



## O'TKIR DESTRUKTIV PANKREATITNING EKSPERIMENTAL MODELIDA TIMUS VA TALOQNING STRUKTUR-MORFOLOGIK O'ZGARISHLARINI BAHOLASH

Islomova M. A.

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Email: mokhlaroyim11@icloud.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7053-9756>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17732516>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20-noyabr 2025 yil

Ma'qullandi: 23-noyabr 2025 yil

Nashr qilindi: 27-noyabr 2025 yil

### KEYWORDS

*timus, taloq, o'tkir pankreatit, limfotsitlar, limfoid follikula, granulyatsiya, nekroz, immun gomeostaz.*

### ABSTRACT

*Ushbu tadqiqotda o'tkir destruktiv pankreatitning eksperimental modelida timus va taloqning morfofunktsional o'zgarishlari tizimli tahlil qilindi. Kriyoinduksiyalangan shikastlanishdan so'ng limfoid organlarda T-hujayraviy javobning to'liqlik faollashuvi, limfoid follikulalarning sezilarli kichrayishi, stromaning diffuz shishi, nekroz o'choqlari va granulyatsion to'qima shakllanishi kuzatildi. Timusda limfotsitar zichlikning kamayishi, taloqda esa PALV maydonining o'zgarishi immun gomeostazning buzilganini ko'rsatdi. Natijalar o'tkir pankreatitda immun javobning bosqichma-bosqich kechishini tasdiqlab, erta immunomodulyator terapiyani qo'llash zarurligini asoslaydi.*

Oshqozon osti bezi patologiyalarida limfoid organlarning morfofunktsional holatini o'rganish zamonaviy tibbiyotning yetarlicha ishlab chiqilmagan va bahsli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. O'tkir pankreatitda asosiy patogenetik mexanizm — tizimli yallig'lanish javobi sindromi (TYJS)ning shakllanishi bo'lib, u nafaqat oshqozon osti bezining parenximasiga, balki unga yaqin joylashgan organlar va to'qimalarga ham ta'sir ko'rsatadigan kliniko-biokimyoviy va morfologik o'zgarishlar majmuasi bilan xarakterlanadi. M.R. Sapin va D.B. Nikityukning fikricha [3,7], immun tizimi organlarida limfoid follikulalarning mavjudligi ularning funksional faolligining ishonchli morfologik ko'rsatkichidir.

Taloq va timusning turli komponentlarini struktur-funksional tahlil qilish, shuningdek ularning hujayraviy tarkibini baholash ontogenez nuqtai nazaridan, yoshga oid, individual va turga xos variabelliklarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi [1,2,8]. Biroq oshqozon osti bezining o'tkir yallig'lanish jarayonlarida limfoid strukturalarning morfologik o'zgarishlari bo'yicha mavjud ma'lumotlar hanzuz cheklangan. Hozirgi kunda o'tkir pankreatit (OP) oshqozon osti bezi kasalliklari orasida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi.

Ushbu tadqiqotning dolzarbligi yuqori kasallanish ko'rsatkichlari, terapevtik aralashuvning davomiyligi hamda pankreatitning destruktiv shakllarida operatsiyadan keyingi o'limning sezilarli darajada yuqoriligi bilan belgilanadi. Bu esa mazkur patologiyaning nafaqat tibbiy, balki ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ham egaligini ko'rsatadi. O'tkir pankreatit patogenezi organ va to'qimalarning keng qamrovli jarayonga tortilishi bilan tavsiflanadi, shu

jumlardan timus va taloqning limfoid strukturalari ham shikastlanadi, bu esa immun tizimi disfunktsiyasiga olib keladi [4–6].

**Tadqiqot maqsadi — kriogen ta'sir orqali induksiya qilingan o'tkir destruktiv pankreatitning eksperimental modelida kalamushlarda timus va taloqning morfologik o'zgarishlari dinamikasini baholash.**

**Materiallar va usullar.** O'tkir destruktiv pankreatitning (ODP) eksperimental modeli 40 ta jinsi aralash, 180–220 g vaznga ega bo'lgan zoti aralash oq kalamushlarda oshqozon osti bezining taloq segmentini xlor-etil agenti yordamida kriyota'sir qilish orqali «Eksperimental hayvonlardan foydalanish bo'yicha qoida»larga muvofiq qayta yaratildi (1-guruh). Nazorat guruhini esa hech qanday qo'shimcha ta'sirsiz faqat laparotomiya o'tkazilgan 5 ta hayvon tashkil etdi (2-guruh).

Hayvonlar tajribadan oldin va keyin suvga erkin kirish imkoniyati bilan standart laboratoriya ratsionida saqlangan. Birinchi guruhda aseptika sharoitida va efir narkozida yuqori o'rta laparotomiya bajarildi, so'ngra oshqozon osti bezi mobilizatsiya qilindi. Taloq segmenti va taloq operatsion maydonga chiqarildi va qorin bo'shlig'idan polietilen plyonka bilan izolyatsiya qilindi. Kriyota'sir sovutilayotgan uchastka yuzasida qirov hosil bo'lguncha taxminan 1 daqiqa davom ettirildi, shundan so'ng 2–3 daqiqa ichida to'qimaning spontan erishi kuzatildi.

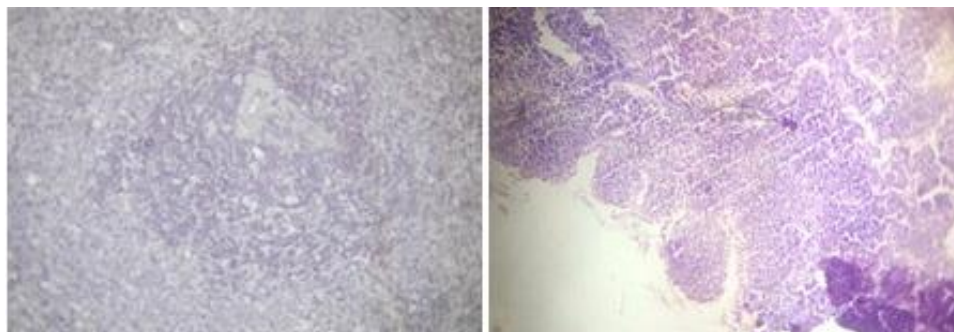
1-guruh hayvonlari operatsiyadan 1 soat o'tib, shuningdek 1-, 3-, 7- va 14-kunlarda so'yildi va timus hamda taloqning morfologik tekshiruvlari o'tkazildi. Nazorat guruhidagi hayvonlar morfologik nazorat uchun 1 soat va 1 sutka o'tib so'yildi.

Turli vaqt nuqtalarida olingan autoptatlardan gistologik kesmalar tayyorlandi va gematoksilin-eozin bilan bo'yaldi. Limfoid organlarning morfologik tahlili yorug'lik mikroskopiyasi yordamida amalga oshirildi.

**Tadqiqot natijalari.** ODP modeli yaratilgandan keyin turli vaqt oralig'ida oshqozon osti bezi, timus va taloqning mikroskopik o'rganilishi quyidagi morfologik o'zgarishlarni aniqladi.

**Kriyota'sirdan 1 soat o'tib,** timusda po'stloq va miya qatlamlarining aniq chegaralanganligi saqlanadi, ko'plab mayda timik oynachalar kuzatiladi. Gassal tanachalari distrofik o'zgarish belgilari bilan aniqlanadi, biroq ularning miqdoriy zichligi o'zgarmagan. Aniq ifodalangan tomirli to'lishish qayd etilgan (rasm 1B).

Taloqda shakli va o'lchami turlicha bo'lgan limfoid follikulalar aniqlanadi, ularning aksariyatida yorug' markazlar mavjud emas. Qizil pulpa o'rtacha darajada to'yinganlik bilan tavsiflanadi. Taloqning oq pulpasi T-hujayraviy zonalarni tashkil etuvchi periarterial limfatik qinlarning (PALV) o'rtacha maydonining statistik ahamiyatli oshishi bilan xarakterlangan: nazoratda  $0,009 \pm 0,006 \text{ mm}^2$  bo'lgan ko'rsatkich  $0,014 \pm 0,005 \text{ mm}^2$  gacha oshgan. Shu zonada limfotsitlar soni ham  $23,6 \pm 6,6$  tadan  $115,6 \pm 29,5$  taga oshgan.



A

B

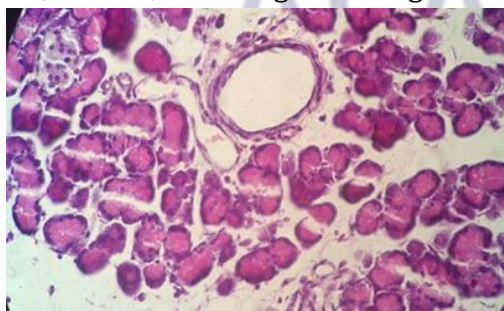
**A.** O'tkir destruktiv pankreatit induksiyasidan 1 soat o'tgan kalamush talog'i. Limfoid follikula. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan, kattalashtirish  $\times 400$ . **B.** O'tkir destruktiv pankreatit induksiyasidan 1 soat o'tgan kalamush timusi. Ko'plab timik oynachalar. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan, kattalashtirish  $\times 200$ .

**O'tkir destruktiv pankreatit induksiyasidan 24 soat o'tgach**, oshqozon osti bezida o'choqli-diffuz venoz-kapillyar to'lishish hamda stromaning o'rtacha darajadagi shishi aniqlanadi. Tomir devorlarida morfologik o'zgarishlar kuzatilmaydi. Langerhans orolchalarining tuzilmalari o'rta hajmda ifodalangan (rasm 2).

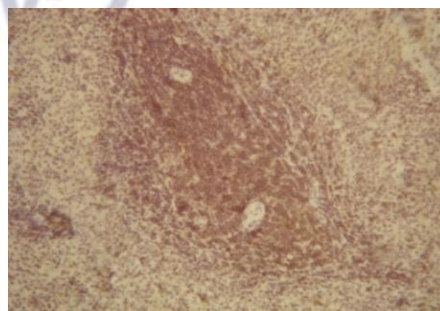
**Timusning 1-sutkadagi gistologik manzarasi** po'stloq va miya qatlamlarining noaniq differensiyalanishi bilan tavsiflanadi. Timik oynachalar mayda elementlar ko'rinishida namoyon bo'ladi, Gassal tanachalari distrofik o'zgarish belgilarini ko'rsatadi, tomirlar o'rtacha darajada giperemiyalangan.

**Taloqda** oq pulpaning limfoid follikulalarida o'lchamlarning kamayishi kuzatiladi, ular yumaloq shaklga ega bo'lib, reaktiv markazlarni o'z ichiga oladi. Qizil pulpa va tomir yotig'i o'rtacha darajadagi to'lishish bilan tavsiflanadi (rasm 3).

**Pankreatit patogenezining birinchi sutkasi davomida** periarterial limfatik qinlarda (PALQ) hujayra populyatsiyasining statistik ahamiyatga ega oshishi qayd etilgan — o'rtacha  $51,2 \pm 3,0$  (rank korrelyatsiya koeffitsienti,  $p < 0,05$ ). Ushbu oq pulpa komponentining o'rtacha maydoni  $0,054 \pm 0,01 \text{ mm}^2$  gacha oshgan.



Rasm 2. O'tkir destruktiv pankreatitning eksperimental modelida 1-sutkada kalamushning oshqozon osti beziga oid mikrografiyasi. Tasvir markazida o'tkazuvchi yo'l bo'shlig'i va siqilgan vena ko'rinadi; bo'laklararo biriktiruvchi to'qima aniq ifodalangan shish bilan tavsiflanadi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan, kattalashtirish  $\times 400$ .

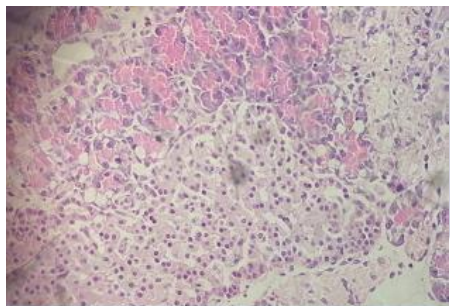


Rasm 3. O'tkir destruktiv pankreatitda 1-sutkada kalamush talog'ining mikrografiyasi. Oq pulpaning limfoid follikulalari o'lcham jihatidan kichraygan, o'rtacha darajada venoz-kapillyar to'lishish kuzatiladi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan, kattalashtirish  $\times 400$ .

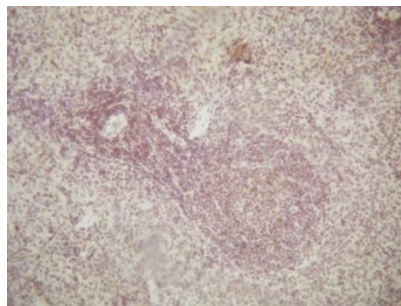
**Uchinchi sutkada** oshqozon osti bezidagi yallig'lanish jarayoni progressiv kechishni davom ettiradi. Stromaning shishi o'rtacha darajada namoyon bo'ladi, tomir yotig'i esa to'lishish bilan tavsiflanadi. Slaj-fenomemeni va yirik nekroz o'chog'i aniqlanadi. Preparat markazida o'tkazuvchi yo'l bo'shlig'i va kollabirlangan vena tasvirlanadi, bo'laklar esa shishgan biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan bo'ladi. Langerhans orolchalarining tuzilmalari kichik va o'rta o'lchamda bo'lib, ularning morfologik tashkiloti saqlangan (rasm 4).

**Taloqda uchinchi sutkada** periarterial limfatik qinlarning (PALQ) o'rtacha umumiy maydoni intakt hayvonlar bilan solishtirilganda ishonchli darajada oshib,  $0,063 \pm 0,01 \text{ mm}^2$  ni tashkil etgan. PALVdagi limfotsitlar soni  $101,0 \pm 24,6$  ga yetgan bo'lib, bu nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori ( $p < 0,05$ ). Taloqning limfoid follikulalari o'rta o'lchamda, yumaloq va notekis shaklda bo'lgan, ularning yorug' markazlari kuzatilmagan; qizil pulpa esa to'lishish bilan tavsiflangan (rasm 5).

**Timusning uchinchi kunlardagi morfologik manzarasi** birinchi kundagiga o'xshash bo'lgan.



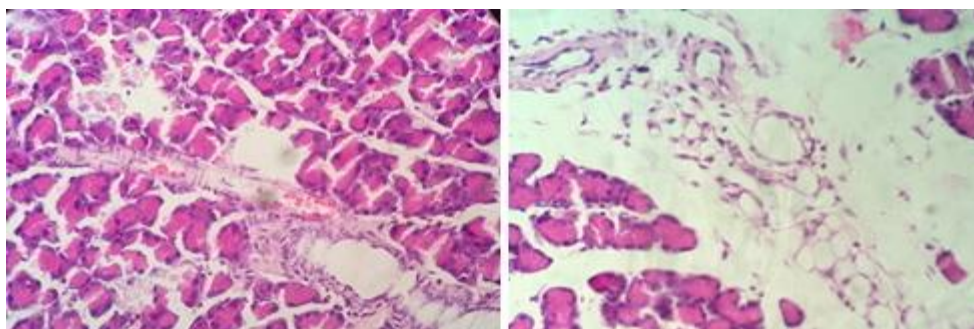
**Rasm 4. O'tkir destruktiv pankreatitda 3-sutkada kalamushning oshqozon osti bezi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan, kattalashtirish  $\times 100$ .**



**Rasm 5. O'tkir destruktiv pankreatitda 3-sutkada kalamush talog'i. O'rta o'lchamdagi limfoid follikulalar ikkilamchi limfoid tuguncha shakllanishi bilan tavsiflanadi, qizil pulpa aniq ifodalangan to'lishish holatida. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan, kattalashtirish  $\times 400$ .**

**7-sutkada** oshqozon osti bezida aniq ifodalangan diffuz kapillyar to'lishish kuzatiladi, bu granulyatsion to'qima shakllanishi bilan kechadi. Stromada dezorganizatsiyalangan elastik tolalar aniqlanadi, bu esa kuchli destruktiv-regenerator o'zgarishlarni aks ettiradi. O'rtacha darajada ifodalangan o'choqli lipomatoz aniqlanadi. Langerhans orolchalarining aksariyati o'rta o'lchamda bo'lib, giperplaziya va interstitsial shish belgilari mavjud. Bo'laklararo biriktiruvchi to'qimada neovaskulyarizatsiya va fibroplastik proliferatsiyaning faollashgan jarayonlari vizualizatsiya qilinadi, bu granulyatsion to'qima rivojlanayotganini ko'rsatadi (rasm 6A, 6B).

**7-sutkada timusda** po'stloq va miya moddasi o'rtasidagi chegara xiralashgan bo'ladi. Timik tanachalar soni ortgan bo'lib, ular aniq ifodalangan distrofik o'zgarishlar bilan tavsiflanadi. Timik oynachalar notekis shaklda bo'lib, o'lchamlari kichikdan o'rtachagacha farq qiladi. Organ tomir yotig'ida o'rtacha darajadagi to'lishish saqlanib qoladi.



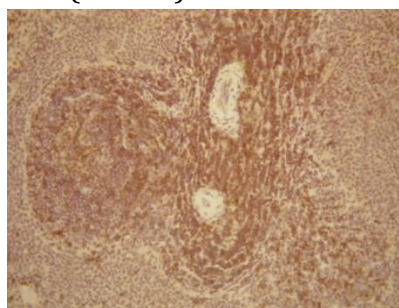
A

B

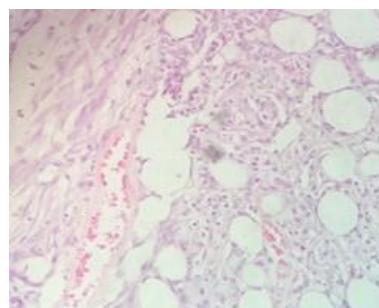
**Rasm 6. O'tkir destruktiv pankreatit modeli qo'llangandan keyin 7-sutkada kalamushning oshqozon osti bezining gistologik tuzilishi. Aniq ifodalangan kapillyar to'lishish, granulyatsion to'qima mavjudligi va lipomatoz o'choqlari aniqlanadi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan,  $\times 400$ .**

**Taloqda** oq pulpaning limfoid follikulalari maydon jihatidan sezilarli darajada kichraygan, aniq shaklini yo'qotgan, yorug' (germinativ) markazlar kuzatilmaydi. Qizil pulpa gipoperfuziya bilan tavsiflanadi, arteriolalar tomir devorining qalinlashishi va shishlari bilan namoyon bo'ladi (rasm 7). Yallig'lanish jarayonining ushbu bosqichida oshqozon osti bezidagi patologik o'zgarishlarga nisbatan taloq tomondan immun javob periarterial limfoid qinlar (PALQ)dagi limfotsitlar sonining ishonchli oshishi bilan ifodalangan — o'rtacha  $109,8 \pm 17,4$  hujayrani tashkil etgan. Oq pulpaning T-ga bog'liq zonasi maydoni ham ortib,  $0,066 \pm 0,009 \text{ mm}^2$  ga yetgan, bu ko'rsatkich intakt hayvonlardagi qiymatlardan statistik jihatdan sezilarli darajada yuqori.

**14-sutkada** oshqozon osti bezining bo'laklararo biriktiruvchi to'qimasida shakllangan granulyatsion to'qima uchastkalari va lokal lipomatoz zonalari vizualizatsiya qilinadi. Tomir devorlari qalinlashgan, o'tkazuvchi yo'llarning bo'shlig'i gialinoz tufayli toraygan. Langerhans orolchalarining soni kam, ularning strukturaviy tashkiliyati qisman saqlangan. Stromada aniq ifodalangan diffuz shish qayd etiladi. Stromada o'rtacha darajadagi to'r (retikulyar) sklerozi, shuningdek yengil va o'rtacha darajada ifodalangan o'choqli limfoid-gistositar infiltratsiya aniqlanadi. Ayrim ko'rish maydonlarida o'rta kattalikdagi koagulyatsion nekroz uchastkalari aniqlanadi (rasm 8).

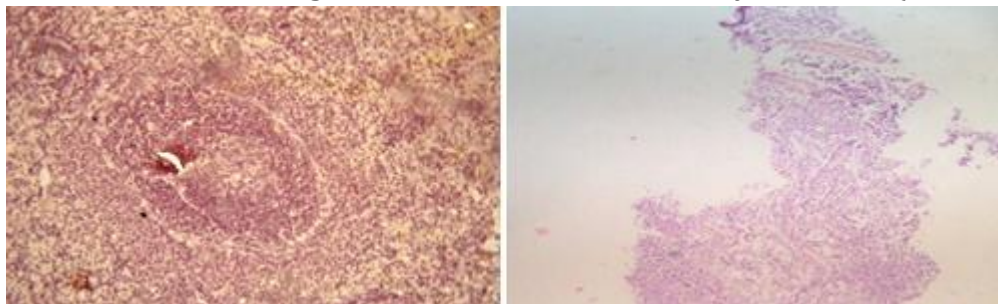


**Rasm 7. O'tkir destruktiv pankreatitda 7-sutkada kalamush talog'i. Limfoid follikulalarning kamayishi, qizil pulpaning kamqonligi va arteriola devorlarining qalinlashishi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan,  $\times 400$ .**



**Rasm 8. O'tkir destruktiv pankreatitda 14-sutkada kalamushning oshqozon osti bezi. Nekroz, lipomatoz, stromal shish va granulyatsion to'qima shakllanishi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan,  $\times 200$ .**

14-sutkada timusning gistologik tuzilishida po'stloq va miya qatlamlari o'rtasida aniq chegaralanish vizualizatsiya qilinmaydi. Gassal tanachalarining miqdori avvalgi darajada saqlanadi, biroq epitelial hujayralarda aniq ifodalangan distrofik o'zgarishlar kuzatiladi. Timik lakunalar kichik va o'rta o'lchamdagi tuzilmalar ko'rinishida namoyon bo'ladi (rasm 9B).



**Rasm 9. A. O'tkir destruktiv pankreatit modeli qo'llangandan keyin 14-sutkada kalamush talog'i. Limfoid follikula kattalashgan, germinativ markaz mavjud emas. Qizil pulpa tomirlari o'rtacha darajada to'lishgan. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan,  $\times 400$ . B. O'tkir destruktiv pankreatit modeli qo'llangandan keyin 14-sutkada kalamush timusi. Notekis shakldagi aniq ifodalangan timik lakunalar, interstitsial stromada chiziqsimon qon quyilishlari kuzatiladi. Gematoksilin va eozin bilan bo'yalgan,  $\times 200$ .**

**Taloqda** oq pulpaning limfoid follikulalari kattalashgan, biroq germinativ markazlar (yorug' zonalar) mavjud emas. Qizil pulpa o'rtacha darajadagi to'lishish bilan tavsiflanadi, tomir bo'shliqlarida staz, slaj hodisalari hamda yakka polimorfyadroli leykotsitlar aniqlanadi (rasm 9A).

**Ekspirimentning 14-sutkasi yakuniga kelib**, taloqning oq pulpasida periarterial limfoid qinlarning (PALV) o'rtacha maydoni  $0,055 \pm 0,006 \text{ mm}^2$  ga yetgan, bu nazorat guruhi ko'rsatkichlaridan statistik jihatdan ahamiyatsiz darajada yuqori. Ushbu zonardagi immunokompetent hujayralar soni  $88,6 \pm 10,1$  ( $p < 0,05$ ) ni tashkil etgan bo'lib, T-hujayraviy immun javobning saqlanib qolayotgan faollashuviga ishora qiladi.

**Muhokama.** Timus va taloqning nazorat (laparotomiya) guruhida gistologik o'rganilishi faqat minimal o'zgarishlarni ko'rsatdi, o'tkir destruktiv pankreatit (ODP) modelida esa aniq ifodalangan dinamik transformatsiyalar kuzatildi. Timusda aralashuvdan 24 soat o'tgach po'stloq zonadagi limfotsitlar sonining kamayishi qayd etilib, bu jarayon 14 sutkada yanada kuchaygan. Miya qatlamida retikulo-endotelial qayta tuzilish belgilari, jumladan Gassal tanachalari sonining ortishi aniqlangan, bu timusning aksidental involyutsiyasi jarayonini boshlanishini ko'rsatishi mumkin.

Taloqda limfoid follikulalar o'lchamining kamayishi kuzatiladi, bunda eng yuqori darajadagi o'zgarishlar 7-sutkada qayd etiladi. 3-sutkada yorug' markazlarning yo'qolishi B-limfotsitlar va plazmotsitlarning yetarli proliferatsiyasi sodir bo'lmaganidan dalolat beradi. Ammo 14-sutkada follikulalar yana kattalashishni boshlaydi, bu germinativ markazning qorong'i zonasining ustunligi hisobiga yuz beradi va immunotrop mexanizmlarning faollashuvini aks ettirishi mumkin. Qizil pulpada mikrosirkulyatsiya buzilishi qayd etilib, tomir devorlarida deformatsiyalar aniqlanadi.

ODPda immunitetning T-hujayraviy bo'g'ini ustuvor faollashadi, bu periarterial limfoid qinlarning (PALQ) kengayishi va ularning hujayraviy tarkibining ortishi bilan ifodalanadi. Dinamikaning xususiyatlari to'liqinli bo'lib, cho'qqilar 1-soat va 7-sutkada kuzatiladi — bu genotoksik yuklama sharoitida immun javobning fazaliligini aks ettiradi.

Kuzatilgan T- va B-zonalar faollashuvining nomuvofiqligi og'ir intoksikatsiya sharoitida immun javobning yetarli bo'lmaganligini ko'rsatishi mumkin. Kriyoinduksiyalangan oshqozon osti bezi shikastlanishi timus va taloqda T-hujayraviy komponentning kuchli miqdoriy qayta tuzilishini chaqiradi. Reparativ tiklanish tendensiyasi umumiy T-limfotsitlar havzasining o'sishi bilan namoyon bo'ladi — morfologik jihatdan bu timusning po'stloq zonasidagi zichlikning oshishi va Gassal tanachalarining shakllanishining susayishi, taloqda esa follikulalarning immunokompetent hujayralar bilan boyishi bilan ifodalanadi.

Biroq uzoq davom etuvchi ta'sir sharoitida umumlashtirilgan T-hujayraviy giperplaziya immunoregulyator limfosit subpopulyatsiyalari o'rtasidagi muvozanat buzilishi hisobiga ikkilamchi immunodefitsit bilan kechishi mumkin. Xususan, Th1 bo'g'inining susayishi va Th2 subpopulyatsiyalarining faollashuvi ehtimoli mavjud, bu proinflammator sitokinlar ishlab chiqarilishini kamaytirib, yallig'lanish javobini "sust" holatga o'tkazadi.

Olingan ma'lumotlar tizimli yallig'lanish sharoitida limfoid organlarning shikastlanish morfologik ko'rinishlarini yanada chuqur talqin etishga imkon beradi va o'tkir destruktiv pankreatitda immunomodulyatsion aralashuvlar va yallig'lanishga qarshi terapiyani o'z vaqtida qo'llashni asoslashda foydalanilishi mumkin.

**Xulosa.** Eksperimental o'tkir destruktiv pankreatit limfoid organlarning, xususan timus va taloqning aniq ifodalangan morfofunksional o'zgarishlari bilan kechadi. Timusning po'stloq moddasi limfotsitlari sonining kamayishi va taloqning limfoid follikulalarining o'lcham jihatidan kichrayishi immun gomeostazning buzilganidan dalolat beradi. Immun tizimining T-hujayraviy komponenti to'liqlik faollashuv xarakteriga ega bo'lib, T-hujayraviy giperplaziya belgilari bilan kechadi, biroq limfotsitlarning immunoregulyator subpopulyatsiyalarining keyingi disfunktsiyasi ikkilamchi immunodefitsit rivojlanganini ko'rsatadi. Ushbu morfologik siljishlar o'tkir pankreatitda yallig'lanish jarayonining progressiyasini va asoratlar rivojlanishini oldini olish maqsadida immun javobni modulyatsiya qilishga qaratilgan diagnostik va terapevtik choralarni erta qo'llash zarurligini ta'kidlaydi.

#### Adabiyotlar ro'yxati:

1. Акжигитов Г. Н. Острый панкреатит. - М.: Медицина, 1974. - 168 с.
2. Богер М. М. Панкреатиты (физиол. и патофизиол. аспекты). - Новосибирск: Наука, 1984. - 216 с
3. Волошин Н. А., Яхница А. Г. Состояние вилочковой железы крыс после антенатальной антигенной стимуляции// Архив анат., гистологии и эмбриологии. - 1998.-Т.82, № 5.-с.83-89.
4. Жарикова Н. А. Периферические органы системы иммунитета (развитие, строение, функция). Мн.: Беларусь, 2002-208с.
5. Клиническая морфология селезенки / А. П. Сорокин, Н. Я. Полянкин, Я. И. Федонюк. М.: Медицина, 1989.-160с.
6. Молдавская А. А., Долин А. В. Морфологические критерии строения селезенки в постнатальном онтогенезе// Успехи современного естествознания, 2009.-№ 2.- С.15-18.
7. Сапин М. Р., Никитюк Д. Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. М., АЛЛ «Джангар», 2000.-С. 184.
8. Строение и функции селезенки / Т. С. Смирнова, О. Д. Ягмуров // Морфология. - 1993. - Т. 104, №5-6. -С. 142-148.

9. Zhou R., Zhang J., Bu W., et al. A new role for the spleen: aggravation of the systemic inflammatory response in rats with severe acute pancreatitis. *The American Journal of Pathology*. 2019; 189(11): 2233–2245.
10. Yang B., Zhang X., Zhang L., et al. Characteristic pancreatic and splenic immune cell infiltration patterns in mouse acute pancreatitis. *Cell & Bioscience*. 2021; 11: 204.

