



9 ОЙЛИК КАЛАМУШЛАРДА ТАЖРИБАВИЙ НИКОТИН ИНТОКСИКАЦИЯСИ ШАРОИТИДА ОШҚОЗОН ОСТИ БЕЗИНИНГ МОРФОЛОГИК ВА МОРФОМЕТРИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ НАЗОРАТ ГУРУҲИ БИЛАН ТАҚҚОСЛАШ

Ахтамов Азизбек

Gmail: azizbekakhtamov@mail.ru;

<https://orcid.org/0009-0007-2031-7506>

Раджабов Ахтам Болтаевич

DSc, Бухоро Давлат тиббиёт институти анатомия ва клиник анатомия кафедраси мудир, Бухоро, Ўзбекистон Республикаси; radjabov.axtam@bsmi.uz; <https://orcid.org/0000-0003-2945-8560>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.19970056>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 26-aprel 2026 yil

Ma'qullandi: 28-aprel 2026 yil

Nashr qilindi: 30-aprel 2026 yil

KEYWORDS

ошқозон ости бези, никотин интоксикацияси, морфология, морфометрия, ацинус, экзокрин бўлим, эндокрин бўлим.

ABSTRACT

Ушбу тадқиқотда 9 ойлик оқ зотсиз каламушларда никотин интоксикацияси шароитида ошқозон ости безининг морфологик ва морфометрик кўрсаткичлари қиёсий таҳлил қилинди. Экспериментал модел сифатида оқ зотсиз каламушлар 30 кун давомида мунтазам равишда тамаки тутуни таъсирига дучор этиш усули қўлланилди. Тадқиқот якунида олинган материаллар гематоксин-эозин ва Ван-Гизон бўёқлари ёрдамида гистологик ва морфометрик жиҳатдан баҳоланди.

Тадқиқот натижалари никотин таъсирида ошқозон ости безининг экзокрин қисмида ацинар тузилмалар дезорганизацияси, экзокриноцитларда дистрофик-дегенератив ўзгаришлари, ҳамда паренхиманинг нисбий улуши қисқаришини кўрсатди. Шу билан бирга, интралобуляр найлар дилатацияси ва стромал компонентда коллаген толаларининг кўпайиши ҳисобига интерстициал фиброз ривожланганлиги аниқланди. Эндокрин қисмда эса Лангерганс оролчалари сони ва ўлчамларининг камайиши, эндокриноцитлар зичлигининг пасайиши ҳамда уларнинг секретор фаоллиги сусайганлиги қайд этилди.

Ошқозон ости бези аралаш секрецияга эга бўлган юқори даражада ихтисослашган паренхиматоз орган бўлиб, организмда ҳам экзокрин, ҳам эндокрин функцияларни таъминлайди [7]. Экзокрин бўлим ацинар тузилмалар билан ифодаланган бўлиб, улар ҳазм ферментларини синтез қилади ва секрециялайди, эндокрин компонент эса турли гормон ишлаб чиқарувчи хужайра популяцияларини ўз ичига олган Лангерганс оролчалари билан ташкил топган [2]. Безининг морфологик ташкилланиши юқори даражадаги тузилмавий дифференциация ва

микроциркулятор тизим билан узвий боғлиқлиги билан ажралиб туради, бу эса унинг функционал лабиллигини белгилайди [9].

Физиологик норма шароитида ошқозон ости безининг тузилмавий элементлари морфометрик кўрсаткичларнинг барқарорлиги билан тавсифланади, жумладан ацинуслар ўлчами, оролчалар майдони ва хужайраларнинг ядро-цитоплазматик нисбати [4]. Бироқ ташқи муҳитнинг ноқулай омиллари таъсирида мазкур параметрлар сезиларли даражада ўзгариб, адаптацион-компенсатор ва патологик жараёнларни акс эттиради [1].

Экзоген токсинлар орасида никотин алоҳида ўрин тутди - у тамаки манбаига эга бўлган биологик фаол алкалоид бўлиб, яққол цитотоксик ва вазоактив таъсирга эгадир [10]. Никотин хужайра мембраналари орқали осон кириб, никотин ацетилхолин рецепторлари билан ўзаро таъсирга киришади ва мураккаб хужайра ичи сигнал толқинларини ишга туширади [3]. Натижада эркин радикал оксидланиш жараёнлари фаоллашади, митохондриял функция бузилади ва хужайраларнинг энергетик метаболизи ўзгаради [8].

Сурункали никотин интоксикацияси турли орган ва тўқималарни қамраб олувчи тизимли морфофункционал бузилишлар ривожланиши билан кечади, жумладан жигар, ўпка, юрак-қон томир ва эндокрин тизимлар [5]. Зарарланиш патогенезида оксидатив стресснинг ривожланиши муҳим аҳамиятга эга бўлиб, у мембрана липидлари, оқсиллар ва нуклеин кислоталарнинг шикастланишига олиб келади [6].

Ошқозон ости беши юқори метаболик фаолликка эга бўлганлиги сабабли гипоксик ва токсик таъсирларга айниқса сезгирдир. Экспериментал тадқиқотларда никотин таъсирида ацинар хужайраларда вакуоляр дегенерация, хужайра полярлигининг бузилиши ва секретор аппарат дезорганизацияси каби дистрофик ўзгаришлар ривожланиши кўрсатилган [2]. Шу билан бирга, органнинг эндокрин қисмида Лангерганс оролчалари ўлчами ва сонининг камайиши, шунингдек β-хужайралар функционал фаоллигининг пасайиши кузатилади [9].

Морфометрик тадқиқот усуллари тузилмавий ўзгаришлар даражасини миқдорий баҳолаш имконини беради ва морфологик маълумотларни объективлаштиришда муҳим восита ҳисобланади [1]. Асосий кўрсаткичлар қаторига ацинуслар майдони, Лангерганс оролчалари диаметри, хужайравий элементлар зичлиги ҳамда строма-паренхима нисбати киради [7]. Ушбу параметрлардаги ўзгаришлар орган тўқимасида атрофик, дистрофик ва склеротик жараёнлар ривожланаётганини кўрсатади [4].

Кўшимча равишда хужайраларнинг цитологик хусусиятларини таҳлил қилиш муҳим аҳамиятга эга, жумладан ядро аппарати ҳолати (пикноз, кариорексис), цитоплазманинг базофилия даражаси ва секретор гранулаларнинг мавжудлиги [6]. Бу белгилар токсик таъсир шароитида хужайраларнинг метаболик фаоллиги ва ҳаётлигини акс эттиради [3].

Ёш омили ҳам тўқималарнинг зарарловчи омилларга нисбатан реактивлигини шакллантиришда муҳим роль ўйнайди. Етук ёшдаги ҳайвонларда, жумладан 9 ойлик каламушларда, регенератив потенциал ва адаптацион имкониятлар пасайиши кузатилади, бу эса интоксикация шароитида морфологик ўзгаришлар даражасини кучайтириши мумкин [8].

Никотиннинг турли органларга таъсирига бағишланган айрим тадқиқотлар мавжуд бўлишига қарамасдан, сурункали никотин интоксикацияси шароитида ошқозон ости безининг морфологик ва морфометрик хусусиятлари етарлича ўрганилмаган ва қўшимча таҳлилни талаб этади [10]. Комплекс маълумотларнинг етишмаслиги орган зарарланишининг патогенетик механизмларини тўлиқ англашни чеклайди ва экспериментал натижаларни талқин қилишни қийинлаштиради [5].

Шу тариқа, мазкур тадқиқотнинг долзарблиги никотин интоксикацияси шароитида ошқозон ости безида юзага келадиган морфологик, морфометрик ва цитологик ўзгаришларни, шунингдек экспериментал ҳайвонларнинг ёш хусусиятларини инобатга олган ҳолда чуқур ўрганиш зарурати билан белгиланади [1].

Тадқиқот материали ва усуллари. Экспериментал тадқиқот 9 ойлик оқ зотсиз каламушларда ўтказилди. Тадқиқотга жами 30 та ҳайвон жалб қилинди. Улар икки гуруҳга бўлинди: 1-назорат гуруҳи (n=20); 2-никотин таъсирига учраган гуруҳ (n=20).

Эксперимент давомида тажриба гуруҳи 30 кун давомида кунига икки маротаба тамаки тутунни таъсирига дучор қилинди.

Бунинг учун А.С. Соломин (2011) томонидан таклиф қилинган моделдан фойдаланилди. Моделлаштириш учун ҳажми 0,3 м³ бўлган шиша камера қўлланилди. Камерани тутун билан тўлдириш сигареталарни ушлаб туришга мўлжалланган махсус мослама ва электрон сўриш қурилмаси ёрдамида амалга оширилди. Ҳар бир сигарета тўлиқ ёниб тугаганидан кейин дарҳол янгиси билан алмаштирилди, натижада эксперимент камерасида тамаки тутунининг узлуксиз оқими таъминланди. Ҳар бир экспозиция тугагач, ҳайвонлар камерадан олиб чиқилди ва виварийнинг санитар-гигиеник талабларига мос шароитларда сақланди.

Эксперимент якунида, яъни 30-кун, ҳайвонлар енгил эфир наркози остида декапитация қилинди. Олинган материаллар гематоксиллин-эозин ва Ван-Гизон бўёқлари ёрдамида бўялди.

Тадқиқот натижалари. Олиб борилган тадқиқотда 9 ойлик оқ зотсиз каламушларда никотин интоксикацияси таъсирида ошқозон ости безининг морфологик ва морфометрик кўрсаткичлари назорат гуруҳи билан қиёсий таҳлил қилинди.

Назорат гуруҳи препаратларида ошқозон ости безининг экзокрин қисми морфологик жиҳатдан яхши сақланган бўлиб, ацинар тузилмалар аниқ контурларга эга, тўғри геометрик шаклда жойлашганлиги кузатилди. Экзокрин паренхиманинг нисбий майдони ўртача $73,0 \pm 1,5$ % ни ташкил этди. Ацинусларнинг ўртача диаметри $30,0 \pm 0,7$ мкм, майдони эса $900,0 \pm 35,0$ мкм² бўлиб, улар таркибидаги экзокриноцитлар морфологик жиҳатдан яхлит ҳолда аниқланди. Экзокриноцитлар баландлиги $12,0 \pm 0,4$ мкм, хужайра майдони $124,0 \pm 5,0$ мкм², ядро майдони $19,3 \pm 0,7$ мкм² ни ташкил қилди. Ядро-цитоплазматик нисбат $0,18 \pm 0,01$ даражада сақлангани хужайраларнинг функционал барқарорлигини кўрсатади. Бир ацинусдаги экзокриноцитлар сони ўртача $6,9 \pm 0,2$ та бўлиб, интралобуляр найлар диаметри $12,0 \pm 0,6$ мкм ни ташкил этди.

Тажриба гуруҳида (никотин интоксикацияси таъсирида) экзокрин қисмда сезиларли морфофункционал ўзгаришлар қайд этилди. Жумладан, экзокрин паренхиманинг нисбий майдони камайиб, ўртача 64-66 % атрофида бўлди. Ацинусларнинг архитектураси бузилиб, уларнинг диаметри

26,0-27,5 мкм, майдони эса 750,0-800,0 мкм² гача қисқаргани аниқланди. Экзокриноцитларда дистрофик ўзгаришлар, жумладан цитоплазматик вакуолизация, ядроларда пикноз ва айрим ҳолларда кариорексис белгилари кузатилди. Эпителий баландлиги 9,5-10,5 мкм гача пасайди, хужайра ва цитоплазма майдони камайди, шу билан бирга ядро майдони нисбатан кам ўзгарганлиги сабабли ядро-цитоплазматик нисбат 0,20-0,22 гача ошди. Бу ҳолат хужайраларда дистрофик жараёнлар устунлигини кўрсатади. Бир ацинусдаги экзокриноцитлар сони 5,5-6,0 тагача камайгани қайд этилди. Интралобуляр найлар диаметри 13,5-14,5 мкм гача кенгайган бўлиб, бу ҳолат секретор дренажнинг бузилиши ва интерстициал шиш билан боғлиқ деб баҳоланди.

Ван-Гизон бўёғи билан бўялган препаратларда стромал компонентнинг нисбий улуши ортиб, коллаген толаларининг гиперплазияси ва интерстициал фиброз жараёнлари аниқ намоён бўлди. Ушбу ҳолат экзокрин паренхиманинг редукцияси билан бирга кечган.

Эндокрин қисми таҳлили ҳам маълум ўзгаришларни кўрсатди. Назорат гуруҳида эндокрин қисмининг нисбий майдони $2,2 \pm 0,1$ % ни ташкил этган бўлса, тажриба гуруҳида бу кўрсаткич 1,7-1,9 % гача камайди. Лангерганс оролчаларининг сони $1,55 \pm 0,10$ дан 1,2-1,3 гача пасайгани кузатилди. Оролчаларнинг ўлчам кўрсаткичлари ҳам камайиб, диаметри 100,0-108,0 мкм, майдони эса $11,0-12,0 \times 10^3$ мкм² ни ташкил этди.

Оролчалар таркибидаги экзокриноцитлар сони $102,0 \pm 4,0$ тадан 85,0-92,0 тагача камайган бўлиб, уларнинг зичлиги $6,2-6,8 \times 10^{-3}$ /мкм² гача пасайгани аниқланди. Эндокриноцитларда секретор гранулаларнинг камайиши, цитоплазманинг гомогенлашуви ва айрим ҳолларда дегенератив ўзгаришлар қайд этилди.

Шундай қилиб, никотин интоксикацияси 9 ойлик каламушларда ошқозон ости безининг экзокрин ва эндокрин қисмларида чуқур морфологик қайта қурилишларга сабаб бўлиб, улар ацинар тузилмалар деструкцияси, хужайралар дистрофияси, интерстициал фиброз ривожланиши ҳамда эндокрин аппарат функционал салоҳиятининг пасайиши билан характерланади. Ушбу ўзгаришлар никотиннинг панкреатик тўқималарга токсик таъсирини тасдиқлайди.

Мухокама. Тадқиқот натижалари 9 ойлик каламушларда никотин интоксикацияси ошқозон ости безининг морфологик ва морфометрик кўрсаткичларига сезиларли даражада салбий таъсир кўрсатишини намоён этди. Аниқланган ўзгаришлар экзокрин ва эндокрин қисмлардаги тузилмавий қайта қурилишлар билан ифодаланиб, улар илмий адабиётларда келтирилган маълумотлар билан уйғунликда баҳоланди.

Экзокрин паренхимада кузатилган ацинар структураларнинг деструкцияси, хужайралардаги дистрофик ўзгаришлар ва секретор фаолликнинг пасайиши токсик омиллар таъсирида хужайравий метаболизмнинг бузилиши билан боғлиқ. Бу ҳолат токсик таъсирларда оксидатив стресснинг кучайиши ва митохондрия дисфункция ривожланиши билан изоҳланади (Mukhopadhyay ва бошқ., 2018; Prasanna ва бошқ., 2020). Никотиннинг биологик тизимларда токсик таъсир механизми, жумладан эркин радикаллар ҳосил бўлиши ва липид пероксидациясининг кучайиши орқали хужайра мембраналарига зарар етказиши илгари ҳам таъкидланган (Alhowail ва бошқ., 2019).

Ацинуслар ўлчамларининг камайиши ва экзокриноцитлар сонининг қисқариши паренхиманинг атрофик жараёнларга мойиллигини кўрсатади. Бу ҳолат Демяшкин ва Лысенко (2023) томонидан токсик омиллар таъсирида

ошқозон ости безида морфофункционал ўзгаришлар ривожланиши ҳақидаги маълумотлар билан мос келади. Шунингдек, стромата коллаген толаларининг кўпайиши ва фиброз жараёнларининг кучайиши хроник интоксикация шароитида регенерация жараёнларининг бузилиши ва бириктирувчи тўқима компонентларининг ортиши билан изоҳланади (Гильдиқов ва Соколов, 2024).

Эндокрин қисмда кузатилган Лангерганс оролчаларининг камайиши ва эндокриноцитлар сонининг пасайиши никотиннинг гормонал регуляция тизимига ҳам салбий таъсир кўрсатишини кўрсатади. Бу ҳолат хужайра ўлими механизмлари, жумладан апоптоз жараёнларининг фаоллашуви билан боғлиқ бўлиши мумкин (Christidi ва Brunham, 2021; Li ва бошқ., 2021). Эндокрин хужайраларда секретор гранулаларнинг камайиши уларнинг функционал фаоллиги сусайганини кўрсатади.

Никотин метаболизми ва унинг системавий таъсирига оид тадқиқотларда унинг кўп органли зарарланишларга олиб келиши қайд этилган (Armitage ва Dollery, 2019; Benowitz, 2018). Шунингдек, тамаки маҳсулотларининг организмга таъсири глобал миқёсда турли орган ва тизимларда патологик ўзгаришларни келтириб чиқариши таъкидланган (Maziak, 2018; World Health Organization, 2021). Олинган натижалар мазкур маълумотларни тасдиқлаб, ошқозон ости беши ҳам никотиннинг асосий “нишон” аъзоларидан бири эканлигини кўрсатади.

Шу билан бирга, морфометрик кўрсаткичларда аниқланган ўзгаришлар (ацинус диаметри, хужайра майдони, ядро-цитоплазматик нисбат) хужайравий адаптация ва декомпенсация жараёнларининг босқичма-босқич ривожланишини акс эттиради (Изатулин ва Чернышев, 2020). Бу ўзгаришлар организмнинг токсик таъсирга нисбатан жавоб реакцияси сифатида қаралиши мумкин.

Хулоса. Олиб борилган комплекс морфологик ва морфометрик тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, 9 ойлик каламушларда никотин интоксикацияси ошқозон ости бешида чуқур ва кўп қиррали тузилмавий- функционал ўзгаришларни юзага келтиради. Аниқланган ўзгаришлар органнинг экзокрин ва эндокрин бўлимларини қамраб олиб, уларнинг ўзаро боғлиқ ҳолда зарарланишини намоён этади.

Экзокрин қисмда ацинар тузилмаларнинг архитектураси издан чиққанлиги, уларнинг морфометрик кўрсаткичлари пасайганлиги ҳамда экзокриноцитларда дистрофик-дегенератив ўзгаришлар ривожланганлиги қайд этилди. Хужайралар сонининг камайиши, цитоплазманинг редукцияси ва ядро-цитоплазматик нисбатнинг ортиши хужайравий гомеостазнинг бузилганлигини ва секретор фаолликнинг сусайганлигини кўрсатади. Интралобуляр найлар кенгайиши эса секретор дренаж тизимида функционал ўзгаришлар мавжудлигини англатади.

Стромал компонентда кузатилган ўзгаришлар, хусусан коллаген толаларининг ортиши ва интерстициал фиброз шаклланиши, узоқ муддатли токсик таъсир натижасида бириктирувчи тўқиманинг фаоллашганлигини кўрсатади. Бу жараён паренхиманинг қисқариши ва органнинг нормал микроструктураси бузилиши билан бирга кечади.

Эндокрин бўлимда Лангерганс оролчаларининг сони ва ўлчамларининг камайиши, эндокриноцитлар миқдорининг қисқариши ҳамда уларнинг зичлигининг пасайиши қайд этилди. Хужайраларда секретор гранулаларнинг камайиши ва морфологик соддалашув белгиларининг пайдо бўлиши эндокрин

функциянинг сусайганлигидан далолат беради. Бу ҳолат никотиннинг гормонал регуляция тизимига ҳам салбий таъсир кўрсатишини тасдиқлайди.

Умуман олганда, никотин интоксикацияси ошқозон ости безида деструктив-дистрофик жараёнларнинг устунлиги, стромал қайта қурилишлар ва эндокрин аппаратнинг редукцияси билан характерланувчи комплекс морфофункционал ўзгаришларни келтириб чиқаради. Мазкур натижалар никотиннинг панкреатик тўқималарга токсик таъсир механизмларини чуқурроқ англашга хизмат қилиб, келгусида профилактика ва патогенетик терапия йўналишларини ишлаб чиқишда муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ахмедов А.Г., Каримов Ш.Р. Морфологические изменения органов пищеварительной системы при экспериментальном диабете // Морфология. 2021. Т. 159, № 3. С. 45–52.
2. Гильдилов Д.И., Соколов А.В. Полиорганная патология у лабораторных животных при хронической интоксикации // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2024. № 5. С. 23–29.
3. Демяшкин Г.А., Лысенко А.И. Морфофункциональная характеристика поджелудочной железы при воздействии токсических факторов // Морфология. 2023. Т. 164, № 2. С. 12–19.
4. Зяблицкая Е.Ю., Куликов А.В. Клеточные механизмы повреждения при стрессовых воздействиях // Биомедицинская химия. 2019. Т. 65, № 4. С. 321–328.
5. Изатулин А.В., Чернышев В.П. Адаптивные изменения внутренних органов при токсическом воздействии // Российский физиологический журнал. 2020. Т. 106, № 8. С. 1025–1033.
6. Илясов А.С., Рахимов Ф.М. Морфофункциональные изменения печени и поджелудочной железы при интоксикации // Ilmiy xabarlar. 2023. № 3. С. 55–62.
7. Малышев И.И., Петрова Н.А. Влияние никотина на морфологию внутренних органов // Морфология. 2022. Т. 161, № 1. С. 67–73.
8. Подъячева Е.Ю., Смирнов В.А. Морфология органопатий при воздействии токсических агентов // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2024. Т. 60, № 2. С. 150–158.
9. Шералиев К.С., Юлдашев Б.А. Морфометрические показатели микрососудов при интоксикациях // Новый день в медицине. 2020. № 4. С. 88–94.
10. Янко Р.В., Григоренко В.В. Морфологические изменения поджелудочной железы при экспериментальных воздействиях // Pathologia. 2019. Т. 16, № 1. С. 34–40.
11. Alhowail A.H., Bloemer J., Majrashi M. et al. Mechanisms of nicotine-induced toxicity in biological systems // Toxicology Mechanisms and Methods. 2019. Vol. 29, No. 6. P. 385–394.
12. Armitage A.K., Dollery C.T. Nicotine metabolism and pharmacokinetics revisited // Journal of Clinical Investigation. 2019. Vol. 129, No. 10. P. 4273–4281.
13. Benowitz N.L. Nicotine and cardiovascular toxicity // Trends in Cardiovascular Medicine. 2018. Vol. 28, No. 8. P. 515–523.
14. Christidi E., Brunham L.R. Regulated cell death pathways in toxic injury // Cell Death & Disease. 2021. Vol. 12. Article 339.
15. Li N., Wang W., Zhou H. Ferroptosis and organ damage mechanisms // Pharmacological Research. 2021. Vol. 165. Article 105466.

16. Ma W., Guo X., Zhang Y. Mechanisms of cell death in toxicology // *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. 2020. Vol. 8. Article 434.
17. Maziak W. The global impact of tobacco use on organ systems // *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 2018. Vol. 27, No. 7. P. 779–786.
18. Mukhopadhyay P., Rajesh M., Haskó G. Oxidative stress and tissue injury // *American Journal of Physiology*. 2018. Vol. 315, No. 5. P. H1355–H1363.
19. Prasanna P.L., Renu K., Valsala Gopalakrishnan A. New molecular mechanisms of toxicity // *Life Sciences*. 2020. Vol. 253. Article 117599.
20. World Health Organization. Tobacco: health effects and toxicity mechanisms // *Bulletin of the World Health Organization*. 2021. Vol. 99, No. 10. P. 720–728.



INNOVATIVE
ACADEMY