

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «КОАГУЛОЛОГИЯ И ГЕМОСТАЗ»
для студентов специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

ВВЕДЕНИЕ

Цель СРС – формирование системных знаний, профессиональных, общенаучных компетенций у будущего специалиста врача-биохимика по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия по клинической лабораторной диагностики нарушений сосудисто-тромбоцитарного и плазменного гемостаза. Ознакомление студентов на профессиональном уровне с современными методами клинической лабораторной диагностики врожденных и приобретенных геморрагических заболеваний, существующими подходами к решению диагностических и медицинских задач.

Задачи:

1) формирование знаний о современных коагулологических исследованиях, существующих подходах к решению диагностических и медицинских задач в области гемостазиологии;

2) усвоение теоретико-методологических основ и практических навыков осуществления методов и контроля качества лабораторных исследований системы гемостаза.

Параллельно с решением основных профессиональных задач изучение коагулологии и гемостазиологии позволяет углубить и расширить общеобразовательную эрудицию будущих врачей-биохимиков, повысить их культурно-образовательный уровень.

Методические указания к самостоятельной работе студентов с учетом современных научных достижений освещают задачи и вопросы клинической лабораторной диагностики нарушений сосудисто-тромбоцитарного и плазменного гемостаза. Современные классификации патологических состояний системы гемостаза. Факторы, предрасполагающие к развитию патологии. Уровни лабораторной диагностики, принципы и методы диагностики в гемостазиологии, показания для назначения исследования врожденных и приобретенных геморрагических заболеваний, существующими подходами к решению диагностических и медицинских задач.

В каждой главе рассматриваются основные лабораторные показатели, имеющие клиническое значение для диагностики различных заболеваний.

Студенты, изучившие «Основы гемостазиологии», должны определять лабораторные показатели сосудисто-тромбоцитарного и плазменного гемостаза и правильно ориентироваться в лабораторных методах диагностики, делать выбор, отдавая предпочтение определенному методу диагностики, уметь оценивать результаты исследования и сформулировать заключение (поставить лабораторный диагноз) и провести дифференциальный диагноз, используя клинические и дополнительные методы исследования.

По результатам освоения дисциплины студент должен

Знать:

1. Современные классификации патологических состояний системы гемостаза;
2. Факторы, предрасполагающие к развитию патологии;
3. Основные клинические признаки патологических процессов;
4. Уровни лабораторной диагностики, принципы и методы диагностики в гемостазиологии, показания для назначения исследования.

Уметь:

1. Обследовать больного при подозрении на ДВС-синдром,
2. Распознавать проявления патологического процесса, - диагностировать основные стадии.

Владеть:

1. Коагулологическими методами лабораторной диагностики заболеваний и подготовки клинического материала для исследования.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

При выполнении самостоятельного изучения теоретического материала дисциплины «Основы гемостазиологии» студент должен руководствоваться следующими правилами.

За основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины в библиотеке СКФУ. Согласно плану-графику аудиторных занятий и самостоятельной работы, на изучение отдельных тем отводится разное количество часов. Значительная часть самостоятельной работы студента должна отводиться на усвоение полученного на лекции материала по пройденной теме, написании конспекта по заданным теоретическим блокам, поиску дополнительной литературы на базе библиотеки СКФУ и в системе интернет. Весь охваченный теоретический материал должен быть осмыслен и переработан для более глубокого осмысления полученных данных.

Подготовку теоретического раздела занятия необходимо начинать с ознакомления с вопросами для самоподготовки. Изучение теоретического материала должно основываться на исходном уровне знаний к теме или разделу. Необходимая учебная информация содержится в рекомендуемых учебниках основной и дополнительной литературы

Вопросы для самоконтроля приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Методические указания по подготовке доклада

Структура доклада включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Он является первой страницей работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист не нумеруется.

В оглавлении текста последовательно излагаются названия пунктов доклада с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три–пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение к работе. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме доклада и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал. Важно понимать, что каждая глава должна представлять собой законченное произведение. Её следует начинать постановкой рассматриваемой задачи, а завершать четкими, аргументированными выводами. Все приводимые в работе данные обязательно следует сопровождать подстрочной ссылкой на источник, описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Как правило, основная часть доклада состоит из 2–3 глав. Доклад заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается библиографический список использованной литературы, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте доклада. Если автор доклада делает ссылку на какие-

либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Список литературы должен включать не менее 5 источников.

Объем доклада должен составлять 10-15 страниц машинописного текста.

Тематика докладов приведена в фонде оценочных средств по дисциплине.

Общие требования к оформлению доклада

Текст доклада должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала (размер шрифта – 14) с применением черных чернил с полями вокруг текста. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Текст перепечатывается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и подстрочные примечания перепечатываются (через один интервал) на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля листа (на первой и второй странице цифру, обозначающую порядковый номер, не ставят).

Студенты сдают доклад преподавателю в срок, определенный учебным планом и рабочей программой дисциплины. Сданный доклад предполагает обсуждение и защиту в учебной группе.

Примерные темы докладов

1. Тромбоз легочной артерии. Этиопатогенез, диагностика.
2. Послеоперационный тромбоз вен нижних конечностей.
3. Диабетическая стопа.
4. Болезнь Виллебранда.
5. Синдром Бернара-Сулье.
6. Тромбастения.
7. Эссенциальная атромбия.
8. Аспириноподобный дефект.
9. Тромбоцитопеническая пурпура.
10. Крым-Конго геморрагическая лихорадка.
11. Нарушение системы гемостаза при злокачественных новообразованиях.
12. Состояние системы гемостаза в острый период ожоговой болезни.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы

- 1 Окорочков, А. Н. Лечение болезней внутренних органов. Т.3. Кн.2. Лечение болезней сердца и сосудов. Лечение болезней системы крови / А. Н. Окорочков. — Москва : Медицинская литература, 2021. — 474 с. — ISBN 978-5-89677-011-1, 978-5-89677-003-9 (т.3, кн.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108380.html>
2. Гематология : учебник для вузов / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов, Д. С. Берестов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 464 с. — ISBN 978-5-507-51585-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/424328> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С.

Берестов, Д. И. Красноперов ; под редакцией Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 648 с. — ISBN 978-5-8114-3863-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131050> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Фоминых, М. С. Пять литров красного: что необходимо знать о крови, ее болезнях и лечении / М. С. Фоминых ; под редакцией С. Айбусинова, Е. Соколовской. — Москва : Альпина Паблишер, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-9614-4061-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119599.html>
2. Окорочков, А. Н. Лечение болезней внутренних органов. Т.3. Кн.2. Лечение болезней сердца и сосудов. Лечение болезней системы крови / А. Н. Окорочков. — Москва : Медицинская литература, 2021. — 474 с. — ISBN 978-5-89677-011-1, 978-5-89677-003-9 (т.3, кн.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108380.html>
3. Дроздов, А. А. Заболевания крови. Полный справочник / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — Саратов : Научная книга, 2019. — 370 с. — ISBN 978-5-9758-1847-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80202.html>
4. Изменения системы крови в клинической практике / А. Н. Богданов, С. В. Волошин, Т. Г. Кулибаба [и др.]. — Санкт-Петербург : Фолиант, 2017. — 171 с. — ISBN 978-5-93929-277-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90210.html>
5. Кровотечения. Гемостаз : учебно-методическое пособие / П. М. Лаврешин, В. К. Гобеджишвили, В. В. Гобеджишвили [и др.]. — Ставрополь : СтГМУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259097> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для обучающихся по организации и проведению лабораторных работ
по дисциплине «КОАГУЛОЛОГИЯ И ГЕМОСТАЗ»
для студентов специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания принципов, условий применимости и ограничений в использовании методов количественного и качественного анализа в медицинской биохимии.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Ознакомить студентов с принципами измерительных технологий, техникой современного биохимического анализа, основными методами и методиками количественного анализа биологических объектов.
- Выработать навыки и умения по обращению с химическими реагентами, приборами и аппаратурой.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется изучить контрольные вопросы по данному занятию, теоретический материал, изложенный в лабораторном практикуме, обратить внимание на технику безопасности и изучить методику проведения опытов. В протоколе должны быть отражены следующие разделы:

1. Номер занятия.
2. Название лабораторной работы.
3. Цель работы.
4. Ход выполнения работы.
5. Результаты.
6. Выводы.

Методические рекомендации к оформлению отчетов по лабораторным работам

Лабораторный практикум является неотъемлемой частью дисциплин. Выполнение студентами лабораторных работ формирует обобщение, углубление и систематизацию теоретических знаний; умение применять профессионально-значимые знания. Также важнейшей задачей лабораторного практикума является развитие навыков ведения лабораторного журнала, оформления и защиты отчетов по проведенным работам.

Общие рекомендации по ведению лабораторного журнала

В качестве лабораторного журнала следует использовать общую тетрадь объемом не менее 48 листов. Журнал должен быть подписан (указаны ФИО студента, ФИО преподавателя, курс и номер группы). Оформление лабораторного журнала допускается как в рукописном, так и машинописном вариантах. В последнем случае листы с оформленными лабораторными работами должны быть вклеены или подшиты к журналу.

Лабораторный журнал следует заполнять аккуратно, избегая помарок и исправлений. Использование канцелярского корректора в лабораторном журнале не допускается.

Структура отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе состоит из следующих разделов: название работы, цель и задачи работы, приборы и реактивы, ход работы, выводы.

Название работы

Отчет по лабораторной работе должен начинаться с новой страницы. В начале отчета пишется порядковый номер лабораторной работы в семестре, название выполняемой лабораторной работы. Рядом с названием следует указать дату выполнения работы.

Цели и задачи работы

В любой лабораторной работе можно выделить два типа целей, которые ставятся перед студентом. Первые цели – дидактические, к ним относят экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений дисциплины, а также формирование у студентов практических умений и навыков работы в лаборатории. Вторая группа целей варьируется от работы к работе и заключается в получении тех или иных параметров и проведении опытов в соответствии с тематикой работы. При оформлении отчета студенту следует отразить как дидактические цели, так и экспериментальные цели

работы. По желанию студент может написать подробные цели работы или сформулировать общую цель работы, в рамках которой описать конкретные практические задачи. В данном разделе следует указать номера выданных преподавателем заданий.

Приборы и реактивы

Здесь указываются названия реактивов, с которыми студент будет работать. Подготовка раздела осуществляется перед выполнением лабораторной работы и позволяет студенту заблаговременно найти информацию.

При необходимости в данном разделе также приводится описание и схемы оборудования, используемого в работе. На схеме должны быть отражены и подписаны основные конструктивные элементы установки. В случае, если аналогичный прибор ранее использовался студентом при выполнении предыдущих работ, достаточно указать, в отчете к какой лабораторной работе можно найти соответствующую схему.

Ход работы

В разделе приводится краткое описание выполняемых действий от третьего лица. Указываются условия проведения эксперимента, перечисляется алгоритм манипуляций. Описание опыта не должно копировать текст практикума или методических рекомендаций. Описание должно быть составлено таким образом, чтобы читающий мог понять и воспроизвести последовательность действий, выполненных экспериментатором.

Особое внимание при оформлении отчета следует обратить на наблюдения, сделанные в рамках выполнения опыта. Точное и подробное описание наблюдений – залог правильности обсуждения наблюдаемых процессов. При необходимости в разделе «Ход работы» заполняются таблицы экспериментальных данных, на основе которых строятся графики зависимостей. Обратите внимание, каждая таблица, как и каждый график должны иметь название, отражающее приведенные данные. В «шапке» таблицы, а также рядом с осями на графике указывается наименование и единицы измерения физических величин. Все графики и диаграммы необходимо строить с применением ПК (пакеты программ Origin, MS Excel).

Проводимые в рамках выполнения работы расчеты также находятся в данном разделе. Обратите внимание, что при проведении расчетов используемые уравнения сначала записываются в общем виде, с использованием буквенных обозначений, только потом в уравнение подставляют численные экспериментальные или справочные данные. Для всех определенных в работе величин указываются единицы измерения.

Выводы

Важнейшей частью отчета по лабораторной работе является раздел «Выводы». Раздел содержит основные наблюдения и заключения, сделанные при выполнении работы. В разделе необходимо отразить полученные результаты, их соответствие теоретическим представлениям. Результаты измерений следует записывать в виде ($\bar{X} \pm \Delta X$), указать единицы измерения и относительную погрешность. В выводах по работе приветствуется описание возможных причин погрешностей, а также способов их избежать.

В отчете по лабораторной работе допускается писать выводы для каждого проведенного эксперимента и обобщающий вывод в конце отчета, где нужно систематизировать и обобщить полученные результаты.

Тема 1. Методы коагулологических исследований

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции.
Значение Метод определения

Цель занятий:

Овладение студентами методикой общего клинического анализа крови и клинической оценкой полученных данных.

Порядок исследования:

Морфологическое исследование крови состоит из:

- определения концентрации гемоглобина,

- определения количества эритроцитов
- определения количества лейкоцитов в 1 мм³ крови,
- подсчета лейкоцитарной формулы,
- цветового показателя
- другие эритроцитарные показатели
- определения скорости оседания эритроцитов (СОЭ).

Реже присоединяют подсчет ретикулоцитов, тромбоцитов.

Для морфологического исследования достаточно того количества крови, которое можно получить из укола в палец.

Техника взятия крови

Исследования крови следует всегда производить в одно и то же время при одинаковых условиях, до приема пищи. Кровь берут из IV пальца левой руки. Перед уколом палец дезинфицируют и обезжиривают, протирая его ватой, смоченной спиртом, а затем эфиром или их смесью. Прокол производят либо стерилизованным скарификатором, либо иглой Франка со сменными стерилизуемыми лезвиями. Укол обычно производится в верхушку мякоти первой фаланги на глубину 2,5 - 3 мм. Полученную после укола первую каплю снимают фильтровальной бумагой или ватой, смоченной эфиром. Кровь для исследования берут в определенном порядке: для определения СОЭ, гемоглобина, затем - для подсчета лейкоцитов и эритроцитов; делают мазки. После взятия крови, мякоть пальца оборачивается смоченной эфиром или спиртом ватой и прижимается к ладони для того, чтобы остановить кровотечение.

Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ)

Оборудование и реактивы:

1. Аппарат Панченкова.
2. Капилляры Панченкова.
3. 5% раствор лимоннокислого натрия (свежеприготовленный) .
4. Часовое стекло.
5. Игла Франка или скарификатор.
6. Вата.
7. Спирт.

Аппарат Панченкова состоит из штатива с капиллярами (12 шт.) шириной 1 мм, на стенке которых нанесены деления от 0 (сверху) до 100 (снизу). На уровне 0 имеется буква К (кровь), а на середине пипетки, около метки 50 - буква Р (реактив).

Ход исследования:

В капилляр Панченкова набирают 5% раствор лимоннокислого натрия до метки 50 (буква Р) и выдувают на часовое стекло. Из укола пальца, держа капилляр горизонтально, набирают кровь до метки 0 (Буква К). Затем выдувают кровь на часовое стекло с лимоннокислым натрием, после чего вторично набирают кровь до метки 0 и выпускают дополнительно к первой порции.

Следовательно, на часовом стеклышке имеется соотношение цитрата и крови, равное 1:4 , т. е. четыре объема крови в один объем реактива. Перемешивают кровь концом капилляра, набирают ее до метки 0 и ставят в аппарат Панченкова строго вертикально. Через час отмечают число миллиметров столбика плазмы.

Оценка полученных данных:

В норме СОЭ равна для мужчин 4-10 мм, для женщин 4-15 мм в час.

Тема 2. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции. Значение **Метод определения**

Общий анализ крови – набор тестов, направленных на определение количества различных клеток крови, их параметров (размера и др.) и показателей, отражающих их

соотношение и функционирование.

Синонимы русские

ОАК, клинический анализ крови.

Метод исследования

SLS(натрий лаурил сульфат)-метод.

Единицы измерения

$\cdot 10^9/\text{л}$ (10 в ст. 9/л), $\cdot 10^{12}/\text{л}$ (10 в ст. 12/л), г/л (грамм на литр), % (процент), фл (фемтолитр), пг (пикограмм).

Какой биоматериал можно использовать для исследования?

Венозную, капиллярную кровь.

Как правильно подготовиться к исследованию?

1. Исключить из рациона алкоголь и лекарственные препараты (по согласованию с врачом) за сутки до исследования.
2. Не принимать пищу в течение 8 часов перед исследованием, можно пить чистую негазированную воду.
3. Исключить физическое и эмоциональное перенапряжение и не курить в течение 30 минут до исследования.

Тема 3. Биохимические аспекты структуры и функции системы коагуляционного гемостаза

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции.

Значение Метод определения

Контрольные вопросы:

1. Нарушение коагуляционного гемостаза, обусловленные наследственным и (или) приобретенным дефицитом фактора свертывания крови (гемофилии А, В, С, смешанные гемофилии, парагемофилии и т.д.), их патогенез, клинические проявления, лабораторная диагностика, принципы лечения.
2. Подготовка проб крови для оценки коагуляционных параметров. Возможные ошибки.
3. Унификация условий проведения коагуляционных исследований. Последовательность выполнения тестов коагулограммы.

Тема 4. Фибринолитическая система крови

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции.

Значение Метод определения

Контрольные вопросы:

1. Фибринолиз, его значение и механизмы. Ретракция кровяного сгустка.
2. Противосвёртывающие механизмы.
3. Латентное микросвёртывание и внутрисосудистое тромбообразование.
4. Регуляция свёртывания крови и фибринолиза.

Тема 5. Качественные и количественные изменения тромбоцитов при различных заболеваниях

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции. Значение

Метод определения

Подсчет тромбоцитов

Цели занятия: усвоить

представления: диагностическое значение количества тромбоцитов в крови;

знания: морфология и функции тромбоцитов, количество тромбоцитов в норме и при различных видах геморрагических диатезов;

умения: подсчет количества тромбоцитов в крови методом Фонио.

ФАКТОРЫ ПРЕАНАЛИТИЧЕСКОГО ЭТАПА, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОЛИЧЕСТВО ТРОМБОЦИТОВ В КРОВИ

- Снижение количества тромбоцитов в крови отмечается при беременности, менструации, приеме алкоголя и некоторых лекарственных препаратов (нитроглицерин, преднизолон, эстрогены).
- Вследствие оседания и прилипания тромбоцитов к пробирке возможно снижение их истинного числа. Для устранения этого фактора рекомендуется использование пробирок, покрытых изнутри слоем силикона (силиконизированных).

УНИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ПОДСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ТРОМБОЦИТОВ В МАЗКАХ КРОВИ по Фонио

Принцип. В окрашенных мазках крови подсчитывают количество тромбоцитов, встречающихся при подсчете 1000 эритроцитов. Одновременно в счетной камере Горяева определяют количество эритроцитов в 1л крови, а затем делают пересчет количества тромбоцитов на 1л крови.

Реактивы:

1. 14% раствор магния сернокислого
или
2. 6% раствор ЭДТА (этилендиаминтетраацетат). Эти реактивы предотвращают слипание тромбоцитов, способствуя их равномерному распределению в мазке.

Ход работы.

- В капилляр Панченкова набирают один из реактивов до метки «75», выдувают в серологическую пробирку.
- Этим же капилляром берут кровь из пальца до метки «0» (К), выдувают ее пробирку с реактивом, перемешивают.
- Готовят из смеси тонкие мазки, высушивают их, фиксируют и окрашивают по Романовскому в течение 2-3 часов, если использовался сульфат магния и в течение 30-40 минут, если использовали ЭДТА. Тромбоциты при этом окрашиваются в фиолетовый цвет.
- Одновременно берут кровь для подсчета количества эритроцитов.

Техника подсчета тромбоцитов

- Окрашенные мазки микроскопируют при условиях: окуляр 7X или 10X, объектив 90х, конденсор поднят.
- Подсчет количества тромбоцитов ведут в тонких местах препарата следующим образом: в каждом поле зрения считают число эритроцитов и тромбоцитов, передвигая мазок до тех пор, пока не будут посчитаны 1000 эритроцитов.
- Для удобства счета и большей точности пользуются окуляром с ограничителем поля зрения по Фонио. Для ограничения поля зрения в окуляр вкладывают кружок из бумаги с небольшим отверстием по центру в форме ромба. В ограниченном поле зрения должно быть видно около 50 эритроцитов.

- Сосчитав 1000 эритроцитов, суммируют количество встретившихся при этом тромбоцитов (всего примерно 20 полей зрения).

Расчет.

Зная количество тромбоцитов, встретившихся при подсчете 1000 эритроцитов, и количество эритроцитов в 1л крови, производят расчет содержания тромбоцитов в 1л крови по формуле:

$$X = \frac{A \cdot B}{1000}, \text{ где } X - \text{количество тромбоцитов в 1л}$$

A – количество тромбоцитов на 1000 эритроцитов

B – количество эритроцитов в 1л крови.

Пример. При подсчете 1000 эритроцитов встретилось 65 тромбоцитов. Количество эритроцитов в 1л крови составляет $4,5 \cdot 10^{12}/\text{л}$.

$$X = \frac{65 \cdot 4,5 \cdot 10^{12}}{1000} = 292 \cdot 10^9/\text{л}.$$

Тема 6. Эндогенные антикоагулянты крови

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции.

Значение Метод определения

Контрольные вопросы:

1. Классификация антикоагулянтов
2. Антикоагулянты прямого действия
3. Антикоагулянты непрямого действия
4. Классификация антикоагулянтов непрямого действия
5. Показания к назначению пероральных антикоагулянтов

Тема 7. Лабораторные тесты для оценки состояния системы гемостаза

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции.

Значение Методов определения

Ход работы: в основе метода тромбодинамики лежит принцип разделения в пространстве процесса активации и роста фибринового сгустка. Активация свертывания запускается от поверхности с иммобилизованным рекомбинантным ТФ, которая имитирует место повреждения стенки кровеносного сосуда. Далее сгусток распространяется в плазме уже без контакта с активирующей поверхностью. Тест тромбодинамики проводится с помощью лабораторной диагностической системы «Регистратор тромбодинамики Т-2». Предварительно подготовленные образцы плазмы крови помещают в два канала измерительной кюветы. Затем в кювету вводят специальную вставку-активатор, на торцы которой нанесено покрытие, содержащее липиды и ТФ. В момент соприкосновения плазмы крови с вставкой-активатором запускается процесс свертывания, и от торца вставки-активатора начинается рост фибринового сгустка. Этот процесс регистрируется прибором в режиме последовательной фотосъемки цифровой фотокамерой при помощи метода темного поля (регистрация картины светорассеяния) в течение 30 мин. Полученная серия фотоизображений показывает, как размеры, форма и структура фибринового сгустка

меняются во времени . Особенности преаналитического этапа. Биоматериалом для исследования являются нативные образцы свободной от тромбоцитов плазмы крови. Объем, необходимый для проведения исследования, – 120 мкл. Взятие проб цельной крови следует производить путем обычной венопункции в объеме не менее 2 мл. При этом первую порцию крови необходимо использовать для других анализов. Цельную кровь набирают в пластиковые коагулологические пробирки с цитратом натрия. Категорически запрещается использовать стеклянные или силиконизированные стеклянные пробирки для забора крови с целью проведения исследования тромбодинамики. Использование вакуумных систем забора крови различных производителей может оказывать значительное влияние на результаты тромбодинамики. Как и при выполнении любых лабораторных тестов гемостаза, рекомендуется провести дополнительное исследование и набрать собственный диапазон нормальных референсных значений на пробирках, используемых в данной лаборатории. Минимальное влияние на результаты тромбодинамики у здоровых доноров оказывают следующие типы вакуумных пробирок для забора крови: Monovette plastic 4,5 мл 3,2% citrate (Sarstedt); Vacutainer plastic 2,7 мл 3,2% citrate (Becton Dickinson); Vacuette plastic 4,5 мл 3,2%, 3,8% citrate и CTAD (Greiner Bio-One); Vanosafe plastic 4,5 мл 3,2%, 3,8% citrate (Terumo Europe N.V.) .

Тема 8. Коагулограмма.

Норма. Расшифровка результатов

Контрольные вопросы:

1. Какую информацию даёт показатель АЧТВ
2. Что показывает анализ крови на содержание протромбина (протромбин по Квику, протромбиновый индекс или ПТИ)
3. Что означает международное нормализованное отношение (МНО) и зачем назначают этот анализ
4. Что показывает анализ на фибриноген
5. Зачем назначают анализ на антитромбин III

Тема 9. Время свертывания цельной крови по Ли-Уайту

Классификация. Физико-химические свойства. Локализация продукции. Значение

Метод определения

Ход исследования. В сухую чистую пробирку берут кровь из вены в количестве 1—2 мл. При первом появлении крови в игле включают секундомер, пробирку с кровью ставят в ТПС при 37 °С и каждые 30 с проверяют, не произошло ли свертывание крови. Пока кровь жидкая, она натекает на стенку пробирки. В момент образования сгустка выключают секундомер и отмечают время свертывания крови.

Норма: время свертывания крови при 37 °С равно 5-7 мин, а при температуре 18-22 °С (5-10 мин).

Время свертывания крови активированное

Определение активированного времени свертывания

Традиционный метод исследования цельной крови, аналогичный методике АЧТВ. Реакция активируется контактным активатором без добавления фосфолипидов и Ca^{2+} ; зависит от концентрации гепарина и др. факторов.

Тест называют также каолин-кефалиновым временем, или активированным парциальным тромбопластиновым временем (АПТВ). Термин «частичный тромбопластин» означает, что реактив содержит только фосфолипиды, в нем нет ТФ (в отличие от тромбопластина при исследовании протромбинового времени).

Принцип. Определяется время образования сгустка после добавления к плазме кефалина (стандартизация фосфолипидной активации) и каолина (стандартизация активации XII фактора).

Норма: 32—42 с. (в зависимости от набора реактивов в клинико-диагностической лаборатории)

Каолиновое время

Определение каолинового времени

Принцип метода: добавление к исследуемой плазме веществ, обладающих способностью к контактной активации фактора Хагемана, таких как суспензия каолина, стандартизирует начальную фазу процесса свертывания крови и значительно ускоряет этот процесс. При этом дальнейшая активация факторов коагуляционного каскада происходит на собственных (присутствующих в исследуемой плазме) фосфолипидных матрицах.

Состав набора: Каолин 0,5%-ая суспензия в физиологическом растворе NaCl (5 мл/фл.) – 6 флаконов. Один набор предназначен для проведения 600 анализов при расходе 0,05 мл каолина на один анализ.

Интерпретация результатов: в норме каолиновое время составляет 55 – 75 секунд. Каолиновое время удлиняется при дефиците факторов свертывания внутреннего и общего пути, при гепаринотерапии, при наличии как специфических, так и не специфических ингибиторов свертывания (в частности волчаночного антикоагулянта). В этом случае смешение исследуемой плазмы с нормальной плазмой не приводит к коррекции результатов определения каолинового времени.

Активированное частичное (парциальное) тромбопластиновое время

Определение АЧТВ

ПРИНЦИП МЕТОДА Реагент АЧТВ содержит фосфолипид и эллаговую кислоту в качестве активатора и является чувствительным фактором к недостаточностям и гепарину. Анализ АРТТ-ЕА измеряет время свертывания анализируемой плазмы после добавления АЧТВ реагента с последующим добавлением хлорида кальция. 40 %-й и ниже дефицит факторов VIII, IX, XI и XII вызывает увеличение АЧТВ. Гепарин также удлиняет АЧТВ. **РЕАГЕНТЫ** Упаковка АРТТ-ЕА-4 АРТТ-ЕА-10 АРТТ-ЕА-Реагент 10 x 4 мл 10 x 10 мл Подготовка и стабильность рабочего реагента Реагент готов к использованию. Реагенты при 2-8°C стабильны до окончания срока годности, указанного на упаковке. Не замораживать. Вскрытые флаконы стабильны в течение 30 дней при 2-8°C. Концентрации в анализе Эллаговая кислота BSA 0.003% 0.005% Фенол Буферы 0.30%

Ручной анализ 1. Прогрейте хлорид кальция 0.020М до 37°C. Осторожно перемешайте. 2. Добавьте в кювету 0.1 мл анализируемой плазмы и подогрейте до 37°C. 3. Добавьте 0.1 мл реагента АЧТВ в анализируемую плазму, смешайте и запустите таймер. 4. Инкубируйте смесь реагента плазмы 3-5 минуты (время активации) при 37°C. Для достоверности результатов анализируйте все плазмы с аналогичным временем активации.

5. Энергично добавьте 0,1 мл подогретого хлорида кальция 0.02М. 6. Зафиксируйте время свертывания. 7. Проведите повторное измерение. Вычисление Зафиксировать время свертывания крови для каждой плазмы с точностью до 0.1 секунды. Зафиксируйте результаты как время АЧТВ, сек. Референтный диапазон нормы может также фиксироваться для сравнения. Не фиксируйте значения пациентов, относящиеся к времени свертывания имеющихся в продаже контрольных плазм. Контроли предназначены только для обеспечения качества системы анализа, а именно: температуры, реагентов, пипеток, аппаратов и т.д. Метод Среднее Диапазон ($\pm$ СО) механический 29.9 24.0 - 35.2 фотооптический 29.8 24.2 – 36.3 Эти значения должны использоваться только как рекомендации. Каждая лаборатория должна установить Референтный диапазон нормы (РДН), используя инструментальный, методы сбора крови, и методики испытания, использованные в этой лаборатории. Новый РДН должен быть установлен при любом изменении инструментария, сбора крови, методик, противосвертывающего средства и изменении новых партий реагентов.

Протромбиновое время

Определение протромбинового времени

Принцип. Определяется время свертывания плазмы при добавлении к ней избытка тромбопластина и оптимального количества хлорида кальция.

Ход определения. В пробирку вносят 0,1 мл плазмы, полученной из венозной крови. Прогревают ее в ТПС при 37 °С в течение 60 с, затем добавляют 0,2 мл тромбопластин-кальциевой смеси (равные количества тромбопластина и 0,025 моль/л хлорида кальция), прогретой до 37 °С и немедленно включают секундомер. Отмечают время образования сгустка. Опыт повторяют 2—3 раза и вычисляют среднее значение. Протромбиновое время (ПВ) выражают в секундах (величина ПВ зависит от активности и качества тромбопластина).

Для стандартизации ПВ используют международное нормализованное отношение

(МНО) с учетом международного индекса чувствительности (МИЧ) тромбопластина. Международный индекс чувствительности — специфичный для каждой партий реактивов коррекционный фактор, рассчитанный на основе стандартов ВОЗ для тромбопластина (его величина указана в инструкции к тромбопластину).

$$(\text{МНО}) = (\text{ПВ пациента} / \text{ПВ контрольной нормальной плазмы})^{\text{МИЧ}}$$

Фибриноген (концентрация)

Методы определения фибриногена

Образовавшийся в результате свертывания плазмы крови фибрин быстро высушивают и взвешивают. По его массе судят о количественном содержании фибриногена. Количество образовавшегося фибрина эквивалентно содержанию фибриногена в плазме.

Норма: масса сгустка составляет 9—15 мг.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под терминами «тромбоцитопения», «тромбоцитоз», «тромбоцитопатия», «коагулопатия»?
2. Какие механизмы участвуют в патогенезе тромбоцитопений и тромбоцитопатий? В каких условиях они реализуются?
3. Какие геморрагические синдромы относятся к группе коагулопатий?
4. Какую роль играет витамин К в патогенезе приобретенных коагулопатий?
5. Чем обусловлены и как проявляются гемофилии А и В, болезнь Виллебранда?
6. Каковы этиология и патогенез синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (ДВС)? Каков механизм образования многочисленных тромбов при синдроме ДВС? Какие стадии выделяют в его развитии?
7. Какие основные клинические проявления ДВС-синдрома?
8. Какие типы кровоточивости связаны и несвязаны с патологией гемостаза? Когда они формируются?
9. Что такое «тромбофилия»?
10. На чем основано разделение тромбофилий на отдельные группы? Каковы их особенности?

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы

1. Окорочков, А. Н. Лечение болезней внутренних органов. Т.3. Кн.2. Лечение болезней сердца и сосудов. Лечение болезней системы крови / А. Н. Окорочков. — Москва : Медицинская литература, 2021. — 474 с. — ISBN 978-5-89677-011-1, 978-5-89677-003-9 (т.3, кн.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108380.html>
2. Гематология : учебник для вузов / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов, Д. С. Берестов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 464 с. — ISBN 978-5-507-51585-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/424328> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов ; под редакцией Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 648 с. — ISBN 978-5-8114-3863-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131050> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Фоминых, М. С. Пять литров красного: что необходимо знать о крови, ее болезнях и лечении / М. С. Фоминых ; под редакцией С. Айбусинова, Е. Соколовской. — Москва : Альпина Паблишер, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-9614-4061-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119599.html>
2. Окорочков, А. Н. Лечение болезней внутренних органов. Т.3. Кн.2. Лечение болезней сердца и сосудов. Лечение болезней системы крови / А. Н. Окорочков. — Москва : Медицинская литература, 2021. — 474 с. — ISBN 978-5-89677-011-1, 978-5-89677-003-9 (т.3, кн.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108380.html>
3. Дроздов, А. А. Заболевания крови. Полный справочник / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — Саратов : Научная книга, 2019. — 370 с. — ISBN 978-5-9758-1847-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80202.html>
4. Изменения системы крови в клинической практике / А. Н. Богданов, С. В. Волошин, Т.

Г. Кулибаба [и др.]. — Санкт-Петербург : Фолиант, 2017. — 171 с. — ISBN 978-5-93929-277-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90210.html>

5. Кровотечения. Гемостаз : учебно-методическое пособие / П. М. Лаврешин, В. К. Гобеджишвили, В. В. Гобеджишвили [и др.]. — Ставрополь : СтГМУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259097> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для обучающихся по организации и проведению практических работ
по дисциплине «КОАГУЛОЛОГИЯ И ГЕМОСТАЗ»
для студентов специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

Тема 1. Методы коагулологических исследований

Практические задания:

- Освоение техники взятия крови для коагулологических исследований: использование вакуумных пробирок с антикоагулянтами (например, цитратом натрия), соблюдение соотношения крови и стабилизатора (9:1 по объёму).
- Изучение методов получения плазмы, богатой тромбоцитами (PRP) и бедной тромбоцитами (PPP), их центрифугирования и маркировки.
- Решение задач на расчёт концентрации реагентов и построение графиков зависимости скорости свёртывания от концентрации антикоагулянтов (например, гепарина).

Вопросы для обсуждения:

- Как предотвратить свёртывание крови при взятии образца?
- Чем отличается плазма от сыворотки крови?
- Какие компоненты крови используются для исследования гемостаза?

Тема 2. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз

Практические задания:

- Проведение проб на резистентность капилляров (проба щипка, проба жгута) для оценки сосудистого компонента гемостаза.
- Определение длительности кровотечения по Дьюку (из мочки уха).
- Изучение морфологии тромбоцитов в мазке крови: оценка формы, размера, наличия аномалий. gero.vsavm.by +1

Методы оценки тромбоцитарного компонента:

- подсчёт количества тромбоцитов;
- определение агрегации тромбоцитов с АДФ, коллагеном, ристоцетином, адреналином, тромбином.

Тема 3. Биохимические аспекты структуры и функции системы коагуляционного гемостаза

Практические задания:

- Изучение каскадно-комплексной схемы свёртывания крови, идентификация плазменных факторов (обозначаются римскими цифрами). rsmu.ru +1
- Определение протромбинового времени (ПВ) и расчёт международного нормализованного отношения (МНО) для контроля антикоагулянтной терапии. infourok.ru +1
- Исследование активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) для оценки внутреннего пути свёртывания. sdo.medprofedu.ru +1

Вопросы для обсуждения:

- Роль витамина К в синтезе факторов свёртывания.
- Патологии, связанные с дефицитом отдельных факторов (например, гемофилия).

Тема 4. Фибринолитическая система крови

Практические задания:

- Определение фибринолитической активности плазмы по методу, описанному в: измерение времени растворения фибринового сгустка после инкубации в водяной бане при 37 °С.
- Анализ уровня D-димеров как маркера фибринолиза.

Вопросы для обсуждения:

- Механизмы активации фибринолиза.
- Патологии, связанные с избыточной или недостаточной фибринолитической активностью.

Тема 5. Качественные и количественные изменения тромбоцитов при различных заболеваниях

Практические задания:

- Морфометрический анализ тромбоцитов с использованием витальной компьютерной фазометрии для оценки размерных параметров и активационного статуса.
- Исследование агрегационной способности тромбоцитов с различными индукторами.

- Анализ случаев тромбоцитопатии (например, болезни Виллебранда) с использованием дополнительных тестов (определение фактора Виллебранда).

Тема 6. Эндогенные антикоагулянты крови

Практические задания:

- Определение уровня антитромбина III — основного физиологического антикоагулянта.
- Изучение роли протеинов C и S в регуляции свёртывания.

Вопросы для обсуждения:

- Механизмы действия антикоагулянтов.
- Патологии, связанные с дефицитом антикоагулянтов (например, тромбофилии).

Тема 7. Лабораторные тесты для оценки состояния системы гемостаза

Практические задания:

- Выполнение коагулограммы, включающей ПВ, АЧТВ, уровень фибриногена, D-димеры, антитромбин III. sdo.medprofedu.ru +1
- Интерпретация результатов в контексте клинических случаев (например, при ДВС-синдроме, тромбозах, геморрагических состояниях).
- Решение ситуационных задач на выбор оптимальных тестов для диагностики конкретных нарушений гемостаза.

Тема 8. Коагулограмма. Норма. Расшифровка результатов

Практические задания:

- Анализ типовых коагулограмм с определением норм и отклонений.
- Расчёт протромбинового индекса (ПТИ) и МНО.
- Обсуждение клинических ситуаций, при которых наблюдаются изменения показателей (например, при приёме антикоагулянтов, заболеваниях печени, дефиците витамина К).

Тема 9. Время свёртывания цельной крови по Ли-Уайту

Практические задания:

- Выполнение метода Ли-Уайта: взятие венозной крови в сухую пробирку, немедленное включение секундомера, инкубация в водяной бане при 37 °С, оценка времени образования сгустка при наклоне пробирки каждые 30 секунд.
- Интерпретация результатов: норма — 5–10 минут; удлинение времени указывает на недостаточность факторов свёртывания, дефицит протромбина или фибриногена, наличие ингибиторов.

Вопросы для обсуждения:

- Преимущества и ограничения метода Ли-Уайта по сравнению с современными автоматизированными методами.
- Факторы, влияющие на точность результата (например, качество взятия крови, температурный режим).

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы

- 1 Окорочков, А. Н. Лечение болезней внутренних органов. Т.3. Кн.2. Лечение болезней сердца и сосудов. Лечение болезней системы крови / А. Н. Окорочков. — Москва : Медицинская литература, 2021. — 474 с. — ISBN 978-5-89677-011-1, 978-5-89677-003-9 (т.3, кн.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108380.html>
2. Гематология : учебник для вузов / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов, Д. С. Берестов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 464 с. — ISBN 978-5-507-51585-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/424328> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов ; под редакцией Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. — Санкт-

Петербург : Лань, 2020. — 648 с. — ISBN 978-5-8114-3863-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131050> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Фоминых, М. С. Пять литров красного: что необходимо знать о крови, ее болезнях и лечении / М. С. Фоминых ; под редакцией С. Айбусинова, Е. Соколовской. — Москва : Альпина Паблишер, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-9614-4061-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119599.html>
2. Окорочков, А. Н. Лечение болезней внутренних органов. Т.3. Кн.2. Лечение болезней сердца и сосудов. Лечение болезней системы крови / А. Н. Окорочков. — Москва : Медицинская литература, 2021. — 474 с. — ISBN 978-5-89677-011-1, 978-5-89677-003-9 (т.3, кн.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108380.html>
3. Дроздов, А. А. Заболевания крови. Полный справочник / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — Саратов : Научная книга, 2019. — 370 с. — ISBN 978-5-9758-1847-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80202.html>
4. Изменения системы крови в клинической практике / А. Н. Богданов, С. В. Волошин, Т. Г. Кулибаба [и др.]. — Санкт-Петербург : Фолиант, 2017. — 171 с. — ISBN 978-5-93929-277-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90210.html>
5. Кровотечения. Гемостаз : учебно-методическое пособие / П. М. Лаврешин, В. К. Гобеджишвили, В. В. Гобеджишвили [и др.]. — Ставрополь : СтГМУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259097> (дата обращения: 03.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.