

14. Yordanova Y.N. et al. Cognitive and neurological impairment in adult brain tumor patients. *Neuropsychology Review*, 2018, 28(4), 408–420.
15. Zarnescu R. et al. Urban environmental exposures and brain tumor risk: a systematic review. *Environmental Research*, 2023, 220, 114919.

УДК: 616.831-006.484:611.13/.16-091

ФИБРИЛЛЯР АСТРОЦИТОМА ТЎҚИМАСИ ТАРКИБИДАГИ МИКРО ҚОН ТОМИРЛАРНИНГ МОРФОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ПАТОМОРФОЛОГИК АМАЛИЁТДАГИ АҲАМИЯТИ

Расулов Ҳ.А.¹, Нишанов Д.А.², Бекназаров Х.Ж.³, Каримова Н.С.^{2,4}

¹Тошкент педиатрия тиббиёт институти,

²Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий амалий тиббиёт маркази,

³Республика ихтисослаштирилган нейрохирургия илмий амалий тиббиёт маркази,

⁴Тошкент тиббиёт академияси

РЕЗЮМЕ

Актуальность: среди опухолей центральной нервной системы фибриллярная астроцитома является одной из наиболее распространённых форм. Её морфологические и сосудистые особенности оказывают существенное влияние на прогноз заболевания и тактику лечения.

Цель исследования: оценка морфологических характеристик микроциркуляторного русла при фибриллярных астроцитомах и определение их клинической значимости.

Методы: проведен морфологический анализ гистологических препаратов, полученных от 45 пациентов. Изучены плотность, строение микроциркуляторных сосудов и количество анастомозов.

Полученные результаты: установлено, что плотность и морфология микрососудов в ткани опухоли варьируют в зависимости от её локализации. Несмотря на сходство капилляров с нормальной структурой, в отдельных случаях наблюдалось утолщение артериальной стенки. Статистический анализ выявил тенденцию к снижению диаметра микрососудов и увеличению числа анастомозов.

Заключение: изменения в структуре микрососудов имеют важное значение для оценки степени злокачественности фибриллярной астроцитомы и выбора индивидуальной терапевтической тактики.

Ключевые слова: глиома, фибриллярная астроцитома, ангиогенез, интратуморозные и перитуморозные зоны, микрососуды.

SUMMARY

Relevance: among central nervous system tumors, fibrillary astrocytoma is one of the most prevalent types. Its morphological and vascular features play a crucial role in determining disease prognosis and therapeutic strategy.

Objective: to evaluate the morphological characteristics of microvascular structures in fibrillary astrocytomas and assess their clinical significance.

Methods: histological specimens from 45 patients with fibrillary astrocytoma were analyzed. The density, structural organization of microvessels, and the number of anastomoses were assessed using standard morphometric methods.

Results: the analysis revealed that the density and architecture of microvessels varied depending on the tumor's localization. While many capillaries exhibited near-normal morphology, some samples demonstrated arterial wall thickening. Statistical analysis showed a trend toward reduced vessel diameter and increased anastomotic branching.

Conclusion: alterations in microvascular architecture are of significant importance in evaluating the malignancy potential of fibrillary astrocytoma and in formulating individualized treatment approaches.

Keywords: glioma, fibrillary astrocytoma, angiogenesis, intratumoral and peritumoral regions, microvasculature.

Асаб тизими ўсмалари орасида нейроэпителиал ўсmalar 80–85% ни ташкил этса, уларнинг қарийб 65–70% ҳолатларида астроцитомалар учраши аниқланган [1,3]. Ёш гуруҳлар бўйича таҳлил қилинганда, II даражали (G-II) хавфлиликка эга бўлган астроцитомалар асосан 30–40 ёшдаги ўрта ёшли бе-

морларда кузатилади ва бу ҳолатда уларнинг учраш тезлиги 55–60% гача етиши мумкин. Ушбу ўсmalar ўзининг атроф тўқималарга нисбатан диффуз ва инфильтратив ўсиши билан тавсифланади [4].

Глиомаларда ангиогенез ва туморогенез бир-бири билан яқин боғлиқ жараёнлар бўлиб, глиал хужай-

раларнинг пролиферацияси, миграцияси ва инвазияси тўғридан-тўғри қон томир тизими билан боғлиқ ҳолда ривожланади. Илмий адабиётларда глиомалар хавфлилик даражаси ортиши билан улардаги қон томир зичлиги пропорционал тарзда орта бориши қайд этилган [9,11]. Ўсма тўқимасининг ўсиши ва ривожланишини ангиогенезсиз тасаввур этиш мушкул, чунки ўсма ҳужайралари учун зарур бўлган озук моддалари, кислород ва бошқа метаболит омиллар айнан қон томирлар орқали таъминланади.

Олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра, глиал ўсмалардаги қон томирлар, ҳар қанча стромал ва паренхиматоз тузилишида озиклантирувчи асосий манба бўлмасин, уларнинг тузилишида кўплаб атипиялар, хаотик жойлашув, артериовеноз шунтлар ҳамда эндотелий қаватидаги аномал дефектлар мавжудлиги уларни бошқа ўсмалардан фарқлантиради [2].

Диффуз астроцитома билан касалланган беморларнинг яшовчанлик даражаси турли манбаларда 54.6% дан 88.4% гача деб қайд этилган. Ушбу ўсманинг анатомик жойлашуви кўпроқ пешона бўлагида (44%) ва чакка бўлагида (20%) кузатилади [10].

Фибрилляр астроцитомалар инфильтратив характерга эга бўлиб, уларнинг чегаралари аниқ эмас. Айрим ҳолатларда уларни аниқлаш мураккаблик туғдиради, бошқа ҳолатларда эса улар тугунсимон шаклда намоён бўлиши мумкин. Астроцитар ўсмалар, одатда, ҳар қандай ёшда ва ҳар икки жинсда учраши мумкин. Бош миёя ярим шарларида астроцитомалар 20–45 ёш орасида кўпроқ учрайди, аммо баъзи ҳолатларда улар болалик даврида ёки қарилик ёшида (55–65 ёш) ҳам қайд этилган [8,10].

Ташқи қуриниши: Ўсма тўқимасининг ранги атроф тўқима билан ўхшаш бўлиши мумкин, шунингдек, оч қулрангдан то оч сарғишгача бўлган сояларда кузатилиши мумкин. Унинг тузилиши желесимон, баъзан эса кичик бўшлиқли, ғоввак қўринишда бўлиб, ҳар хил ўлчамдаги кисталар аниқланиши мумкин. Баъзи ҳолларда битта катта, хира суюқликка тўлган киста ҳам учрайди. Микрокисталар билан бирга желатинсимон массалар, тўқима парчаланиш ўчоқлари ва кальциноз зоналарининг мавжудлиги эҳтимоли юқори бўлади [5, 7].

Консистенцияси, одатда, юмшоқ бўлиб, баъзи ҳолларда қаттиқликка эга бўлади. Бу ҳолат ўсма тўқимасидаги глиал ҳужайралар миқдори ва нисбатига боғлиқ ҳолда шаклланади. Морфологик жиҳатдан фибрилляр астроцитома - диффуз астроцитомаларнинг бир тури ҳисобланади. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилотининг (ЖССТ) 2016 йилдаги таснифига кўра, астроцитомалар молекуляр-генетик асосда гурuhlарга ажратилган бўлиб, улардаги ген мутациялари муҳим классификация мезони ҳисобланади.

Гематоксиллин-эозин билан бўялган стандарт препаратларда фибрилляр астроцитоманинг ҳужайра ядроси доирасимон, овалсимон ёки нотўғри шаклда бўлиб, гиперхром ёки гипохром бўлиши мумкин, цитоплазма эса енгил эозинофиллик билан намоён

бўлади.

ЖССТ талабларидан келиб чиққан ҳолда, митоз фаоллиги, некроз ўчоқлари ва микроқон томирлар пролиферацияси каби параметрлар асосида ўсманинг хавфлилик даражаси (градацияси) аниқланади [6]. Аммо халқаро миқёсда қабул қилинган grade тизимининг қўлланилиши баъзан ўсма жараёнига баҳо беришда ноқулайликларга олиб келади. Бу эса ўз навбатида клиник прогноз, неврологик асоратлар, рецидивлар ва ҳаттоки бемор ўлимигача бориб етадиган оқибатлар билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Шу сабабли, интратумороз қон томирларнинг морфологик тузилишини чуқур ўрганиш астроцитомаларнинг биологик хулқ-атворини англаш, уларнинг прогнозини баҳолаш ва самарали терапевтик ёндашувларни ишлаб чиқишда долзарб аҳамият касб этади.

ТАДҚИҚОТ МАҚСАДИ

Марказий нерв тизимида учрайдиган фибрилляр астроцитомалар тўқимаси таркибидаги қон томирларни морфологик хусусиятлари ва уларнинг аҳамиятини баҳолаш.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

Тадқиқот объекти сифатида нейрожаррохлик амалиётидан сўнг тасодифий танлаб олинган ва фибрилляр астроцитома ташхиси қўйилган 45 нафар беморнинг патоморфологик архив материаллари (n=45) олинди. Ушбу материаллар морфологик ва статистик усуллар ёрдамида комплекс таҳлил қилинди.

Гистологик ишлов бериш тартиби: ўсма тўқимасидан олинган бўлақчалар махсус гистологик кассеталарга жойланиб, белгиланган тартибда маркировка каланди ва 10% формалин эритмасига 18–20°C ҳароратда 24 соат давомида мустаҳкамлаш учун қўйилди. Кейин улар оқар сувда икки соат давомида ювилди.

Сувсизлантириш ва парафинлаш: тўқималар спирт концентрацияси босқичма-босқич оширилиши (50% дан 100% гача) асосида 9 та позицияда (37°C ли термостатда) спиртли батарейкаларда сувсизлантирилди. Кейинги босқичда намуналар икки марта 30 минутдан хлороформда, кейин эса хлороформ ва парафиннинг 1:1 нисбатдаги аралашмасига 30 дақиқага қўйилди. Парафинлаш жараёни 56°C ли термостатда икки марта батарейкада (30 минутдан) амалга оширилиб, гистологик блоклар тайёрланди.

Кесмалар тайёрлаш ва бўяш: микротом (Leica, Германия) ёрдамида 5–7 мкм қалинликдаги гистологик кесмалар ҳар бир текширув учун 2 тадан олинди (умумий 120 та кесма), предмет ойначаларига жойланди. Ойначалар 37°C ли иссиқлик столида 30 дақиқа қуритилди. Тайёрланган намуналар гематоксиллин-эозин билан, шунингдек Маллори методикаси бўйича бўялди.

Морфологик таҳлил: барча намуналар ёруғлик микроскопида (Leica) ва ImageScopeM дастури орқали X10 ва X40 катталаштиришда таҳлил қилинди.

Ҳар бир намунада интратумороз ва перитумороз жойлашган қон томирларнинг морфологик хусусият-

лари ўрганилди ва ҳар бир бемор учун 5 тадан фото-микроскопик сурат олинди.

НАТИЖАЛАР

Морфологик таҳлил натижаларига кўра, фибрилляр астроцитомата тўқимасидаги микроқон томирларнинг шакл ва тузилиши жойлашув манзилига қараб фарқли бўлиб чиқди. Интратумороз жойлашган қон томирлар кўп ҳолатларда номутади, атипик шаклга эга бўлиб, уларда эндотелий қатламининг нотекширлиги, девор қалинлашуви ва люменнинг торайиши кузатилди. Айрим намуналарда микроқон томирларда артериовеноз шунтлар, қисқич симон бухтлар ва аниқ аневризматик кенгайишлар қайд этилди.

Перитумороз жойлашувдаги қон томирлар эса, нисбатан тўғри шаклли, деворлари тенг қалинликда ва люменлари очиқ ҳолатда бўлган. Бу ҳодиса, эҳтимол, ўсма маркази ва унинг атрофидаги тўқималардаги гипоксия даражаси ва ангиогеник фаолликнинг турличалиги билан боғлиқ эканлигини кўрсатади.

Шунингдек, қон томир зичлиги ва уларнинг диаметрларига оид ўлчовлар статистик таҳлил қилиниб, ўсма тўқимасида веноз томирларнинг қисқариши ва анастомозлар сонининг кўпайишига олиб келаётган патогенетик тенденция мавжудлиги аниқланди.

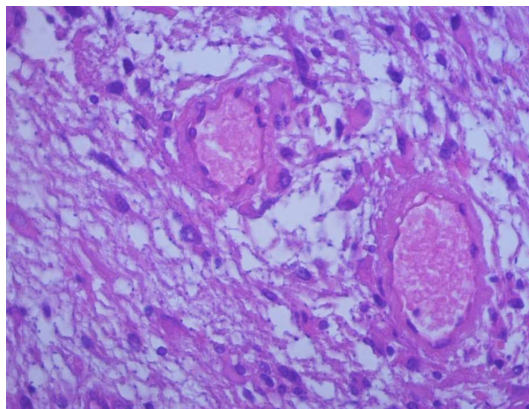
ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР МУХОКАМАСИ

Фибрилляр астроцитомата тўқимаси таркибидаги

қон томирларнинг морфологияси турли хил тузилиш шаклларида намоён бўлди. Уларнинг орасида нормал тузилмага яқин, анъанавий капиллярлар, дилатацияланган ва қалин деворли капиллярлар (1-расм), юпқа деворли, атипик дилатацияга учраган капиллярлар, шунингдек, аневризматик кенгайган қон томирлар аниқланди. Айрим ҳолларда эндотелий қатлами аниқ фарқланмайдиган, анатомик жиҳатдан нотипик ва аномал қон томирлар (2-расм) кузатилди.

Фибрилляр астроцитоманинг интратумороз ва перитумороз соҳаларида аномал қон томирларнинг учраш тезлиги ва турлари турлича бўлиб, бу уларнинг локализациясига ва патогенездаги ролига боғлиқ эканлигини кўрсатади. Ҳар бир соҳадаги микроқон томирларнинг зичлиги, девор тузилиши ва люмен ҳолати ўртасидаги морфологик фарқлар дифференциал ташхис қўйишда ва ўсма градиациясини аниқлашда муҳим диагностик аҳамият касб этади.

Ушбу топилмалар фибрилляр астроцитомаларда ангиогенез жараёнининг ноанъанавий йўналишда кечишини, қон томир тузилишининг ўсма ҳужайравий муҳитига мос равишда ўзгариши мумкинлигини тасдиқлайди. Морфологик параметрларнинг локализацияга боғлиқ ўзгарувчанлиги эса келгусида прогноз ва даво тактикасини аниқлашда инобатга олиниши лозим.



1-расм. Фибрилляр астроцитоматадаги дилатацион кенгайган қалин деворли капиллярлар.
×100. Гематоксиллин –эозин бўёғида.

Фибрилляр астроцитомата тўқимасининг турли соҳаларидан олинган намуналардаги капилляр қон томирлар морфологик жиҳатдан нормал микроқон томирларга яқин тузилишга эга эканлиги аниқланди. Шу билан бирга, айрим намуналарда артериал қон томир деворининг қалинлашганлик ҳолатлари ҳам кузатилди. Бироқ, қон томир параметрларига доир ўлчовлар статистик таҳлил қилинганда, ушбу кўрсаткичларда нисбатан сезиларли пасайиш қайд этилди. Бу эса, ўз навбатида, веноз қон томирлар диаметрининг қисқариши ва улар орасидаги анастомозлар сонининг ортишига олиб келувчи морфологик тенденция мавжудлигини кўрсатади.

Фибрилляр астроцитомата тўқимаси таркибидаги қон томирларнинг миқдорий таҳлили фоиз кўрсаткичлари асосида баҳоланганда, 85–90% ҳолатлар-

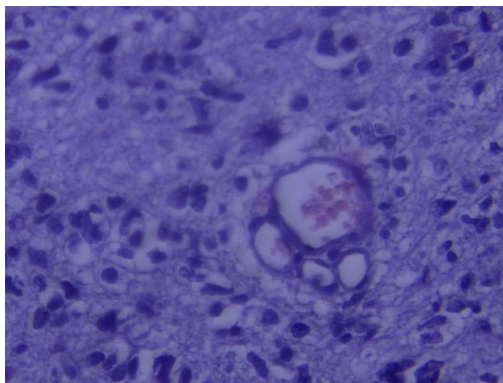
да нормал тузилишга яқин капилляр қон томирлар аниқланган бўлиб, улар асосан интратумороз соҳада жойлашганлиги билан устунлик қилади. Шу билан бирга, перитумороз соҳаларда аномал қон томирлар - юпқа деворли, катта диаметри қон томирлар ва қалин деворли, кичик диаметри микрососудлар - 10–15% гача бўлган ҳолатларда кузатилиши мумкин.

ХУЛОСА

Ушбу тадқиқот марказий нерв тизимида кенг тарқалган ва долзарб аҳамиятга эга бўлган фибрилляр астроцитомалар тўқимасидаги қон томирларнинг морфологик хусусиятларини ўрганишга бағишланди. Нейроэпителиал ўсмалар, хусусан, астроцитомалар - асаб тизими ўсмалари орасида энг кенг тарқалган тифа бўлиб, умумий ҳолатларнинг 65–70% ни ташкил этади. Улар асосан фертил ёшдаги шахсларда (30–40

ёш) учрайди ва хавфлилиқ даражаси II (G-II grade) бўлган ҳолларда клиник аҳамияти юқори бўлади. Шу сабабли, ушбу ўсмаларнинг морфогенези, тузилиши

ва патогенезини чуқур ўрганиш амалдаги нейроонкология учун муҳим ҳисобланади.



2-расм. Фибрилляр астроцитомдаги эндотелий қавати фарқланмайдиган аномал қон томирлар. $\times 100$. Гематоксилин –эозин бўёғида.

Тадқиқот жараёнида фибрилляр астроцитомалар тўқимасидан олинган 45 та клиник материал морфологик ва статистик жиҳатдан таҳлил қилинди. Ундан маълум бўлишича, қон томирлар тузилиши ўсманинг интратумороз ва перитумороз соҳаларида аниқ фарқ қилади. Интратумороз соҳаларда асосан нормал тузилишга яқин, лекин дилатацияланган, қалин деворли капиллярлар ва ҳатто аневризматик кенгайган томирлар устунлик қилган бўлса, перитумороз тўқималарда юпқа деворли катта диаметрли ва қалин деворли кичик диаметрли аномал қон томирлар кузатилди. Айрим ҳолатларда эндотелий қатлами аниқланмайдиган морфологик дефектлар қайд этилди.

Қон томир параметрларининг микдорий таҳлили натижасида аниқландики, 85–90% ҳолатларда ўсма тўқимасида нормал тузилишга яқин микроқон томирлар мавжуд бўлиб, улар интратумороз соҳада устунлик қилади. Шу билан бирга, аномал қон томирлари (10–15%) асосан перитумороз зонада аниқланган. Статистик таҳлиллар, айниқса, веноз томирларнинг диаметрида қисқариш ва анастомозлар сонида кўпайиш тенденциясини кўрсатди, бу эса ўсма тўқимасидаги ишемик ва трофик ўзгаришлар билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Тадқиқот натижалари фибрилляр астроцитомалардаги ангиогенез жараёнининг фақат ўсма ўсиши учун эмас, балки унинг биологик хулқ-атвори, прогноз ва терапевтик тактикаси учун ҳам катта аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади. Қон томирлар тузилиши ва зичлигининг локализацияга боғлиқ ўзгаришчанлиги ўсманинг хавфлилиқ даражасини баҳолаш, патоморфологик градацияни аниқлаш ва индивидуал даволаш стратегиясини ишлаб чиқишда муҳим диагностик мезон сифатида қаралиши лозим.

Шу жиҳатдан, ушбу мақола нафақат морфологик тадқиқот нуқтаи назаридан, балки клиник ва прогностик нуқтаи назардан ҳам юқори долзарбликка эга бўлиб, замонавий нейроонкология ва патоморфология амалиётида қўлланилиши мумкин бўлган илмий ва амалий тавсияларни шакллантиради.

АДАБИЁТЛАР

1. В.А. Бывальцев., И.А. Степанов.; Е.Г. Белых. Опухолевые стволовые клетки как источник возникновения глиом головного мозга. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2015. – № 3. – С.5-9.
2. И.Ф. Гареев, Ю.Г. Филиппов, О.А. Бейлерли и др. Механизм развития посттравматических глиом. Успехи молекулярной онкологии 2021;8(4):29–41. DOI: 10.17650/2313-805X-2021-8-4-29-41.
3. Н.С. Каримова, Ж.М. Алимов. Эпидемиология опухолей головного мозга в мире и Республике Узбекистан // «Онкологический журнал» Белорус. – 2021. – Том 15, № 4 (60). – С. 35-41.
4. Л.Р. Горбачёва, И.А. Помыткин, А.М. Сурин, Е.А. Абрамов, В.Г. Пинелис. Астроциты и их роль в патологии центральной нервной системы. Российский педиатрический журнал. 2018; 21(1): 46-53. DO I: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2018-21-1-46-53>
5. С.Н. Рябцева, И.А. Семёник, М. А. Корнеева, А.О. Чеботарь, С.А. Гузов, М. К. Недзведь. Астроциты головного мозга человека: морфология и функции. Медицинский журнал 1/2023. Doi: <https://doi.org/10.51922/1818-426x.2023.1.33>. Обзоры и лекции.
6. С.А. Горяйнов, С.В. Процкий, В.Е. Охотин, Г.В. Павлова.;А.В. Ревущин, А.А. Потапов. О роли астроглии в головном мозге в норме и патологии. НАУЧНЫЙ ОБЗОР.том 7. № 1 2013. www.annaly-nevrologii.ru
7. Andersen L. Hormonal contraceptive use and risk of glioma among younger women: a nationwide case-control study. / L. Andersen, S. Friis, J. Hallas, et al. // Br J ClinPharmacol. – 2015. – №79. – P. 84-677.
8. Andersen L. Hormone replacement therapy and risk of glioma: a nationwide nested case-control study. / L. Andersen, S. Friis, J. Hallas, et al. // Cancer

- Epidemiol Biomarkers Prev. – 2014. – №23. – P.172-186.
9. Ezer R. Identification of glutathione S-transferase (GST) polymorphisms in brain tumors and association with 141 susceptibility to pediatric astrocytomas. / R. Ezer, M. Alonso, E. Pereira, et al. // J. Neurooncol. – 2002. – № 58. – P. 123-134.
10. L.Hardell, K. H. Mild., M.Carlberg. Case-control study on the use of cellular and cordless phones and the risk for malignant brain tumours. // International Journal of Radiation Biology. – 2002. – V. 78. – P. 931-936.
11. S. E. Mousavi, H.Seyedmirsaei, Sh. Sh. Nejad, S.A. Nejadghaderi. Epidemiology and socioeconomic correlates of brain and central nervous system cancers in Asia in 2020 and their projection to 2040. Scientific Reports | (2024) 14:21936 2 <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73277-z>.

ВИЧ-СПИД

УДК: 616.98:578.828-036.22:577.2:616-08

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

Кадыров Ж.Ф.

Самаркандский государственный медицинский университет

XULOSA

Maqsad. OIV-1 infeksiyasiga moyillikni aniqlovchi molekulyar-genetik va immunologik mexanizmlarni o'rganish hamda olingan natijalarga asoslangan holda individuallashtirilgan immunoreabilitatsiya strategiyasini ishlab chiqish.

Materiallar va usullar. 357 nafar OIV-1 bilan kasallangan bemorlar klinik va laborator tekshiruvdan o'tkazildi. HLA-DRA rs8084 polimorfizmi PCR-RFLP usuli bilan aniqlandi, MX2, IFNM1 va ADAR1 genlarining ekspressiyasi qPCR orqali baholandi. Natijalar nazorat guruhidagi aholi bilan solishtirildi.

Natijalar. HLA-DRA rs8084 genotiplari taqsimotida OIV bilan kasallanganlar va nazorat guruhi o'rtasida statistik jihatdan ishonchli farqlar aniqlandi. T/T genotipi infeksiyaga yuqori xavf bilan bog'liq (RR = 36.58). MX2, IFNM1 va ADAR1 genlarining yuqori ekspressiyasi interferon vositasida yuzaga keladigan immunjavobni ko'rsatdi. Genetik va immunologic ko'rsatkichlarga asoslangan stratifikatsiyalangan immunoreabilitatsiya modeli ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: OIV infeksiyasi, HLA-DRA, MX2, IFNM1, ADAR1, immunoreabilitatsiya, polimorfizm.

SUMMARY

Objective. To investigate the molecular-genetic and immunological mechanisms of susceptibility to HIV-1 infection and to develop a personalized immunorehabilitation strategy based on the findings.

Materials and methods. A total of 357 HIV-1 patients underwent clinical and laboratory examination. Genotyping of HLA-DRA rs8084 was performed by PCR-RFLP; expression levels of MX2, IFNM1, and ADAR1 were assessed using qPCR. A comparative analysis was conducted with a control group from the Uzbek population.

Results. Significant differences in the distribution of HLA-DRA rs8084 genotypes were found between HIV patients and controls. The T/T genotype was associated with increased infection risk (RR = 36.58). Elevated expression of MX2, IFNM1, and ADAR1 indicates activation of interferon-mediated pathways. A stratified immunorehabilitation model was proposed based on genetic and immunological profiling.

Keywords: HIV infection, HLA-DRA, MX2, IFNM1, ADAR1, immunorehabilitation, polymorphism.

Распространение ВИЧ-инфекции в Узбекистане представляет собой серьёзную глобальную проблему, влияя на общественное здоровье, экономику и социальное благополучие [8,9]. В последние десятилетия наблюдается рост числа случаев ВИЧ, что требует разработки эффективных мер для борьбы с эпидемией. ВИЧ преимущественно затрагивает уязвимые

группы населения, такие как потребители инъекционных наркотиков, мужчины, имеющие половые отношения с мужчинами, и коммерческие секс-работники. В 2020 году в Узбекистане было зарегистрировано более 40 000 случаев, и эта цифра продолжает расти, что обостряет проблему недостаточной осведомлённости и профилактики [12].