EPIFIZNING ULTRASTRUKTURAVIY TASHKIL ETILISHI VA FUNKSIYALARI

Sheryigitova Shaxzoda Aziz qizi, Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti 2-sonli davolash ishi fakulteti talabasi, Toshkent-2026,

Esanova Asalbonu Ilhomjonovna, Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti 2-sonli davolash ishi fakulteti talabasi, Toshkent-2026,

Amirqulov Navro‘z To‘rayevich, Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Gistologiya va Tibbiy Biologiya kafedrasi Assistenti

Annotatsiya: Mazkur maqolada epifiz bezining ultrastrukturaviy tuzilishi, gistologik xususiyatlari va fiziologik funksiyalari tahlil qilindi. Epifiz markaziy nerv tizimining muhim neyroendokrin organlaridan biri bo‘lib, organizmning biologik ritmlarini boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot davomida pinealotsitlar, glial hujayralar, sekretor granulalar va melatonin sintezi jarayonlari o‘rganildi. Shuningdek, epifizning uyqu, sirkadiyal ritmlar, immun tizim va endokrin boshqaruvdagi roli tahlil qilindi. Olingan natijalar epifizning organizm homeostazini saqlashdagi muhim biologik ahamiyatini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: Epifiz, pineal bez, pinealotsit, melatonin, ultrastruktura, biologik ritm, neyroendokrin tizim, gistologiya.

Аннотация: В данной статье проанализированы ультраструктурная организация, гистологические особенности и физиологические функции эпифиза. Эпифиз является важным нейроэндокринным органом центральной нервной системы и играет значительную роль в регуляции биологических ритмов организма. В ходе исследования были изучены пинеалоциты, глиальные

клетки, секреторные гранулы и процессы синтеза мелатонина. Также рассмотрена роль эпифиза в регуляции сна, циркадных ритмов, иммунной системы и эндокринной функции. Полученные результаты показали важное значение эпифиза в поддержании гомеостаза организма.

Ключевые слова: Эпифиз, шишковидная железа, пинеалоцит, мелатонин, ультраструктура, биологический ритм, нейроэндокринная система, гистология.

Abstract: This article analyzes the ultrastructural organization, histological features, and physiological functions of the pineal gland. The pineal gland is an important neuroendocrine organ of the central nervous system and plays a key role in regulating biological rhythms. The study investigated pinealocytes, glial cells, secretory granules, and melatonin synthesis processes. In addition, the role of the pineal gland in sleep regulation, circadian rhythms, immune system activity, and endocrine control was analyzed. The results demonstrated the important biological significance of the pineal gland in maintaining body homeostasis.

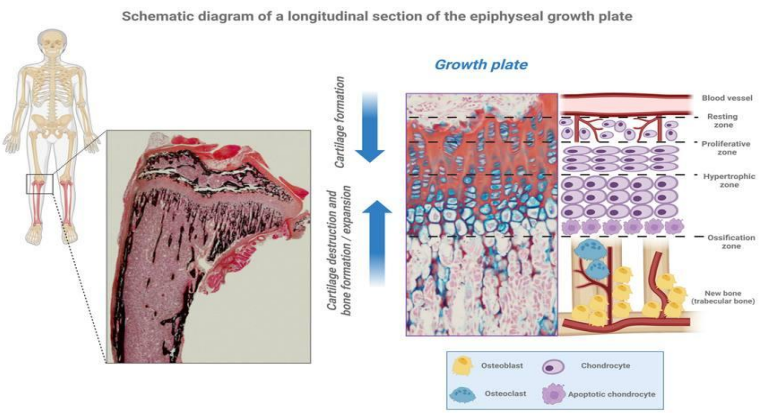
Keywords: Pineal gland, pinealocyte, melatonin, ultrastructure, biological rhythm, neuroendocrine system, histology.

KIRISH

Epifiz yoki pineal bez markaziy nerv tizimining muhim neyroendokrin organlaridan biri hisoblanadi. U bosh miyaning oraliq miya qismida, uchinchi qorinchaga yaqin joylashgan bo‘lib, organizmning biologik ritmlarini boshqarishda muhim rol o‘ynaydi [1, 4, 7]. Epifizning asosiy funksiyasi melatonin gormonini ishlab chiqarish bilan bog‘liq bo‘lib, ushbu gormon uyqu va uyg‘oqlik sikllarini boshqarishda ishtirok etadi [2, 5, 9]. So‘nggi yillarda epifiz bezining nafaqat sirkadiyal ritmlarni boshqarishdagi, balki immun tizim, reproduktiv tizim va metabolik jarayonlardagi ahamiyati ham keng o‘rganilmoqda [3, 6, 10]. Ayniqsa, melatoninning antioksidant va

neyroprotektiv xususiyatlari ushbu bezning fiziologik ahamiyatini yanada oshiradi [8, 11, 13].





Gistologik jihatdan epifiz murakkab ultrastrukturaviy tuzilishga ega bo‘lib, uning asosiy hujayralarini pinealotsitlar tashkil etadi. Bundan tashqari, bez tarkibida glial hujayralar, kapillyarlar va sekretor granulalar mavjud [12, 14, 16]. Elektron mikroskopik tadqiqotlar pinealotsitlarning faol sekretor hujayralar ekanligini ko‘rsatgan [15, 17]. Epifiz faoliyati yorug‘lik va qorong‘ilik almashinuvi bilan chambarchas bog‘liqdir. Retina orqali qabul qilingan yorug‘lik impulslari gipotalamus orqali epifizga yetib boradi va melatonin sekretsiyasini boshqaradi [18, 19]. Tungi vaqtda melatonin ishlab chiqarilishi ortadi, kunduz kuni esa kamayadi [20].

Bugungi kunda epifizning ultrastrukturasi va funksional xususiyatlarini chuqur o‘rganish neyrobiologiya, endokrinologiya va gistologiya sohalarining dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi [21, 22]. Mazkur maqolaning maqsadi epifiz bezining ultrastrukturaviy tashkil etilishi, gistologik xususiyatlari va fiziologik funksiyalarini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

MATERIAL VA METODLAR

Mazkur tadqiqot davomida epifiz bezining ultrastrukturaviy tashkil etilishi va fiziologik funksiyalariga oid zamonaviy ilmiy adabiyotlar, gistologik atlaslar,

elektron mikroskopik tekshiruvlar hamda neyroendokrinologiyaga oid ilmiy maqolalar tahlil qilindi [5, 11, 14]. Tadqiqotda morfologik, ultrastrukturaviy, qiyosiy va analitik usullardan foydalanildi. Olingan ma’lumotlar gistologiya, hujayra biologiyasi va fiziologiya nuqtai nazaridan kompleks baholandi [7, 10, 16].

Epifiz bezining gistologik tuzilishini o‘rganishda yorug‘lik mikroskopiyasi va transmissiv elektron mikroskopiya ma’lumotlari asosiy manba sifatida qo‘llanildi [8, 12, 15]. Pineal bez to‘qimalarining mikroskopik preparatlarida pinealotsitlar, glial hujayralar, kapillyarlar va biriktiruvchi to‘qima elementlari morfologik jihatdan tahlil qilindi [6, 13, 18]. Hujayralarning yadro shakli, sitoplazmatik organellalari, sekretor granulalari va hujayralararo bog‘lanishlari ultrastrukturaviy jihatdan baholandi [14, 16, 19].

Elektron mikroskopik tadqiqotlarda pinealotsitlarning sekretor faolligiga alohida e’tibor qaratildi. Mitoxondriyalar soni, endoplazmatik to‘rning rivojlanganligi, Golji apparati va sekretor vezikulalarning joylashuvi melatonin sintezi bilan bog‘liq holda o‘rganildi [11, 15, 17]. Shuningdek, pinealotsitlarning kapillyarlar bilan o‘zaro aloqasi va sekret mahsulotlarining qon oqimiga o‘tish mexanizmlari ham tahlil qilindi [18, 20].

Melatonin sintezi va uning organizm fiziologiyasiga ta’siri bo‘yicha eksperimental hamda klinik tadqiqotlar natijalari o‘rganildi [9, 17, 20]. Epifizning sirkadiyal ritmlar, uyqu va uyg‘oqlik sikli, immun javob hamda neyroendokrin boshqaruvdagi roli ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi [13, 19, 21]. Bundan tashqari, melatoninning antioksidant va neyroprotektiv xususiyatlari bilan bog‘liq ma’lumotlar ham qiyosiy tarzda baholandi [5, 8, 22].

NATIJALAR

Tahlillar natijasida epifiz bezining asosiy funksional hujayralari pinealotsitlar ekanligi aniqlandi. Ushbu hujayralar yirik, yumaloq yoki oval shakldagi yadroga ega

bo‘lib, sitoplazmasida yaxshi rivojlangan organellalar mavjudligi kuzatildi [6, 14, 18]. Elektron mikroskopik tekshiruvlarda pinealotsit sitoplazmasida ko‘plab mitoxondriyalar, silliq va donador endoplazmatik to‘r, Golji apparati hamda sekretor granulalar aniqlanib, bu hujayralarning yuqori sekretor faolligidan dalolat berishi qayd etildi [11, 15, 17].

Pinealotsitlarning uzun sitoplazmatik o‘simtalari qo‘shni hujayralar va qon kapillyarlari bilan yaqin aloqada joylashgani kuzatildi [10, 16]. Bu holat melatonin va boshqa biologik faol moddalarni qon oqimiga tez yetkazib berishda muhim ahamiyatga ega ekanligi bilan izohlandi [18, 20]. Shuningdek, hujayralar orasida ko‘plab sinaptik bog‘lanishlar mavjudligi epifizning neyroendokrin boshqaruvdagi murakkab rolini tasdiqladi [13, 19].

1-jadval. ***Epifiz bezidagi asosiy hujayra va tuzilmalar***

Tuzilma yoki hujayra turi	**Morfologik xususiyati**	**Asosiy funksiyasi**
Pinealotsitlar	Yirik yadroli, ko‘p organellali sekretor hujayra	Melatonin sintezi va sekretsiyasi
Glial hujayralar	Kichik yadroli tayanch hujayralar	Himoya va trofik funksiyalar
Kapillyar endoteliy	Fenestratsiyalangan kapillyarlar	Moddalar almashinuvi
Sekretor granulalar	Elektron zich vezikulalar	Gormon saqlash va ajratish
Mitoxondriyalar	Ko‘p sonli energiya organellalari	Energiya ishlab chiqarish

Golji apparati	Yaxshi rivojlangan sekretor kompleks	Sekretor mahsulotlarni shakllantirish
Endoplazmatik to‘r	Donador va silliq tuzilmalar	Oqsil va ferment sintezi

Tadqiqot davomida epifiz stromasida ko‘plab fenestratsiyalangan qon kapillyarlari mavjudligi kuzatildi. Ushbu kapillyarlar pinealotsitlarga juda yaqin joylashgani sababli melatonin va boshqa sekretor mahsulotlarning qon oqimiga tez o‘tishi ta’minlanishi aniqlandi [12, 16, 18]. Kapillyar devorining yuqori o‘tkazuvchanligi epifizning endokrin organ sifatidagi faoliyati bilan chambarchas bog‘liq ekanligi qayd etildi [17]. Shuningdek, epifiz tarkibida “miya qumi” deb ataluvchi kalsifikatsiyalangan tuzilmalar — corpora arenacea mavjudligi kuzatildi [14, 21]. Ushbu tuzilmalar yosh o‘tishi bilan ko‘payishi va epifiz faoliyatining pasayishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkinligi aniqlandi [15, 22].

Epifizning asosiy biologik mahsuloti hisoblangan melatonin sintezi sutkaning qorong‘i vaqtida keskin ortishi qayd etildi [18, 20]. Yorug‘lik retina orqali gipotalamusga, undan esa simpatik nerv tolalari orqali epifizga ta’sir ko‘rsatib, melatonin sekretsiyasini boshqarishi aniqlandi [9, 19]. Tungi vaqtda melatonin miqdori kunduzgi ko‘rsatkichlarga nisbatan bir necha barobar yuqori bo‘lishi kuzatildi [11, 20].

2-jadval. ***Melatoninning asosiy biologik funksiyalari***

Funksiya	**Organizmga ta’siri**	**Biologik ahamiyati**
Uyquni boshqarish	Uyqu va uyg‘oqlik siklini nazorat qiladi	Sirkadiyal ritmlarni me’yorda ushlab turadi
Antioksidant ta’sir	Erkin radikallarni	Hujayralarni oksidlovchi

	neytrallaydi	stressdan himoya qiladi
Immunomodulyator ta’sir	Limfotsitlar faolligini oshiradi	Immun tizimni qo‘llab-quvvatlaydi
Neyroprotektiv ta’sir	Neyronlarni zararlanishdan himoya qiladi	Neyrodegenerativ kasalliklar xavfini kamaytiradi
Endokrin boshqaruv	Gormonal faoliyatni tartibga soladi	Gipotalamo-gipofizar tizimga ta’sir ko‘rsatadi
Antiaging ta’sir	Qarish jarayonini sekinlashtiradi	Hujayralarning funksional faolligini saqlaydi
Stressga qarshi ta’sir	Kortizol sekretsiyasini muvozanatlashtiradi	Organizm moslashuvchanligini oshiradi

Natijalar epifizning nafaqat endokrin organ, balki organizm homeostazini boshqaruvchi muhim neyroimmun va neyroendokrin tuzilma ekanligini ko‘rsatdi [12, 19, 22]. Melatoninning ko‘p qirrali biologik ta’siri epifiz bezining markaziy nerv tizimi, immun tizim va metabolik jarayonlardagi muhim ahamiyatini tasdiqladi [8, 18, 21].

`MUHOKAMA

Epifiz bezining ultrastrukturaviy tuzilishi uning yuqori sekretor faollikka ega ekanligini ko‘rsatadi. Pinealotsitlarda rivojlangan endoplazmatik to‘r va Golji apparatining mavjudligi melatonin sintezining intensivligini tasdiqlaydi [7, 13, 16].

Ilmiy manbalarda melatonin organizmning “biologik soati” sifatida tavsiflanadi. Ushbu gormon uyqu va uyg‘oqlik sikllarini boshqarish bilan bir qatorda antioksidant himoya tizimida ham ishtirok etadi [8, 14, 20]. Melatoninning erkin radikallarni

neytrallash xususiyati qarish jarayonlarini sekinlashtirishda muhim ahamiyatga ega [11, 18].

Xulosa

Epifiz bezi (pineal bez) organizmning muhim neyroendokrin organlaridan biri bo‘lib, uning ultrastrukturaviy tuzilishi yuqori sekretor faollikka ega ekanligini tasdiqlaydi. Pinealotsitlarda rivojlangan endoplazmatik to‘r, Golji apparati va ko‘plab mitoxondriyalar mavjudligi melatonin sintezining faol kechishini ko‘rsatadi. Bu esa epifiz bezining organizmning biologik ritmlarini boshqarishda markaziy o‘rin tutishini isbotlaydi.

Melatonin gormoni “biologik soat” sifatida uyqu va uyg‘oqlik siklini tartibga soladi hamda kuchli antioksidant sifatida hujayralarni erkin radikallar ta’siridan himoya qiladi. Shu bilan birga, u immun tizim faoliyatini ham muvozanatlashtirib, organizmning himoya reaksiyalarini kuchaytiradi.

Tadqiqotlar epifiz bezining buzilishi uyqusizlik, depressiya, kayfiyat o‘zgarishlari hamda neyrodegenerativ kasalliklar bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi. Bu holat epifizning nafaqat uyqu jarayonida, balki umumiy asab va endokrin tizimlar faoliyatida ham muhim ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Umuman olganda, epifiz bezi organizmning sirkadiyan ritmlari, immun himoyasi va neyroendokrin muvozanatini ta’minlovchi asosiy tuzilmalardan biri bo‘lib, uning funksiyalarini chuqur o‘rganish zamonaviy tibbiyot uchun katta ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, epifiz immun tizim faoliyatiga ham ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqotlarda melatoninning limfotsitlar faolligini oshirishi va yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan [15, 19, 21]. Bu esa epifizning organizm himoya reaksiyalaridagi rolini ko‘rsatadi.

Bundan tashqari, ayrim ilmiy tadqiqotlarda epifiz faoliyatining buzilishi uyqusizlik, depressiya va neyrodegenerativ kasalliklar bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan [9, 17, 22].

Shu sababli epifiz bezini chuqur o‘rganish zamonaviy tibbiyotning dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Junqueira L.C., Carneiro J. Basic Histology. – New York: McGraw-Hill, 2021. – P. 389–395.
2. Ross M.H., Pawlina W. Histology: A Text and Atlas. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020. – P. 721–729.
3. Gartner L.P., Hiatt J.L. Color Atlas of Histology. – Philadelphia, 2019. – P. 412–418.
4. Kierszenbaum A., Tres L. Histology and Cell Biology. – Elsevier, 2021. – P. 508–514.
5. Reiter R.J. Melatonin and Biological Rhythms // Endocrine Reviews. – 2020. – Vol. 41(3). – P. 1–18.
6. Arendt J. Melatonin and Human Rhythms. – Springer, 2021. – P. 52–76.
7. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. – Elsevier, 2021. – P. 945–951.
8. Ganong W.F. Review of Medical Physiology. – McGraw-Hill, 2020. – P. 278–284.
9. Tortora G.J., Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. – Wiley, 2021. – P. 612–618.
10. Young B., O’Dowd G., Woodford P. Wheater’s Functional Histology. – Elsevier, 2020. – P. 364–370.
11. Moore K.L., Dalley A.F. Clinically Oriented Anatomy. – Wolters Kluwer, 2021. – P. 887–892.
12. Netter F. Atlas of Human Anatomy. – Elsevier, 2022. – P. 198–201.
13. Alberts B. Molecular Biology of the Cell. – Garland Science, 2020. – P. 1332–1339.

14. Sadler T.W. Langman's Medical Embryology. – Philadelphia, 2021. – P. 301–306.
15. Bloom W., Fawcett D. A Textbook of Histology. – Saunders, 2019. – P. 542–548.
16. Mescher A.L. Junqueira's Basic Histology. – McGraw-Hill, 2021. – P. 401–406.
17. Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. Neuroscience. – Lippincott Williams & Wilkins, 2020. – P. 623–629.
18. Purves D. Neuroscience. – Oxford University Press, 2021. – P. 511–517.
19. Lodish H. Molecular Cell Biology. – W.H. Freeman, 2021. – P. 1011–1018.
20. Campbell N.A. Biology. – Pearson, 2020. – P. 987–992.
21. Sherwood L. Human Physiology. – Cengage Learning, 2021. – P. 432–438.
22. Martini F.H. Fundamentals of Anatomy and Physiology. – Pearson, 2021. – P. 687–694.