



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI**

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK: 611.438.019:591.443.068:613.27

**MAGNIY YETISHMOVCHILIGIDA OQ KALAMUSHLAR TIMUSINING QIYOSIY
MORFOFUNKTSIONAL XUSUSIYATLARI**



**Turdiyev M.P. Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti mustaqil
izlanuvchisi**

e-mail: turdiyev.mashrab@bsmi.uz

mashrab.turdiyev26@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4847-6628>

Resume

Maqolada alimentar magniy yetishmovchiligida oq kalamushlar timusining morfofunktsional holatini yosh davrlariga bog'liq holda o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqotda oq zotsiz kalamushlar timusi to'qimalarining gistologik tuzilishi, hujayraviy tarkibi hamda immunogistokimyoviy ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, alimentar magniy yetishmovchiligida ushbu a'zoda parenxima-stroma muvozanatining buzilishi, limfoid to'qima morfometrik ko'rsatkichlari, limfoid hujayralar soni va immunogistokimyoviy markyorlar ekspressiya darajasining kamayishi aniqlandi. Bu o'zgarishlar immun javobning pasayishi va organizmning himoya qobiliyatining susayishi bilan namoyon bo'ldi. Olingan natijalar magniyning immun tizim gomeostazini saqlashda muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi hamda alimentar disbalansning limfoid a'zolarga ta'sir mexanizmlarini ochib beradi.

Kalit so'zlar: magniy yetishmovchiligi, timus, oq kalamush, limfopoez, T-limfotsitlar, immun tizim.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ MORFOFУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ТИМУСА БЕЛЫХ
КРЫС ПРИ ДЕФИЦИТЕ МАГНИЯ**

Турдиев М.Р.

Свободный соискатель Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сино

Резюме

В статье представлены данные о возрастных изменениях морфофункционального состояния тимуса белых крыс при алиментарном дефиците магния. Исследование включало сравнительный анализ гистологической структуры, клеточного состава и иммуногистохимических показателей тканей тимуса белых беспородных крыс. Результаты показали, что при алиментарном дефиците магния в данном органе выявляется нарушение паренхиматозно-стромального баланса, снижение морфометрических показателей лимфоидной ткани, количества лимфоидных клеток и уровня экспрессии иммуногистохимических маркеров. Эти изменения проявлялись снижением иммунного ответа и ослаблением защитных сил организма. Полученные результаты подтверждают важность



магния в поддержании гомеостаза иммунной системы и раскрывают механизмы влияния алиментарного дисбаланса на лимфоидные органы.

Ключевые слова: дефицит магния, тимус, белая крыса, лимфопоз, Т-лимфоциты, иммунная система.

COMPARATIVE MORPHOFUNCTIONAL PROPERTIES OF THE THYMUS OF WHITE RATS WITH MAGNESIUM DEFICIENCY

Turdiyev.M.R.

Independent Researcher Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino

Resume

This article presents data on age-related changes in the morphofunctional state of the thymus of white rats with dietary magnesium deficiency. The study included a comparative analysis of the histological structure, cellular composition, and immunohistochemical parameters of the thymus tissues of white outbred rats. The results showed that dietary magnesium deficiency in this organ is associated with an imbalance in the parenchymatous-stromal balance, decreased morphometric parameters of lymphoid tissue, decreased lymphoid cell count, and decreased expression of immunohistochemical markers. These changes manifested themselves as a decreased immune response and weakened immune defenses. The findings confirm the importance of magnesium in maintaining immune homeostasis and elucidate the mechanisms by which dietary imbalance influences lymphoid organs.

Dolzarbli. Magniy inson organizmida ko'plab me'yoriy jarayonlarni amalga oshirishda muhim ahamiyatga ega. Magniy 500 dan ortiq fermentlarning tarkibiy qismi bo'lib, metabolik reaksiyalarda ishtirok etuvchi asosiy elementlardan biridir. Shuningdek, Mg oqsillarni, jumladan, biriktiruvchi to'qima kollagenini sintez qilishda, nuklein kislotalar va lipidlar almashinuvida faol ishtirok etadi [4].

Magniyning organizmidagi ahamiyatini o'rganish, inson salomatligini klinikadan oldingi darajasini sifat jihatidan baholash va element etishmasligini o'z vaqtida oldini olish imkonini beradi. Tananing turli a'zo va tizimlaridagi hujayralarda Mg miqdorining kamayishi natijasida turli xil patologik jarayonlar rivojlanadi [5,7].

Immun tizim organizmni turli xil zararlovchi omillar ta'siriga moslashuvi va himoyasini ta'minlaydi. Immunokompetent a'zolar eksperimental va klinik sharoitlarda organizmning immunologik gomeostazini saqlashda muhim rol o'ynaydi [1,6].

Timus immunogenezning markaziy a'zosi hisoblanadi. U nafaqat o'zida, balki periferik immun a'zolarida ham T-limfotsitlarning etilishi va tabaqalanishini ta'minlaydi, shu bilan birga immun reaksiyalarni amalga oshirish uchun T-limfotsitlarning turli populyatsiyalari va makrofaglarning integratsiyasini rag'batlantiradi [2, 3, 8, 9].

Magniy yetishmovchiligida inson organizmida rivojlanadigan patologik holatlarni asosiy patogenetik mexanizmlarini o'rganishdagi ko'pgina yutuqlarga qaramay, ushbu mikroelement yetishmovchiligida timus tarkibiy tuzilmalaridagi o'zgarishlar to'g'risidagi ma'lumotlar yetarli yemas.

Tadqiqot maqsadi Alimentar magniy yetishmovchiligida oq kalamushlar timusining morfologik va immunogistokimyoviy xususiyatlarini baholashdan iborat.

Material va usullar. Tadqiqot 80 ta oq zotsiz erkak kalamushlarda o'tkazildi. Tajribalarda hayvonlardan foydalanish bo'yicha etika qoidalariga, Xelsinki kongressi talablariga amal qilindi. Kalamushlar oddiy vivariy sharoitida saqlandi. Tajribadagi laboratoriya hayvonlarining yoshi, jinsi, vazni oziqlanishi saqlanayotgan muhiti sharoitiga mos keladi. Timus tuzilishining morfofunksinal ko'rsatkichlarini aniqlash uchun ikkita hayvonlar guruhi tashkil etildi. I guruh - me'yoriy (n=40); II guruh - magniy yetishmaydigan parhez berilgan oq kalamushlar (n=40). Mikroelement tanqisligini modellashtirish uchun Germaniyaning "ALTROMIN Spezialfutter GmbH & Co. KG" firmasi



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

tomonidan tayyorlangan maxsus ozuqadan foydalanildi. Ozuqalar №36/2024 son maxsus rasmiy sertifikat bilan ta'minlandi. Nazorat guruhidagi kalamushlarga kuniga 2 mahal odatiy ozuqa berildi. Tajriba guruhida tana vazniga mos holda 20 gr maxsus ozuqa kuniga 2 mahal qo'llanildi.

Nazorat va tajriba guruhidagi oq zotsiz kalamushlar tajribadan chiqarildi va efir narkozi ostida dekapitatsiya qilindi. Ko'krak qafasi ochilib timus ajratib olindi. Timus to'qima qismlari 10% neytrallangan formalinda fiksatsiya qilinib, oqar suvda 2-4 soat yuvilgandan so'ng, kontsentratsiyasi oshib boruvchi spirtlar va xloroformda suvsizlantirildi, umumiy qabul qilingan usullarga muvofiq parafin bloklar tayyorlandi. Parafin bloklar 4-6 mkm qalinlikda kesilib, gematoksilin – eozin va van gizon usullarida bo'yaldi. Timus preparati struktur tuzilmalari okulyar-mikrometr yordamida morfometrik tekshirildi. Timusni turli qismlaridagi kapsula qalinligi, trabekula diametri, shunihgdek, timus bo'laklari, po'stloq va mag'iz qavatlari nisbiy maydoni (kesma umumiy maydoniga nisbatan), po'stloq qavat kengligi o'lchandi. O'lchovlar har bir gistologik kesmaning beshta ko'rish maydonida amalga oshirildi. Ko'rish maydonlari tasodifiy ravishda tanlandi.

Timus limfoid tuzilmalarining hujayralarini o'rganish maqsadida, NOVEL Model NLCD-307 (Xitoy) mikroskopi yordamida, moyli immersiya ostida, timus tarkibiy qismlarida (subkapsulyar, kortikal soha va mag'iz qavati)gi hujayralarning soni sanaldi. Hujayralarning sonini sanash mikroskop okulyariga o'rnatilgan morfometrik setka yordamida amalga oshirildi.

Immunogistokimyoviy preparatlar (3-4 mkm qalinlikdagi) Ventana Bench MarkXT (Shveytsariya) avtosteynerida tayyorlandi. Jarayonlarning gistotopogra-fi-yasini o'rganish CD3, K-67 va bcl-2 ga sezgir, 1:100 nisbatda suyultirilgan poliklonal antitanalar (Ventana, Shveytsariya) dan foydalanilgan holda, yopishqoq qoplamali gistologik buyum oynachalarida (Ventana, Shveytsariya) amalga oshirildi. Immunohistokimyoviy reaksiyalar antitanalar ishlab chiqaruvchining protokoliga muvofiq olib borildi. Reaksiya natijasi 10x100 marta kattalashtirilgan o'nta ko'rish maydonidagi musbat bo'yalgan hujayralarni hisoblash orqali baholandi va natijalar foizlarda ifodalandi.

Tadqiqot davomida olingan morfologik, morfometrik va immunogistokimyoviy ma'lumotlarni matematik ishlov berish Pentium – IV personal kompyuterida Microsoft Office dasturiy ta'minot to'plami «Excel 7,0» ning umumiy matritsasida amalga oshirildi. Bunda standart og'ish va reprezentativ xatolar aniqlandi.

Raqamli ma'lumotlarning variatsion qatorlari tuzildi, o'rtacha arifmetik og'ish hisoblanib, bunda o'rtacha xato, variatsiya koeffitsienti va o'lchamlarning nazoratdan foizga og'ishi hisoblab chiqildi. Olingan natijalarning tegishli nazoratdan chetlanishlarining statistik ahamiyati ikkita mustaqil namunalarni taqqoslash uchun parametrik usul - Styudent kriteriysi (normal taqsimot holatida) yordamida baholandi. Farqlar $p \leq 0,05$ qiymatlarda statistik ahamiyatga ega deb hisoblandi. Tadqiqotni tashkil etish va o'tkazishda dalillarga asoslangan tibbiyot tamoyillariga amal qilindi.

Natija va tahlillar. Nazorat guruhidagi laboratoriya hayvonlari timusi bir-biri bilan bog'langan ikkita bo'lakdan iborat bo'lib, to'sh suyagi tutqichining pastki uchdan bir qismida joylashgan. 6 va 9 oylik sog'lom oq zotsiz kalamushlar timusi darvoza sohasidagi kapsulaning qalinligi mos holda $5,82 \pm 0,32$ va $5,97 \pm 0,38$ mkm ni tashkil qildi. Trabekulaning proksimal qismidagi diametri mos holda $13,36 \pm 0,27$ va $13,52 \pm 0,22$ mkm, distal qismida $10,28 \pm 0,14$ va $10,43 \pm 0,22$ mkm ga teng ekanligi aniqlandi. Timus bo'laklari maydoni yosh davrlariga mos holda $64,27 \pm 0,12\%$ va $52,27 \pm 0,48\%$ ni tashkil qildi.

Magniy yetishmovchiligi modellashtirilgan guruhdagi oq zotsiz kalamushlar timusi darvoza sohasidagi kapsulaning qalinligi nazorat guruhidagi oq kalamushlar ko'rsatkichlariga nisbatan 6 oylik yosh davrida 1,02 marta, 9 oylik yosh davrida 1,04 martaga oshdi. Trabekulaning proksimal va distal qismi diametri ikkala yosh davriga mos holda 2,4% va 2,7% ga oshishi aniqlandi. Timus bo'laklari maydoni 6 oylik yosh davrida 1,02 marta, 9 oylik yosh davrida 1,03 martaga kamaydi va mos holda $62,74 \pm 0,36\%$ va $50,52 \pm 0,34\%$ ni tashkil qildi.

Sog'lom oq zotsiz kalamushlar timusi to'qima qismlari gistologik prepretlarida po'sloq va mag'iz qavatlari farqlanadi. Po'sloq va mag'iz qavatlari o'rtasidagi chegara aniq ifodalanmagan.



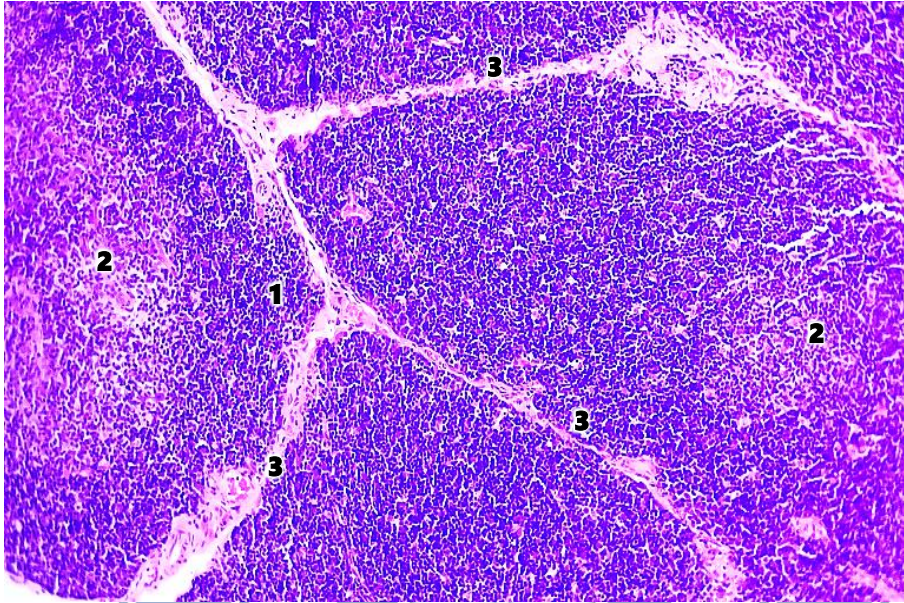
TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Parenximasi yog' to'qimasi bilan almashingan bo'laklar aniqlanadi. Nazorat guruhidagi 6 va 9 oylik laboratoriya hayvonlari timusi po'stloq qavatining maydoni mos holda $63,86 \pm 0,37\%$ va $58,83 \pm 0,26\%$, mag'iz qavatining maydoni mos holda $28,52 \pm 0,38\%$ va $32,92 \pm 0,42\%$ ni tashkil qildi (rasm.1).

Po'stloq – mag'iz indeksi ikkala yosh davrida mos holda $2,24 \pm 0,16\%$ va $1,78 \pm 0,36\%$ ga teng ekanligi aniqlandi. Po'stloq qavatining qalinligi 6 oylik yosh davrida $248,27 \pm 11,54$ mkm, 9 oylik yosh davrida $165,27 \pm 9,76$ mkm ni tashkil qildi.

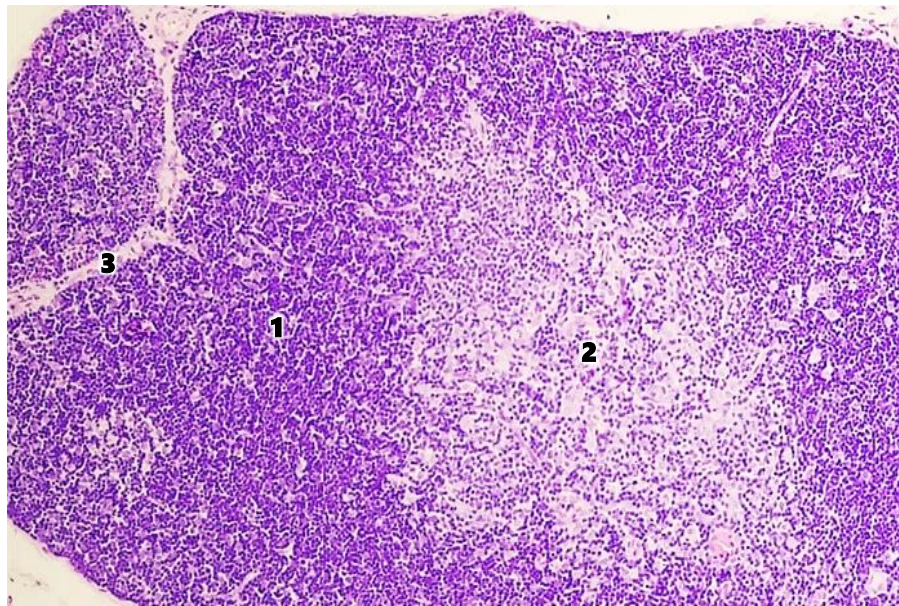


Rasm.1. Nazorat guruhidagi 6-oylik oq kalamush timusi. Gematoksilin -eozin bilan bo'yalgan. Ok. 10 x ob. 10. 1-po'stloq qavat, 2-mag'iz qavat, 3-trabekula.

Magniy yetishmovchiligi modellashtirilgan guruhdagi oq zotsiz kalamushlar timusi po'stloq qavati maydoni intakt oq kalamushlar ko'rsatkichlariga nisbatan 6 oylik yosh davrida 2,8 %, 9 oylik yosh davrida 3,7% ga kamaydi. Mag'iz qavat maydoni ikkala yosh davrida mos holda 1,02 va 1,04 martaga kamayganligi aniqlandi (rasm.2). Po'stloq – mag'iz indeksi ikkala yosh davrida kamaydi va mos holda $2,21 \pm 0,14\%$ va $1,78 \pm 0,12\%$ ni tashkil qildi. Po'stloq qavatining qalinligi sog'lom oq kalamushlar ko'rsatkichlari bilan taqqoslanganda, 6 va 9 oylik yosh davrlarida mos holda 1,03 martaga kamaydi.

6 oylik yosh davridagi sog'lom laboratoriya hayvonlari timusi T-limfotsitlarini alohida turlari bo'yicha tahlil qilinganda, po'stloq qavati subkapsulyar sohasida kichik limfotsitlar miqdori $38,42 \pm 0,58\%$, kortikal sohada $64,78 \pm 0,44\%$, mag'iz qavatida $34,28 \pm 0,17\%$ ni tashkil qildi. Po'stloq qavati subkapsulyar sohasidagi o'rtacha limfotsitlar miqdori $17,58 \pm 0,26\%$, kortikal sohada $16,37 \pm 0,22\%$, mag'iz qavatida $31,26 \pm 0,18\%$ ga teng bo'ldi. Po'stloq qavati subkapsulyar sohasidagi katta limfotsitlar miqdori $17,64 \pm 0,28\%$, kortikal sohada $6,32 \pm 0,12\%$, mag'iz qavatida $4,26 \pm 0,10\%$ ni tashkil qildi.

9 oylik yosh davridagi nazorat guruhidagi oq zotsiz kalamushlar timusi po'stloq qavati subkapsulyar sohasida kichik limfotsitlar miqdori $33,46 \pm 0,41\%$, kortikal sohada $52,92 \pm 0,36\%$, mag'iz qavatida $26,12 \pm 0,14\%$ ni tashkil qildi. Po'stloq qavati subkapsulyar sohasidagi o'rtacha limfotsitlar miqdori $12,73 \pm 0,18\%$, kortikal sohada $11,94 \pm 0,16\%$, mag'iz qavatida - $32,27 \pm 0,22\%$ ga teng bo'ldi. Po'stloq qavati subkapsulyar sohasidagi katta limfotsitlar miqdori $12,68 \pm 0,14\%$, kortikal sohada $4,26 \pm 0,10\%$, mag'iz qavatida $3,19 \pm 0,16\%$ ni tashkil qildi.



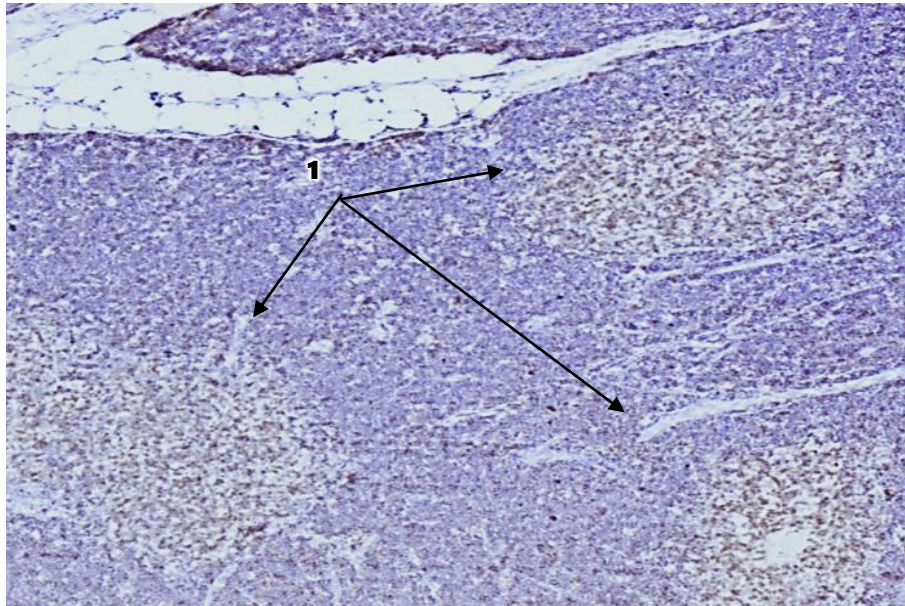
Rasm.2. Alimentar Mg yetishmovchiligi guruhidagi 9-oylik oq kalamush timusi. Gematoksilin -eozin bilan bo‘yalgan. Ok. 10 x ob. 10. 1-po‘stloq qavat maydoni kamaygan, 2-mag‘iz qavat maydoni oshgan, 3-trabekula qalinlashgan.

Magniy tanqisligi modellashtirilgan guruhdagi 6 oylik oq zotsiz kalamushlar timusi tarkibiy qismlariga mos holda kichik limfotsitlar miqdori 2,0%, 3,0%, va 2,0% ga, o‘rta limfotsitlar miqdori 1,1%, 1,2% va 3,1% ga, katta limfotsitlar miqdori 2,0%, 1,1% va 1,0% ga kamaydi. Tajriba guruhidagi 9 oylik oq zotsiz kalamushlar timusi tarkibiy qismlariga mos holda kichik limfotsitlar miqdori 3,2%, 4,1%, va 3,1% ga, o‘rta limfotsitlar miqdori 2,4%, 3,2% va 2,7% ga, katta limfotsitlar miqdori 3,2% va mos holda 1,0% ga kamayishi aniqlandi.

Immunohistokimyoviy reaksiyalar tahlili timus bo‘laklarining hujayra tarkibini aniqlashga imkon berdi va po‘stloq-mag‘iz sohasidagi T limfotsitlarni ifodalovchi CD3 markeriga ijobiy reaksiya berishini ko‘rsatdi. 6 oylik oq zotsiz kalamushlar timusi po‘stloq va mag‘iz qavatlaridagi CD3 musbat hujayralar miqdori mos holda $45,68 \pm 1,36\%$ va $27,83 \pm 0,62\%$, 9 oylik yosh davridagi laboratoriya hayvonlarida mos holda $35,46 \pm 1,08\%$ va $24,27 \pm 0,36\%$ ni tashkil qildi.

Sog‘lom oq zotsiz kalamushlar timusi preparatlariga hujayra bo‘linishini ifodalovchi Ki-67 markyorini aniqlash ushuni maxsus antitelalar bilan ishlov berildi va ko‘plab ko‘plab proliferatsiya qiluvchi hujayralar aniqlandi. 6 oylik yosh davridagi oq zotsiz kalamushlarda ushbu hujayralar ulushi po‘stloq qavatda $36,12 \pm 1,02\%$, mag‘iz qavatida $12,74 \pm 0,68\%$, 9 oylik yosh davridagi laboratoriya hayvonlarida mos holda $25,92 \pm 0,74\%$ va $7,09 \pm 0,48\%$ ga teng bo‘ldi.

Anti-apoptotik oqsil - bcl-2 ga musbat reaksiya a‘zo bo‘laklari po‘stloq va ma‘giz qismlaridagi, shuningdek kortikomedulyar soha hujayralarida kuzatilib, 6 va 9 oylik yosh davrlarida mos holda $8,16 \pm 0,16\%$ va $10,94 \pm 0,18\%$ ni tashkil qildi.



Rasm.3. Alimentar Mg yetishmovchiligi guruhidagi 9-oylik oq kalamush timusi. CD3 markyoriga maxsus antitela bilan immunogistokimyoviy reaksiya. Ok. 10. O6. 10. 1 – CD3 - musbat hujayralar. Ekspressiya darajasi po‘stloq qavatda 29,36% va mag‘iz qavatda 19,26%.

Magniy yetishmovchiligi chaqirilgan oq zotsiz kalamuslarda 6 oylik yosh davriga CD3 markyorining ekspressiya darajasi timus tarkibiy qismlariga mos holda 3,05% va 2,1%, 9 oylik yosh davriga mos holda 4,04 va 2,94% ga kamaydi (rasm.3). Ki-67 markyorini ekspressiya darajasi 6 oylik yosh davriga mos holda 2,7 va 1,0%, 9 oylik yosh davriga mos holda 4,03 va 2,0% ga kamayishi aniqlandi. Anti-apoptotik oqsil - bcl-2 ekspressiya darajasi yosh davrlariga mos holda 1,0% va 2,05% ga kamaydi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar magniy yetishmovchiligida oq zotsiz kalamushlar timusining morfologik tuzilishi, hujayraviy tarkibi va immunohistokimyoviy ko‘rsatkichlarida sezilarli o‘zgarishlar yuz berishini ko‘rsatdi. Ushbu bioelement yetishmovchiligida timus kapsula va trabekusining qalinlashishi, po‘stloq qavati maydonining qisqarishi, mag‘iz qavati ulushining nisbiy oshishi hamda po‘stloq–mag‘iz indeksining pasayishi kuzatildi. Magniy tanqisligida a‘zo tarkibiy qismlaridagi kichik, o‘rta va katta limfotsitlar soni kamaydi. Bu holat T-limfotsitlarni tabaqalanish jarayonining susayishi bilan bog‘liq bo‘lib, immunohistokimyoviy tahlil natijalarida ham aniq nomoyon bo‘ldi. Xususan, CD3 markyoriga musbat hujayralar sonining 6 va 9 oylik yosh davrlarida sezilarli pasayishi timusdagi T-hujayralar populyatsiyasining kamayganini ko‘rsatadi. Shuningdek, Ki-67 markyorining ekspressiyasini kamayishi limfotsitlarni bo‘linish jarayonining susayganidan dalolat beradi. Anti-apoptotik bcl-2 oqsili miqdorining pasayishi esa apoptoz jarayonlarining kuchayganini anglatadi. Bu magniy yetishmovchiligini timusning struktur tizilmalari, limfoid hujayralar tarkibi va immunologik faolligiga salbiy ta‘siri hamda a‘zoda yoshga bog‘liq involyutiv jarayonlarni jadallashishidan dalolat beradi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

- 1.Бабичев В.Н. Организация и функционирование нейроэндокринной системы // Проблемы эндокринологии. – 2013; 59 (1). – С. 62–69.
- 2.Бреусенко Д.В., Димов И.Д., Клименко Е.С., Карелина Н.Р. Современные представления о морфологии тимуса // Педиатр. - Т.8, Вып.5. -2017. - С.91-93.
- 3.Васендин, Д. В. Особенности структурных изменений в тимусе при повреждающих воздействиях (обзор литературы) // Медицинские науки. Март, № 2. 2014. С. -59-64.



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI**

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

4.Пестрикова Т.Ю., Юрасова Е.А., Юрасов И.В. Биологическая роль дефицита магния в нарушении гомеостаза у женщин: обзор литературы. Гинекология. 2016; 18 (2): 63–66.

5.Троегубова Н. А., Рылова Н. В., Гильмутдинов Р. Р., Рылова Н. В. Метаболизм магния и цинка у спортсменов // Со временные проблемы науки и образования. — 2014. — № 4. С. 1-7.

6.Турдиев М.Р. Турли патоген омиллар таъсирида тимус морфофункционал хусусиятларининг ўзгариши (адабиётлар шарҳи) // Фундаментал ва клиник тиббиёт ахборотномаси 2025, №3 (17). 308-312 б.

7.Шилов А. М. Роль дефицита магния в сердечно-сосудистом континууме // Лечебное дело. 2013. № 4. С. 73-82. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-defitsita-magniya-v-serdechno-sosudistom-kontinuume>.

8.Hsieh C. S. Selection of regulatory T cells in the thymus / C.S. Hsieh, H.-M. Lee, C.W.J. Lio // Nature reviews. Immunology. 2012. Vol. 12. P.157–167.

9.Turdiyev M.R., Soxibova Z.R. Postnatal ontogenezda oq kalamushlar timusining yosh davrlariga bog‘liq morfofunktsional xususiyatlari // Тиббиётда янги кун. 10 (84) 2025. 648-653 б

