

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, доцент, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

Н.С. Мышковец, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторного занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»
для студентов

2-го курса лечебного факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-01 «Лечебное 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 нейро-эндокринной 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:

Студент должен знать:

- 1.1. Понятие о принципах организации нейро-эндокринной системы.
- 1.2. Представление о пороге чувствительности гипоталамуса.
- 1.3. Характеристику гормональных рецепторов, их локализацию.
- 1.4. Характеристику протеинкиназ и их роль в реализации гормональных эффектов.
- 1.5. Понятие об экзогенных гормонах – витамине D₃, его тканевом метаболизме и метаболитах.

Студент должен уметь:

- 1.6. Работать с микропипетками.
- 1.7. Работать с фотоэлектроколориметром.

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 нейро-эндокринной системы:
 - 3.2.1. Иерархический – уровни организации нейро-эндокринной 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. Рахит, характеристика биохимических нарушений.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение концентрации кальция в плазме крови колориметрическим методом» выполняется с использованием набора реагентов для определения концентрации кальция в плазме (Витал).

ХОД ЗАНЯТИЯ

4.1. Введение.

4.2. Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы.

4.3. Практическая часть занятия. Лабораторная работа «Определение концентрации кальция в плазме крови колориметрическим методом» выполняется согласно инструкции.

4.4. Контроль усвоения темы. Письменная работа включает следующие вопросы:

А). Знать схему взаимосвязи регуляторных систем организма

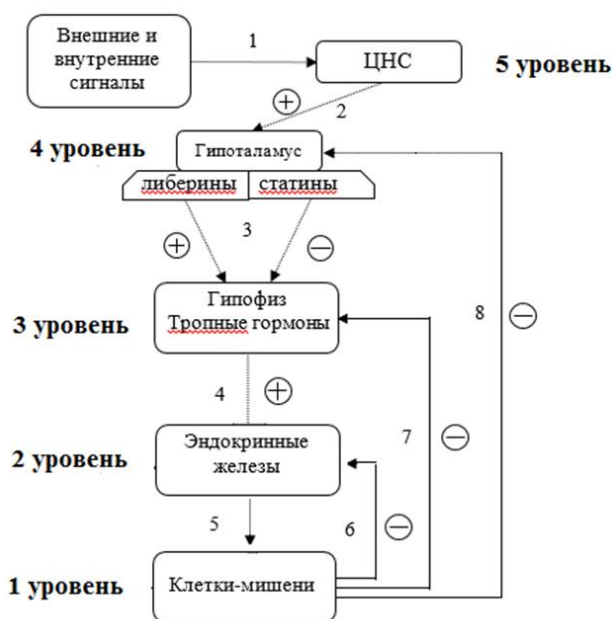


Рисунок 13 — Принципы организации нейро-эндокринной системы (НЭС). *Примечание.* Разработка автора на основе [1]

Б). Знать реакции синтеза тиреоидных гормонов

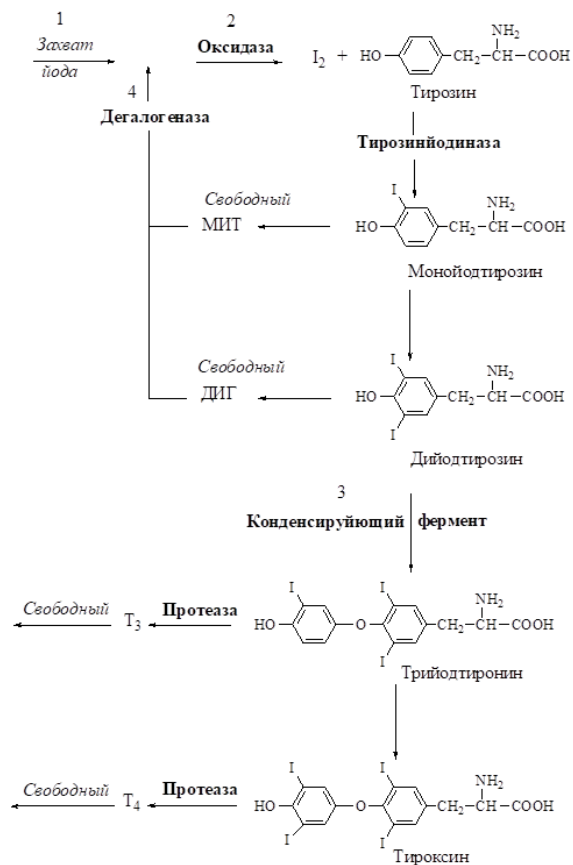


Рисунок 14 — Синтез тиреоидных гормонов

В). Знать схему взаимодействия 7 ТМС рецептора с гетеротримерными G-белками, которые активируют ферменты протеинкиназы инозитолтрифосфатного пути.

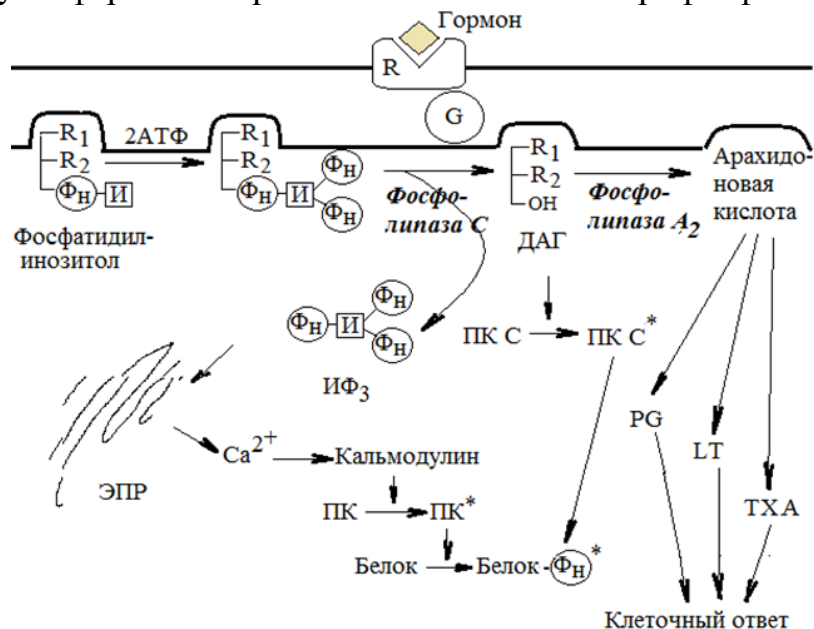


Рисунок 15 — Инозитол-3-фосфатный путь регуляции метаболизма

Г). Основные этапы передачи гормональных сигналов через мембранные и внутриклеточные рецепторы.

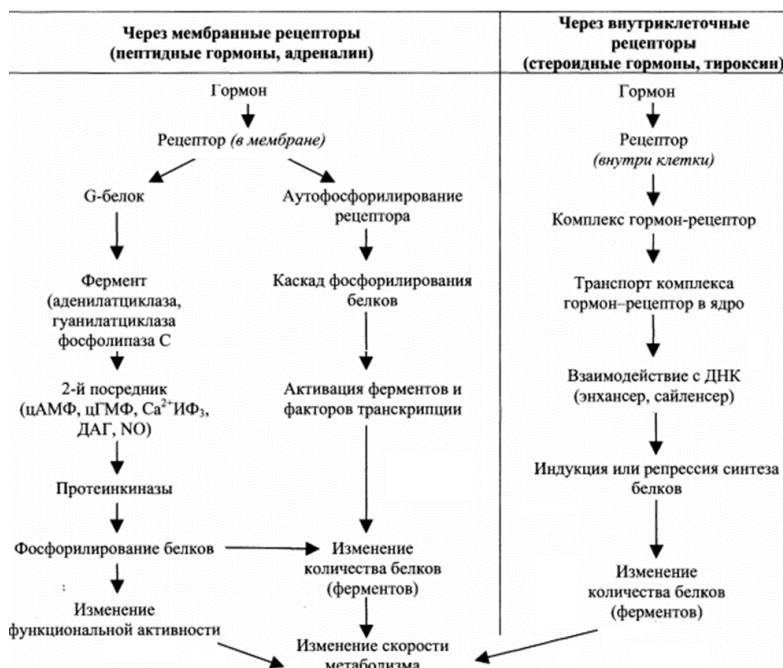


Рисунок 16 – Основные этапы передачи гормональных сигналов

Д). Знать структуру внутриклеточного рецептора

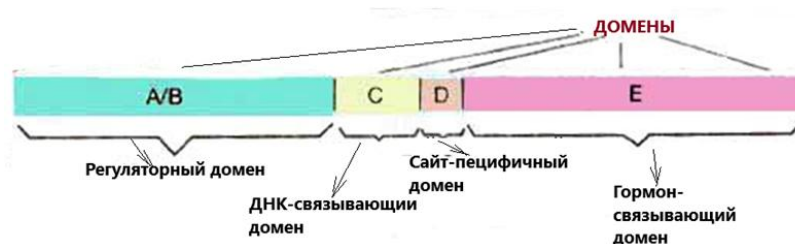


Рисунок 17 — Схема строения внутриклеточного рецептора

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

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

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Гормоны-1» осуществляется:

1. согласно изданию «Биохимия для самостоятельной работы: пособие / М.В. Громыко [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2021. – 148 с. (задание 13.1 на стр. 141); Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/8625>; – Дата доступа: 29.08.2025
2. путём компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle, режим доступа: <https://dl.gsmu.by/course/view.php?id=81>. – Дата доступа: 29.08.2025
3. Для подготовки к компьютерному тестированию нужно использовать учебно-методическое пособие «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>. – Дата доступа: 29.08.2025

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться на:

- подготовку к лабораторным занятиям;
- конспектирование учебной литературы;
- выполнение тестовых заданий для самоконтроля знаний.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- изучение темы и подготовка устных ответов на вопросы, вынесенные на СРС.

Перечень заданий СРС:

- решение практических задач ЭУМК
- выполнение тестовых заданий ЭУМК

Контроль СРС осуществляется в виде:

- индивидуальной беседы
- оценки устного ответа на контрольные вопросы занятия
- тестирования или письменной работ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

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: 29.08.2025
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. Грищук [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: 29.08.2025
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: 29.08.2025
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: 29.08.2025
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: 29.08.2025
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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

19. Регуляция экспрессии BRCA1 и эстрогеновых рецепторов α в клетках рака молочной железы / А. М. Щербakov, 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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025

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: 29.08.2025