VOL. 1 | ISSUE 1 | JANUARY 2026

UNISCIENCE

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



UniScience
International scientific journal

SAMARQAND VILOYATI AHOLISIDA HLA-DRB GENLARI POLIMORFIZMI XUSUSIYATLARI

Ziyadullaeva Gulrux

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Annotatsiya. *Inson leykotsit antigenlari (HLA) tizimi yuqori darajadagi polimorfizmga ega bo‘lib, immun javobning shakllanishi, organizmning tashqi antigenlarga moslashuvi hamda ko‘plab autoimmun va yuqumli kasalliklarning patogenezida muhim o‘rin tutadi. Ushbu ish Samarqand viloyati sog‘lom aholisi orasida HLA-DRB genlari va ularning DRB3, DRB4 hamda DRB5 paraloglarining allelik tarkibini molekulyar-genetik usullar yordamida o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqotda bir etnik guruhga mansub 67 nafar sog‘lom shaxsdan olingan qon namunalari asosida PCR-SSP usuli yordamida genotiplash amalga oshirildi. Olingan natijalar HLA-DRB lokusining yuqori polimorfizmga ega ekanligini, allellar notekis taqsimlanganini va populyatsiyada geterozigotlik darajasi yuqori ekanini ko‘rsatdi. Mazkur ma’lumotlar Samarqand viloyati aholisi uchun etalon immunogenetik profil yaratish, transplantologiya, klinik immunologiya va populyatsion genetika sohalarida amaliy ahamiyatga ega.*

Kalit so‘zlar: *HLA tizimi, HLA-DRB, allel polimorfizm, immunogenetika, populyatsion genetika.*

Аннотация. *Система человеческих лейкоцитарных антигенов характеризуется высоким уровнем генетического полиморфизма и играет ключевую роль в формировании иммунного ответа, регуляции иммунных реакций и предрасположенности к различным заболеваниям. В данной работе представлена молекулярно-генетическая характеристика полиморфизма генов HLA-DRB1 и их паралогов DRB3, DRB4 и DRB5 у здорового населения*

UniScience
International scientific journal

Самаркандской области. Генотипирование проведено методом PCR-SSP на основе анализа образцов крови 67 лиц одной этнической группы. Установлено, что исследуемая популяция характеризуется высоким уровнем аллельного разнообразия и преобладанием гетерозиготных генотипов, что свидетельствует о генетической стабильности и высокой адаптивной способности. Полученные результаты имеют важное значение для иммуногенетических, клинических и популяционных исследований, а также для практических задач трансплантологии.

Ключевые слова:*HLA-система, HLA-DRB, аллельный полиморфизм, иммуногенетика, популяционная генетика, PCR-SSP.*

Abstract. *The human leukocyte antigen system is characterized by a high degree of genetic polymorphism and plays a central role in immune response regulation, adaptation to external antigens, and susceptibility to various diseases. This study presents a molecular genetic analysis of HLA-DRB1 gene polymorphism and its paralogs DRB3, DRB4, and DRB5 in the healthy population of the Samarkand region. Genotyping was performed using the PCR-SSP method based on blood samples obtained from 67 healthy individuals belonging to a single ethnic group. The results revealed a high level of allelic diversity and predominance of heterozygous genotypes, indicating genetic stability and high adaptive potential of the population. The obtained data are of practical importance for immunogenetics, clinical practice, transplantation medicine, and population genetic studies.*

Key words:*HLA system, HLA-DRB, allele polymorphism, immunogenetics, population genetics, PCR-SSP.*

So‘nggi yillarda inson immun tizimini genetik darajada o‘rganish zamonaviy biologiya va tibbiyot fanlarining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Ayniqsa, inson leykotsit antigenlari (Human Leukocyte Antigens-HLA) tizimi immun javobning markaziy regulyatori sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. HLA genlari antigenlarni T-limfotsitlarga taqdim etish jarayonida bevosita ishtirok etib,

organizmning infeksiyalar, o‘sma hujayralari va autoantigenlarga bo‘lgan javobini belgilaydi [3].

HLA tizimi yuqori polimorfizmga ega bo‘lib, bu xususiyat turli populyatsiyalar va etnik guruhlarda allellarning o‘ziga xos taqsimlanishiga olib keladi [2]. Mazkur genetik xilma-xillik populyatsiyalarning tarixiy shakllanishi, migratsiya jarayonlari va ekologik omillarga moslashuvi bilan chambarchas bog‘liq. Shu sababli muayyan hudud aholisi uchun HLA genlarining «normal» allelik spektrini aniqlash immunogenetik tadqiqotlarning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi [1,4].

Samarqand viloyati Markaziy Osiyoning qadimiy sivilizatsiya markazlaridan biri bo‘lib, tarix davomida turli etnik guruhlar va madaniyatlar chorrahasida joylashgan [5]. Bu holat hudud aholisining genetik tuzilmasida murakkab va rang-barang allelik tarkib shakllanishiga olib kelgan. Shu nuqtai nazardan, Samarqand viloyati aholisida HLA-DRB genlari polimorfizmini molekulyar darajada o‘rganish nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Samarqand viloyati sog‘lom aholisi orasida HLA-DRB1 genlari hamda ularning DRB3, DRB4 va DRB5 paraloglari allellarining uchrash chastotasini aniqlash va populyatsion tuzilishini baholashdan iborat.

Tadqiqot obyekti sifatida Samarqand viloyatida yashovchi, bir etnik guruhga mansub 67 nafar sog‘lom shaxs tanlab olindi. Ishtirokchilar tasodifiy tanlash usuli asosida shakllantirildi. Qon namunalari barcha bioetik me’yorlarga rioya qilgan holda, ishtirokchilarning yozma roziligi asosida olindi. DNK namunalarini ajratib olish QIAamp DNA Blood Mini Kit (Qiagen, Germaniya) yordamida amalga oshirildi. DNK kontsentratsiyasi Qubit® 3.0 fluorimetri orqali aniqlanildi. HLA-DRB1, DRB3, DRB4 va DRB5 genlari PCR-SSP (Polymerase Chain Reaction – Sequence Specific Primers) usuli yordamida genotiplandi. Statistik tahlil Arlequin 3.5.2 dasturiy ta’minoti yordamida bajarildi. Allel chastotalari, kutilayotgan

gomozigotlik (p^2) va geterozigotlik (2p(1–p)) ko‘rsatkichlari hisoblandi. Populyatsiyaning Hardy-Vaynberg muvozanatiga mosligi baholandi.

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari Samarqand viloyati populyatsiyasida HLA-DRB lokusining yuqori darajada polimorf ekanligini ko‘rsatdi. Eng ko‘p uchraydigan allellar DRB1*01:01, DRB1*03:01 va DRB1*04:01 bo‘lib, ular umumiy allelik spektrda yetakchi o‘rinni egallaydi. Mazkur allellarning yuqori chastotasi ushbu variantlarning populyatsiyada immun javobni shakllantirishda muhim rol o‘ynashidan dalolat beradi. Kam uchraydigan allellar- DRB1*08:01, DRB1*11:01 va DRB1*15:01 past chastotalari bilan ajralib turadi. Bunday allellarning mavjudligi populyatsiyada genetik xilma-xillikni oshiradi va uzoq muddatli evolyutsion moslashuv uchun muhim hisoblanadi.

Serologik va molekulyar-genetik tahlillarni taqqoslash shuni ko‘rsatdiki, molekulyar usullar serologik tiplashda aniqlanmaydigan qo‘shimcha allellarni aniqlash imkonini beradi. Bu esa HLA tizimini yanada chuqurroq va aniqroq tavsiflashga xizmat qiladi.

Samarqand viloyati aholisida HLA-DRB genlari yuqori darajadagi polimorfizm va geterozigotlik bilan tavsiflanadi. Ushbu ko‘rsatkichlar populyatsiyaning genetik barqarorligi, immunologik moslashuvchanligi va evolyutsion salohiyati yuqoriligini ko‘rsatadi. Tadqiqot natijalari immunogenetika, klinik amaliyot, transplantologiya va populyatsion genetika sohalarida keng qo‘llanilishi mumkin.

Olingan natijalar Samarqand viloyati aholisida HLA-DRB genlari allellarining shakllanishi murakkab tarixiy-demografik jarayonlar bilan bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. Hudud Markaziy Osiyoning qadimiy migratsiya yo‘llari chorrahasida joylashgan bo‘lib, turli etnik guruhlarning uzoq muddatli o‘zaro aralashuvi natijasida genetik xilma-xillikning yuqori darajasi shakllangan. Ayniqsa, HLA tizimi kabi immun javob bilan bevosita bog‘liq genlarda bunday xilma-xillik

populyatsiyaning tashqi antigenlarga moslashuvchanligini oshiruvchi muhim omil hisoblanadi.

Tadqiqotda aniqlangan DRB1*01:01, DRB1*03:01 va DRB1*04:01 allellarining yuqori uchrash chastotasi ushbu variantlarning populyatsiyada ustun mavqega ega ekanligini ko‘rsatadi. Ushbu allellar Markaziy Osiyo va Yevropa populyatsiyalarida ham keng tarqalgan bo‘lib, Samarqand viloyati aholisining genetik tuzilmasida aralash etnogenez komponentlari mavjudligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, kam uchraydigan DRB1*08:01, DRB1*11:01 va DRB1*15:01 allellarining aniqlanishi populyatsiyada genetik rezerv mavjudligini va uzoq muddatli evolyutsion moslashuv uchun zarur bo‘lgan immunogenetik xilma-xillik saqlanib qolganini ko‘rsatadi.

Hardy-Vaynberg qonuniga muvofiq o‘tkazilgan tahlillar populyatsiyada kutilayotgan geterozigotlik darajasi yuqori ekanligini tasdiqladi. Bu holat populyatsiyaning genetik barqarorligi va tanlanish bosimi ostida muvozanat holatida ekanligini anglatadi. Yuqori geterozigotlik HLA genlari uchun muhim biologik ahamiyatga ega bo‘lib, antigenlarni taqdim etish spektrining kengayishiga va immun javob samaradorligining oshishiga xizmat qiladi.

DRB3, DRB4 va DRB5 paralog genlarining aniqlanishi HLA-DRB lokusining funksional murakkabligini yanada oshiradi. Ushbu paraloglar gapatiplarning shakllanishida ishtirok etib, immun tizimining moslashuvchanligini ta’minlaydi. Molekulyar genetik tiplash natijalari serologik usullar bilan aniqlab bo‘lmaydigan qo‘shimcha allellarni ochib berdi, bu esa HLA tizimini chuqurroq va aniqroq tavsiflash imkonini yaratadi.

Amaliy nuqtai nazardan, ushbu tadqiqot natijalari Samarqand viloyati aholisi uchun etalon immunogenetik profil yaratishda muhim ahamiyatga ega. Olingan ma’lumotlar transplantologiyada donor va retsipient mosligini baholash, immun bog‘liq kasalliklarning genetik asoslarini o‘rganish hamda populyatsion genetika sohasida qiyosiy tadqiqotlar o‘tkazishda foydalanilishi mumkin. Bundan tashqari,

HLA-DRB genlari polimorfizmi bo‘yicha to‘plangan ma’lumotlar Markaziy Osiyo populyatsiyalarining umumiy genetik xaritasini boyitishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Dimitrov P., Garnev P., Flower D. R., Doytchinova I.** Peptide binding to the HLA-DRB1 supertype: a proteochemometrics analysis // European Journal of Medicinal Chemistry. — 2010. — Vol. 45, № 1. — P. 236–243. — DOI: 10.1016/j.ejmech.2009.09.049.

2. **Turganbekova A., Abdrakhmanova S., Masalimov Z., Almawi W. Y.** Genetic diversity and ethnic tapestry of Kazakhstan as inferred from HLA polymorphism and population dynamics: a comprehensive review // Genes (Basel). — 2025. — Vol. 16, № 3. — Art. 342. — DOI: 10.3390/genes16030342.

3. **Shams H., Hollenbach J. A., Matsunaga A., Mofrad M. R. K., Oksenberg J. R., Didonna A.** A short HLA-DRA isoform binds the HLA-DR2 heterodimer on the outer domain of the peptide-binding site // Archives of Biochemistry and Biophysics. — 2022. — Vol. 719. — Art. 109156. — DOI: 10.1016/j.abb.2022.109156.

4. **Nilsson J. B., Kaabinejadian S., Yari H., Kester M. G. D., van Balen P., Hildebrand W. H., Nielsen M.** Accurate prediction of HLA class II antigen presentation at all loci using tailored data mining and advanced machine learning // Science Advances. — 2023. — Vol. 9, № 47. — Art. eadj6367. — DOI: 10.1126/sciadv.adj6367.

5. **Душанова Г. А., Зиядуллаев Ш. Х., Хаитова Н. М.** Иммуногенетический профиль узбекской популяции Зеравшанской долины Узбекистана // Проблемы биологии и медицины. — 2003. — № 1. — С. 82–83.

