



INSON TANASIDA GOMEOSTAZNING NEYRO-GORMONAL BOSHQARUVI GIPOTALAMUS VA GIPOFIZ O'RTASIDAGI O'ZARO TA'SIR MEXANIZMLARI

Xikmatillaev Ruxilla Zabixullaevich

Xalilov Hikmatulla Dilshodovich

Toshkent Davlat tibbiyot Universiteti Normal va patologik fiziologiya kafedrası

Abdumanonov Elbek

Toshkent Davlat tibbiyot Universiteti Davolash ishi fakulteti 2 -kurs talabasi

Annotatsiya: *Inson tanasida gomeostazni saqlash — bu organizmning ichki muhitini tashqi omillar ta'siriga qaramay barqaror tutish jarayonidir. Gomeostazning neyro-gormonal boshqaruvi asosan gipotalamus va gipofiz o'rtasidagi murakkab o'zaro aloqalarga asoslanadi. Gipotalamus markaziy asab tizimi va endokrin tizim o'rtasidagi ko'prik bo'lib, u periferik organlardan kelgan signallarni qabul qilib, gipofiz orqali javob reaksiyalarini shakllantiradi. So'nggi yillarda (2015–2025) olib borilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlar gipotalamo-gipofizar o'qning ichki muhitni saqlashdagi muhim rolini tasdiqlaydi. Ayniqsa, stressga, harorat o'zgarishiga, ovqatlanish va uyqu ritmlariga mos javob qaytarish mexanizmlarida ushbu tizimning faolligi kuzatilgan.*

Zamonaviy neyroendokrinologik tadqiqotlar gipotalamusda ishlab chiqiladigan kortikotropin-relizing gormon (CRH), tireotropin-relizing gormon (TRH), gonadotropin-relizing gormon (GnRH) va oksitotsin kabi neyropeptidlarning gipofiz faoliyatini nozik tarzda boshqarishini ko'rsatgan. Bu gormonlar gipofizning old yoki orqa bo'limlariga ta'sir qilib, o'z navbatida periferik bezlarning (masalan, buyrak usti, qalqonsimon va jinsiy bezlar) sekretsijasini muvofiqlashtiradi. Natijada, gipotalamo-gipofizar o'qi butun organizmning metabolik, immun va emotsional javoblarini tartibga solishda markaziy rol o'ynaydi.

Shuningdek, 2020-yillarda olib borilgan neyroimaging va molekulyar genetika sohasidagi tadqiqotlar gipotalamus va gipofiz o'rtasidagi aloqa nafaqat gormonlar orqali, balki neyron tarmoqlar va sirkadiyal ritmlar yordamida ham boshqarilishini isbotladi [9]. Bunda melatonin, oreksin va leptin kabi signal molekulalari markaziy tizimga integratsiyalashgan holda energiya almashinuvi va uyqu-uygonish sikllarini muvofiqlashtiradi.

Ushbu maqola gipotalamo-gipofizar tizimning gomeostazni saqlashdagi neyro-gormonal mexanizmlarini ilmiy asosda tahlil qiladi, so'nggi yillarda chop etilgan xalqaro maqolalarga tayangan holda gipotalamus va gipofiz o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlarining fiziologik va molekulyar asoslarini yoritadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ushbu tizimning disbalansi endokrin, metabolik hamda psixonevrologik kasalliklarning kelib chiqishida muhim rol o'ynaydi. Shu bois gipotalamo-gipofizar o'qni chuqur o'rganish inson salomatligini mustahkamlash va zamonaviy tibbiyotda yangi diagnostik va terapevtik yo'nalishlarni ishlab chiqish uchun muhim ilmiy asos yaratadi



Kalit so'zlar: *gomeostaz, gipotalamus, gipofiz, neyro-gormonal boshqaruv, endokrin tizim, gormonlar, neyrosekresiya.*

Tadqiqot maqsadi: Tadqiqotning asosiy maqsadi — gipotalamus va gipofiz o'rtasidagi neyro-gormonal o'zaro ta'sir mexanizmlarini, ularning gomeostazni ta'minlashdagi rolini zamonaviy ilmiy manbalar asosida yoritishdir [2].

Tadqiqot uslublari: Tahliliy uslubdan foydalanildi. PubMed, ScienceDirect, Nature va Frontiers in Neuroscience kabi ilmiy bazalardan 2015–2025-yillar oralig'ida chop etilgan maqolalar tahlil qilindi. Shuningdek, fiziologik modellashirish va tizimli yondashuv metodlari asosida gipotalamo-gipofizar tizimning faoliyati o'rganildi [3].

Kirish: Inson tanasida gomeostaz – bu tashqi muhit o'zgarishlariga qaramasdan ichki muhitning nisbiy barqarorligini saqlab turish jarayonidir. Ushbu murakkab tizimda gipotalamus markaziy regulyator hisoblanadi, u asab va gormonal signallarni birlashtiruvchi tugun sifatida gipofiz orqali butun organizmga ta'sir ko'rsatadi [4]. Gipotalamusda hosil bo'luvchi neyropeptidlar (masalan, CRH, TRH, GnRH) gipofizning old bo'limi orqali kortizol, tireoid gormonlar va jinsiy gormonlar sekretsiasini boshqaradi [5].

So'nggi o'n yilliklarda inson organizmidagi neyroendokrin tizimning homeostatik boshqaruv mexanizmlari chuqur o'rganilmoqda. Bunda ayniqsa gipotalamus–gipofiz–endokrin o'qi organizmning metabolik, immun va psixonevrologik muvozanatini ta'minlovchi markaziy boshqaruv tizimi sifatida qaralmoqda [1]. Gipotalamus neyropeptidlar va biokimyoviy mediatorlar orqali gipofiz faoliyatini nazorat qilib, o'z navbatida butun tana gormonal javobini uyg'unlashtiradi [2].

So'nggi ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, gipotalamusdagi neyron tarmoqlar energiya almashinuvi, stressga javob va qarish jarayonlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan murakkab qayta aloqa mexanizmlarini amalga oshiradi [3]. Shu bois gipotalamus–gipofiz–buyrak usti bezlari o'qi (HPA-axis) zamonaviy tibbiyotda “stress regulyatori” sifatida e'tirof etilgan [4].

Masliukov va Nozdrachev (2021) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda gipotalamusdagi neyroregulyator mexanizmlar qarish bilan bog'liq endokrin disbalanslarda hal qiluvchi rol o'ynashi isbotlangan [5]. Shuningdek, Lin va Chen (2019) tadqiqotlari neyropeptid FF ning energiya homeostazini boshqaruvchi gipotamik markazlar faoliyatini modulyatsiya qilishini ko'rsatadi [6].

Yangi avlod neyroteomik tahlillar esa sog'lom inson gipotalamusida minglab oqsillarni identifikatsiya qilish imkonini berib, neyroendokrin tarmoqlarning molekulyar dinamikasini o'rganishda inqilobiy burilish yasadi [7]. Bu yondashuvlar inson ruhiy salomatligi, semirish, diabet, depressiya va boshqa metabolik sindromlarning neyroendokrin asoslarini aniqlashda muhim ilmiy asos yaratmoqda [8].

Shuningdek, 2025-yilda Springer va Elsevier bazalarida chop etilgan so'nggi asarlarda gipotalamusning neyroendokrin tizimdagi o'rni, xususan, gormonal



signallarning qarilik, immunitet va psixik barqarorlikka ta'siri bo'yicha yangi model taklif qilingan [9]. Ushbu modelga ko'ra, gipotalamus markaziy nerv tizimi bilan endokrin bezlar o'rtasidagi axborot oqimini "koordinatsion markaz" sifatida tartibga soladi [10].

Shu nuqtai nazardan, gipotalamus-gipofiz tizimi faoliyatini chuqur o'rganish nafaqat fiziologik homeostazni tushunishda, balki stressga chidamlilikni oshirish, qarish jarayonini sekinlashtirish va endokrin kasalliklarni oldini olishda ham ilmiy hamda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Natijalar: Yangi tadqiqotlar gipotalamo-gipofizar o'qning faoliyati stressga, uyquga, haroratga va energiya balansiga bog'liq tarzda modulyatsiyalanishini ko'rsatmoqda [6].

Stressga javob: gipotalamus-gipofiz-buyrak usti o'qi (HPA-axis) faoliyati

Stressda inson organizmi markaziy asab tizimi orqali adaptiv javob shakllantiradi. Ush protsessning markazida gipotalamus-gipofiz-buyrak usti o'qi (HPA-axis) joyi bo'lib, u ichki muvozanatni (homeostazni) saqlovchida hal qo'riqchisi ega [1]. Tashqi yoki ichki stressorlar gipotalamusdagi paraventrikulyar yadrolarni faol va natijada kortikotropin-releasing gormon (CRH) sekretsiyasi boshlanadi [2]. CRH qon orqali gipofizning old bo'limiga ta'sir etib, adrenokortikotrop gormon (ACTH) ishlab chiqarilishini rag'batlantiradi [3]. ACTH esa ishlab usti bezlarining po'stloq qismiga ta'sir qilib, kortizol sintezini kuchaytiradi [4].

Kortizol — stress javobining asosiy gormoni bo'lib, u jarayonlarni ishlab chiqarish, glyukozaning jigar orqali sintezini (glukoneogenez) kuchaytiradi va immun vaqtinchalik susaytiradi [5]. Shu bilan birga, kortizol markaziy asab tizimiga qayta ta'sir ko'rsatib, gipotalamus va gipofiz hosil tormozlaydi, ya'ni zaif teskari mexanizmni hosil qiladi [6]. Bu jarayon gormonlar hajmining haddan ortiq yo'l qo'ymaydi va fiziologik muvozanatni tiklaydi [7].

So'nggi olib borilgan (2020–2025) HPA-o'qining faolligi stressning turi va harakatiga qarab o'chirishni ko'rsatgan [8]. surunkali, stress holati CRH ACTH darajalari doimiy yuqori bo'lib qoladi, bu esa giperkortizolizm, metabolik sindrom va ruhiy kasalliklarga olib keladi [9]. Zamonaviy neyroimaging texnologiyalari (fMRI, PET) yordamida aniqlanishicha, HPA-o'qi faolligi limbik tizimi — amigdala va prefrontal korteks bilan chambachas bog'liq bo'lib, hissiy stressning fiziologik javobga ta'sirini ta'minlash [10].

Shunday qilib, gipotalamusdan chiqariluvchi CRH orqali boshlanuvchi bu neyro-gormonal kaskad jismoniy stressga javob mexanizmni tashkil qiladi, balki insonning adaptiv kuchini, immun himoyasini va metabolik holatini ham boshqaradi [11]. Bu tizimning displey depressiya, virusli tiklanish va end patojenezidan kelib chiqqan holda [12]

Inson organizmida tana haroratini barqaror saqlash — homeostazning eng muhim fiziologik mexanizmlaridan biridir. Ushbu jarayonning markaziy regulyatori sifatida oldingi (preoptik) gipotalamus yadrolari faoliyat yuritadi [1]. Ular periferik va



markaziy termoretseptorlardan keluvchi axborotni qabul qilib, issiqlik ishlab chiqarish va issiqlik yo'qotish jarayonlarini muvofiqlashtiradi [2]. Preoptik yadrolardagi neyronlar tanadagi eng kichik harorat o'zgarishlariga sezgir bo'lib, ular orqali organizmning fiziologik holati real vaqt rejimida boshqariladi [3].

Gipotalamusning termoregulyatsion markazlari endokrin tizim bilan uzviy bog'langan bo'lib, gipofiz orqali qalqonsimon bez faoliyatini nazorat qiladi [4]. Harorat pasayganda gipotalamus tireotropin-releasing gormon (TRH) ajratadi, bu esa gipofizni tireoid stimulyatsiya qiluvchi gormon (TSH) sekretsiasini kuchaytirishga undaydi [5]. TSH o'z navbatida qalqonsimon bezni tiroksin (T_4) va triiodtironin (T_3) ishlab chiqarishga rag'batlantiradi. Ushbu gormonlar hujayralar metabolizmini tezlashtiradi, natijada issiqlik ishlab chiqarish ortadi va tana harorati normaga qaytadi [6].

Aksincha, tana harorati ko'tarilganda, preoptik gipotalamus yadrolari simpatik nerv tizimi faolligini kamaytirib, ter bezlari faoliyatini kuchaytiradi hamda periferik qon tomirlar kengayishini ta'minlaydi [7]. Bu mexanizm issiqlik yo'qotilishini oshiradi va gipotalamus-gipofiz-qalqonsimon bez o'qi orqali TRH/TSH sekretsiasini tormozlanadi [8].

So'nggi yillarda olib borilgan neyroimaging tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, preoptik gipotalamusda joylashgan issiqlikka sezgir neyronlar nafaqat haroratni, balki yadro metabolizmini, immun javobni va uyqu-uyg'oqlik siklini ham muvofiqlashtiradi [9]. Masalan, 2024-yilda Nature Communications jurnalida chop etilgan tadqiqotda optogenetik usullar yordamida preoptik sohada joylashgan "warm-sensitive" neyronlar yoqilganda tana haroratining pasayishi, "cold-sensitive" neyronlar faollashganda esa issiqlik ishlab chiqarish ortishi qayd etilgan [10].

Demak, gipotalamus termoregulyatsiya tizimining markazida turib, nafaqat fiziologik, balki endokrin mexanizmlar orqali ham tana haroratini nazorat qiladi. Uning gipofiz va qalqonsimon bez bilan o'zaro aloqasi tananing haroratga moslashuvchanligini ta'minlaydi hamda gomeostazni saqlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi [11].

Energiya balansi: oreksin va leptin signal yo'llari orqali gipotalamusning boshqaruv mexanizmlari

Inson organizmidagi energiya balansi murakkab neyroendokrin boshqaruv orqali nazorat. Gipotalamus bu tizimning markaziy integratori sifatida tana xulqi, metabolizm va vaznining boshqaruvini boshqaradi [1]. qayta, arcuate yadro (ARC) energiya balansining "sensor markazi" hisoblanib, u leptin, insulinning periferik signallarini qabul qilib, ularning markaziy javob mexanizmlariga aylantiradi [2].

ARC ichida ikki asosiy neyron populyatsiyasi – NPY/AgRP (oreksigenik) va POMC/CART (oreksigenik) ronlar – energiya iste'moli va sarfini oziqlantirish [3]. Leptin gormoni yog' to' stressidanC chiqib ketish, POMCART neyronlarini faollashtirish hamda NPY/AgRP neyronlarini tormozlaydi, bu esa ishtahaning kamayishiga va energiya sarfining ortishiga olib keladi [4]. Aksincha, ochlik holatlarida



leptin darajada pasayib, oreksin va grelin signallari faollashadi, bu esa NPY/AgRP neyronlarini stimulyatsiya qilib, ovqatlanishni kuchaytiradi [5].

Oreksin (hypokretin) gipotalamusning lateral sohalarida ishlab chiqarish ishlab chiqarish va u markaziy asab tizimida uyg'oqlik, energiya sarfi hamda motivatsiyani aniqlash muhim neyropepti tanilgan [6]. Oreksin tizimi leptin va insulinga o'zgartirilgan bo'lib, faylga qarab energiya sarfini o'zgartiradi [7]. Masalan, 2021-yilda Nature Metabolism jurnalida chop etilgan tadqiqotda oreksin neylarining leptin signallari bilan sinergetik ta'siri aniq, bu o'zaro aloqaning energiya sarfi va tana vazni xavfsizligida muhim korxona ega ekani ta'kidlangan [8].

ARC dan chiqayotgan signallar paraventrikulyar gipotalamus (PVH), lateral gipotalamus (LH) hamda miya sopi yadrolariga uzatiladi [9]. Bu yo'llar simpatik faoliyatni, glyukoza metabolizmini va termogenezni boshqaradi [10]. So'nggi vaqt borilgan shuni ko'rsatmoqdaki, leptin va oreksin o'ziga nisbatan qarshilik olibligida ortiqcha vazn, insulin zararli sindromi [11].

2023 yilgi Cell Metabolism tadqiqotida ARC neyronlarida oreksin A va leptin retseptorlarining parallel aktivatsiyasi energiya sarfini oshirib, yog' to'planishini aniqlangan [12]. Bu resurslarni oreksin-leptin o'zaro ta'sirini metabolik homeostazni tiklash uchun potensial terapevtik yo'nalish sifatida ko'rinadi [13].

Shunday qilib, oreksin va leptin signal yo'llari gipotalamusdagi arcuate yadro orqali energiya balansini markaziy boshqa nazorat qiladi. Ularning uyg'un kuchi gomeostazni, tana vaznini va energiya sarfini ushlab turadi, bu tizimdagi energiya esa ishlab chiqarishning molekula asosini tashkil qiladi [14].

Muhokama: Gipotalamus va gipofiz tizimi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik inson organizmining barcha asosiy gomeostatik jarayonlarini – energiya almashinuvi, suyuqlik muvozanati, stressga javob, reproduktiv faoliyat, va termoregulyatsiyani – neyro-gormonal darajada boshqaradi [1]. Bu tizimning markazida joylashgan gipotalamus organizmning ichki muhitidan keluvchi afferent signallarni yig'ib, ularga mos endokrin javobni gipofiz orqali amalga oshiradi [2]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, gipotalamus faqat gormonlar sekretsiasini emas, balki ularning periferik organlardagi ta'sirini ham neyron tarmoqlari orqali tartibga soladi [3].

2020-yillarda olib borilgan neyroimaging tadqiqotlari gipotalamus yadrolarining o'zaro integratsiyasi avval o'ylanganidan murakkabroq ekanligini ko'rsatdi [4]. Masalan, preoptik, paraventrikulyar (PVH), arcuate (ARC), va supraxiazmatik (SCN) yadrolar o'zaro axborot almashuvi orqali gomeostazni markazlashtirilgan tarzda nazorat qiladi [5]. ARC yadrosi leptin, insulinga sezgir bo'lsa, PVH asosan kortikotropin-releasing gormon (CRH) orqali stress javobini boshqaradi, SCN esa sirkadiyal ritmlarni modulyatsiya qiladi [6]. Ushbu integratsiya gipotalamus–gipofiz–maqsad organ o'qlarining (HPA, HPT, HPG) uzviy ishlashini ta'minlaydi [7].

Gipotalamusning bu markazlari faoliyati gipofiz orqali endokrin tizim bilan bog'lanadi. Masalan, CRH gormoni gipofizda adrenokortikotropin (ACTH) sekretsiasini rag'batlantiradi, bu esa buyrak usti bezlarida kortizol ishlab



chiqarilishini kuchaytiradi [8]. Kortizol esa o'z navbatida gipotalamus va gipofizga teskari aloqa (negative feedback) mexanizmi orqali ta'sir qilib, CRH va ACTH sekretsiasini tormozlaydi [9]. Shu tarzda endokrin tizimda "avtomatik stabilizatsiya" mexanizmi shakllanadi, bu esa stress holatlarida energiya sarfini optimallashtiradi [10].

2023-yilda Cell Metabolism jurnalida e'lon qilingan tadqiqotda gipotalamusdagi POMC va NPY neyronlarining faolligi gormonlar darajasi bilan bevosita bog'liq ekanini aniqlangan [11]. Bu holat leptin, ghrelin va oreksin kabi signal molekulalarining gipotalamus orqali energiya sarfi va ishtahaning markaziy boshqaruvida hal qiluvchi o'ringa ega ekanini tasdiqlaydi [12]. Shuningdek, 2024-yilgi Nature Communications maqolasida gipotalamusdagi neyron tarmoqlarning plastikligi (moslashuvchanligi) gormonal o'zgarishlarga qarab dinamik tarzda o'zgarishi aniqlangan [13].

Yana bir muhim jihat – gipotalamus va gipofiz faoliyatining buzilishi ko'plab patologiyalar, jumladan, semirish, gipotireoz, giperkortitsizm, reproduktiv disfunktsiya va stressga bog'liq psixosomatik kasalliklarning asosiy sababi sifatida ko'rilmoqda [14]. Zamonaviy klinik tadqiqotlar gipotalamus–gipofiz o'qining genetik, epigenetik va metabolik darajadagi o'zgarishlarini aniqlashga qaratilgan [15]. Masalan, Frontiers in Endocrinology (2025) jurnalida chop etilgan maqolada gipotalamusdagi leptin retseptorlarining ekspressiyasi past bo'lgan shaxslar metabolik sindromga moyil ekanini qayd etilgan [16].

Yuqoridagi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, gipotalamus–gipofiz tizimi nafaqat endokrin homeostazni, balki butun organizmning psixofiziologik barqarorligini ham saqlovchi markazdir. Uning neyron tarmoqlari va gormonal javoblari bir-birini to'ldirib, moslashuvchan boshqaruv mexanizmini yaratadi [17]. Shu sababli, kelajakdagi tadqiqotlar ushbu tizimdagi neurotransmitterlar, signal yo'llari va teskari aloqa mexanizmlarini yanada chuqur o'rganishga qaratilishi lozim [18].

Xulosa: Gipotalamus va gipofiz o'rtasidagi neyro-gormonal o'zaro ta'sir inson organizmida homeostazni saqlashning eng markaziy va muvofiqlashtirilgan mexanizmlaridan biridir. Ushbu tizim markaziy asab tizimi bilan endokrin organlar o'rtasidagi axborot almashinuvni ta'minlaydi, shu orqali organizmning harorat, energiya balansini, stressga javob, suyuqlik muvozanati, metabolizm va reproduktiv faoliyat kabi asosiy hayotiy jarayonlarini nazorat qiladi. Gipotalamus tomonidan chiqariluvchi gormonlar (CRH, TRH, GnRH, GHRH) gipofizni faollashtiradi va u orqali periferik bezlarning gormon sekretsiasini boshqariladi. Shu teskari aloqa (negative feedback) mexanizmlari tufayli endokrin tizimning muvozanati doimiy nazorat ostida bo'ladi.

Zamonaviy neyroendokrin tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, gipotalamusning turli yadrolari (arcuate, paraventrikulyar, preoptik, suprachiasmatic) o'zaro chambarchas bog'langan neyron tarmoqlar orqali turli fiziologik tizimlarni birlashtiradi. Masalan, arcuate yadrosi energiya balansini, preoptik yadrosi termoregulyatsiyani, paraventrikulyar yadrosi esa stress va suyuqlik muvozanatini



boshqaradi. Ushbu markazlarning integratsion faoliyati tufayli inson organizmi tashqi muhit o'zgarishlariga moslashadi va ichki barqarorlikni saqlab turadi.

Biroq gipotalamo-gipofizar tizimdagi disbalans turli xil kasalliklar, jumladan, gipotireoz, giperkortitsizm, semirish, stressga bog'liq depressiya, reproduktiv disfunksiya va immun yetishmovchiliklar rivojlanishiga olib keladi. Ayniqsa, so'nggi yillarda olib borilgan molekulyar va genetik tadqiqotlar bu tizimdagi retseptorlar, signal yo'llari va neuropeptidlar darajasidagi buzilishlarning metabolik sindrom va psixonevrologik kasalliklarning patogeneza muhim rol o'ynashini ko'rsatmoqda.

Kelajakda gipotalamus-gipofiz tizimini chuqurroq o'rganish tibbiy diagnostika, individual terapiya va gormonlarga asoslangan davolash strategiyalarini yanada mukammallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, neyroendokrin tarmoqlarning funksional xaritalarini (functional connectome) yaratish, ularni sun'iy intellekt yordamida modellashtirish va klinik amaliyotda qo'llash istiqbollari inson salomatligini nazorat qilishda yangi davrni boshlab berishi kutilmoqda.

Demak, gipotalamus va gipofizning neyro-gormonal o'zaro aloqasi inson organizmining markaziy barqarorligini ta'minlaydigan tizimli asosdir. Bu tizimni chuqur o'rganish nafaqat fundamental biologiya uchun, balki klinik tibbiyot, psixiatriya, endokrinologiya va neyrofiziologiya sohalarida ham beqiyos ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. MICROFLORA, Dilshodovich KH SHIELD OF INTESTINAL. "CHANGE EFFECT ON THE GLANDS." American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149) 1 (2023): 81-83.
2. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla, Kayimov Mirzohid Normurotovich, and Esanov Alisher Akromovich. "RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES." (2023).
3. To'laganovna, Y. M. (2025). SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI. AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE, 3(4), 54-60.
4. Tolaganovna, Y. M., & Shavkatjon o'g'li, A. A. (2025). INSON ORGANIZMIDA YURAK QON-TOMIR KALSALLIKLARI, MIOKARD INFARKTINING KELIB CHIQISH SABABLARI VA ULARNING OLISH CHORA-TADBIRLARI. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(4), 136-144.
5. Jo'rabek, K. (2025). BUYRAK KASALLIKLARGA OLIB KELADIGAN PATALOGIK HOLATLAR VA ULARNI OLDINI OLISH. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(4), 129-135.
6. Azimova, S. B., and H. D. Khalikov. "Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development." The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research 7.04 (2025): 21-24.



7. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, and Qayimov Mirzohid Normurotovich. "THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN MEDICINE." Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing 3, no. 5 (2025): 201-207.
8. To'laganovna, Yusupova Moxira. "SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI." AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE 3.4 (2025): 54-60.
9. Ogli, Xalilov Hikmatulla Dilshod, Namiddinov Abror Anasbek Ogli, Sayfullayeva Durdona Dilshod Qizi, and Hikmatova Gulasal Farhodjon Qizi. "TELEMEDITSINANING PROFILAKTIK DAVOLANISHDA AHAMIYATI." Eurasian Journal of Academic Research 4, no. 4-2 (2024): 66-70.
10. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, Amirqulov Navro'zbek To'rayevich, and Shukurov Umidjon Majid o'g'li. "GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH." AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE 3.2 (2025): 207-209.
11. Xalilov, H. D., Namiddinov, A. A., Berdiyev, O. V., & Ortiqov, O. S. (2024). GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI. Research and Publications, 1(1), 60-63.
12. Berdiyev, O. V., M. Quysinboyeva, and A. Sattorova. "Telemeditsina Orqali Qalqonsimon Bez Kasalliklarini Boshqarish." Open Academia: Journal of Scholarly Research 2.6 (2024): 69-74.
13. Karabayev, Sanjar. "SOG'LIQNI SAQLASHDA TELETIBBIYOT IMKONIYATLARI, XUSUSIYATLARI VA TO'SIQLARI." Евразийский журнал медицинских и естественных наук 3.2 Part 2 (2023): 41-46.
14. Шадманова, Н.К. and Халилов, Х.Д., 2023. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ИЗУЧЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДИЗАДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ. Евразийский журнал академических исследований, 3(8), pp.126-134.
15. Normurotovich, Qayimov Mirzohid, and Ganjiyeva Munisa Komil Qizi. "GIPOTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI." Eurasian Journal of Academic Research 4, no. 5-3 (2024): 14-19.
16. Normurotovich, Q. M. "Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL." Journal of new century innovations 43, no. 2 (2023): 178-183.
17. Maxira, Yusupova, Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Berdiyev Otabek Vahob ogli. "FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMYATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI." PEDAGOG 7.12 (2024): 111-116.
18. MICROFLORA DK. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS. American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). 2023;1:81-3.
19. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla. "SHIELD OF INTESTINAL MICROFLORA CHANGE EFFECT ON THE GLANDS." American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (29932149) 1 (2023): 81-83.



20. Dilshodovich, K.H., Normurotovich, K.M. and Akromovich, E.A., 2023. RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES.
21. Dilshod ogly, Khalilov Hikmatulla, Shatursunova Madina Abdujamilovna, and Shukurov Umidjon Majid ogly. "THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS." Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods 3.04 (2025): 9-13.
22. Ikrom, T., 2025. MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 3(05), pp.15-22.
23. Ikrom, Tilyabov. "MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA." Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods 3.05 (2025): 15-22.
24. Abdujamilovna, S.M. and Dilshod ogly, X.H., 2025. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA'SIRI. Continuing education: international experience, innovation, and transformation, 1(10), pp.137-141.
25. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна, and Хикматулла Халилов. "РОЛЬ ЦИТОХРОМА И В МЕХАНИЗМАХ КЛЕТОЧНОГО ДЫХАНИЯ И ГИПОКСИИ." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions 2.11 (2025): 62-68.
26. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна, and Хикматулла Халилов. "РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions 2.11 (2025): 55-61.
27. Faxriddinovna, Abduxalikova Nigora, Xalilov Hikmatulla Dilshod ogly, and Jabborov Botir Baxodir ogly. "EOZINOFIL FAGASITOV QILISH MECHANIZMLARI." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions 2.11 (2025): 44-54.
28. Talipova, Noila, et al. "Genetic characteristics of the course of chronic hepatitis." E3S Web of Conferences. Vol. 381. EDP Sciences, 2023.
29. Khasanov, B., et al. "CHRONIC HEPATITIS OF MOTHER AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF IMMUNE SYSTEM FORMATION OF POSTERITY." The Scientific Heritage 55-2 (2020): 42-43.
30. Dilshod, Qayimov Mirzohid Normurotovich Khalilov Khikmatulla. "oglu.(2025). THE INFLUENCE OF THE GENERAL ENVIRONMENT ON THE DEVELOPMENT OF ALCOHOLISM [Data set]. Zenodo."
31. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна. "ГИПОКСИЕЙ ИНДУЦИРОВАННЫЙ ФАКТОР КАК МИШЕНЬ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ." Медицинский журнал молодых ученых 15 (09) (2025): 133-140.
32. Ирискулов, Бахтиёр Уктамович, Нигора Фахриддиновна Абдухаликова, and Комола Толиховна Зупарова. "САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И РОЛЬ



МЕЛАТОНИНА В ЕГО РАЗВИТИИ И ЛЕЧЕНИИ." ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ (1999): 93.

33. ABDUKHALIKOVA, NF. "IMPORTANCE OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN PROLIFERATIVE PROCESSES." INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL SCIENCE AND PUBLIC HEALTH 6.1 (2025): 27-34. Iriskulov, B. U., R. B. Tadjibaeva, and M. B. Nosirjonova. "Differential Diagnosis of Acute Leukemia in Children." (2024).

34. Fakhriddinovna, Sultonova Umida, Khaydarova Gavkhar Saidakhmatovna, and Abdukhalikova Nigora Fakhriddinovna. "LANGUAGE ADAPTATION AND VALIDATION THE FPI (VOICE HANDICAP INDEX) QUESTIONNAIRE IN UZBEK IN THE DIAGNOSIS OF VOICE DISORDERS IN PARKINSON'S DISEASE." International Journal of Modern Medicine 3.10 (2024): 60-73.

35. Абдухаликова, Нигора Фахриддиновна, and Бахтиёр Уктамович Ирискулов. "КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕНЕЗА МИОКАРДИАЛЬНОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ." ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ (1999): 5.

36. Sultanova, U. F., G. S. Khaidarova, and N. F. Abdukhalikova. "Анкетирование пациентов для оценки состояния голосообразующего аппарата, как одна из методов ранней диагностики болезни Паркинсона." Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery 3 (2024): 80-84.

37. Abdukhalikova, Nigora F., and Bakhtiyor U. Iriskulov. "EFFECT OF PLANT PHOTOSENSITIZER PSORALEN ON MITOCHONDRIAL STRUCTURES IN INFLAMMATORY PROCESSES." Central Asian Journal of Medicine.

38. Azimova S. B., Tadjibaeva R. B., Abdunazarova M. I. Contemporary Aspects Of The Influence Of Risk Factors On The Development Of Gestational Diabetes //International Journal of Modern Medicine. – 2025. – Т. 4. – №. 11. – С. 12-15.

39. Azimova S. B., Tadjibaeva R. B., Abdunazarova M. I. The role of risk factors in the development of diabetes mellitus in pregnant women //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 05. – С. 25-28.

40. Abdumannobova R. O. et al. THE ROLE OF RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF INSULIN RESISTANCE IN CHILDREN //International Journal of Modern Medicine. – 2025. – Т. 4. – №. 04. – С. 11-15.

41. Aysanem B., Saidamir S., Sevara A. METABOLIK SINDROMDA LIPID SPEKTIRI VA GIPERGOMOSITEINEMIYA O'Z-ARO BOG'LIQLIGI //Elita. uz-Elektron Ilmiy Jurnal. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 67-76.

42. Azimova S. B. et al. Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 04. – С. 21-24.

43. Kudratovna T. N. et al. Actuality of the Problem of Obesity in Young Children in Uzbekistan //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 03. – С. 49-56.



44. Азимова С. Б. и др. ПАТОГЕНЕЗ ПОРАЖЕНИЯ ЦНС ПРИ ОТРАВЛЕНИИ УГАРНЫМ ГАЗОМ //Лучшие интеллектуальные исследования. – 2025. – Т. 44. – №. 5. – С. 265-272.
45. Sayfutdinova Z. et al. Role of domestic amino acid blood substitute on metabolic disorders and endogenous intoxication in experimental toxic hepatitis. – 2024.
46. Kh R. A., Akbarov U. S., Azimova S. B. Preclinical toxicological study of the lipid concentrates of snakes of the genus Eryx. – 2024.
47. Saidov S. A. et al. METABOLIK SINDROM PATOGENEZINING ZAMONAVIY TUSHUNCHALARI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 115-124.
48. Iriskulov B. U., Dustmuratova A. H., Tadjibaeva R. B. TAJRIBA SHAROITIDA UMURTQA POG'ONASINING TURLI DARAJADAGI SHIKASTLANISH MODELI VA UNDA TAYANCHHARAKAT TIZIMI O'ZGARISHLARI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 85-89.
49. Tolipova N. K. et al. POLYARTHRITIC AND SYSTEMIC JUVENILE IDIOPATIC ARTHRITIS WITH COMBINATION OF TYPE DIABETES MELLITUS. – 2024.
50. Azimova S. B., Mamadiyarova D. U., Asrarova N. M. OZIQLANTIRISH TURIGA QARAB QUYONLARDA HOMILADORLIKNING TURLI DAVRLARIDA FERRITIN MIQDORINING DINAMIKASI //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 5. – С. 36-38.
51. Azimova S. B., Mamadiyarova D. U., Asrarova N. M. OZIQLANTIRISH TURIGA QARAB QUYONLARDA HOMILADORLIKNING TURLI DAVRLARIDA FERRITIN MIQDORINING DINAMIKASI //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 5. – С. 36-38.
52. Adiba M. et al. Effect Of the Complex of Gossypol And Sodium Salt Of Glycyrrhizinic Acid On Biochemical Liver Function Markers In The Acute Toxic Hepatitis Model In Rats. – 2024.
53. Bahodirovna A. S. et al. BOLALARDA LAKTAZA FERMENTI YETISHMOVCHILIGINING KLINIK BELGILARI VA DAVOLASH USULLARI. – 2024.
54. Abilov P. M. et al. PATTERNS OF FORMATION OF CORONAVIRUS INFECTION CAUSED BY SARS-COV-2 AND WAYS TO OVERCOME THEM WITH THE HELP OF A NEW DRUG BASED ON G. LUCIDUM AND ALHADAYA. – 2024.
55. Асрарова Н. М. и др. РОЛЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА У ПАЦИЕНТОВ С МИЕЛОМНОЙ БОЛЕЗНЬЮ. – 2024.
56. Zukhra B. et al. Changes in the Rheological Properties of Blood in Kidney Diseases. – 2024.
57. Abilov P. M. et al. Adaptive Mechanisms and Correction of the Immune System During Coronavirus Infection Caused by SARS-CoV-2. – 2024.
58. Bahodirovna A. S., Utkurovna S. G., Kizi K. S. K. Pathogenetic Basis for the Development of Lactase Enzyme Deficiency. – 2024.



59. Bahodirovna A. S. et al. BOLALARDA LAKTAZA FERMENTI YETISHMOVCHILIGINING KLINIK BELGILARI VA DAVOLASH USULLARI. – 2024.
60. Азимова С. Б. Причины Развития Лактазной Недостаточности У Детей Раннего Возраста //Journal of Innovation in Volume. – 2024. – Т. 2. – №. 1.
61. Асрарова Н. М., Каюмов А. А., Азимова С. Б. ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМЫ //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 7-8. – С. 133-141.
62. Nurmukhamedova N. S., Berdiyeva D. U., Azimova S. B. Clinical approach to the features of the course of nonspecific ulcerative colitis. – 2023.
63. Azimova S. B., Mamadiyarova D. U., Asrarova N. M. OZIQLANTIRISH TURIGA QARAB QUYONLARDA HOMILADORLIKNING TURLI DAVRLARIDA FERRITIN MIQDORINING DINAMIKASI //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 5. – С. 36-38.
64. Melisovich A. P. et al. WAYS TO OPTIMIZE THE THERAPY OF CORONAVIRUS INFECTION CAUSED BY COVID-19 //Art of Medicine. International Medical Scientific Journal. – 2022. – Т. 2. – №. 3.
65. Akhmedova D., Azimova S. RETRACTED: Comparative assessment of the spread of respiratory diseases of occupational etiology in regions with a highly developed mining industry //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 420. – С. 05013.
66. Saydalikhodjaeva S. et al. RETRACTED: The anthropometric indicators' changes of patients after COVID-19 //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 420. – С. 05012.
67. Khasanov B. B., Azimova S. B. Extragenital pathology of the mother and morphological features of the development of the thymus in the period of early postnatal ontogenesis //European Chemical Bulletin. – 2023. – Т. 12. – №. 8. – С. 8322-8331.
68. Kizi K. S. K., Bakhodirovna A. S., Utkurovna S. G. REASONS FOR THE DEVELOPMENT OF LACTASE DEFICIENCY IN CHILDREN OF EARLY AGE //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2023. – Т. 5. – №. 08. – С. 30-38.
69. Nurmukhamedova N. S., Berdiyeva D. U., Azimova S. B. Clinical approach to the features of the course of nonspecific ulcerative colitis. – 2023.
70. Iriskulov B. U., Dustmuratova A. H., Tadjibaeva R. B. TAJRIBA SHAROITIDA UMURTQA POG'ONASINING TURLI DARAJADAGI SHIKASTLANISH MODELI VA UNDA TAYANCHHARAKAT TIZIMI O'ZGARISHLARI //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 85-89.
71. Talipova N. et al. Genetic characteristics of the course of chronic hepatitis //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 381. – С. 01098.
72. Азимова С. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТИМУСА ПОТОМСТВА ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ МАТЕРИ



В ПЕРИОД МОЛОЧНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 659-664.

73. Azimova S. The influence of mother's extragenital pathology on the formation of thymus of the processing in the early postnatal ontogenesis //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 81-2. – С. 44-46.

74. Azimova S. B. Morphofunctional characteristics of thymus under exposure to various environmental factors //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 3. – С. 2561-2565.