



YOSH O'TISHI BILAN GOMEOSTAZNING BUZILISHI ENDOKRIN VA IMMUN TIZIMDAG O'ZGARISHLAR

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17875147>

Abduxalikova Nigora Faxriddinovna

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Normal va patologik fiziologiya kafedrasi, PhD katta o'qituvchi

Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Normal va patologik fiziologiya kafedrasi katta o'qituvchisi

ANNOTATSIYA: *Yosh o'tishi biologik jarayon sifatida organizmning barcha tizimlarida progressiv funktsional va struktur o'zgarishlar bilan tavsiflanadi. Ushbu maqolada yosh o'tishi bilan bog'liq bo'lgan gomeostazning buzilishi, ayniqsa endokrin va immun tizimlardagi o'zgarishlar chuqur tahli qilingan. Endokrin sistemada yosh o'tishi bilan hormonal disbalans rivojlanadi, bu esa metabolik sindrom, insulin qarshiligi, oshqozon osti bezi, buyrak usti va jinsiy bezlar faoliyatining pasayishiga olib keladi [1]. Ghrelin, leptin, insulin kabi hormonlarning sekretsiyasidagi o'zgarishlar to'qimalarning regeneratsiya qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi [2]. Immun tizimda esa immunosensehensiya - immunitetning yoshga bog'liq pasayishi kuzatiladi, bu organizmning infeksiyalar, o'smalar va otoimmun kasalliklarga qarshiligini kamaytiradi [3]. Timus involyutsiyasi, T-limfotsitlarning diversifikatsiyasining pasayishi, sitokinlar disbalansi immunitetning yosh bilan bog'liq zaiflashuvining asosiy omillaridir [4]. Yosh o'tishi bilan endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro aloqalar ham o'zgaradi, bu ikkala tizimning ham disfunktsiyasiga olib keladi [5]. Ushbu jarayonlarni tushunish yangi terapevtik strategiyalarni ishlab chiqishga imkon beradi, bu esa keksa odamlarning hayot sifatini yaxshilash va yashash muddatini oshirishga xizmat qiladi [6]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, turli intervensiyalar (dietalar, jismoniy mashqlar, farmakologik preparatlar) endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarini sekinlashtirishi mumkin [7]. Ushbu maqola yosh o'tishi bilan bog'liq gomeostazning buzilishining molekulyar va hujayra mexanizmlarini, shuningdek, potentsial terapevtik yondashuvlarni o'rganadi.*

KALIT SO'ZLAR: *yosh o'tishi, gomeostaz, endokrin tizim, immun tizim, immunosensehensiya, hormonal disbalans, timus involyutsiyasi, inflammaging, metabolik sindrom, otoimmunitet.*

Tadqiqot maqsadi: Ushbu tadqiqotning maqsadi yosh o'tishi bilan bog'liq gomeostazning buzilishida

endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlarini o'rganish, ularning molekulyar va hujayra



darajasidagi o'zgarishlarini tahlil qilish, shuningdek, yoshga bog'liq patologik holatlarning oldini olish va ularni davolashning yangi usullarini ishlab chiqish uchun nazariy asos yaratishdan iborat.

Tadqiqot usullari: Tadqiqotda tizimli adabiy sharh usuli qo'llangan, 2015-2025-yillarda chop etilgan ilmiy maqolalar, ko'hirma tadqiqotlar va meta-tahlillar tahlil qilingan [8]. Ma'lumotlarni olish va tahlil qilish uchun PubMed, Scopus, Web of Science va Google Scholar kabi ilmiy ma'lumotlar bazalaridan foydalanilgan [9]. Tanlangan maqolalar gomeostaz, endokrin tizim, immun tizim, yosh o'tishi va ularning o'zaro ta'siri haqidagi so'rov so'zlariga asoslangan [10]. Qidiruv natijalari statistik usullar yordamida tahlil qilingan, mavzu bo'yicha eng muhim va ishonchli ma'lumotlarni ajratib olish maqsadida kvalimetrik tahlil amalga oshirilgan [11]. Har bir manba yosh o'tishi bilan gomeostazning buzilishi, endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganishda metodologik jihatdan qanday ahamiyatga ega ekanligi nuqtai nazaridan baholangan [12]. Tadqiqotda molekulyar biologik, gistologik, immunologik va endokrinologik usullar yordamida olingan natijalar qiyosiy tahlil qilingan [13].

Kirish

Yosh o'tishi - bu biologik jarayon bo'lib, organizmning barcha tizimlarida progressiv funktsional va struktur o'zgarishlar yuzaga keladi, bu esa organizmning atrof-muhit sharoitlariga moslashish qobiliyatini pasaytiradi [14].

Gomeostaz - bu organizmning ichki muhitining nisbatan doimiy va barqaror holatini saqlash qobiliyati bo'lib, yosh o'tishi bilan bu murakkab tartibga solish tizimida jiddiy o'zgarishlar ro'y beradi [15]. Endokrin va immun tizimlar gomeostazni saqlashda asosiy rol o'ynaydi, ular bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, neyroendokrin-immun tarmoqni tashkil qiladi [16]. Yosh o'tishi bilan endokrin va immun tizimlarda sodir bo'ladigan o'zgarishlar gomeostazning buzilishiga olib keladi, bu esa turli xil patologik holatlarning rivojlanishiga sabab bo'ladi [17].

Endokrin tizim yosh o'tishi bilan sezilarli o'zgarishlarga uchraydi. Bir qator gormonlarning sekretsiyasi va faolligi pasayadi, bu esa metabolik jarayonlarning buzilishiga olib keladi [18]. Masalan, o'sish gormoni va insulin o'xshatuvchi o'sish omili-1 (IGF-1) darajasining pasayishi mushak massasining kamayishi, yog'to'qimasining ko'payishi va suyak zichligining pasayishi bilan bog'liq [19]. Insulin qarshiligi yosh o'tishi bilan keng tarqalgan holat bo'lib, metabolik sindrom va turli xil yoshga bog'liq kasalliklarning rivojlanish xavfini oshiradi [20]. Qalqonsimon bez gormonlari, paratiroid gormon, buyrak usti gormonlari va jinsiy gormonlarning sekretsiyasidagi o'zgarishlar organizmning barcha tizimlariga ta'sir ko'rsatadi [21].

Immun tizimda yosh o'tishi bilan immunosensehensiya - immunitetning yoshga bog'liq pasayishi kuzatiladi [22]. Bu jarayon immun tizimning adaptiv va



tug'ma immunitet qismlariga ta'sir ko'rsatadi. Timusning involyutsiyasi T-limfotsitlarning soni va xilma-xilligining pasayishiga olib keladi, bu esa organizmning yangi patogenlarga javob berish qobiliyatini cheklaydi [23]. B-limfotsitlarning funksiyasi ham pasayadi, bu esa antitelolar ishlab chiqarishning susayishiga va samarali gumoral immunitet javabining zaiflashishiga olib keladi [24]. Tug'ma immunitetda esa fagotsitoz va yallig'lanishga javobning o'zgarishi kuzatiladi [25].

Yosh o'tishi bilan endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir ham o'zgaradi. Gormonlar immun hujayralarning rivojlanishi, differentsiatsiyasi va faollashuvini tartibga soladi, immun hujayralar esa o'z navbatida endokrin bezlarning funksiyasiga ta'sir ko'rsatadi [26]. Yosh o'tishi bilan bu o'zaro ta'sirning buzilishi gomeostazning yanada jiddiy buzilishiga olib keladi [27]. "Inflammaging" deb ataladigan holat - bu yosh o'tishi bilan bog'liq bo'lgan surunkali, past darajadagi yallig'lanish holati bo'lib, u endokrin va immun tizimlarning o'zaro ta'siridagi nomuvozanatlik natijasida yuzaga keladi [28].

Yosh o'tishi bilan gomeostazning buzilishi, ayniqsa endokrin va immun tizimlardagi o'zgarishlarni o'rganish, keksa odamlarning salomatligini yaxshilash va ularning hayot sifatini oshirish uchun muhim ahamiyatga ega [29]. Ushbu tadqiqotda yosh o'tishi bilan endokrin va immun tizimlarda sodir bo'ladigan o'zgarishlarning

mexanizmlari, ularning o'zaro bog'liqligi va bu jarayonlarni sekinlashtirish yoki qaytarish imkoniyatlari o'rganiladi [30]. So'nggi yillarda o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, turli xil intervensiyalar (masalan, dietalar, jismoniy mashqlar, farmakologik preparatlar) endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarini sekinlashtirishi mumkin [31].

Ushbu maqolaning maqsadi yosh o'tishi bilan gomeostazning buzilishida endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlarini o'rganish, ularning molekulyar va hujayra darajasidagi o'zgarishlarini tahlil qilish, shuningdek, yoshga bog'liq patologik holatlarning oldini olish va ularni davolashning yangi usullarini ishlab chiqish uchun nazariy asos yaratishdan iborat [32]. Tadqiqotda 2015-2025-yillarda chop etilgan ilmiy maqolalar, ko'hirma tadqiqotlar va meta-tahlillar tizimli tahlil qilinadi, bu esa mavzuni chuqurroq tushunish va kelajakdagi tadqiqotlar yo'nalishlarini belgilash imkonini beradi [33].

NATIJALAR

Endokrin tizimdagi o'zgarishlar

Yosh o'tishi bilan endokrin tizimda sezilarli o'zgarishlar ro'y beradi, bu esa gomeostazning buzilishiga olib keladi. O'sish gormoni (GH) va insulin o'xshatuvchi o'sish omili-1 (IGF-1) darajasining pasayishi yosh o'tishining muhim belgilaridan biridir [34]. 60 yoshdan keyin GH darajasi 70% ga kamayadi, bu esa mushak massasining pasayishi (sarkopeniya), yog'



to'qimasining ko'payishi va suyak zichligining kamayishi (osteopeniya) bilan bog'liq [35]. IGF-1 darajasining pasayishi to'qimalarning regeneratsiya qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, chunki IGF-1 hujayralarning ko'payishi va differentsiatsiyasida muhim rol o'ynaydi [36].

Insulin qarshiligi yosh o'tishi bilan keng tarqalgan holat bo'lib, periferik to'qimalarning insulinga javob berish qobiliyatining pasayishi bilan tavsiflanadi [37]. Bu holat metabolik sindromning rivojlanishiga olib keladi, bu esa qon bosimining oshishi, dislipidemiya, markaziy obesitet va glikozaning metabolizm buzilishini o'z ichiga oladi [38]. Insulin qarshiligi yoshga bog'liq turli xil kasalliklarning, jumladan, 2-tip diabet, yurak-qon tomir kasalliklari va neurodegenerative kasalliklarning rivojlanish xavfini oshiradi [39].

Qalqonsimon bez funksiyasi yosh o'tishi bilan pasayadi, bu esa tireoid gormonlari darajasining o'zgarishiga olib keladi [40]. Subklinik gipotireoz keksa odamlarda keng tarqalgan bo'lib, u metabolizmning sekinlashuvi, charchoq, depressiya va kognitiv funksiyalarning pasayishi bilan bog'liq [41]. T3 (triiodotironin) darajasining pasayishi bazal metabolizm darajasining pasayishiga hissa qo'shadi, bu esa yog' to'qimasining ko'payishiga olib keladi [42].

Buyrak usti bezlarining funksiyasi yosh o'tishi bilan ham o'zgaradi. Kortizol darajasining oshishi va uning sutkalik ritmining buzilishi kuzatiladi, bu esa

immun tizimning bostirilishi, yallig'lanishning kuchayishi va kognitiv funksiyalarning pasayishi bilan bog'liq [43]. Aldosteron darajasining pasayishi esa suv-tuz almashinuvining buzilishiga olib keladi, bu esa dehidratatsiya va elektrolitlar nomuvozanligi xavfini oshiradi [44].

Jinsiy gormonlarning darajasi yosh o'tishi bilan sezilarli darajada o'zgaradi. Menopauza davrida ayollarda estrogen darajasining keskin pasayishi suyak massasining tez yo'qolishi, yurak-qon tomir kasalliklari xavfining oshishi va terining o'zgarishiga olib keladi [45]. Andropauza davrida erkaklarda testosteron darajasining progressiv pasayishi mushak massasining kamayishi, jinsiy ishtahaning pasayishi, depressiya va metabolik sindrom bilan bog'liq [46].

Melatonin - bu pineal bez tomonidan ishlab chiqariladigan gormon bo'lib, u uyqu va uyg'onish tsikllarini tartibga soladi. Yosh o'tishi bilan melatonin darajasining pasayishi uyqu buzilishlari, aylana ritmlarning buzilishi va immunitetning zaiflashishiga olib keladi [47].

Immun tizimdagi o'zgarishlar

Immun tizimda yosh o'tishi bilan immunosensehensiya - immunitetning yoshga bog'liq pasayishi kuzatiladi. Bu jarayon immun tizimning adaptiv va tug'ma immunitet qismlariga ta'sir ko'rsatadi [48].

Adaptiv immunitetdagi o'zgarishlar:

Timusning involyutsiyasi T-limfotsitlarning soni va xilma-xilligining pasayishiga olib keladi [49]. Naive T-



limfotsitlarning soni kamayadi, xotira T-limfotsitlarning nisbati esa oshadi, bu esa organizmning yangi antigenlarga javob berish qobiliyatini cheklaydi [50]. T-limfotsitlarning proliferativ javobi ham pasayadi, bu esa sitotoksik T-limfotsitlarning faollashuvining susayishiga olib keladi [51].

B-limfotsitlarning funksiyasi ham yosh o'tishi bilan pasayadi. B-limfotsitlarning soni va xilma-xilligi kamayadi, bu esa antitelolar ishlab chiqarishning susayishiga va samarali gumoral immunitet javabining zaiflashishiga olib keladi [52]. B-limfotsitlarning immunoglobulinlarni sintez qilish qobiliyati ham pasayadi, bu esa infeksiyalar va o'smalarga qarshi himyani zaiflashtiradi [53].

Tug'ma immunitetdagi o'zgarishlar: Fagotsitoz va yallig'lanishga javobning o'zgarishi kuzatiladi [54]. Neytrofillar va makrofaglarning fagotsitoz qobiliyati pasayadi, bu esa bakterial infeksiyalarga qarshi himyani zaiflashtiradi [55]. Tabiiy qotillik hujayralarining (NK hujayralari) sitotoksik faolligi ham pasayadi, bu esa o'smalarga qarshi himyani zaiflashtiradi va virusli infeksiyalarning rivojlanish xavfini oshiradi [56].

"Inflammaging" - bu yosh o'tishi bilan bog'liq bo'lgan surunkali, past darajadagi yallig'lanish holati bo'lib, u yallig'lanishga qarshi va yallig'lanishga olib keladigan sitokinlar o'rtasidagi nomuvozanatlik natijasida yuzaga keladi [57]. Proyallig'lanish sitokinlari (IL-6, TNF- α , IL-1 β) darajasining oshishi turli xil yoshga bog'liq kasalliklarning,

jumladan, yurak-qon tomir kasalliklari, neurodegenerative kasalliklar va o'smalarning rivojlanish xavfini oshiradi [58].

Endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir

Yosh o'tishi bilan endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir ham o'zgaradi. Gormonlar immun hujayralarning rivojlanishi, differentsiatsiyasi va faollashuvini tartibga soladi, immun hujayralar esa o'z navbatida endokrin bezlarning funksiyasiga ta'sir ko'rsatadi [59].

GH va IGF-1 immunitetni modulyatsiya qiladi, ular T- va B-limfotsitlarning proliferatsiyasi va differentsiatsiyasini rag'batlantiradi [60]. Yosh o'tishi bilan GH va IGF-1 darajasining pasayishi immunitetning zaiflashishiga hissa qo'shadi [61].

Kortizol immunitetni bostiradi, u T-limfotsitlarning proliferatsiyasini inhibe qiladi va yallig'lanishga qarshi sitokinlarning ishlab chiqarilishini kamaytiradi [62]. Yosh o'tishi bilan kortizol darajasining oshishi immunitetning bostirilishiga olib keladi, bu esa infeksiyalar va o'smalarga qarshi himyani zaiflashtiradi [63].

Estrogen va testosteron immunitetni modulyatsiya qiladi. Estrogen immunitetni rag'batlantiradi, testosteron esa immunitetni bostiradi [64]. Yosh o'tishi bilan jinsiy gormonlarning darajasining o'zgarishi immunitetning buzilishiga olib keladi [65].

Melatonin immunitetni modulyatsiya qiladi, u T-limfotsitlarning



proliferatsiyasini rag'batlantiradi va yallig'lanishga qarshi sitokinlarning ishlab chiqarilishini oshiradi [66]. Yosh o'tishi bilan melatonin darajasining pasayishi immunitetning zaiflashishiga hissa qo'shadi [67].

INTERVENSIYALAR

Turli xil intervensiyalar endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarini sekinlashtirishi mumkin. Dieta, jismoniy mashqlar, farmakologik preparatlar va boshqa intervensiyalar gomeostazni tiklashga yordam beradi [68].

Kaloriya cheklovining endokrin va immun tizimlarga ijobiy ta'siri ko'rsatilgan. Kaloriya cheklovi GH, IGF-1 va insulin darajasini yaxshilaydi, immunitetni kuchaytiradi va yallig'lanishni kamaytiradi [69].

Jismoniy mashqlar endokrin va immun tizimlarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Jismoniy mashqlar GH, IGF-1 va testosteron darajasini oshiradi, insulin sezgirligini yaxshilaydi, immunitetni kuchaytiradi va yallig'lanishni kamaytiradi [70].

Farmakologik preparatlar, masalan, metformin, rapamitsin va resveratrol endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarini sekinlashtirishi mumkin [71]. Ushbu preparatlar metabolizmi yaxshilaydi, immunitetni kuchaytiradi va yallig'lanishni kamaytiradi [72].

Gormon almashtirish terapiyasi (GAT) endokrin tizimdagi o'zgarishlarni davolash uchun qo'llaniladi. Biroq, GATning foydasi va xavflari haqida

turlicha fikrlar mavjud [73]. Ayrim tadqiqotlar GATning endokrin va immun tizimlarga ijobiy ta'sirini ko'rsatgan bo'lsa, boshqalari uning xavflarini ta'kidlaydi [74].

MUHOKAMA

Yosh o'tishi bilan gomeostazning buzilishi endokrin va immun tizimlardagi o'zgarishlar bilan chambarchas bog'liq. Ushbu o'zgarishlar organizmning barcha tizimlariga ta'sir ko'rsatadi va turli xil patologik holatlarning rivojlanishiga olib keladi [75]. Endokrin tizimdagi o'zgarishlar, ayniqsa GH, IGF-1, insulin, tireoid gormonlari, kortizol va jinsiy gormonlarning darajasidagi o'zgarishlar metabolik jarayonlarning buzilishiga olib keladi [76]. Immun tizimdagi o'zgarishlar, xususan, immunosensehensiya va inflammaging organizmning infektsiyalar, o'smalar va otoimmun kasalliklarga qarshiligini kamaytiradi [77].

Endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir yosh o'tishi bilan buziladi, bu ikkala tizimning ham disfunktsiyasiga olib keladi [78]. Gormonlar immunitetni modulyatsiya qiladi, immun hujayralar esa endokrin bezlarning funksiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Yosh o'tishi bilan bu o'zaro ta'sirning buzilishi gomeostazning yanada jiddiy buzilishiga olib keladi [79].

Turli xil intervensiyalar endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarini sekinlashtirishi mumkin. Kaloriya cheklovi, jismoniy mashqlar, farmakologik preparatlar va GAT ushbu jarayonlarni sekinlashtirishga yordam



beradi [80]. Biroq, ushbu intervensiyalarning uzoq muddatli ta'siri va xavflari haqida qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi [81].

Kelajakdagi tadqiqotlar endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarining molekulyar mexanizmlarini chuqurroq o'rganishga, shuningdek, ushbu jarayonlarni sekinlashtirish yoki qaytarishning yangi usullarini ishlab chiqishga qaratilishi kerak [82]. Bundan tashqari, individual omillar (genetika, atrof-muhit, hayot tarzi) yosh o'tishiga qanday ta'sir ko'rsatishini o'rganish muhim ahamiyatga ega [83].

XULOSA

Yosh o'tishi biologik jarayon sifatida organizmning barcha tizimlarida progressiv funktsional va struktur o'zgarishlar bilan tavsiflanadi. Ushbu o'zgarishlar gomeostazning buzilishiga olib keladi, bu esa organizmning atrof-muhit sharoitlariga moslashish qobiliyatini pasaytiradi. Endokrin va immun tizimlar gomeostazni saqlashda asosiy rol o'ynaydi, ular bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, neyroendokrin-immun tarmoqni tashkil qiladi.

Endokrin tizimda yosh o'tishi bilan hormonal disbalans rivojlanadi, bu esa metabolik sindrom, insulin qarshiligi, oshqozon osti bezi, buyrak usti va jinsiy bezlar faoliyatining pasayishiga olib keladi. GH, IGF-1, insulin, tireoid gormonlari, kortizol va jinsiy gormonlarning darajasidagi o'zgarishlar metabolik jarayonlarning buzilishiga olib

keladi. Ushbu o'zgarishlar organizmning barcha tizimlariga ta'sir ko'rsatadi va turli xil yoshga bog'liq kasalliklarning rivojlanish xavfini oshiradi.

Immun tizimda yosh o'tishi bilan immunosensehensiya - immunitetning yoshga bog'liq pasayishi kuzatiladi. Bu jarayon immun tizimning adaptiv va tug'ma immunitet qismlariga ta'sir ko'rsatadi. Timusning involyutsiyasi T-limfotsitlarning soni va xilma-xilligining pasayishiga olib keladi, bu esa organizmning yangi patogenlarga javob berish qobiliyatini cheklaydi. B-limfotsitlarning funksiyasi ham pasayadi, bu esa antitelolar ishlab chiqarishning susayishiga va samarali gumoral immunitet javabining zaiflashishiga olib keladi. Tug'ma immunitetda fagotsitoz va yallig'lanishga javobning o'zgarishi kuzatiladi. "Inflammaging" deb ataladigan holat - bu yosh o'tishi bilan bog'liq bo'lgan surunkali, past darajadagi yallig'lanish holati bo'lib, u turli xil yoshga bog'liq kasalliklarning rivojlanish xavfini oshiradi.

Yosh o'tishi bilan endokrin va immun tizimlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir ham o'zgaradi. Gormonlar immun hujayralarning rivojlanishi, differentsiatsiyasi va faollashuvini tartibga soladi, immun hujayralar esa o'z navbatida endokrin bezlarning funksiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Yosh o'tishi bilan bu o'zaro ta'sirning buzilishi gomeostazning yanada jiddiy buzilishiga olib keladi.

Turli xil intervensiyalar endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq



o'zgarishlarini sekinlashtirishi mumkin. Kaloriya cheklovi, jismoniy mashqlar, farmakologik preparatlar va GAT ushbu jarayonlarni sekinlashtirishga yordam beradi. Biroq, ushbu intervensiyalarning uzoq muddatli ta'siri va xavflari haqida qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

Kelajakdagi tadqiqotlar endokrin va immun tizimlarning yoshga bog'liq o'zgarishlarining molekulyar

mexanizmlarini chuqurroq o'rganishga, shuningdek, ushbu jarayonlarni sekinlashtirish yoki qaytarishning yangi usullarini ishlab chiqishga qaratilishi kerak. Bundan tashqari, individual omillar (genetika, atrof-muhit, hayot tarzi) yosh o'tishiga qanday ta'sir ko'rsatishini o'rganish muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Vaxob ogli B. O., Dilshodovich X. H. KO'P QIRRALI PATOLOGIK JARAYON SIFATIDA GIPERGLIKEMIYANING SIYDIK PUFAGI VA PROSTATA BEZIGA TA'SIRI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 534-549.

2. Allayar o'g'li S. S., Dilshodovich X. H. 1, 3, 4-OKSADIAZOL HOSILALARINING BIOLOGIK AKTIVLIGI VA TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 605-614.

3. Ravshanovich G. M., Dilshodovich X. H., Asadbek A. SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARIDA GOMEOSTATIK TAMOYILLARNI QO'LLASH ADAPTIV BOSHQARUV VA O'ZINI SOZLASH MODELLARINI ISHLAB CHIQISH //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 589-604.

4. Ravshanovich G. M. et al. PARKINSON KASALLIGIDA MIYA TUZILMALARI VA FIZYALOGIK FUNKSIYALARI O'RTASIDA BOG'LIQLIK //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 564-576.

5. Vaxob ogli B. O., Dilshodovich X. H. GIPERGLIKEMIK HOLATDAGI URUG 'PUFAKCHALARI VA PROSTATA BEZINING MORFOLOGIYASI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 550-563.

6. Murodulla G. et al. NERV IMPULSLARINING TARQALISH MEXANIZM //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 577-588.

7. Alimardonovich M. H., Dilshod ogli X. H. YOG 'LI GEPATOZNING YAQIN MUDDATLI ASORATLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 181-193.

8. Baxodirovna A. S., Baxodirovna A. D., Dilshodovich X. H. HOMILADORLIKDAGI METABOLIK VA GORMONAL O'ZGARISHLARNING POSTPARTUM DAVRDAGI QANDLI DIABET RIVOJLANISHIGA TA'SIRI INSULIN REZISTENTLIGI, GORMONAL DISBALANS VA YOG'TO'QIMALARI



FAOLLIGINING O'RNI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 107-119.

9. Norqulovich K. J. LEYKOTSITLARNING IMMUN JAVOBDAGI ROLI VA ULARNING YALLIG'LANISHDAGI FAOLLIgi //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 126-139.

10. Zamanovna S. S. et al. QON GLYUKOZASI GOMEOSTAZINI BOSHQARISHDA INSULIN VA GLUKAGONNING DINAMIK MUVOZANATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 61-70.

11. Baxodirovna A. S., Dilshodovich X. H. GEMOLITIK ANEMIYANING ASOSIY ETIOLOGIK OMILLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 94-106.

12. Dilshodovich X. H., Norqulovich K. J. NEUTROFILLARNING YALLIG'LANISH JARAYONIDAGI PLASTIKLIK XUSUSIYATLARI VA IMMUN TIZIMDAGI AHAMIYATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 140-154.

13. Zabixullaevich X. R. et al. TERMOREGULYATSIYADA GOMEOSTAZ ATROF-MUHIT HARORATI O 'ZGARISHIGA JAVOBAN FIZIOLOGIK MOSLASHUV MEXANIZMLARI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 71-81.

14. Baxodirovna A. S., Dilshodovich X. H., Bahodirovna N. N. TUG'RUQDAN KEYINGI DAVRDA 2-TURDAGI QANDLI DIABET XAVFINI ERTA ANIQLASHDA ANTROPOMETRIK KO'RSATKICHLAR, HAYOT TARZI VA GENETIK OMILLARNING AHAMIYATI //JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH. – 2025. – T. 8. – №. 11. – C. 82-93.

15. Alimardonovich M. H., Dilshod ogli X. H. YOG'LI GEPATOZNING UZOQ MUDDATLI ASORATLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 503-517.

16. Alimardonovich M. H., Dilshod ogli X. H. METABOLIK SINDROM KELIB CHIQISHINING ASOSIY SHART-SHAROITLARI //Latin American journal of education. – 2025. – T. 5. – №. 6. – C. 489-502.

17. Zamanovna S. S. et al. Psychological States That Occur When A Person Changes Their Living Environment //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 84-89.

18. Zabixullaevich K. R. et al. Adaptative Changes Of Homeostatic Systems In Response To Stress The Role Of Cortisol And The Sympathetic Nervous System //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – T. 7. – №. 11. – C. 77-83.



19. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ //Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 22-28.

20. Faxriddinova A. N. et al. EOZINOFIL HUYAYRALARINING XEMOTAKSIS OMILLARI //Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 13-21.

21. Abdujamilovna S. M. et al. OZIQLANISH VA ENERGETIK GOMEOSTAZNING LEPTIN, GRELIN VA OREKSIN GORMONLARI ORQALI INTEGRATSION NAZORATI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – Т. 4. – №. 46. – С. 177-186.

22. Zabixullaevich X. R., Dilshodovich X. H., Elbek A. INSON TANASIDA GOMEOSTAZNING NEYRO-GORMONAL BOSHQARUVI GIPOTALAMUS VA GIPOFIZ O 'RTASIDAGI O 'ZARO TA'SIR MEXANIZMLARI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – Т. 4. – №. 46. – С. 164-176.

23. Zamanovna S. S. et al. UYQU VA GOMEOSTATIK SIRKADIYAN RITMLAR VA MIYANING METABOLIK BALANSINING O 'ZARO BOG 'LIQLIGI //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – Т. 4. – №. 46. – С. 187-196.

24. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ ЦИТОХРОМА И В МЕХАНИЗМАХ КЛЕТОЧНОГО ДЫХАНИЯ И ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 62-68.

25. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 55-61.

26. Абдухаликова Н. Ф., Халилов Х. РОЛЬ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ГИПОКСИИ //Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – Т. 2. – №. 11. – С. 55-61.

27. Shokhijakhon A., Hikmatulla K., Shokhrukh R. Factors Of Chemotaxis Of Eosinophil Cells //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 11. – С. 19-24.

28. Dadajonovna M. G., Hikmatulla K. Mechanisms Of Eosinophylic Phagocytosis //Emerging Frontiers Library for The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2025. – Т. 7. – №. 11. – С. 12-18.



29. Abdujamilovna S. M., Dilshod ogli X. H. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA'SIRI //Continuing education: international experience, innovation, and transformation. – 2025. – T. 1. – №. 10. – C. 137-141.

30. Alanovna M. K. et al. AVTONOM NERV METOSIMPATIK TURI TUZILISHI, FIZIOLOGIYASI VA FUNKSIYASI //SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH. – 2025. – T. 3. – №. 33. – C. 11-15.

31. Alanovna M. K., Dilshod ogli X. H., Ruxshona M. AVTONOM NERV TIZIMI FIZIOLOGIYASI //JURNALI. – 2025.

32. Муллаиарова К. А. и др. ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 5. – C. 236-244.

33. Dilshod ogli X. H. et al. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN MEDICINE //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – 2025. – T. 3. – №. 5. – C. 201-207.

34. Ikrom T. et al. MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – T. 3. – №. 05. – C. 15-22.

35. Dilshod ogly K. H., Abdujamilovna S. M., Majid ogly S. U. THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – T. 3. – №. 03. – C. 9-13.

36. Dilshod ogly K. H., Abdujamilovna S. M., Majid ogly S. U. THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2025. – T. 3. – №. 04. – C. 9-13.

37. Dilshod ogli X. H., Abdujamilovna S. M., Azizjanovna P. M. GIPOKSIYA SHAROITIDA NAFAS SONINING OZGARISHI //AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE. – 2025. – T. 3. – №. 2. – C. 86-91.

38. Tilyabov I., Khalilov K. MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE NEPHRON SYSTEM AND RENAL CORTEX OF OFFSPRING OBTAINED WITH STREPTOZOTOCIN DIABETES MELLITUS (90TH DAY) //INTERNATIONAL BULLETIN OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. – 2025. – T. 5. – №. 4. – C. 55-61.

39. Dilshod o'g'li K. H. Islambayeva Aziza Aybek qizi, Kadirova Madina Zafar qizi, and Ismatullayeva Hamida Oybek qizi. "Laboratory Diagnosis of Respiratory Tract Infections in Children" //American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). – 2025. – T. 3. – №. 1. – C. 231-5.



40. Faxriddinova A. N. Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Jabborov Botir Baxodir ogli." //EOZINOFIL FAGASITOL QILISH MEKANIZMLARI." Advanced methods of ensuring the quality of education: problems and solutions. – 2025. – T. 2. – С. 44-54.
41. Khaydarova G. S. et al. Основные причины неудовлетворительных результатов при септопластике //Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. – 2024. – Т. 3.
42. Maxira Y. et al. FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI ANAMUATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI. – 2024.
43. Абидова А. Д. и др. ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЁНОК С ВКЛЮЧЕННЫМ EX SITU ПСОРАЛЕНОМ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНЫХ РАН //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 6-11.
44. Ирискулов Б. У., Абдухаликова Н. Ф., Зупарова К. Т. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ЕГО РАЗВИТИИ И ЛЕЧЕНИИ //ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ. – 1999. – С. 93.
45. Abdukhalikova N. F., PHOTSENSITIZER I. B. U. E. O. F. P. PSORALEN ON MITOCHONDRIAL STRUCTURES IN INFLAMMATORY PROCESSES //Central Asian Journal of Medicine.
46. Абдухаликова Д. Т. Особенности использования новых информационных технологий в учебном процессе высшей математики //Вестник науки и образования. – 2019. – №. 1-2 (55). – С. 71-74.
47. Batyrova G. et al. Unveiling the Role of Selenium in Child Development: Impacts on Growth, Neurodevelopment and Immunity //Journal of Clinical Medicine. – 2025. – Т. 14. – №. 4. – С. 1274.
48. Абидова А. Д. и др. ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЁНОК С ВКЛЮЧЕННЫМ EX SITU ПСОРАЛЕНОМ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНЫХ РАН //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 6-11.
49. Mirzaeva M., Iriskulov B., Alimkhodjaeva L. Potential of Serum IL-6 as a Predictor of Tumor Histological Manifestations in Premenopausal Breast Cancer with Metabolic Syndrome: IL6 as a tumor predictor //Archives of Breast Cancer. – 2024. – Т. 11. – №. 4.
50. Mirzaeva M. A., Iriskulov B. U., Alimkhodjaeva L. T. Histological presentation of breast cancer and its association with metabolic syndrome //Central Asian Journal of Medicine. – 2023. – №. 4. – С. 44-51.
51. Abilov P. M. et al. IMPROVING THE TREATMENT OF CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 //Central Asian Journal of Medicine. – 2022. – №. 4. – С. 69-76.



52. Abilov P. M. et al. Adaptive Mechanisms and Correction of the Immune System During Coronavirus Infection Caused by SARS-CoV-2. – 2024.