UDK: 614:616-022.912-092.9

Turniyozov Azamat Askarovich - mustaqil izlanuvchi
Buxoro davlat tibbiyot institut (Buxoro, O‘zbekiston)

YURAK MUSHAGIDA MORFOLOGIK O‘ZGARISHLAR: MEXANIK JAROHAT SHAROITIDA ANESTEZIYA TURLARINING SOLISHTIRMA TAHLILI

Annotatsiya *Eksperimental hayvonlar modeli asosida yurak mushagining mexanik jarohatdan so‘ng morfologik jihatdan qanday o‘zgarishga uchrashi, bu o‘zgarishlarga mahalliy va umumiy anesteziya turlarining ta’siri qanday bo‘lishi qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqotda ikki jinsli, turli yoshdagi oq zotsiz kalamushlar (3, 9 va 18 oylik) ishtirok ettirildi. Hayvonlarga bir xil darajadagi mexanik shikast yetkazilib, so‘ngra ularga turlicha og‘riqsizlantirish (mahalliy yoki umumiy) qo‘llanildi. Tajriba yakunida yurak mushagi to‘qimalari gistologik usullar orqali tekshirildi va morfologik o‘zgarishlar baholandi.Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, yurak to‘qimalarida kuzatilgan histologik o‘zgarishlar bevosita anesteziya turiga va organizm yoshiga bog‘liq tarzda rivojlanadi. Mahalliy anesteziya ostidagi hayvonlarda yurak mushagida yengil darajadagi, o‘tkinchi va tiklanuvchan o‘zgarishlar — masalan, kapillyar kengayishi, yengil shish va hujayra yadrolarining zichlashuvi kuzatildi. Ushbu o‘zgarishlar fiziologik stressga normal reaksiya sifatida izohlanadi.Aksincha, umumiy anesteziya ostida bo‘lgan hayvonlarda yurak mushagida ancha chuqur va patologik belgilar aniqlangan bo‘lib, bular miokardial tolalarning vakuolizatsiyasi, sarkoplazmaning parchalanishi, kapillyarlarda tromboz va fibroz jarayonlarning boshlanishi kabi distrofik o‘zgarishlar bilan ifodalangan. Ayniqsa yoshi katta (9 va 18 oylik) kalamushlarda ushbu o‘zgarishlar yanada keskin va keng ko‘lamli bo‘lib, bu ularning organizmida funksional rezervlarning pasayganini, yurak to‘qimalarining gipoksiyaga nisbatan chidamliligi zaiflashganini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *yurak morfologiyasi, anesteziya, mexanik jarohat, eksperiment, histologik tahlil.*

Turniyozov Azamat Askarovich - independent researcher
Bukhara state Medical University (Bukhara, Uzbekistan)

MORPHOLOGICAL CHANGES IN CARDIAC MUSCLE: A COMPARATIVE ANALYSIS OF ANESTHESIA TYPES UNDER MECHANICAL INJURY CONDITIONS

Abstract: *This article presents a comparative analysis of morphological changes in the cardiac muscle following mechanical injury, based on an experimental animal model. The study involved albino rats of both sexes and various ages (3, 9, and 18 months). After inducing the same degree of mechanical trauma, animals were subjected to different types of anesthesia—either local or general. At the end of the experiment, cardiac muscle tissues were examined using histological methods and evaluated for morphological alterations.*

The results revealed that histological changes in heart tissues directly depended on the type of anesthesia and the age of the animals. In rats under local anesthesia, mild, transient, and reversible changes were observed, such as capillary dilation, slight edema, and increased nuclear density in myocardial cells—typically interpreted as normal physiological stress responses.

In contrast, rats exposed to general anesthesia showed more severe and pathological alterations, including myocardial vacuolization, sarcoplasmic degradation, capillary thrombosis, and the onset of fibrotic processes. These degenerative signs were particularly pronounced in older

rats (9 and 18 months), indicating diminished functional reserves and reduced hypoxia tolerance in aging cardiac tissue.

Key words: *cardiac morphology, anesthesia, mechanical injury, experiment, histological analysis.*

Турниёзов Азамат Аскарович - соискатель
Бухарский государственный медицинский институт (Бухара, Узбекистан)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВ АНЕСТЕЗИИ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ

Аннотация: *В статье представлен сравнительный анализ морфологических изменений в сердечной мышце после механической травмы на основе экспериментальной модели с участием лабораторных животных. В исследовании принимали участие белые беспородные крысы обоего пола в возрасте 3, 9 и 18 месяцев. После одинаковой по степени механической травмы животным применяли различные виды анестезии — местную или общую. По завершении эксперимента ткани сердечной мышцы были исследованы гистологическими методами и оценены по морфологическим изменениям.*

Результаты показали, что характер гистологических изменений в тканях сердца напрямую зависел от типа анестезии и возраста животных. У крыс, получивших местную анестезию, наблюдались легкие, обратимые изменения, такие как расширение капилляров, незначительный отек и уплотнение ядер миокардиоцитов — интерпретируемые как нормальная реакция на физиологический стресс.

Напротив, у животных под общей анестезией выявлены выраженные патологические изменения: вакуолизация миокарда, разрушение саркоплазмы, тромбоз капилляров и начальные стадии фиброзных процессов. Эти дистрофические признаки были особенно выражены у более пожилых животных (9 и 18 месяцев), что свидетельствует о сниженных функциональных резервах и ослабленной гипоксической устойчивости возрастной сердечной ткани.

Ключевые слова: *морфология сердца, анестезия, механическая травма, эксперимент, гистологический анализ.*

Kirish. Jarrohlik amaliyotida anesteziya vositalarining tananing turli fiziologik tizimlariga, xususan yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga ko‘rsatadigan ta’siri bugungi kun tibbiyotining eng dolzarb masalalaridan biri sanaladi. Anesteziya — bu nafaqat og‘riqni bartaraf etish, balki organizmning muhim funksiyalarini vaqtinchalik modulyatsiya qilish vositasi bo‘lib, u yurak mushagining funksional va morfologik holatiga ham bevosita ta’sir o‘tkazadi.

Ayniqsa, bemorda yurak-qon tomir tizimining surunkali kasalliklari mavjud bo‘lgan, organizmning kompensator imkoniyatlari pasaygan yoki yoshi katta bo‘lgan hollarda, anesteziya turini to‘g‘ri tanlash klinik xavfsizlik va operatsiya samaradorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Chunki noto‘g‘ri tanlangan yoki organizmga og‘irlik qiluvchi anesteziya yurakda nafaqat funksional, balki morfologik darajadagi salbiy o‘zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Zamonaviy tibbiyot amaliyotida mahalliy va umumiy anesteziya vositalari keng qo‘llanilmoqda. Mahalliy anesteziya asosan topik sohada nerv impulslarini bloklab, og‘riqni bartaraf etadi, umumiy anesteziya esa markaziy asab tizimini to‘liq bostirgan holda organizmni vaqtincha behushlik holatiga olib keladi. Har ikki usulning yurak mushagiga ta’siri farqli bo‘lishi mumkin, ammo ularning bevosita histomorfologik oqibatlari hali to‘liq o‘rganilmagan. Ayniqsa, yurakka mexanik shikast yetkazilgan sharoitda bu ikki turdagi

anesteziyaning qiyosiy morfologik ta'sirini aniqlash muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va usullar

Tajriba ishlari Buxoro davlat tibbiyot institutining biotibbiyot laboratoriyasida, xalqaro bioetika talablariga muvofiq, O'zbekiston Respublikasining amaldagi qonun va sanitariya-me'yoriy qoidalari asosida amalga oshirildi. Tajribaning hayvonlar ustida o'tkazilishiga oid protokollar institutning ichki Etika qo'mitasi tomonidan tasdiqlandi.

Tadqiqot uchun laboratoriya sharoitida maxsus parvarishlangan, sog'lom va genetik jihatdan bir hil bo'lgan **150 bosh oq zotsiz kalamush (Rattus norvegicus)** tanlab olindi. Hayvonlar tanlashda ularning sog'ligi, og'irligi, yoshi va fiziologik faolligi hisobga olindi. Kalamushlar yoshiga qarab uchta guruhga ajratildi: **3 oylik (yosh)**, **9 oylik (o'rta yosh)** va **18 oylik (keksaroq)**.

Tajribaga jalb qilingan barcha kalamushlar umumiy vivariy sharoitida saqlanib, 12:12 soatli yorug'-qorong'ilik tsikli, 22–24°C haroratda va 55–60% nisbiy namlikda saqlangan. Hayvonlarga **toza ichimlik suvi** erkin kirish imkoniyati bilan ta'minlandi va **biologik muvozanatlashtirilgan standart laboratoriya ratsioni** asosida oziqlantirildi. Ovqat tarkibida oqsillar, yog'lar, uglevodlar va mikroelementlar optimal nisbatda saqlangan bo'lib, kalamushlarning yosh, jins va eksperimental holatiga moslashtirilgan edi.

Tajriba guruhlari va sharoitlar

Kalamushlar tajriba vazifasiga muvofiq **tasodifiy tanlov usuli** orqali uch guruhga bo'lindi:

1. **Nazorat guruhi (n=10)** Bu guruhdagi hayvonlarga hech qanday mexanik jarohat yoki anesteziya vositalari qo'llanilmadi. Ular faqat standart sharoitda kuzatuvga olingan bo'lib, boshqa guruhlar bilan olingan natijalarni qiyosiy tahlil qilishda **biologik norma** sifatida foydalanildi.

2. **Mahalliy anesteziya guruhi (n=70)** Bu guruhdagi kalamushlarga tajribaviy sharoitda o'ng orqa oyoq sohasiga **yumshoq to'qima darajasida mexanik jarohat** yetkazildi. Shundan so'ng har bir hayvonga **10% lidokainli anestetik sprey** bilan **60 daqiqa davomida mahalliy anesteziya** berildi. Mahalliy anesteziya jarayoni davolovchi sharoitga yaqinlashtirilgan tarzda olib borildi.

3. **Umumiy anesteziya guruhi (n=70)** Bu guruhga ham xuddi shunday mexanik shikast yetkazilib, anesteziya sifatida **azot oksidi (N_2O)** asosidagi **ingalyatsion umumiy anesteziya** 120 daqiqa davomida qo'llanildi. Anesteziya chuqurligi va davomiyligi doimiy ravishda kuzatilib borildi, shuningdek, fiziologik ko'rsatkichlar (nafas olish, yurak urish, harorat) monitoring ostida bo'ldi.

Morfologik tahlil

Tajriba yakunida barcha hayvonlar evtanaziya qilinganidan so'ng yurak to'qimalari tezda ajratib olindi. Har bir hayvonning yuragi **4% formalin eritmasi**da fiksatsiya qilinib, **klassik gistologik ishlov berish texnologiyasi** asosida tayyorlandi. Namunalar **gematoksilin-eozin (H&E)** bo'yicha bo'yalib, **yorug'lik mikroskopi**da 10× va 40× kattalashtirish darajalarida tahlil qilindi.

Morfologik baholashda quyidagi mezonlar inobatga olindi:

- Miokard tolalarining strukturaviy yaxlitligi
- Yadro morfologiyasi (piknoz, kariorеksis)
- Kapillyar holati (kengayish, tromboz)
- Interstitsial to'qimalar (shish, infiltratsiya)
- Fibroz belgilar va nekroz o'choqlari mavjudligi

Har bir guruhdagi hayvonlardan olingan gistologik ma'lumotlar **sifat va miqdor jihatdan** tizimlashtirildi va statistik tahlilga tayyorlandi.

Natijalar

Tajriba davomida yurak mushagida yuzaga kelgan morfologik o'zgarishlar har bir guruh bo'yicha alohida kuzatildi va ular mikroskopik tahlil asosida baholandi.

1. Nazorat guruhi (intakt hayvonlar)

Nazorat guruhiga kiruvchi kalamushlarda yurak mushaklarining mikromorfologik tuzilishi **normal** holatda saqlangan. Miokardial tolalar silliq, tartibli va bir-biriga nisbatan parallel joylashgan edi. Yadrolar markazda, oval shaklda, to'liq morfologik yaxlitlikka ega bo'lib, **kariopiknoz yoki kariorеksis** belgilari aniqlanmadi. Sarkoplazma

bir jinsli, sitoplazmatik vakuolalar mavjud emas, interstitsial to‘qimalarda esa yengil darajada ham bo‘lsa, **shish, infiltratsiya yoki gemodinamik o‘zgarishlar** ko‘zga tashlanmadi. Bu natijalar nazorat guruhining biologik normadagi holatini ko‘rsatadi.

2. Mahalliy anesteziya guruhi

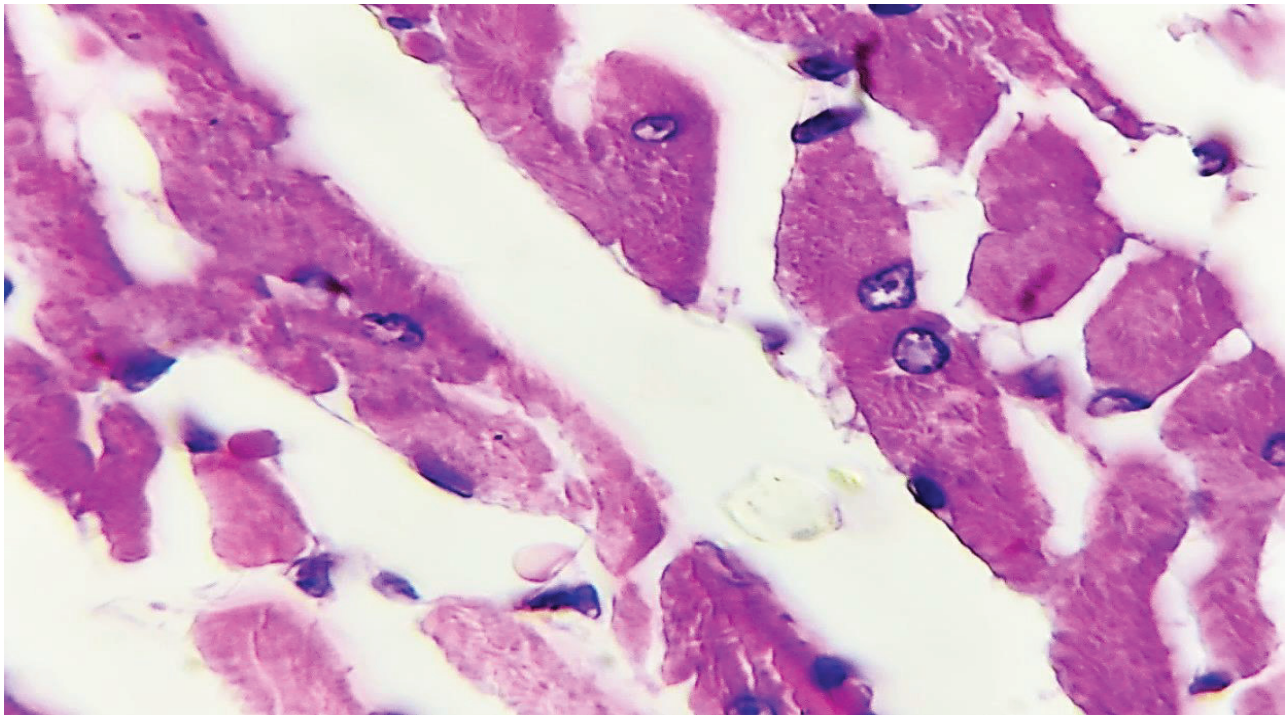
Mahalliy anesteziya qo‘llangan kalamushlarda yurak to‘qimalarida **yengil morfologik o‘zgarishlar** kuzatildi. Xususan:

• **Kapillyarlarning yengil kengayishi**: bu holat qisqa muddatli gemodinamik stress yoki mahalliy qon aylanishining susayishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

• **Interstitsial sohalarda shish belgilarining mavjudligi**: bu fiziologik javob bo‘lib, mahalliy mikrosirkulyatsiya o‘zgarishlarining belgisi hisoblanadi.

• **Subendokardial zonalarda yadro zichlashuvi**: bu yadro faolligining oshishi yoki qisqa muddatli stress javob sifatida izohlanadi.

Mazkur o‘zgarishlar **o‘tkinchi, qayta tiklanadigan** holatga ega bo‘lib, organizmning himoya-adaptatsiya mexanizmlarining faollashuviga ishora qiladi. Bu holat, mahalliy anesteziyaning yurak mushagiga nisbatan nisbatan xavfsizroq va kam invaziv ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatadi.



3 oylik norma. G-e.

3. Umumiy anesteziya guruhi

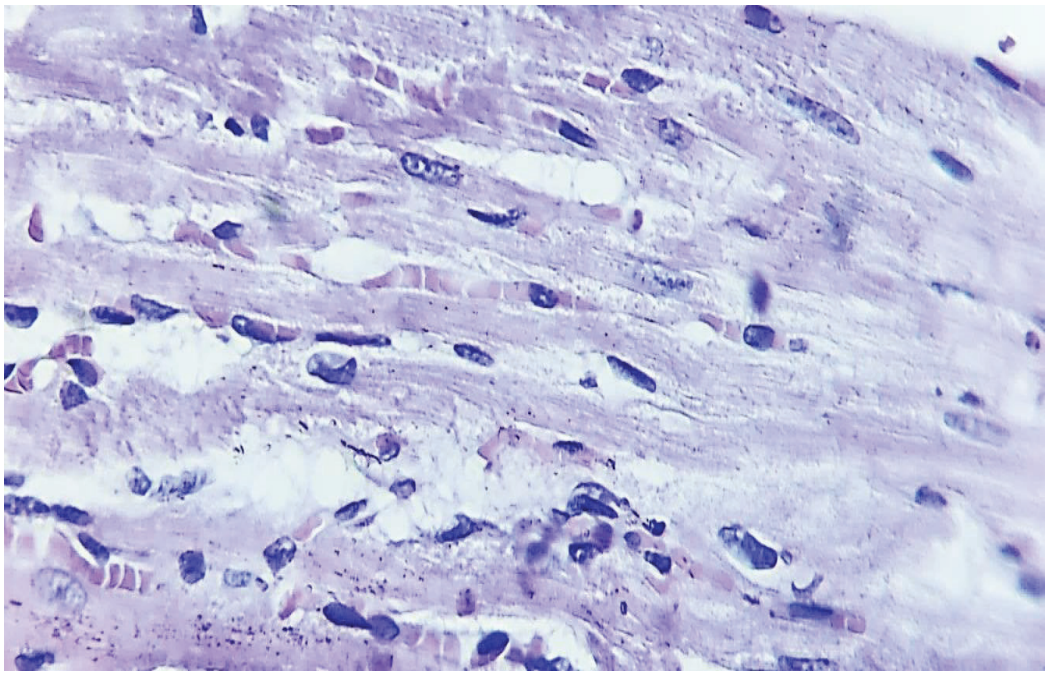
Umumiy anesteziya ostida bo‘lgan kalamushlarda yurak mushagida **aniq patologik va degenerativ o‘zgarishlar** qayd etildi. Mikroskopik tekshiruvlar quyidagi morfologik belgilarni ko‘rsatdi:

• **Miokardial tolalarda vakuolizatsiya**: bu sarkoplazmada suv yig‘ilishi yoki hujayraviy energetik buzilishlarning belgisi bo‘lib, hujayraning distrofik o‘zgarish holatiga tushganini bildiradi.

• **Sarkoplazmaning parchalanishi**: hujayra ichki strukturasi buzilishi, sitoplazmatik komponentlar disintegratsiyasi va energiya yetishmovchiligining natijasi sifatida kuzatildi.

• **Interstitsial to‘qimalarda fibroz jarayonlar**: bu esa yallig‘lanish yoki hujayra regeneratsiyasining buzilgan holatidan dalolat beradi. Bu o‘zgarishlar yurak mushagining uzoq muddatli va qaytar bo‘lmagan strukturaviy o‘zgarishlar yo‘liga kirayotganini ko‘rsatadi.

• **Kapillyarlarda tromboz elementlari va yengil nekroz o‘choqlari**: bu gipoksiya va mikrotsirkulyatsiya buzilishi natijasida yuzaga kelgan jiddiy patologik belgilar hisoblanadi.



• 18 oylik patologiya. G-e.

Ayniqsa, **9 va 18 oylik kalamushlarda** bu morfologik o‘zgarishlar **kuchsizroq kompensator imkoniyatlar** fonida yaqqolroq namoyon bo‘ldi. Bu holat yoshi ulg‘aygan organizmlarda umumiy anesteziya vositalarining yurakka nisbatan salbiyroq ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.

Xulosa

1. **Mahalliy anesteziya yurak mushagiga nisbatan nisbatan yengil va qayta tiklanadigan ta’sir ko‘rsatadi.** Mahalliy anesteziya qo‘llangan hayvonlarda yurak to‘qimalarida asosan o‘tkinchi, adaptiv xarakterdagi o‘zgarishlar kuzatildi. Ular orasida yengil kapillyar kengayishi, subendokardial zonalarda yadro zichlashuvi va interstitsial shish kabi fiziologik stressga xos belgilar mavjud bo‘lib, bu organizmning qisqa muddatli javob reaktsiyasi ekanini anglatadi. Ushbu o‘zgarishlar organizmning tabiiy tiklanish imkoniyatlari doirasida qayta tiklanadi va yurak faoliyatida jiddiy funksional buzilishlarga olib kelmaydi.

2. **Umumiy anesteziya yurak mushagida chuqur distrofik va degenerativ morfologik jarayonlarni yuzaga keltiradi.** Umumiy anesteziya ostida bo‘lgan kalamushlarda yurak mushagida morfologik o‘zgarishlar ancha jiddiy va patologik bo‘lib, ular orasida miokardial tolalarning vakuolizatsiyasi, sarkoplazmaning parchalanishi, nekrotik o‘choqlar va fibroz jarayonlarning boshlanishi kabi belgilar aniqlandi. Ushbu o‘zgarishlar yurak to‘qimasining kislorod yetishmovchiligi va metabolik disbalansga nisbatan zaiflashgan chidamliligini ko‘rsatadi.

3. **Anesteziya turiga bo‘lgan yurak reaktsiyasi hayvonlarning yoshiga bevosita bog‘liq.** Yoshi katta (9 va 18 oylik) kalamushlarda anesteziyaning salbiy ta’siri ancha yaqqol va og‘ir shaklda ifodalandi. Bu esa qariyaviy organizmlarda fiziologik rezervlar kamaygani, to‘qimalarning gipoksiyaga chidamliligi pastlagani va kompensator javob mexanizmlarining susaygani bilan bog‘liq. Ushbu holat klinik amaliyotda, ayniqsa keksalar yoki yurak-qon tomir kasalliklari mavjud bo‘lgan bemorlar bilan ishlashda muhim ahamiyatga ega.

4. **Tadqiqot natijalari klinik amaliyotda anesteziya turini individual yondashuv asosida tanlash zarurligini tasdiqlaydi.** Yurak mushagida qayd etilgan morfologik farqlar anesteziya turiga qarab keskin tafovutlanadi. Shuning uchun har bir klinik holatda bemorning yoshi, umumiy sog‘lig‘i, yurak-qon tomir tizimi holati va operatsiya turi inobatga olingan holda, anesteziya vositasi ehtiyotkorlik bilan va asosli tarzda tanlanishi zarur. Bu yondashuv bemor xavfsizligini ta’minlash va operatsiyadan keyingi asoratlar xavfini kamaytirishda muhim omil hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. World Health Organization. *Global sur gery: safe surgery saves lives.* WHO Guidelines, 2009.

2. Fleisher L.A., Fleischmann K.E., Auerbach A.D., et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, 2014; 64(22): e77–137.

3. Miller R.D., Eriksson L.I., Fleisher L.A., et al. *Miller's Anesthesia.* 8th ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.

4. Kovalev V.V., Kruglova T.B. *Osnovy morfologicheskoy diagnostiki v eksperimental'noy meditsine.* Moskva: Meditsina, 2011.

5. Nersesyan A.A. Patomorfologicheskie izmeneniya miokarda pri razlichnykh vidakh anestezii. *Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya*, 2017; 80(2): 45–51.

6. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., et al. Third universal definition of myocardial infarction (2012). *Circulation*, 2012; 126(16): 2020–2035.

7. Khasanova G.T., Zakirov A.K. Morfologicheskie i funktsional'nye osobennosti miokarda pri stressovykh vozdeystviyakh. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*, 20 20; 75(3): 182–188.

8. Neumar R.W., Nolan J.P., Adrie C., et al. Post–cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. *Circulation*, 2008; 118(23): 2452–2483.

9. Petrov V.I., Savelev V.S. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* Uchebnik. Moskva: GEOTAR-Media, 2016.

10. Gulyamov S.A., Karimov A.A., Turaev R.J. *Morfologik diagnostika asoslari.* Toshkent: O'zbekiston Fanlar akademiyasi nashriyoti, 2019.

11. Jaffe A.S., Ravkilde J., Roberts R., et al. It's time for a change to a troponin standard. *Circulation*, 2000; 102(11): 1216–1220.

12. Abdurahmanov K.N., Ergashev A.N. *Umumiy va mahalliy anesteziya asoslari eksperimentda.* Toshkent: Tibbiyot, 2018.

13. Saparov A.A., Raximova G.A. Umumiy va mahalliy anesteziya ta'sirida miokard to'qimalarining morfologik holati. *Tibbiyot va biologiya ilmiy jurnali*, 2022; №3(54): 51–55.

14. Muhamedzhanov M.M., Nazarov N.R. Sravnitel'nyy analiz reaktsii serdechno-sosudistoy sistemy na razlichnye vidy anestezii u laboratornykh zhivotnykh. *Nauchnye vedomosti BGTU*, 2021; 36(4): 112–118.

15. Vincent J.L., Moreno R. Clinical review: scoring systems in the critically ill. *Critical Care*, 2010; 14(2): 207.