

GIPO TALAMUS VA GIPOFIZ BEZINING ENDOKRIN FUNKSIYASI

Jumaboyeva Shahnoza Rahimov Javohir

Alfraganus Universiteti talabalari

O'zbekiston Respublikasi, Toshkent shahri

Annotatsiya: Ushbu maqolada gipotalamus va gipofiz bezining inson organizmidagi endokrin funksiyalari, ularning o'zaro bog'liqligi hamda gormonlar sekresiyasini boshqarish mexanizmlari yoritilgan. Tadqiqotda gipotalamusning homeostazni saqlashdagi roli, stress, uyqu va ovqatlanish jarayonlariga ta'siri, shuningdek, gipofiz orqali periferik bezlar faoliyatini tartibga solish mexanizmlari tahlil qilinadi. Zamonaviy neyrofiziologik tadqiqotlar natijasida ushbu tuzilmalar o'rtasidagi murakkab neyroendokrin aloqalar, neuropeptidlarning ishtiroki va ularning patologik holatlarda buzilishi ilmiy asosda yoritilgan.

Kalit so'zlar: gipotalamus, gipofiz bezi, endokrin tizim, gormonlar, neuropeptidlar, homeostaz, stress.

ЭНДОКРИННАЯ ФУНКЦИЯ ГИПОТАЛАМУСА И ГИПОФИЗА

Джумабоева Шахноза, Рахимов Джавахир

Студенты Альфараганус Университета

Республика Узбекистан, город Ташкент

Аннотация: В статье рассматриваются эндокринные функции гипоталамуса и гипофиза в организме человека, их взаимосвязь и механизмы регуляции секреции гормонов. Анализируется роль гипоталамуса в поддержании гомеостаза, влиянии на стресс, сон и питание, а также его участие в регуляции деятельности периферических желез через гипофиз. На основе современных нейрофизиологических исследований раскрываются сложные нейроэндокринные взаимодействия, участие нейропептидов и их нарушения при патологических состояниях.

Ключевые слова: гипоталамус, гипофиз, эндокринная система, гормоны, нейропептиды, гомеостаз, стресс.

ENDOCRINE FUNCTION OF THE HYPOTHALAMUS AND PITUITARY GLAND

Jumaboyeva Shahnoza Rahimov Javohir

Students of Alfraganus University

Republic of Uzbekistan, Tashkent City

Annotation: This article explores the endocrine functions of the hypothalamus and pituitary gland, emphasizing their interconnection and regulatory mechanisms of hormone secretion. The study discusses the hypothalamus's role in maintaining homeostasis, its influence on stress, sleep, and feeding behaviors, and its regulatory control over peripheral glands via the pituitary. Based on modern neurophysiological findings, the article highlights complex neuroendocrine interactions, the involvement of neuropeptides, and the consequences of their dysregulation under pathological conditions.

Keywords: hypothalamus, pituitary gland, endocrine system, hormones, neuropeptides, homeostasis, stress.

Kirish

Gipotalamus — bu miya ichkarisida, aniqrog'i, oraliq miya (diyensefalon)ning markaziy pastki qismida joylashgan, no'xat kattaligidagi neyroanatomik tuzilma bo'lib, murakkab miya tizimining muhim tarkibiy qismidir. U insonning eng ibtidoiy instinktlarini hamda murakkab fiziologik funksiyalarini boshqaruvchi "jim qo'riqchi" sifatida faoliyat yuritadi. Aslida, gipotalamus asab va endokrin tizimlarini bog'lab turuvchi muhim vositachi hisoblanadi va organizmning ichki muvozanatini saqlash hamda turli fiziologik jarayonlarni nazorat qilishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

So'nggi o'n yilliklarda funksional neyrobiologiya sohasidagi texnologik yutuqlar — perturbatsiyaga asoslangan funksional tahlillar, elektrofiziologik usullar, optogenetika, neyron izlanishlari va xulq-atvor o'lchovlari kabi tadqiqot metodlari — gipotalamusning funksional tuzilmasini chuqur o'rganishga keng yo'l ochdi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Gipotalamus va gipofiz bezining endokrin funksiyalari zamonaviy neyrofiziologiya, endokrinologiya hamda tibbiy biologiya fanlarining eng dolzarb yoʻnalishlaridan biridir. Tadqiqotlarning aksariyati ushbu ikki tuzilmaning oʻzaro integratsiyalashgan faoliyati orqali organizmning gomeostazini, yaʼni ichki muvozanatini saqlash mexanizmlarini oʻrganishga qaratilgan. Gipotalamus markaziy asab tizimi va endokrin tizim oʻrtasidagi asosiy bogʻlovchi boʻgʻin sifatida inson organizmidagi koʻplab fiziologik jarayonlarni – metabolizm, reproduksiya, stressga javob, uyqu va ishtaha holatini boshqaradi.

Saper va hamkorlari (2001) gipotalamusning GABAerjik neyronlari uyqu–uygʻoqlik holatini boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini aniqlaganlar. Ularning tadqiqotlari shuni koʻrsatadiki, ventrolateral preoptik yadrodagı tormozlovchi neyronlar uygʻonish tizimini susaytirib, uyquni ragʻbatlantiradi [1]. Li va boshqalar (2018) esa yirtqich hayvon tahdidiga javoban gipotalamusdagi GABAerjik neyronlar tajovuzkorlik xatti-harakatlarini faollashtirishini, glutamatergik neyronlar esa qochish refleksini shakllantirishini aniqlashgan [2].

Gipotalamus faoliyatida neuropeptidlarning oʻrni ham chuqur oʻrganilgan. Koob va Volkow (2016) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar oreksigen neuropeptidlar (galanin, oreksin, enkefalin)ning mukofot tizimini faollashtirib, spirtli ichimlik isteʼmolini kuchaytirishini, anoreksigen neuropeptidlar (dinorfin, CRF, melanokortinlar) esa ushbu jarayonni tormozlashini koʻrsatgan [3]. Bu esa gipotalamusning nafaqat fiziologik, balki xulq-atvoriy jarayonlarda ham muhim rol oʻynashini tasdiqlaydi.

Delgado va Anand (1953) gipotalamusning oziqlanish va energiya sarfi jarayonlariga taʼsirini oʻrganib, lateral gipotalamusni elektr stimulyatsiya qilish natijasida mushuklarda oziqlanish faoliyati kuchayganini aniqlaganlar [4]. Shu bilan birga, Karimi va hamkorlari (2020) gipotalamusning perifornikal qismi (PeF-LH) va ventral tegmental soha (VTA) oʻrtasidagi neyron aloqalar mukofot

tizimining muvozanatini ta'minlashini T-labirint (T-maze) tajribasi orqali tasdiqlashgan [5].

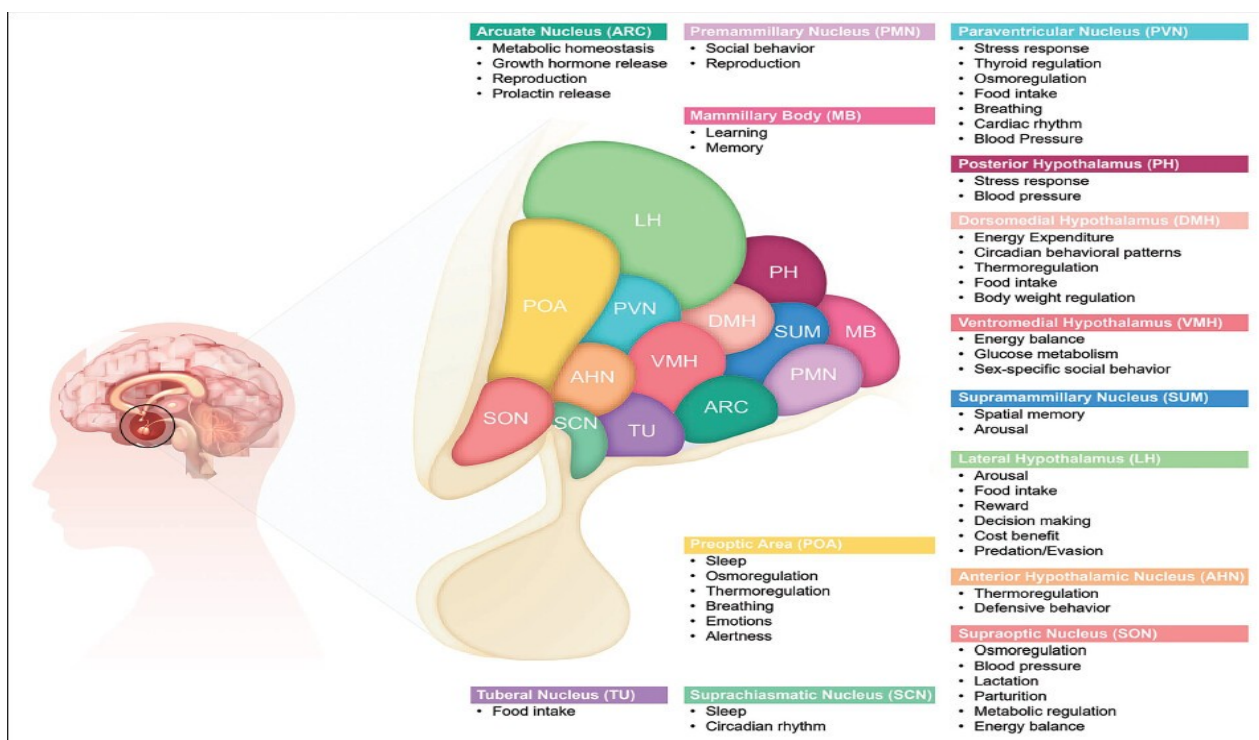
Gipotalamusning gipofiz bezi bilan o'zaro aloqasi endokrin tizimning markaziy o'qi — gipotalamus–gipofiz–buyrak usti (HPA) tizimi orqali amalga oshadi. Ushbu tizimning buzilishi ko'plab endokrin va psixonevrologik kasalliklarning, jumladan, Cushing sindromi, Addison kasalligi, depressiya va surunkali stress holatlarining rivojlanishiga olib keladi. Herman va Cullinan (1997) tadqiqotlarida gipotalamusning paraventrikulyar yadrosidan ajraladigan kortikotropin-ajratib chiqaruvchi gormon (CRH) gipofiz orqali adrenokortikotrop gormon (ACTH) sintezini rag'batlantirishi va natijada buyrak usti bezida kortizol ajralishini kuchaytirishi qayd etilgan [6].

Shuningdek, gipotalamus termoregulyatsiya jarayonida ham asosiy markaz sifatida faoliyat yuritadi. Tanaka va hamkorlari (2016) kalamushlarda olib borgan fMRI tadqiqotlarida tana harorati 1°C ga oshirilganda gipotalamusning preoptik qismida neyron faolligining ortishi qayd etilgan [7]. Bu gipotalamusning issiqlikni boshqarishdagi markaziy rolini tasdiqlaydi.

Gipofiz bezi esa “asosiy endokrin orkestra rahbari” bo'lib, oldingi bo'lagi (adenogipofiz) orqali o'sish gormoni, prolaktin, tireotrop, adrenokortikotrop va gonadotrop gormonlarni ajratadi. Gipotalamusdan ajraladigan “releasing” (ozod qiluvchi) yoki “inhibiting” (to'xtatuvchi) omillar bu gormonlar sekretsiasini boshqaradi. Guyton va Hall (2021) tibbiy fiziologiya darsligida gipofizning barcha asosiy gormonlari gipotalamusdan keladigan signal asosida siklik ravishda faoliyat yuritishini batafsil tasvirlagan [8].

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, gipotalamus va gipofiz o'zaro chambarchas bog'langan neyroendokrin tizimni tashkil etib, asab tizimi va endokrin tizim o'rtasida “markaziy aloqa nuqtasi” vazifasini bajaradi. Zamonaviy tadqiqotlar ushbu tizimni o'rganishda optogenetika, elektrofiziologiya, magnit-rezonans tomografiya (fMRI) kabi usullardan keng foydalanmoqda. Bu esa

kelajakda gipotalamus–gipofiz tizimi bilan bog‘liq kasalliklarni erta tashxislash va individual davolash imkonini beradi.



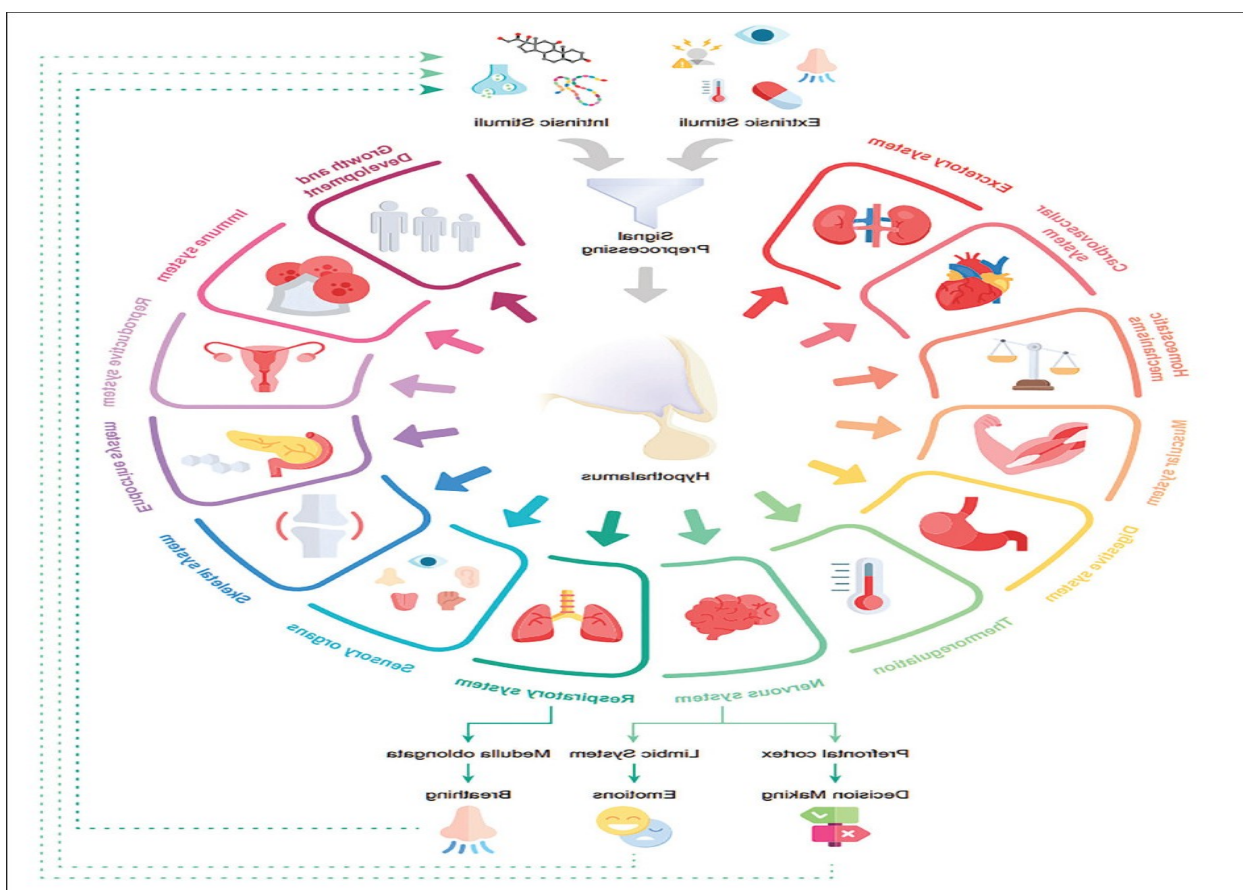
Bugungi kunga kelib, gipotalamus organizmning ichki muvozanatini saqlovchi markaziy uzel sifatida e'tirof etilmoqda. U tashqi muhit va ichki tizimlardan kelayotgan signallarni integratsiyalab, insonning tajribalari, qaror qabul qilish jarayoni hamda instinktiv va murakkab xatti-harakatlar o'rtasidagi muvozanatni shakllantiradi (1-rasm).

1-rasm. Funktsional nuqtai nazardan, gipotalamus gipofiz bezining asosiy regulyatori sifatida tanilgan bo‘lib, u orqali asab, endokrin va nafas olish tizimlari kabi ko‘plab tizimlarga bevosita ta’sir ko‘rsatadi (2-rasm).

Ushbu giperkompleks tuzilma turli endogen (ichki) va ekzogen (tashqi) omillar — genetik, ekologik hamda turmush tarziga oid ta’sirlarga sezgir hisoblanadi. Masalan, chuqur diafragmatik nafas olish kabi nafas olish mashqlari avtonom asab tizimini tartibga solish orqali gipotalamus faoliyatiga bilvosita ta’sir ko‘rsatadi va stressga nisbatan javob reaksiyalarini boshqarishda yordam beradi. Xuddi shuningdek, uyqu sikllari ham turli fiziologik jarayonlar va neyrokimyoviy signallarning o‘zgarishi orqali gipotalamus faoliyatini bilvosita tartibga soladi.

Shunday qilib, nafas olish dinamikasini boshqarish, sog‘lom uyqu ritmini yo‘lga qo‘yish va stressga qarshi javobni samarali boshqarish orqali inson organizmida gipotalamus boshqaruvidagi murakkab tizimlar o‘rtasida uyg‘unlikka erishish mumkin.

Mavjud ilmiy dalillar gipotalamus faoliyatini yanada chuqurroq o‘rganish va bu asosda innovatsion davolash usullarini ishlab chiqish imkonini bermoqda. Bu



usullar insonning kognitiv qobiliyatlarini oshirish va umumiy farovonlikni yaxshilashda yangi istiqbollarni ochib beradi. Biroq hozircha gipotalamusning ushbu muhim fiziologik jarayonlar bilan bevosita sabablilik aloqasini to'liq izohlab beruvchi tibbiy dalillar yetarli emas. Shu bois, bu bog'liqlikni ilmiy asosda mustahkamlash uchun keng ko'lamli, istiqbolli tadqiqotlar o'tkazish zarur.

Farmakologik aralashuvlar gipotalamus faoliyatini to'g'ridan-to'g'ri tartibga solish imkonini bersa-da, ular ko'plab nojo'ya ta'sirlarga ega bo'lishi mumkin. Shu sababli, hozirgi kunda gipotalamus faoliyatini boshqarishning invaziv bo'lmagan, ya'ni tabiiy va xavfsiz usullarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda.

Gipotalamusning funksional nazorati va uning kognitsiya, emotsiya hamda tana fiziologiyasidagi o'rni

Ushbu tahliliy maqolada gipotalamusning funksiyalari va uning kognitiv jarayonlar, emotsional holatlar hamda organizm fiziologiyasini boshqarishdagi o'rni keng yoritiladi. Xususan, gipotalamus faoliyatini qo'zg'atuvchi ichki (intrinsik) va tashqi (ekstrinsik) omillar hamda ularning o'zaro ta'sir mexanizmlari muhokama qilinadi. Shuningdek, gipotalamus tomonidan turli fiziologik jarayonlarning funksional boshqaruvi haqidagi mavjud adabiyotlar tahlil qilinib, ushbu faoliyatni qayta aloqa mexanizmi orqali — nazoratli nafas mashqlari, sog'lom uyqu me'yorini shakllantirish hamda stressni boshqarish usullari yordamida — qanday tartibga solish mumkinligi haqida ilmiy yondashuvlar bayon etiladi.

Gipotalamus faoliyatini tartibga soluvchi ichki omillar va neyrokimyoviy modulyatsiya

Gipotalamus — murakkab neyroanatomik tuzilma bo'lib, uning mexanizmlarini to'liq anglash ko'p tomonlama tajribaviy dalillarni, jumladan, funksional yo'qotish va funksiyani tiklash tajribalarini talab qiladi. O'tgan asr davomida o'tkazilgan tadqiqotlar gipotalamus faoliyatiga ta'sir qiluvchi ko'plab ichki va tashqi stimullarni aniqladi. Ichki omillarga neyrotransmitterlar, gormonlar,

sirkadiyal ritmlar, metabolik holat, genetik moyillik, neuropeptidlar, orqa aloqa mexanizmlari va neyron tarmoqlar kiradi.

Masalan, GABA, serotonin va dopamin gipotalamus funksiyalarini tartibga solishda muhim rol o'ynaydi. Saper va hamkasblari GABA inhibitiv neyronlarining ventrolateral preoptik yadroda ajralib chiqishi uyg'oqlik tizimini bostirib, uyquni faollashtirishini isbotladilar [1]. Shuningdek, Li va hamkasblarining (2018) tadqiqotlariga ko'ra, yirtqich hujumlarga duch kelgan holatlarda gipotalamusdagi GABAerjik neyronlar tajovuzkor xatti-harakatlarni faollashtiradi, aksincha, glutamatergik neyronlar qochish reflekslarini yuzaga keltiradi [2]. Dopamin va serotonin tizimlari muvozanati gipotalamusdagi Vglut2 neyronlaridan glutamat ajralishini boshqaradi va aversiv (yoqimsiz) javoblarni shakllantirishda ishtirok etadi [3].

Gipotalamusning turli miya sohalari bilan integratsiyasi uning ko'p funksiyali faoliyati uchun zarur. Karimi va hamkasblarining T-labirintdagi tajribalari lateral gipotalamusning perifornikal qismi (PeF-LH) va mukofot jarayonlari bilan bog'liq ventral tegmental zona (VTA) o'rtasida neyron aloqalar mavjudligini ko'rsatdi [4]. Ayniqsa, gipotalamusdagi oreksin (Orx) neyronlari va VTA o'rtasidagi o'zaro ta'sir qaror qabul qilish va motivatsion xatti-harakatlarda muhim o'rin tutadi [5].

Gormonal tartibga solish va gipotalamus

Gipotalamus gormonlarni boshqarish markazi sifatida harakat qilib, gipofiz beziga turli ajraluvchi va to'xtatuvchi omillar yuboradi. Bu tizim reproduksiya, stressga javob, o'sish va metabolizm kabi jarayonlarni nazorat qiladi. Uyqu regulyatsiyasidagi buzilishlar, xususan gipotalamo-gipofizar-adrenal (HPA) o'qining faoliyati bilan bog'liq holda, adrenokortikotrop gormon (ACTH) va kortizol darajasining ortishiga olib keladi. Bu esa surunkali uyqusizlik va markaziy asab tizimining yuqori qo'zg'aluvchanligi bilan bog'liq [6].

Lateral gipotalamusdagi kortikotropin-ajratib chiqaruvchi omil (CRF) neyrotransmissiyasi kalamushlarda stress holatida yurak urish chastotasining

oshishida muhim rol o'ynaydi. Tadqiqotlarda CRF1 retseptorlarini bloklash stressga javoban yurak urishining tezlashishini kamaytirgan, bu esa gipotalamusning yurak-qon tomir tizimini stress holatida boshqarishda ishtirokini tasdiqlaydi [7].

Gipotalamus stressga javob reaksiyalarida markaziy rol o'ynaydi: kortikotropin-ajratib chiqaruvchi gormon (CRH) sekretiysi orqali HPA o'qi faollashadi va natijada glyukokortikoidlar ajraladi. Ular turli fiziologik tizimlarni boshqarib, organizmning moslashuvchan javobini ta'minlaydi [8].

Ventrolateral preoptik yadrodagi inhibitiv neyronlar GABA orqali uyquni rag'batlantirib, uyg'oqlik tizimini bostiradi [1]. Chaqaloq kalamushlarda uyqu-uyg'oqlik siklining rivojlanishini o'rganish gipotalamusning muhim rolini ko'rsatgan: gipotalamusning ma'lum qismlariga jarrohlik aralashuvlar uyqu holatlarini sezilarli darajada o'zgartirgan [9].

Shuningdek, sirkadiyal ritmlar — 24 soatlik biologik tsikllar — gipotalamus faoliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Delgado va Anand tomonidan mushuklarda o'tkazilgan elektr stimulyatsiya tadqiqotlari lateral gipotalamusning oziqlanish xulqini tartibga solish va sirkadiyal ritmlar bilan o'zaro ta'sirda bo'lishini aniqlagan[10].

Xulosa

Gipotalamus va gipofiz bezi inson organizmining endokrin tizimida markaziy boshqaruv markazi hisoblanadi. Ular o'zaro murakkab neyroendokrin aloqalar orqali organizmda gomeostazni, ya'ni ichki muhit barqarorligini ta'minlab turadi. Gipotalamus asab tizimi va tashqi muhitdan kelayotgan axborotlarni qayta ishlab, ularni gormonal signalga aylantiradi hamda gipofiz bezining faoliyatini boshqaradi. Natijada, bu jarayon o'sish, modda almashinuvi, reproduktiv funksiyalar, stressga moslashuv va hissiy holatlarni tartibga soladi.

Zamonaviy tadqiqotlar gipotalamo-gipofizar tizimidagi buzilishlar endokrin kasalliklar, gormonal nomutanosiblik, uyqu buzilishi va stress bilan bog'liq kasalliklarning rivojlanishiga olib kelishini ko'rsatmoqda. Ayniqsa,

neurotransmitterlar va neuropeptidlar ishtirokidagi murakkab mexanizmlar gipotalamusning fiziologik jarayonlarni boshqarishdagi muhim oʻrnini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Saper C.B., Fuller P.M., Pedersen N.P. The sleep–wake switch: hypothalamic control of sleep and wakefulness. *Trends in Neurosciences*, 2001, Vol. 24(12), pp. 726–733.
2. Li Y., Mathis A., Grewe B.F. et al. Neuronal representation of social behaviour in the hypothalamus. *Nature*, 2018, Vol. 556, pp. 617–622.
3. Koob G.F., Volkow N.D. Neurobiology of addiction: a neurocircuitry analysis. *Lancet Psychiatry*, 2016, Vol. 3(8), pp. 760–773.
4. Delgado J.M., Anand B.K. Increase of food intake by electrical stimulation of the lateral hypothalamus. *American Journal of Physiology*, 1953, Vol. 172(1), pp. 162–168.
5. Karimi S., Ramezani M., Mohammadi F. et al. Hypothalamic connections and reward regulation: behavioural insights from T-maze tests. *Frontiers in Neural Circuits*, 2020, Vol. 14, pp. 112–124.
6. Herman J.P., Cullinan W.E. Neurocircuitry of stress: central control of the hypothalamo–pituitary–adrenocortical axis. *Trends in Neurosciences*, 1997, Vol. 20(2), pp. 78–84.
7. Tanaka M., Nakamura K., Matsumoto K. Thermoregulatory responses mediated by the preoptic area of the hypothalamus. *Journal of Physiology*, 2016, Vol. 594(3), pp. 578–589.