

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. Громько, 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: Липиды-1. Строение, классификация и биологические функции липидов.
Переваривание и всасывание.
Обмен липопротеидов.
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

Липиды выполняют в организме множество важных функций: являются непосредственным и запасным источником энергии, участвуют в терморегуляции, выступают хорошими электрическими изоляторами, совместно с белками обеспечивают формирование биомембран. Они являются важной составной частью пищевых продуктов и некоторые из них незаменимы в питании.

Цель занятия: сформировать представления о молекулярных механизмах переваривания и всасывания липидов в ЖКТ, а также химической структуре и метаболизме липопротеидов. Способствовать воспитанию чувства гордости за избранную профессию и сформировать культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия: закрепить знания о структуре, функциях и биологической роли липидов, обобщить знания о переваривании и всасывании липидов в ЖКТ, дать понятие о ресинтезе фосфолипидов и триглицеридов, сформировать представления о механизмах транспорта липидов в крови, ознакомить со строением, классификацией, химическим составом, функциональной ролью липопротеидов, освоить методику определения концентрации липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) в плазме крови и оценивать диагностическую значимость полученных результатов.

Требования к исходному уровню знаний:

Студент должен знать:

- 1.1. Строение, классификацию и биологическую роль липидов.
- 1.2. Механизмы переваривания компонентов пищи в ЖКТ, молекулярные механизмы транспорта веществ через биологические мембраны.

Студент должен уметь:

- 1.3 Работать с микропипетками.
- 1.4. Работать с полуавтоматическим биохимическим анализатором.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 2.1 Обмен веществ. Переваривание липидов (физиология человека).
- 2.2 Особенности строения и свойства липидов (биоорганическая химия).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

3.1 Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Строение и функции желчных кислот. Механизм эмульгирования жира. Печечно-кишечный цикл желчных кислот. Значение липаз.

3.2 Ресинтез ТАГ и ФЛ в энтероцитах.

3.3 Липопротеиды (ЛП) – строение, классификация, химический состав, функциональная роль хиломикронов (ХМ), ЛП очень низкой плотности (ЛПОНП), промежуточной плотности (ЛППП), низкой плотности (ЛПНП), высокой плотности (ЛПВП). Метаболизм ЛП в норме. Экзогенный и эндогенный пути транспорта липидов в организме.

3.4 Роль рецепторов ЛП в метаболизме липидов.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение концентрации липопротеидов высокой

плотности (ЛПВП) в плазме крови» выполняется практически с использованием набора реагентов (Витал).

Лабораторная работа №2 «Влияние желчи на активность липазы», лабораторная работа №3 «Эмульгирование жира» и лабораторная работа №4 «Качественная реакция на желчные кислоты» выполняются согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 1) / Грицук А.И. [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – 77 с.

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

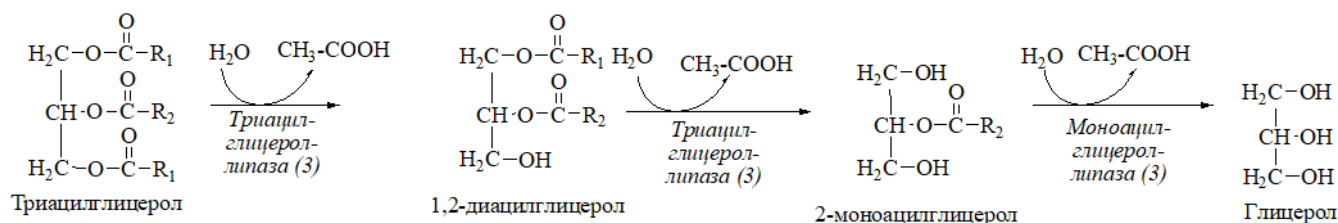
5.1 Введение

5.2 Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы, проводится устный опрос студентов.

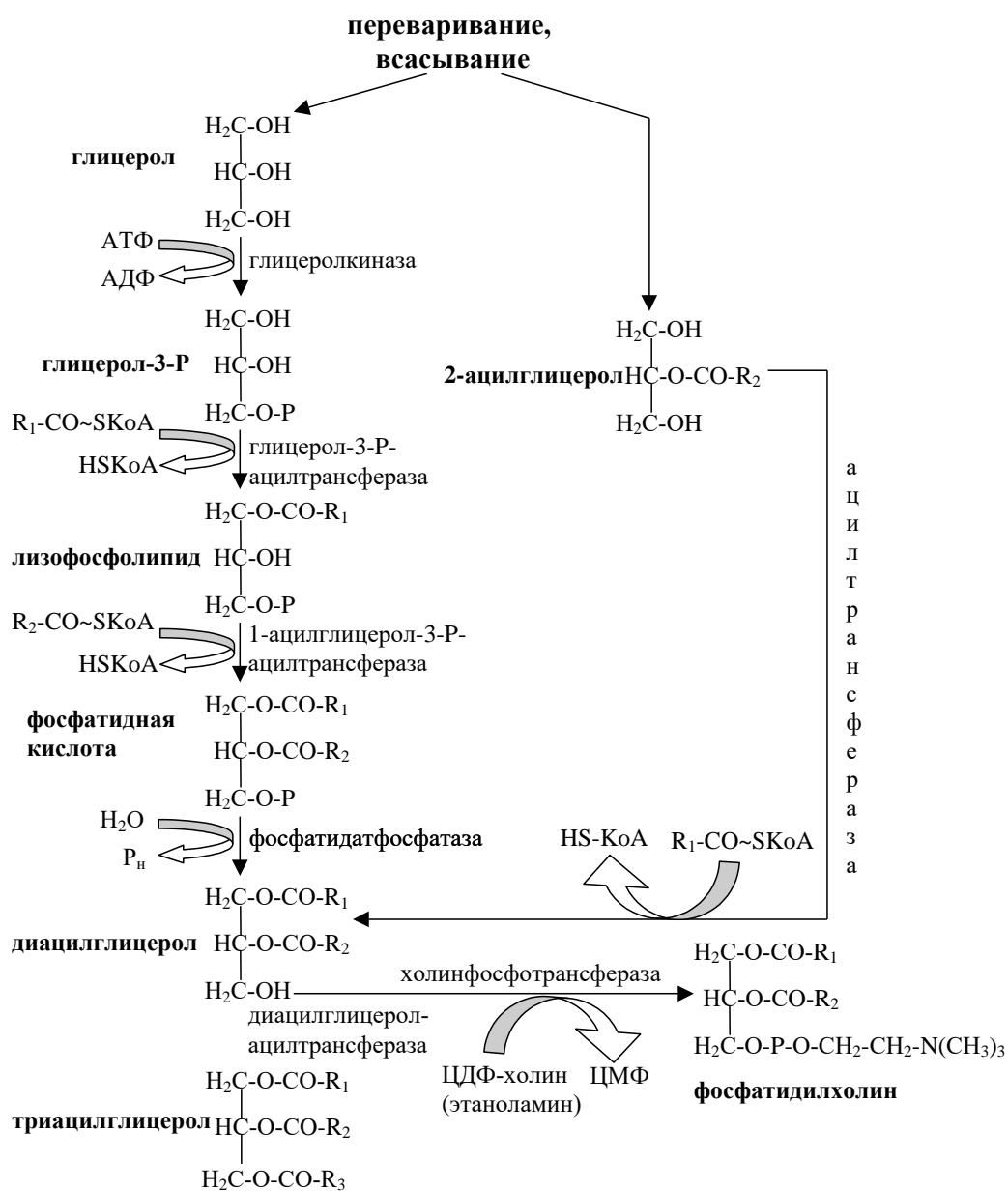
5.3 Практическая часть занятия: лабораторная работа №1 «Определение концентрации липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) в плазме крови» выполняется экспериментально согласно инструкции; лабораторная работа № 2 «Влияние желчи на активность липазы», лабораторная работа №3 «Эмульгирование жира», лабораторная работа №4 «Качественная реакция на желчные кислоты» выполняются с использованием рабочей тетради по биологической химии.

5.4 Контроль усвоения темы включает:

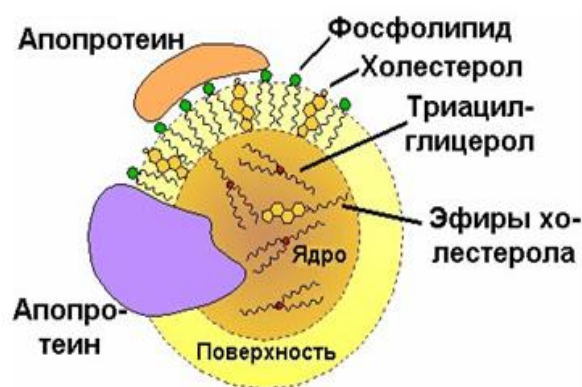
5.4.1 знание реакций катаболизма ТАГ



5.4.2 знание реакций ресинтеза ТАГ и ФЛ:



5.4.3 знание структуры липопротеида



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

Контрольные вопросы по теме «Липиды-2» включают знание реакций

следующих метаболических путей: катаболизм триацилглицеролов, окисление глицерола, β -окисление жирных кислот (3 варианта), метаболизм кетоновых тел.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Строение, классификация и биологические функции липидов. Переваривание и всасывание. Обмен липопротеидов» 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. 364-448. – 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. 47-56. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 20.05.23.

3. «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: 20.05.23.

4. Биологическая химия: учебник для студ. учрежд. высш. образ. по мед. спец. / под ред. А.Д. Тагановича ; [А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий, Н.Ю. Коневалова, В.В. Лелевич]. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2016. – 670, [1] с. 46-49: ил., сх., табл. – Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/handle/BSMU/2139> – Дата доступа: 20.05.23.

5. Гендерные особенности липидного обмена / В. О. Миттова, А. О. Хороших, О. В. Земченкова [и др.] // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2021. – Т. 23. – № 2. – С. 245-259. – DOI 10.17308/kcmf.2021.23/3436. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46217037> – Дата доступа: 20.05.23.

6. Рецепторы свободных жирных кислот со средней и длинной цепью в патофизиологии заболеваний органов дыхания / О. Ю. Кытикова, Т. П. Новгородцева, Ю. К. Денисенко [и др.] // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2021. – № 80. – С. 115-128. – DOI 10.36604/1998-5029-2021-80-115-128. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46307033> – Дата доступа: 20.05.23.

7. Фармакологические подходы к повышению эффективности лечения сердечно-сосудистой патологии / С. Г. Дзугкоев, Ф. С. Дзугкоева, О. И. Маргиева, И. В. Можаяева // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – С. 180. – DOI 10.17513/spno.30801. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46511618> – Дата доступа: 20.05.23.

8. Жировая кардиомиопатия у больных с тяжелой степенью ожирения. Клиническое наблюдение / С. В. Миклишанская, О. В. Стукалова, Л. В. Соломасова, Н. А. Мазур // Терапевтический архив. – 2021. – Т. 93. – № 9. – С. 1073-1077. – DOI 10.26442/00403660.2021.09.201038. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46676662> – Дата доступа: 20.05.23.

9. Эль-Хатиб, М. А. Динамика показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы у пациентов различных возрастных групп, получающих терапию антрациклиновыми антибиотиками / М. А. Эль-Хатиб, Н. Т. Ватутин // Медико-социальные проблемы семьи. – 2021. – Т. 26. – № 3. – С. 71-77. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46704913> – Дата доступа: 20.05.23.

10. Окислительный метаболизм липопротеинов у лиц с вибрационной болезнью и метаболическими нарушениями / Л. Б. Маснавиева, И. В. Кудяева, К. А. Авраменко [и др.] // Экология человека. – 2021. – № 10. – С. 51-56. – DOI 10.33396/1728-0869-2021-10-51-56. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46804481> – Дата доступа: 20.05.23.

11. Дятлова, Л. И. Диагностическое и прогностическое значение состояния процессов липопероксидации при пролонгации недоношенной беременности, осложненной преждевременным разрывом плодных оболочек / Л. И. Дятлова, Т. Н. Глухова, Е. В. Понукалина // Клиническая патофизиология. – 2021. – Т. 27. – № 3. – С. 33-37. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47417966> – Дата доступа: 20.05.23.

12. Аль Зубаиди, А. Х. А. А. Анализ взаимоотношений между показателями липидного обмена и тиреоидного статуса при сочетании сахарного диабета второго типа с гипотиреозом у женщин в Ираке / А. Х. А. А. Аль Зубаиди, В. Ю. Смирнов, Н. П. Канунникова // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 5. Экономика. Социология. Биология. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 145-151. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47560749> – Дата доступа: 20.05.23.

13. О возможностях использования показателей системы "перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита" в диагностике варикозного расширения вен малого таза у женщин / Л. И. Колесникова, А. А. Семендяев, Д. А. Ступин [и др.] // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). – 2020. – Т. 5. – № 1. – С. 14-20. – DOI 10.29413/ABS.2020-5.1.2. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42534685> – Дата доступа: 20.05.23.

14. Цереброваскулярные заболевания и глюколипотоксичность / М. М. Танащян, К. В. Антонова, А. А. Раскуражев [и др.] // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2020. – Т. 14. – № 1. – С. 17-24. – DOI 10.25692/ACEN.2020.1.2. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42767292> – Дата доступа: 20.05.23.

15. Липиды при преэклампсии: патогенетические параллели с атеросклерозом / В. И. Щербаков, Я. В. Полонская, Е. В. Каштанова, А. В. Ширинская // Артериальная гипертензия. – 2020. – Т. 26. – № 2. – С. 163-169. – DOI 10.18705/1607-419X-2020-26-2-163-169. – Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42781000> – Дата доступа: 20.05.23.

16. Бокова, Т. А. Дефицит лизосомной кислой липазы - орфанное заболевание

в практике педиатра / Т. А. Бокова, Е. В. Чибрина // РМЖ. – 2021. – Т. 29. – № 4. – С. 31-34. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45804458> – Дата доступа: 20.05.23.

17. Поражения желудочно-кишечного тракта при различных вариантах течения COVID-19 у детей / Г. С. Карпович, И. В. Куимова, А. Е. Шестаков [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2021. – № 6(190). – С. 18-28. – DOI 10.31146/1682-8658-ecg-190-6-18-28. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46460221> – Дата доступа: 20.05.23.

18. Дефицит лизосомной кислой липазы у детей / М. В. Будылина, И. Н. Егорова, И. Е. Иванова, А. В. Контаурова // Здоровоохранение Чувашии. – 2021. – № 3. – С. 3-10. – DOI 10.25589/GIDUV.2021.35.80.005. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46625761> – Дата доступа: 20.05.23.

19. Захарова, И. Н. Стеаторея у детей раннего возраста: что делать? / И. Н. Захарова, Н. Г. Сугян // Медицинский совет. – 2019. – № 2. – С. 124-130. – DOI 10.21518/2079-701X-2019-2-124-130. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36950396> – Дата доступа: 20.05.23.

20. Помыткина, Т. Е. Болезни накопления: трудности дифференциальной диагностики / Т. Е. Помыткина, А. Я. Давыдова // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2019. – Т. 4. – № 2. – С. 129-133. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38545905> – Дата доступа: 20.05.23.

21. Даутова, А. З. Липидный профиль плазмы молодых женщин в зависимости от физической активности и наследственной предрасположенности / А. З. Даутова, В. Г. Шамратова, Е. В. Воробьева // Журнал медико-биологических исследований. – 2021. – Т. 9. – № 1. – С. 5-15. – DOI 10.37482/2687-1491-Z038. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44731115> – Дата доступа: 20.05.23.

22. К вопросу о клиническом значении ХС ЛПВП на современном этапе / В. Н. Ослопов, Ю. В. Ослопова, Е. В. Хазова, З. Р. Гирфанутдинова // Практическая медицина. – 2021. – Т. 19. – № 1. – С. 50-53. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45282143> – Дата доступа: 20.05.23.

23. Механизмы обратного транспорта холестерина и его регуляция посредством молекулярных механизмов (сообщение 2) / Л. О. Гуцол, Л. Н. Минакина, И. Э. Егорова, И. Ж. Семинский // Забайкальский медицинский вестник. – 2021. – № 1. – С. 95-102. – DOI 10.52485/19986173_2021_1_95. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45541367> – Дата доступа: 20.05.23.

24. Особенности и количественные характеристики взаимодействия бензо[а]пирена с фракциями липопротеинов плазмы крови человека / Л. М. Поляков, Р. А. Князев, М. В. Котова [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2021. – Т. 41. – № 2. – С. 28-32. – DOI 10.18699/SSMJ20210204. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45625566> – Дата доступа: 20.05.23.

25. Жээналиева, Г. М. Признаки нарушения углеводно-липидного обмена у пациентов с хроническим гепатитом с / Г. М. Жээналиева // Гепатология и гастроэнтерология. – 2021. – Т. 5. – № 1. – С. 56-60. – DOI 10.25298/2616-5546-2021-5-1-56-60. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46166958> – Дата доступа: 20.05.23.

26. Основные цитологические и биохимические показатели крови при развитии неспецифической адаптационной реакции у спортсменов, участвующих в

экстремальных видах спорта / В. И. Пустовойт, Р. В. Никонов, А. С. Самойлов [и др.] // Курортная медицина. – 2021. – № 2. – С. 85-91. – DOI 10.51871/2304-0343_2021_2_85. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46249592> – Дата доступа: 20.05.23.

27. Замбон, А. Холестерин, не связанный с липопротеинами высокой плотности, и сердечно-сосудистые заболевания у пациентов с сахарным диабетом и дислипидемией / А. Замбон // Сахарный диабет. – 2020. – Т. 23. – № 1. – С. 65-71. – DOI 10.14341/DM10351. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42863568> – Дата доступа: 20.05.23.

28. Диб, Х. Влияние магния, l-карнитина на липидный профиль и плазменную глюкозу у здорового человека / Х. Диб // Аллея науки. – 2020. – Т. 1. – № 4(43). – С. 21-28. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42913174> – Дата доступа: 20.05.23.

29. Васильченко, Т. С. Врожденный ихтиоз / Т. С. Васильченко, А. А. Габдракипова // Вестник науки и образования. – 2020. – № 24-4(78). – С. 50-52. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41725536> – Дата доступа: 20.05.23.

30. Титов, В. Н. Олеиновые, пальмитиновые триглицериды, липопротеины очень низкой плотности. Атеросклероз, атероматоз артерий и патогенез ишемической болезни сердца / В. Н. Титов, А. П. Щекотова // Пермский медицинский журнал. – 2019. – Т. 36. – № 1. – С. 102-117. – DOI 10.17816/pmj361102-117. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37030940> – Дата доступа: 20.05.23.

31. Исследование показателей холестерина обмена в эксперименте с 17-суточной изоляцией в гермообъекте "SIRIUS 17" / Е. А. Маркина, О. А. Журавлева, Д. С. Кузичкин [и др.] // Физиология человека. – 2019. – Т. 45. – № 4. – С. 90-95. – DOI 10.1134/S0131164619040118. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38502738> – Дата доступа: 20.05.23.

32. Леонова, Н. А. Дислипидемия как фактор риска ишемического инсульта: пути фармакологической коррекции / Н. А. Леонова, Н. А. Толкач, Е. А. Лысых // Синергия Наук. – 2018. – № 23. – С. 1018-1031. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35007440> – Дата доступа: 20.05.23.

33. Характеристики связывания тироксина с фракциями липопротеинов высокой плотности и аполипопротеином a-i / Л. М. Поляков, Р. А. Князев, А. В. Рябченко [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2018. – Т. 38. – № 3. – С. 10-15. – DOI 10.15372/SSMJ20180302. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35104583> – Дата доступа: 20.05.23.

34. Липопротеины высокой плотности плазмы крови как транспортная форма актиномицина Д / Л. М. Поляков, Р. А. Князев, А. В. Рябченко [и др.] // Сибирский онкологический журнал. – 2018. – Т. 17. – № 6. – С. 64-69. – DOI 10.21294/1814-4861-2018-17-6-64-69. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36685461> – Дата доступа: 20.05.23.

35. Роль инсулинорезистентности в формировании дислипидемий у пациентов с дисфункциями щитовидной железы / Д. М. Серкин, М. В. Серкина, О. М. Серебрякова, Н. О. Гринь // Забайкальский медицинский вестник. – 2017. – № 1. – С. 1-10. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28912434> – Дата доступа: 20.05.23.

36. Архипкина, Т. Л. Особенности липидного спектра крови у женщин с

синдромом поликистозных яичников / Т. Л. Архипкина // Проблемы эндокринной патологии. – 2017. – № 3(61). – С. 7-16. – DOI 10.21856/j-PEP.2017.3.01. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29909739> – Дата доступа: 20.05.23.