

## ВВЕДЕНИЕ

Целью программы повышения квалификации является профессиональное совершенствование врачей клинической лабораторной диагностики, врачей-лаборантов, других врачей-специалистов терапевтического, хирургического, медико-диагностического, стоматологического профилей по вопросам клинической интерпретации современных и инновационных лабораторных биохимических исследований в диагностике, лечении и внедрение их в практическое здравоохранение.

Учебная программа направлена на решение следующих задач:

приобретение, углубление и систематизация имеющихся профессиональных знаний о биохимических механизмах поддержания гомеостаза;

освоение новых методов диагностики заболеваний с использованием современных биохимических лабораторных технологий;

ознакомление с принципами стандартизации биохимических методов лабораторной диагностики и условиями получения диагностически значимых результатов лабораторных исследований;

овладение практических навыков интерпретации специфических лабораторных маркеров, полученных с использованием высокочувствительных лабораторных технологий;

совершенствование знаний в области клинической оценки лабораторных данных с учетом внутривидовой вариации, референтного интервала, достоверности различий и выхода за пределы референтных значений.

Методы: обучение под руководством преподавателя, решение ситуационных задач, метод проблемного изложения, групповой метод решения проблем.

Средства: мультимедийное сопровождение учебных занятий, учебные видеоматериалы, наглядные материалы в виде схем, таблиц, раздаточные материалы к практическим занятиям.

Категория слушателей: врачи клинической лабораторной диагностики, врачи-лаборанты, другие врачи-специалисты терапевтического, хирургического, медико-диагностического, стоматологического профилей.

Продолжительность обучения: 40 часов / 1 неделя.

Форма получения образования: очная (дневная).

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ

В ходе реализации учебной программы повышения квалификации приобретаются и совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности: профилактической, медицинской, экспертно-консультационной, организационно-правленческой, правоприменительной.

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

диагностика заболеваний, лечение и реабилитация пациентов;

консультационная деятельность, решение экспертных вопросов по оценке результатов биохимических лабораторных исследований;

планирование и проведение научных исследований в соответствии с полученной специальностью;

информационно-аналитическая деятельность в целях оценки и прогнозирования состояния здоровья населения;

владение и применение в профессиональной деятельности законодательной, правовой и нормативной базы, регулирующей деятельность системы здравоохранения.

Слушатели должны знать:

основы государственной политики в области охраны здоровья;

клинико-диагностическое значение лабораторных показателей;

технологический процесс лабораторного исследования: преаналитический, аналитический и постаналитический этапы выполнения анализа;

принципы стандартизации и обеспечения качества лабораторных исследований;

диагностическую чувствительность и специфичность современных лабораторных технологий;

критические величины лабораторных показателей, требующие немедленных действий по оказанию медицинской помощи;

клинические последствия неправильной оценки результатов лабораторных исследований;

потребности службы клинической лабораторной диагностики по внедрению новых диагностических технологий в медицину и здравоохранение.

Слушатели должны уметь:

составлять план лабораторного обследования пациента;

использовать диагностические алгоритмы при назначении лабораторных исследований;

назначать лабораторные исследования с позиции доказательной медицины;

использовать стандарты и клинические протоколы ведения пациентов;

интерпретировать данные биохимических, гематологических, коагулологических, иммунохимических методов исследования с учетом специфичности и чувствительности;

использовать результаты лабораторных исследований для постановки диагноза;

использовать результаты лабораторных исследований для определения прогноза заболевания;

использовать результаты лабораторных исследований для обоснования целей и метода лечения;

использовать результаты лабораторных исследований для мониторинга эффективности лечения и профилактики заболеваний.

### ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

В ходе реализации учебной программы повышения квалификации слушатели приобретут следующие компетенции:

использовать знания о применении биохимических маркеров для диагностики заболеваний, прогнозирования особенностей их течения, и контроля эффективности терапии;

применять навыки использования биохимических маркеров для составления схем лечения пациентов с различными заболеваниями;

применять данные биохимических методов исследования для диагностики и мониторинга эффективности лечения наиболее распространенных и социально значимых заболеваний;

использовать навыки работы с источниками доказательной медицинской информации.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

### **1. Общий раздел (2 часа)**

#### **1.1. Основы идеологии белорусского государства. Медицинская этика и деонтология (2 часа)**

##### **Лекция (2 часа)**

Идеология белорусского государства. Главные ориентиры идеологии воспитания: гуманистические ценности, толерантность, гражданственность, патриотизм, здоровый образ жизни.

Конституция Республики Беларусь о праве граждан на охрану здоровья. Закон Республики Беларусь «О здравоохранении».

Стратегия и приоритеты развития здравоохранения в Республике Беларусь. Государственная политика в области охраны здоровья и ее направленность на обеспечение всех социальных групп населения качественной и доступной медицинской помощью, обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, профилактику заболеваний.

Приоритетные направления демографической политики. Концепция реализации государственной политики формирования здорового образа жизни населения Республики Беларусь.

Правовые основы государственной политики в сфере борьбы с коррупцией. Правовые основы регулирования медицинской деятельности. Акты законодательства в области здравоохранения.

Этико-деонтологические аспекты работы врача клинической лабораторной диагностики, врача-лаборанта, врача-специалиста терапевтического, хирургического, медико-диагностического, стоматологического профиля.

### **2. Профильный раздел (38 часов)**

#### **2.1. Принципы контроля качества в клинической лабораторной диагностике (4 часа)**

##### **Семинарское занятие (2 часа)**

Обеспечение и контроль качества клинических лабораторных исследований. Оценка аналитической надежности методов исследования. Система внутрилабораторного контроля качества. Построение и оценка контрольных карт. Аналитические характеристики методов.

Особенности клинической интерпретации количественных результатов лабораторных исследований. Аналитическая и внутрииндивидуальная вариация лабораторных показателей. Межиндивидуальная вариация, понятия «норма» и «референтный интервал».

Оценка достоверности выхода результатов за референтные интервалы на основании результатов контроля качества. Относительное и абсолютное содержание исследуемых аналитов.

Критерии оценки диагностической значимости изменений при динамическом наблюдении. Определение критической разницы для оценки достоверности различий при динамическом наблюдении.

### **Тематическая дискуссия (2 часа)**

Индикаторы качества преаналитического этапа лабораторных исследований. Системы для взятия крови. Условия получения биологического материала для лабораторных исследований. Получение биоматериала для биохимических исследований.

Ошибки преаналитического этапа лабораторных исследований. Факторы биологической вариации пациента и экзогенные интерферирующие факторы, влияющие на результаты лабораторных исследований. Критерии отбраковки биологического материала в лаборатории.

Стандарты менеджмента качества медицинских лабораторий. Соблюдение тайны и неразглашение результатов лабораторных исследований без разрешения лечащего врача. Соблюдение правил этики и деонтологии в работе с пациентами, их законными представителями и коллегами.

## **2.2. Нарушения углеводного и липидного обменов.**

### **Биологическое окисление (14 часов)**

#### **2.2.1. Глюкоза и метаболиты углеводного обмена (2 часа)**

##### **Тематическая дискуссия (2 часа)**

Общие сведения о метаболизме углеводов. Источники и пути использования глюкозы. Катаболизм глюкозы. Метаболизм гликогена. Регуляция метаболизма углеводов. Нарушения метаболизма углеводов. Методы диагностики нарушений углеводного обмена.

#### **2.2.2. Лабораторная диагностика сахарного диабета (2 часа)**

##### **Семинарское занятие (2 часа)**

Регуляция обмена глюкозы, биологические эффекты инсулина. Нарушение метаболизма глюкозы.

Биохимические маркеры и первичная диагностика сахарного диабета. Референтные пределы глюкозы в сыворотке крови, в цельной крови и плазме крови. Критерии инсулиновой недостаточности по уровню концентрации глюкозы. Гликемический профиль, пероральный глюкозотолерантный тест.

Гликозилированный гемоглобин – маркер гликемии. Фруктозамин. Лабораторный мониторинг пациентов с сахарным диабетом.

#### **2.2.3. Нарушения липидного обмена и липидные факторы риска (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Общие сведения о метаболизме липидов. Лабораторный скрининг гиперлипидемий. Триглицериды, общий холестерин, альфа-холестерин, бета-холестерин в сыворотке крови. Электрофоретический анализ липопротеинов.

Диагностика первичных и вторичных нарушений липидного обмена по уровню концентрации общего холестерина, холестерина липопротеинов высокой плотности, холестерина липопротеинов низкой и очень низкой плотности, триглицеридов и свободных жирных кислот. Роль липопротеинов в развитии атеросклероза. Критерии риска атеросклероза и его осложнений.

#### **2.2.4. Лекарственная коррекция нарушений обмена липидов (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Мониторинг коррекции атерогенных нарушений липидного обмена. Биохимические механизмы действия статинов, особенности применения в клинической практике, побочные эффекты.

#### **2.2.5. Энергетический обмен в организме человека: направления, тканевые (органные) особенности. Свободнорадикальное окисление (2 часа)**

##### **Лекция (2 часа)**

Обмен веществ и энергии. Определение понятия «метаболизм». Определение понятия «биологическое окисление». Общие пути катаболизма. Аденозинтрифосфорная кислота (далее – АТФ) – это универсальный макроэрг в клетках. Тканевое дыхание. Гипоэнергетические состояния. Дыхательный контроль. Окислительные системы, не связанные с накоплением энергии. Образование активных форм кислорода и их роль в организме. Свободнорадикальное окисление. Перекисное окисление липидов.

#### **2.2.6. Метаболическая роль кислорода. Антиоксидантная система организма (2 часа)**

##### **Тематическая дискуссия (2 часа)**

Перекисное окисление липидов и антиоксидантная система организма. Стимуляция перекисного окисления липидов и нарушение антиоксидантной системы как один из механизмов возникновения патологических процессов. Антиоксиданты и антигипоксанты. Клинико-биохимические особенности применения антиоксидантов. Подходы к созданию комплексных антиоксидантных препаратов.

#### **2.2.7. Биохимические критерии и лабораторная диагностика метаболического синдрома (2 часа)**

##### **Тематическая дискуссия (2 часа)**

Общие сведения. Причины возникновения. Дислипидемии в рамках метаболического синдрома. Нарушения углеводного обмена.

Биохимические методы и критерии диагностики метаболического синдрома. Скрининговое обследование. Методы оценки

инсулинорезистентности. Особенности лабораторной диагностики нарушений углеводного и липидного обменов. Маркеры метаболического синдрома – лептин и адипонектин.

### **2.3. Энзимодиагностика. Маркеры повреждения миокарда (4 часа)**

#### **2.3.1. Диагностическое значение маркеров повреждения и активности ферментов в сыворотке крови (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Выявление и оценка выраженности цитолитического синдрома по показателям активности ферментов в сыворотке при диагностике и мониторинге заболеваний печени, билиарного тракта, поджелудочной железы, скелетной мускулатуры и костной ткани.

Алгоритм для принятия клинических решений при установлении этиологии поражения печени по значениям активности ферментов. Динамика изменений активности  $\alpha$ -амилазы и липазы в сыворотке крови при панкреатите.

#### **2.3.2. Маркеры повреждения миокарда (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Диагностическое значение различных методов выявления массы поврежденного миокарда. Биомаркеры некроза миокарда: специфичность и длительность повышения. Международные клинические рекомендации и алгоритм обследования пациентов с острым коронарным синдромом. Критерии острого инфаркта миокарда (далее – ИМ). Динамика изменения уровня маркеров острого ИМ.

Аналитические характеристики тестов для высокочувствительного измерения концентраций кардиальных тропонинов. Диагностическое значение уровней высокочувствительного тропонина Т.

### **2.4. Автоматизированные исследования в клинической практике (8 часов)**

#### **2.4.1. Автоматизированные исследования клеток периферической крови (4 часа)**

##### **Семинарское занятие (2 часа)**

Ознакомление с современными лабораторными технологиями анализа клеток крови. Освоение методики преаналитического этапа при проведении автоматизированных гематологических исследований.

Подсчет количества эритроцитов, расчет величины гематокрита и эритроцитарных индексов. Подсчет количества тромбоцитов и расчет тромбоцитарных индексов. Показатель гетерогенности эритроцитов по объему и эритроцитарная гистограмма. Возможные ошибки измерения.

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Диагностическое значение изменений классических параметров ретикулоцитов. Подсчет и дифференцировка лейкоцитов. Лейкоцитарные показатели при автоматизированном исследовании крови. Лейкоцитарная гистограмма.

Возможности высокотехнологичных анализаторов для дифференцировки ядросодержащих клеток крови. Возможные ошибки измерения.

#### **2.4.2. Лабораторная диагностика железодефицитной анемии (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Выявление критериев железодефицитной анемии (далее – ЖДА) по данным биохимического анализа крови, общего анализа крови, миелограммы для детей и взрослых. Определение сывороточного железа, общей железосвязывающей способности сыворотки, уровня трансферрина и ферритина в сыворотке, оценка результатов.

Обнаружение маркеров гипохромной анемии в периферической крови и костном мозге. Оценка лабораторных критериев эффективности ферротерапии при ЖДА. Дифференциальная диагностика гипохромных анемий по лабораторным показателям. Изучение алгоритма диагностики микроцитарной анемии.

#### **2.4.3. Лабораторный мониторинг системы гемостаза (2 часа)**

##### **Тематическая дискуссия (2 часа)**

Современные представления о гемостазе. Биологическая роль сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза, механизмов коагуляции, фибринолиза, антикоагулянтной системы. Лабораторная диагностика агрегационной функции тромбоцитов, гипо- и гиперкоагуляции. Особенности изменений системы гемостаза при различных патологических состояниях.

#### **2.5. Инновационные исследования в клинической медицине (8 часов)**

##### **2.5.1. Инновационные биохимические маркеры в клинической медицине (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Иммунохимия нового поколения представляет собой TRACE-технологии в лабораторной диагностике.

Диагностика в месте оказания помощи («point of care testing»).

Инновационные биохимические маркеры в диагностике сепсиса, инфаркта миокарда, сердечной недостаточности, прогноза тяжести критических состояний и органной недостаточности.

Омикс-технологии (геномика, транскриптомика, метаболомика) в клинической диагностике сердечно-сосудистых заболеваний и онкологических заболеваний.

##### **2.5.2. Клиническая биохимия витаминов (2 часа)**

##### **Практическое занятие (2 часа)**

Витамины. Классификация, номенклатура. Функции витаминов. Нарушения баланса витаминов, их причины. Источники поступления витаминов. Витамины как внутриклеточные регуляторы метаболизма. Витамины и кишечная микрофлора.



Водорастворимые витамины (С, Р, группа В): строение, свойства, источники, потребность, биохимические функции, проявление недостаточности или дефицит в организме. Антивитамины, характеристика, важнейшие представители, их строение, влияние на обмен веществ, использование в медицине.

Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К): строение, свойства, источники, потребность, биохимические функции, проявление недостаточности и избытка.

Использование витаминных добавок для профилактики заболеваний. Омега-3 незаменимые жирные кислоты, строение, источники, функции, использование для первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

### **2.5.3. Биохимия опухолевого роста и метаболические подходы противоопухолевой терапии (4 часа)**

#### **Семинарское занятие (2 часа)**

Молекулярно-биологические признаки раковой клетки. Эпидемиология онкологических заболеваний в мире и Республике Беларусь. Теории канцерогенеза. Механизмы метастазирования рака. Определение понятия «экзосомы» и их роли в канцерогенезе. Развитие инновационных методов лечения рака: иммунотерапия, генная терапия, адресная доставка лекарств, наномедицина (уничтожение раковых клеток с помощью наночастиц), таргетная химиотерапия.

#### **Тематическая дискуссия (2 часа)**

Особенности метаболизма раковой клетки. Эффект Варбурга. Роль митохондрий в канцерогенезе. Сигнальные пути, влияющие на метаболизм раковой клетки. Использование метаболических особенностей раковых клеток в диагностике. Биомаркеры как инструмент использования в клинической практике для предсказания характера течения болезни и выбора оптимального мишень-направленного препарата. Основные направления и успехи в метаболической противоопухолевой терапии.

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ

Форма итогового контроля – реферат.

Примерная тематика рефератов.

1. Концептуальные основы идеологии белорусского государства.
2. Государственная политика Республики Беларусь в области охраны здоровья и здравоохранения.
3. Лабораторные критерии нарушений углеводного обмена.
4. Лабораторные критерии железодефицитных анемий.
5. Анемии при хронических заболеваниях.
6. Современная лабораторная диагностика миокардиальных повреждений.
7. Лабораторная диагностика нарушений гемокоагуляции.
8. Лабораторная диагностика нарушений липидного обмена.
9. Факторы, влияющие на результаты лабораторных исследований.
10. Новые биохимические предикторы сердечно-сосудистой патологии.
11. Лабораторная диагностика сахарного диабета.
12. Лабораторная диагностика заболеваний панкреатической железы.
13. Лабораторная диагностика метаболического синдрома.
14. Онкомаркеры и их применение в диагностике, прогнозе и мониторинге лечения онкологических заболеваний.
15. Количественное определение содержания основных фракций липопротеинов в крови.
16. Биохимические основы лечения и профилактики гиперхолестеролемии и атеросклероза.
17. Роль физических, химических и биологических факторов в развитии опухолевого роста. Лабораторная диагностика рака.
18. Роль факторов внешней среды в активации свободнорадикального механизма повреждения клеток.
19. Стимуляция перекисного окисления липидов и нарушение антиоксидантной системы как один из механизмов возникновения патологических процессов.
20. Биохимические механизмы нарушений метаболических процессов при ожирении.
21. Биохимические механизмы развития стресса и их роль в формировании патологии углеводного обмена.
22. Биохимические механизмы развития инсулинорезистентности с участием свободных жирных кислот крови.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

## Основная:

1. Маршалл, В. Дж. Клиническая биохимия / В. Дж. Маршалл. 6-е изд. / пер. с англ. – М. : БИНОМ, 2021. – 408 с.
2. Камышников, В.В. Методы клинических лабораторных исследований: учебное пособие / В.С. Камышников. – М.: МЕДпресс, 2020. – 736 с.
3. Клиническая интерпретация лабораторных исследований для практикующего врача: учебно-методическое пособие / С.Г. Щербак [и др.]; под ред. С.Г. Щербака. – Москва : БИНОМ, 2019. – 464 с.
4. Основы идеологии белорусского государства: учебно-метод. пособие / И.В. Лучина. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 69 с.

## Дополнительная:

5. Долгов, В.В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза: учебно-методическое пособие / В.В. Долгов, Т.В. Вавилова, П.В. Свирич. – М. Тверь : ООО «Издательство «Триада», 2019. – 400 с.
6. Блиндарь, В.Н. Гематологические методы исследования. Клиническое значение показателей крови: руководство для врачей / В. Н. Блиндарь, Г.Н. Зубрихина, Н.Е. Кушлинский. – 2-е изд., испр.: ил. Блиндарь В.Н. – Москва : МИА, 2020. – 96 с.
7. Вялов, С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований / С.С. Вялов. – МЕДпресс, 2018. – 320 с.

## Нормативные правовые акты:

8. Конституция Республики Беларусь 1994 года: с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г. и 17 окт. 2004 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2006. – 64 с.
9. О борьбе с коррупцией: Закон Респ. Беларусь от 15 июля 2015 г., № 305-З. : с изм. и доп.
10. О здравоохранении: Закон Респ. Беларусь от 18 июня 1993 г. № 2435-ХІІ : с изм. и доп.
11. О рекламе: Закон Респ. Беларусь от 10 мая 2007 г. № 225-З : с изм. и доп.
12. О правилах медицинской этики и деонтологии: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 07.08. 2018 № 64.
13. Государственная программа «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021-2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19.01.2021 г. № 28.

Руководитель авторского коллектива,  
проректор по учебной работе учреждения  
образования «Витебский государственный  
ордена Дружбы народов медицинский  
университет», доктор биологических наук,  
профессор

Н.Ю. Коневалова

Заведующий кафедрой общей и клинической  
биохимии с курсом факультета повышения  
квалификации и переподготовки кадров,  
кандидат биологических наук, доцент

Г.Н. Фомченко

Оформление учебной программы и сопроводительных документов  
соответствует установленным требованиям

Методист факультета повышения  
квалификации и переподготовки кадров

Т.В. Катерюшкина

Декан факультета повышения  
квалификации и переподготовки кадров,  
доктор медицинских наук, профессор

Т.И. Дмитраченко

Первый проректор учреждения  
образования «Витебский государственный  
ордена Дружбы народов медицинский  
университет», доктор медицинских наук,  
профессор

А.Н.Щупакова