Кушназаров Рустам Сафарович – директор ўринбосари
Республика ихтисослаштирилган кардиология илмий амалий тиббиёт маркази Самарқанд филиали (Самарқанд, Ўзбекистон)
Бойманов Фарход Холбоевич – доцент
Самарқанд давлат тиббиёт университети (Самарқанд, Ўзбекистон)

ТУРЛИ ХИЛ ЎЛИМ САБАБЛАРИДА МИОКАРДНИНГ ГИСТОЛОГИК ВА МОРФОМЕТРИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИНГ СУД -ТИББИЙ АҲАМИЯТИ

Аннотация. *Тадқиқот турли хил ўлим сабабларида миокард тўқимасида кузатиладиган гистологик ва морфометрик ўзгаришларни ҳамда уларнинг суд-тиббий аҳамиятини баҳолашга қаратилган. Ўткир коронар етишмовчилик, алкогол билан ўткир захарланиш, странгуляцион механик асфиксия ва бош мия жароҳатлари ҳолатларида кардиомиоцит ядролари, мушак толалари ва интерстициал тўқима кўрсаткичлари солиштирма таҳлил қилинди. Олинган натижалар миокард морфометрияси ўлим сабабини дифференциал аниқлашда муҳим аҳамиятга эга эканини кўрсатди.*

Калит сўзлар: *Миокард; суд-тиббий экспертиза; гистология; морфометрия; кардиомиоцит; ўлим сабаблари.*

Кушназаров Рустам Сафарович – заместитель директора
Самаркандский филиал Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (Самарканд, Узбекистан)
Бойманов Фарход Холбоевич – доцент
Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Узбекистан)

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИОКАРДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЧИНАХ СМЕРТИ

Аннотация. *Исследование направлено на изучение гистологических и морфометрических изменений в ткани миокарда при различных причинах смерти и оценку их судебно-медицинского значения. Проведён сравнительный анализ показателей ядер кардиомиоцитов, мышечных волокон и интерстициальной ткани при острой коронарной недостаточности, остром алкогольном отравлении, странгуляционной механической асфиксии и черепно-мозговых травмах. Полученные результаты свидетельствуют о высокой диагностической ценности морфометрии миокарда при дифференциальной диагностике причин смерти.*

Ключевые слова: *миокард; судебно-медицинская экспертиза; гистология; морфометрия; кардиомиоциты; причины смерти.*

Kushnazarov Rustam Safarovich – deputy director
Samarkand branch of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (Samarkand, Uzbekistan)
Boymanov Farhod Kholboevich – associate professor
Samarkand State Medical University (Samarkand, Uzbekistan)

FORENSIC SIGNIFICANCE OF HISTOLOGICAL AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE MYOCARDIUM IN VARIOUS CAUSES OF DEATH

Abstract. *This study aims to investigate histological and morphometric changes in myocardial tissue associated with various causes of death and to evaluate their forensic significance. A comparative analysis of cardiomyocyte nuclei, muscle fibers, and interstitial tissue parameters was performed in cases of acute coronary insufficiency, acute alcohol poisoning, strangulation-related mechanical asphyxia, and traumatic brain injuries. The findings indicate that myocardial morphometry plays a crucial role in the differential diagnosis of causes of death.*

Keywords: *myocardium; forensic medical examination; histology; morphometry; cardiomyocytes; causes of death.*

Долзарблиги: Суд-тиббий амалиётда ўлим сабабини аниқлашда миокард тўқимасининг морфологик ҳолатини баҳолаш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Айниқса, ўткир коронар етишмовчилик, алкогол интоксикацияси, механик асфиксия ва бош мия жароҳатлари билан боғлиқ ўлим ҳолатларида макроскопик белгилarning етарли даражада ифодаланмаслиги экспертизани мураккаблаштиради. Шу боис, миокарднинг гистологик ва айниқса морфометрик кўрсаткичларини ўрганиш ўлим механизмини объектив ва илмий асосланган ҳолда аниқлашда катта аҳамият касб этади[1,2,3].

Ўткир коронар етишмовчилик шароитида миокардда ривожланадиган ўзгаришлар бўйича қатор тадқиқотлар олиб борилган. Ишемиянинг эрта босқичларида кардиомиоцит ядро-хроматин аппаратидаги шиш, ядро-цитоплазматик нисбатнинг ўзгариши классик гистологик белгилардан олдин пайдо бўлиши қайд этилган. Ядро морфометрияси ишемик жараёнларнинг энг сезгир морфологик мезонларидан бири сифатида баҳоланади [2,5]. Алкогол билан ўткир захарланиш ҳолатларида миокардда кузатиладиган ўзгаришлар асосан токсик-метаболик характерга эга экани адабиётларда кенг ёритилган. Бундай ҳолатларда кардиомиоцитлар қалинлигининг ошиши, миофибрилляр шиш ва интерстициал суюқлик тўпланиши устувор бўлиб, ядро аппаратидаги ўзгаришлар нисбатан чекланган бўлади. Бу ҳолат ишемик шикастланишлардан фарқловчи муҳим дифференциал белги сифатида қаралади [3].Механик асфиксия билан боғлиқ ўлим ҳолатларида юракдаги морфологик ўзгаришлар кўпинча нейрокардиоген механизмлар билан изоҳланади. Странгуляцион асфиксия шароитида катехоламинлар ортиқча ажралиши натижасида кардиомиоцит ядроларида шиш ва хроматин дисперсияси кузатилиши мумкин. Бироқ, ушбу ўзгаришлар кўп ҳолларда статистик жиҳатдан аҳамиятли бўлмасдан, функционал бузилишлар устувор экани таъкидланади [5].Бош мия жароҳатлари билан боғлиқ ўлим ҳолатларида миокард морфологиясидаги ўзгаришлар иккинчи даражали характерга эга экани кўплаб тадқиқотларда кўрсатилган. Бош мия шикастланишларида юракда кузатиладиган ўзгаришлар асосан нейроген таъсирлар билан боғлиқ бўлиб, морфометрик кўрсаткичлар кўпинча барқарор қолади[4]. Тез ўлим ҳолатларига бағишланган тадқиқотларда морфологик ўзгаришлар кўпинча минимал ёки умуман аниқланмаслиги қайд этилган. Бундай ҳолатларда морфологик маълумотларни клиник, танатогенетик ва функционал омиллар билан биргаликда баҳолаш зарур ҳисобланади. Морфометрик таҳлил суд-тиббий хулосанинг ишончлилигини оширишда қўшимча мезон сифатида хизмат қилади [1].

Шу тариқа, адабиётлар таҳлили турли ўлим сабабларида миокарднинг гистологик ва морфометрик кўрсаткичларини комплекс ўрганиш суд-тиббий экспертизада ўлим механизмини дифференциал баҳолаш учун долзарб ва илмий жиҳатдан асосланган йўналиш эканини кўрсатади.

Тадқиқот мақсади: Турли хил ўлим сабабларида миокард тўқимасида кузатиладиган гистологик ва морфометрик ўзгаришларни аниқлаш ва уларни суд тиббий баҳолаш.

Тадқиқот материали ва текширув усуллари:

Турли хил ўлим ҳолатларида ўтказилган 216 та суд-тиббий аутопсия материаллари олинди. Барча ҳолатлар 2021-2025 йилларда Республика суд-тиббий экспертиза илмий-амалий маркази Самарқанд филиали базасида ўрганилди.

Текширув учун олинган материал 10 % ли нейтрал формалин эритмасига фиксация қилиниб, ҳаво, намлик ва ёруғликнинг салбий таъсиридан ҳимояланган шароитда +7 °C дан +20 °C гача бўлган ҳароратда сақланди. Кейинчалик намуналар +37 °C ҳароратда термостатда сувсизлантирилиб, спирт ва толуол орқали ўтказилди, парафинга қуйилди ҳамда стандарт усуллар асосида бўялди. Микропрепаратларни ўрганиш Nano Zoomer сканер-микроскопида (REF C13140-21, S/N 000198, Hamamatsu Photonics, Япония) амалга оширилди. Гистоморфометрик таҳлиллар сканер орқали NDP.View 2.0 ва Qu00.0url дастурий таъминоти ёрдамида, 7× окуляр ҳамда 8× дан 40× гача бўлган объективлар қўлланилган ҳолда бажарилди. Гистологик препаратларнинг микрофотографиялари ҳам ушбу сканер воситасида NDP.View 2.0 ва Qu00.0url дастурлари орқали олинди. Натижаларнинг статистик таҳлили Pentium-IV компютерида Microsoft Office Excel-2021 дастурий мажмуаси ёрдамида амалга оширилди ва Стьюдент (t) тест усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқот натижалари:

Ушбу тадқиқот жараёнида юракнинг чап ва ўнг қоринчаларининг гистологик препаратларини морфометрик текшириш орқали, ядроларнинг параметрлари ва кардиомиоцитлар қалинлиги, мушак толалари орасидаги масофа аниқланди. Олинган маълумотларга асосланиб, ядролар майдони ва кардиомиоцитлар қалинлиги ва мушаклараро масофа ўртасидаги муносабатлар ҳисоблаб чиқилган. Чап қоринчада ЮИК ҳолатларида кардиомиоцитлар ядролари соҳасида сезиларли фарқлар аниқланди ($p<0,001$). АЎЗ ($p<0,01$) да юрак мушак толаларининг қалинлашиши аниқланди. Мушаклараро бўшлиқларнинг кенгайиши ЎКЕ АЎЗ ($p<0,05$) кузатувларида қайд этилган. Чап қоринчада ЮИК ($p <0,01$) ҳолатларида кардиомиоцитлар ядролари соҳасида сезиларли фарқлар аниқланди ($p<0,001$). АЎЗ ($p<0,01$) да юрак мушак толаларининг қалинлашиши аниқланди. Мушаклараро бўшлиқларнинг кенгайиши ҳам ЮИК ва АЎЗ ($p<0,05$) ҳолатларида қайд этилган.

1-жадвал.

Ўлимнинг турли сабабларида чап қоринча миокардининг микроморфометрик параметрлари (M±m)

Кўрасаткичлар	ЮИК	АЎЗ	СМА	БМЖ
	n=117	n=29	n=35	n=35
Ядро майдони, мкм^2	190,44±4,9Г	145,89±3,96	137,65±3,82	138,95±3,88
Кардиомиоцитлар қалинлиги, мкм	22,61±0,65	18,45±0,56	18,04±0,56	17,72±0,55
Мушаклараро масофа, мкм	7,77±0,52	5,68±0,29	5,18±0,24	5,06±0,24
Ядро майдонининг нисбати: кардиомиоцитлар қалинлиги	8,43:1	7,97:1	7,68:1	7,79:1
Кардиомиоцитлар қалинлиги нисбати: Мушаклараро масофа нисбати	2,80:1	3,25:1	3,48:1	3,52:1

Олинган морфометрик маълумотлар кардиомиоцит тузилишидаги ўзгаришлар ўлим сабабларига боғлиқ равишда сезиларли фарқланишини кўрсатди. Юрак ишемик касаллиги (ЮИК) гуруҳида барча асосий ҳужайравий кўрсаткичлар қолган гуруҳларга нисбатан энг юқори қийматлар билан тавсифланди, бу эса сурункали ишемия шароитида миокарднинг компенсацион-қайта тузилиши устун эканлигини кўрсатади.

ЮИК гуруҳида кардиомиоцит ядросининг майдони 190,44±4,9 мкм^{2}ни ташкил этиб, бу кўрсаткич АЎЗ (145,89±3,96 мкм^2), СМА (137,65±3,82 мкм^2) ва БМЖ (138,95±3,88 мкм^2) гуруҳларига нисбатан сезиларли даражада юқори бўлган. Ядро майдонининг катталашиши ЮИКда кардиомиоцитларнинг метаболик фаоллиги ошиши ва компенсатор гипертрофия жараёнларининг морфологик ифодаси сифатида баҳоланади. Қолган гуруҳларда ядро майдонининг кичик қийматлари ўткир гипоксия ёки токсик таъсир натижасида ҳужайравий функцияларнинг сусайиши билан изоҳланади.

Кардиомиоцитлар қалинлиги ҳам ЮИК гуруҳида энг юқори бўлиб, 22,61±0,65 мкмни ташкил этган. Бу кўрсаткич АЎЗ (18,45±0,56 мкм), СМА (18,04±0,56 мкм) ва БМЖ (17,72±0,55 мкм) гуруҳларига нисбатан яққол юқори эканлиги билан ажралиб туради. Мазкур ҳолат ЮИКда миокард гипертрофияси ва сурункали гемодинамик юкланишнинг устун эканлигини тасдиқлайди. Қолган гуруҳларда эса кардиомиоцитлар қалинлигининг нисбатан паст бўлиши ўткир патологик таъсирлар фонида дистрофик жараёнларнинг устунлиги билан боғлиқ.

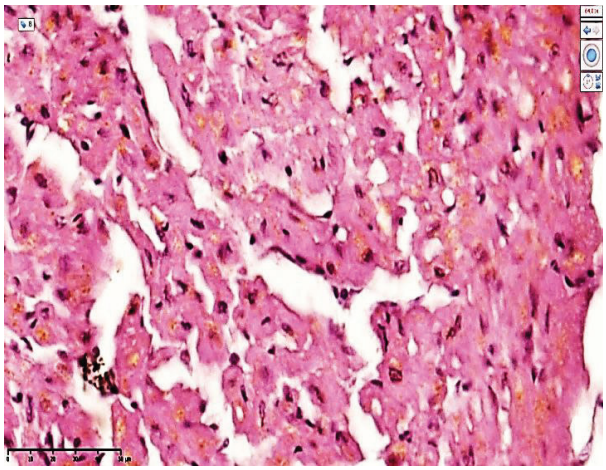
Мушаклараро масофа ЮИК гуруҳида 7,77±0,52 мкм бўлиб, бошқа гуруҳларга нисбатан юқори қийматларни кўрсатган. Бу ҳолат миокард интерстициал тўқимасида шишиш ва микроциркулятор бузилишларнинг ривожланиши билан изоҳланади. АЎЗ, СМА ва БМЖ гуруҳларида мушаклараро масофанинг камроқ бўлиши (5,06–5,68 мкм) интерстициал ўзгаришлардан кўра ҳужайра ичи бузилишларининг устун эканлигини кўрсатади.

Ядро майдонининг кардиомиоцитлар қалинлигига нисбати ЮИК гуруҳида 8,43:1 бўлиб, қолган гуруҳларга нисбатан юқори қийматни ташкил этган. Бу нисбат кардиомиоцит ядроси ва цитоплазма ўртасидаги мутаносибликнинг бузилиши ва гипертрофик қайта тузилиш жараёнларининг устунлигини акс эттиради. АЎЗ, СМА ва БМЖ гуруҳларида ушбу нисбатнинг нисбатан паст бўлиши (7,68–7,97:1) ҳужайраларда компенсацион имкониятлар чекланганлигини кўрсатади.Кардиомиоцитлар қалинлиги ва мушаклараро масофа нисбати эса ЮИК гуруҳида 2,80:1 бўлиб, қолган гуруҳларда бу кўрсаткич юқорироқ (3,25–3,52:1) эканлиги аниқланди. Бу ҳолат ЮИКда интерстициал компонентнинг (шишиш, бириктирувчи тўқима элементлари) нисбатан кўпроқ улушга эга эканлигини, қолган гуруҳларда эса мушак элементлари ва интерстициал масофа ўртасидаги мувозанат бошқача эканлигини кўрсатади. Микроскопик текширувлар натижасида контрактил фаоллиги юқори бўлган кардиомиоцитлар орасида массив фибрилляция жараёнларининг шаклланиши аниқланди. Миоцитлар цитоплазмаси турли интенсивликдаги эозинофил киритмалар билан бойиган бўлиб, ядролар гиперхромияси турли даражада намоён бўлган. Кардиомиоцит тутамлари орасидаги интерстициал бўшлиқларнинг кенгайиши, шунингдек қон томирлар периметрида интерстициал шишларнинг шаклланиши кузатилди.

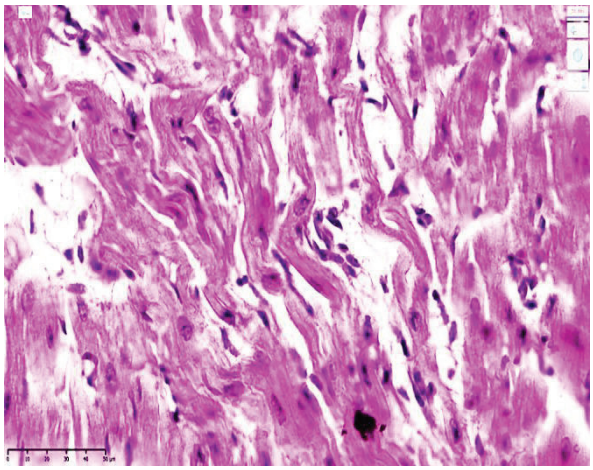
Микроциркулятор руслода майда калибрли томирларда эритростаз ва “сладж-феномени”, шунингдек томирларнинг кескин тўлақонлиги аниқланди. Некрозга учраган кардиомиоцитларда ядроларнинг кариолизи ва кариорексиси белгилари қайд этилган. Шу билан бирга, некроз ўчоқлари атрофида жойлашган нисбатан сақланган кардиомиоцитларда дистрофик ўзгаришлар, жумладан цитоплазмада ёғли киритмаларнинг мавжудлиги аниқланди. Айрим кардиомиоцитларда базофил киритмаларнинг

чизиқсимон жойлашиши миофибрилларнинг парчаланиши ва кардиомиоцитларнинг дезорганизациясини акс эттирган. Ушбу морфологик ўзгаришлар майда калибрли қон томирлардаги микроциркулятор бузилишлар билан биргаликда кечиб, миокард тўқимасида ўткир гипоксия ва энергетик етишмовчилик ҳолатини кўрсатади.

Шу тариқа, аниқланган микроскопик белгилари мажмуаси ўткир юрак етишмовчилиги ва қаринча фибрилляцияси билан боғлиқ клиник-морфологик ҳолатларга тўла мос келади ва тўсатдан юрак ўлими механизмининг морфологик асосини ташкил этади (1-2 расмлар).



1-расм. **Кардиомиоцитларда контрактура 3 даражали. Мушак тутамалри оралиғида интерстициал шишилар аниқланади. Ядросизланган миоцитлар атрофида такомил топаётган нейтрофил инфильттрация ўчоқлари аниқланади. Бўёқ Г.Э. Ўлчами 10х10**



2-расм. **Кардиомиоцитларда ёғли дистрофия ва некробиоз ўчоқлари аниқланади. Мушак тутамлари оралиғида интерстициал шишилар шаклланган. Периметрда ядросизланган кардиомиоцитлар аниқланади. Бўёқ Г.Э. Ўлчами 4х10**

Олинган натижалар ўткир коронар етишмовчилик (ЎКЕ) шароитида кардиомиоцит ядролари морфометриясида устувор ўзгаришлар ривожланишини кўрсатди. Ядролар майдонининг кардиомиоцитлар диаметрига нисбатан нисбатан тезроқ ва яққол ўсиши ишемик таъсирнинг биринчи навбатда ҳужайра ядроси даражасида намоён бўлишини тасдиқлайди. Бу ҳолат А.В. Кузнецов, В.Н. Крюков, Е.А. Шилова (2020) ишларида келтирилган маълумотлар билан уйғун бўлиб, муаллифлар ўткир ишемияда ядро-хроматин аппаратининг шишиши ва ядро-цитоплазматик нисбатнинг ўзгариши кардиомиоцит дистрессининг энг эрта морфологик белгиларидан бири эканини таъкидлайдилар. Уларнинг фикрича, саркоплазманинг шишишига нисбатан ядро аппарати реакцияси тезроқ юзага чиқади.

Алкогол билан ўткир захарланиш (АЎЗ) гуруҳида тескари жараён — кардиомиоцитлар қалинлигининг ошиши ядролар майдони ўсишидан устун келиши — кузатилиши С.В. Савельев, И.Н. Богомолов (2021) томонидан тавсифланган компенсатор-гипертрофик механизмларга мос келади. Муаллифлар АЎЗ ҳолатларида миофибрилляр шиш ва интерстициал суюқлик тўпланиши устувор бўлиб, ядро аппаратидаги ўзгаришлар нисбатан чекланган эканини қайд этганлар. Бу ҳолат ишемиядан кўра кўпроқ системали гемодинамик ва нейрогуморал таъсирлар билан боғлиқ эканини кўрсатади.

Тез ўлим ҳолатларида бош мия жароҳатлари (БМЖ) ва странгуляцион механик асфиксия (СМА) гуруҳлари билан солиштирганда кардиомиоцит ядролари майдони, толалар диаметри ва мушакларо масофада сезиларли фарқлар аниқланмагани (p>0,05) Ю.И. Пиголкин, Д.В. Богомолов (2019) ишларида келтирилган хулосаларга мос келади. Муаллифлар тез ўлим ҳолатларида морфологик ўзгаришлар кўпинча функционал характерда бўлиб, классик морфометрия усуллари билан аниқ фарқланмаслигини таъкидлайдилар.

Бош мия жароҳатлари (БМЖ) гуруҳлари ўртасида ядролар майдони, толалар қалинлиги ва мушакларо масофа нисбатларининг деярли бир хил бўлиши (p>0,05) А.А. Гусев, М.В. Назаров (2020) томонидан тавсифланган “морфологик стабиллик феномени” билан изоҳланади. Ушбу муаллифлар бош мия шикастланишларида юрак морфологик жавоби иккинчи даражали бўлиб, ўзгаришлар кўпроқ нейроген механизмлар билан чекланишини кўрсатганлар.

Странгуляцион механик асфиксия (СМА) гуруҳида кардиомиоцит ядролари майдонининг толалар диаметрига нисбатан ошиши тенденциясининг мавжудлиги (p>0,05) О.В. Долгова, А.Н.

Ковалёв (2022) ишларида қайд этилган нейрокардиоген таъсирлар билан уйғун. Муаллифлар субарахноидал қон қуйилишларида катехоламинлар ортиқча ажралиши натижасида ядро аппаратида шиш ва хроматин дисперсияси устувор бўлишини таъкидлайдилар. Қонда этанол мавжуд бўлган ҳолатларда кардиомиоцит ядролари майдони, толалар қалинлиги ва мушакларо масофанинг бир вақтда ошиши, бироқ майдон нисбатларининг статистик жиҳатдан аҳамиятли ўзгариши ($p<0,05$) И.В. Тимошенко, Р.А. Насибуллин (2023) ишларида тавсифланган токсик-метаболик миокардиодистрофияга хос белгилардир. Муаллифлар этанол таъсирида ядроцитоплазматик мутаносибликнинг бузилиши суд-тиббий диагностикада муҳим дифференциал мезон сифатида қаралиши кераклигини таъкидлайдилар.

Шу тариқа, олинган морфометрик натижалар замонавий рус суд-тиббий экспертларининг илмий хулосалари билан тўлиқ уйғун бўлиб, кардиомиоцит ядроси майдони, толалар диаметри ва мушакларо масофанинг нисбатли таҳлили ўлим механизмини дифференциал баҳолашда юқори диагностик аҳамиятга эга эканини тасдиқлайди.

Хулоса.

Тадқиқот натижалари турли ўлим сабабларида миокард тўқимасидаги гистологик ва морфометрик ўзгаришлар ўзига хос қонуниятларга эга эканини кўрсатди. Ўткир коронар етишмовчиликда ядро аппаратидаги ўзгаришлар, алкогол интоксикациясида токсик-метаболик, механик асфиксияда нейрокардиоген, бош мия жароҳатларида эса иккинчи даражали морфологик жавоблар устувор экани аниқланди.

Миокарднинг гистологик ва морфометрик кўрсаткичларини комплекс баҳолаш суд-тиббий экспертизада ўлим сабабини дифференциал аниқлашда юқори диагностик аҳамиятга эга бўлиб, макроскопик белгилари кам ифодаланган ҳолатларда ҳам илмий асосланган хулоса чиқариш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Пиголкин Ю.И., Богомолов Д.В. Судебно-медицинская диагностика внезапной смерти: морфологические и танатогенетические аспекты // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – Т. 62, № 1. – С. 4–10.

2. Кузнецов А.В., Крюков В.Н., Шилова Е.А. Морфометрические критерии ранней ишемии миокарда при острой коронарной недостаточности // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020. – Т. 63, № 4. – С. 18–24.

3. Савельев С.В., Богомолов И.Н. Морфологические изменения миокарда при острых алкогольных интоксикациях // Архив патологии. – 2021. – Т. 83, № 2. – С. 45–52.

4. Гусев А.А., Назаров М.В. Кардиальные изменения при черепно-мозговой травме в судебно-медицинской практике // Медицинская экспертиза и право. – 2020. – № 3. – С. 22–28.

5. Долгова О.В., Ковалёв А.Н. Нейрокардиогенные механизмы повреждения миокарда при странгуляционной механической асфиксии // Судебная медицина. – 2022. – Т. 8, № 1. – С. 33–40.

6. Тимошенко И.В., Насибуллин Р.А. Токсико-метаболическая миокардиодистрофия при алкогольной интоксикации: морфологические критерии // Судебно-медицинская экспертиза. – 2023. – Т. 66, № 2. – С. 26–33.