

بررسی آلوایمونیزاسیون در بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور شهرستان زاهدان در سال ۱۳۸۰

پیمان عشقی (M.D.)*
مجید میرمسعودی (M.D.)***
اسماعیل صانعی مقدم (M.D.)**

چکیده

سابقه و هدف: افزایش نیاز به خون یکی از مشکلات عمده بیماران تالاسمیک می باشد. یکی از دلایل مهم آن آلوایمونیزاسیون است که نتیجه واکنش سیستم ایمنی به آنتی ژن های بیگانه می باشد. براساس برخی مطالعات، شیوع آلوایمونیزاسیون در بیماران تالاسمیک ۵ تا ۲۱ درصد می باشد. آلوایمونیزاسیون موجب کاهش عمر گلبول های قرمز می شود. لذا نیاز به تزریق خون را افزایش می دهد. هدف این مطالعه، بررسی فراوانی آلوایمونیزاسیون، تعیین نوع آنتی ژن مسبب و بر این اساس افزایش طول عمر گلبول های قرمز با تزریق خون های متجانس و برنامه ریزی درمان های دارویی مناسب در بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور زاهدان می باشد. ضمناً اهداف فرعی این طرح، بررسی ارتباط آن با اندازه کبد و طحال، جنس، سن، گروه های خونی و میانگین هموگلوبین سالانه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور می باشد.

مواد و روش ها: در این مطالعه ۱۶۳ بیمار مبتلا به تالاسمی ماژور نیازمند به حجم های بالای خون (>240) cc/kg/yr بدون در نظر گرفتن سن، جنس، دریافت خون یا بدون فیلتر، از نظر آلوایمونیزاسیون به روش های محیط سرم فیزیولوژیک، محیط آلبومین ۲۲ درصد و فاز آنتی هیومن گلوبولین با معرف اسکرین (o-cell) بررسی شدند. بررسی آلوایمونیزاسیون در تمامی بیماران مورد مطالعه ما منفی بود. باهماهنگی سازمان انتقال خون استان، نمونه های سرمی ۹۶ بیمار جهت بررسی بیش تر به سازمان انتقال خون رفرانس تهران ارسال گردید و آزمایش panel بر روی آن ها انجام گردید که نتایج حاصله آن مرکز نیز منفی بود.

یافته ها: علی رغم دقت به عمل آمده و تکرار آزمایش ها، هیچ موردی از آلوایمونیزاسیون دیده نشد.

استنتاج: برخلاف مطالعات قبلی که شیوع آلوایمونیزاسیون را در بیماران مبتلا به تالاسمی، ۵ تا ۲۱ درصد گزارش کرده بودند، ما در این بررسی به چنین نتایجی نرسیدیم که با توجه به دوبار انجام آزمایش در مراکز انتقال خون به روش استاندارد و منتفی بودن احتمال اشتباه آزمایشگاهی، در توجیه این نتیجه، موارد زیر می تواند مطرح باشد: تشابه آنتی ژنی بین جمعیت دهنده و گیرنده خون در جمعیت بسته استان سیستان و بلوچستان، تفاوت توانایی پاسخ به آلوآنتی ژن ها که توسط ژن های ایمنی تنظیم می شوند به واسطه احتمال سیستم خاص HLA در این منطقه، مقاومت سیستم ایمنی به دلیل شروع تزریق خون در سن زیر یک سالگی در ۹۳/۲۵ درصد بیماران و احتمال وجود آنتی ژن های فرعی گروه های خونی که ایمنوژنیسیته پائینی دارند.

واژه های کلیدی: آنتی ژن ها، گلبول های قرمز، تالاسمی

* زاهدان: خ آزادی - بیمارستان حضرت علی اصغر

* فوق تخصص هماتولوژی اطفال - استادیار دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

** دستیار تخصصی اطفال

** رئیس سازمان انتقال خون استان و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

تاریخ تصویب: ۸۲/۴/۲۹

تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۸۲/۲/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۸۱/۱۲/۲۰

مقدمه

آلوانتی‌بادی‌ها، ایمونوگلوبولین‌هایی هستند که به آنتی‌ژن‌های بیگانه واکنش نشان می‌دهند. آلوایمونیزاسیون که نتیجه واکنش سیستم ایمنی علیه آنتی‌ژن‌های بیگانه می‌باشد، پس از مواجهه قبلی با اجزای خونی ایجاد می‌گردد (۴ تا ۱) و سطح این آنتی‌بادی‌ها پس از روز دوم به حداکثر میزان خود می‌رسد (۲).

به‌طور تخمینی شیوع آلوایمونیزاسیون گلبول‌های قرمز به ازای هر واحد تزریق خون، ۱ تا ۱/۶ درصد می‌باشد (۵،۳). این شیوع در بیماران پلی‌ترانسفوزیون (تالاسمی، لوسمی، و...) به ۵ تا ۲۱ درصد می‌رسد (۵ تا ۱۳).

آلوانتی‌بادی‌های ایمنی، پس از تماس با آنتی‌ژن‌های بیگانه گلبول قرمز (متعاقب ترانسفوزیون، حاملگی و...) به‌طور تیبیک IgG هستند. پاسخ ایمنی اولیه به آنتی‌ژن بیگانه، آهسته و از نوع IgM است که در پاسخ ثانویه ضمن افزایش سرعت پاسخ‌دهی، تبدیل به IgG می‌شود و قسمت عمده آنتی‌بادی‌ها را این نوع ایمونوگلوبولین تشکیل می‌دهد (۱۴،۳،۱). آنتی‌بادی‌های ایمنی IgG (به‌غیر از Anti B, Anti A) عمدتاً قادر به آگلوتیناسیون مستقیم گلبول‌های قرمز نیستند و شناسایی آنها نیازمند آزمایش با آنتی‌هیومن گلوبولین (کومبس) یا اضافه کردن مواد تقویت‌کننده واکنش (آنزیم، آلبومین و...) می‌باشد (۱۵). برای آنتی‌بادی‌های ایمنی نوع IgA به علت غلظت پایین سرمی و شیوع بسیار کم آن، اهمیت بالینی چندانی قائل نیستند (۱۵،۳).

تالاسمی، کم‌خونی همولیتیک شدیداً پیشرونده با توارث ناهمگون و شدت‌های مختلف می‌باشد (۱۷،۱۶). این بیماران از ۶ ماهه دوم زندگی، علامت‌دار می‌شوند. یکی از روش‌های درمان در این بیماران، تزریقات مکرر خون می‌باشد. ازدیاد نیاز به خون یکی از مشکلات عمده بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور می‌باشد که دلایل

متعددی دارد و یکی از دلایل مهم آن آلوایمونیزاسیون می‌باشد (۱۶،۱).

با ایجاد آلوایمونیزاسیون، عمر گلبول‌های قرمز کاهش و نیاز به خون افزایش می‌یابد. با شناسایی نوع آلوایمونیزاسیون و تزریق خون‌های سازگار از تخریب زودهنگام گلبول‌های قرمز ممانعت به عمل آمده، و از افزایش نیاز به خون و عوارض ناشی از تزریقات مکرر خون جلوگیری می‌شود (۱۸،۱).

شیوع بالای ازدیاد نیاز به خون در بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور بیمارستان علی‌اصغر زاهدان (۳۶ درصد) لزوم مطالعه ای جهت یافتن فراوانی آلوایمونیزاسیون را در این بیماران روشن می‌سازد.

هدف این مطالعه، بررسی فراوانی آلوایمونیزاسیون، تعیین نوع آنتی‌ژن مسبب، افزایش طول عمر گلبول‌های قرمز با تزریق خون‌های متجانس و ارتباط آن با اندازه کبد،طحال، جنس، سن، گروه‌های خونی و میانگین هموگلوبین سالانه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی است و با استفاده از اطلاعات موجود در پرونده‌های بیماران، پرسشنامه (ضمیمه ۱)، مصاحبه حضوری و معاینه بالینی بیماران از مهرماه ۱۳۸۰ در بیمارستان حضرت علی‌اصغر زاهدان انجام گرفت. در این مطالعه کلیه بیمارانی که نیازمند تزریقات مکرر خون با حجم بیشتر از 240cc/kg در سال بودند، از نظر آلوایمونیزاسیون گروه‌های خونی بدون در نظر گرفتن سن، جنس، دریافت خون با یا بدون فیلتر مورد بررسی قرار گرفتند. این مطالعه با همکاری سازمان انتقال خون و فرانس زاهدان، پس از حذف بیماران مبتلا به هیپاتیت (C, B) به علت خطرات عفونی برای پرسنل آزمایشگاهی انجام گرفت.

روش کار براساس استانداردهای مرجع بانک خون انجام شد (۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰).

از کلیه بیماران واجد شرایط، روز بعد از دریافت خون، نمونه خونی به حجم 10cc (2cc جهت انجام کراس مچ و بقیه برای شناسایی آنتی بادی) در لوله های مربوطه گرفته شد.

جهت شناسایی آنتی بادی، سرم بیماران با معرف اسکرین (0-cell) در شرایط مناسب از نظر حرارت و PH به روش های ذکر شده زیر، مجاور و بررسی گردید: جهت تهیه سلول های معرف اسکرین گلبول های قرمز، پنج نمونه تصادفی گروه خونی O مثبت با هم مخلوط شده بودند؛ به طوری که بیشترین آنتی ژن های مهم بالینی را دارا بودند. ابتدا یک حجم از سلول های معرف غربالگری (۳ تا ۵ درصد) و دو حجم از سرم بیمار با هم مخلوط شد تا نسبت متوسط سرم به معرف، ۵۰ به یک به دست آید. محیط سرم فیزیولوژیک در حرارت ۳۷° و ۲۲° (RT) و محیط آلبومین ۲۲ درصد در حرارت ۳۷°، ۲۲° و فاز آنتی هیومن گلوبولین (کومبس) قرار داده شد.

سلول های محیط آلبومینی در پایان یک ساعت از محیط 37°C خارج شده و سانتریفوژ گردیدند (۳۰۰۰ دور به مدت ۲۰ ثانیه). با تکان دادن هر لوله در صورت وجود آگلوتیناسیون، شدت آن در ستون «آلبومین - ۳۷ درجه» یادداشت می شد. بعد سه بار گلبول های محیط آلبومین را با سرم فیزیولوژیک ۳۷ درجه شسته و دو قطره آنتی گلوبولین وسیع الطیف به رسوب گلبولی اضافه کرده، مجدداً سانتریفوژ می شد. با تکان دادن لوله ها، نتایج آگلوتیناسیون مانند آنچه قبلاً بیان شد در ستون «کومبس - آلبومین» یادداشت می شد.

چنانچه در هیچ یک از فازهای آزمایش شده فعالیتی مشاهده نمی گردید، کار جست و جو خاتمه می یافت و آزمایش جست و جوی آنتی بادی، منفی

گزارش می شد. در صورت مثبت بودن آزمایش و کافی بودن سرم، در همان روز توسط پانل های معرف حاوی ۱۰ نوع گلبول قرمز، تعیین می گردید. خواندن نتایج و درجه بندی واکنش به صورت زیر یادداشت می شد:

- یا O: منفی، سوسپانسیون صاف و یکنواخت، بدون تجمع گلبولی (آگلوتیناسیون)

H: همولیز.

+4: آگلوتیناسیون کامل همه سلول های لوله به صورت یک تکه.

+3: آگلوتیناسیون به صورت تکه های سلولی بزرگ.

+2: آگلوتیناسیون به صورت تکه های سلولی ریز با زمینه کدر.

+1: آگلوتیناسیون به صورت تکه های سلولی ریز با زمینه شفاف.

جهت جلوگیری از خطاهای آزمایشگاهی، احتیاطات ذیل به عمل آمده است:

به درجه حرارت و PH محیط توجه شد (درجه حرارت اپتیمم ۳۷° و PH اپتیمم ۶/۵ تا ۷/۵). چند قطره از محلول نرمال سالین به لوله آزمایش، جهت جلوگیری از آگلوتیناسیون مثبت کاذب (پدیده رولو) افزوده شد. محیط آزمایش جهت جلوگیری از واکنش آگلوتیناسیون منفی کاذب (پدیده بروزن) رقیق شد. در زمان سانتریفوژ دقت به عمل آمد (زمان بیشتر، موجب آگلوتیناسیون مثبت کاذب و زمان کم تر، به علت عدم مجاورت لازم، موجب جواب منفی کاذب می گردد). گلبول های قرمز به میزان کافی شسته شد (حداقل سه نوبت)؛ زیرا در تست کومبس، زیادی آنتی بادی ها باعث خنثی شدن آنتی هیومن گلوبولین می شود. گلبول ها با نرمال سالین ۳۷° شسته شد. در کلیه مراحل توجه شد که نوک انگشت یا کف دست روی لوله گذاشته نشود. زیرا موجب بی اثر شدن معرف آنتی گلوبولین می شود.

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی سنی افراد مورد مطالعه بر حسب

جنس

جنس فراوانی سن (سال)	مذکر		مؤنث		جمع
	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	
(۱-۵)	۱۳(۱۳/۵)	۹(۱۳)	۲۲(۱۳/۵)		
(۵-۱۰)	۴۰(۴۱/۸)	۲۵(۳۷)	۶۵(۳۹/۹)		
(۱۰-۱۵)	۲۹(۳۱/۲)	۲۵(۳۷)	۵۴(۳۳/۱)		
۱۵-۲۰	۱۳(۱۳/۵)	۹(۱۳)	۲۲(۱۳/۵)		
جمع	۹۵(۱۰۰)	۶۸(۱۰۰)	۱۶(۱۰۰)		

زمان بین خروج لوله از محیط 37° ، طولانی نبود. زیرا آنتی‌بادی‌ها در اثر سرد شدن محیط از گلوبول‌ها جدا می‌شوند. در تمامی مراحل که آگلوتیناسیون از نظر ماکروسکوپی منفی بود، از واکنش‌ها امتحان میکروسکوپی به عمل آمد (۱۰،۸،۳،۱۳،۱۱).

در پایان پس از ثبت نتایج و تکمیل فرم‌ها، اطلاعات، کدبندی شده و نتایج حاصله مورد تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری قرار می‌گرفتند.

یافته‌ها

از ۴۵۶ بیمار مبتلا به تالاسمی دارای پرونده در بیمارستان حضرت علی‌اصغر زاهدان، پس از حذف ۳۳ بیمار مبتلا به هیپاتیت C و ۲ بیمار مبتلا به هیپاتیت B، ۴۲۱ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. از این تعداد ۱۸۷ بیمار واجد شرایط، مطالعه ما بودند، یعنی سالانه بیش از 240cc/kg خون دریافت نموده بودند. از ۱۸۷ بیمار واجد شرایط ۲۴ بیمار قادر به همکاری جهت آزمایش در زمان تعیین شده نبودند. لذا ۱۶۳ بیمار از نظر آلوایمونیزاسیون مورد مطالعه قرار گرفتند.

از این ۱۶۳ مورد، ۹۶ نفر مذکر (۵۸/۹ درصد) و ۶۷ نفر (۴۱/۱ درصد) مؤنث بودند. کم‌ترین سن مورد مطالعه، ۱۹ ماهه و بیش‌ترین سن، ۱۹ سال و ۷ ماهه بود. از این تعداد ۲۲ مورد در محدوده سنی ۱ تا ۵ سال (۱۳ مذکر ۹ مؤنث)، ۶۵ مورد در محدوده سنی ۵ تا ۱۰ سال (۴۰ مذکر، ۲۵ مؤنث)، ۵۴ مورد در محدوده سنی ۱۰ تا ۱۵ سال (۲۹ مذکر، ۲۵ مؤنث) و ۲۰ مورد در محدوده سنی ۱۵ تا ۲۰ سال (۱۳ مذکر، ۹ مؤنث) بودند (جدول شماره ۱).

۲۱ مورد طحال‌برداری شده بودند (۱۶ مذکر، ۵ مؤنث). که یک مورد در محدوده سنی ۱ تا ۵ سال، ۲ مورد در محدوده سنی ۵ تا ۱۰ سال، ۷ مورد در محدوده سنی ۱۰ تا ۱۵ سال و ۱۱ مورد در محدوده سنی ۱۵ تا ۲۰ سال بودند.

از ۱۶۳ بیمار مورد مطالعه، ۳ مورد فقطخون را با فیلتر و ۲۵ مورد خون شسته شده (بدون فیلتر) و ۱۲۵ مورد به طور متناوب از هر دو روش، خون دریافت کرده بودند. برای همه بیماران، قبل از انفوزیون خون، جهت سازگاری، کراس مچ به عمل آمده بود.

از ۱۶۳ بیمار مبتلا به تالاسمی مورد مطالعه ما ۱۵۲ مورد قبل از یک‌سالگی، تشخیص داده شده و خون دریافت نموده بودند. ۳۵ مورد از گروه خونی A^+ (۱۸ مذکر ۱۷ مؤنث)، ۶۱ مورد از گروه خونی B^+ (۴۰ مذکر، ۲۱ مؤنث)، ۴ مورد از گروه خونی $B-$ (۲ مذکر، ۲ مؤنث)، ۱۱ مورد از گروه خونی AB^+ (۱۰ مذکر، ۱ مؤنث)، دو مورد از گروه خونی $AB-$ (۲ مذکر، ۱ مؤنث)، ۴۵ مورد از گروه خونی O^+ (۲۳ مذکر، ۲۲ مؤنث)، ۵ مورد از گروه خونی $O-$ (۱ مذکر، ۴ مؤنث) و از گروه خونی $A-$ هیچ موردی وجود نداشت. (جدول شماره ۲).

بررسی آلوایمونیزاسیون در تمامی بیماران مورد مطالعه ما منفی بود. لذا جهت اطمینان بیشتر با هماهنگی سازمان انتقال خون استان، نمونه سرمی ۹۶ بیمار جهت بررسی دقیق‌تر به سازمان انتقال خون رفرنس تهران ارسال و آزمایش Panel نیز بر روی آنها انجام گردید که نتایج حاصله آن مرکز هم منفی بود.

جدول شماره (۲): توزیع فراوانی بیماران داشتی و سن

سن (سال)	طحال	
	دارد	ندارد
	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)
۱-۵)	۲۱(۹۵)	۱(۵)
۵-۱۰)	۶۳(۹۷)	۲(۳)
۱۰-۱۵)	۴۷(۸۷)	۷(۱۳)
۱۵-۲۰)	۱۱(۵۰)	۱۱(۵۰)
جمع	۱۴۲(۸۷)	۲۱(۱۳)

یکی از علل پایین بودن آلوایمونیزاسیون بیمار تالاسمی را نوعی تحمل سیستم ایمنی می دانند. چون که این بیماران از همان سال اول زندگی که هنوز سیستم ایمنی نابالغ است، خون دریافت می نمایند (۱۵۸) این مطلب در مورد بیماران ما نیز صادق بود. از ۱۶۳ بیمار مورد بررسی ما ۱۵۲ بیمار (۹۳/۲۵ درصد) قبل از یک سالگی، خون دریافت نموده بودند.

به علل ناشناخته‌ای، بسیاری از آنتی ژن‌های گلوبول قرمز موجب آلوایمونیزاسیون نمی شوند، حتی اگر فرد با آن آنتی ژن‌ها مواجه شده باشد (۲۲، ۲۴، ۲۵). لذا محتمل است آنتی ژن‌های فرعی گروه‌های خونی که ایمونوژنیسیته پایینی دارند در این منطقه، شایع باشد در نتیجه بررسی گروه‌های فرعی خون در این منطقه مؤکداً پیشنهاد می گردد.

به دلیل دقت فراوان در انجام آزمایش‌ها و انجام آن در دو مرکز متفاوت، وجود اشتباهات آزمایشگاهی، ضعیف است. با این وجود، یافتن آلوآنتی بادی‌ها به روش‌های دیگر (آنزیمی و ...) پیشنهاد می گردد.

بهرتر است جهت کلیه بیماران تالاسمیک قبل از اقدام به انجام اولین ترانسفوزیون، آزمایش تعیین گروه‌های فرعی در خواست گردد؛ و نتایج آن در پرونده و حتی کارت بیمار ثبت گردد، زیرا در فواصل ترانسفوزیون، تعیین گروه‌های فرعی خون در این بیماران با مشکلات فراوانی همراه است.

بحث

بر خلاف مطالعات قبلی که شیوع آلوایمونیزاسیون را در بیماران مبتلا به تالاسمی، ۵ تا ۲۱ درصد گزارش کرده بودند. ما در این بررسی به چنین نتیجه‌ای نرسیدیم (۱۳ تا ۱۵). شاید دلایل آن نکات مورد توجه زیر باشد:

هنگامی که بین جمعیت دهنده و گیرنده خون، تشابه آنتی ژنی وجود داشته باشد، احتمال ایجاد آلوایمونیزاسیون پایین خواهد بود (۲۲). این نکته در جمعیت بسته استان سیستان و بلوچستان می تواند مطرح باشد.

توانایی پاسخ به آلوآنتی ژن‌ها که توسط ژن‌های ایمنی تنظیم می شوند از فردی به فرد دیگر متفاوت است (۲۳، ۲۴) لذا بررسی سیستم HLA این منطقه پیشنهاد می گردد.

۱. سالی. وی. رادمن - *درست منابع* *انتقال خون و طب* همکاران. تهران: دانشگاه شاهد. ۱۳۷۹. صص ۱۱۱ تا ۲۵۷.
۲. ابوالقاسمی حسن، ملک آراپور، دلارام. *کاربرد بالینی خون و فرآورده‌های آن*. ۱۳۷۹. صص ۱۱۷ تا ۱۲۷.
3. Mollison PL, Englefrcite P. Contrerasm. (eds): *blood Transfusion in clinical medicine* .5th Ed: Blackwell scientific publications. oxford 1991.213-230.
4. Henry J.B. *clinical diagnosis and management by laboratory methods*: 19thEd. W. saunders Philadelphia.: 1995: 748-793
5. G. Richard lee, gohl focster wintrobcs *clinical Hematology* 10th Ed. Lippingoll Williams & wilkins 1999:830-832
6. Hamida S. Mojaat N, Maamar M, Mejaoui Mediouni M, Boukef K. Red ooll alloantibodies in patients whit haemoglobinopathies *Nouv Rev Fr Hematol*. 1994 Oct; 36(5): 363-6.
7. Sirchia G. Red cell alloantibodies in thalassemia major. *Transfurssion*, 1985 Mar Apr; 25(2):
8. Eeonomidou J. Frequency of antibodies to various Antigenic determinats in polytransfused patients with Homozygous thalassemia in *Greece vox sang*, 201242. 1271.
9. Coless M, Klein HG, Holland PV. Alloimmunization in two multitransfused patient populations, *Transfusion*. 1981; (2): 243-245.
10. Sirchia G Red cell alloantibodies in thalassemia major.results of an italian cooperative study *.transfusion*,1985Mar-584.
11. Ho HK, Ha SY: Alloimmunization in Hong Kong southern Chinese transfusion-dependent thalassemia patients. *Blood*. 2001 Jun 15;97(12):3999-4000.
12. Singer ST, Wu V, Mignacca R. Kuypers Alloimmunization and erythrocyte autoimmunization in transfusion-dependent thalassemia patients of predominantly asian *Blood*. 2000 Nov; 96(10): 3369-73
13. Castro O, Sandler SG. Houston- yup,Ranas. Predicting the effect of transfusing only phenotype-matched RBCs to patients with sickle cell disease: theoretical and practical implications *Transfusion*. 2002 Jun; 42(6): 684-90.
۱۴. دیویدسون، هنری. *ایمونوهما‌تولوژی و طب انتقال خون*. ترجمه بهادری، مسلم. ستوده، مسعود. ۱۹۹۶: ۲۸۱ تا ۳۵۰.
15. Rose N.R:*Manual of clinical laboratory immunology* 4th Ed Americam society for microbiology. Washigton D.C: 1992: 465-480.
16. Richard.E.Bchrman,Robert.M,kliegman, MD. *Nelson Text book of pediatrics* 16th ed. W.B. Sanders Company 2002; (2): 1485-1487

17. A.G.M. Campell, Neil Meintosh, forfar & Arnells *Tex book of pediatrics*, Fifth ed. Newyork: Churehill Lwingstone 1998.
18. Shulman I.A. When should antibody screening be done for recently transfused patients? *Transfusion* 1990. 30(1): 39-41.
۱۹. احمدی جهانگیر، (دکتر) افتخاری میرزاآقا. (دکتر) کلیات سرولوژی گروه های خونی، تهران: انتشارات سازمان انتقال خون ایران ۱۳۷۴.
20. walker R.H.(ed):technical manual 10th Ed *American of blood banks, Arlington v.A;* 1990:100-123.
21. Spanos-T;Karagevga M, Ladis V, perstoriy, llatziliami A, Kattamrs C. Red cell alloantibodies in patient with thalassssemia *vox-sang*. 1990.58(1) 50-55.
22. Rosse W.F.Gallagher and alloimmunization in sickle cell disease. *blood*, 1990;Oct 1; 76(7): 1431-7.
23. Becerval B, Medevitt HD. Histocompatibility linked immune response genes. *Secince* 1972.(2)412-415
24. PetzL D, Swishers N. clinical practice of Transfusion Medicine 2th Ed: New york *churchill livingstone*, New York, 1989: 354-367
25. Giblette R:Blood group Alloantibodies:an assessment of some laboratory practices. *transfusion*.1977(1)172-178