

ME'DA OSTI BEZI MORFOLOGIYASI TAJRIBAVIY GIPOTIREOZDA

Norbek Q. Niyozov¹

Mirjalol I. Qo'qonboyev²

¹Katta o'qituvchi, Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, Uzbekistan.

E-mail. norbekniyozov65@gmail.com

²Talaba, Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, Uzbekistan

E-mail. mirjalolqoqonboyev3@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15091322>

Annotatsiya. Tadqiqotimizda biz nazorat va tajribaviy gipotireoz holatidagi onalardan tug'ilgan oq laborator kalamushlarni o'rgandik. Postnatal ontogenezing turli davrlarida me'da osti bezining morfologik tahlillari natijasida, nazorat guruhi bilan taqqoslaganda, rivojlanish kechikishi va tomir devorining individual tarkibiy qismlarining shakllanishida sezilarli o'zgarishlar aniqlangan. Tajriba boshlangandan keyingi birinchi kunlardan boshlab barcha tajriba hayvonlarida arteriya devoridagi o'zgarishlar qayd etildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, gipotireoz holatidagi onalardan tug'ilgan avlodlarda me'da osti bezi hujayralari va ularning qon tomirlarida morfologik o'zgarishlar yuzaga keladi.

Kalit so'zlar: me'da osti bezi, atsinus, merkazolil, bo'lakcha

PANCREAS MORPHOLOGY IN EXPERIMENTAL HYPOTHYROIDISM

Abstract. In our study, we studied white laboratory rats born from mothers with control and experimental hypothyroidism. As a result of morphological analysis of the pancreas at different periods of postnatal ontogenesis, compared with the control group, significant changes in the development and formation of individual components of the vascular wall were detected. From the first days after the start of the experiment, changes in the arterial wall were noted in all experimental animals. The results obtained indicate that morphological changes occur in pancreatic cells and their blood vessels in offspring born from mothers with hypothyroidism.

Keywords: pancreas, acinus, mercazoly, lobe.

МОРФОЛОГИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИПОТИРЕОЗЕ

Аннотация. В нашем исследовании мы изучали белых лабораторных крыс, рожденных от контрольных и экспериментальных матерей с гипотиреозом. В результате морфологического анализа поджелудочной железы в разные периоды постнатального онтогенеза выявлены существенные изменения задержки развития и формирования

отдельных компонентов сосудистой стенки по сравнению с контрольной группой. С первых дней после начала эксперимента у всех подопытных животных отмечали изменения артериальной стенки. Полученные результаты показывают, что у потомства, рожденного от матерей с гипотиреозом, происходят морфологические изменения в клетках поджелудочной железы и ее кровеносных сосудах.

Ключевые слова: поджелудочная железа, ацинус, мерказолил, доля.

Dolzarlbligi. Dunyoda endokrin kasalliklar orasida qalqonsimon bez kasalliklari uchrash darajasi bo'yicha yuqori o'rinlarni egallaydi. Manifest gipotireozning uchrash darajasi 0,2-1%, yashirin birlamchi gipotireoz esa 7-10 % tashkil qiladi. Tireoid gormonlarining organizmda yetishmasligi yoki miqdorining oshib ketishi natijasida kuzatiladigan metabolik o'zgarishlar me'da ichak traktida ham morfologik va funksional o'zgarishlarga olib keladi [1, 5, 8, 12]. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotiga ko'ra, Avstraliya, Yevropa, Markaziy Osiyo, Yaqin Sharq, va Shimoliy Amerikada olib borilgan tadqiqotlar natijasida me'da-ichak kasalliklari aholi orasida tarqalganligi 7-41% va o'rtacha 25% ni ko'rsatadi. Bunday holatda odamlarning umr ko'rishlariga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi uchun kasallikni aniqlashda zamonaviy tashxisot imkoniyatlarini kengaytirish, kasallikning ko'payishiga olib kelayotgan turli holatlarning paydo bo'lishi me'da-ichak tizimida morfologik va funksional o'zgarishlarga olib keladi [2, 4, 7, 13].

Dispanser nazoratida turadigan bemorlarning 32% hazm a'zolari bilan kasallanganlar tashkil qiladi. Ushbu kasallik ko'plab holatlarda uzoq vaqt davomida vaqtincha mehnat qobiliyatining yo'qotilishi, davolanish va reabilitatsiya jarayonlarining qimmatligi sababli bemorning o'zini hamda davlatning budjetidan katta miqdordagi moddiy yo'qotishga sabab bo'ladi [3, 6, 10]. Shu munosabat bilan qalqonsimon bez kasalliklarni va uning asosratlarini oldini olish, samarali diagnostika va davolash usullarini ishlab chiqish zamonaviy tibbiyotning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Jahonda so'ngi o'n yillikda qalqonsimon bez kasalliklari va uning me'da-ichak traktiga nojo'ya ta'sirini o'rganish bo'yicha qator ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda [9, 11]. Bu borada qalqonsimon bez patologiyasini organizmdagi barcha organ va tizimlarining o'zgarishlariga olib kelishini va gipotireoz bilan kasallangan ona kalamushlardan tug'ilgan avlodlar me'da osti bezining morfologik xususiyatlarini ilmiy asoslash, gipotireoz kasalligida me'da osti bezida kechadigan o'zgarishlar asosan klinik kechishini aniqlash, biroq me'da osti bezida kechadigan morfologik o'zgarishlar to'g'risidagi ma'lumotlar kamligini inobatga olganda, me'da osti bezida kechadigan o'zgarishlar dinamikasini baholashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar

alohida ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Zamonaviy mahalliy va xorijiy adabiyot manbaalarida gipotireoz bilan ogʻrigan ayollardan tugʻilgan avlod meʼda osti bezining ekzokrin va endokrin qismlarini postnatal davrda rivojlanishining morfofunktsional oʻziga xos xususiyatlarini kompleks baholashga qaratilgan maʼlumotlar mavjud emas. Qandli diabetning koʻpayishi, homilador ayollarda gipotireoz muammosining oʻta muhim ekanligi, uning avlod meʼda ichak tizimini postnatal rivojlanishiga salbiy taʼsirining struktur va funktsional mexanizmlarini noaniqligi va yetarli darajada oʻrganilmaganligi ushbu yoʻnalishdagi tadqiqotlarning dolzarbligi yuqori darajada ekanligini taqozo etadi.

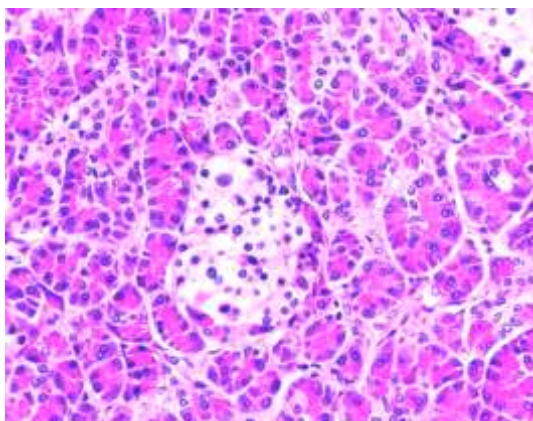
Tadqiqotning maqsadi: meʼda osti bezidagi morfologik oʻzgarishlarning xarakterini tajribaviy gipotireozda aniqlash.

Material va tadqiqot usullari. Tadqiqot maqsadiga erishish uchun 80 nafar jinsiy yetuk oq laboratoriya kalamushlarning meʼda osti bezi oʻrganildi. Oq laborator kalamushlarini 2 ta guruhga ajratildi. 1-guruh 30 ta sogʻlom kalamushlar nazorat guruhini tashkil qildi. 2-guruh tajriba guruhida urgʻochi jinsga mansub 50 nafar oq laborator kalamushlarda tajribaviy gipotireoz chaqirish uchun 14 sutka davomida 100 gr tana ogʻirligiga nisbatan 0,5 mg miqdorda merkazolil berildi. Keyinchalik 1 oy davomida kalamushlarga 100 gr tana vazniga 0,25 mg dan merkazolil berildi. Kalamushlar homilador boʻlganidan soʻng va bolasi tugʻilganidan keyin ham emizikli davrida ona kalamushlarga 100 gr tana vazniga 0,25 mg dan merkazolil berishni davom ettirildi.

Ona va bola kalamushlarning dum venasidan qon olindi, hamda qalqonsimon bez gormonlari miqdori oʻrganildi. Bola kalamushlar tugʻilganidan soʻng 3-, 7-, 14-, 21- va 30-kunlarda dekapitatsiya usulida jonsizlantirildi. Gistologik tekshiruvlar uchun meʼda osti bezining bosh, tana va dum qismidan toʻqimalar olindi. Meʼda osti bezi toʻqimasi 10% li formalin eritmasida fiksatsiya qilinib, spirtida suvsizlantirildi va parafinli bloklar tayyorlandi. Tayyorlangan parafinli bloklardan 8-12 mkmlik gistologik preparatlar tayyorlanib, gematoksilin-eozin usulida boʻyaladi. Tajribalar va hayvonlarni dekapitatsiya usulida jonsizlantirish “Eksperimentlar va boshqa ilmiy maqsadlarda ishlatiladigan umurtqali hayvonlarni himoya qilish boʻyicha Evropa konventsiyasi” ga muvofiq amalga oshirildi (Strasburg, 1985). Qalinligi 8-10 mikron boʻlgan rotorli mikrotomda tayyorlangan gistologik kesmalar gematoksilin-eozin bilan standart usulda boʻyalgan [Volkova O. V. V., Yeletskiy yu.K., 1982].

Tadqiqot natijalari. Kalamush bolalarining tana va meʼda osti bezining vazni, meʼda osti bezining tana vazniga nisbatan nisbiy ogʻirligi, uzunligi, kengligi va qalinligi yoshga qarab oʻzgarib boradi (1-jadval). Meʼda osti bezining 3 kunlikdan 30 kunlik davrgacha ogʻirligining

1,9 marta, uzunligining 1,4 marta, kengligini 3,9 marta, qalinligining 3,0 marta kattalashishi kuzatildi. Me'da osti bezining anatomik o'lchamlari 21 kunlikga kelib eng ko'p o'sish tempini tashkil qildi. 3 kunlik kalamush bolalari me'da osti bezining shakli ipsimon ekanligini ko'rish mumkin. Asta-sekin me'da osti bezining shakli uchburchaksimon keyinchalik esa prizmati uchburchaksimon shaklga ega bo'ladi. Me'da osti bezi ovqat hazm qilish tizimining eng muhim organ bo'lib, strukturaviy jihatdan uch qismdan iborat, birinchi qismi o'n ikki barmoqli ichak qismi bo'lib, o'n ikki barmoqli ichakning U shaklidagi egilishida, umumiy o't yo'liga quyilish joyining kaudal qismida joylashgan. Ikkinchi qismi pilorik qismi bo'lib, umumiy o't yo'li bo'ylab joylashgan ko'plab alohida bo'laklardan iborat. Uchinchi qism me'da-taloq boylamining dublikatsiyasida joylashgan bo'lib, me'da-taloq qismi deyiladi. Morfofunktsional jihatdan esa me'da osti bezi ekzokrin va endokrin qismlardan iborat (1-rasm). Nazorat guruhidagi kalamushlarning me'da osti bezi tashqi tomondan biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan.



1-rasm. 14 kunlik nazorat guruhidagi bola kalamush me'da osti bezi. Atsinus va Langergans orollarning ko'rinishi. Bo'yalishi: gematoksilin-eozin. X: 10x40.

Biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan kapsula ingichka qatlamlar hosil qilib, bez ichiga chuqur kiradi. Trabekulalar bezni alohida bo'laklarga ajratadi, trabekulalar qalinligi 3 kunlikda $0,62 \pm 0,022$ mkm dan 30 kunlikga kelib esa $0,72 \pm 0,036$ mkm gacha qalinlashadi. Ular bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Biriktiruvchi to'qimada qon tomirlar, chiqaruv naylari, nerv tomirlari joylashadi. Me'da osti bezi ekzokrin qismining struktur va funksional birligi atsinus bo'lib, u oxirgi sekretor bo'lim va kiritma naylarni o'z ichiga oladi, undan chiqaruv naylari boshlanadi (2-rasm). Atsinuslar 7-12 ta yirik ekzokrin pankreotsitlar yoki atsinotsitlardan va bir nechta mayda nay hujayralari yoki sentroatsinoz hujayralardan tashkil topgan. Atsinuslar piramidasimon shaklda bo'lib, keng asosi bazal membranada yotadi, tepasi toraygan.

Atsinuslarning hajmi $8696,3 \pm 23,5 \text{ mkm}^3$ atsinusda hujayralarning soni $11,3 \pm 1,2$ ga teng ekanligi aniqlandi. Me'da osti bezining turli qismlarida to'qimalarning hajmli nisbatlari taloq qismida atsinar to'qimalar umumiy to'qimalar hajmining 77,3% ni va endokrin to'qimalar 3,5% ni, organning o'n ikki barmoqli ichak qismida mos ravishda 88,3% va 0,35% ni egallashi aniqlandi.

Kalamushlarda tajribaviy gipotireoz chaqirilganligini asoslash maqsadida tajribaning har xil kunlarida kalamushlarning qonida triyodtironin (T3), bog'lanmagan tiroksin (T4) va tireotrop gormoni (TTG) miqdori aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Nazorat va tajriba guruhidagi kalamush bolalarining qonidagi gormon ko'rsatkichlari

Kunlar	Qondagi gormonlar darajasi ($M \pm m$)					
	Nazorat guruhi			Tajriba guruhi		
	TTG (mkME/ ml)	Triyodtironi n (T3)	Tiroksin (bog'lanma gan T4) (pmol /l)	TTG (mkME/ ml)	Triyodtironi n (T3)	Tiroksin (bog'lanma gan T4) (pmol/l)
3 kun	$0,13 \pm 0,02$	$8,1 \pm 0,09$	$13,00 \pm 0,3$	$0,11 \pm 0,7$	$7,1 \pm 0,05$	$9,2 \pm 0,02$
7 kun	$0,15 \pm 0,2$	$8,4 \pm 0,07$	$13,00 \pm 1,3$	$0,17 \pm 0,7$	$7,8 \pm 0,2$	$10,2 \pm 0,1$
14 kun	$0,2 \pm 0,01$	$9,5 \pm 1,1$	$12,00 \pm 1,1$	$0,3 \pm 0,02$	$5,00 \pm 0,8$	$6,00 \pm 0,7$
21 kun	$0,21 \pm 0,03$	$9,9 \pm 0,2$	$12,00 \pm 0,9$	$0,41 \pm 0,03^*$	$4,9 \pm 0,4$	$4,2 \pm 0,3$
30 kun	$0,2 \pm 0,18$	$10,3 \pm 0,2$	$13,00 \pm 1,0$	$0,43 \pm 0,01$	$4,3 \pm 0,3^*$	$3,2 \pm 0,4^*$

Izoh:* - $p < 0,05$ nazorat guruhiga nisbatan ishonchli

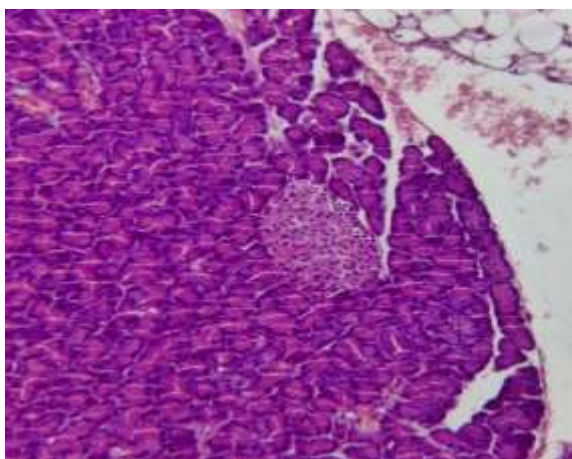
Olingan ma'lumotlarning tahlili shuni ko'rsatdiki, tajribaning 7 kunligida gipotireoz va nazorat guruhidagi kalamush bolalarining T3 va T4 gormoni bir-biridan deyarli farq qilmaydi.

Tajribaning 14-kuni T4 ko'rsatkichi yaqqol va T3 ko'rsatkichi unchalik yaqqol aks etmagan pasayishi kuzatildi. Tajribaning 21-kunida T4 gormonining ko'rsatkichi 2 marta, T3 esa 1 martaga kamayishi aniqlandi. 30 kunlik kalamushlar qonida qalqonsimon bez gormonlari quyidagicha o'zgardi T4 ko'rsatkichi 4 martaga, T3 esa bir yarim barobar kamayishi kuzatildi.

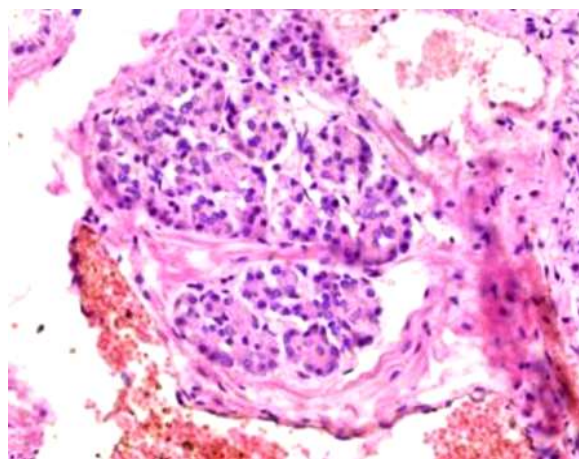
Shunday qilib, gormonlarning ko'rsatkichini tahlili eksperimental gipotireoz holatida kalamushlarning qonida tiroksin (T4) gormonining ko'rsatkichini ishonchli kamayishi kuzatildi. T4 gormonining kamayishi 14 kunlikdan boshlab yaqqol aks etdi va tajribaning oxirgi kunlariga kelib ishonchililigi 4 martagacha kamaydi.

Qalqonsimon bez gormonlarining qondagi miqdori tireotrop gormoni orqali boshqarilib turadi. T3 va T4 gormonlarining miqdorini qonda kamayishi, TTG gormonining oshishiga olib keldi. Tajribaning 3- va 7-kunlarida TTG miqdori nazorat guruhdagi kabi bir xil. Tajribaning 14-kuniga kelib TTG ning asta-sekin oshishi, 21-kunga kelib esa nazorat guruhidagiga qaraganda 2 barobar ortishi qayd etildi.

Tajribaviy gipotireoz holatida me'da osti bezining morfologik tuzilishida o'zgarishlar kuzatildi. Me'da osti bezining tuzilishidagi morfologik o'zgarishlar tajribaning 7-14 kunida bezning bo'lakli tuzilishi saqlangan, periferiyada shish ko'rinadi (2-rasm). Tajribaning ilk kunlaridayoq bez to'qimasida shish rivojlanib, kollagen tolalarning titilishi, qon tomirlarda o'zgarishlar, hujayralarda distrofik o'zgarishlar kuzatildi. Yuqoridagi o'zgarishlar rivojlanishiga qaramasdan, bezning bo'lakchali rivojlanishi saqlanganligi ko'rinadi. Tajribaning ilk kunlarida vena tomirlaridagi to'laqonlik, qon-tomirlar devorida o'tkazuvchanlikni oshishi hisobiga plazmorragiya kuzatildi va periferik qon quyilish o'choqlari (3-rasm), stromada o'choqli shishlar aniqlandi.



2-rasm. 7-kunlik tajriba guruhidagi bola kalamush me'da osti bezining gistologik ko'rinishi. Atsinotsitlar arxitektonikasi buzilishi. Insterstitsial shish. Bo'yalishi: gematoksilin-eozin. X: 10x20.



3-rasm. 14-kunlik tajriba guruhidagi bola kalamush me'da osti bezining gistologik ko'rinishi. Qon quyilish o'choqlari. Bo'yalishi: gematoksilin-eozin. X: 10x20.

Tajribaning 21 kuniga kelib, bezning bo'lakchaviy tuzilishi saqlanib qoladi, ammo bo'laklarning hajmi biroz kamayishi aniqlanadi. Me'da osti bezining stromasida shish intensivligining oshishi kuzatilib, butun bezga tarqalib, diffuz xarakterga ega bo'ldi. Kollagen tolalarning shishi va joylarda parchalanishi kuzatildi.

Stromaning saqlanib qolgan qismlarida reparativ jarayonlar kuchayadi, fibroblastlarning intensiv tarqalishi va fibrillalar hosil bo'lishi aniqlandi. Ekzokrin hujayra atsinusida yadro va yadrochalarning joylashuvi va tuzilishi o'zgaradi, sitoplazmaning vakuolizatsiyasi, zimogen granular kamayadi, endoplazmatik to'ring tuzilishi buziladi. Endokrin hujayralar sitoplazmasida degranulyatsiyaning yo'qolishi kuzatildi. Interlobulyar venoz tomirlari kengaydi, leykotsitlar to'planishi aniqlandi, tomirlar devori va miksamatoz shish. Me'da osti bezi atsinuslarning diametri nazorat gruppasiga nisbatan 4%gacha, ularning balandligi esa 18% gacha o'sishdan orqada qolganligini ko'rishimiz mumkin. Atsinuslarning shakli noto'g'ri shaklda, zimogen va bazofil sohalar bilan aniq chegarasi yo'qolgan. Me'da osti bezining atsinar qismining chetki sohalarida destruksiya belgilari namoyon bo'ladi.

30 kuni me'da osti bezida xarakterli tarkibiy o'zgarishlar aniqlandi, ya'ni bo'lakchalarning atrofiyasi va deformatsiyasi, bez stormasida shishning intensivligi oshib, butun bezga tarqaldi.

Bo'laklarda atsinuslar epiteliysining pasayishi va atrofiyasi, endokrin hujayrasi α , β hujayralarda distrofik o'zgarishlar, sonini tartibsiz almashinuvi aniqlandi. Me'da osti bezini periferiyasida joylashgan bo'laklarida atsinuslarning arxitektonikasi buzilishi ko'rindi. Qon quyilgan soxalar atrofidagi ba'zi atsinotsitlar bir-biridan uzoqlashgan va siqilgan ekanligini ko'rish mumkin. Atsinuslarda diskompleksatsiya kuzatilib, hujayralar vakuolizatsiyasi aniqlanadi.

Hujayralar chegarasi noaniq. Bo'laklararo va bo'laklarichi yo'llari kengayganligi aniqlandi. α -tipidagi hujayralar biroz kattalashgan. α -hujayralar zichroq sitoplazmatik membrana bilan qoplanganligi uchun β -hujayralarga qaraganda kamroq shikastlangan. Langergans orolchalari shish (8-rasm), qon tomirlarda o'zgarishlar kuzatildi. Ko'rinadigan tomirlarning kengayishi ko'rinishidagi mikrotomirlar va venoz tomirlarning o'tkazuvchanligi oshishi qonning suyuq qismini tomir devori orqali atrofdagi biriktiruvchi to'qimalarga chiqishiga olib keldi.

Stromasida asosan perivenulyar va perikapillyar bo'shliqlarda shishning paydo bo'lishi qayd etildi. Kollagen tolalar shishgan, bo'shashgan, kapsulasi notekis joylashgan, biriktiruvchi to'qimalar shishi kuzatiladi. β -hujayra yadrolarining o'rtacha maydoni kamaydi va kariopiknozga uchradi. α -hujayrasining maydoni nazorat guruhiga nisbatan 8,5% ga kamaydi. Atsinus diametri 3% gacha, balandligi esa 12% gacha o'sishdan orqada qoldi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, gipotireoz holatida ona kalamushdan tug'ilgan avlodlarining me'da osti bezida salbiy o'zgarishlar kuzatildi. Bu o'zgarishlar gemomikrotsitkul-yator ko'rinishda bo'lib, oraliq stromaning shishi, hujayraning destruktiv va distrofik o'zgarishi sifatida namoyon bo'ldi.

O'zgarishlar tajribaning 14-kuni yaqqolroq aks etdi va ultrastrukturaviy o'zgarishlar atsinuslarda membrana tuzilmalarining destabilizatsiyasi sifatida ko'rindi.

Atsinuslarning mitoxondriyasi tomonidan destruktiv o'zgarishlar aniqlandi. Atsinuslar va ularning tuzilmalaridagi dezorganizatsiya atsinositlarning qisqarish vazifasini buzilishidan darak beradi. Olingan ma'lumotlar Atsinusda hujayra, subhujayra darajasidagi o'zgarishlar surunkali pankreatitga olib kelishini isbotlaydi. Tajriba guruhidagi kalamush bolalarining atsinus hujayrasining diametri, balandligi nazorat guruhidagiga qaraganda kichikroq ekanligi aniqlandi.

Tajriba guruhidagi 3 kunlik kalamush bolalarining me'da osti bezi atsinus hujayrasining diametri, balandligi nazorat guruhidagidan farq qilmaydi. 7 kunlik kalamush bolalarining atsinus hujayrasining diametri, balandligi ishonchsiz kichikligi aniqlandi. 14 kunlikga kelib bu ko'rsatgich asta-sekin kamayib bordi va nazorat guruhidagiga qaraganda 1,2 marta kichik ekanligi, 21 kunlikga kelib esa 1,3 marta kichik ekanligi aniqlandi. 30 kunlikga kelib esa bu ko'rsatgich 1,5 marta kichik ekanligi qayd etildi.

REFERENCES

1. Курбанович НН и соавт. Особенности морфологических изменений поджелудочной железы //Техасский журнал медицинских наук. – 2023. – Т. 16. – С. 79-83.
2. Мухамадовна А.С. и соавт. Показатели фетометрии плода у беременных в состоянии гипотиреоза //Техасский журнал медицинских наук. – 2023. – Т. 16. – С. 75-78.
3. Niyazov N. K., Nabidjanova D., Valiyeva M. Indications of morphological changes of the pancreas in experimental hypothyroidism // "International scientific conference" innovative trends in science, practice and education. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 16-19.
4. Муминов О. Б., Ниёзов Н. К., Нисанбаева А. У. Научный медицинский вестник югры // Научный медицинский вестник югры Учредители: Ханты-Мансийская государственная медицинская академия. – 2021. – Т. 1. – С. 141-143.
5. Kurbanovich N. N. et al. Features Of Morphological Changes in the Pancreas // Texas Journal of Medical Science. – 2023. – Т. 16. – С. 79-83.
6. Muhamadovna A. S. et al. Indicators of Fetometry of the Fetus in Pregnant Women in a State of Hypothyroidism //Texas Journal of Medical Science. – 2023. – Т. 16. – С. 75-78.
7. Niyozov, N. K., Akhmedova, S. M., Usmanov, R. D., Mirsharopov, U. M., & Nisanbayeva, A. U. (2023). Morphological Aspects of Pancreas Changes in Experimental Hypothyroidism. *Journal of education and scientific medicine*, 2(2), 27-31.

8. Kurbanovich N. N. et al. Reactive changes in the pancreas in hypothyroidism //American Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2024. – Т. 25. – С. 343-347.
9. Niyozov N. K. et al. Morphology of the Pancreas Against the Background of Hypothyroidism // Journal of education and scientific medicine. – 2024. – Т. 1. – №. 5. – С. 47-52.
10. Akhmedova S. M. et al. Pancreatic morphology in hypothyroidism //International journal of artificial intelligence. – 2024. – Т. 4. – №. 09. – С. 475-479.
11. Umerov A. A., Niyozov N. Q. Pancreatic morphology in experimental stress //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2025. – Т. 5. – №. 1. – С. 223-227.
12. Umerov A. A., Niyozov N. Q. Pancreatic pathologies: understanding the interplay between chronic diseases and metabolic dysfunction //Conference on the role and importance of science in the modern world. – 2025. – Т. 2. – №. 1. – С. 104-107.
13. Сагатов, Т. А., Хожаназарова, С. Ж., Юсупова, Н. Т. К., & Ниёзов, Н. К. (2019). Морфологическое состояние микроциркуляторного русла и тканевых структур матки при хронической интоксикации пестицидом Вигор. *Проблемы науки*, (2 (38)), 56-60.