

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: Биохимия Крови-2. Особенности метаболизма эритроцитов, лейкоцитов и
тромбоцитов

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

Кровь является жидкостью, состоящей из двух основных компонентов: плазма и клеток (форменных элементов). Форменные элементы представлены тремя видами клеток – эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Плазма крови является раствором белков, электролитов, моносахаридов, азотсодержащих соединений, липидов. При свертывании крови часть белков, отвечающих за этот процесс, теряет растворимость и вместе с форменными элементами образует сгусток.

Цель занятия: изучить особенности метаболизма железа и основных форменных элементов крови, изучить биохимию гемоглобина в норме и при патологии. Изучить методику определения содержания гемоглобина в крови колориметрическим методом. Воспитать у студентов чувство гордости за избранную профессию и сформировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия:

Сформировать представления о метаболизме эритроцита и регуляции степени сродства Hb к кислороду, роли 2,3-ДФГК; ознакомить с реакциями биосинтеза и распада гема; систематизировать знания о диагностическом значении определения билирубина при различных видах желтух (гемолитической, паренхиматозной, обтурационной); расширить понятие об особенностях метаболизма лейкоцитов и тромбоцитов; закрепить материал о метаболизме железа и механизмы его всасывания, транспорта и депонирования; сформировать умения и навыки определения содержания гемоглобина в крови колориметрическим методом.

Требования к исходному уровню знаний

Студент должен знать:

- 1.1. Строение и свойства олигомерных белков;
- 1.2. Кривые диссоциации оксимоглобина и оксигемоглобина;
- 1.3. Общую характеристику гликолиза, пентозофосфатного пути, ЦТК;
- 1.4. Особенности протекания в организме перекисных процессов, механизмы антиоксидантной защиты;
- 1.5. Состав крови; строение и функции форменных элементов

Студент должен уметь:

- 1.6. Работать с микропипетками.
- 1.7. Работать с полуавтоматическим биохимическим анализатором или спектрофотометром.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 2.1. Строение гемоглобина. Система гемостаза (физиология).
- 2.2. Строение и свойства олигомерных белков (биоорганическая химия, молекулярная биология).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 3.1. Эритроциты: общая характеристика, строение, особенности метаболизма. Антиоксидантная защита эритроцитов. Глутатион, его строение и функции.
- 3.2. Гемоглобин: строение, функции, аллостерические свойства, физиологические и патологические формы. Сравнительная характеристика Hb и

миоглобина. Роль 2,3-ДФГК. Талласемии, гемоглобинопатии.

3.3. Биосинтез гема: реакции, ферменты, локализация, регуляция и биологическая роль. Порфирии.

3.4. Распад Hb в клетках РЭС. Обмен билирубина в печени и дальнейшее превращение в ЖКТ. Причины возникновения и лабораторная диагностика желтух (гемолитической, паренхиматозной и обтурационной).

3.5. Особенности метаболизма фагоцитов. Биохимические основы фагоцитоза, респираторный взрыв.

3.6. Особенности строения и метаболизма тромбоцитов, роль в гемостазе.

3.7. Общая схема гемостаза.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение концентрации общего и прямого билирубина в плазме крови унифицированным методом Эндрассика-Грофа» выполняется с использованием набора реагентов для определения концентрации билирубина в плазме (Витал).

5. ХОД ЗАНЯТИЯ.

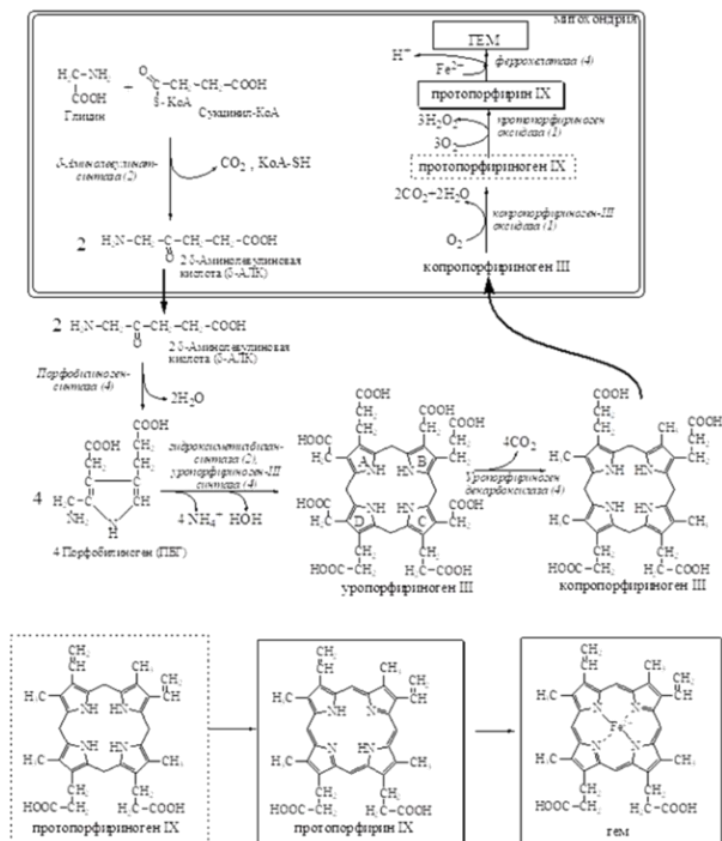
5.1 Введение.

5.2 Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы.

5.3 Практическая часть занятия: Лабораторная работа №1 «Определение концентрации общего и прямого билирубина в плазме крови унифицированным методом Эндрассика-Грофа» выполняется экспериментально согласно инструкции.

5.4 Контроль усвоения темы. Письменная работа включает следующие вопросы:

А). Знать реакции синтеза гема



Б). Знать реакции шунта Раппопорта в эритроцитах

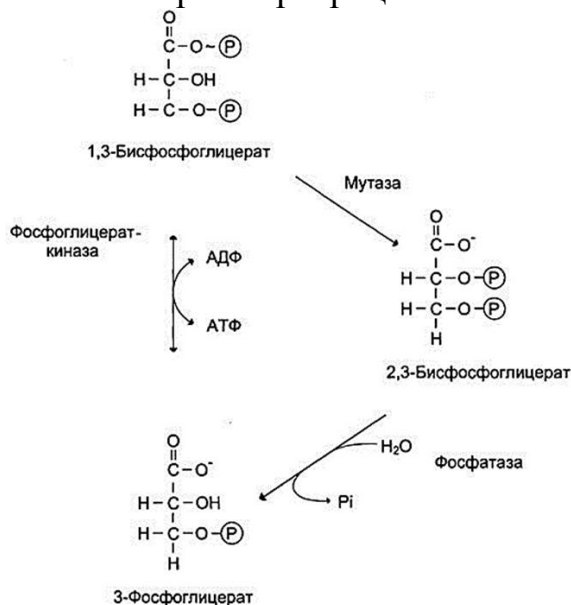


Рисунок 12 — Шунт Раппопорта [1]

В). Знать реакции распад гема

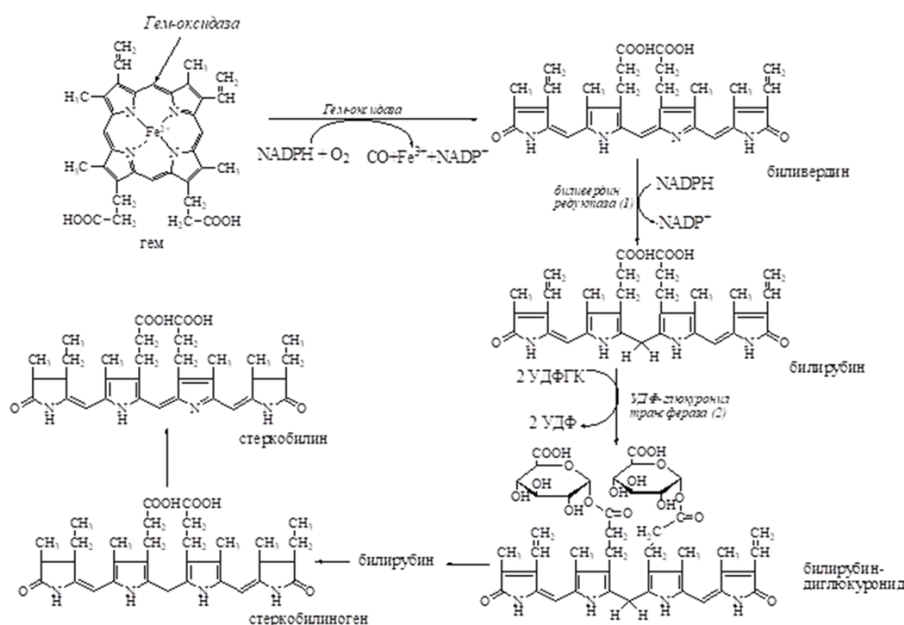


Рисунок 13 — Распад гема [2]

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

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Биохимия крови-2. Особенности метаболизма эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов» осуществляется путем компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle, Режим доступа: <https://dl.gsmu.by/course/view.php?id=81> - Дата доступа: 29.08.2025

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. 29-42. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.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. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 127 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 11-14. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190>. -Дата доступа: 29.08.2025
3. Биологическая химия: учебник / В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д.Тагановича. – Минск: Асар, М.: Издательство БИНОМ, 2008. – 688 с. – Режим доступа: https://kingmed.info/knigi/Biohimia/book_1866/Biologicheskaya_himiya-Kuhta_VK_Morozkina_TS_Taganovich_AD-2008-pdf - Дата доступа: 29.08.2025
4. Фармацевтическая биохимия : учеб. пособие / А.Д. Таганович, Е.А. Девина, Э.И. Олецкий ; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск : Новое знание, 2019. – 663с.
5. Наглядная биохимия [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл

pdf : 514 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2019. — Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". — ISBN 978-5-00101-645-8. — Режим доступа: <https://obuchalka.org/20210714134214/naglyadnaya-biohimiya-kolman-ya-2019.html> — Дата доступа: 29.08.2025

6. Тимин О.А. «Лекции по общей биохимии». — Режим доступа: <https://medfsh.ru/omt/biohimiya/teoriya-biohimiya-timin#model-timin-biohimiya> — Дата доступа: 20.05.23.

7. Morteza Jaafari Direct evidence for non-specific peroxidase activity of "ferritin-heme" complex: Possible role in the development of neurodegenerative diseases / Morteza Jaafari и др. // J. of the Iranian Chemical Society 12(5) 2015 DOI:10.1007/s13738-014-0538-z — Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/273388552_Direct_evidence_for_non-specific_peroxidase_activity_of_ferritin-heme_complex_Possible_role_in_the_development_of_neurodegenerative_diseases — Дата доступа: 29.08.2025

8. M B Hampton, A J Kettle, C C Winterbourn Inside the neutrophil phagosome: oxidants, myeloperoxidase, and bacterial killing Blood . 1998 Nov 1;92(9):3007-17. — Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006497120578464?via%3Dihub> — Дата доступа: 29.08.2025

9. Madan, M. Glycoprotein IIb/IIIa integrin blockade /M. Madan, S. Berkowitz, J. Tchong // Circulation 1998 Circulation Vol. 98, No. 23 P2629–2635. — Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/Glycoprotein-IIb%2FIIIa-integrin-blockade.-Madan-Berkowitz/255c01272a89bfed5248ddff2de76b05ac00b619> - Дата доступа: 29.08.2025

10. Окислительно-антиоксидантный статус крови новорожденных после кесарева сечения при программе ускоренного восстановления / Д. Р. Меджидова, Е. М. Шифман, А. У. Черкесова, Д. У. Черкесова // Доктор.Ру. — 2021. — Т. 20. — № 1. — С. 45-49. — DOI 10.31550/1727-2378-2021-20-1-45-49. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44834854> — Дата доступа: 29.08.2025

11. Субанова, А. И. Особенности динамики содержания эритроцитов и гемоглобина у беременных женщин, проживающих в условиях высокогорья на фоне артериальной гипотензии / А. И. Субанова // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. — 2021. — Т. 21. — № 1. — С. 82-86. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44838922> — Дата доступа: 29.08.2025

12. Муравьев, А. В. Роль газовых медиаторов (CO, NO и H₂S) в регуляции кровообращения: анализ участия микрореологии клеток крови / А. В. Муравьев // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. — 2021. — Т. 20. — № 1(77). — С. 91-99. — DOI 10.24884/1682-6655-2021-20-1-91-99. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44853448> — Дата доступа: 29.08.2025

13. Магомедова, З. С. Функциональное значение эритроцитарных белков в сыворотке крови и их содержание / З. С. Магомедова // International Journal of Medicine and Psychology. — 2021. — Т. 4. — № 1. — С. 115-118. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44869070> — Дата доступа: 29.08.2025

14. Оценка деформируемости эритроцитов у пациентов с гипертонической болезнью / Ю. И. Пивоваров, Л. А. Дмитриева, А. С. Сергеева [и др.] //

Артериальная гипертензия. – 2021. – Т. 27. – № 1. – С. 94-99. – DOI 10.18705/1607-419X-2021-27-1-94-99. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45159342> – Дата доступа: 29.08.2025

15. Способ определения степени венозной патологии в зависимости от индекса деформабильности эритроцитов / Л. Н. Комарова, К. У. Набиева, М. А. Киселева [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2021. – Т. 22. – № 1(105). – С. 36-40. – DOI 10.36361/1814-8999-2021-22-1-36-40. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45413047> – Дата доступа: 29.08.2025

16. Туркина, Т. И. Особенности липидного спектра мембран эритроцитов у детей, больных муковисцидозом / Т. И. Туркина, С. Н. Щербо, М. И. Савина // Трудный пациент. – 2021. – Т. 19. – № 1. – С. 48-50. – DOI 10.24412/2074-1995-2021-1-48-50. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45485528> – Дата доступа: 29.08.2025

17. Бойков, В. Л. Физиологическая характеристика гематологических, биохимических параметров крови и симпато-вагусного баланса у спортсменов высокой квалификации / В. Л. Бойков, А. А. Мельников // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 7-13. – DOI 10.14529/hsm210101. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45555178> – Дата доступа: 29.08.2025

18. Сапронова, А. С. Диагностическое значение лабораторных показателей крови в оценке тяжести ишемического инфаркта головного мозга / А. С. Сапронова, Т. С. Соловьева // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2021. – Т. 40. – № S1-3. – С. 288-292. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45590934> – Дата доступа: 29.08.2025

19. Изменение спектра белковых компонентов и концентрации фосфолипидов мембраны эритроцитов у больных язвенным колитом / О. В. Сай, Ю. И. Пивоваров, Л. А. Дмитриева, А. С. Сергеева // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). – 2021. – Т. 6. – № 4. – С. 114-122. – DOI 10.29413/ABS.2021-6.4.10. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46686441> – Дата доступа: 29.08.2025

20. Заславская, Р. Антиоксидантная защита эмоксипином в условиях окислительного стресса при ИБС / Р. Заславская, Э. Щербань, М. Тейблём // Annali d'Italia. – 2021. – № 25-1. – С. 22-27. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47246848> – Дата доступа: 29.08.2025

21. Еликов, А. В. Некоторые показатели свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты в эритроцитах бывших спортсменов / А. В. Еликов // Спортивная медицина: наука и практика. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 12-17. – DOI 10.47529/2223-2524.2021.3.5. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47346188> – Дата доступа: 29.08.2025

22. Показатели окислительного метаболизма в крови больных с разным гистотипом опухолей поджелудочной железы / И. А. Горошинская, Е. М. Франциянц, В. И. Алейнов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 2. – С. 89. – DOI 10.17513/spno.29548. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42918304> – Дата доступа: 29.08.2025

23. Мизиев, И. А. Прооксидантная и антиоксидантная система крови и цитокиновый профиль у больных абдоминальным сепсисом / И. А. Мизиев, Р. А. Акхубеков, З. О. Иванова // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2020. – Т.

22. – № 11. – С. 113-118. – DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-11-113-118. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44335842> – Дата доступа: 29.08.2025

24. Ускова, Ю. Г. Оксидативный стресс и его коррекция при геморрагической лихорадке с почечным синдромом / Ю. Г. Ускова, В. Ф. Павелкина // Антибиотики и химиотерапия. – 2019. – Т. 64. – № 1-2. – С. 26-33. – DOI 10.24411/0235W2990W2019W10005. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38485973> – Дата доступа: 29.08.2025

25. Колбасова, Е. А. Серосодержащие аминокислоты и их производные метаболиты у женщин с климактерическим синдромом в постменопаузе / Е. А. Колбасова, Н. И. Киселева, А. В. Наумов // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 20. – № 1. – С. 72-80. – DOI 10.22263/2312-4156.2021.1.72. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44803289> – Дата доступа: 29.08.2025

26. Жерегеля, С. Н. Изменения показателей системы глутатиона в эритроцитах человека при введении рентгеноконтрастных препаратов в диагностических дозах / С. Н. Жерегеля, С. И. Глушков, А. И. Карпищенко // Children's Medicine of the North-West. – 2021. – Т. 9. – № 1. – С. 146-147. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46528568> – Дата доступа: 29.08.2025

27. Мармыш, В. Г. Роль системы глутатиона в поддержании редокс-гомеостаза и антиоксидантной защиты при воспалительных и дегенеративно-дистрофических заболеваниях органа зрения / В. Г. Мармыш // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 19. – № 4. – С. 382-391. – DOI 10.25298/2221-8785-2021-19-4-382-391. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46583331> – Дата доступа: 29.08.2025

28. Глутатион-зависимая система в крови больных раком желудка с разным гистотипом опухоли и распространенностью заболевания / И. А. Горошинская, Е. И. Сурикова, Е. М. Франциянц [и др.] // Исследования и практика в медицине. – 2021. – Т. 8. – № 4. – С. 12-22. – DOI 10.17709/2410-1893-2021-8-4-1. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47307951> – Дата доступа: 29.08.2025

29. Кабалоева, Д. В. Влияние снижения содержания глутатиона в организме на повышение риска смерти при COVID-19 / Д. В. Кабалоева, М. Т. Кисиева, А. С. Цирихова // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2021. – Т. 23. – № 11. – С. 41-47. – DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-11-41-47. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47567253> – Дата доступа: 29.08.2025

30. Красильникова, В. Л. Ацетилцистеин: биологическая активность и потенциальные терапевтические возможности применения в клинике / В. Л. Красильникова, В. Г. Мармыш // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 19. – № 6. – С. 577-586. – DOI 10.25298/2221-8785-2021-19-6-577-586. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47576334> – Дата доступа: 29.08.2025

31. Шукуров, И. Б. Влияние токоферола на обмен глутатиона при остром экспериментальном панкреатите / И. Б. Шукуров, Ф. Ф. Умуров // Universum: химия и биология. – 2020. – № 3-1(69). – С. 22-27. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42557032> – Дата доступа: 29.08.2025

32. Гемоглобинопатия е - частный случай нарушения структуры

гемоглобина / А. Л. Чернова, Е. С. Короткова, А. А. Пяшкур, К. Т. Гадиева // Заметки ученого. – 2021. – № 8. – С. 168-171. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46461845> – Дата доступа: 29.08.2025

33. Первые случаи Hb Lepore в России / М. В. Красильникова, Н. А. Карамян, Е. А. Литвин, С. Г. Манн // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. – 2021. – Т. 20. – № 3. – С. 102-107. – DOI 10.24287/1726-1708-2021-20-3-102-107. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46641458> – Дата доступа: 29.08.2025

34. Мравян, С. Р. Проблема гемоглобинопатий в современном акушерстве / С. Р. Мравян, В. А. Петрухин, М. В. Руденко // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2021. – Т. 21. – № 6. – С. 83-89. – DOI 10.17116/rosakush20212106183. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47411801> – Дата доступа: 29.08.2025

35. Маркелова, У. А. Оценка информативности расчетных эритроцитарных индексов при первичной диагностике талассемий / У. А. Маркелова, С. А. Плясунова // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. – 2020. – Т. 19. – № 3. – С. 36-40. – DOI 10.24287/1726-1708-2020-19-3-36-40. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44048347> – Дата доступа: 29.08.2025

36. Тайшихина, И. О. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток при трансфузионно-зависимой форме β -талассемии. Обзор литературы / И. О. Тайшихина, М. Е. Лохматова, Л. Н. Шелихова // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. – 2020. – Т. 19. – № 2. – С. 178-183. – DOI 10.24287/1726-1708-2020-19-2-178-183. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43055687> – Дата доступа: 29.08.2025

37. Байгишиева, Н. Д. Фенотипические проявления сочетания серповидноклеточной анемии с альфа-талассемией / Н. Д. Байгишиева, Н. В. Багомедова, А. А. Байгишиева // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2019. – Т. 24. – № 1. – С. 47-50. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41209572> – Дата доступа: 29.08.2025

38. Случай метгемоглобинемии у младенца с цианозом / А. А. Биктимирова, А. А. Камалова, Д. Р. Сабирова [и др.] // Педиатр. – 2019. – Т. 10. – № 4. – С. 111-116. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41437025> – Дата доступа: 29.08.2025

39. Экспертная система диагностики гемоглобинопатии с использованием данных о состоянии крови, эритроцитов и гемоглобина / Э. И. Насыбуллина, В. Г. Никитаев, А. Н. Проничев [и др.] // Краткие сообщения по физике ФИАН. – 2015. – Т. 42. – № 7. – С. 22-27. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23797795> – Дата доступа: 29.08.2025

40. Прищепенко, О. А. Патогенетические основы лечения гемолитической болезни новорожденного / О. А. Прищепенко, В. Е. Потапова, И. М. Лысенко // Охрана материнства и детства. – 2021. – № 1(37). – С. 86-92. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46245606> – Дата доступа: 29.08.2025

41. Оценка неврологического статуса у новорожденных с патологической гипербилирубинемией / С. Д. Боконбаева, С. В. Зейвальд, Г. П. Афанасенко, Е. Г. Ким // Вопросы устойчивого развития общества. – 2021. – № 12. – С. 943-953. – DOI 10.34755/IROK.2021.71.16.008. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47568994> – Дата доступа: 29.08.2025

42. Потапова, В. Е. Современные представления о патогенезе гемолитической болезни новорожденных / В. Е. Потапова, О. А. Прищепенко, И. М. Лысенко // Охрана материнства и детства. – 2020. – № 2(36). – С. 95-101. – Режим доступа: Клинический случай ведения пациента с механической желтухой на фоне рака головки поджелудочной железы / А. Д. Камышева, М. Д. Чермных, С. С. Широбокова, С. Н. Стяжкина // Modern Science. – 2021. – № 4-4. – С. 85-89. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45696525> – Дата доступа: 29.08.2025

43. Михайлова, Д. А. Механическая (обтурационная) желтуха. Клинический случай / Д. А. Михайлова, С. А. Нуштаева, С. Н. Стяжкина // Modern Science. – 2020. – № 3-1. – С. 299-301. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42553333> – Дата доступа: 29.08.2025

44. Михайлова, Д. А. Особенности диагностики и лечения механической (обтурационной) желтухи у пациента старческого возраста с коморбидной патологией. Клинический случай / Д. А. Михайлова, С. А. Нуштаева, С. Н. Стяжкина // Modern Science. – 2020. – № 4-3. – С. 222-225. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42774074> – Дата доступа: 29.08.2025

45. Нурбабаев, А. У. Комплексное лечение больных с синдромом механической желтухи / А. У. Нурбабаев, У. О. Абидов // Биология и интегративная медицина. – 2020. – № 6(46). – С. 96-102. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44495910> – Дата доступа: 29.08.2025

46. Пациент 50 лет с впервые выявленным гемохроматозом в терминальной стадии / М. И. Гоник, М. С. Жаркова, О. Ю. Киселева [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2021. – Т. 31. – № 1. – С. 64-73. – DOI 10.22416/1382-4376-2021-31-1-64-73. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44906947> – Дата доступа: 29.08.2025

47. Хронический гепатит В у детей - носителей гена гемохроматоза HFE / Ф. И. Иноятова, Х. М. Кадырходжаева, Г. З. Иногамова [и др.] // Журнал инфектологии. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 108-114. – DOI 10.22625/2072-6732-2021-13-2-108-114. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46652950> – Дата доступа: 29.08.2025

48. Поздняя кожная порфирия и полиморфизм гена гемохроматоза HFE / А. Б. Кривошеев, М. А. Кондратова, А. А. Гуражева, В. Н. Максимов // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2021. – № 1-2. – С. 41. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47441001> – Дата доступа: 29.08.2025

49. Диагностика и лечение посттрансфузионной перегрузки железом в детской гематологии: обзор литературы / Н. А. Батманова, Т. Т. Валиев, К. И. Киргизов, С. Р. Варфоломеева // Российский журнал детской гематологии и онкологии. – 2020. – Т. 7. – № 3. – С. 70-77. – DOI 10.21682/2311-1267-2020-7-3-70-77. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44018329> – Дата доступа: 29.08.2025

50. Сакова, С. А. Случай раннего выявления первичного гемохроматоза / С. А. Сакова, А. С. Гущин, А. В. Лебедева // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2020. – Т. 25. – № 2. – С. 61-63. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44435132> – Дата доступа: 29.08.2025

51. Казицкая, Н. М. Особенности течения неонатального гемохроматоза:

клинический случай / Н. М. Казицкая, Т. И. Степаненко, С. О. Дробич // Современная педиатрия. – 2019. – № 3(99). – С. 50-55. – DOI 10.15574/SP.2019.99.50. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39005110> – Дата доступа: 29.08.2025

52. Комарова, М. В. Гемохроматоз: сложность диагностики. Клинические случаи из практики врача-терапевта / М. В. Комарова, О. В. Ушакова // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2019. – № 3(81). – С. 43-45. – DOI 10.33454/1728-1261-2019-3-43-45. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41192372> – Дата доступа: 29.08.2025

53. Гуреев, С. Ю. Механизмы возникновения анемий при инвазиях / С. Ю. Гуреев, В. С. Богочанов, Е. А. Харитонов // Тверской медицинский журнал. – 2021. – № 1. – С. 90-93. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44625794> – Дата доступа: 29.08.2025

54. Борадзова, А. В. Современный взгляд на диагностику анемий хронических заболеваний / А. В. Борадзова, З. Э. Икаев, А. С. Таймазова // Вестник науки. – 2021. – Т. 5. – № 1(34). – С. 181-185. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44630933> – Дата доступа: 29.08.2025

55. Сушинская, Т. В. Анемия в онкологии / Т. В. Сушинская, Е. С. Ли, Н. И. Стуклов // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 64-72. – DOI 10.17116/onkolog20211001164. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44694970> – Дата доступа: 29.08.2025

56. Махмудова, А. А. В12 - ДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ / А. А. Махмудова // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 26. – С. 1823-1829. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44749274> – Дата доступа: 29.08.2025