

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра биологической химии

Авторы:

О.С. Логвинович, заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

А.Н. Коваль, доцент, к.б.н., доцент

А.В. Литвинчук, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

Н.С. Мышковец, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторно-практического занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»

для студентов

2-го курса медико-диагностического факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-04

«Медико-диагностическое дело»

Тема: Гормоны-1. Общая эндокринология.

Время: 3 часа

Утверждены на заседании кафедры биологической химии
(протокол от 29.08.2025 №10)

Гомель, 2025

1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Выяснение роли гормонов в жизнедеятельности организма, начатое лишь несколько десятилетий назад, уже сегодня дает ощутимые результаты. Некоторые специалисты считают, что завтрашний день медицины – это эра гормонов.

Цель занятия: изучить химическое строение, классификации, механизмы действия гормонов. Сформировать представление об уровнях организации нейроэндокринной системы. Изучить механизмы регуляции кальций-фосфорного обмена. Способствовать воспитанию у студентов чувства гордости за избранную профессию и формировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия: сформировать понятие о принципах организации нейроэндокринной системы, дать представление о пороге чувствительности гипоталамуса, обобщить знания о характеристике гормональных рецепторов и их локализации, закрепить знания о видах протеинкиназ и их роли в реализации гормональных эффектов, дать понятие об экзогенных гормонах – витамине D₃, его тканевом метаболизме и метаболитах.

Требования к исходному уровню знаний

Студент должен знать:

1.1. Механизмы действия гормонов, цАМФ и Ca²⁺.

Студент должен уметь:

1.1. Работать с микропипетками.

1.3 Работать с полуавтоматическим биохимическим анализатором или спектрофотометром.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Природа гормонов и их свойства (биоорганическая химия, физиология человека, гистология).

2.2. Виды и локализация рецепторов (физиология, гистология).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

3.1. Классификация гормонов по химическому строению, месту образования, механизму действия и др.

3.2. Принципы организации нейроэндокринной системы:

3.2.1. Иерархический – уровни организации нейроэндокринной системы: клетки-мишени, эндокринные железы, гипофиз, гипоталамус.

3.2.2. Наличие прямой и обратной связи положительной и отрицательной связи (+, – взаимодействия).

3.2.3. Наличие центрального и периферического эффекта гормонов.

3.2.4. Наличие порога чувствительности гипоталамуса.

3.3. Факторы, определяющие интенсивность гормонального эффекта. Общая схема синтеза гормонов. Процессинг гормонов. Понятие о прогормонах. Секреция гормонов. Циркуляторный транспорт гормонов в крови. Метаболизм гормонов в периферических тканях (катехоламинов, пептидных, стероидных и тиреоидных), характеристика ферментов. Пути экскреции гормонов.

3.4. Тканевой спектр действия гормонов. Характеристика гормональных рецепторов, их локализация. Механизм действия гормонов – катехоламинов,

пептидных, стероидных и тиреоидных. Роль "внутриклеточных" гормонов и Ca^{2+} в реализации гормональных эффектов.

3.5. Гормональная регуляция Са-Р обмена. Паратгормон и кальцитонин. Понятие об экзогенных гормонах – витамин D3, его тканевой метаболизм и метаболиты.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение концентрации кальция в сыворотке крови колориметрическим методом» выполняется практически с использованием набора реагентов.

Лабораторная работа № 2. «Определение кальция в моче по методу Сулковича», Лабораторная работа № 3. «Качественные реакции, подтверждающие белковую природу инсулина» выполняются теоретически согласно изданию «Биологическая химия: рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 2) / А.Н.Коваль [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2020. – Ч.2–88 с.

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

5.1. Введение.

5.2. Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы.

5.3. Практическая часть занятия: выполняются лабораторные работы. Лабораторная работа №1 «Определение концентрации кальция в сыворотке крови колориметрическим методом» выполняется экспериментально согласно инструкции. Лабораторная работа № 2 «Определение кальция в моче по методу Сулковича», Лабораторная работа № 3. «Качественные реакции, подтверждающие белковую природу инсулина» выполняются с использованием рабочей тетради по биологической химии.

Контроль усвоения темы. Включает знание схем передачи сигналов через аденилатциклазный и инозитол-3-фосфатный пути регуляции (схемы требуют пояснений!).

5.4. Заключительная часть занятия. Подведение итогов, проверка протоколов, объявление заданий к очередному занятию.

Контрольные вопросы по теме «Гормоны-2» включают знание реакций синтеза катехоламинов, реакций синтеза тиреоидных гормонов.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Гормоны-1. Общая эндокринология» осуществляется путём компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle – Режим доступа: <https://dl.gsmu.by/course/view.php?id=81>,

или с использованием учебно-методического пособия «Сборник тестовых заданий по биологической химии : учеб.-метод. пособие для студентов 2 курса всех фак-тов учреждений высш. мед. образования / И. А. Никитина [и др.]. – Гомель : ГомГМУ, 2023. – 262 с.– Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/13804>

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 534-545, 592-597. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html> – Дата доступа: 20.05.23.

2. Схемы и реакции основных метаболических путей : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии ; А.И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 127 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 97-102 - режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 20.05.23.

3. Парахонский, А. П. Молекулярно-биологические аспекты изучения нейроэндокринных механизмов регуляции функционирования иммунной системы / А. П. Парахонский // Заметки ученого. – 2018. – № 4(29). – С. 21-29. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35396340> – Дата доступа: 20.05.23.

4. Межсистемные связи иммунитета, нейроэндокринной регуляции и факторов питания в свете концепции общего иммунофизиологического контроля резистентности / В. А. Галочкин, В. П. Галочкина, А. В. Агафонова, Г. Г. Черепанов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 3. – С. 24-46. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27381026> – Дата доступа: 20.05.23.

5. Иммуно-генетические изменения у работающих в условиях сочетанного воздействия производственного шума и пыли / О. В. Долгих, А. В. Кривцов, К. Г. Старкова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 12. – С. 21-25. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24999151> – Дата доступа: 20.05.23.

6. Перспективы изучения стоматологических заболеваний у больных травматической болезнью спинного мозга / С. М. Горобец, И. Г. Романенко, А. А. Джерелей, О. В. Кононова // Таврический медико-биологический вестник. – 2015. – Т. 18. – № 4. – С. 62-66. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26087660> – Дата доступа: 20.05.23.

7. Дегтярев, А. Д. Медико-социальная характеристика и основные черты профессиональной деятельности врача - специалиста по ультразвуковой диагностике / А. Д. Дегтярев // Социальные аспекты здоровья населения. – 2014. – № 3(37). – С. 7. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21774934> – Дата доступа: 20.05.23.

8. Особенности нейро-эндокринной регуляции системы кровообращения в процессе адаптации к умственной и физической нагрузкам у школьников 9-летнего возраста / А. Н. Шарапов, В. Н. Безобразова, С. Б. Догадкина [и др.] // Новые исследования. – 2014. – № 1(38). – С. 57-67. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23373103> – Дата доступа: 20.05.23.

9. Жерлицина, Л. И. Значение адренергических механизмов регуляции в патологических нарушениях ритма и диастолической функции сердца при ишемической болезни сердца ассоциированной с артериальной гипертензией и недостаточностью мозгового кровообращения / Л. И. Жерлицина // Курортная медицина. – 2013. – № 2. – С. 83-87. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21575655> – Дата доступа: 20.05.23.

10. Шулькина, С. Г. Гендерные особенности уровня лептина, растворимых рецепторов лептина и резистина у больных артериальной гипертензией, ассоциированной с ожирением / С. Г. Шулькина // Пермский медицинский журнал. – 2016. – Т. 33. – № 2. – С. 44-49. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25915287> – Дата доступа: 20.05.23.

11. Влияние активации периферического ионного канала TRPM8 на экспрессию генов термочувствительных TRP ионных каналов в гипоталамусе. Сравнение с воздействием холода / Т. В. Козырева, А. А. Евтушенко, И. П. Воронова [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2018. – Т. 166. – № 8. – С. 141-145. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35310226> – Дата доступа: 20.05.23.
12. Гаврилов, Ю. В. Морфофункциональные изменения нейронов гипоталамуса, участвующих в регуляции цикла сон - бодрствование, после черепно-мозговой травмы в эксперименте / Ю. В. Гаврилов, К. З. Деревцова, Е. А. Корнева // Медицинский академический журнал. – 2019. – Т. 19. – № 3. – С. 47-56. – DOI 10.17816/MAJ19347-56. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41593803> – Дата доступа: 20.05.23.
13. Точилина, О. В. Физические факторы в комплексном лечении дисфункции гипоталамуса в подростковом возрасте / О. В. Точилина, И. Н. Андреева // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2017. – Т. 23. – № 4. – С. 181. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30604275> – Дата доступа: 20.05.23.
14. Маслюков, П. М. Экспрессия кальций-связывающих белков в ядрах гипоталамуса при старении / П. М. Маслюков, М. Б. Корзина, В. В. Порсева // Морфология. – 2019. – Т. 156. – № 6. – С. 107. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41488578> – Дата доступа: 20.05.23.
15. Бейлерли, О. А. Микро-РНК как новые игроки в контроле функций гипоталамуса / О. А. Бейлерли, И. Ф. Гареев, А. Т. Бейлерли // Креативная хирургия и онкология. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 138-143. – DOI 10.24060/2076-3093-2019-9-2-138-143. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38776459> – Дата доступа: 20.05.23.
16. Смирнитская, И. А. Гипоталамус, как управляющее устройство / И. А. Смирнитская // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. – 2018. – Т. 8. – № 3. – С. 57-60. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36984441> – Дата доступа: 20.05.23.
17. Большова, Е. В. Содержание грелина и лептина у детей и подростков с дисфункцией гипоталамуса / Е. В. Большова, Т. Н. Малиновская // Международный эндокринологический журнал. – 2018. – Т. 14. – № 8. – С. 719-724. – DOI 10.22141/2224-0721.14.8.2018.154849. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36950547> – Дата доступа: 20.05.23.
18. Дисфункция гипоталамуса: этиология, клиника, диагностика, лечение (методические рекомендации) / В. И. Боцюрко, И. А. Костицкая, О. Н. Дидушко [и др.] // Международный эндокринологический журнал. – 2017. – Т. 13. – № 4. – С. 290-296. – DOI 10.22141/2224-0721.13.4.2017.106659. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29714908> – Дата доступа: 20.05.23.
19. Регуляция экспрессии BRCA1 и эстрогеновых рецепторов α в клетках рака молочной железы / А. М. Щербаков, Е. А. Шестакова, К. Е. Галеева, Т. А. Богуш // Молекулярная биология. – 2019. – Т. 53. – № 3. – С. 502-512. – DOI 10.1134/S0026898419030169. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37297391> – Дата доступа: 20.05.23.
20. Обмен кальция и фосфатов в норме и при патологии у детей / Э. А. Юрьева, И. М. Османов, Е. С. Воздвиженская, Е. И. Шабельникова // Практика

педиатра. – 2021. – № 4. – С. 24-30. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47425807> – Дата доступа: 20.05.23.

21. Особенности стимуляции стероидогенеза в семенниках ортостерическими и аллостерическими агонистами рецептора лютеинизирующего гормона / А. А. Бахтюков, К. В. Деркач, Д. В. Дарьин [и др.] // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2020. – Т. 56. – № 5. – С. 380-390. – DOI 10.31857/S0044452920040026. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43182336> – Дата доступа: 20.05.23.

22. Еременко, А. В. Особенности рецепторных взаимодействий бета-адренергической и М-холинергической систем в патогенезе развития бронхообструктивных заболеваний / А. В. Еременко, К. А. Зыков // Клиническая практика. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 68-74. – DOI 10.17816/clinpract35134. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44097637> – Дата доступа: 20.05.23.

23. Участие гормонов гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной системы крыс в гастропротекции при сенситизации и десенситизации капсаицин-чувствительных афферентных нейронов / Т. Т. Подвигина, О. Ю. Морозова, О. П. Комкова, Л. П. Филаретова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2020. – Т. 106. – № 11. – С. 1385-1399. – DOI 10.31857/S0869813920110072. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44220675> – Дата доступа: 20.05.23.

24. Влияние сенситизации и десенситизации капсаицин-чувствительных нейронов на образование эрозий в слизистой оболочке желудка, индуцированных индометацином, у крыс: роль глюкокортикоидных гормонов / Т. Т. Подвигина, О. Ю. Морозова, С. Д. Солнушкин [и др.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2019. – Т. 105. – № 2. – С. 225-237. – DOI 10.1134/S0869813919020080. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37069954> – Дата доступа: 20.05.23.

25. Сибаров, Д. А. Механизмы кальций-зависимой десенситизации NMDA рецепторов / Д. А. Сибаров, С. М. Антонов // Биохимия. – 2018. – Т. 83. – № 10. – С. 1464-1475. – DOI 10.1134/S0320972518100032. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36319166> – Дата доступа: 20.05.23.

26. Окситоциновые рецепторы. (Обзор литературы) Часть 2 / В. И. Циркин, С. И. Трухина, А. Н. Трухин, К. Ю. Анисимов // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2018. – Т. 15. – № 4. – С. 625-640. – DOI 10.22138/2500-0918-2018-15-4-625-640. – Режим доступа <https://elibrary.ru/item.asp?id=36413333> – Дата доступа: 20.05.23.

27. Хохлова, С. В. Половые гормоны и их ингибиторы в этиологии и лечении рака яичников / С. В. Хохлова, Д. Н. Кушлинский // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2017. – Т. 20. – № 3. – С. 26-34. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28839705> – Дата доступа: 20.05.23.

28. Корреляция количественных показателей экспрессии эстрогеновых рецепторов α и β в ткани немелкоклеточного рака лёгкого с клиническими характеристиками заболевания / Т. А. Богуш, С. А. Самсоник, А. А. Башарина [и др.] // Антибиотики и химиотерапия. – 2021. – Т. 66. – № 5-6. – С. 23-29. – DOI 10.37489/0235-2990-2021-66-5-6-23-29. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46452320> – Дата доступа: 20.05.23.

29. Николаева, А. С. Аденокарцинома предстательной железы: роль эстрогенов и антиэстрогенных препаратов / А. С. Николаева // Студенческий электронный журнал СтРИЖ. – 2018. – № 2(19). – С. 75-78. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32770132> – Дата доступа: 20.05.23.

30. Рак молочной железы: от патогенеза к профилактике / И. В. Высоцкая, В. П. Летягин, Е. А. Ким [и др.] // Онкогинекология. – 2018. – № 4(28). – С. 31-38. – DOI 10.52313/22278710_2018_4_31. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36499478> – Дата доступа: 20.05.23.

31. Комбинированная гормональная и радионуклидно-медикаментозная терапия рака предстательной железы / В. Н. Григоренко, О. В. Щербина, С. С. Волков [и др.] // Урология. – 2018. – Т. 22. – № 4(87). – С. 29-39. – DOI 10.26641/2307-5279.22.4.2018.152473. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36589905> – Дата доступа: 20.05.23.

32. Оценка эффективности применения максимальной андрогенной блокады у больных с распространенным раком предстательной железы / М. Н. Тилляшайхов, Ш. Х. Юсупов, О. О. Темиров [и др.] // Онкологический журнал. – 2017. – Т. 11. – № 3(43). – С. 23-26. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32452629> – Дата доступа: 20.05.23.

33. Захарцов, А. В. Изучение уровней тестостерона у больных с опухолями предстательной железы / А. В. Захарцов // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 95. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41420692> – Дата доступа: 20.05.23.