

ДОИ

УДК 611.13:57.086:572.27

ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ҲАЙВОНЛАРНИНГ АОРТА ПРЕПАРАТЛАРИДА ИММУН ФЛЮОРЕСЦЕНЦИЯ УСУЛИДА CD34 ВА α -SMA ОҚСИЛЛАРИНИ АНИҚЛАШ

**Абдуллаева Муслима Ахатовна, DSc, доцент Бухоро давлат тиббиёт институти
Патологик физиология ва патологик анатомия кафедраси мудири**
<https://orcid.org/0000-0001-8090-8681>

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot eksperimental hayvonlar (quyonlar) aortasi preparatlarida immunofluoressensiya usuli yordamida CD34 va α -SMA oqsillarning ekspressiyasini aniqlashga bag'ishlangan. Tadqiqot 3, 6, 9, 12 va 24 oylik 150 ta zotli quyonlarda o'tkazildi: intakt guruh, 1 Grey dozada 10 kunlik nurlanish ta'siridagi guruh va nurlanishdan keyin ASD biostimulyatori bilan davolangan guruh. Intakt hayvonlarda CD34 endoteliy hujayralari va vas vasorumda 3+ darajada, α -SMA esa tunica media silliq mushak hujayralarida 3+ darajada yuqori ekspressiya ko'rsatdi. Nurlanish ta'sirida ikkala oqsilning ekspressiyasi keskin pasayib, 1+ darajaga tushdi, ayniqsa yoshi katta hayvonlarda kuchliroq kuzatildi. ASD preparati bilan davolash CD34 ekspressiyasini 2+ darajaga, α -SMA ekspressiyasini esa qisman tiklashga olib keldi, bu jarayon yosh hayvonlarda yaqqol namoyon bo'ldi. Natijalar nurlanish endoteliy va silliq mushak hujayralariga zarar yetkazishini, ASD esa yosh organizmda reparator jarayonlarni faollashtirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar (O'zbekcha): CD34, α -SMA, immunofluoressensiya, aorta, eksperimental quyonlar, nurlanish, ASD biostimulyatori, endoteliy hujayralari, silliq mushak hujayralari, regeneratsiya, vas vasorum.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ CD34 И α -SMA МЕТОДОМ ИММУНОФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ В ПРЕПАРАТАХ АОРТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Абдуллаева Муслима Ахатовна, DSc, доцент,
заведующая кафедрой патологической физиологии и патологической анатомии
Бухарского государственного медицинского института**
<https://orcid.org/0000-0001-8090-8681>

Аннотация. Настоящее исследование посвящено определению белков CD34 и α -SMA в препаратах аорты экспериментальных животных методом иммунофлуоресценции. Исследование проведено на 150 породистых кроликах в возрасте 3, 6, 9, 12 и 24 месяцев: интактная группа, группа с лучевой болезнью (1 Гр в течение 10 дней) и группа после облучения с применением биостимулятора АСД. В интактных животных экспрессия CD34 в эндотелиальных клетках и vasa vasorum достигала 3+, α -SMA в гладкомышечных клетках tunica media — также 3+. Облучение приводило к резкому снижению экспрессии обоих белков до 1+, особенно выраженному у животных старшего возраста. Лечение препаратом АСД частично восстанавливало экспрессию CD34 до 2+ и α -SMA — до умеренного уровня, причем эффект был более выражен у молодых животных. Результаты свидетельствуют о повреждающем действии радиации на эндотелий и гладкие мышцы, а также о стимулирующем влиянии АСД на репаративные процессы, особенно в молодом организме.

Ключевые слова (Русский): CD34, α -SMA, иммунофлуоресценция, аорта, экспериментальные кролики, облучение, биостимулятор АСД, эндотелиальные клетки, гладкомышечные клетки, регенерация, vasa vasorum.

DETECTION OF CD34 AND α -SMA PROTEINS IN AORTIC SPECIMENS OF EXPERIMENTAL ANIMALS USING THE IMMUNOFLUORESCENCE METHOD

**Abdullaeva Muslima Akhatovna, DSc, Associate Professor,
Head of the Department of Pathological Physiology and Pathological Anatomy,
Bukhara State Medical Institute
<https://orcid.org/0000-0001-8090-8681>**

Abstract. This study aimed to detect CD34 and α -SMA proteins in aortic specimens of experimental animals using the immunofluorescence method. The research involved 150 pedigree rabbits aged 3, 6, 9, 12, and 24 months under intact conditions, after radiation exposure (1 Gy for 10 days), and following treatment with the biostimulator ASD preparation. In intact animals, CD34 showed high expression (3+) in endothelial cells and vasa vasorum, while α -SMA was strongly expressed (3+) in smooth muscle cells of the tunica media. Irradiation significantly reduced the expression of both proteins to 1+, with more pronounced effects in older animals. Treatment with ASD partially restored CD34 expression to 2+ and moderately increased α -SMA levels, with more evident recovery in younger rabbits. The findings indicate that radiation causes severe damage to endothelial and smooth muscle cells, while ASD promotes reparative processes, particularly in young organisms.

Keywords (English): CD34, α -SMA, immunofluorescence, aorta, experimental rabbits, irradiation, ASD biostimulator, endothelial cells, smooth muscle cells, regeneration, vasa vasorum.

Мавзунинг долзарблиги. Маълумки, қон томир деворлари хужайра юзасида маркери бўлмиш CD34 экспрессияловчи ўзак хужайралар/хужайра ўтмишдошларига бой хисобланади [Howson KM, Aplin AC, Gelati M, Alessandri G, Parati EA, Nicosia RF. The postnatal rat aorta contains pericyte progenitor cells that form spheroidal colonies in suspension culture. Am J Physiol Cell Physiol 2005;289(6):C1396–407. Tavian M, Zheng B, Oberlin E, Crisan M, Sun B, Huard J, et al. The vascular wall as a source of stem cells. Ann N Y Acad Sci 2005;1044:41–50]. Муаллифларнинг фикрича CD34 эндотелиал ва қон яратувчи ўзак хужайраларнинг маркери хисобланади, табиати жиҳатидан гликопротеиндир. Қонда айланиб юрувчи CD34 хужайралари ёнатрофдаги хужайраларни емиришида васкулогенезни фаоллаштирувчи энг кучли омил хисобланади ва шикастланган ўчоқларни морфологик регенерациясида аҳамияти юқоридир. Юқоридаги фикрларга асосланиб биз бу омилни ярим микдорий иммунофлуоресценция усулида аниқладик.

Тадқиқотнинг мақсади.

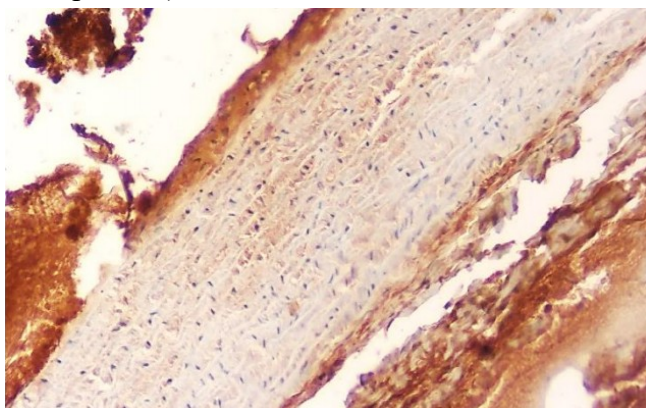
Экспериментал ҳайвонларнинг аорта препаратларида иммун флуоресценция усулида CD34 ва α -SMA оқсилларини аниқлаш

Тадқиқотнинг объекти сифатида

Республика патологик анатомия ва суд тиббиёти экспертизаси маркази тажриба шароитида 3, 6, 9, 12, 24 ойлик куёнларда тажриба шароитида нурланиш касаллиги

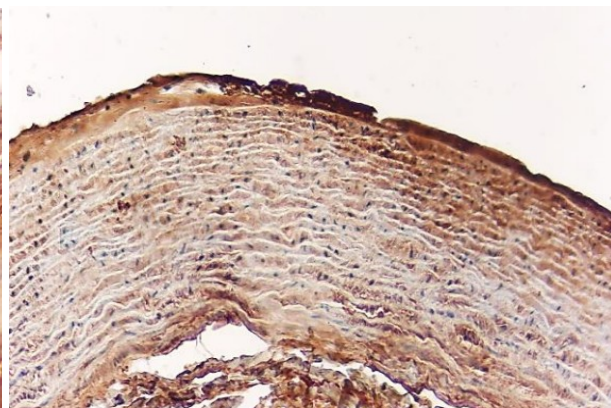
негизда меъёрада ва биостимулятор таъсирида аорта деворининг морфологик ва морфометрик кўрсаткичларни баҳолаш мақсадида 150 та зотли куёнларда олинган.

Ўтказилган тадқиқотлар интакт 3 ойлик куёнларнинг аорта қон томиринида интима қавати меърида бўялганлиги, томирларда қалинлашиш ва гиперплазия ўчоқлари йўқлиги билан тавсифланди. Энг фаол ва кучли бўялиш эндотелиал хужайралар интимаси ва *vasorum* деворининг *t. muscularis* ва *t. Adventitia* чегарасида аниқланди. Бўялиш даражасини баҳолаш мақсадида веб-сайта Sourceforge (<https://sourceforge.net/projects/ihcprofiler/>) ИНС Profiler тавсияларидан фойдаландик. ИНС тавсияларига кўра баҳолаш 4 баллик тизимда ўтказилди: юқори мусбат (3+), мусбат (2+), суст мусбат (1+) ва манфий (0). Келтирилган баллик тизимига кўра интакт куёнларнинг аорта деворида CD34 экспрессияси юқори мусбат 3+ билан баҳоланди (1-а расмга қаралсин).



1-а расм. Интакт 3 ойлик куёнлар гуруҳи аортаси.

Интима меърида бўялган, қалинлашиш ва гиперплазия ўчоқлари аниқланмади. *t. muscularis* ва *t. adventitia* чегарасида интиманинг эндотелиал хужайралари ва *vasorum* деворида жадал бўялиш аниқланган. Экспрессия CD34, 3+. Катталашув x20.



2-б расм. Интакт 9 ойлик куёнлар гуруҳи аортаси.

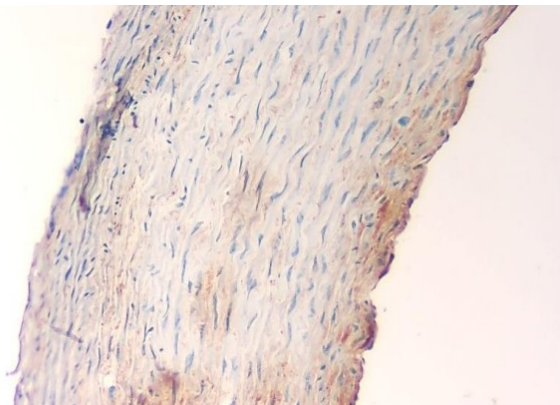
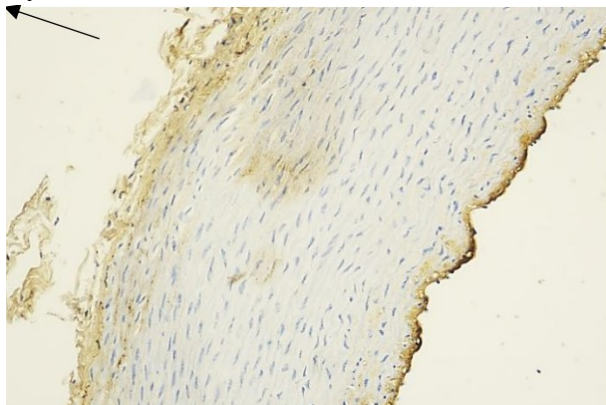
Аортанинг ўрта қаватини тўлқинсимон бўялиши кузатилган бўлса, эндотелиал ва субэндотелиал қаватларида текис бўялиши аниқланди.

Экспрессия CD34, 3+. Катталашув x20.

Шуни айтиш жоизки, CD34 экспрессияси даражаси куёнларни ёши ўтган саин бироз сусайиб борди. Жумладан, 9 ойлик интакт куёнларнинг аорта қон томирининг ўрта қаватида тўлқинсимон бўялиш кузатилган бўлса, эндотелий қатламининг ингичка толали қисмидаги ва ингичка субэндотелиал қатламидаги кучли бўялиш аниқланди (1-б расмга қаралсин). CD34 экспрессия даражаси юқори мусбат 3+ деб баҳоланди.

Куёнлар бир вақтда 1 грей дозада 10 кун мобайнида нурлантириш томирларнинг эндотелий қаватида структур бузилишларга олиб келди. Жумладан, 3 ойлик куёнларни нурлантириш томирларнинг ички девори яхлитлигини бузилишига, ички қопламини дағаллашишига, бўшлиқ томонида бўртмаларни пайдо бўлишига олиб келди. Бунинг негизда қон томирларнинг мушак қаватида миофибробластларнинг гипертрофияси ва гиперплазияси бўлиб, бундай ўзгаришларнинг хисобига эндотелий қаватида бўртмалар хосил бўлиши кузатилди (2-а расмга қаралсин, стрелка билан кўрсатилган). Ҳайвонларнинг аортасида мушаклар аро томирлар боғламлари аниқланмади. *Vas*

vasorumда CD34 экспрессияси минимал даражада аниқланди ва унинг экспрессияси суст мусбат, яъни 1+ деб баҳоланди.



2-а расм. 3 ойликда нурланган куёнлар аортаси.

Қон томир ички қавати яхлитлигини бузилиши, мушак қаватида миофибробластларни гипертрофияси хисобига бўшлиқда бўртмалар пайдо бўлиши (стрелка билан кўрсатилган). Мушак толалари орасида томирлар боғламлари аниқланмаган. Vas vasorum экспрессияси минимал даражада.

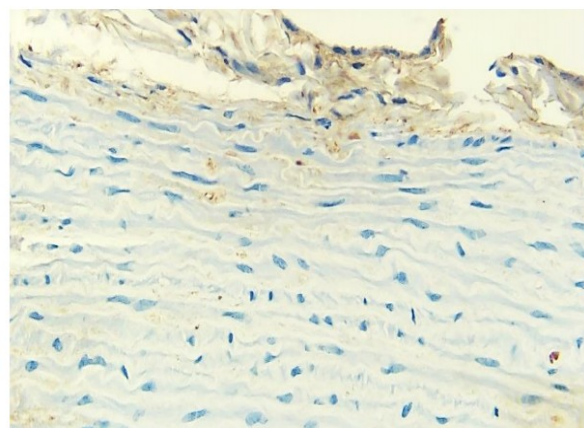
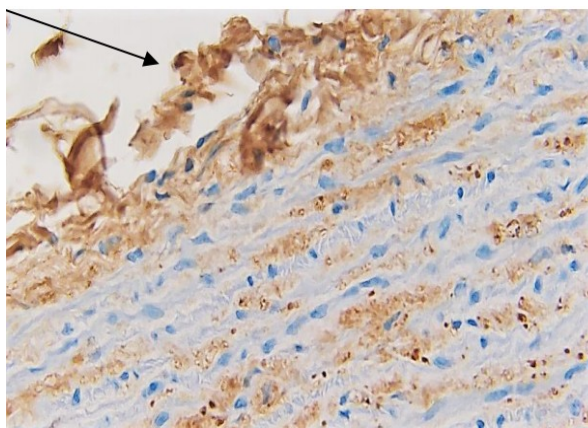
Экспрессия CD34, 1+. Катталашув X20.

2-б расм. 9 ойликда нурланган куёнлар аортаси.

Vas vasorum экспрессияси суст, атрофияси кузатилган, t. intima да ҳам экспрессия жуда суст, эндотелий қавати бўлақларга бўлинган. Томирлар ички қатлами тўлқинсимон кўринишда

Экспрессия CD34, 1+. Катталашув X20.

9 ойлик ҳайвонларни нурлантиришган куёнлар аортаси имунгистокимёвий текширилганда Vas vasorum экспрессияси суст кечаётгани аниқланди, уларни атрофияси кузатилди ва аортада кучли ўзгаришлар кечаётганидан далолат берди (2-б расмга қаралсин). Шунга айтиш керакки, бундай ўзгаришлар уларнинг қон зардобидида липид спектрини атерогенез томонга силжиганлиги билан мос келди. Т. intima да ҳам экспрессия жуда суст кузатилди, эндотелий қаватида турли даражадаги узилишлар ва шикастланишлар аниқланди. Шу билан бирга томирларнинг ички қаватида ғабирбудирликлар аниқланди. Бу, бизнинг фикримизча, миоцитларнинг субкомпенсатор ўчоқли гипертрофияси хисобига бўлиши мумкин. CD34 экспрессиясини иммунофлуоресценция усулида аниқлаш унинг жуда суст бўялишини, яъни 1+ даражасида белгиланди. Олинган натижалар CD34 экспрессияловчи эндотелиал хужайраларни радиация таъсирида кучли шикастланишидан далолат беради. 3 ойлик нурланган куёнларга АСД препаратини 10 кун давомида юборилиши юқорида қайд этилган ўзгаришларни бир оз бўлсада камайишига олиб келди. Баъзи жойларда микровезикуляция ўчоқлари сақланиб қолди. Аммо шунга қарамай, бўккан миофибробластлар орасида капилляр типидидаги томирларнинг пролиферацияси аниқланди (3-а расмга қаранг). Бу эса аортада тикланиш жараёнлари ривожланганлигидан далолат беради. Эндотелий хужайраларида CD34 экспрессияси мусбат бўлиб 2+ деб баҳоланди.



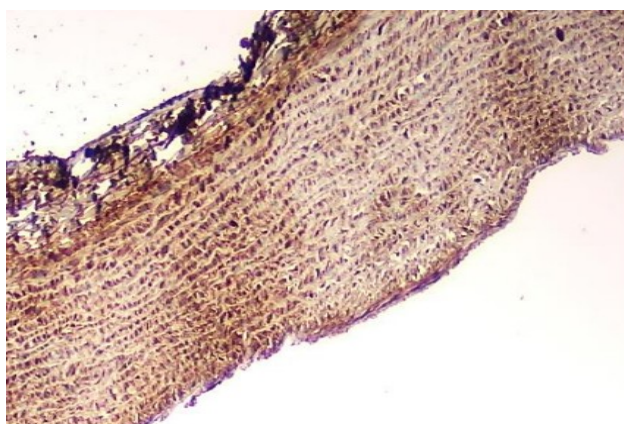
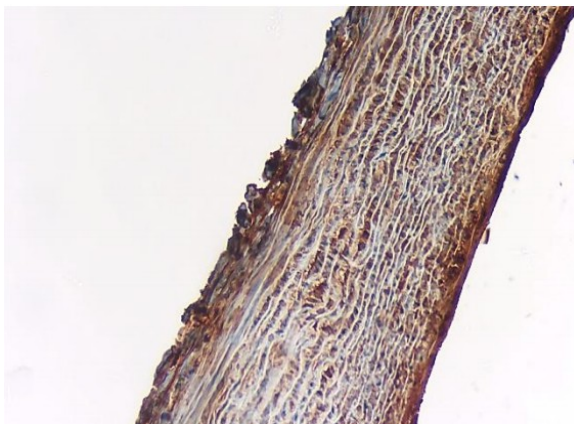
3-а расм. Нурланган ва АСД препарати билан даволанган 3 ойлик қуёнлар аортаси. Томирларнинг ўрта қисмида мушак ва коллаген толаларни бўқиши ва микровезикуляциялар. Бўккан миофибробластлар орасида капилляр типдаги томирларнинг пролиферацияси (стрелка билан кўрсатилган). Экспрессия CD34, 2+. Катталашув Х40.	3-б расм. Нурланган ва АСД препарати билан даволанган 9 ойлик қуёнлар аортаси. Эндотелий хужайраларини бўқиши ва дескамацияси, CD34 экспрессиясини суст кечиши. Т. media ва t. adventitia чегарасида vas vasorum миқдорини камайиши, васкуляризацияни сусайиши (стрелка билан кўрсатилган). Экспрессия CD34, 1+. Катталашув Х40.
--	---

Нурланган 9 ойлик қуёнлари АСД препарати билан даволанганда аорта эндотелиал хужайраларида нурланиш таъсирида аниқланган ўзгаришлар сақланиб қолди (3-б расмга қаралсин). Жумладан, томирларнинг эндотелий қаватининг бўқиши, шишлар ва кўчиб тушиши аниқланди. Эндотелиал хужайраларда CD34 флуоресценцияси паст кузатилди, бўйлиши суст бўлди. Т. media ва t. adventitia чегарасида vas vasorum миқдорини камайиши хисобига васкуляризация суст кечди. Эндотелий хужайраларида CD34 экспрессияси суст мусбат бўлиб 1+ деб баҳоланди.

Олинган натижалар нурланган қуёнларни АСД билан даволаганда қон томир эндотелийсининг маълум бир қисмларида CD34 экспрессиясини кузатиш мумкин. Бизнинг фикримизча, нурланган ҳайвонларни АСД билан даволаш артериал қон томирларда нурланишдан сўнг репаратив жараёнлар умумий ижобий таъсири билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Маълумки яллиғланиш омиллари таъсирида (цитокинлар, механик, ички мухит) фибробластлар «протомиофибробластлар» фенотипа айланади ва ҳақиқий дифференциациялашган миофибробластларга айланишади. Бундай фибробластларда силлиқ мушаклар альфа-актини (α -SMA)ни de novo экспрессияси кузатилади. Бунинг натижасида актин изошакллари кўплаб тутувчи томирларнинг силлиқ мушак қавати Шунинг учун у миофибробластлар маркери хисобланади. α -SMAнинг экспрессияси миофибробластларни қисқариш функциясини оширади, перицитларда, миоэпителиал хужайраларда ва миофибробластларда экспрессияланади.. Биз бу маркер экспрессиясини бўйлиш даражасига кўра баҳоладик: 1+ - кучсиз экспрессия, 2+ - меёрий экспрессия, 3+ - кучли экспрессия.

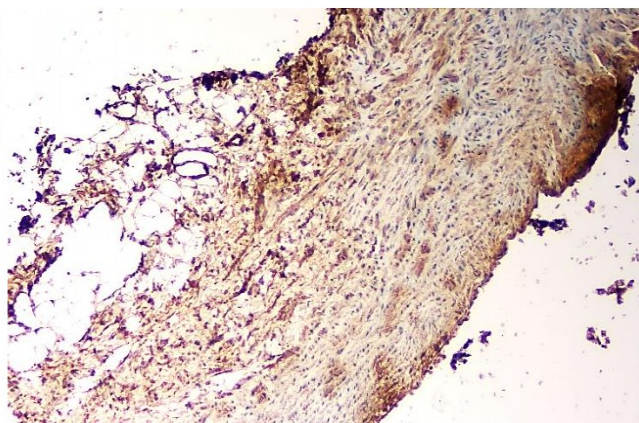
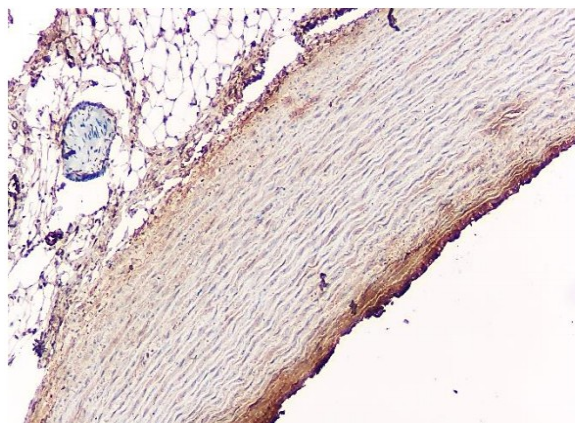
Уч ойлик интакт ҳайвонларнинг аортасини иммуногистохимёвий таҳлили томирнинг барча қатламларини аниқ кўриниши, патологик ўзгаришлар ва учоқлар аниқланмади, уччала қаватлар меёрий тузилишига эгалиги аниқланди (4-а расмга қаралсин). Силлиқ миоцитлар цитоплазмасида α -SMA га мусбат реакция кузатилди. α -SMAнинг кучли экспрессияси аниқланиб, 3+ деб баҳоланди.



4-а расм. 3 ойлик интакт куёнлар аортаси. Аортанинг барча қатламлари меёрий кўринишда. Силлиқ миоцитлар цитоплазмасида α-SMA га мусбат реакция. α-SMAнинг кучли экспрессияси, 3+ баҳоланди. Катталашув х20.	4-б расм. 9 ойлик интакт куёнлар аортаси. Миоцитларнинг аниқ тўлқинсимон кўриниши. α-SMAга кучли мусбат реакция. α-SMAни кучли мусбат экспрессияси, 3+баҳоланди. Катталашув х20.
---	---

9 ойлик интакт куёнларнинг аортасини иммуногистохимёвий текширганимизда барча қатларларни меёрий кўриниши аниқланди (4-б расмга қаралсин). Силлиқ мушак қавати тўлқинсимон кўринишда бўлиб, хар бир толаларларнинг аниқ тузилишидалиги исботланди. Силлиқ мушак қаватида α -SMAнинг кучли экспрессияси аниқланиб, 3+ деб баҳоланди. Олинган натижалар аортанинг барча қатламлари меёрий тузилишга эга бўлиб, силлиқ миоцитларнинг цитоплазмасида α -SMAнинг кучли экспрессияси аниқланиб, 3+ деб баҳоланди). Интакт куёнларда олинган натижалар α -SMAга кучли мусбат реакцияси томирнинг ўрта қаватида жойлашган силлиқ мушак хужайраларига хошлигидан далолат беради.

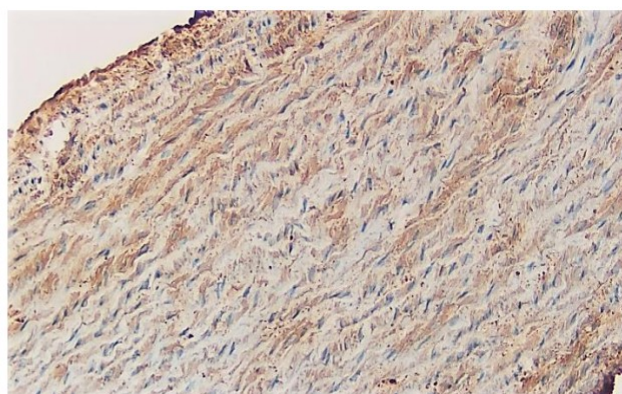
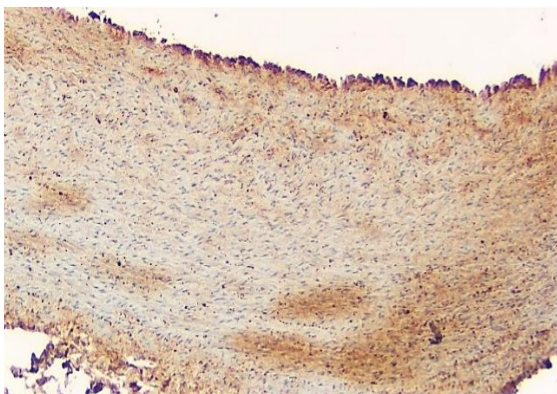
3 ойлик куёнларни 1 Грей дозада 10 кун давомида нурлантириш қон томирларнинг tunica media қаватида шишлар, миоцит хужайраларни деструктив ва дистрофик ўзгаришлари аниқланди (5-а расмга қаралсин). Миоцитлар цитоплазмасида актин толаларини ўчоқли суст бўялиши кузатилди. Шу сабали биз α -SMAнинг кучсиз экспрессияси, яъни 1+ деб баҳоланди.



5-а расм. Нурланган 3 ойлик куёнлар аортаси. Tunica media да миоцитларни шиши, деструктив ва дистрофик ўзгаришлари. Хужайралар цитоплазмасида актин толаларини ўчоқли бўйлиши. α-SMAнинг кучсиз 1+ экспрессияси. Катталашув x20.	5-б расм. Нурланган 9 ойлик куёнлар аортаси. Мушак қаватини бўкиши, ингичкалашиши ва атрофия белгиларини, ҳамда қисман бириктирувчи тўқима билан алмашилиши. Миоцитлар цитоплазмасида ва айниқса хужайралараро матриксида актин толаларининг диффуз экспрессияси аниқланди, α-SMA экспрессияси 1+. Катталашув x20.
---	---

Тўққиз ойлик куёнларни 1 Грей микдорда 10 куш давомида нурлантириш қор томирларнинг барча қаватларида ўзгаришларни келтириб чиқарди (5-б расмга қаранг). Томирларнинг мушак қаватида бўкиш, баъзи ҳолатларда шишлар аниқланди. Шу билан бирга мушак қаватини ингичкалашиши ҳамда атрофия белгилари аниқланиб, бу қаватни маълум даражада бириктирувчи тўқима билан алмашилиши кузатилди. Миоцитлар цитоплазмасида, айниқса хужайралараро матриксида, актин толаларининг диффуз экспрессияси аниқланди. α -SMA экспрессияси 1+ деб баҳоланди.

Яллиғланиш ва некроз таъсирида шишлар келиб чиқиши кузатилиб, уларни аста секинлик билан фибробластлар фаоллашиви ҳисобига бириктирувчи тўқима коллаген толалари синтези ортиб, томир деворларини фиброзланишига олиб келиши мумкин. Уч ойлик даврида нурланган куёнларни АСД препарати билан даволанган ҳайвонларнинг гуруҳида аортани имунгистокимёвий текширувлар аортанинг архитектоникаси ва эластиклигини (тургор) бузилишларини кўрсатди (6-а расмга қаралсин). Гистологик препаратларда миофцитларнинг тўлқинсимон тузилишини йўқолиши аниқланди. Актин толаларини меърий фокал бўйлиши кузатилди. Уларда α -SMA экспрессияси 2+ деб баҳоланди.



6-а расм. 3 ойликда нурланган ва АСД билан даволанган қуёнлар аортаси.

Аорта структураси ва эластиклигини миоцитларнинг тўлқинсимон тузилишини ўзгариши ҳисобига бузилиши. Актиннинг меёрий фокал бўйлиши. α -SMA экспрессия 2+.

Катталашув $\times 40$.

6-б расм. 9 ойликда нурланган ва АСД билан даволанган қуёнлар аортаси.

Аорта структурасида дистрофик ўзгаришлар белгилари, цитоплазмада оксил томчиларини тўпланиши. Актинни цитоплазматик фокал экспрессияси. α -SMA экспрессия 2+.

Катталашув $\times 40$.

Шундай қилиб, турли ёшдаги қуёнларда липид профилига хос ўзгаришлар аниқланди. Қуёнларнинг ёши ошган сари уларнинг қон зардобиди умумий холестерин, ЗПЛПлардаги холестерин ва учацилглицеридлар миқдорини ортиб боришикузатилиб, ЗЮЛПлардаги холестерин миқдори эса камайишига моилликни аниқладик. Бу эса атерогенлик коэффиценти жадаллик билан кўтарилишига олиб келди, айниқса 12 ва 24 ойлик қуёнларда яққол намоён бўлиб, юрак қон-томир тизимида ўзгаришлар ривожланаётганлигидан ва касалликлари ривожланиш ҳавфи борлигидан далолат беради. Шу билан бирга, ўтказилган тадқиқотлар интакт қуёнлар аортасининг *t. muscularis* ва *t. adventitia* чегарасида интиманинг эндотелиал ҳужайралари ва *vas vasorum* деворида жадал бўйлиш аниқланган. Аорта деворининг барча қатламларида CD34 ва α -SMA экспрессияси ёш ҳайвонларда жадал кечиши уларни регенератор ва пролифератив фаоллиги юқорилигидан далолат беради.

Бундай ўзгаришлар атерогенлик коэффиценти ортишига ва қон томирлар эндотелий қаватида атеросклеротик ўзгаришлар кечаётганидан далолат беради. CD34 экспрессияловчи эндотелиал ҳужайраларни радиация таъсирида кучли шикастланишидан далолат беради.

Нурланган қуёнларни АСД билан даволаганда қон томир эндотелийсининг маълум бир қисмларида CD34 экспрессияси кузатилиб *vas vasorum* да регенерация жараёнлари жадаллашиши ва бу ёш қуёнларга кўпроқ хос бўлди. Миоцитларда α -SMA экспрессияси маълум даражада кўтарилиши кузатилди. Бундай ўзгаришлар айниқса ёш қуёнларда яққол сезиларли аниқланди.

Хулосалар:

Қуёнларнинг қон зардобиди учацилглицеридлар, умумий холестерин, ЗПЛПлардаги холестерин миқдори ёши умри узайган сари ортиб бориши, ЗЮЛПлардаги холестеринни

эса камайиб бориши кузатилиб, атерогенлик коэффицентини ошиши томирлар эндотелийсида атеросклеротик ўзгаришларга моиллик аниқланди. ЗЮЛП ва ТГлар миқдори) текширилди ва умумий холестерин ва ЗПЛП миқдорлари фақат баъзи гуруҳларда ёшга оид ишонарли ошганлиги, ЗЮЛП эса 9 ва 24 ойлик гуруҳларда ишонарли камайганлиги аниқланди.

Турли ёшдаги куёнларда 10 кун давомида 1 Грей миқдорда таъсир этиш уларнинг қон зардобила холестерин миқдорини, ҳамда уни ташиш шаклларида ҳам камайишига олиб келди. Радиацион нурланиш кучли ЗЮЛПлардани холестерин миқдорини прогрессив камайишига ва атерогенлик коэффицентини жадал ёшга боғлиқ ҳолда ортиши кузатилди. Кучли ўзгаришлар 12-24 ойлик куёнларда кузатилди ва томирларда ривожланаётган эндотелий дисфункциясида далолат берди.

Нур олган куёнларни АСД препарати билан даволаш ҳайвонларнинг қон зардобидида умумий холестерин ва ЗЮЛПлардаги холестерин миқдорини оширди, аммо тўлиқ меёрлашиши кузатилмади. Бундай ижобий ўзгаришлар атерогенлик коэффицентини пасайтирди ва эндотелийда атеросклеротик ўзгаришлар ривожланишини олдини олди. Бундай ижобий натижалар 6-12 ойлик куёнларда яққол намоён бўлди.

Интакт куёнлар аортасида *t. muscularis* ва *t. adventitia* чегарасида интиманинг эндотелиал хужайралари ва *vas vasorum* деворида CD34 экспрессияси юқори бўлиб 3+ баҳоланди. Радиация таъсирида *vas vasorum* етишмовчилигига, миоцитларда CD34 экспрессияси камайишига олиб келди ва 1+ деб белгиланди, айниқса 9 ойлик куёнларда кескин камайиши кузатилди. Нурланган ҳайвонларни 10 кун давомида АСД препарати билан даволаш аортанинг эндотелиал хужайраларида CD34 экспрессиясини фаоллашувига олиб келди ва экспрессия даражаси 2+ деб баҳоланди. Бундай ўзгаришлар айниқса ёш куёнларда сезиларли аниқланди.

Ўтказилган тадқиқотлар интакт куёнлар аортасида α -SMA экспрессияси юқори бўлиб 3 + деб белгиланди ва асосан ёш ҳайвонларда кузатилди. Нурланган куёнлар, айниқса 9 ойлик куёнлар аортасида α -SMA экспрессияси камайиши кузатилиб унинг даражаси 1+ деб белгиланди, ҳамда “цитоплазма блоки”дан “трамвай йўлларига ўтиши”га олиб келди. Нурланган ҳайвонларга АСД препаратини 10 кун давомида киритилиши миоцитларда α -SMA экспрессияси маълум даражада кўтарилишига олиб келиб, унинг жадаллиги 2+ деб белгиланди. Бундай ўзгаришлар айниқса ёш куёнларда яққол сезиларли бўлди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Аббасова М.Т., Гаджиев А.М. Изменения показателей обмена железа в крови крыс при электромагнитном облучении в дециметровом диапазоне. Гематология и трансфузиология. 2019; 64(3) С.274–282
2. Абугов С.А., 2017 Клинические рекомендации по диагностике и лечению заболеваний аорты (2017) стран 5-66
3. Аверин А.С., Уткин Ю.Н. Сердечно-сосудистые эффекты токсинов змеиного яда: кардиотоксичность и кардиопротекция // Acta naturae 2021. № 3 (50) Том. 13 С. 4-14

4. Аверкин Н.С., Федорова М.Г., Латынова И.В., Харитонов Е.А., Пивоваров Е.В. Микрометрические изменения стенок крупных артерий в условиях нарушенного углеводного обмена // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019. №2. С.144-151.
5. Азизова Т.В., Кузнецова К.В., Банникова М.В. и другие соавторы. Заболеваемость облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей среди работников предприятия атомной промышленности// Российский медицинский журнал. 2016; 22(6) С.298—305.
6. Алешкевич А.И Основы и принципы лучевой диагностики. // Учеб-метод. Пособие. – Минск: БГМУ, 2015. – 86 с.
7. Асадова Н. Х. Тимуснинг морфофункционал хусусиятлари ва нур касаллигида биостимулятор таъсиридаги ўзгаришлар //Society and innovations-2021 Special Issue – 3 Б. 486-493
8. Атаев И.А. Ремоделирование интимы и адвентиции брюшной аорты при хроническом адренергическом и холинергическом стрессе в эксперименте. // Вестник РУДН, серия Медицина, 2014, № 4. –С. 5-10.
9. Атаев И.А. Ремоделирование интимы и адвентиции брюшной аорты при хроническом адренергическом и холинергическом стрессе в эксперименте // Вестник РУДН, серия Медицина, 2014, № 4 С.5-10
10. Атаев И.А. Структурные изменения меди аорты при моделировании различных вариантов хронического стресса // Вестник Новгородского государственного университета-2014 №78 С.5-9
11. Афонин А.Н., Белозерова Т.Ю., Зимина Т.П. Теория и практика лабораторных гистологических исследований. // Методические рекомендации для преподавателя по организации теоретических занятий. Москва. 2019.
12. Ахмедов Ф.Ю. [и др.]. Вазорелаксантное действие полифенольных соединений растений *Euphorbia* в зависимости от их химической структуры // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2020. № 10(76).
13. Бадрутдинов О.Р., Тюменев Р.С. Радиационная экология. // Конспект лекций. Казанский (Приволжский) федеральный университет. – Казань, 2014. – 112 с.
14. Бадрутдинов О.Р., Тюменев Р.С. Институт экологии и географии. Радиационная экология. Конспект лекций. Казань 2014 363 страницы

15. Баймурадов Р.Р. Морфофункциональное состояние семенников при остром и хроническом радиационного облучении (обзор литературы). Журнал: [Биология и интегративная медицина](#) (2021).

16. Баймурадов Равшан Раджабович Морфофункциональное состояние семенников при остром и хроническом радиационного облучении // Биология и интегративная медицина-2021 №4 – июль-август (51) С.4-22

17. Башлыкова Л.А. Наследование цитогенетических и молекулярно-клеточных эффектов в клетках костного мозга животных при хроническом воздействии ионизирующего излучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук -2017 том 19, №2 (3), С.420-425

18. Билич Г.Л. Анатомия человека // Медицинский атлас - М.: Эксмо, 2016. - 224 с.

19. Бирюков А. В., Овчаренко Д. В., Маслевцов Д. В., Мельникова Е. А., Кондратьев В. М., Баталин И. В. Многоэтапная реконструкция коронарных артерий, аортального клапана и аорты. «Вестник хирургии», 2019 , Том 178 , № 1 - С. 99–101

20. Бичан О.Д., Герасимова Л.К., Кулагова Т.А. Безопасность жизнедеятельности человека. // Краткий конспект лекций к общему курсу для студентов спец. – Минск: БГУ, 2016. – 68 с.