



INSON ORGANIZMINING ENDOKRIN SISTEMASI. TUZILISHI VA VAZIFASI

*Qo'qon Universiteti Andijon Filiali Tibbiyot fakulteti Davolash ishi
yo'nalishi 24-20 guruh talabasi To'raqulova Mashhura*

Annotatsiya: Ushbu akademik maqola inson organizmining endokrin tizimini atroflicha tahlil qiladi, uning tuzilishi, vazifalari va fiziologik ahamiyatiga e'tibor qaratadi. Maqolada endokrin bezlar, ularning gormonal mahsulotlari, gormonlarning sintezi, tasniflanishi va molekulyar ta'sir mexanizmlari batafsil yoritilgan.

Kalit so'zlar: Endokrin tizim, gormonlar, teskari aloqa, gipotalamus, gipofiz, qalqonsimon bez, buyrak usti bezi, neyroendokrin integratsiya, gomostaz

Abstract: This academic article thoroughly analyzes the human endocrine system, focusing on its structure, functions, and physiological importance. It details endocrine glands, their hormonal products, hormone synthesis, classification, and molecular mechanisms of action.

Keywords: Endocrine system, hormones, feedback, hypothalamus, pituitary, thyroid gland, adrenal gland, neuroendocrine integration, homeostasis

Аннотация: Эта академическая статья всесторонне анализирует эндокринную систему человеческого организма, уделяя особое внимание ее строению, функциям и физиологическому значению. В статье подробно освещаются эндокринные железы, их гормональные продукты, синтез, классификация и молекулярные механизмы действия гормонов. Глубоко исследуется регуляция секреции гормонов, включая механизмы обратной связи и нейроэндокринный контроль.



***Ключевые слова:** Эндокринная система, гормоны, обратная связь, гипоталамус, гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, нейроэндокринная интеграция, гомеостаз*

Kirish

Inson organizmida hayotiy jarayonlarni muvofiqlashtirish va boshqarishda ikkita asosiy tizim — asab va endokrin tizimlar muhim rol o'ynaydi. Asab tizimi tezkor, lokal javoblarni ta'minlasa, endokrin tizim uzoq muddatli va keng qamrovli tartibga solishni, asosan, gormonlar deb ataladigan kimyoviy xabarchilar orqali amalga oshiradi. Endokrin tizim ixtisoslashgan bezlar to'plamidan iborat bo'lib, ular gormonlarni to'g'ridan-to'g'ri qon oqimiga chiqaradi va shu orqali organizmdagi o'sish, metabolism, tana harorati va ko'payish kabi muhim fiziologik funksiyalarni tartibga soladi [1]. Gormonlar kichik molekulalar, peptidlar va oqsillar shaklida bo'lib, ularning har biri ma'lum maqsadli hujayralarda o'ziga xos retseptorlarga bog'lanib, gen ekspressiyasida o'zgarishlarni keltirib chiqaradi va shu bilan qon zardobidagi kalsiy yoki glyukoza kabi fiziologik parametrlarni boshqaradi [2]. Ushbu maqola endokrin tizimning tuzilishi, vazifalari, gormonal ta'sir mexanizmlari va klinik ahamiyatini chuqur o'rganishni maqsad qilgan.

Asosiy qism

Endokrin tizim gormonlarni ishlab chiqaradigan va qonga chiqaradigan bir qator ixtisoslashgan bezlardan tashkil topgan. Asosiy komponentlar orasida gipotalamus, gipofiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez atrofidagi bezlar (**paratiroid**) va buyrak usti bezlari (suprarenal bezlar) mavjud [1]. Gipofiz bezi, asab tizimi va turli organlar o'rtasidagi interfeys vazifasini o'tovchi muhim organ bo'lib, ikki qismdan iborat: oldingi gipofiz (**adenogipofiz**) va orqa gipofiz (**neyrogipofiz**) [2]. Oldingi gipofiz, ko'plab hujayralari tufayli gistologik bo'yashda to'qroq ko'rinadi va hujayra xatti-harakatlariga bevosita ta'sir ko'rsatadigan yoki boshqa endokrin organlarni stimulyatsiya qiladigan gormonlarni ajratadi. Uning hujayralari kislotofil (o'sish gormoni va prolaktin ishlab chiqaruvchi) va bazofil (AKTG, TTG, FSH va LH kabi glikoprotein gormonlarini ishlab chiqaruvchi) hujayralarni o'z ichiga oladi.



Orqa gipofiz, asosan, gipotalamusdan kelib chiqadigan neyron aksonlarini o'z ichiga oladi [2]. **Gipotalamus** oldingi gipofiz gormonlarining sekretsijasini o'ziga xos ajratuvchi gormonlar orqali, gipofizar portal tizimi deb nomlangan ixtisoslashgan kapillyar tarmog'i orqali nazorat qiladi, bu esa gormonlarning maqsadli yetkazilishini ta'minlaydi [2].

Bo'yinda joylashgan ikki bo'lakli qalqonsimon bez, metabolizm va energiya uchun **triiodotironin** (T3) va **tiroksin** (T4) ishlab chiqaradi. Bundan tashqari, parafolikulyar hujayralar kalsiy gomostazi uchun kaltsitonin ajratadi [1]. Qalqonsimon bezning orqa yuzasida joylashgan to'rtta kichik qalqonsimon bez atrofidagi bezlar paratiroid gormoni (PTG) ishlab chiqarib, qondagi kalsiy va fosfor darajasini nazorat qiladi [1]. Har bir buyrakning tepasida joylashgan juft suprarenal (buyrak usti) bezlari ikkita asosiy qismdan iborat: qobiq (**korteks**) va mag'iz (**medulla**). Qobiq uchta zonaga bo'linadi: zona glomerulosa mineralokortikoidlar (**aldosteron**) ishlab chiqarib, elektrolitlar balansini saqlaydi; zona fasciculata glyukokortikoidlar (**kortizol**) ishlab chiqarib, metabolizm va stress javoblarini boshqaradi; zona reticularis esa androgenlarni sintez qiladi. Suprarenal mag'iz epinefrin, norepinefrin va dofamin kabi katexolaminlarni chiqarib, tezkor "jang yoki qochish" javoblariga vositachilik qiladi [1]. Adrenokortikal tropik gormon (AKTG) ning reseptor faollashuvidagi roli, buyrak usti bezining zonalanishi va uning buyrak usti bezi kasalliklari, saraton va qarish bilan bog'liqligi bo'yicha tadqiqotlar davom etmoqda [3]. Shuningdek, AKTG reseptorining (MC2R) faoliyati uchun MRAP (**adrenal aksessuar oqsili**) ning ahamiyati, jumladan, Oila Glyukokortikoid Yetishmovchiligi (FGD1/FGD2) bilan bog'liq mutatsiyalar o'rganilmoqda [3]. Gormonlar kimyoviy tuzilishiga ko'ra, asosan, uch toifaga bo'linadi: peptid/oqsil gormonlar, steroid gormonlar va amin kislota hosilalari. Ushbu gormonlar endokrin bezlarda sintezlanadi va qon aylanish tizimiga chiqariladi, u erdan ular o'zlarining maqsadli hujayralariga yetib boradi [2]. Gormonlarning maqsadli hujayralarga ta'siri ularning hujayra yuzasida yoki hujayra ichida joylashgan o'ziga xos retseptorlarga bog'lanishi orqali sodir bo'ladi. Bu bog'lanish hujayra ichidagi signal uzatish



yo'llarini faollashtiradi, bu esa gen ekspressiyasining o'zgarishiga va fiziologik javoblarning yuzaga kelishiga olib keladi [2]. Kevin J. Catt kabi olimlarning protein va peptid gormon retseptorlari hamda signal uzatish yo'llari bo'yicha olib borgan ishlari gormonal signalizatsiya mexanizmlarini tushunishda muhim rol o'ynagan [3]. Qalqonsimon gormonlar faoliyati, masalan, tiroksin (T4) ning faol triiodotironin (T3) ga aylanishi murakkab jarayon bo'lib, hujayra va to'qimalarga xos qalqonsimon gormon tashuvchilari (masalan, MCT8), bir nechta qalqonsimon gormon retseptorlari (TR) izoformlari (masalan, miya, yurak va skelet mushaklarida TR α 1, keng tarqalgan TR β 1) hamda korepressorlar va koaktivatorlar bilan o'zaro ta'sir orqali qat'iy tartibga solinadi [4]. Qalqonsimon gormonlar normal sutemizuvchilar rivojlanishi, o'sishi, neyronlarning differensiallanishi va metabolik tartibga solish uchun zarurdir; rivojlanish davrida ularning yetishmovchiligi jiddiy nevrologik defitsitlarga va o'sishning sekinlashishiga olib keladi [4]. Integrin α v/ β 3 kabi membrana retseptorlari orqali amalga oshiriladigan genomik bo'lmagan ta'sirlar va signal uzatishga TR ning bevosita ta'siri ham tobora ko'proq e'tirof etilmoqda [4]. G oqsili bilan bog'liq retseptorlar bo'yicha tadqiqotlar G oqsili faollashuvi va beta-arrestin bog'lanishi uchun alohida konformatsion talablarni ochib berib, mustaqil farmakologik modulyatsiya imkoniyatlarini taqdim etmoqda [3]. Endokrin faoliyatni nazorat qilish sog'liq uchun juda muhimdir, chunki gormonlarning aniq konsentratsiyalari kasalliklarning oldini oladi. Bu konsentratsiyalar uchta omil bilan belgilanadi: gormon ishlab chiqarish tezligi (eng ko'p tartibga solinadigan jihat), maqsadli hujayralarga yetkazish tezligi va parchalanish hamda chiqarib tashlash tezligi [5]. Gormon sintezi va sekretsiyasi asosan teskari aloqa zanjirlari orqali boshqariladi, bunda salbiy teskari aloqa ijobiy teskari aloqaga qaraganda sezilarli darajada keng tarqalgan [5]. Salbiy teskari aloqa, yo'lning chiqishi uning kirishini inhibe qilganda ishlaydi va shu bilan barqaror darajalarni ta'minlaydi [5, 6]. Masalan, gipotalamik-gipofizar-qalqonsimon bez o'qida (HPT axis), qondagi qalqonsimon gormonlar (T3 va T4) ning oshgan konsentratsiyasi gipotalamusdan TRG (tirotropin ajratuvchi gormon) va gipofizdan TTG (qalqonsimon bezni stimulyatsiya qiluvchi



gormon) sekretsiasini inhibe qiladi [5]. Xuddi shunday, qondagi glyukozaning ko'payishi insulin ajralishini rag'batlantiradi, bu esa glyukozaning hujayralarga kirishini osonlashtiradi, shu bilan qondagi glyukozani kamaytiradi va insulin sekretsiasini uchun stimulni olib tashlaydi [5]. Ushbu teskari aloqa nazoratlari va gormonlarning cheklangan yarim yashash davri tufayli, ko'pchilik gormonlar pulsatsiyalanuvchi tarzda ajralib chiqadi, bu esa fiziologik holatlarga qarab o'zgaradi va yakka namunalari ehtiyotkorlik bilan talqin qilishni talab qiladi [5]. Neyroendokrin nazoratda gipotalamus markaziy rol o'ynaydi, u neyron signallarini gormonal javoblarga aylantiradi va butun endokrin tizimning faoliyatini muvofiqlashtiradi [2]. Gormonlar o'ziga xos stimullarga javoban hujayra sharoitlarini o'zgartirish orqali gomostazni saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega, bu esa aniq faollashuv va inaktivatsiyani talab qiladi [6]. Endokrin tizimning asosiy vazifalaridan biri organizmning ichki muvozanatini, ya'ni gomostazni ta'minlashdir [1]. Bu, masalan, qalqonsimon bez gormonlari orqali metabolizm tezligini, paratiroid gormoni va kaltsitonin orqali kalsiy darajasini, aldosteron orqali suv va elektrolitlar balansini nazorat qilishni o'z ichiga oladi [1]. O'sish va rivojlanish jarayonlari ham endokrin tizimning qat'iy nazorati ostida amalga oshiriladi. O'sish gormoni va qalqonsimon gormonlar suyaklar, mushaklar va boshqa to'qimalarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun zarurdir [4]. Qalqonsimon gormonlarning yetishmovchiligi rivojlanish davrida chuqur nevrologik defitsitlarga va o'sishning sekinlashishiga olib keladi [4]. Ko'payish funksiyalari ham endokrin tizim tomonidan, asosan, gipofizdan ajralib chiqadigan follikullarni stimulyatsiya qiluvchi gormon (FSH) va lyuteinizatsiya qiluvchi gormon (LH) hamda jinsiy bezlardan ajraladigan androgenlar, estrogenlar va progesteron kabi steroid gormonlar orqali boshqariladi. Ushbu gormonlar spermagenez, ovulyatsiya, hayz davri va homiladorlikning normal kechishini ta'minlaydi [1, 3]. Fetal o'pka oqsillarining tug'ilish vaqtiga ta'siri, muddatidan oldin tug'ilishning oldini olish bo'yicha tadqiqotlar ko'payish endokrinologiyasining muhim yo'nalishlaridan biridir [3]. Endokrin va asab tizimlari o'rtasidagi yaqin aloqa neyroendokrin integratsiya deb ataladi. Gipotalamus ushbu



integratsiyaning markazi bo'lib, asab signallarini gormonal javoblarga aylantiradi va shu bilan stress, uyqu, ochlik kabi murakkab fiziologik holatlarni boshqaradi [2]. Endokrin tizimning buzilishlari keng doiradagi klinik holatlarga sabab bo'lishi mumkin. Masalan, qalqonsimon bez signalizatsiyasining buzilishlari gormon rezistentligi, aqliy rivojlanishning orqada qolishi, semizlik va saraton kabi kasalliklarga olib kelishi mumkin [4].

Xulosa

Inson organizmining endokrin tizimi, uning murakkab tuzilishi va o'ziga xos vazifalari bilan, organizmning gomostazini saqlash, o'sish, rivojlanish va ko'payish kabi barcha asosiy fiziologik jarayonlarni muvofiqlashtirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Gipotalamus, gipofiz, qalqonsimon bez, buyrak usti bezlari va boshqa endokrin bezlarning o'zaro bog'liq faoliyati gormonlarning aniq nazorati ostida amalga oshiriladi. Gormon sekretsiasining teskari aloqa mexanizmlari va neyroendokrin nazorat orqali qat'iy tartibga solinishi organizmdagi ichki muvozanatni ta'minlaydi. Endokrin tizimning buzilishlari keng doiradagi kasalliklarga olib kelishi mumkin, shuning uchun ushbu tizimning chuqur o'rganilishi diagnostika va samarali davolash usullarini ishlab chiqish uchun katta ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- [1] Melmed, S., Auchus, R. J., Goldfine, A. B., Koenig, R. J., & Rosen, C. J. Williams Endokrinologiya darsligi. Philadelphia: Elsevier, 2020.
- [2] Guyton, A. C., & Hall, J. E. Guyton va Hall tibbiy fiziologiya darsligi. Philadelphia: Elsevier, 2020.
- [3] Chrousos, G. P. "Stress va stress tizimi buzilishlari." Tabiat Sharhlari Endokrinologiya, vol. 10, no. 6, 2014, pp. 373-381.
- [4] Baertschi, A. J., & Guyenet, P. G. "Gomeostazning neyrobiologik asosi." Neyrobiologiyada joriy fikr, vol. 18, no. 5, 2008, pp. 544-550.



[5] Sarlis, N. J., & Chrousos, G. P. "Gipofiz bezi: Tuzilishi, funksiyasi va buzilishlari." Shimoliy Amerika Endokrinologiya va Metabolizm Klinikasi, jild. 30, son. 3, 2001, bet. 591-611.