



GIDROLIZLANUVCHI TANINLARNING KARDIOPROTEKTOR XUSUSIYATLARINI KARDIOMARKER FERMENTLAR ORQALI BAHOOLASH

Karimjonov Hayotbek Mirodilbek o'g'li,

Qo'qon universiteti Andijon filiali

Normal va patologik fiziologiya kafedrası dotsenti v.b.,

biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD).

e-mail: hayotbek656@gmail.com

Mutalipov Azizbek Abdullajon o'g'li,

Qo'qon universiteti Andijon filiali

Normal va patologik fiziologiya kafedrası mudiri,

biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD), dotsent.

MAQOLA HAQIDA	ANNOTATSIYA
Qabul qilindi: 12-yanvar 2026-yil Tasdiqlandi: 15-yanvar 2026-yil Jurnal soni: 17 Maqola raqami: 57 DOI: https://doi.org/10.54613/ku.v17i.1407 KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА/ KEYWORDS Kardiomarker, Kreatinfosfokinaza, Aspartataminotransferaza, Alaninaminotransferaza, Laktatdegidrogenaza, yurak ishemik kasalliklari, miokard hujayralari.	Ushbu tadqiqot gidrolizlanuvchi taninlarning ishemik yurak shikastlanishida kardioprotektiv faolligini kardiomarker fermentlar dinamikasi orqali baholashga qaratildi. Gidrolizlanuvchi taninlar polifenolik tuzilishga ega bo'lib, ularning yuqori antioksidant salohiyati hujayra membranasi erkin radikallarning shikastlovchi ta'siridan himoyalashda muhim omil hisoblanadi. Miokard ishemiyasi sharoitida hujayra membranalarining o'tkazuvchanligi oshishi natijasida CK-MB, LDH va AST kabi diagnostik fermentlarning qon zardobiga ajralib chiqish darajasi keskin ortadi. Shu bois ushbu fermentlarning faolligi taninlarning kardioprotektiv samaradorligini baholash uchun sezgir biokimyoviy marker sifatida tanlandi. Tadqiqotda gidrolizlanuvchi taninlarning antioksidant, antigipoksant va membranastabilizator xususiyatlari miokard to'qimalarida oksidlovchi stress darajasini pasaytirishi, kaltsiy gomeostazini me'yorlashtirishi hamda mitoxondriyal funksional barqarorlikni qo'llab-quvvatlashi orqali namoyon bo'lishi aniqlandi. Shuningdek, taninlar ishemiyaga uchragan miokard hujayralaridan fermentlarning plazmaga chiqib ketishini cheklashi, lipid peroksidlanishi mahsulotlari hosil bo'lishini kamaytirishi hamda miokard nekrozi jarayonining chuqurlashuvini sekinlashtirishi ko'rsatildi. Olingan natijalar gidrolizlanuvchi taninlarning yurak ishemik shikastlanishida biokimyoviy ko'rsatkichlarni barqarorlashtirish orqali kardioprotektiv ta'sir ko'rsatishini, ularning potensial fitopreparat sifatidagi ahamiyatini va eksperimental kardioproteksiya modellarida qo'llanish imkoniyatlarini ilmiy asoslaydi. Tadqiqot kardiomarker fermentlar yordamida taninlarning himoya mexanizmini baholashning samarali usul ekanini tasdiqlaydi.

Kirish. Yurak ishemik kasalliklari zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib, ular mortalitet va nogironlikning asosiy sababchilari qatorida turadi. Organizmda qon aylanishining keskin buzilishi, miokard hujayralariga kislorod yetishmasligi va metabolik jarayonlarning izdan chiqishi kardiomiotsitlar shikastlanishiga, natijada esa kardiomarker fermentlar darajasining oshishiga olib keladi. Shuning uchun adrenalin bilan chaqirilgan eksperimental ishemiya modeli yurak to'qimalaridagi biokimyoviy o'zgarishlarni, xususan, kreatinfosfokinaza (KFK), aspartat aminotransferaza (AST), alanin aminotransferaza (ALT) va laktatdegidrogenaza (LDG) kabi fermentlar faolligidagi o'zgarishlarni baholashda keng qo'llaniladigan ishonchli usullardan biri hisoblanadi.

Ma'lumki, turli yurak-qon tomir kasalliklarining dastlabki bosqichlarida qon plazmasining biokimyoviy ko'rsatkichlari o'zgaradi. Masalan, kreatinkinaza (KK) ATF va ADF nisbatini saqlaydigan ferment bo'lib, ATF konversiyasi uchun katalizator vazifasini bajaradi. Ushbu reaksiyalar davomida ATF tirik tizimlarda sodir bo'ladigan barcha biokimyoviy jarayonlar uchun yenergiya to'playdi.

Kreatinkinaza bir nechta izoenzimlardan iborat:

- KK-MB yurak izoenzimi; yurak mushak hujayralarida mavjud bo'lib, miokard hujayralari shikastlanganda ajralib chiqadi va qonga so'riladi;

- KK-MM mushak izoenzimi; mushaklarda mavjud bo'lib, ular shikastlanganda uning faolligi o'zgaradi;

- KK-BB – miya izoenzimi; miya hujayralarining patologik holatini aks ettiradi. Yurak mushaklari shikastlanganda, mazkur ferment hujayralardan qonga chiqadi va faolligi ortib ketadi.

Shunday qilib, kreatinkinazaning, ayniqsa, MB izofermentining qondagi miqdorini aniqlash miokard infarktining erta tashxisida

qo'llanilishi mumkin. Bundan tashqari, qondagi aspartataminotransferaza (ALT) va alaninaminotransferaza (AST) fermentlari ham miokard shikastlanishining biokimyoviy belgilari hisoblanadi. Mazkur fermentlar faolligining o'zgarishi miokard hujayralarida o'zgarishlar uz berayotganidan dalolat berishi mumkin.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda o'simlik polifenollari, ayniqsa gidrolizlanuvchi taninlar, o'zining antioksidant, membranani barqarorlashtiruvchi va antigipoksant xususiyatlari bilan ajralib turib, kardioprotektiv modda sifatida ilmiy e'tiborni tortmoqda. Gidrolizlanuvchi taninlar tarkibidagi gallat va ellagat kislotasi hosilalari reaktiv kislorod turlarini neytrallashtirish, lipid peroksidlanishini pasaytirish hamda miokard hujayralarining energetik almashinuvini qo'llab-quvvatlash orqali ishemiya sharoitida sezilarli himoya effektivni namoyon etishi mumkinligi ko'plab eksperimental dalillar bilan asoslanmoqda. Shuningdek, ular katexolaminlarning ortiqcha ta'siri oqibatida yuzaga keladigan membrana shikastlanishlarini kamaytirishi, ion balansini barqarorlashtirishi va oksidlovchi stress darajasini pasaytirishi mumkinligi haqida ma'lumotlar mavjud.¹

Adrenalinli ishemiya sharoitida miokardning molekulyar javobini o'rganish, ayniqsa taninlarning kardiomarker fermentlar faolligiga ko'rsatadigan ta'sirini aniqlash, ushbu moddalar asosida yangi xavfsiz va samarali kardioprotektor vositalar yaratish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Shu munosabat bilan gidrolizlanuvchi taninlarning yurak to'qimasidagi biokimyoviy o'zgarishlarga ta'sirini o'rganish nafaqat fundamental fiziologiya, balki klinik farmakologiya uchun ham katta amaliy ahamiyatga ega.²

Metodlar. Tadqiqot uchun sog'lom, 180–220 g og'irlikdagi oq laboratoriya kalamushlari (*Rattus norvegicus*) ishlatildi. Hayvonlar vivarium sharoitida (24–26 °C, 12 soatlik yorug'-qorong'i rejim, erkin

¹ Gayibov, U. G., Gayibova, S. N., Abduazimova, D. S., Rakhimov, R. N., Ruziboev, H. S., Xolmizayeva, M. A., & Aripov, T. F. (2024). Antioxidant and cardioprotective properties of polyphenolic plant extract of *Rhus glabra* L.

² Saydaliyeva, R., Kadirova, S., Zaynabiddinov, A., Abdullaev, I., Makhmudov, L., Gayibov, U., ... & Karimjonov, H. (2025). A-51 as A Natural Calcium Channel Blocker: An Integrative Study Targeting Hypertension. *Trends in Sciences*, 22(11), 10760-10760.

ovqatlanish) saqlandi. Tajribalar O'zbekiston Respublikasi bioetika komissiyasi talablariga muvofiq amalga oshirildi. Adrenalinli ishemiya patologik holat modeli teri ostiga adrenalin yuborish yo'li bilan yaratildi. Og'irligi 180-200 g bo'lgan kalamushlarda koronar yurak kasalligi 10, 25, 50 va 100 mg/kg dozalarida adrenalinli bir marta yuborish orqali qo'zg'atildi. 40 minutdan keyin kalamush dekapitatsiya qilindi va yurak ajratib olinib fiziologik eritmaga solindi. Dorivor o'simlik ekstraktlarini ishemiyaga ta'sirini baholash uchun kalamushlarga dastlab ekstraktlar yuborildi va 1 soatdan so'ng kalamushlarda adrenalinli ishemiya modeli chaqirildi.³

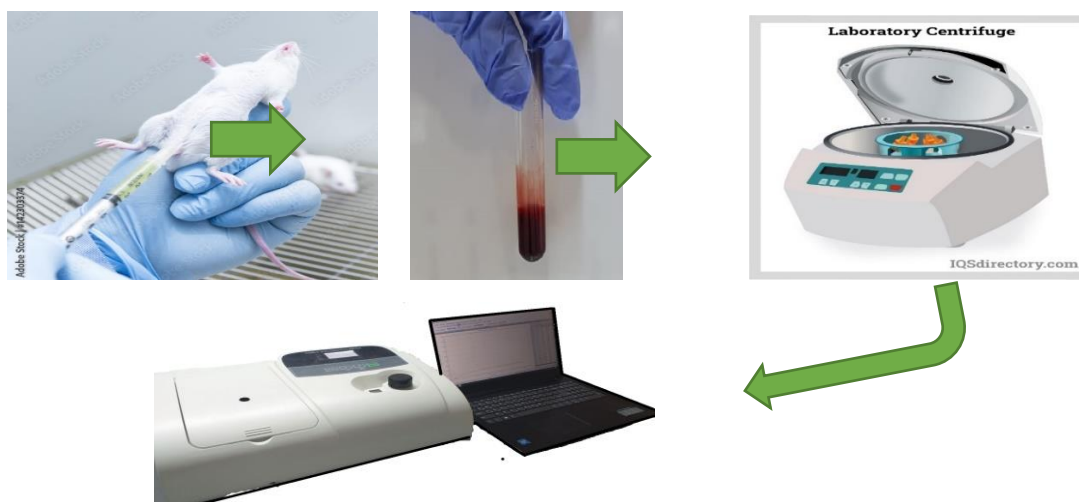
Dastavval hayvonlar narkoz orqali hushsizlantiriladi va qoni ajratib olinadi. Tajriba uchun olingan sog'lom kalamush qoni va kasallik chaqirilgan kalamushlar qoni ajratib olinadi.

Olingan gomogenat kvadrat (0,1 mm) kapron orqali filtrlab olinib 1500 aylanish/minut tezlikda 12 minut davomida shikastlanmagan to'qima elementlari va kardiomiotsitlar membranasini cho'ktirish uchun sentrifugalanadi. Kerakli parametrlar cho'kma ustidagi suyuqlikda o'rganiladi.

Fermentlar faolligini o'lchashda O'rganilayotgan hayvonlar to'qimasidagi fermentlar faolligini solishtirma faollik ko'rinishida ifodaladi, ya'ni o'rganilayotgan hayvonlarning to'qimalarida fermentlarning faolligi o'ziga xos faollik sifatida taqdim etildi, E 1 gramm yangi vaznga va 1 ml konsentratga; faollik birligi (E) 25°C haroratda 1 mM substratning bir daqiqada aylanishini katalizlovchi ferment miqdori sifatida hisoblangan.

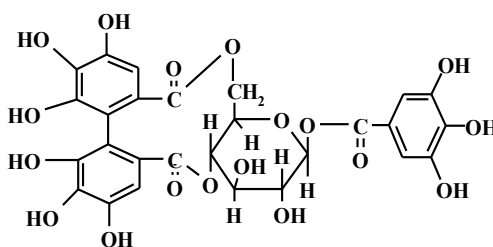
Fermentlar faolligi dasturiy ta'minotli Hitachi U-1900 spektrofotometrida aniqlandi.⁴

Kalamush yuragi mayda qismlarga kesilib 4-5 daqiqa davomida bir xil massaga ya'ni gomogen holatga kelguncha maydalandi. Gomogenlashtirilgan kalamush yurak mushagi to'qimasi 1500 ayl./min tezlikda senrafugalandi va to'qima cho'ktirib olindi. Kreatinkinaza faolligi supernatant qismida o'rganildi. Buning uchun Creatine Kinase NAC liquid color reagentidan foydalanildi. 2 ml supernatantga 40 µL reagent qo'shib, reaksiya kinetikasi 5 minut davomida UV-5100 spektrofotometrida 340 nm to'lqin uzunlikda o'lchandi

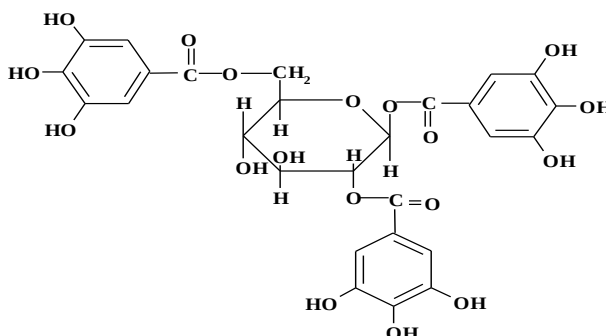


Tadqiqotning predmeti *Euphorbia canescens* (L.) turdan ajratib olingan 1-O-galloil-4,6-geksagidroksidifenoil-β-D-glyukoza (1-GT), 1,2,6-tri-O-galloil-β-D-glyukoza (2-GT) olingan.

A) 1-O-galloil-4,6-geksagidroksidifenoil-β-D-glyukoza (1-GT)



B) 1,2,6-tri-O-galloil-β-D-glyukoza (2-GT)



³ Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. National Research Council, 2011.

⁴ Cingolani H.E., Ennis I.L. Sodium-hydrogen exchanger, cardiac overload, and myocardial hypertrophy // Circulation. – 2007. – V.115. – P.1090–1100

Natijalar. Fermentlarning faolligi ortishi yurak miokardida ishemiya holati yuzaga kelganligidan dalolat beradi. Shu maqsadda kalamushlarda adrenalin bilan chaqirilgan ishemiya modelida qondagi kardiomarker fermentlarni faolligi o'zgarishi va adrenalinli ishemiya modeli chaqirilgan kalamushlarning qonidagi fermentlar faolligiga GT-1 hamda GT-2 birikmalarini ta'siri o'rganildi. Kalamushlarda o'tkazilgan tajriba natijalari ko'rsatgandek, adrenalin yuborilgan kalamushlarning qonidagi kardiomarker fermentlarning faolligi sog'lom kalamushlarnikiga nisbatan keskin ko'tarilib ketganligi aniqlandi. Bunda sog'lom kalamushlarda KK - 174.60 ± 6.46 , LDG - 210.30 ± 6.36 , ALT - 21.53 ± 0.11 va AST - 105.90 ± 1.02 birlik/litrni tashkil qilgan bo'lsa adrenalin bilan ishemiya modeli chaqirilgan kalamushlarda bu

ko'rsatkichlar KK - 479.20 ± 7.30 (nazoratga nisbatan $p < 0.001$), LDG - 577.40 ± 9.51 ($p < 0.01$), ALT - 102.30 ± 4.36 ($p < 0.001$), AST - 182.20 ± 6.33 ($p < 0.001$) tashkil qilishi aniqlandi. AST va ALT fermentlarining kardiomarker sifatidagi ko'rsatkichlari de Ritis koeffitsienti, ya'ni AST va ALT nisbatlari bo'yicha xisoblab chiqildi.

Ma'lumki de Ritis koeffitsienti norma holatda 1.33 ± 0.42 ni tashkil qiladi. Biroq, AST miqdori ortib ketishi va AST/ALT nisbatini ortib ketishi yurak miokardining shikastlanishidan dalolat beradi. Mazkur koeffitsientni pastlab ketishi esa jigar hujayralari – gepatotsitlar shikastlanishidan dalolat beradi. Olingan natijalar aynan kardiomiotsitlar shikastlanishini tasdiqlab turibdi.

1-jadval

Adrenalinli ishemiya modeli chaqirilgan kalamushlar qonidagi kardiomarker fermentlarning faolligini GT-1 konsentratsiyasiga bog'lik o'zgarishi.

Guruhlar	ALT (IU/L)	AST (IU/L)	CK (IU/L)	LDH (IU/L)
I. Sog'lom (SD)	21.53 ± 0.11	105.90 ± 1.02	174.60 ± 6.46	210.30 ± 6.36
II. Adrenalin (AD)	102.30 ± 4.36	182.20 ± 6.33	479.20 ± 7.30	577.40 ± 9.51
III AD + 10 mg/kg GT-1	$95,2 \pm 0,23$	$166,2 \pm 2,33$	$375,0 \pm 6,37$	$489,4 \pm 7.84$
IV AD + 20 mg/kg GT-1	$82,4 \pm 0,87$	$157,5 \pm 3,24$	$348,4 \pm 4,23$	$443,2 \pm 6.23$
V AD + 30 mg/kg GT-1	$69,1 \pm 1,46$	$149,3 \pm 2,65$	$325,1 \pm 3,34$	$412,7 \pm 3.34$
VI AD + 40 mg/kg GT-1	$55,1 \pm 0,97$	$141,7 \pm 1,21$	$207,9 \pm 5,20$	$385,6 \pm 4.25$
VII AD + 50 mg/kg GT-1	$46,7 \pm 1,64$	$137,8 \pm 2,18$	$182,6 \pm 4,89$	$326,0 \pm 8.14$
VIII AD + 75 mg/kg GT-1	$38,3 \pm 2,02$	$128,2 \pm 3,61$	$170,4 \pm 7,14$	$294,4 \pm 6.30$
IX AD + 100 mg/kg GT-1	$32,6 \pm 1,86$	$127,3 \pm 2,78$	$256,8 \pm 3,89$	$278,8 \pm 5.78$

Statistik ko'rsatkichlarning ishonchiligi ALT - ($p < 0.001$), AST - ($p < 0.001$). KK - ($p < 0.05$), LDG - ($p < 0.01$) $n=6$

Tadqiqotlarni davom ettirgan holda mazkur tajribalar GT-2 gidrolizlanuvchi tanini misolida ham amalga oshirildi. Adrenalinli ishemiya modeli chaqirilgan kalamushlarga 10 mg/kg GT-2 gidrolizlanuvchi tanini yuborilgan kalamushlarda kardiomarker fermentlarni faolligini o'zgarishi quyidagicha ko'rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi: KK - 455.0 ± 8.32 (nazoratga nisbatan $p < 0.05$), LDG -

519.04 ± 9.6 ($p < 0.01$), ALT - 98.2 ± 1.1 ($p < 0.01$), AST - 172.2 ± 2.01 ($p < 0.01$). 100 mg/kg konsentratsiyadagi ko'rsatkichlar esa KK - 186.8 ± 4.12 (nazoratga nisbatan $p < 0.05$), LDG - 228.12 ± 7.21 ($p < 0.01$), ALT - 47.6 ± 1.23 ($p < 0.01$), AST - 137.3 ± 2.41 ($p < 0.01$) birlik/litrni tashkil qildi. De Ritis koeffitsienti 100 mg/kg dozada xisoblab chiqilganda uning qiymati 2.88 ± 0.23 ni tashkil qilganini ko'rishimiz mumkin.⁵

Bu ko'rsatkich GT-2 ta'sirida kardiomiotsitlarni zararlanish darajasi pastlaganini ko'rishimiz mumkin.

2-jadval

Adrenalinli ishemiya modeli chaqirilgan kalamushlar qonidagi kardiomarker fermentlarning faolligini GT-2 konsentratsiyasiga bog'lik o'zgarishi.

Guruhlar	ALT (IU/L)	AST (IU/L)	CK (IU/L)	LDH (IU/L)
I. Sog'lom (SD)	23.43 ± 0.17	114.62 ± 1.22	168.44 ± 5.72	217.51 ± 6.46
II. Adrenalin (AD)	104.40 ± 4.36	186.43 ± 4.21	481.87 ± 8.11	591.14 ± 8.71
III. AD + 10 mg/kg GT-2	$98,2 \pm 1,1$	$172,2 \pm 2,01$	$455,0 \pm 8,32$	$519,04 \pm 9.6$
IV. AD + 20 mg/kg GT-2	$92,4 \pm 1,67$	$167,5 \pm 5,37$	$422,4 \pm 6,32$	$483,65 \pm 7.43$
V. AD + 30 mg/kg GT-2	$79,1 \pm 1,98$	$154,3 \pm 3,72$	$398,1 \pm 4,43$	$442,48 \pm 4.49$
VI. AD + 40 mg/kg GT-2	$65,1 \pm 1,67$	$147,7 \pm 2,81$	$247,9 \pm 4,31$	$415,4 \pm 5.37$
VII. AD + 50 mg/kg GT-2	$56,7 \pm 1,82$	$141,8 \pm 2,21$	$212,6 \pm 4,12$	$386,08 \pm 8.18$
VIII AD + 75 mg/kg GT-2	$48,3 \pm 1,02$	$138,2 \pm 2,67$	$190,4 \pm 5,04$	$254,25 \pm 7.41$
IX. AD + 100 mg/kg GT-2	$47,6 \pm 1,23$	$137,3 \pm 2,41$	$186,8 \pm 4,12$	$228,12 \pm 7.21$

Statistik ko'rsatkichlarning ishonchiligi ALT - ($p < 0.01$), AST - ($p < 0.01$) KK - ($p < 0.05$), LDG - ($p < 0.01$), $n=6$

Muhokama. Adrenalin bilan chaqirilgan ishemiya modeli kalamushlarda kardiomarker fermentlarning faolligi o'zgarishlari orqali yurak miokardidagi shikastlanish darajasini baholash imkonini berdi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, adrenalin ta'sirida sog'lom kalamushlarga nisbatan ALT, AST, KK va LDG fermentlarining faolligi

sezilarli darajada oshgan. Masalan, sog'lom kalamushlarda ALT 21.53 ± 0.11 IU/L va AST 105.90 ± 1.02 IU/L bo'lgan bo'lsa, adrenalin bilan ishemiya chaqirilgan kalamushlarda ALT 102.30 ± 4.36 IU/L va AST 182.20 ± 6.33 IU/L darajasida kuzatilgan. Bu ko'rsatkichlarning statistik ishonchiligi yuqori (ALT va AST uchun $p < 0.001$) bo'lib, yurak miokardining zarar ko'rganini tasdiqlaydi.

⁵ Karimjonov H., Gaibov U. Rhus glabra o'simligidan ajratib olingan ps-5 moddasining kardioprotektorlik xususiyatlarini baholash //talqin va tadqiqotlar. – 2023. – t. 1

AST va ALT fermentlarining de Ritis ko'effitsienti (AST/ALT nisbat) yurak va jigar hujayralari shikastlanishini baholashda muhim indeks sifatida ishlatiladi. Normada bu ko'effitsient $1,33 \pm 0,42$ ni tashkil etadi. Tajribada adrenalinli ishemiya kalamushlarida AST/ALT nisbati oshishi, kardiomiotsitlarning shikastlanishidan dalolat beradi. Shu bilan birga, ALT va AST darajalarining GT-1 va GT-2 birikmalari bilan davolash natijasida doza bog'liq tarzda pasaygani kuzatildi, bu esa gidrolizlanuvchi taninlarning kardioprotektiv ta'sirini ko'rsatadi.

GT-1 ta'siri

GT-1 konsentratsiyasi oshishi bilan kardiomarker fermentlar darajasi doza bog'liq tarzda pasaygan. Masalan, 10 mg/kg doza bilan ALT $95,2 \pm 0,23$ IU/L, AST $166,2 \pm 2,33$ IU/L, CK $375,0 \pm 6,37$ IU/L va LDG $489,4 \pm 7,84$ IU/L bo'lsa, 100 mg/kg doza bilan ALT $32,6 \pm 1,86$ IU/L, AST $127,3 \pm 2,78$ IU/L, CK $256,8 \pm 3,89$ IU/L va LDG $278,8 \pm 5,78$ IU/L ga kamaygan. Bu natijalar GT-1 ning miokardni shikastlanishdan himoya qilish xususiyatini ko'rsatadi.

GT-2 ta'siri

GT-2 gidrolizlanuvchi tanining ta'siri ham shunga o'xshash bo'lib, doza oshishi bilan kardiomarker fermentlar darajasi sezilarli darajada kamaygan. 10 mg/kg doza bilan ALT $98,2 \pm 1,1$ IU/L va AST $172,2 \pm 2,01$ IU/L bo'lsa, 100 mg/kg doza bilan ALT $47,6 \pm 1,23$ IU/L va AST $137,3 \pm 2,41$ IU/L ga tushgan. De Ritis ko'effitsienti $2,88 \pm 0,23$ ni tashkil qilishi, GT-2 ning kardiomiotsitlarga shikastlanish darajasini kamaytiruvchi samarali ta'sirini tasdiqlaydi.

Kardioprotektiv samaradorlikni baholash

Har ikkala birikma (GT-1 va GT-2) doza bog'liq tarzda fermentlarning faolligini pasaytirib, miokardni himoya qilgan.

KK va LDG darajalari ham sezilarli kamaygan bo'lib, bu energetik metabolism va hujayra membrana integritetining yaxshilanishi bilan bog'liq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Gayibov, U. G., Gayibova, S. N., Abdurazimova, D. S., Rakhimov, R. N., Ruziboev, H. S., Xolmirzayeva, M. A., ... & Aripov, T. F. (2024). Antioxidant and cardioprotective properties of polyphenolic plant extract of *Rhus glabra* L.
2. Sayidaliyeva, R., Kadirova, S., Zaynabiddinov, A., Abdullaev, I., Makhmudov, L., Gayibov, U., ... & Karimjonov, H. (2025). A-51 as A Natural Calcium Channel Blocker: An Integrative Study Targeting Hypertension. *Trends in Sciences*, 22(11), 10760-10760.

Statistik tahlil natijalari fermentlar faolligining pasayishini ishonchli darajada tasdiqlagan (ALT, AST $p < 0,01-0,001$; KK $p < 0,05$; LDG $p < 0,01$).

Xulosa. Ushbu tadqiqotda gidrolizlanuvchi taninlarning yurak to'qimalarini ishemik shikastlanishdan himoya qilishdagi o'zni GT-1 va GT-2 taninlar misolida eksperimental ravishda o'rganildi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ishemiya sharoitida kardiomarker fermentlar — KFK (CPK), KFK-MB, LDG va ASAT darajasining keskin oshishi miokard hujayra membranalarining shikastlanishi bilan bog'liq bo'lib, bu jarayon taninlar qo'llangan guruhlarda sezilarli darajada kamaygan.

Bu esa GT-1 va GT-2 taninlarining hujayra membranalarini barqarorlashtirish, oksidlovchi stressni pasaytirish va antioksidant himoyani kuchaytirish xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatadi

Tadqiqot natijalari GT-1 va GT-2 preparatlari yurak ishemiyasi fonida fermentlar faolligining me'yorlashuvi, nekroz va distrofik jarayonlarning kamayishi bilan birga, miokardning funksional holatini saqlab qolishga yordam berishini tasdiqladi. Ayniqsa, GT-2 taninida kardioprotektiv ta'sir nisbatan yuqoriroq kuzatildi, bu uning biokimyoviy faolligi va antioksidant qobiliyati bilan izohlanadi.

Olingan natijalarga ko'ra, gidrolizlanuvchi taninlar ishemik jarayonlarni yumshatishda, yurak mushak to'qimalarini oksidlovchi stressdan himoya qilishda, shuningdek, kardiomarker fermentlar darajasini me'yorlashtirish orqali kardioprotektiv samarani ta'minlashda istiqbolli tabiiy birikmalar hisoblanadi. Tadqiqot natijalari ushbu moddalarning kelajakda kardioprotektiv preparatlar ishlab chiqishda yoki kompleks terapiyada qo'llanishi mumkinligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, optimal dozalar, xavfsizlik ko'rsatkichlari va uzoq muddatli ta'sir mexanizmlarini aniqlash uchun qo'shimcha klinik va toksikologik tadqiqotlar o'tkazish zarur.

3. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. National Research Council, 2011.

4. Cingolani H.E., Ennis I.L. Sodium-hydrogen exchanger, cardiac overload, and myocardial hypertrophy // *Circulation*. – 2007. – V.115. – P.1090–1100.

5. Karimjonov H., Gaibov U. *Rhus glabra* o' simligidan ajratib olingan ps-5 moddasining kardioprotektorlik xususiyatlarini baholash // talqin va tadqiqotlar. – 2023. – t. 1.