

## **14.03.10 – клиническая лабораторная диагностика**

Специальность

### Клиническая лабораторная диагностика

*Приказ Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь  
от 2 июля 2020 года № 155*

**Цель программы-минимум** – подготовка научных работников высшей квалификации по специальности 14.03.10 – клиническая лабораторная диагностика.

#### **Задачи программы-минимум:**

- приобретение и совершенствование профессиональных знаний и практических навыков по специальности;
- овладение знаниями о патогенетической значимости изменения уровня исследуемых аналитов в анализируемой биологической жидкости;
- ознакомление с принципами современных высокотехнологичных лабораторно-диагностических исследований;
- усвоение информации о клинико-диагностической значимости исследуемых показателей лабораторных тестов;
- усвоение принципов и навыков использования современных методов обработки результатов, самостоятельное выполнение научно-исследовательской работы;
- освоение принципов организационно-методической работы в клинической лабораторной диагностике.

### **ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ АСПИРАНТА ПО КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ**

#### ***I. Общие знания***

- основы законодательства Республики Беларусь о здравоохранении, директивные документы, определяющие деятельность органов и учреждений здравоохранения, отделений клинической лабораторной диагностики;
- значение, цели, задачи и место клинической лабораторной диагностики в медицине;
- общие вопросы организации клинической лабораторной службы в стране;
- основные принципы организации работы клинико-диагностических лабораторий;
- права и обязанности врача лабораторной диагностики;
- санитарно-противоэпидемический режим в клинико-диагностических лабораториях;
- правила охраны труда при работе в клинико-диагностической лаборатории;
- техническая оснащенность (материальная обеспеченность) клинико-диагностических лабораторий разного уровня;
- основные объекты клинико-лабораторного исследования;
- основы организационного обеспечения деятельности клинико-

диагностических лабораторий:

- общие вопросы технологии лабораторного исследования;
- методы абсорбционного анализа, ионометрический (потенциометрический) анализ и фотометрические измерения;
- сатурационный анализ и его разновидности: радиоиммунный, иммунорадиометрический, иммуноферментный, иммунофлюоресцентный и др.
- молекулярно-биологический анализ, основанный на использовании ПЦР-технологии;
- технологии фракционирования высоко- и низкомолекулярных соединений (хроматографический анализ, электрофорез на носителях);
- химико-токсикологический анализ (общее представление);
- основные правила использования химических реактивов и лабораторно-диагностических наборов реагентов для выполнения исследований;
- правила и способы получения, хранения, подготовки биологического материала для гематологических, общеклинических, биохимических, бактериологических и других видов исследований;
- требования, предъявляемые к наборам реагентов для выполнения клинико-лабораторных исследований;
- требования, предъявляемые к преаналитическому этапу исследований, в том числе в условиях централизованного их выполнения;
- основные принципы организации и проведения контроля качества клинических лабораторных исследований;
- основные показатели деятельности клинико-диагностических лабораторий лечебно-профилактических организаций, их учет и статистический анализ;
- основы медицинской психологии и педагогики, вопросы этики и медицинской деонтологии в работе врача лабораторной диагностики.

## ***II. Общие умения:***

Аспирант должен уметь:

- приготовить растворы точной (молярной, нормальной) концентрации, произвести расчеты; приготовить растворы массо-объемной и массовой концентрации;
- построить калибровочные кривые и оценить результаты анализа;
- подготовить биологический материал к выполнению гематологических, общеклинических, биохимических и других видов исследований;
- владеть техникой микроскопического исследования нативных и окрашенных препаратов;
- владеть техникой измерения на оптических и других приборах;
- оценить клеточный и неклеточный состав биологических жидкостей;
- оформить необходимую лабораторную документацию в соответствии с существующими требованиями;
- составить отчет о работе клинико-диагностической лаборатории;
- составить отчет о проделанной работе и провести анализ ее

- эффективности;
- владеть основами информатики и уметь работать на компьютере;
  - владеть методикой проведения практических занятий по клинической лабораторной диагностике со студентами медицинского ВУЗа (слушателями учреждения дополнительного образования взрослых).

### ***III. Специальные знания и умения:***

Аспирант должен знать:

- нормативные документы по организации клинической лабораторной службы и выполнению клинических лабораторных исследований;
- принципы работы на лабораторном оборудовании;
- принципы морфологического анализа;
- современные технологии и методы клинической лабораторной диагностики;
- алгоритмы лабораторной диагностики наиболее распространенных заболеваний внутренних органов;
- параметры контроля проводимой терапии;
- влияние лекарственных веществ на результаты лабораторного исследования;
- основы химико-токсикологического анализа;
- принципы осуществления внешнего и внутреннего контроля качества;
- план выполнения лабораторных исследований при отдельных формах соматических заболеваний;
- клинико-диагностическую значимость результатов выполнения отдельных видов лабораторного исследования.

Аспирант должен уметь:

- выполнять лабораторно-диагностические исследования: общеклинические, гематологические, биохимические, иммуноферментные, молекулярно-биологические, цитологические, другие виды исследований;
- проводить внешний и внутренний контроль качества;
- составлять план лабораторного обследования;
- осуществлять интерпретацию полученных результатов исследования;
- владеть технологиями оценки диагностической надежности используемых в диагностике соматических заболеваний лабораторных тестов;
- применять требования к лабораторным тестам, претендующим на использование в качестве биомаркеров.

### ***IV. Практические навыки:***

- этически и деонтологически правильного общения с пациентами и их родственниками;
- проведения микроскопического исследования осадка мочи;
- определения относительной плотности мочи;

- исследование физико-химических свойств мочи;
- исследование мокроты, цереброспинальной жидкости, трансудатов и экссудатов;
- исследование кала;
- оценка параметров водно-минерального обмена, КОС;
- определение уровня гормонов;
- выполнение «общего анализа крови» мануальным и автоматизированным методами;
- овладение лабораторными методами исследования первичного гемостаза;
- исследование коагуляционного гемостаза;
- лабораторное исследование содержания общего белка, белковых фракций и небелковых азотистых соединений;
- овладение технологиями лабораторного исследования ферментов;
- исследование содержания компонентов крови, отражающих состояние углеводного обмена;
- лабораторные исследования липидного и липопротеинового спектра сыворотки (плазмы) крови;
- лабораторное исследование пигментного обмена;
- определение онкомаркеров;
- проведение бактериологических исследований;
- контроль качества клинических лабораторных исследований;
- составление алгоритма лабораторного обследования пациента с учетом клинической картины;
- формулировка клинико-лабораторного заключения по результатам исследования;
- выражение результатов лабораторного исследования в соответствии с требованиями международной системы единиц (SI).

### ***СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ***

Ключевые слова: клиническая лабораторная диагностика, организация клинической лабораторной службы, клинико-диагностическая лаборатория, материально-техническое оснащение лаборатории, нормативная документация, методы оптического анализа, радиоиммунный, иммуноферментный и иммунофлюоресцентный анализ, химико-токсикологический анализ, преаналитический этап лабораторного исследования, показатели деятельности клинико-диагностической лаборатории, наборы реагентов, технологии и методы лабораторной диагностики, алгоритмы лабораторной диагностики, общеклинические, гематологические, биохимические, молекулярно-биологические, цитологические исследования, состав и свойства мочи, плазма, сыворотка крови, цереброспинальная жидкость, экссудаты и трансудаты, гемостаз, белковый, липидный, углеводный обмен, гормоны, желчные пигменты, показатели диагностической надежности лабораторных тестов, контроль качества лабораторных исследований.

## **ОБЩАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА.**

### **Основы здравоохранения и организация клинической лабораторной службы.**

Клиническая лабораторная диагностика как медицинская и научная специальность (общие представления о предмете).

Нормативные документы по вопросам организации лабораторной службы и выполнению клинических лабораторных исследований.

Организационно-управленческие и информационные технологии, система лабораторного менеджмента.

История развития и система организации клиничко-лабораторной службы в стране, ее задачи и структура; основные принципы организации работы клиничко-диагностических лабораторий лечебно-профилактических учреждений, централизованных и специализированных лабораторий, в том числе лабораторий медицинских диагностических центров.

Критерии оценки деятельности клиничко-диагностических лабораторий.

Учетная документация, ее использование в клиничко-диагностических лабораториях (КДЛ), перечень, образцы и правила оформления; схема исследования в КДЛ; правила составления годовых отчетов, схема отчетов; показатели деятельности КДЛ; технология оценки эффективности ее работы; норма расходов материалов, реактивов и др., методика расчета; штаты, подбор, расстановка и использование медицинских кадров по признаку соответствия квалификации и должности.

Затраты времени на проведение исследований.

Основные направления дальнейшего развития клинической лабораторной службы.

### **Общие вопросы организации и выполнения лабораторного исследования.**

Виды исследуемого биологического материала.

Современные технологии взятия биологического материала на лабораторное исследование.

Требования к подготовке пациентов для взятия биологического материала, его хранению. Объекты клиничко-лабораторного исследования;

Критерии оценки аналитических методов исследования: аналитическая и диагностическая чувствительность, специфичность, предсказательная ценность положительного и отрицательного результата теста. Методология и технологии осуществления контроля качества клинических лабораторных исследований.

Основные разделы клинической лабораторной диагностики: клиническая биохимия, лабораторная гематология, общеклинические методы исследования; клиническая цитология, клиническая микробиология, иммунология, серология, молекулярно-генетический, химико-токсикологический анализ, лабораторный мониторинг лекарств и др.

Роль врача лабораторной диагностики в выполнении клиничко-лабораторных исследований, его обязанности.

Структура подразделений клиничко-диагностической лаборатории крупной

лечебно-профилактической организации.

Основные этапы выполнения клинико-лабораторного исследования.

Правила по охране труда при работе в лаборатории.

Основные нормативные документы по охране труда и противопожарной защите.

### **Техническое сопровождение выполнения лабораторного исследования.**

Устройство и оборудование клинико-диагностической лаборатории.

Хранение реактивов. Хранение ядовитых веществ и правила работы с ними.

Обращение с химическими реактивами.

Работа с электроприборами.

Обращение с лабораторной посудой.

Спецодежда и требования к ней.

Работа с инфицированным материалом. Особенности техники лабораторных работ с инфицированным материалом.

Медицинская помощь в лаборатории.

Оказание помощи пострадавшим.

Противопожарная безопасность. Меры по устранению пожара в лаборатории.

Лабораторная посуда из стекла и полимерных материалов: общего и специального назначения, мерная.

Измерительная посуда для приготовления растворов неточной и точной концентрации. Изделия из металла и пластических материалов. Хранение посуды и уход за ней. Мытье лабораторной посуды и ее сушка.

Химические реактивы, их хранение, правила пользования. Методы очистки реактивов.

Взвешивание (весы для грубого, точного, очень точного взвешивания; аналитические, полуавтоматические, торсионные весы).

Правила приготовления растворов реагентов, их исправления, способы выражения концентрации.

Точные растворы, способы исправления растворов.

### **Методы количественного анализа.**

Весовой анализ.

Объемный анализ (виды титрометрического объемного анализа, техника титрования, условия его проведения).

Оптические методы количественного анализа.

Свет и его взаимодействие с веществом.

Абсорбционная фотометрия.

Оптические измерительные приборы, фотометры.

Нефелометрия: турбидиметрия (иммунотурбидиметрия, лазерная нефелометрия, агрегатометрия, коагулометрия),

Эмиссионный анализ: флуориметрия и пламенная фотометрия.

Атомно-эмиссионный анализ.

Сатурационный анализ: принцип, методология и технология выполнения радиоиммунологических исследований: радиоиммунный анализ (РИА),

иммунорадиометрический анализ (ИРМА).

Иммуноферментный анализ, иммунофлюоресцентный анализ.

Молекулярно-биологический анализ, основывающийся на использовании полимеразной цепной реакции (ПЦР-технология).

Электрохимический анализ. Ионометрическое (потенциометрическое) определение электролитов плазмы (сыворотки) крови и других биологических жидкостей.

Способы фракционирования компонентов биологических жидкостей и тканей (общее представление об электрофорезе и хроматографии)

Способы оценки результатов клинико-биохимического исследования на основе фотометрического определения продуктов реакции, высвобождаемых в конечной точке реакции и в ходе ее протекания.

Оценка результатов по калибровочной кривой.

Расчет результатов по формуле. Расчет результатов в условных единицах.

Выбор требуемой для фотометрического определения длины волны.

«Сухая химия» и ее использование в клинической лабораторной диагностике, иммунохроматографический анализ.

Обозначения размерности показателей лабораторных тестов.

Взятие, хранение и доставка в лабораторию биологического материала.

Автоматизированное оборудование, используемое в клинико-диагностических лабораториях для выполнения фотометрических исследований (биохимические и гематологические полуавто- и автоанализаторы).

Современные (унифицированные) методы клинической лабораторной диагностики.

### **Организация контроля качества лабораторных исследований.**

Система контроля качества клинических лабораторных исследований.

Методы контроля качества.

Организация и процедура осуществления внутрилабораторного контроля качества.

Статистический анализ, используемый в системе контроля качества. Критерии приемлемости и оценки качества лабораторных исследований.

Программа межлабораторного (внешнего) контроля качества, основные принципы организации.

Организация выполнения внутри- и межлабораторного контроля качества клинических лабораторных исследований. Установление диагностической значимости лабораторных тестов.

Внутри- и внелабораторные ошибки определения.

### **ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ ЛАБОРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЫ.**

Представление о морфологической структуре клеток органов и тканей, составе основных биологических жидкостей организма человека. Возрастные особенности клеточного состава органов, тканей и биологических жидкостей.

Наследственные структуры клетки, генетический полиморфизм.

Структура и функции органов кроветворения, сердечно-сосудистой,

дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной, половой, центральной нервной, эндокринной, иммунной и других систем организма.

Влияние факторов внутренней (биоритмы и др.), внешней (социальных, экономических и др.) среды, лекарственных препаратов и других чужеродных веществ на показатели лабораторных тестов.

Патоморфологические и патофизиологические основы заболеваний внутренних органов.

Дифференциация реакций организма (патологических, компенсаторных, адаптационных) на основании показателей лабораторных тестов.

Правила и способы получения биологического материала для морфологических, биохимических, генетических, иммунологических, бактериологических и других исследований.

Приготовление, фиксация и окраска препаратов для морфологического и гистологического исследования. Консервирование и хранение биоматериалов.

Принципы и методы лабораторного контроля за концентрацией лекарственных средств в организме пациентов.

Этиопатогенез и клинико-лабораторная диагностика наиболее распространенных заболеваний внутренних органов (печени, сердца, легких, желудочно-кишечного тракта, почек).

Этиопатогенез и клинические проявления инфекционных и паразитарных болезней.

Онкогенез, клинические проявления онкологических заболеваний, опухолевые маркеры.

Установление показателей диагностической надежности (диагностической чувствительности, диагностической специфичности, диагностической эффективности) и предсказательной ценности положительных и отрицательных результатов лабораторных тестов.

## **Клиническая биохимия**

Клиническая и патологическая биохимия: цели и задачи.

Понятие о гомеостазе и физиологических механизмах поддержания состава внутренней среды организма.

Регуляция обмена веществ и причины, обуславливающие его нарушение.

**Белково-азотистый обмен в норме и патологии.** Основные структурные характеристики и свойства белка. Синтез белка, структура нуклеиновых кислот. Физико-химические свойства белков. Классификация белков, характеристика простых и сложных белков. переваривание, всасывание белков пищи человека. Межуточный обмен белков и аминокислот. Белки плазмы крови, их биологическая и физиологическая роль. Характеристика методов исследования белков. Общая характеристика альбумина и глобулиновых фракций (альфа-1, альфа-2, бета- и гамма-глобулинемия). Клинико-диагностическое значение их определения. Понятие о гипо- и гиперпротеинемии, диспротеинемии, парапротеинемии.

Характеристика липопротеинов и гликопротеинов плазмы крови.



Белки острой фазы воспаления. Понятие о воспалительном процессе. Роль медиаторов в воспалительной реакции. Регуляция синтеза белков острой фазы в печени. Классификация белков острой фазы. Характеристика и клинко-диагностическое значение определения специфических белков плазмы – С-реактивного белка, гаптоглобина, церулоплазмينا, интерферона, пропердина, альфа-фетопротейна, трансферрина и ферритина. Специфические белки – маркеры инфаркта миокарда.

Компоненты остаточного азота: мочевины, свободный аминокислород, креатинин, креатин, мочевая кислота.

Клинко-диагностическое значение определения компонентов фракций остаточного азота. Понятие о ретенционной и продукционной гиперазотемии.

**Клиническая энзимология.** Понятие о ферментах. Их классификация. Роль простетических групп, кофакторов в функционировании ферментов. Изоферменты, специфичность их действия. Общие принципы и особенности определения активности ферментов (технологии конечноточечного, кинетического исследования и др.). Ферменты плазмы крови. Понятие о гипо- и гиперферментемии. Клинко-диагностическое значение определения активности ферментов и изоферментов при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях печени, почек, поджелудочной железы, мышечной системы и др. Характеристика аминотрансфераз, лактатдегидрогеназы и ее изоферментов, креатинкиназы и ее изоферментов; клинко-диагностическое значение определения. Щелочная и кислая фосфатазы, значение их определения для диагностики заболеваний костной системы, печени, почек, предстательной железы и др. Клинко-диагностическое значение исследования активности альфа-амилазы, липазы, гамма-глутамилтранспептидазы, лейцинаминопептидазы, холинэстеразы, сорбитолдегидрогеназы и др. Лабораторная диагностика наследственных ферментопатий.

**Обмен углеводов в норме и патологии.** Общая характеристика углеводов, их классификация, физиологическая роль отдельных представителей. Переваривание и всасывание углеводов. Понятие о межклеточном обмене углеводов. Основные пути катаболизма глюкозы (анаэробный, аэробный, пентозофосфатный и глюкуронол-ксилозуловый путь). Гликолитическая цепь и цикл трикарбоновых кислот. Синтез и распад гликогена (гликогеногенез и гликогенолиз). Понятие о глюконеогенезе. Регуляция обмена. Роль центральной нервной, эндокринной систем и печени в метаболизме глюкозы. Значение инсулина, глюкагона, адреналина и глюкостероидов в обмене углеводов. Нарушение обмена углеводов. Характеристика гипер- и гипогликемий. Глюкозурия (гипергликемическая, нормогликемическая). Патобиохимические и клинческие признаки сахарного диабета. Лабораторная диагностика сахарного диабета первого и второго типа, его осложнений (кетоацидоз, лактацидоз, гипер-, гипогликемические комы). Характеристика стадий диабетической нефропатии. Метаболический синдром Х, лабораторные критерии. Тест на толерантность к глюкозе, его оценка. Типы

гликемических кривых.

**Биохимия и патохимия липидного обмена.** Липиды и липопротеины, классификация, биологическая роль в организме. Клиническая характеристика типов дислипидемий, методология их установления. Современные аспекты патохимии атеросклероза. Возможности лабораторной диагностики и оценки прогноза развития хронической ишемической болезни сердца (ИБС). Клинико-диагностическое значение определения в крови общего, свободного и эфиросвязанного холестерина и его фракций, триацилглицеринов, атерогенных и антиатерогенных липопротеинов. Перекисное (свободнорадикальное) окисление липидов, его роль в формировании мембранной патологии. Методы определения продуктов перекисного окисления липидов и антиокислительной системы организма. Биохимические основы гормональной регуляции липидного обмена в норме и патологии.

**Витамины** жиро- и водорастворимые, их характеристика и биологическая роль. Потребность человека в витаминах. Методы исследования.

**Водно-солевой обмен, его нейрогуморальная регуляция.** Патохимия водно-солевого обмена. Распределение воды в организме, регуляция водно-солевого обмена, клинико-диагностическое значение определения содержания минеральных веществ – натрия, калия, кальция, хлорид-ионов, неорганического фосфора и др. в плазме крови и моче. Нарушение водно-электролитного обмена, классификация дизгидрий. Гипер- и гипогидратации. Лабораторные показатели оценки водно-солевого обмена. Клинико-диагностическое значение определения водных пространств при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях почек, печени, желудочно-кишечного тракта.

**Нейроэндокринная система организма.** Механизмы регуляции гормонального гомеостаза. Характеристика гормонов гипоталамуса, эпифиза, гипофиза, изменение их секреции. Причины, обуславливающие их гипо- и гиперпродукцию при заболеваниях этих желез. Гормоны щитовидной, паращитовидных желез; заболевания, связанные с нарушением синтеза и секреции гормонов этих желез. Гормоны островкового аппарата поджелудочной железы. Гормоны коры и мозгового слоя надпочечников, половых желез.

Этиопатогенез и лабораторная диагностика феохромоцитомы, симпатоганглиобластомы, синдрома Конна и болезни Аддисона, синдрома и болезни Иценко-Кушинга.

**Обмен порфиринов и желчных пигментов.** Функциональные (наследственные и приобретенные) гипербилирубинемии. Приобретенные и врожденные желтухи. Клинико-диагностическое значение определения билирубина, его фракций и продуктов метаболизма. Дифференциальная диагностика желтух: гемолитической (надпеченочной), паренхиматозной (печеночной), обтурационной (подпеченочной), функциональной (вызванной ферментопатиями). Физиологические желтухи новорожденных. Порфирии

первичные и вторичные, порфиринурии и их лабораторная диагностика.

**Кислотно-основное состояние (КОС)** в норме и при патологии. Формы нарушения КОС (ацидозы, алкалозы). Виды нарушений: газовый (респираторный), негазовый (метаболический) ацидоз и алкалоз. Механизм их развития, патогенез. Клинико-диагностическое значение исследования показателей КОС.

**Методология клинико-биохимического исследования.** Основные биохимические методы исследования белков, компонентов остаточного азота, ферментов, углеводов, липопротеинов, пигментов, гормонов, водно-электролитного обмена, кислотно-основного состояния.

**Лабораторные тесты диагностики отдельных заболеваний внутренних органов, интерпретация показателей**

Лабораторные тесты диагностики неотложных состояний (острый инфаркт миокарда, инсульт, черепно-мозговая травма, острый панкреатит, коматозные состояния, сепсис, острые аллергические реакции и др.).

Клинико-биохимическая диагностика воспалительного процесса.

Биохимические исследования при патологии печени, почек, миокарда.

Клинико-лабораторная диагностика системных заболеваний соединительной ткани.

Основы ранней лабораторной диагностики онкологических заболеваний, значимость онкомаркеров в диагностике и мониторинге течения злокачественных новообразований.

Синдром эндогенной интоксикации: факторы, ее обуславливающие.

Метаболический синдром X, лабораторная диагностика.

Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции.

Лабораторная диагностика беременности, внематочная беременность и мониторинг с использованием лабораторных методов исследования.

Лабораторная диагностика нарушения репродуктивной функции у мужчин и женщин.

Клинико-лабораторная диагностика употребления психоактивных веществ: основы химико-токсикологического анализа.

Биохимическая диагностика в наркологии и токсикологии.

**Система гемостаза**

Основные механизмы и функционально-структурные компоненты системы гемостаза.

Характеристика сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль тромбоцитов и эндотелия сосудов в остановке кровотечений при повреждении сосудов.

Лабораторные методы оценки первичного гемостаза.

Коагуляционный гемостаз. Краткая характеристика плазменных факторов свертывания крови. Каскадная теория процесса свертывания крови. Основные физиологические антикоагулянты, механизм их действия. Компоненты

плазминовой (фибринолитической) системы крови, их активация.  
Лабораторные тесты оценки системы гемостаза, основные методы исследования.

Патология системы гемостаза. Классификация гемостазиопатий.

Патология первичного гемостаза.

Геморрагические гемостазиопатии (тромбоцитопении, тромбастении, вазопатии, коагулопатии и др.), клиничко-лабораторная характеристика.

Тромбозы и тромбоэмболии, факторы риска, клиничко-лабораторная характеристика.

ДВС-синдром: патогенез, лабораторные тесты диагностики стадий.

Антифосфолипидный синдром, клиничко-лабораторная диагностика.

Характеристика наиболее важных тестов коагулограммы. Контроль терапии прямыми и непрямыми антикоагулянтами, дезагрегантами, тромболитиками.

## **Гематологические методы исследования**

Общие вопросы гематологии.

Строение и функции органов кроветворения. Морфологическая, функциональная и кинетическая характеристика гранулоцитов, лимфоцитов, моноцитов, макрофагов, эритроцитов, тромбоцитов.

Современная теория кроветворения. Регуляция гемопоэза. Понятия «эффективный», «неэффективный» миелопоэз. Причины, механизмы и клиничко-диагностическое значение констатации изменения количества эритроцитов, нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов, лимфоцитов, тромбоцитов.

Дегенеративные изменения форменных элементов крови. Понятие об апоптозе, некрозе, различиях между ними.

Основные и дополнительные лабораторные исследования, используемые для диагностики и дифференциальной диагностики заболеваний органов кроветворения и реактивных состояний системы крови.

Общий анализ крови. Определение количества тромбоцитов, ретикулоцитов, сидероцитов и сидеробластов. Выявление телец Гейнца. Определение осмотической резистентности эритроцитов.

Анализ крови с использованием гематологических анализаторов. Типы гематологических автоанализаторов.

Исследование костного мозга.

Основные принципы цитохимического, иммунологического (иммунофенотипирование), цитогенетического и молекулярно-биологического анализов.

Современное учение об анемиях. Классификация анемий. Этиология и патогенез. Клиничко-лабораторная характеристика, диагностика, дифференциальная диагностика, лабораторные критерии эффективности лечения анемий.

Анемии, связанные с дефицитом железа.

Анемии, вызванные нарушением синтеза и утилизации порфиринов.

Мегалобластные анемии (анемии, вызванные нарушением синтеза ДНК и РНК).

Гемолитические анемии.

Наследственные гемолитические анемии:

- связанные с изменением структурно-функциональных свойств мембраны эритроцитов (наследственный микросфероцитоз и др.).
- вызванные нарушением активности отдельных ферментов эритроцитов (анемии с дефицитом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и др.)
- обусловленные нарушением структуры или синтеза гемоглобина.

Приобретенные гемолитические анемии, связанные с воздействием антител и изменением структуры мембраны эритроцитов.

Анемии, обусловленные соматической мутацией и другими причинами.

Апластические (гипопластические) анемии.

Симптоматические анемии.

Агранулоцитоз и лучевая болезнь.

Новообразования кроветворной системы.

Этиология и патогенез гемобластозов. Современные методы диагностики.

Классификация гемобластозов. Клинико-лабораторная характеристика, принципы диагностики; дифференциальная диагностика наиболее часто встречающихся форм лейкозов: хронического миелолейкоза, истинной полицитемии, хронического лимфолейкоза, генерализованной плазмоцитомы, острых нелимфобластных и лимфобластных лейкозов, миелодиспластического синдрома.

Реактивные изменения картины крови при различных патологических состояниях, «реактивные лимфоциты».

Лейкемоидные реакции.

### **Общеклинические методы исследования**

Заболевания органов мочевыделительной системы. Строение нефрона, мочеобразование. Правила сбора мочи для лабораторного анализа. Исследование физических свойств мочи. Исследование химических свойств мочи. Микроскопическое исследование осадка мочи (организованные и неорганизованные осадки). Морфология клеточных и других элементов мочи. Мочевые синдромы и их значение в диагностике заболеваний органов мочевыделительной системы. Изменение общего анализа мочи при наиболее часто встречающихся заболеваниях почек и мочевого пузыря. Клинико-диагностическое значение лабораторного исследования.

Заболевания органов пищеварительной системы. Методы извлечения желудочного содержимого, беззондовые методы анализа. Исследование кислотообразующей и ферментообразующей функции желудка. Исследование дуоденального содержимого. Методы извлечения дуоденального содержимого. Физические свойства желчи. Микроскопическая характеристика и биохимическое исследование желчи. Изменение состава содержимого желудка и двенадцатиперстной кишки при различных заболеваниях органов пищеварительной системы.

Исследование кала: морфологические элементы кала, копрограмма. Копрологические синдромы и их значение в диагностике заболеваний органов

пищеварительной системы, печени, поджелудочной железы. Основные методы определения физических и химических показателей кала. Изменения в копрологическом анализе при наиболее часто встречаемых формах патологии органов пищеварительной системы.

Заболевания легких. Правила сбора материала. Исследование мокроты и выпотных жидкостей. Морфология клеточных элементов мокроты. Особенности характера мокроты при различных патологических процессах в бронхо-легочной системе. Изменения мокроты при инфекционно-воспалительных, аллергических, паразитарных заболеваниях легких. Клиническое значение лабораторного исследования.

Заболевания центральной нервной системы. Исследование цереброспинальной жидкости: морфологический состав, физико-химические свойства, лабораторные показатели при инфекционно-воспалительных процессах, травме. Клинико-диагностическое значение лабораторного исследования.

Заболевания женских половых органов. Строение и функции женских половых органов. Гормональная кольпоцитология. Микроскопическое исследование: определение степени чистоты влагалищного содержимого, выявление гарднерелл, трихомонад, гонококков, дрожжеподобных грибов, элементов воспаления. Цитологическая оценка влагалищных мазков. Гормональный профиль организма, оценка степени пролиферации, прогестероновой стимуляции. Понятие о бактериальных вагинозах. Гонорея (этиопатогенетические особенности гонококковой инфекции). Лабораторная (микроскопическая, серологическая, культуральная, молекулярно-биологическая) диагностика. Трихомониаз. Морфология и биология возбудителя. Лабораторная диагностика. Хламидиоз. Этиология, патогенез, эпидемиология. Морфология и биология возбудителей. Методы лабораторной диагностики.

Заболевания мужских половых органов. Исследование физических и химических свойств семенной жидкости. Микроскопическое и биохимическое исследование семенной жидкости. Исследование секрета предстательной железы. Клинико-диагностическое значение результатов исследования.

Поражения серозных оболочек, исследование выпотных жидкостей.

### **Цитологические методы исследования**

Особенности строения, функции и эмбриогенеза различных тканей.

Морфологическая картина острого и хронического воспалительных процессов. Основные признаки пролиферации, гиперплазии, метаплазии и других фоновых процессов. Особенности предраковых состояний, понятие о дисплазии.

Злокачественные новообразования. Этиопатогенез опухолей.

Рост, развитие и клинические признаки опухолей различных локализаций.

Классификация опухолей.

Цитологические критерии злокачественности при новообразованиях органов дыхания, пищеварительной системы.

Опухоли пищевода, желудка, кишечника.

Иммунохимические (цитохимические) методы исследований в области

цитологии.

### **Лабораторная диагностика паразитарных болезней**

Способы взятия, доставки, хранения материала для паразитологических исследований. Основные методы паразитологических исследований крови, фекалий, дуоденального содержимого, мочи, желчи, мокроты. Количественные методы паразитологических исследований. Основные морфологические характеристики и дифференциальная диагностика гельминтов (взрослых особей, яиц, личинок); заболевания, вызываемые ими (нематодозы, цестодозы, трематодозы).

Морфология возбудителей тропических и редких паразитозов (филярии, лейшмании, трипаномы и пр.); заболевания, вызываемые ими.

Цикл развития и морфология малярийных паразитов в тонком мазке и толстой капле крови.

Патогенная, условно-патогенная и сапрофитная флора кожи.

Иммунологические методы диагностики паразитарных болезней.

### **Микробиологические методы исследования**

Требования к взятию биологического материала (крови, мочи, цереброспинальной жидкости, отделяемого при инфекциях нижних дыхательных путей) на исследование и к его транспортировке. Проведение микроскопического исследования, культивирование микроорганизмов.

Дифференциация и идентификация бактерий, определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам.

Использование молекулярно-биологических методов исследования для идентификации микроорганизмов, определения их устойчивости к антибиотикам.

### **Иммунологические методы исследования**

Учение об иммунитете, виды иммунитета. Функциональная организация иммунной системы, ее центральные и периферические органы.

Врожденные факторы иммунной активности организма. Фагоцитарная система. Естественные киллерные клетки. Гуморальные антиген-неспецифические факторы иммунной защиты.

Структура и функция лимфоидной системы. Антигены и иммуногены. Иммуноглобулины (антитела), их клиническое значение. Иммуногенетика и молекулярные основы иммунного ответа. Гормоны и цитокины иммунного ответа. Иммунологическая толерантность и аутоиммунитет.

Методы исследования клеточных и гуморальных факторов иммунной системы. Клиническое значение исследования содержания и функциональной активности гранулоцитов, моноцитов крови, естественных киллеров, Т-, В-лимфоцитов и их субпопуляций.

Клинико-диагностическое значение исследования неспецифических гуморальных факторов: белков системы комплемента, лизоцима, острофазных белков, иммуноглобулинов разных классов и субклассов.

Иммунитет, значение оценки его состояния при пересадке органов и тканей. Наследственные (первичные) и приобретенные (вторичные) иммунодефицитные состояния. Принципы лабораторной диагностики иммунодефицитов.

Антигенные системы эритроцитов человека (ABO и др. системы). Иммунологический конфликт матери и плода по антигенам клеток крови. Иммунные и аутоиммунные гемолитические анемии (прямая и непрямая пробы Кумбса и др. методы).

Антигены лейкоцитов человека. Антилейкоцитарные антитела и их роль в патологии (осложнения при переливании крови), лейкопении, нейтропении.

Аллергические заболевания, иммунодиагностика аллергических заболеваний немедленного типа. Иммунодиагностика аллергических реакций замедленного типа. Принципы молекулярной аллергодиагностики.

Иммунодиагностика системных заболеваний соединительной ткани.

Иммунодиагностика инфекционных болезней. Лабораторно-клиническое исследование и прогнозирование характера течения инфекционных болезней.

Иммунодиагностика аутоиммунных заболеваний эндокринной системы.

Иммунная система при опухолевых заболеваниях и их иммунодиагностика. Изменение иммунореактивности онкологических больных. Иммунодиагностика моноклональных гаммапатий.

Иммунология болезней нервной системы и иммунологические методы их исследования.

Интерпретация иммунологических результатов при инфекционных, нервных, гематологических и других болезнях.

Современные технологии (оборудование, тест-системы) для выполнения иммунологических исследований. Схема иммунолабораторного обследования пациентов в лечебно-профилактических учреждениях разного профиля.

### **Молекулярно-биологические (медико-генетические) методы исследования**

Основные типы наследования. Иммуногенетические взаимоотношения макро- и микроорганизма. Изменчивость: мутационная изменчивость, классификация мутаций, мутагенные факторы.

Методы диагностики наследственных болезней: молекулярно-биологические, биохимические, цитогенетические, морфологические. Выявление генетических нарушений в пренатальном периоде и наследственной патологии новорожденных.

Определение лекарственной устойчивости микроорганизмов на основе молекулярно-генетического исследования. Влияние генетического полиморфизма на состояние метаболических процессов в организме.

Медико-генетическое консультирование (лабораторное исследование, определение генетического риска).



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ОСНОВНАЯ:

1. Аналитическая химия: новые разработки в ионометрии, экстракции и медицинской лабораторной диагностике : сб. науч. ст. / под ред. В. В. Егорова. – Минск : Колорград, 2018. – 146 с.
2. Тэмл, Х. Атлас по гематологии. Практическое пособие по морфологической и клинической диагностике / Х. Тэмл, Х. Диам, Т. Хафердах ; пер. с англ. под общ. ред. В. С. Камышникова. – 3-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2017. – 207 с. : ил.
3. Гемостазиология в клинической и лабораторной практике : допущено М-вом образования Респ. Беларусь в качестве учеб. пособия для слушателей системы последиплом. мед. образования / В. С. Камышников [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2011. – 320 с. : ил.
4. Камышников, В. С. Лабораторная диагностика в клинической практике врача : учеб. пособие для слушателей системы доп. образования взрослых по специальности «Клиническая лабораторная диагностика» / В. С. Камышников. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2018. – 632 с. : ил.
5. Камышников, В. С. Организация клинической лабораторной службы : практ. пособие / В. С. Камышников, Е. Т. Зубовская. – 2-е изд. перераб. и доп. – Минск : БГУФК, 2013. – 196 с.
6. Камышников, В. С. История развития лабораторной медицины в Республике Беларусь / В. С. Камышников // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2018. – Т. 7, № 2. – С. 159–170.
7. Камышников, В. С. Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили : справ. пособие / В. С. Камышников. – 5-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2018. – 320 с.
8. Камышников, В. С. Норма в лабораторной медицине : справочник / В. С. Камышников. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2014. – 336 с. : ил.
9. Камышников, В. С. Онкомаркеры: методы определения, референтные значения, интерпретация тестов / В. С. Камышников. – 5-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2017. – 128 с.
10. Камышников, В. С. Техника лабораторных работ в медицинской практике / В. С. Камышников. – 4-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2016. – 344 с. : ил.
11. Клиническая аллергология и иммунология для студентов высших медицинских учебных заведений : учеб. пособие / Гродн. гос. мед. ун-т ; сост. : С. А. Ляликов, Л. Л. Гаврилин. – Гродно : ГрГМУ, 2004. – 164 с. : табл.
12. Теоретические и прикладные вопросы применения методов анализа нуклеиновых кислот / С. А. Костюк [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2014. – 272 с.
13. Лелевич, С. В. Лабораторная диагностика заболеваний внутренних органов : пособие для студентов лечеб. фак. (специальность 1-79 01 01

- "Лечеб. дело") / С. В. Лелевич ; Гродн. гос. мед. ун-т. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 251 с.
14. Методы клинических лабораторных исследований / под ред. В. С. Камышникова. – 9-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2018. – 736 с. : ил.
  15. Костюк, С. А. Молекулярно-биологические методы в медицине / С. А. Костюк ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2013. – 326 с.
  16. Костюк, С. А. Теоретические и прикладные вопросы применения методов анализа нуклеиновых кислот: монография / С. А. Костюк, Н. Д. Коломиец, Т. В. Руденкова, О. С. Полуян – Минск: БелМАПО, 2014. – 272 с.
  17. Новикова, И. А. Клиническая иммунология и аллергология: учебное пособие. Минск, Тесей, 2011. – 392 с.
  18. Новикова, И. А. Клиническая и лабораторная гематология: учебное пособие для студентов учреждений высшего медицинского образования / И. А. Новикова, С. А. Ходулева. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 446 с.
  19. Новикова, И. А. Аутоиммунные заболевания: диагностика и принципы терапии: учебное пособие / И. А. Новикова, С. А. Ходулева. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 367 с.
  20. Новикова, И. А. Введение в клиническую лабораторную диагностику / И. А. Новикова. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 365 с.
  21. Ershov Yu. A. Osnovi molekulyarnoi diagnostiki. Metabolomika. / GEOTAR-Media, 2016. – 331 s.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:**

1. Борисенко, Т. Д. Дифференциальная диагностика туберкулеза и микобактериозов на основе совершенствования видовой идентификации микобактерий / Т. Д. Борисенко // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2015. – № 1. – С. 77–86.
2. Камышников, В. С. Аккредитация медицинских лабораторий системы здравоохранения Республики Беларусь, пути ее осуществления / В. С. Камышников, И. В. Демидов // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2015. – № 3/4. – С. 9–18.
3. Камышников, В. С. Белки беременности, отражающие состояние плаценты / В. С. Камышников // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2016. – Т. 5, № 2. – С. 283–295.
4. Камышников, В. С. Вклад ученых Беларуси в информационное обеспечение процесса клиничко-лабораторной деятельности подготовку профессиональных кадров в области лабораторной медицины / В. С. Камышников // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2015. – № 3/4. – С. 26–36.
5. Камышников, В. С. Дифференциация состояний «норма – патология». Методология установления референтных величин, диагностической и предсказательной информативности показателей лабораторных тестов:

- принципы оценки / В. С. Камышников // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2018. – Т. 7, №1. – С. 9–25.
6. Камышников, В. С. Клинико-лабораторная диагностика заболеваний печени / В. С. Камышников. – 3-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2018. – 96 с. : ил.
  7. Иммунохроматографические скрининговые тест-системы: разнообразие и клинико-диагностическое значение / Л. В. Батуревич [и др.] // Семейн. доктор. – 2018. – № 2. – С. 38–39.
  8. Камышников, В. С. Концепция создания инновационных технологий экспресс-диагностики социально значимых заболеваний в месте нахождения пациента / В. С. Камышников // Лаб. диагностика. Вост. Европа. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 417–425.
  9. Камышников, В. С. Лабораторная диагностика внутренних и хирургических болезней : учеб. пособие / В. С. Камышников. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2012. – 584 с.
  10. Камышников, В. С. Лабораторная диагностика ишемической болезни сердца : учеб. пособие для слушателей системы последиплом. образования / В. С. Камышников, Л. И. Алехнович, А. Т. Кузьменко. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2010. – 152 с. : ил.
  11. Клинико-лабораторная диагностика употребления психоактивных веществ : допущено М-вом образования Респ. Беларусь в качестве учеб. пособия для слушателей системы доп. образования взрослых по мед. специальностям / В. С. Камышников [и др.] ; под ред. В. С. Камышников. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2016. – 376 с. : ил.
  12. Лабораторные исследования в спортивной медицине : учеб.-метод. пособие / В. С. Камышников [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2019. – 117 с.
  13. Организация клинико-лабораторного обеспечения лечебно-профилактической деятельности медицинских учреждений Республики Беларусь : учеб.-метод. пособие / В. С. Камышников [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2018. – 77 с.
  14. A review of serological tests to assist diagnosis of reactive arthritis: critical appraisal on methodologies / T. Tuuminen [et al.] // Front. Immunol. – 2013. – Vol. 4. – P. 418.
  15. Chambers, T. J. The impact of obesity on male fertility / T. J. Chambers, R. A. Richard // Hormones. – 2015. – Vol. 14. – P. 563–568.
  16. Dabrowski, F. A. The Role of Vitamin D in Health – A Trojan Horse or the Golden Fleece? / F. A. Dabrowski, B. Grzechocinska, M. Wielgos // Nutrients. – 2015. – Vol. 7, № 6. – P. 4139–4153.
  17. Grover, A. K. Antioxidants and vision health: facts and fiction / A. K. Grover, S. E. Samson // Mol. Cell Biochem. – 2014. – Vol. 388, iss. 1-2. – P. 173-183.
  18. EAU Guideline on male infertility / A. Jungwirth [et al.]. – Eur. Assoc. of Urology, 2015. – 48 p.
  19. Kell, D. B. On the translocation of bacteria and their lipopolysaccharides between blood and peripheral locations in chronic, inflammatory diseases: the central roles of LPS and LPS-induced cell death / D. B. Kell, M. Portgiete //

- Integr. Biol. – 2015. – Vol. 7, iss. 11. – P. 1339-1377.
20. Metabolic syndrome in white European men presenting for primary couple's infertility: investigation of the clinical and reproductive burden / E. Ventimiglia [et al.] // *Andrology*. – 2016. – Vol. 4, № 5. – P. 944–951.
  21. Proal, A. D. The human microbiome and autoimmunity / A. D. Proal, P. J. Albert, T. G. Marshall // *Curr. Opin. Rheumatol.* – 2013. – Vol. 25, iss. 2. – P. 234-240.
  22. Trifonova O.P. Metabolomnoe profilirovanie krovi / O.P. Trifonova, P.G. Lohov, A.I. Archakov // *Biomedicinskaya himiya*. – 2014. – T. 60. – №3. – С. 281-294.