتوکسیک، DIC و مرگ گردد. هدف از این مطالعه، بررسی شیوع سرمی یرسینیا در اهداکنندگان خون و این که آیا سروپوزیتویتی می‌تواند دال بر عفونت یرسینیایی باشد، بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی در سه ماهه اول سال ۱۳۹۰ در پایگاه انتقال خون تهران در اهداکنندگان خون انجام شد. ابتدا از اهداکنندگان طبق روند جاری خونگیری به عمل آمد و متعاقباً بر روی سرم آن‌ها (لوله پیلوت)، آزمایش anti-YOP IgA Antibody به روش الیزا انجام شد. سپس از کیسه خون اهداکنندگان سروپوزیتو نگهداری شده به مدت ۳۵ روز در دمای ۶-۱ درجه سانتی‌گراد کشت به عمل آمد. در پایان روز هفتم انکوباسیون، محیط‌های کشت از نظر رشد میکروب مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌ها توسط آزمون ANOVA و نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

در این بررسی ۴۹۲ اهداکننده سالم بررسی شدند. شیوع سرمی یرسینیا در اهداکنندگان سالم در تهران به روش الیزا ۱۲/۶٪ گزارش گردید. این میزان با آزمایش تاییدی وسترن بلات به ۸/۵٪ کاهش یافت و کشت کیسه‌های خون اهداکنندگان سروپوزیتو از نظر یرسینیا، همگی منفی گردیدند.

نتیجه‌گیری

در بررسی حاضر، کشت خون همه اهداکنندگان سالم یرسینیا سروپوزیتو (anti-YOP IgA)، منفی بود. نتایج حاصل از این مطالعه و مطالعه‌های مشابه، غربالگری با استفاده از anti-YOP IgA EIA را که در بعضی مقالات به آن اشاره شده و سبب حذف تعداد زیادی اهداکننده سالم می‌شود، از طرفی اثر بسیار منفی در چرخه خون می‌گذارد، رد می‌کند.

کلمات کلیدی: یرسینیا آنتروکولیتیکا، سپتی‌سمی، اهداکنندگان خون

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۷

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۹

۱- مؤلف مسؤل: متخصص آسیب‌شناسی - استادیار مرکز تحقیقات انتقال خون - مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون - تهران - ایران - صندوق پستی: ۱۴۶۶۵-۱۱۵۷

۲- کارشناس ارشد میکروشناسی - مرکز تحقیقات انتقال خون - مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون - تهران - ایران

۳- کارشناس ارشد بیوتکنولوژی - مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون - مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون - تهران - ایران

۴- کارشناس علوم آزمایشگاهی - مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون - مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای آموزشی انتقال خون - تهران - ایران

مقدمه

یرسینیا انتروکولیتیکا، باکتری روده‌ای و یکی از عوامل مهم بیماری‌های دستگاه گوارش می‌باشد. این باکتری در یک سوم موارد، به صورت عفونت بدون علامت بوده و یک منبع بالقوه خطر است که در غربالگری اهداکندگان شناسایی نمی‌شود و هنوز هم یکی از علل مرگ و میر در تزریق خون ناشی از شوک اندوتوکسیک می‌باشد (۱-۳).

عفونت با سوش پاتوژنیک آن در هر رده سنی اتفاق می‌افتد. ولی بیماری بالینی اغلب در بچه‌ها و جوانان گزارش شده است (۴). عفونت بدون علامت در بالغین شایع است و با خوردن آب یا غذای آلوده به مدفوع انسان یا حیوان، منتقل می‌شود (۵، ۴). یرسینیا دارای پروتئین‌های متعددی است که از طریق آن‌ها می‌تواند به میزبان آسیب رساند، در میان این پروتئین‌ها (آنتی‌ژن‌ها)، گروه (Yersinia YOPs PROTEINS (Outer Membrane که پروتئین‌های خارجی یرسینیا هستند، سبب آسیب میزبان می‌گردند (۷-۴). بعد از ابتلا به عفونت با تحریک مخاط میزبان، به میزان فراوان آنتی‌بادی‌های IgA، IgM و IgG بر علیه لیپوساکاریدها و پروتئین‌های YOPs یرسینیا تولید می‌شود، این آنتی‌بادی‌ها کاملاً محافظت کننده نبوده و در ۳۰٪-۲۰٪ موارد، عفونت به صورت نامشخص تداوم پیدا می‌کند (۸، ۷). IgG ضد یرسینیا به مدت طولانی در خون باقی مانده و نشانگر ابتلای افراد در گذشته می‌باشد، IgA دارای نیمه عمر کوتاه (۶-۵ روز) است (۴). یرسینیا در محیط غنی از آهن تکثیر یافته و تزریق چنین خونی می‌تواند سبب سپتی سمی، شوک اندوتوکسیک، DIC و مرگ گردد (۹، ۴).

از سال ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۲، ۳۳ مورد اندوتوکسمی ناشی از یرسینیا در انگلیس مشاهده شده که سبب مرگ ۱۹ نفر شده است (۴). از سال ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۶، ۱۰ مورد مرگ و میر ناشی از یرسینیا در امریکا به دنبال تزریق خون گزارش شده است (۴). بین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۷، ۷۰۰۰۰۰ مورد تزریق گلوبول قرمز در نیوزلند صورت گرفت. ۱۰ مورد سپتی سمی یرسینیا بروز کرد که ۶ مورد آن با مرگ همراه بود (۴). در بررسی که در استرالیا در سال ۲۰۰۶ از جمعیت سالم به عمل آمد، شیوع سرمی یرسینیا در سنین مختلف

بین ۳۸٪ - ۴٪ بود (۱۰). شیوع سرمی یرسینیا در امریکا در جمعیت سالم در سال، ۱/۴٪ با تیترا بالا و در اسکاندیناوی ۴٪ گزارش شده است (۴). در آلمان شیوع سرمی حدود ۴۰٪ گزارش شده است (۷). تاکنون در انتقال خون ایران بررسی در مورد یرسینیا در اهداکندگان و یا خون‌های اهدایی انجام نشده است. در این مطالعه، ابتدا شیوع سرمی یرسینیا در جمعیت اهداکندگان خون با الیزا و با کیت اختصاصی anti YOP IgA Immunoassay بررسی شد و سپس خون اهداکندگان سروپوزیتیو با آزمایش اختصاصی وسترن بلات و کشت خون ارزیابی گردید و در آخر، این دو روش (کشت و الیزا) با هم مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها

مطالعه انجام شده از نوع توصیفی بود و در سه ماه اول سال ۱۳۹۰، در پایگاه انتقال خون تهران و ستاد مرکزی انجام شد. حجم نمونه با توجه به حداقل شیوع سرمی یرسینیا یعنی ۲۴٪ در جمعیت سالم، تعداد ۴۹۲ اهداکنده سالم (بدون سابقه اسهال اخیر و یا عدم تماس نزدیک با افراد مبتلا به عفونت گوارشی) انتخاب شد. سپس از آن‌ها طبق روند جاری به میزان 45 ± 450 میلی‌لیتر در کیسه‌های حاوی CPDA-1 خونگیری به عمل آمد. بر روی سرم آن‌ها (سرم به دست آمده از لوله پیلوت)، آزمایش anti-YOP IgA به روش الیزا (کیت recomwell IgA از میکروژن آلمان) انجام شد. در بررسی حاضر از کیت آماده الیزا، تولیدی شرکت میکروژن آلمان که در آن آنتی‌ژن‌های متعدد سطح یرسینیا انتروکولیتیکا (آنتی‌ژن‌های YOP) به کار گرفته و کوت شده است، استفاده گردید. کیت مربوطه دارای کنترل منفی، کنترل مثبت و کنترل cut off می‌باشد. تشخیص در این کیت بر اساس cut off که در بروشور کیت توصیف گردیده است، می‌باشد. به طور خلاصه مراحل الیزا به ترتیب شامل تهیه کنترل‌ها و نمونه‌های کاری، انکوباسیون، شستشو، ریختن کونژوگه، انکوباسیون، شستشو، ریختن سوبسترا، ریختن محلول stopping و خوانش محلول نهایی در طول موج ۴۵۰ nm می‌باشد. سپس جهت تایید، سرم افراد سروپوزیتیو به روش وسترن بلات (کیت recomline IgA از میکروژن آلمان) آزمایش

افراد سروپوزیتو (۶۲ مورد) بعد از ۳۵ روز نگهداری در یخچال منفی شدند.

بحث

با وجود غربالگری اهداکنندگان از نظر یرسینیا (مصاحبه با اهداکنندگان)، هنوز هم بروز باکتری می و سپتی سمی ناشی از عفونت یرسینیا به دنبال تزریق خون آلوژنیک و اتولوگ گزارش می شود که عده ای آن را به عفونت بی علامت نسبت می دهند (۴). بعد از عفونت یرسینیا، تحریک موضعی اپیتلیوم دستگاه گوارش سبب پاسخ ایمنی و تولید فراوان آنتی بادی ضد یرسینیا از نوع IgA، IgM و IgG بر علیه آنتی ژن های لیپولی ساکاریدی (-LPS lipopolysaccharide) و پروتئین های سطحی یرسینیا (YOP) می شود.

برای شناسایی عفونت یرسینیایی، از روش های مختلف از جمله کشت مدفوع و خون استفاده می شود. اخیراً برای بررسی های اپیدمیولوژیک و هم چنین شناسایی منشأ عفونت در اهداکنندگان خون که خونشان سبب باکتری می یا سپتی سمی در گیرنده خون شده، آزمایش های سرولوژی یرسینیا توصیه شده است (۴).

انواع آزمایش های سرولوژی مورد استفاده شامل آگلوتیناسیون لوله ای، روش همآگلوتیناسیون، ایمونوفلوئورسانس، الایزا و رادیو اسی می باشد. روش آگلوتیناسیون لوله ای نتایج مثبت کاذب فراوانی دارد (۱۱).

در این مطالعه شیوع سرمی anti-YOP IgA Yersinia antibody در اهداکنندگان سالم انتقال خون تهران به روش الایزا مورد بررسی قرار گرفت. برای اولین بار است که شیوع سرمی یرسینیا در اهداکنندگان خون ایران گزارش و میزان سروپوزیتویتی با کشت خون مقایسه می شود.

در این مطالعه از anti-YOP IgA EIA که برای گونه یرسینیا خیلی اختصاصی است، با نام کیت recomwell Yersinia IgA استفاده شد. این کیت از پروتئین های غشاء خارجی یرسینیا به روش ریکامیننت ساخته می شود. برای انجام این مطالعه، الایزا روش مناسب و دقیقی بود و یکی از روش های الایزا که اخیراً به آن توجه زیادی

شدند. در مرحله بعد کیسه خون اهداکنندگان سروپوزیتو را جدا کرده و به مدت ۳۵ روز در دمای ۶-۱ درجه بالای صفر نگهداری کردیم. به این صورت که ۲۰ میلی لیتر خون از یکی از ورودی های کیسه خون با سرنگ استریل تهیه و به دو محیط کشت خون بی فازیک، هر یک جداگانه ۱۰ میلی لیتر تلقیح نمودیم. یکی از محیط های کشت را در دمای اتاق و ظرف دیگر را در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت یک هفته نگهداری کردیم. در پایان روز هفتم زمان انکوباسیون، محیط های کشت از نظر رشد میکروب مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها

در این بررسی ۴۹۲ اهداکننده خون از نظر anti-YOP IgA مورد آزمایش سرمی قرار گرفتند. سرم ۶۲ اهداکننده از نظر anti-YOP IgA Antibody مثبت شدند یا به عبارت دیگر ۱۲/۶٪ اهداکنندگان از نظر یرسینیا سروپوزیتو بودند. از این میان، ۶۰ نفر از آن ها مرد (۹۶/۷٪) و ۲ نفر زن (۳/۳٪) بودند. حداقل سن افراد ۱۹ و حداکثر ۶۲ سال (۱۱/۳۵ SD= بود) (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع موارد مثبت یرسینیا اتروکولیتیکا بر حسب سن با الایزا

گروه های سنی بر حسب سال	موارد مثبت	درصد سنی	تعداد زن	تعداد مرد
۱۹-۲۹	۱۳	۲۰/۹۶	۲	۱۱
۳۰-۴۰	۱۶	۲۵/۸	-	۱۶
۴۱-۵۱	۱۷	۲۷/۴	-	۱۷
۵۱-۶۲	۱۶	۲۵/۸	-	۱۶

بر روی ۶۰ نمونه سروپوزیتو، آزمایش وسترن بلات با کیت recomline Yersinia IgA (میکروژن، آلمان) انجام شد که ۴۲ مورد (۸/۵٪) مثبت شدند. به طور کلی می توان نتیجه گرفت که ۸/۵٪ از اهداکنندگان خون تهران با وسترن بلات از نظر یرسینیا سروپوزیتو هستند. کشت کیسه خون

شده، استفاده از آنتی‌ژن‌های پروتئینی سطح یرسینیا (YOP) می‌باشد که در پلاسמיד آن کد می‌شود و عامل پاتوژنیستی میکروب مذکور است. این آنتی‌ژن فقط به یرسینیا انتروکولیتیکا و یرسینیا سودوتوبرکولوزیس اختصاص دارد (۴). دلیل استفاده از Anti-YOP IgA EIA در الیزا، نیمه عمر کوتاه (۶ روز در مقابل ۲۳ روز IgG)، پاسخ سریع به عفونت یرسینیا و تولید دایمی آن در برابر عفونت بدون علامت است (۴).

Anti-YOP IgA EIA به عنوان نشانه عفونت یرسینیا در همه نمونه‌های خونی که سبب اندوتوکسمی شده، مشاهده شده است (۴).

anti-YOP IgA حساسیت و اختصاصیت معناداری نسبت به LPS EIA دارد (۴).

۱۲/۵٪ از اهدانندگان سالم خون در مرکز خون تهران به روش الیزا سروپوزیتو بودند. میزان شیوع سرمی به روش الیزا در فنلاند و آلمان به ترتیب ۱۹٪ و ۳۳٪ بود (۹). در آزمایش تاییدی وسترن بلات که بر روی اهدانندگان سروپوزیتو تهران انجام شد، میزان شیوع از ۱۲/۶٪ در اهدانندگان سالم به ۸/۵٪ کاهش یافت. در آلمان و فنلاند، میزان شیوع در آزمایش خون اهدانندگان سالم (نه فقط اهدانندگان سروپوزیتو بلکه تمامی اهدانندگان) با وسترن بلات افزایش نشان داد (به ترتیب ۳۱٪ و ۴۳٪). درصد بالای شیوع IgA در اهدانندگان سالم در آلمان، وجود عفونت‌های نهانی زیاد یرسینیا را در این جوامع مطرح می‌سازد (۷). در بررسی دیگر که در مجارستان و بر روی ۱۱۲ اهداننده خون سالم انجام شد، شیوع سرمی یرسینیا انتروکولیتیکا با Anti-YOP IgA EIA ۱/۱۵٪ گزارش شد که با آزمایش تاییدی ایمونو بلات به میزان ۹/۸٪ کاهش یافت (۱۲). در مطالعه دیگری که در اهدانندگان شهری در نیوزلند انجام گردید، میزان شیوع یرسینیا انتروکولیتیکا به روش الیزای مرسوم، ۲/۱٪ گزارش گردید (۱۳).

کشت خون کیسه‌های سروپوزیتو اهدانندگان سالم (۶۲ مورد) پایگاه تهران بعد از ۳۵ روز نگهداری، منفی گزارش شد. در مطالعه دیگری که در نیوزلند بر روی ۴۹۵ اهداننده سالم از نظر کشت خون به عمل آمد، نتیجه

مشابه به دست آمد و همگی منفی شدند (۴). در حالی که ۴٪ آن‌ها از نظر سرمی دارای Anti-YOP IgA EIA مثبت بودند. در یک گزارش موردی توسط هولن و همکاران از سپتی‌سمی یرسینیایی که به دنبال تزریق خون رخ داده بود، آن‌ها نمونه همه اهدانندگان را از نظر Anti-YOP IgA EIA مورد آزمایش قرار دادند. در مطالعه آن‌ها یکی از اهدانندگان سروپوزیتو بود و در کشت مدفوع وی، یرسینیا رشد کرده بود. ولی با وجود این در آنالیز DNA، یرسینیای نمونه اهداننده با گونه یرسینیای بیمار متفاوت گزارش گردید (۱).

نتایج اپیدمیولوژیک در دنیا نشانگر میزان شیوع عفونت در جوامع می‌باشد. هر چه میزان شیوع سرمی بالاتر باشد، نشانه این است که آن بیماری در جامعه شایع‌تر است که می‌تواند در افزایش آلودگی خون‌ها مؤثر باشد (۴).

با توجه به نادر بودن باکتری (۶/۵ میلیون در فرانسه و ۱ در ۹ میلیون در امریکا)، انجام غربالگری با anti-YOPIgA EIA با هدف کاهش خطر یرسینیا در اهدانندگان سالم کار بی‌هوده‌ای است زیرا می‌تواند در افزایش فوق‌العاده هزینه و حذف تعداد بالای اهداننده اثرات منفی داشته باشد.

با وجود این در بعضی از گزارش‌ها برای شناسایی منشا باکتری در گیرندگان خون، وقتی که کشت خون و مدفوع اهداننده منفی می‌گردد، Anti-YOP IgA مثبت را ملاک می‌دانند (۴). به همین جهت در بعضی از کشورها مثل زلاندنو که به دنبال تزریق صد هزار کیسه خون یک بار سپتی‌سمی بروز می‌کند، خون اهدانندگان را با Anti-YOP IgA EIA آزمایش می‌کنند و در صورت سروپوزیتو بودن، اهداننده را رد می‌کنند. البته این کار میزان رد اهدانندگان را از ۲/۵٪ به ۶/۵٪ افزایش می‌دهد. یادآوری می‌گردد در سایر مطالعه‌ها، غربالگری خون‌ها با این آزمایش توصیه نگردیده است.

در ایران میزان اهدانندگان عفونی مردود شده به وسیله پرسش و پاسخ ۱/۶٪ می‌باشد در حالی که اگر از کیت فوق استفاده شود، ۱۲/۵٪ به مردودی‌ها افزوده می‌شود. در این صورت سبب کاهش شدید ذخیره خونی می‌گردد در حالی که هیچ گونه توجیه علمی ندارد.

نتیجه گیری

با وجود شیوع نسبتاً بالای سروپوزیتیویته یرسینیا در اهداکنندگان، هیچ توجیهی علمی جهت غربالگری اهداکنندگان با کیت Anti-YOPIgA EIA وجود ندارد زیرا

علاوه بر هزینه بالا، سبب مردود شدن بیشتر اهداکنندگان سالم می گردد. لذا کماکان سؤال و جواب از اهداکنندگان جهت حذف افراد مشکوک به یرسینیا هنوز از موارد استاندارد غربالگری محسوب می شود.

References :

- 1- Hoelen DW, Tjan DH, Schouten MA, Dujardin BC, van Zanten AR. Severe *Yersinia enterocolitica* sepsis after blood transfusion. *Neth J Med* 2007; 65(8): 301-4.
- 2- Jacobs J, Jamaer D, Vandeven J, Wouters M, Vermeylen C, Vandepitte J. *Yersinia enterocolitica* in donor blood: a case report and review. *J Clin Microbiol* 1989; 27(5): 1119-21.
- 3- Hoogkamp-Korstanje JA, de Koning J, Heesemann J. Persistence of *Yersinia enterocolitica* in man. *Infection* 1988; 16(2): 81-5.
- 4- Kendrick CJ, Baker B, Moris AJ, O'Toole PW. Identification of *Yersinia*-infected donors by anti-Yop IgA immunoassay. *Transfusion* 2001; 41(11): 1365-72.
- 5- Hanski C, Naumann M, Grützkau A, Pluschke G, Friedrich B, Hahn H, *et al.* Humoral and cellular defense against intestinal murine infection with *Yersinia enterocolitica*. *Infect Immun* 1991; 59(3): 1106-11.
- 6- Aleksic S, Burwitz K, Bockemühl J, Aleksic V. Immune response to flagellar antigens in human infections with *Yersinia enterocolitica*. *Contrib Microbiol Immunol* 1991; 12: 110-6.
- 7- Mäki-Ikola O, Heesemann J, Toivanen A, Granfors K. High frequency of *Yersinia* antibodies in healthy populations in Finland and Germany. *Rheumatol Int* 1997; 16(6): 227-9.
- 8- Cornelis GR, Boland A, Boyd AP, Geuijen C, Iriarte M, Neyt C, *et al.* The virulence plasmid of *Yersinia*, an antihost genome. *Microbiol Mol Biol Rev* 1998; 62(4): 1315-52.
- 9- Gibb AP, Martin KM, Davidson GA, Walker B, Murphy WG. Modeling the growth of *Yersinia enterocolitica* in donated blood. *Transfusion* 1994; 34(4): 304-19.
- 10- Tomas H, Mooseder G, Al Dahouk S, Bartling C, Scholz HC, Strauss R, *et al.* Seroprevalence of anti-*Yersinia* antibodies in healthy Austrians. *Eur J Epidemiol* 2006; 21(1): 77-81.
- 11- Prentice M. Transfusion *yersinia enterocolitica*. *BMJ* 1992; 305(6855): 663-4.
- 12- Sonnevend A, Czirók E, Pál T. *Yersinia* Yop-specific IgA antibodies in Hungarian blood donors. *Folia Microbiol (Praha)* 2005; 50(3): 269-72.
- 13- Morris AJ, Woodfield DG. Antibody screening for recent *Yersinia enterocolitica* infection in blood donors. *Transfusion* 1998; 38(5): 511-2.

Original Article

The Prevalence of *Yersinia* Yop-specific IgA antibodies in Iranian blood donors evaluated by specific serology and blood culture methods

Timori Naghadeh H.¹, Dabir Moghaddam A.¹, Pirmohammad Jamaat Z.¹, Sharifi R.^{1,2}

¹Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran

²Tehran Regional Educational Blood Transfusion Center, Tehran, Iran

Abstract

Background and Objectives

The recombinant *Yersinia* uses YOPs (*Yersinia* outer membrane proteins) produced by recombinant techniques that are highly specific for the genus *Yersinia*. The aim of this study is to determine the prevalence of *Yersinia* Yop-specific IgA antibodies in 492 healthy blood donors and make comparison between seropositivity and the presence of *y.enterocolitica* infection in blood donors.

Materials and Methods

In the descriptive study, sera from 492 healthy Iranian blood donors were studied for *Yersinia* Yop-specific IgA antibodies by two different techniques, enzyme immunoassay (EIA) and western blot to determine the prevalence of *Yersinia* antibody. Secondly, we cultured the whole blood of *Yersinia* seropositive donors which has been stored in 1-6° C for 35 days. Thirdly, we compared the rate of seropositivity with the results of donors' blood cultures.

Results

The prevalence rates of *Yersinia* Yop-specific IgA antibodies in Tehran healthy blood donors were 12.5% and 8.5% by EIA and Western Blot, respectively. The blood cultures of all seropositive donors were negative.

Conclusions

Although the prevalence rate of *Yersinia* Yop-specific IgA antibodies in Iranian healthy blood donors was high there was no correlation whatsoever between seropositivity and donors' bacteremia.

Key words: *Yersinia enterocolitica*, Septicemia, Blood Donors

Received: 28 May 2014

Accepted: 28 Feb 2015

Correspondence: Timori Naghadeh H., Pathologist. Assistant Professor of Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine.
P.O.Box: 1157-14665, Tehran, Iran. Tel: (+9821) 88601564; Fax: (+9821) 88060717
E-mail: timori13@gmail.com