خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۱۰ شماره ۳ پاییز ۹۲ (۲۸۱-۲۶۷)

مقاله پژوهشی

# مقایسه فراوانی آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی در اهداکنندگان ایرانی سلول‌های بنیادی خونساز به غیر خویشاوند طی سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۱

مژگان شایگان[۱]، حسن ابوالقاسمی[۲]، فاطمه یاری[۳]، مصطفی پریدار[۴]، مهتاب مقصودلو[۵]، صدیقه امینی کافی‌آباد[۶]، شیدا کاشانی[۷]، آناهیتا حیدری[۴]، احمد قره‌باغیان[۸]، فاطمه صباغی[۹]، مریم سبحانی[۱۰]، مریم امانی[۹]، مریم‌السادات طاهری[۱۱]، محسن پاک‌نژاد[۱۲]

## چکیده

### سابقه و هدف

با توجه به تاسیس مرکز پذیرش اهداکنندگان سلول‌های بنیادی خونساز در سازمان انتقال خون ایران (مرکز سپاس) در سال ۱۳۸۷، بر آن شدیم به بررسی آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی داوطلبان اهدای این سلول‌ها از قومیت‌های حاضر در شهر تهران طی سال ۹۱-۹۰ بپردازیم.

### مواد و روش‌ها

در یک مطالعه توصیفی، ۱۵۱۳ نفر از افراد داوطلب عضو مرکز سپاس در محدوده سنی ۱۸ تا ۵۰ سال و با سابقه یک بار اهدای خون، به روش تصادفی وارد مطالعه شدند. آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی HLA-A/B/DRB1 آن‌ها به روش مولکولی تعیین گردیدند. سایر اطلاعات زمینه‌ای از طریق تکمیل فرم‌های لازم جمع‌آوری شدند.

### یافته‌ها

۹۶/۹٪ از افراد این مطالعه مرد بودند. اکثریت افراد فارس(۶۳/۱۲٪) و آذری‌ها(۲۰/۰۲٪) دومین وفور بالا را در این مطالعه داشتند. حدود ۸۱/۵٪ از داوطلبان اهدای سلول به غیر خویشاوند، در محدوده سنی ۲۶ الی ۴۵ سال قرار داشتند. به طور کلی در این مطالعه تعداد ۲۱ آلل HLA-A ، ۳۱ آلل HLA-B و ۱۳ آلل HLA-DRB1 در بین افراد مورد مطالعه مشاهده شدند. بررسی آماری مقایسه وفور آلل‌های مختلف HLA، در قومیت‌های متفاوت نشان دادند که بین فارس‌ها و آذری‌ها به جز در مورد HLA-A*33 ، سایر اختلافات مشاهده شده معنادار نبود. بین فارس‌ها و کردها فقط از نظر وفور HLA-A*03/11 و HLA-B*08/51 اختلاف معنادار مشاهده شد. بین فارس‌ها و گیلک‌ها از نظر وفور HLA-A*03/26 و HLA-B*38/52 اختلاف معنادار مشاهده گردید.

### نتیجه گیری

تعداد آلل‌های گزارش شده در این مطالعه شبیه به سایر مطالعه‌های مشابه بود. علی‌رغم وجود برخی اختلافات بین گروه‌ها، قومیت‌های تحت بررسی شبیه به یکدیگر به نظر می‌رسند.

**کلمات کلیدی:** HLA-A ، HLA-B ، HLA-DRB1 ، فراوانی آللی، ایران

*تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۴*

*تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۱۹*

۱- مؤلف مسؤول: PhD ایمونولوژی ـ دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران ـ صندوق پستی: ۱۱۵۷-۱۴۶۶۵

۲- فوق تخصص هماتولوژی و انکولوژی کودکان ـ استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ـ تهران ـ ایران۳- PhD ایمونولوژی ـ دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۴- پزشک عمومی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۵- متخصص پزشکی اجتماعی ـ دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۶- متخصص آسیب‌شناسی ـ دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۷- پزشک عمومی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای آموزشی انتقال خون تهران ـ تهران ـ ایران

۸- PhD ایمونوهماتولوژی بالینی ـ دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ـ مرکز تحقیقات بیماری‌های مادرزادی خونی کودکان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ـ تهران ـ ایران

۹- کارشناس ارشد هماتولوژی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۱۰- دانشجوی PhD ژنتیک پزشکی ـ دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران ـ گروه ژنتیک پزشکی و مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۱۱- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۱۲- کارشناس علوم آزمایشگاهی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

**مقدمه**

بررسی آنتی‌ژن‌های سازگاری نسجی اصلی( Major Histocompatibility Antigens= MHC) کلاس یک و دو در گروه های مختلف در ایران انجام شده است اما در همه این مطالعه‌ها یا MHC-I و یا MHC-II آن هم بر روی تعداد محدودتری از افراد بزرگسال بررسی شده و هیچ کدام به بررسی هر دو نوع آنتی‌ژن نپرداخته‌اند(۱۱-۱). با توجه به تاسیس مرکز پذیرش اهداکنندگان سلول‌های بنیادی(مرکز سپاس) در سال ۱۳۸۷ در سازمان انتقال خون ایران، بر آن شدیم وفور آنتی‌ژن‌های سازگاری نسجی اصلی I و II در تعداد بیشتری از افراد داوطلب اهدای سلول‌های بنیادی به غیر خویشاوند عضو مرکز پذیره‌نویسی سازمان با قومیت‌های متفاوت را گزارش نماییم. MHC یا آنتی‌ژن‌های گلبول‌های سفید انسانی(Human Leukocyte Antigen)، از پلی‌مرفیک‌ترین(دارای اشکال مختلف یک ژن) سیستم‌های ژنتیکی هستند و دارای سه گروه اصلی و هم چنین برخی آنتی‌ژن‌های مشابه با این مولکول‌ها می‌باشند که دو گروه اصلی زیر، نقش‌های شناخته‌شده‌تری دارند:

HLA Class I شامل: HLA-C ، HLA-B ، HLA-A و HLA Class II شامل: HLA-DQ، HLA-DP ، HLA-DR . هر یک از این آنتی‌ژن‌ها دارای اشکال ژنی متفاوتی در بین جمعیت‌های مختلف می‌باشند. ژن‌های این سیستم هم قدرت هستند و هر فرد دارای دو هاپلوتیپ پدری و مادری است که هریک سه ژن از کلاس یک و سه ژن از کلاس دو را حمل می‌کنند. لذا هر فرد حداقل شش آنتی‌ژن از کلاس یک و شش آنتی‌ژن از کلاس دو دارد: (دو نوع از هر یک از آنتی‌ژن‌های HLA-A ، HLA-B ، HLA-C ، HLA-DR ، HLA-DP و HLA-DQ)(۱۲). ژن‌های HLA به صورت هاپلوتیپ‌های اجدادی(ancestral) که به صورت قابل ملاحظه‌ای در بین نژادها متفاوت‌اند، به ارث می‌رسند. مطالعه‌های گسترده در جمعیت جهانی نشان داده‌اند که هاپلوتیپ‌های عمومی بین جمعیت نواحی جغرافیایی مختلف مشترک هستند(۲). آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی در موارد: پیوند عضو(به منظور جلوگیری از پس زدن پیوند) و بررسی وفور برخی بیماری‌ها(حدود ۵۰۰ بیماری با حضور بعضی از این آنتی‌ژن‌ها در افراد ارتباط دارند لذا در بررسی بیماری‌ها حایز اهمیت هستند(۱۵-۱۳). در بررسی ارتباط ژنتیکی بین جمعیت‌ها، پلی‌مورفیسم شدید HLA بعضاً به عنوان ابزار ارزشمندی برای مطالعه‌های انسان‌شناسی به کار گرفته شده و داشتن اطلاعاتی در مورد آلل‌های HLA و وفور هاپلوتایپی در قومیت‌های مختلف برای بررسی ژنتیکی، ارتباط بین جمعیت‌ها در پزشکی قانونی و در توسعه و کاربرد واکسن‌ها مفید می‌باشد(۱۴، ۱۳، ۵، ۴). اطلاع از داده‌های HLA به ویژه در سطح گروه‌های قومی مشخص (ethnic group)، به علت تفاوت در فراوانی HLA در بین جمعیت‌های مختلف، مهم است(۱). هاپلوتیپ‌ها بین جمعیت در نقطه جغرافیایی معینی مشترک به نظر می‌رسند. به عبارت ساده‌تر برخی آلل‌های خاص بین یک نژاد یا قومیت وفور بیشتری دارند. شباهت این عوامل بین دهنده و گیرنده پیوند سلول‌های بنیادی خونساز، از عوارض پیوند (نظیر بیماری پیوند علیه میزبان) می‌کاهد و شانس بقای پیوند را نیز افزایش می‌دهد(۱۳).

مردم ایران، اروپا و هند تحت عنوان اقوام هندو اروپایی شناخته می‌شوند که نیاکان مشترک آن‌ها در نواحی مرکزی و جنوبی روسیه زندگی می‌کردند. حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح(ع)، گروهی از آنان به نواحی جنوبی‌تر مهاجرت کرده و اقوام پروتو- ایرانی را به وجود آوردند که بعدها نیای ایرانیان نوین شناخته شدند. به دلایل مختلف در طول تاریخ، ایرانیان با سایر اقوام اختلاط یافتند برای مثال: ۱- طی جنگ‌ها و حملات به ایران با یونانی‌ها در لشکر کشی اسکندر(۳۳۴-۳۳۱ BC )، با اعراب(در قرن هفتم میلادی)، با ترک‌ها(در قرن دهم میلادی)، با مغول‌ها(در قرن ۱۳ تا ۱۵ میلادی)(۱۵، ۱). ۲- موقعیت جغرافیایی: به علت قرار گرفتن بر سر راه جاده ابریشم، اقوام گوناگونی در ایران اقامت گزیده‌اند، لذا جمعیت کشور اختلاطی از ساکنین اقوام مختلف و کشورهای هم جوار می‌باشد(۱۵). ایران اگر چه کشوری با اکثریت فارسی زبان می‌باشد اما اقلیت‌های قومی مختلفی را در خود جای داده است. نظیر: ترک‌ها، عرب‌ها، لرها، بلوچ‌ها، ترکمن‌ها (۱۶، ۱۵). در جامعه‌شناسی، اصطلاح قومیت عمدتاً استفاده کاربردی دارد و برداشت‌های متفاوتی از آن ارایه شده



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

است. در این میان تعریف آنتونی اسمیت دارای کاربرد مهمی می‌باشد «قوم عبارت از یک جمعیت انسانی مشخص با یک افسانه اجداد مشترک، خاطرات مشترک، عناصر فرهنگی در پیوند با یک سرزمین تاریخی یا وطن و میزانی از حس منافع و مسؤولیت است»(۱۶). این تعریف عناصر محوری هویت نظیر اعتقاد، آگاهی و فرهنگ مشترک را واجد است. بخش اعظم ملت ایران فارس هستند. از نتایج سرشماری سال ۱۳۷۵ درباره ترکیب قومی ملت ایران این برآوردها حاصل می‌شود: جمعیت فارس‌ها حدود ۷۳٪ الی ۷۵٪ جمعیت ایران است. آمار سرشماری سال ۱۳۷۵ نشان می‌دهد که ۸۲٪ الی۸۳٪ مردم فارسی صحبت می‌کنند و ۸۶/۲٪ از آن‌ها فقط فارسی را می‌فهمند. بدیهی است که چون زبان رسمی کشور فارسی است، بخشی از فارسی‌زبانان از اقوام و دارندگان لهجه‌های دیگر باشند. پس از فارس‌ها، قوم آذری فراوانی بیشتری دارد. جمعیت آذری‌ها حدود ۱۵٪ الی۱۷٪ و جمعیت ترکمن‌ها حدود ۲/۱٪ جمعیت ایران است. حدود ۵/۳٪-۵٪ از جمعیت به سومین گروه قومی، یعنی کردهای سنی و شیعه غرب کشور اختصاص دارد. پس از آن‌ها به ترتیب قوم عرب در جنوب غربی کشور با حدود ۳٪ و قوم بلوچ در جنوب شرقی کشور با حدود ۲٪ از کل جمعیت قرار دارند. درباره کمیت و نسبت اقوام ایرانی آمار مشخصی وجود ندارد، بنابراین آمار و ارقام بیان شده در منابع مختلف عمدتاً جنبه تخمین و برآورد دارند و نمی‌توان به طور قاطع آن‌ها را پذیرفت(۱۷)(در جداول نتایج سرشماری مرکز آمار ایران سال ۸۵ و ۹۰، جداول قومیتی ارایه نشده بودند لذا به ترکیب قومیتی قید شده در سال ۷۵ اشاره گردید).

سابقه ایجاد مراکز پذیره‌نویسی برای جلب اهداکنندگان سلول‌های بنیادی خونساز، به اوایل دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی و تاسیس مرکز آنتونی نولان در انگلستان و مرکز ملی اهداکنندگان در ایالات متحده آمریکا(NMDP) بر می‌گردد(۱۸).

پس از تشکیل مرکز ملی NMDP در ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۸۶ ، در سایر کشورها نیز چنین تشکیلاتی تاسیس شده و با همکاری یکدیگر مجمع جهانی اهدای مغز استخوان را ایجاد کرده‌اند( BMDW = Bone Marrow Donor World Wild). مجمع جهانی اهداکنندگان مغز استخوان یا سلول‌های بنیادی خونساز تلاشی مستمر برای جمع‌آوری سلول‌های بنیادی و تعیین HLA افراد داوطلب و یا واحدهای خون بند ناف دارد و مسؤول هماهنگی توزیع و انتشار جهانی آن‌ها می‌باشد.

در کشور ما سه بانک خون بند ناف در مرکز رویان، بیمارستان دکتر شریعتی و سازمان انتقال خون ایران وجود دارد(۱۹). دو مرکز پذیرش برای جذب داوطلبان بالغ اهدای سلول‌های بنیادی خونساز در سازمان انتقال خون ایران با حمایت معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و ستاد توسعه تحقیقات سلول‌های بنیادی کشور از اسفند ۱۳۸۷ و یک مرکز از اردیبهشت ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات هماتولوژی و انکولوژی بیمارستان دکتر شریعتی با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران که اکنون عضو مجمع جهانی اهداکنندگان مغز استخوان است، آغاز به کار نموده‌اند(۲۰). با ایجاد مرکز پذیره‌نویسی برای داوطلبان اهدای سلول‌های بنیادی خونساز به غیر خویشاوند در کشور و تعیین HLA آن‌ها و ثبت اطلاعات این افراد، انتظار می‌رود شانس یافتن اهداکننده مناسب از HLA بیشتر شود و می‌توان اهداکنندگان را برای پیوند سلول‌های بنیادی خونساز به بیماران نیازمند فاقد اهداکننده خویشاوند معرفی نمود.

در سال ۱۹۹۸ HLA-A/ B/ DR/ DQ به روش PCR-SSP low Resolution برای ۱۷۹۴ اهداکننده خون عضو مرکز رجیستری ولز بررسی شدند. ۱۸ آلل HLA-A ، ۳۴ آلل HLA-B و ۱۵ آلل HLA-DRB1 یافت شدند. فراوان‌ترین آلل‌ها HLA-A2 ، HLA-B44 و HLA-DR4 گزارش شدند(۲۱). در سال ۲۰۰۵، HLA-B/C/DRB1 به روش PCR-SSP در ۹۱ نفر از پارسیان ساکن پاکستان بررسی شد. این افراد از اخلاف زرتشتیان ایرانی هستند که در حمله اعراب به ایران(900AD) ابتدا به هند و سپس به کراچی مهاجرت کردند. یافته‌های این تحقیق نشان دادند که آنتی‌ژن‌های HLA-B*35 (۱۵/۹٪) و HLA-DRB1*11 (۲۳٪) بیشترین وفور را دارند. ۲۱ آلل HLA-B و ۱۲ آلل



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

HLA-DRB1 یافت شدند. بین این گروه با سایر اقوام پاکستان تفاوت وجود داشت(۲۲). در سال ۲۰۰۶ ، طی بررسی پلی‌مورفیسم آنتی‌ژن‌های HLA بر روی ۵۳۹ نفر از ۶ قومیت پاکستان به طور کلی ۱۸ آلل HLA-A ، ۳۱ آلل HLA-B و ۱۶ آلل HLA-DRB1 یافت شدند(۲۳).

در سال ۲۰۰۷ وفور هاپلوتیپی HLA-A/B/DRB1 در بیش از ۲۶۰۰۰ نفر از اعضای بانک اهداکنندگان سلول های بنیادی در چین بررسی شدند. در آن ها نیز ۲۱ آلل HLA-A ، ۴۵ آلل HLA-B و ۱۴ آلل HLA-DRB یافت شدند(۲۴). در سال ۲۰۰۷ گزارشی در مورد بررسی HLA-A/B/DRB1 بر روی ۱۲۵۹۷۴۳ از داوطلبان عضو مرکز ملی اهداکنندگان مغز استخوان در امریکا ( NMDP = National Marrow Donor Program ) فاقد اطلاعاتی در مورد قومیت آن‌ها و حدود ۵۰۷ و ۲۲۸ نفر با قومیت مشخص به روش‌های مختلف سرولوژی و مولکولی منتشر شد. این افراد در بازه زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۴ ، به عضویت آن مرکز درآمده بودند. این مرکز از سال ۱۹۸۶ آغاز به کار نموده است. در آن‌ها نیز ۲۱ آلل HLA-A ، ۴۲ آلل HLA-B و ۲۵۰ آلل HLA-DRB1 یافت شدند(۱۳).

در سال ۲۰۱۱ در امریکا، HLA-A/B/DRB1 مربوط به ۴۹۹ فرد غیر خویشاوند(۱۹۵ آفریقایی – آمریکایی، ۱۷۰ امریکایی– اروپایی و ۱۳۴ اسپانیایی تبار) به روش PCR-SSP بررسی شدند. ۱۹ آلل HLA-A در آفریقایی‌ها، آمریکایی‌ها و اسپانیایی‌ها و ۱۸ آلل HLA-A در امریکایی– اروپایی تبارها یافت شد(۲۵).

با توجه به عدم وجود گزارش از وفور آلل‌های HLA-A اعضای مرکز سپاس، اولین گزارش وفور این آنتی‌ژن‌ها در بین آن‌ها ارایه می‌شود.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی بود. نمونه‌گیری تصادفی از افراد در محدوده سنی ۱۸ الی ۵۰ سال با سابقه قبلی حداقل یک بار اهدای خون از ۱۳۸۳ به بعد انجام گرفت. در برآورد تعداد نمونه مقرر شد در این مطالعه حداقل ۱۵۰۰ فرد وارد مطالعه شوند. پس از اطلاع‌رسانی، جذب، آموزش، معاینه افراد، تکمیل فرم‌ها و ثبت اطلاعات در برنامه رایانه‌ای سپاس توسط پزشکان مشاوره‌دهنده در مرکز سپاس در مرکز انتقال خون خیابان وصال و در ستاد مرکزی سازمان انتقال خون ایران، ۲ نمونه خون ۴ میلی‌لیتر در لوله‌های درب بنفش از کیسه اکسسوری در هنگام اهدای خون کامل و یا پلاکت دریافت و به آزمایشگاه منتقل شدند. سن، جنسیت، قومیت، تحصیلات، روش‌های آشنایی با مرکز سپاس پرسیده و در برنامه ثبت گردیدند. پس از دریافت نمونه‌ها در بخش ایمونوژنتیک مراحل زیر انجام شده‌اند: استخراج DNA به روش Salting out (با کیت محصول کیاژن)، نگهداری DNA استخراج شده در دمای ۲۰°C– تا زمان انجام آزمایش تعیین HLA ، مجاورت DNA استخراج شده با Master mix (مخلوط نوکلئوتیدها/بافر/آنزیم TAQ- polymerase/یون‌های سدیم و کلسیم)، سپس طبق دستورالعمل کیت‌های مربوطه مصرفی(Olerup SSP HLA-A-B-DR Combi Tray) در داخل پلیت آماده حاوی آغازگرهای مربوط به HLA-A ، HLA-B ، HLA-DRB1 و قراردادن در ترمال سایکلر به مدت زمان و چرخه‌های لازم، قرار دادن نمونه تقویت شده بر روی ژل آگاروز ۲/۵٪، رنگ‌آمیزی با اتیدیوم برماید، مشاهده باندهای ایجاد شده و تفسیر نتیجه تعیین HLA و سپس وارد کردن اطلاعات تعیین HLA در صفحات مربوطه در نرم‌افزار سپاس انجام شدند. پس از نتایج تعیین HLA افراد خروجی Excel اطلاعات مربوطه دریافت و داده‌ها جهت مشاهده فراوانی‌ها، به برنامه SPSS ۱۶ منتقل شدند. فاصله اطمینان ۹۵٪ از وفور به دست آمده تعیین شد. جهت مقایسه وفور آلل‌ها در جمعیت‌های مختلف از آزمون Z (در گروه‌های مستقل) و آزمون $\chi 2$ استفاده شد.

رعایت نکات اخلاقی: محرمانه ماندن اطلاعات دریافت شده و دریافت فرم رضایت‌نامه تایید شده توسط افراد در زمان ثبت نام مبنی بر استفاده از نمونه و اطلاعات مربوطه بدون ذکر نام در فعالیت‌های پژوهشی مصوب شورای پژوهش سازمان انجام پذیرفته است.

## یافته‌ها

به طور کلی اطلاعات ۱۵۱۳ نفر در این مطالعه بررسی شدند. ۴۷ نفر(۳/۱٪) زن و ۱۴۶۶ نفر(۹۶/۹٪) مرد در



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

محدوده سنی ۱۹ الی ۵۲ سال با یک بار سابقه قبلی اهـدای خون یا فرآورده‌های خونی(نظیر پلاکت) وارد ایـن مطالعـه شدند. ۱۵۳نفر(۱۰/۱۱٪) در محدوده سـنی ۲۵- ۱۸ سـال، ۷۲۵ نفر(۴۷/۹۸٪) در محدوده سنی ۳۵- ۲۶ سال، ۵۰۷ نفر (۳۳/۵۱٪) در محدوده سنی ۴۵- ۳۶ سال و ۱۲۸نفر(۸/۴٪) در محدوده سنی ۴۶ تا کمتر از ۵۲ سال بودند.

وفـور قـومیتی بـه شـرح زیـر بـود: ۹۵۵ نفـر(۶۳/۱۲٪) فارس، ۳۰۳ نفر(۲۰/۰۲٪) آذری، ۶۵ نفـر (۴/۳٪) گیلـک، ۶۱ نفر(۴/۰۳٪) کرد،۵۱ نفر(۳/۳۷٪) لـر و ۳۸ نفـر(۲/۵۱٪) مازنـی بودنـد. ۴۰ نفـر(۲/۶۴٪) از افـراد بـا قـومیت‌هـای عـرب/ تالشـی/ ارمنـی/ترکمـن و یـا افـرادی بـا والـدین فـارس/آذری، فـارس/ مازنی، آذری/رشتی، آذری/کرد، بـا قومیت ترک غیر آذری و یا ارمنی بودند و به علـت آن کـه فراوانی هر گروه کمتر از ۳۰ بود، در بررسی قومیتی، مـورد آنالیز آماری قرار نگرفتند. ۵۷/۸۵٪ افراد دارای تحصـیلات کاردانی/ دیپلم/ سـیکل و ۴۲/۱۵٪ افـراد دارای تحصـیلات لیسانس و بالاتر بودند. ۷۹/۳٪ از افراد طـی رونـد اهـدای خون با مرکز سپاس آشنا شده و پس از مشاوره بـا پزشـک تمایل به عضـویت در مرکـز داشـتند. ۲۰/۷٪ افـراد نیـز از طریق اینترنت و وبگاه مرکز سـپاس، پوسـترها و نشـریات سازمان انتقال خون، جراید عمـومی و یـا مطالعـه بروشـور مرکز سپاس با خدمات این مرکز آشنا شده بودند. بـه طـور کلی تعداد ۲۱ آلـل HLA-A ، ۳۱ آلـلHLA-B و ۱۳ آلـل HLA-DRB1در جمعیـت مـورد مطالعـه مشـاهده شـدند. بیشـترین وفـور آنتـی‌ژن HLA-A بـه ترتیـب مربـوط بـه آنتی‌ژن‌های زیر بود:

HLA-A*02 >HLA-A*13> HLA-A*03>HLA-A*24> HLA-A*11 و کمترین وفور بـه ترتیـب مربـوط بـه HLA-A*13 و HLA-A*74 بود.

بیشـترین وفـور آنتـی‌ژن‌های HLA-B به ترتیب مربوط به HLA-B*35 و کمترین وفـور مربـوط بـه HLA-B*54 و HLA-B*81 بودند. بیشترین وفور آنتی‌ژن‌هایHLA-DRB1 مربوط بـه HLA- DRB1*11 و کمتـرین وفـور مربـوط بـه HLA- DRB1*12 بودند(جداول ۱ و ۲).

برای ۲۳۳ (۱۵/۴٪) نفر از افراد مورد بررسی، فقط یکی از آلل‌های HLA - DRB1 تعیین شد. از این تعداد، بیشترین فراوانی(۸۹ مورد) مربوط به آنتی‌ژن HLA-DRB1*11 بـود. برای ۱۸۰ نفر(۱۴/۸۴٪) یکـی از آلـل‌هـای HLA-B تعیـین شـد. از ایـن تعـداد بیشـترین فراوانـی‌هـا مربـوط بـه آنتی‌ژن HLA-B*35 (۸۱ مـورد) و HLA-B*51 (۳۴ مـورد) بودند. برای ۲۱۴ نفر(۱۴/۱۴٪) فقط یکی از آلل‌هـای-HLA A تعیین شد. از این تعداد بیشترین فراوانی‌هـا مربـوط بـه آنتـی‌ژن HLA-A*02 (۵۴ مـورد) و HLA-A 03* (۳۹ مورد)، HLA-A*24 (۳۷ مورد) بود. بررسی هموزیگوسیتی با معادله هاردی ـ وینبرگ(HWE )، اختلاف از میزان قابـل انتظار هموزیگوسیتی را نشان می‌دهد(p< ۰/۰۵). کیت‌هـای مصـرفی در برخـی افـراد فقـط قـادر بـه تعیـین یکـی از آلل‌های HLA-A یا HLA-B یاHLA-BRB1 بودند. یکـی از دلایل آن می‌تواند به علت هموزیگوسیتی در آلل‌هـا باشـد. مطالعه فامیلی و یا اسـتفاده از کیـت‌هـای High resolution (که از اهداف مطالعه حاضر نبوده‌اند) به تعیین نهـایی آلـل دوم کمک می‌نمایند.

طبق مقـررات جهـانی بایـد حتمـاً پـس از آن کـه یـک اهداکننده در تجسس اولیه، موردی سازگار برای یک بیمـار خاص تشخیص داده شد، از کیت‌های High resolution در مرحله دوم تعیین سـازگاری اهداکننـده بـا بیمـار اسـتفاده شود. قومیت‌های مختلـف در جـداول ۳ تـا ۵ مشـخص شده‌اند.

- وفـور HLA-A*01 و HLA-A*02 در بـین همـه گروه‌ها مشابه و فاقد اختلاف معنادار است.
- وفور HLA-A*11 در همـه گـروه‌هـا(بـه جـز در کردها ۶۷/۱۹ ٪)) فاقد اختلاف معنادار است.
- وفور HLA-A*24 (۴/۶۰٪) در همه گروه‌هـا(بـه جز در گیلک‌ها) فاقد اختلاف معنادار است.
- HLA-A*25، HLA-A*69 که فقـط در قومیـت آذری با وفور ۰/۳۳ ٪ ردیابی گردیدند ، در سایر قومیت هـا مشـاهده نشـدند ولـی ایـن اخـتلاف معنادار نیست.
- قومیت کرد فاقد HLA-A*26 می‌باشد و وفور آن در گیلکی‌ها(۱۰/۷۵٪) با سایر قومیت‌هـای دارای ایـن آنتـی‌ژن(فـارس/آذری/لـر/مـازنی) دارای اختلاف معناداری نیست.



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

**جدول ۱: فراوانی و فاصله اطمینان آللی HLA-A/B در بین افراد مورد مطالعه(n= ۱۵۱۳)**

| فاصله اطمینان (٪۹۵) | درصد | تعداد | HLA-B* | فاصله اطمینان (٪۹۵) | درصد | تعداد | HLA-A* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۵/۱۳–۸/۴۷ | ۶/۸ | ۱۰۳ | ۰۷ | ۱۵/۱۷–۲۰/۳ | ۱۷/۷۶ | ۲۶۹ | ۰۱ |
| ۳/۹۹–۷/۰۱ | ۵/۵ | ۸۳ | ۰۸ | ۲۵/۳۲–۳۱/۲۸ | ۲۸/۳ | ۴۲۹ | ۰۲ |
| ۴/۶۹–۷/۹۱ | ۶/۳ | ۹۵ | ۱۳ | ۱۴/۴۴–۱۸/۱۶ | ۱۶/۳ | ۲۴۶ | ۰۳ |
| ۳/۲۱–۵/۹۹ | ۴/۶ | ۶۹ | ۱۴ | ۸/۶۸–۱۱/۷۲ | ۱۰/۱۸ | ۱۵۴ | ۱۱ |
| ۳/۷۳–۶/۶۷ | ۵/۲ | ۷۸ | ۱۵ | ۰–۰/۱۸ | ۰/۰۶ | ۱ | ۱۳ |
| ۴/۸۷–۸/۱۳ | ۶/۵ | ۹۸ | ۱۸ | ۱/۶۳–۳/۱۷ | ۲/۳۷ | ۳۶ | ۲۳ |
| ۱/۱۵–۳/۰۵ | ۲/۱ | ۳۲ | ۲۷ | ۱۱/۳۱–۱۴/۶۹ | ۱۳/۰ | ۱۹۶ | ۲۴ |
| ۲۶–۳۲ | ۲۹ | ۴۳۹ | ۳۵ | ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۲۵ |
| ۰/۲۹–۱/۵۵ | ۰/۹۲ | ۱۴ | ۳۷ | ۲/۷۵–۴/۶۵ | ۳/۷ | ۵۶ | ۲۶ |
| ۳/۹۹–۷/۰۱ | ۵/۵ | ۸۳ | ۳۸ | ۰/۵۵–۲/۰۵ | ۱/۳ | ۲۰ | ۲۹ |
| ۰/۰۹–۱/۱۱ | ۰/۶ | ۹ | ۳۹ | ۱/۲۳–۳/۱۷ | ۲/۲ | ۳۳ | ۳۰ |
| ۱/۵۵–۳/۶۵ | ۲/۶ | ۳۹ | ۴۰ | ۰/۰۹–۱/۱۱ | ۰/۶ | ۹ | ۳۱ |
| ۲/۳۳–۴/۷۹ | ۳/۵۶ | ۵۴ | ۴۱ | ۰/۹۲–۲/۶۸ | ۱/۸ | ۲۷ | ۳۲ |
| ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۴۲ | ۰/۱۵–۱/۲۵ | ۰/۷ | ۱۰ | ۳۳ |
| ۲/۳۷–۴/۳۸ | ۳/۶ | ۵۵ | ۴۴ | ۰–۰/۶۶ | ۰/۲۷ | ۴ | ۳۴ |
| ۰–۰/۵ | ۰/۲ | ۳ | ۴۵ | ۰–۰/۰۵ | ۰/۲ | ۳ | ۳۸ |
| ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۴۶ | ۰–۰/۱۸ | | | |
| ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۴۷ | ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۶۶ |
| ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۴۸ | ۰/۲۷–۱/۵۳ | ۰/۹ | ۱۳ | ۶۸ |
| ۱/۱۵–۳/۰۵ | ۲/۱ | ۳۲ | ۴۹ | ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۶۹ |
| ۱/۹۵–۴/۲۵ | ۳/۱ | ۴۷ | ۵۰ | ۰–۰/۱۸ | ۰/۰۶ | ۱ | ۷۴ |
| ۶/۰۲–۹/۸۵ | ۷/۸ | ۱۱۸ | ۵۱ | | | | |
| ۱/۰۷–۲/۹۳ | ۲ | ۳۰ | ۵۲ | | | | |
| ۰–۰/۶۶ | ۰/۳ | ۴ | ۵۳ | | | | |
| ۰–۰/۱۸ | ۰/۰۶ | ۱ | ۵۴ | | | | |
| ۰/۱۵–۱/۲۵ | ۰/۷ | ۱۰ | ۵۵ | | | | |
| ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۵۶ | | | | |
| ۰–۰/۶۶ | ۰/۳ | ۴ | ۵۷ | | | | |
| ۰–۰/۲۶ | ۰/۱ | ۲ | ۵۸ | | | | |
| ۰–۰/۱۸ | ۰/۰۶ | ۱ | ۸۱ | | | | |



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

**جدول ۲: فراوانی و فاصله اطمینان آللی HLA-DRB1 در بین افراد مورد مطالعه(n =۱۵۱۳)**

| HLA-DRB1* | تعداد | درصد | فاصله اطمینان ۹۵٪ |
|---|---|---|---|
| ۰۱ | ۱۶۸ | ۱۱/۱ | ۹/۰۲–۱۳/۱۸ |
| ۰۳ | ۲۳۱ | ۱۵/۳ | ۱۲/۹۲–۱۷/۶۸ |
| ۰۴ | ۲۷۴ | ۱۸/۱ | ۱۵/۵۵–۲۰/۶۵ |
| ۰۷ | ۱۸۵ | ۱۲/۲ | ۱۰/۰۳–۱۴/۳۷ |
| ۰۸ | ۲۱ | ۱/۴ | ۰/۶۲–۲/۱۸ |
| ۰۹ | ۱۰ | ۰/۷ | ۰/۱۵–۱/۲۵ |
| ۱۰ | ۴۳ | ۲/۸ | ۱/۱۵–۳/۰۵ |
| ۱۱ | ۲۸۱ | ۱۸/۶ | ۱۶/۰۲–۲۱/۱۸ |
| ۱۲ | ۸ | ۰/۵ | ۰/۰۳–۰/۹۷ |
| ۱۳ | ۸۲ | ۵/۴ | ۳/۹–۶/۹ |
| ۱۴ | ۳۶ | ۲/۴ | ۱/۳۹–۳/۴۱ |
| ۱۵ | ۱۳۶ | ۹ | ۷/۱–۱۰/۹ |
| ۱۶ | ۳۸ | ۲/۵ | ۱/۴۷–۳/۵۳ |

- HLA-A*29 فقط در بین قومیت‌های فارس، آذری و گیلک مشاهده شد که از این نظر در این گروه‌ها وفور مشابهی دارد(فاقد اختلاف معنادار).
- گیلک‌ها و لرها فاقدHLA-A*31 تشخیص داده شدند. این آنتی‌ژن در بین قومیت‌های فارس، آذری، کرد و مازنی مشاهده شد که از نظر وفور آن مشابه بودند.
- کردها و لرها فاقد HLA-A*68 بودند. این آنتی‌ژن در بین قومیت‌های فارس، آذری، گیلک و مازنی مشاهده شد که از نظر وفور آن مشابه بودند.
- وفور HLA- DRB1*01/03/04 در همه گروه‌ها مشابه و فاقد اختلاف معنادار و وفور HLA-DRB1*07/11 در همه گروه‌ها(به جز گیلک‌ها) مشابه و فاقد اختلاف معنادار بودند.
- در همه قومیت‌ها(جدول ۱)، بیشترین وفور آنتی‌ژن‌های HLA-B مربوط به HLA-B*35 بود. وفور این آنتی‌ژن در لرها به صورت معناداری کمتر بود. آلل HLA-B*15 (با وفور ۱۱/۷۶٪) دومین آنتی‌ژن با وفور بالا در قومیت لر است که با سایر قومیت‌های دارای این آنتی‌ژن اختلاف معناداری را نشان نمی‌دهد. کردها فاقد این آنتی‌ژن می‌باشند.
- HLA-B*27 در کردها/مازنی ها و گیلک‌ها دیده نمی‌شود. بین لرها با فارس‌ها و آذری‌ها از این نظر اختلاف معناداری مشاهده نمی‌شود.
- HLA-B*37 در آذری‌ها و مازنی‌ها دیده نمی‌شود. در مقایسه بین فارس‌ها و کردها، وفور این آنتی‌ژن دارای اختلاف معنادار می‌باشد.
- HLA-B*40 فقط در لرها دیده نمی‌شود و اختلاف بین سایر گروه‌ها نیز معنادار به نظر نمی‌رسد.
- HLA-B*41 در آذری‌ها دیده نمی‌شود و در لرها (با وفور۱۰٪) با سایر قومیت‌ها نیز دارای اختلاف معنادار نیست.
- HLA-B*42 فقط در فارس‌ها دیده می‌شود و در مقایسه با سایر قومیت‌ها نیز فاقد اختلاف معناداری است.
- HLA-B*45 فقط در فارس‌ها و مازنی‌ها دیده می‌شود و در مقایسه بین این دو گروه نیز فاقد اختلاف معنادار است.
- HLA-B*51 در کردها و گیلک‌ها نسبت به سایر گروه‌ها وفور بالاتری دارد که در مقایسه با فارس‌ها/آذری‌ها و مازنی‌ها این اختلاف معنادار است.
- HLA-B*52 در لرها دیده نمی‌شود و در مقایسه با سایر قومیت‌ها نیز اختلاف معنادار به نظر نمی‌رسد.
- HLA-B*53 در فارس‌ها و آذری‌ها به صورتی فاقد اختلاف می‌باشد.
- آلل‌های HLA-B*54 و HLA-B*46 با وفور ۰/۳۵٪ فقط در آذری‌ها دیده می‌شوند که این اختلاف معنادار به نظر نمی‌رسد.
- HLA-B*55 در فارس‌ها، کردها و گیلک‌ها به صورتی تقریباً مشابه و فاقد اختلاف دیده



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

می‌شود.

- آلل‌های HLA-B*81 ، HLA-B*48 و HLA-B*47 فقط در فارس‌ها دیده می‌شوند و در مقایسه با سایر گروه‌ها این وفور دارای اختلاف معناداری نیست.
- آنتی‌ژن‌های HLA-B*58 فقط در گیلک‌ها دیده می‌شود که این اختلاف معنادار نیست.

**جدول ۳: فراوانی آللی HLA-A در بین قومیت‌های فارس/آذری/لر/کرد/گیلک/مازنی(n=۱۴۷۳)**

| HLA-A | فارس(درصد) | آذری(درصد) | لر(درصد) | کرد(درصد) | گیلک(درصد) | مازنی(درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۴۷۳ (۱۰۰) | ۹۵۵ (۶۴/۸) | ۳۰۳ (۲۰/۶) | ۵۱ (۳/۵۰) | ۶۱ (۴/۱) | ۶۵ (۴/۴) | ۳۸ (۲/۶) |
| ۰۱ | ۱۷۵ (۱۸/۳۲) | ۵۵ (۱۸/۱۵) | ۹ (۱۷/۶۵) | ۱۰ (۱۶/۳۹) | ۱۰ (۱۵/۴) | ۵ (۱۳/۱۵) |
| ۰۲ | ۲۶۹ (۲۸/۲۵) | ۸۶ (۲۸/۳۸) | ۱۴ (۲۷/۴۵) | ۱۸ (۲۹/۵) | ۲۶ (۴۰) | ۹ (۲۳/۶۵) |
| ۰۳ | ۱۶۱ (۱۶/۸۵) | ۵۴ (۱۷/۸۲) | ۹ (۱۷/۶۵) | ۴ (۶/۵۶) | ۴ (۶/۱۵) | ۷ (۱۸/۴۵) |
| ۱۱ | ۱۰۰ (۱۰/۴۵) | ۲۹ (۹/۶) | ۴ (۷/۸۵) | ۱۲ (۱۹/۶۷) | ۶ (۹/۲۵) | ۴ (۱۰/۵۵) |
| ۱۳ | ۱ (۰/۱) | – | – | – | – | – |
| ۲۳ | ۲۱ (۲/۲) | ۱۱ (۳/۶) | – | ۳ (۴/۹۱) | ۱ (۱/۵۵) | – |
| ۲۴ | ۱۲۲ (۱۲/۷۵) | ۳۸ (۱۲/۵۴) | ۹ (۱۷/۶۵) | ۱۲ (۱۹/۶۷) | ۳ (۴/۶۰) | ۶ (۱۵/۸۵) |
| ۲۵ | – | ۱ (۰/۳۳) | – | – | – | – |
| ۲۶ | ۳۱ (۳/۲۴) | ۱۱ (۳/۶۳) | ۴ (۷/۸۵) | – | ۷ (۱۰/۷۵) | ۲ (۵/۲۵) |
| ۲۹ | ۱۴ (۱/۴۶) | ۴ (۱/۳۳) | – | – | ۱ (۱/۵۵) | – |
| ۳۰ | ۲۰ (۲/۱) | ۶ (۱/۹۸) | ۱ (۱/۹۵) | – | ۳ (۴/۶۰) | ۳ (۷/۹) |
| ۳۱ | ۵ (۰/۵۲) | ۱ (۰/۳۳) | – | ۱ (۱/۶۵) | – | ۱ (۲/۶) |
| ۳۲ | ۱۷ (۱/۷۸) | ۲ (۰/۶۶) | ۱ (۱/۹۵) | ۱ (۱/۶۵) | ۳ (۴/۶۰) | – |
| ۳۳ | ۱۰ (۱/۰۴) | – | – | – | – | – |
| ۶۶ | ۱ (۰/۱۰) | – | – | – | – | – |
| ۶۸ | ۸ (۰/۸۳) | ۴ (۱/۳۲) | – | – | ۱ (۱/۵۵) | ۱ (۲/۶) |
| ۶۹ | – | ۱ (۰/۳۳) | – | – | – | – |



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

**جدول ۴: فراوانی آللی HLA-B در بین قومیت‌های فارس/آذری/لر/کرد/گیلک/مازنی(n=۱۴۷۳)**

| HLA-DRB1 | فارس (درصد) | آذری (درصد) | لر (درصد) | کرد (درصد) | گیلک (درصد) | مازنی (درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (۱۰۰) ۱۴۷۳ | (۶۴/۸) ۹۵۵ | (۲۰/۶) ۳۰۳ | (۳/۵۰) ۵۱ | (۴/۱) ۶۱ | (۴/۴) ۶۵ | (۲/۶) ۳۸ |
| ۰۷ | (۷/۰۱) ۶۷ | (۷/۹۳) ۲۴ | (۱/۹۵) ۱ | (۳/۲۷) ۲ | (۷/۷) ۵ | (۵/۲۶) ۲ |
| ۰۸ | (۴/۵) ۴۳ | (۶/۹۳) ۲۱ | (۱۰) ۵ | (۱۳/۱) ۸ | (۴/۶۵) ۳ | (۵/۲۶) ۲ |
| ۱۳ | (۶/۵) ۶۲ | (۶/۶) ۲۰ | (۵/۸) ۳ | (۸/۱) ۵ | (۳/۱) ۲ | (۵/۲۶) ۲ |
| ۱۴ | (۵/۰۲) ۴۸ | (۵/۲۸) ۱۶ | (۱/۹۵) ۱ | (۳/۲۶) ۲ | (۱/۵۵) ۱ | – |
| ۱۵ | (۵/۳۵) ۵۱ | (۴/۶۲) ۱۴ | (۱۱/۷) ۶ | – | (۴/۶۵) ۳ | (۷/۸۸) ۳ |
| ۱۸ | (۶/۳۸) ۶۱ | (۵/۹۵) ۱۸ | (۱۰) ۵ | (۵) ۳ | (۶/۱۵) ۴ | (۵/۲۶) ۲ |
| ۲۷ | (۱/۸۸) ۱۸ | (۱/۶۵) ۵ | (۷/۸) ۴ | – | – | – |
| ۳۵ | (۲۹/۴) ۲۸۱ | (۲۹) ۸۷ | (۱۷/۶) ۹ | (۲۶/۲) ۱۶ | (۲۹/۲) ۱۹ | (۳۹/۴۳) ۱۵ |
| ۳۷ | (۰/۸۴) ۸ | – | (۱/۹۵) ۱ | (۱/۶۴) ۱ | (۳/۱) ۲ | – |
| ۳۸ | (۶/۱۷) ۵۹ | (۵/۲۸) ۱۶ | (۳/۸) ۲ | (۱/۶۴) ۱ | – | (۷/۸۸) ۳ |
| ۳۹ | (۰/۷۵) ۷ | – | – | – | (۳/۱) ۲ | – |
| ۴۰ | (۳/۳۵) ۳۲ | (۱/۶۵) ۵ | – | (۱/۶۴) ۱ | (۱/۵۵) ۱ | (۲/۶۵) ۱ |
| ۴۱ | (۳/۱۴) ۳۰ | (۴/۹۵) ۱۵ | (۱۰) ۵ | (۱/۶۴) ۱ | (۳/۱) ۲ | – |
| ۴۲ | (۰/۱۰۴) ۱ | – | – | – | | – |
| ۴۴ | (۳/۱۴) ۳۰ | (۴/۹۵) ۱۵ | (۳/۸) ۲ | (۱/۶۴) ۱ | (۴/۶۵) ۳ | (۲/۶۵) ۱ |
| ۴۵ | (۰/۲۱) ۲ | – | – | – | – | (۲/۶۵) ۱ |
| ۴۶ | – | (۰/۳۳) ۱ | – | – | – | – |
| ۴۷ | (۰/۱۰۴) ۱ | – | – | – | – | – |
| ۴۸ | (۰/۱۰۴) ۱ | – | – | – | – | – |
| ۴۹ | (۲/۱) ۲۰ | (۲/۹۷) ۹ | – | (۱/۶۴) ۱ | – | (۵/۲۶) ۲ |
| ۵۰ | (۳/۳۵) ۳۲ | (۲/۶۵) ۸ | (۱/۹۵) ۱ | (۳/۲۷) ۲ | (۳/۱) ۲ | (۲/۶۵) ۱ |
| ۵۱ | (۷/۵۵) ۷۲ | (۵/۹۵) ۱۸ | (۱۱/۷) ۶ | (۱۹/۶) ۱۲ | (۱۲/۳) ۸ | (۵/۲۶) ۲ |
| ۵۲ | (۱/۴۷) ۱۴ | (۲/۳۲) ۷ | – | (۵) ۳ | (۷/۷) ۵ | (۲/۶۵) ۱ |
| ۵۳ | (۰/۳۱) ۳ | (۰/۳۳) ۱ | – | – | – | – |
| ۵۴ | – | (۰/۳۳) ۱ | – | – | – | – |
| ۵۵ | (۰/۸۵) ۸ | – | – | (۱/۶۴) ۱ | (۱/۵۵) ۱ | – |
| ۵۶ | (۰/۱۰۴) ۱ | (۰/۳۳) ۱ | – | – | – | – |
| ۵۷ | (۰/۲۱) ۲ | – | – | (۱/۶۴) ۱ | (۱/۵۵) ۱ | – |
| ۵۸ | – | – | – | – | (۱/۵۵) ۱ | – |
| ۸۱ | (۰/۱۰۴) ۱ | – | – | – | – | – |
| جمع | (۱۰۰) ۹۵۵ | (۱۰۰) ۳۰۳ | (۱۰۰) ۵۱ | (۱۰۰) ۶۱ | (۱۰۰) ۶۵ | (۱۰۰) ۳۸ |



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

**جدول ۵: فراوانی آللی HLA-DRB1 در بین قومیت‌های فارس/آذری/لر/کرد/گیلک/مازنی(n=۱۴۷۳)**

| HLA-DRB1 | فارس(درصد) | آذری(درصد) | لر(درصد) | کرد(درصد) | گیلک(درصد) | مازنی(درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (۱۰۰) ۱۴۷۳ | (۶۴/۸) ۹۵۵ | (۲۰/۶) ۳۰۳ | (۳/۵۰) ۵۱ | (۴/۱) ۶۱ | (۴/۴) ۶۵ | (۲/۶) ۳۸ |
| ۰۱ | (۱۲/۴) ۱۱۸ | (۹/۶) ۲۹ | (۹/۸) ۵ | (۸/۲) ۵ | (۱۳/۸۵) ۹ | (۱۰/۵) ۴ |
| ۰۳ | (۱۴/۸) ۱۴۱ | (۱۴/۲) ۴۳ | (۱۷/۶۵) ۹ | (۱۶/۴) ۱۰ | (۲۳) ۱۵ | (۱۰/۵) ۴ |
| ۰۴ | (۱۶/۷) ۱۶۰ | (۲۰/۴۶) ۶۲ | (۱۹/۶) ۱۰ | (۱۴/۷۵) ۹ | (۲۰) ۴ | (۲۳/۷) ۹ |
| ۰۷ | (۱۲/۴) ۱۱۸ | (۱۲/۲) ۳۷ | (۹/۸) ۵ | (۱۳/۱) ۸ | (۴/۶۵) ۳ | (۱۰/۵) ۴ |
| ۰۸ | (۱/۶) ۱۵ | (۱/۶۵) ۵ | (۱/۹۶) ۱ | – | – | – |
| ۰۹ | (۰/۸۳) ۸ | (۰/۹۹) ۳ | – | – | – | – |
| ۱۰ | (۲/۵۱) ۲۴ | (۳/۹۶) ۱۲ | (۱/۹۶) ۱ | (۳/۲۷) ۲ | (۶/۱۵) ۴ | (۵/۲۵) ۲ |
| ۱۱ | (۱۸/۱۱) ۱۷۳ | (۱۸/۲) ۵۵ | (۲۳/۵۵) ۱۲ | (۲۷/۸۶) ۱۷ | (۱۰/۸) ۷ | (۲۶/۳۵) ۱۰ |
| ۱۲ | (۰/۴) ۴ | (۰/۳۳) ۱ | (۱/۹۶) ۱ | (۱/۶۵) ۱ | – | (۲/۶۵) ۱ |
| ۱۳ | (۵/۷۵) ۵۵ | (۶/۲) ۱۹ | (۵/۸۸) ۳ | (۱/۶۵) ۱ | (۱/۵۵) ۱ | – |
| ۱۴ | (۲/۱) ۲۰ | (۶/۲۷) ۱۲ | – | (۱/۶۵) ۱ | (۳/۱) ۲ | (۲/۶۵) ۱ |
| ۱۵ | (۱۰/۱) ۹۷ | (۶/۲۷) ۱۹ | (۵/۸۸) ۳ | (۸/۲) ۵ | (۷/۷) ۵ | (۷/۹) ۳ |
| ۱۶ | (۲/۳) ۲۲ | (۱/۹۸) ۶ | (۱/۹۶) ۱ | (۳/۲۷) ۲ | (۹/۲) ۶ | – |

**جدول ۶: اختلاف معنادار فراوانی آللی HLA-A/B/DRB1 بین قومیت‌های مختلف**

| | فارس | آذری | لر | کرد | گیلک | مازنی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فارس | * | HLA-DRB1*15 | HLA-B*27/41 HLA-DRB1*15 | HLA-A*03/ 11 HLA-B*08/ 51/52 HLA-DRB1*15 | HLA-A* 03/26 HLA-B*38/52/58 HLA-DRB1*04/11/16 | HLA-A*30 HLA-B*45 HLA-DRB1*15 |
| آذری | HLA-DRB1*15 | * | HLA-B*15/27/37 | HLA-A*03/11 HLA-B*51/57 | HLA-A*03/ 26/32 HLA-B*37/39/52/ 55/ 56 HLA-DRB1*04/16 | HLA-A*30 |
| لر | HLA-B*27/41 HLA-DRB1*15 | HLA-B*15/27/37 | * | HLA-B*15/27 | HLA-A*24 HLA-B*35/53 HLA-DRB1*04 | HLA-B*35 |
| کرد | HLA-A*03/ 11 HLA-B*08/ 51/52 HLA-DRB1*15 | HLA-A*03/11 HLA-B*51/57 | HLA-B*15/27 | * | HLA-A*24 HLA-DRB1*11 | HLA-B*15/ 51 |
| گیلک | HLA-A*03/26 HLA-B*38/52/58 HLA-DRB1*04/11/16 | HLA-A*03/ 26/32 HLA-B*37/39/52/55/ 58 HLA-DRB1*04/16 | HLA-A*24 HLA-B*35/53 HLA-DRB1*04 | HLA-A*24 HLA-DRB1*11 | * | HLA-DRB1*11 |
| مازنی | HLA-A*30 HLA-B*45 HLA-DRB1*15 | HLA-A*30 | HLA-B*45 | HLA-B*15/ 51 | HLA-DRB1*11 | * |

p value محاسبه شده برای معنادار بودن کلیه اختلافات در محدوده ۰/۰۵ > تا ۰/۰۰۱ بودند. سایر موارد قید نشده فاقد اختلاف معنادار بوده و مشابه به نظر می‌رسند.



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

## بحث

به طور کلی در این مطالعه تعداد ۲۱ آلل HLA-A ، ۳۱ آلل HLA-B و ۱۳ آلل HLA-DRB1 در جمعیت مورد مطالعه مشاهده شدند، که از نظر تعداد آنتی‌ژن‌های مشاهده شده مشابه با مطالعه‌های انجام شده در پاکستان و در ایران می‌باشد.

۹۶/۹٪ از افراد این مطالعه مرد بودند. با توجه به درصد کمتر اهدای خون توسط زنان، تعداد افراد این گروه عضو در مرکز نیز کمتر می‌باشد. بالاترین وفور سنی مربوط به محدوده سنی ۲۶ الی ۳۵ سال و پس از آن به محدوده سنی ۳۶ الی ۴۵ سال تعلق دارد. به عبارتی حدود ۸۱/۵٪ از داوطلبان اهدای سلول به غیر خویشاوند، در محدوده سنی ۲۶ الی ۴۵ سال قرار دارند و بیشتر از گروه مردان می‌باشند. در گزارش سال ۲۰۰۸ رجیستری فرانسه قید شده، در سال ۲۰۰۳ حدود ۳۹/۸٪ و در سال ۲۰۰۸ حدود ۳۹/۲٪ از اعضای این مرکز از مردان بوده‌اند. از نظر سنی در سال ۲۰۰۸ حدود ۸۱/۶٪ از افراد عضو مرکز ۴۰ سال یا کمتر داشته‌اند که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد(۲۶). اصولاً زنان مولتی پاروس و زنانی که فرزندی به دنیا نیاورده‌اند(نولی پاروس)، باعث افزایش احتمال بروز cGVHD پس از HSCT می‌شوند(۲۷). از سوی دیگر آنتی‌بادی‌های ضد HLA در زنان مولتی پاروس دیده می‌شود(۲۸). در تحقیقی در سال ۲۰۱۲ طی بررسی اثر این آنتی‌بادی‌ها مشخص شد که حضور آنتی‌بادی‌ها در مقایسه با بیماران فاقد آن‌ها بر بقای ۳ ساله بیماران تحت HSCT اثر منفی دارد و این آنتی‌بادی‌ها منجر به نارسایی یا شکست پیوند می‌شوند(۳۰، ۲۹). لذا به نظر می‌رسد از این نظر مردان کاندیداهای بهتری به عنوان اهداکننده باشند.

جداول فراوانی آنتی‌ژن‌های HLA-A/B در مطالعه‌های مختلف در ایران در سایت شبکه وفور آللی قابل دسترسی هستند(۳۱). کامل‌ترین آن‌ها مربوط به گزارش مؤسسه رویان بر روی ۶۳۰۰ نمونه خون بند ناف است. بین نتایج مطالعه حاضر و گزارش رویان در وفور آنتی‌ژن‌های HLA-A*01/02/03/13/34/38 با اطمینان ۹۵٪ (خطای ۰/۰۵) اختلافی مشاهده نشد. در وفور آنتی‌ژن‌های HLA-A*23/25/31/66 با اطمینان ۹۰٪ (خطای ۰/۱) نیز اختلافی مشاهده نگردید. بین وفور سایر آنتی‌ژن‌ها بین دو مطالعه تفاوت معنادار وجود دارد. بالاترین فراوانی در مطالعه رویان به ترتیب: HLA-A*02/24/01/03 و در این مطالعه به ترتیب به صورت HLA-A*02/01/03/24 بودند. بین گزارش حاضر و گزارش رویان در وفور آنتی‌ژنی HLA-B*07/08/13/14/15/27/35/37/51 اختلافی مشاهده نشد. هم چنین در مورد آنتی‌ژن‌های HLA-B*18/54/57 با اطمینان ۹۰٪ (خطای ۰/۱) اختلافی مشاهده نشد. بین وفور سایر آنتی‌ژن‌ها بین دو مطالعه تفاوت معنادار وجود داشت. بالاترین فراوانی در هر دو مطالعه مربوط به HLAB*35 می‌باشد. در مطالعه رویان HLA-B*73 با وفور ۰/۶ گزارش شده که در این مطالعه دیده نشد و این اختلاف از نظر آماری معنادار است. در مطالعه حاضر آلل‌های HLA-B*50 (با وفور ۳/۱٪) و HLA-B*81 (با وفور ۰/۰۶٪) مشاهده شدند که در مطالعه رویان گزارش نشدند( فاقد اختلاف معنادار).

امیر زرگر و همکاران در سال ۲۰۰۱، HLA-DRB1*11 را بر روی ۱۰۰ نفر از ساکنین استان فارس به روش مولکولی بررسی نمودند(۳۲). آن‌ها گزارش کردند که HLA-DRB1*11 (با فور ۲۵٪) بیشترین وفور را دارد. در مقایسه با وفور ۱۸/۶٪ آنتی‌ژن مذکور در مطالعه حاضر این اختلاف معنادار به نظر نمی‌رسد(p> ۰/۰۵).

در مقایسه با وفور آنتی‌ژن‌ها بین گروه فارس در مطالعه حاضر با ۹۱ نفر از پارسیان پاکستان در سال ۲۰۰۵ ، مشخص شد که تعداد آلل‌های HLA-B یافت شده در بین پارسیان(۱۲ آلل) در مقایسه با فارس‌ها در مطالعه حاضر (۳۱ آلل) کمتر می‌باشد(۲۲). اما همانند مطالعه حاضر، بالاترین وفور گزارش شده در پارسیان مربوط به آنتی‌ژن‌های HLA-B*35 (با وفور ۱۵/۹٪) و سپس HLA-DRB1*11 (با وفور۲۳٪) می‌باشد. HLA-B*27/49 و HLA-DRB1*12 که در بین فارس‌ها یافت شده، در پارسیان دیده نمی‌شود و این اختلاف معنادار است(p< ۰/۰۵). HLA-B*46/47/48/53/54/55/56/81 نیز در پارسیان دیده نشد اما این اختلافات معنادار نیست. از بین آلل‌های مشترک بین دو گروه نیز وفور HLA-B*13/14/15/35/45 دارای اختلاف



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

مشهود است. HLA-B*37 که در بین پارسیان دیده می‌شود در بین فارس‌ها دیده نمی‌شود. HLA-DRB1*03/04 نیز بین دو گروه متفاوت هستند. علت این اختلافات می‌تواند ناشی از مقید بودن پارسیان به ازدواج‌های داخل قومی و عدم اختلاط با سایر اقوام باشد. فرجادیان نیز در مطالعه HLA-DRB1 به روش High Resolution بین ۷۲ نفر از افراد ساکن استان فارس و ۶۵ زرتشتی ساکن استان یزد، به تفاوت بین زیر گروه‌های جمعیت ایرانی اشاره نموده است(۶).

فرجادیان در سال ۲۰۰۹ ، پلی‌مورفیسم HLA-DRB1 را در ۸۱۶ نفر از یازده قومیت مختلف کشور بررسی نمود(۹). طی مقایسه وفور آنتی‌ژنی، در قومیت‌های فارس، لر و آذری با مطالعه وی مشخص گردید که در هر دو مطالعه بالاترین وفور HLA-DRB1 مربوط به HLA-DRB1*11 می‌باشد اما وفور مشاهده شده در مطالعه فرجادیان بالاتر از مطالعه حاضر است. قومیت کرد در هر دو مطالعه فاقد HLA-DRB1*08/09 می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان دادند که در بین قومیت‌های مورد مطالعه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی از نظر وفور آلل‌های HLA وجود دارد. فرجادیان و همکاران در مطالعه خود بر روی ۸۱۶ نفر از قومیت‌های فارس/آذری/کرد/لرهای ساکن خرم‌آباد/لرهای بختیاری/ لر یاسوج/عرب‌های خوزستان/ عرب‌های فاموری/ بلوچ‌ها/ زرتشتی‌ها/ یهودی‌ها بیان نمودند که اقوام ایرانی قرابت ژنتیکی نزدیکی به یکدیگر دارند اما علی‌رغم تعلق داشتن آن‌ها به یک شاخه، به تفاوت‌های بین قومیت‌های مختلف(زیر گروه جمعیتی) نیز اشاره نموده است(۹).

قشقایی و همکاران نیز در سال ۲۰۰۹ وفور برخی آلل‌های کلاس یک(HLA-A/B) را بر روی ۶۰۰ نمونه خون بند ناف گزارش نمودند(۲). بالاترین وفور آنتی‌ژن‌های HLA-A به ترتیب مربوط به HLA-A*02/24/03/11 و بالاترین وفور آنتی‌ژن‌های HLA-B مربوط به HLA-B*35 هستند. در هر دو مطالعه، رویان و قشقایی گزارشی در مورد فراوانی HLA-A*13/38 وجود ندارد حال آن که در مطالعه حاضر نیز کمترین وفور(۰/۰۶) به HLA-A*13 مربوط می‌باشد. در مطالعه حاضر و رویان، مواردی از HLA-A*25/34 مشاهده شد که در گزارش قشقایی دیده نمی‌شود. بین گزارش حاضر و مطالعه قشقایی در وفور آنتی‌ژن‌های HLA-A*11/ 24/26 /29/43 /66/68/74/80 تشابه وجود دارد و وفور سایر آنتی‌ژن‌ها بین این دو مطالعه تفاوت معناداری دارند($p< ۰/۰۵$). دو گزارش از نظر وفور آلل‌های HLA-B*07/ 13/14/ 15/18/ 35/51/52/58 تفاوت دارند و در مورد وفور سایر آنتی‌ژن‌ها اختلاف مشهودی مشاهده نشد.

در مطالعه حاضر برای ۲۱۴ نفر در HLA-A ، برای ۱۸۰ نفر در HLA-B و برای ۲۳۳ نفر در HLA-DRB1 فقط یک آلل با کیت‌های مصرفی مشخص گردیدند که بیانگر انحراف از HWE (معادله هاردی- واینبرگ با $p< ۰/۰۵$) در تخمین هموزیگوسیتی مورد انتظار می‌باشد. استفاده از کیت‌های High Resolution و دریافت اطلاعات قرابت بین والدین افراد(که از اهداف این طرح نبوده‌اند)، برای تعیین آلل دوم کمک‌کننده هستند.

به طور کلی برای انحراف از HWE در یک جمعیت، دلایل متعددی قابل طرح هستند: قرابت و ازدواج‌های فامیلی، Selection Pressure (عامل محیطی و تمایزی مثل مرگ و میر و یا زاد و ولد که جمعیتی را به سمت تغییرات ژنتیکی سوق می‌دهد) و اختلاط زیر گروه‌های جمعیتی(۳۳). از دیگر دلایل این امر وجود آلل‌های نول(null) است که منجر به مشاهده موارد بیشتر هموزیگوسیتی می‌شود(۳۴).

## نتیجه‌گیری

با توجه به تفاوت‌های ژنتیکی بین جمعیت کشورهای مختلف و شباهت بین اقوام داخل یک کشور، تاسیس مرکزی برای جذب داوطلبان اهدای سلول‌های بنیادی خونساز به غیر خویشاوند در هر کشور قابل توصیه است. با توجه به تاسیس چنین مرکزی در سازمان انتقال خون ایران(مرکز سپاس) در سال ۱۳۸۷ و جمع‌آوری اطلاعات در نرم‌افزار مربوطه، بررسی مشخصات و فراوانی آنتی‌ژنی داوطلبان قابل لحاظ بود. نتایج تحقیق حاضر نشان دادند که در بین قومیت‌های مورد مطالعه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی از نظر وفور آلل‌های HLA مشاهده شدند.



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

**تشکر و قدردانی**

هـزینه‌های ایـن طـرح بخشـی از طریـــق ستاد توسعه سـلول‌هـای بنیـادی و بخشـی از طریـق شـورای پـژوهش مؤسسه عالـی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون تامیـن شده‌اند. از همکاری خانم‌ها: نادیا باقری، مریم زمان وزیری و فرانک دیکلو و آقایان: دکتر مجیـد مسـلمی، دکتـر بشـیر حاجی بیگی و اسماعیل کوکب سیار، کارکنـان بخـش‌هـای نمونه‌گیری سالن اهـدای خـون پایگـاه منطقـه‌ای آموزشـی انتقـال خـون تهـران و کارکنـان بخـش‌هـای پـذیرش و نمونه‌گیری آزمایشگاه تشخیص طبی ستاد مرکزی سـازمان انتقال خون ایران قدردانی می‌گردد.

## References:

1- Farjadian S, Ghaderi A. HLA class II similarities in Iranian Kurds and Azeris. Int J Immunogenet 2007; 34(6): 457-63.
2- Ghashghaie A, Alimoghaddam K, Ostadali MR, Ghaffari H., Khansari L, Sadraee M, *et al*. Allele Frequencies of HLA Class-I Loci in the Normal Iranian Population. IJHOSCR 2009; 3(2): 18-20.
3- Amirzargar AA, Mohseni N, Shokrgozar MA, Arjang Z, Ahmadi N, Yousefi Behzadi M, *et al*. HLA-DRB1, DQA1 and DQB1 alleles and haplotypes frequencies in Iranian healthy adult responders and non-responders to recombinant hepatitis B vaccine. Iran J Immunol 2008; 5(2): 92-9.
4- Sarafnejad A, Khosravi F, Alimoghadam K, Dianat S, Ansaripour B, Moradi B, et al. HLA class II allele and haplotype frequencies in iranian patients with acute myelogenous leukemia and control group. Iran J Allergy Asthma Immunol 2006; 5(3): 115-9.
5- Farjadian S, Ghaderi A. HLA class II genetic diversity in Arabs and Jews of Iran. Iran J Immunol 2007; 4(2): 85-93.
6- Farjadian S, Moqadam FA, Ghaderi A. HLA class II gene polymorphism in Parsees and Zoroastrians of Iran. Int J Immunogenet 2006; 33(3): 185-91.
7- Khazaei HA, Rezaei N, Aghamohammadi A, Amirzargar AA, Ghasemi K, Mirimoghaddam I, *et al*. Human leukocyte antigen profile of two ethnic groups in Southeast of Iran. Iran J Allergy Asthma Immunol 2007; 6(4): 223-4.
8- Yari F, Sobhani M, Sabaghi F, Zaman-Vaziri M, Bagheri N, Talebian A. Frequencies of HLA-DRB1 in Iranian normal population and in patients with acute lymphoblastic leukemia. Arch Med Res 2008; 39(2): 205-8.
9- Farjadian S, Ota M, Inoko H, Ghaderi A. The genetic relationship among Iranian ethnic groups: an anthropological view based on HLA class II gene polymorphism. Mol Biol Rep 2009; 36(7): 1943-50.
10- Farjadian S, Lotfazar M, Ghaderi A. Analysis of human leukocyte antigen class II gene polymorphism in Iranian patients with Papillon-Lefevre syndrome: a family study. Iran J Immunol 2008; 5(3): 171-6.
11- Khosravi F, Amirzargar A, Sarafnejad A, Nicknam MH, Alimoghadam K, Dianat S, Solgi G, *et al*. HLA class II allele and haplotype frequencies in Iranian patients with leukemia. Iran J Allergy Asthma Immunol 2007; 6(3): 137-42.
12- Storgärds M. Sequence-based HLA typing. Available from: https://www. gelifesciences. com/gehcls_images/GELS/Related%20Content/Files/1314723116657/litdoclsn_2_1010_20110830191336.pdf.
13- Kollman C, Maiers M, Gragert L, Müller C, Setterholm M, Oudshoorn M, *et al*. Estimation of HLA-A, -B, -DRB1 haplotype frequencies using mixed resolution data from a National Registry with selective retyping of volunteers. Hum Immunol 2007; 68(12): 950-8.
14- Hoppe B, Salama A. Sequencing-Based Typing of HLA. In: Beksac M. Bone Marrow and Stem Cell Transplantation: Methods in Molecular Medicine; 2007. p. 71-9.
15- Farjadian S, Naruse T, Kawata H, Ghaderi A, Bahram S, Inoko H. Molecular analysis of HLA allele frequencies and haplotypes in Baloch of Iran compared with related populations of Pakistan. Tissue Antigens 2004; 64(5): 581-7.
16- Ayyubi H. Ethnic Gaps and Violence in Political Struggles. Strategic Studies Quarterly 1998; 1(1): 19-38. [Article in Farsi]
17- Motalebi M. Geopolitical Iranian ethnic groups. Tarikhe Zamaneh Journal 1999; 70: 16-24. [Article in Farsi]
18- Gluckman E. A brief History of haematopoietic stem cell transplantation. Available from: http://www.eurocord-ed.org/download_docs_embed/_PARTNERS_FOLDER_/chapter1gluckmaneshebmt2012.pdf
19- Shaiegan M. Stem cell therapy and research status in Iran: at A glance. Iranian Journal of Blood and Cancer 2010; 2(3): 99-100.
20- Heidari Y. Stem cell donation: Barrier to incurable diseases. Iran Newspaper (2012 July 1); p. 14. [Farsi]
21- Darke C, Guttridge MG, Thompson J, McNamara S, Street J, Thomas M. HLA class I (A, B) and II (DR, DQ) gene and haplotype frequencies in blood donors from Wales. Exp Clin Immunogenet 1998; 15(2): 69-83.
22- Mohyuddin A, Mehdi SQ. HLA analysis of the Parsi (Zoroastrian) population in Pakistan. Tissue Antigens 2005; 66(6): 691-5.
23- Mohyuddin A, Ayub Q, Khaliq S, Mansoor A, Mazhar K, Rehman S, *et al*. HLA polymorphism in six ethnic groups from Pakistan. Tissue Antigens 2002; 59(6): 492-501.
24- Du KM, Ji Y, Xie JH, Fu M, Sun Y, Jin Y, *et al*. HLA-



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

A, -B, -DR haplotype frequencies from DNA typing data of 26,266 Chinese bone marrow donors. Hum Immunol 2007; 68(10): 854-66.
25- Bozkurt G. HLA-A, -B and -DR Allele and Haplotype Frequencies in the European American, African American, and Hispanic Populations in Dallas, Texas: Relatedness to the North American Population. Balkan Medical Journal 2011; 28(4): 366-74.
26- Activité du Registre France Greffe de Moelle; 2011. Available from: http://www.agence-biomedecine.fr/annexes/bilan2011/donnees/cellules/02-registre/pdf/rfgm.pdf.
27- Loren AW, Bunin GR, Boudreau C, Champlin RE, Cnaan A, Horowitz MM, *et al*. Impact of donor and recipient sex and parity on outcomes of HLA-identical sibling allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. Biol Blood Marrow Transplant 2006; 12(7): 758-69.
28- Jeremiah ZA, Oburu JE, Buseri FI. Alloantibodies to HLA Class 1 Antigens Detected in Multiparous Women of African Descent Are Significantly Associated with Age, ABO/Rh Blood Groups and Parity. Am J Biomed Sci 2010; 2(3): 289-94.
29- Detrait M, Dubois V, Sobh M, Morisset S, Tedone N, Labussière H, *et al*. Impact of anti-HLA antibodies on allogeneic hematopoietic stem cell transplantation outcomes after reduced-intensity conditioning regimens. Exp Hematol 2012; 40(10): 792-9.
30- Ciurea SO, Thall PF, Wang X, Wang SA, Hu Y, Cano P, Aung F, *et al*. Donor-specific anti-HLA Abs and graft failure in matched unrelated donor hematopoietic stem cell transplantation. Blood 2011; 118(22): 5957-64.
31- HLA-Allele Frequency(Classical), ethnic origin: Persian, Country: Iran. Available from: http://www.allelefrequencies.net.
32- Amirzargar A, Mytilineos J, Farjadian S, Doroudchi M, Scherer S, Opelz G, *et al*. Human leukocyte antigen class II allele frequencies and haplotype association in Iranian normal population. Hum Immunol 2001; 62(11): 1234-8.
33- Mohyuddin A. Genetic Diversity in Pakistani population [PhD thesis]. Islam Abad: Qaid- e- Azam University; 2000. p. 124. [Farsi]
34- Deviations from Hardy-Weinberg. Available from: http://helix.biology.mcmaster.ca/brent/node3.html.

[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]

*Sci J Iran Blood Transfus Organ 2013; 10(3): 267-281*

***Original Article***

# Comparison of Human Leukocyte Antigen Frequency in Iranian unrelated Stem cell donors during 2011-2012

***Shaiegan M.[1], Abolghasemi H.[2], Yari F.[1], Paridar M.[1], Maghsudlu M.[1], Amini Kafiabad S.[1], Kashani Sh.[1,3], Heidari A.[1], Gharehbaghian A.[2,4], Sabbaghi F.[1], Sobhani M.[1,5], Amani M.[1], Taheri M.[1], Paknejad M.[1]***

[1]*Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran*
[2]*Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[3]*Tehran Regional Educational Blood Transfusion Center, Tehran, Iran*
[4]*Pediatric Congenital Hematologic Disorders Research Center of Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
[5]*Department of Medical Genetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

## Abstract

***Background and Objectives***

The distribution of HLA alleles varies among different ethnic populations. Obtaining HLA data for different ethnic groups will be helpful to determine donor recruitment goals and strategies in unrelated stem cell registries.

***Materials and Methods***

Based on the data available from the Iranian Stem Cell Donor Registry, the frequency rates of HLA-A, B, DRB1 alleles evaluated by PCR-SSP method were reported; 1513 individuals living in Tehran city with six different ethnicities (Fars, Azeri, Kurd, Lur, Gilak, and Mazani) were the participants.

***Results***

Out of 1513 participants, Fars and Azeri ethnic groups had the highest number with 63.12% and 20.02%, respectively. Twenty one HLA-A, thirty-one HLA-B, and thirteen HLA-DRB1 alleles were observed. Data analysis among different ethnicities showed no significant differences between Fars and Azeries except for HLA-DRB1*33 frequency ($p< 0.005$). Significant differences between Fars and Kurds were seen in HLA-A*03/11 and HLA-B*08/51 frequencies. There were significant differences between Fars and Gilaks in HLA-A*03/26, HLA-B*38/52 frequencies ($p< 0.05$).

***Conclusions***

The number of reported alleles in this study was similar to previous ones. There is not much alleles diversity, despite a few differences, across the different ethnic groups.

***Key words:*** HLA-A, HLA-B, HLA DRB1, Allele Frequency, Iran

*Received: 14 Nov 2012*
*Accepted: 8 Apr 2013*

*Correspondence:* Shaiegan M., PhD of Immunology. Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine.
P.O.Box: 14665-1157, Tehran, Iran. Tel: (+9821) 88601564; Fax: (+9821) 88601599
E-mail: *M.Shaiegan@ibto.ir*



[ Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-11 ]