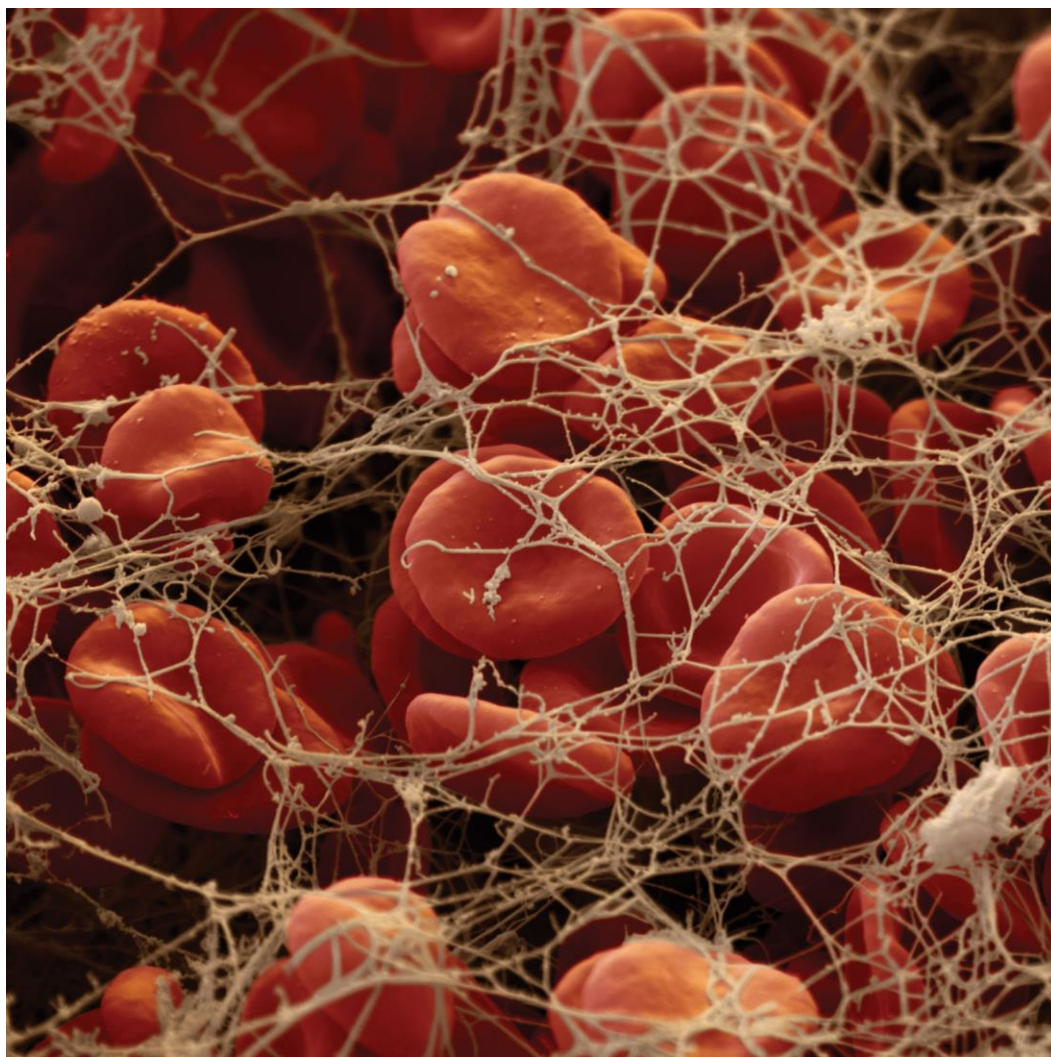


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЧИТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ



«ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ»

Рабочая тетрадь

Студент _____ группы 2 курса _____ факультета

Ф. И. О.

Чита
2013

УДК 612.1(075.8)
ББК 28.91

Солпов А.В. Рабочая тетрадь по разделу «Физиология крови»

В предлагаемом учебно-практическом издании подробно описан ход лабораторных работ по разделу «Физиология крови», которые осуществляются на занятиях. Имеется словарь терминов, отражены основные физиологические константы крови. Рабочая тетрадь позволяет закрепить материал в процессе самостоятельной подготовки студентов с последующей проверкой знаний. Издание предназначено для студентов II курса всех факультетов.

Рецензенты:

Доцент кафедры патологической физиологии
ГБОУ ВПО Читинская государственная медицинская академия,
кандидат медицинских наук Е.В. Фефелова

Заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии
ГБОУ ВПО Читинская государственная медицинская академия,
кандидат медицинских наук
Н.Н. Страмовская

Оглавление

	Стр.
1. Введение.....	4
2. Исторические даты	5
3. Словарь терминов	8
4. Физико-химические свойства крови	12
5. Форменные элементы крови. Эритроциты	20
6. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула. Функция отдельных форм лейкоцитов. Врожденный иммунитет	25
7. Иммунитет. Антигены. Антигенпрезентирующие клетки. Иммунокомпетентные клетки. Цитокины. Схема иммунного ответа. Иммуноглобулины. Система HLA	29
8. Группы крови. Правила переливания. Редко встречающиеся группы крови. Резус фактор.....	32
9. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Строение и функции тромбоцитов. Тромбоцитарные факторы. Механизм образования тромбоцитарной пробки	36
10. Факторы свертывания крови. Механизм образования фибрина. Схема свертывания крови. Антикоагулянты. Фибринолиз. Регуляция гемостаза.....	39
11. Тестовые задания	48
12. Ситуационные задачи и вопросы для самопроверки.....	49
13. Пример билета и примерные вопросы к рубежному занятию	50
14. Основные физиологические константы крови.....	51
15. Ответы на ситуационные задачи и вопросы для самопроверки.....	53

Введение.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов всех факультетов.

Это учебно-практическое издание позволяет:

1. Самостоятельно усвоить теоретический материал, выделить и сконцентрировать наиболее важные понятия, закономерности, константы, сформировать физиологическое мышление и основные требуемые компетенции по данному разделу. В соответствии с требованиями ФГОС-3 поколения (ПК-16 способностью и готовностью анализировать закономерности функционирования отдельных органов и систем; ПК-32 способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования) студенты смогут овладеть знаниями, умениями и навыками необходимыми в дальнейшей работе практикующего врача. В результате изучения этого раздела дисциплины обучающиеся должны:

Знать: особенности системы крови и её роль в поддержании и регуляции гомеостатических констант организма, функции крови, характеристику и функциональные особенности физиологических констант крови; группы крови и методы их определения, резус фактор и его роль в патологии, процессы свертывания крови.

Уметь: использовать знания о проявлении функции крови, проводить исследования основных показателей состояния крови.

Владеть методами:

- определения групп крови и резус фактора;
- оценки результатов общего анализа крови;
- оценки осмотической устойчивости эритроцитов;
- подсчета эритроцитов и лейкоцитов;
- определения количества гемоглобина.
- определения цветового показателя.
- определения СОЭ.
- определения времени кровотечения.
- определения времени свертывания крови.
- оценки коагулограммы.
- расшифровки тромбоэластограммы.
- оценки лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии.

2. Выполнить практические работы – самостоятельно или на занятиях на кафедре, обработать полученный материал и сформулировать выводы.
3. Проверить правильность своих знаний и представлений по соответствующему разделу физиологии, подготовившись по прилагаемым комплектам тестовых заданий к тестированию на кафедре.
4. В дальнейшем при изучении фармакологии, патологической физиологии и других дисциплин – вспомнить основные вопросы физиологии.

Как пользоваться «Рабочей тетрадью»?

Работа осуществляется в 2 этапа:

I – самостоятельная работа при подготовке к занятию: изучение теоретического материала и выполнение заданий и работ с использованием учебников, лекций и дополнительной литературы.

II – работа в аудиториях и лабораториях кафедры нормальной физиологии.

I этап (самостоятельная работа):

1. Подготовить теоретический материал (указана литература, **рекомендуем ориентироваться на лекции и учебник** —————→ **"Физиология человека" под ред. В.М. Покровского, Г.Ф.Коротько!)**.



2. Выполнить домашнее задание – сформулировать понятия, нарисовать схемы и обозначить необходимые элементы рисунка, выписать и запомнить константы, элементы рефлекторной дуги и т.д., заполнить таблицы, зачеркнуть неправильные положения. 
3. Выполнить дома лабораторные работы, помеченные значком, сделать необходимые выводы. 
4. Проверить качество усвоения материала данной темы по тестам.

II этап (на кафедре):

1. Используя лекции, видеофильмы, учебники, методические материалы, студент завершает выполнение заданий по изучению теоретического материала по определенной теме.
2. Тестирование по теме занятия. 
3. В соответствии с указаниями «Практикума», «Методическими разработками», полученными на кафедре, студент выполняет практические работы на кафедре (помечены знаком) и оформляет протоколы. 
4. Используя материалы «Практикума», лекции, учебник, видеофильмы и др., студент готовится к зачетам и экзамену. На практических занятиях и консультациях можно уточнить сложные вопросы, отметив их заранее в «Рабочей тетради».

Физиология крови

Исторические даты



1842 – А. М. Филомафитский (Россия) проводил исследования по переливанию крови.

1872 – А. А. Шмидт и П. Моравиц (Россия) заложили основы ферментативной теории свертывания крови.

1880 – К. Бернар (С. Bernard, Франция) рассматривал постоянство внутренней среды как «условие свободной жизни организма».

1882 – И.И. Мечников (Россия) разработал учение о защитной роли лейкоцитов.



1883 – С.П. Боткин (Россия) установил, что при раздражении нервов, идущих к костному мозгу, увеличивается число эритроцитов.

1884 – М. В. Ненцкий (М. Nencki, Польша) установил структуру гема.



1900 – К. Ландштейнер (K. Landsteiner, Австрия) открыл группы крови АВ0 у человека (Нобелевская премия за 1930 г.).

1901 – Штурли и фон Де Кастелло (сотрудники Ландштейнера) открыли у человека четвертую группу крови и предложили классификацию групп крови (I-IV).



1908 – И.И. Мечников и П. Эрлих (P. Ehrlich, Германия) – Нобелевская премия за создание теории иммунитета (клеточного и гуморального, соответственно).

1910 – А.А. Максимов (Россия) создал унитарную теорию кроветворения.



1913 – Ш. Рише (Ch. Richet, Франция) – Нобелевская премия за открытие анафилаксии.



1919 – Ж. Борде (J. Bordet, Бельгия) – Нобелевская премия за открытие антигенной специфичности.

1928 – В.Н. Шамов (СССР) предложил переливание трупной крови.

1929 – Л.С. Штерн (Германия, СССР) сформулировала понятие гистогематического барьера и ввела этот термин.

1929 – У. Кеннон (W. Kenyon, США) сформулировал теорию гомеостаза.



1934 – Дж. Уипл (G. Whipple, США), Дж. Майнот (G. Minot, США) и У. Мерфи (W. Murphy, США) – Нобелевская премия за открытие метода лечения анемий введением печеночных экстрактов (содержавших, как выяснилось позднее, витамин B₁₂).

1936 – У. Касл (W. Castle, США) назвал все количество эритроцитов, находящееся в кровеносных сосудах и в костном мозгу, «эритроном».

1936 – Г.Ф. Ланг (СССР) сформулировал понятие «система крови».

1940 – К. Ландштейнер и А. Виннер (A. Winner, США) открыли резус-фактор.



1960 – М. Бёрнет (M. Burnet, Австралия) и П. Медавэр (P. Medawar, Великобритания) – Нобелевская премия за открытие приобретенной иммунологической толерантности.



1980 – Б. Бенасерраф (B. Benacerraf, США), Ж. Доссе (J. Dausset, Франция) и Дж. Снелл (G. Snell, США) – Нобелевская премия за обнаружение генов *MHC* животных и *HLA* человека и выяснение их назначения.



1996 - Питер Дозэрти (Peter Charles Doherty, Австралия) и Рольф Мартин Цинкернагель (Rolf Martin Zinkernagel, Швейцария) Нобелевская премия за открытия в области иммунной системы человека, в частности её способности выявлять клетки, пораженные вирусом.



2007 - Мартин Эванс (Martin John Evans, Великобритания) Нобелевская премия за открытие принципов введения специфических генных модификаций у мышей с использованием эмбриональных стволовых клеток.



2011 - Жюль Хоффман (Jules Alphonse Hoffmann, Франция) Нобелевская премия за работы по изучению активации врожденного иммунитета.



2012 – Джон Гёрдон (Sir John Gurdon, Великобритания) Нобелевская премия за работы в области биологии развития и получения индуцированных стволовых клеток.

РАБОТЫ УЧЕНЫХ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И РОССИИ:

Иваницкий-Василенко Е.С. Д.м.н., Профессор. Установил роль симпатического и парасимпатического отделов автономной (вегетативной) нервной системы в регуляции системы гемостаза.

Кудряшов Борис Александрович. Доктор биол. наук., профессор, дважды лауреат гос. премии СССР. Изучил роль витаминов в регуляции гемостаза. Первый предположил наличие фактора X. Доказал наличие клеточных рецепторов к тромбину. Создал учение о «Рефлекторной противосвёртывающей системе крови». Открыл явление неферментативного фибринолиза. Предложил в годы отечественно войны применять тромбин для местной остановки кровотечения. Впервые в СССР предложил применять фибринолизин для лечения больных ишемическим инсультом и инфарктом миокарда.

Маркосян А.А. Академик, доктор мед. наук., профессор, Академик Академии педагогических наук СССР. Изучил состояние свёртывающей системы крови в онтогенезе в норме и при экстремальных состояниях.

Мачабели М.С. доктор. мед. наук., профессор. Засл. деят. науки ГрузССР. Лауреат премии ГрузССР. Создала учение о тромбогеморрагическом синдроме. Предложила применять гепарин при хронической и острой фазе ДВС.

Баркаган З. С. доктор мед. наук., профессор, Член-корр. РАМН, лауреат гос. премии СССР. Впервые систематизировал геморрагические и тромботические заболевания и синдромы. Создал классификацию тромбофилий. Создал ряд стандартизированных методов изучения системы гемостаза. Впервые предложил применять замороженную плазму для лечения ДВС.

Зубаиров Д.М. Академик ТатАН, профессор, Лауреат государственной премии СССР 1990 г. Засл. деят. науки.

Доказал, что эндотелий является смачиваемой поверхностью.

Создал учение о непрерывности процесса свёртывания крови в циркуляции.

Изучил роль микровезикул (микрочастиц) в механизме свёртывания крови

Балуда Виктор Петрович. Доктор мед. наук, профессор, засл. деят. науки России, лауреат гос. премии России. Изучил состояние системы гемостаза при радиационных поражениях и онкологических заболеваниях.

Бышевский А.Ш. доктор мед. наук, профессор. Изучил взаимосвязи процессов ПОЛ и системы гемостаза. Предложил использовать антиоксиданты при состояниях, угрожающих тромбоэмболическими осложнениями.

Скипетров В.П. доктор. мед. наук., профессор., засл. деят. науки России. Детально изучил содержание прокоагулянтов, антикоагулянтов и фибринолитических агентов в различных тканях в условиях нормы и патологии.

Мищенко В.П. (выпускник ЧГМИ) доктор мед. наук, профессор, засл. деят. наук Украины. Доказал, что сосудистая стенка является основным эфферентным регулятором системы гемостаза. Изучил взаимосвязи ПОЛ и системы гемостаза

РАБОТЫ УЧЕНЫХ ЧИТИНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ:



Кузник Б.И. засл. деятель науки РФ, докт. мед. наук, профессор, лауреат Премии Совета Министров СССР и Правительства России, а также лауреат премии им З.С. Баркагана. Отличник ВШ. Награжден медалью Альберта Швейцера медалью «За заслуги перед Чит. обл.». Почетный гражданин г. Читы.

Основные научные направления: изучение роли форменных элементов крови и сосудистой стенки в регуляции системы гемостаза; патогенетические механизмы и терапия ДВС-синдрома, выявление взаимосвязей иммунитета и гемостаза в эксперименте и клинике: взаимосвязь свёртываемости крови и лимфы: биорегулирующая терапия заболеваний, сопровождающихся вторичными иммунодефицитами и нарушениями в системе гемостаза: эпигенетические механизмы действия биорегулирующих препаратов на системы гемостаза, иммунитета и белки теплового шока: неинвазивные методы исследования системы гемостаза



Цыбиков Н.Н. докт. мед. наук, профессор. Заведующий кафедрой патологической физиологии Читинской государственной медицинской академии, лауреат Премии Совета Министров СССР 1989 года. Председатель Читинского отделения Всероссийского общества патофизиологов.

Основные направления научных работ: изучение взаимосвязи иммунитета и гемостаза, роль аутоантител в регуляции биохимических функций, абзимные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и патологии, разработка новых лекарственных препаратов пептидной природы в медицине, ветеринарии и птицеводстве.



Малежик Л.П. докт. мед. наук, профессор. Основное направление – Изучение клеточных ультраструктур разных тканей в процессе гемостаза. Установила наличие рецепторов к тромбину на лизосомах и ядрах различных клеток. В настоящее время изучает роль пептидных биорегуляторов в регуляции иммунитета и гемостаза в норме и патологии. Награждена медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 2-й ст.



Витковский Ю.А. Заслуженный работник высшей школы РФ, доктор медицинских наук, профессор. Заведующий кафедрой нормальной физиологии Читинской государственной медицинской академии. Председатель Читинского отделения Физиологического общества им. И.П. Павлова, действительный член Международного общества по тромбозу и гемостазу - ISTH, Международного цитокинового общества - ICS.

Установил закономерности влияния медиаторов иммунного ответа в клеточно-опосредованных реакциях системы гемостаза.

Выявил феномен лейкоцитарной депрессии.

Обнаружил феномен лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии - одной из физиологических функций, присущей тромбоцитам и различным субпопуляциям лимфоцитов.

По инициативе Ю.А. Витковского организована лаборатория молекулярной генетики (2004 г.), в которой ведутся исследования по полиморфизму генов молекул, обуславливающих наследственную предрасположенность к тромбозу, сосудистым, иммунным нарушениям. Под его руководством впервые среди этнических групп Забайкалья изучена распространенность генов первичных (наследственных) тромбофилий. Установлена встречаемость первичных тромбофилий среди больных ишемическим инсультом, врожденными пороками развития сердца, выяснена их роль в механизмах развития послеоперационных осложнений, инфекционных заболеваний и др.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО РАЗДЕЛУ «ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ»

Агглютинация (лат.: *agglutinatio* – склеивание) – склеивание и выпадение в осадок из гомогенной взвеси эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и др. клеточных элементов крови. Развивается под действием антител, направленных против имеющихся на поверхности клеток антигенов.

Агглютинины – антитела, агглютинирующие (склеивающие) взвешенные клетки крови после взаимодействия с антигенами (агглютиногенами), находящимися на поверхности этих клеток.

Агглютиногены – антигены, которые находятся на мембране клеток крови и с которыми взаимодействуют агглютинины.

Алкалоз – сдвиг активной реакции крови в щелочную сторону.

Анемия – состояние, характеризующееся снижением содержания гемоглобина в единице объема крови, чаще при одновременном уменьшении количества эритроцитов.

Анемия гемолитическая – общее название анемий, развивающихся вследствие повышенного разрушения эритроцитов.

Анемия железодефицитная (гипохромная) – малокровие, характеризующееся пониженным содержанием железа в крови, костном мозге и депо вследствие нарушенного его поступления или усвоения, гипохромией эритроцитов и трофическими расстройствами в тканях.

Анемия фолиево-дефицитная (гиперхромная) – анемия, обусловленная дефицитом фолиевой кислоты и характеризующаяся гиперхромией эритроцитов с их внутрикостномозговым разрушением.

Антиген - (от анти... и греч.- *genes* — рождающий), вещества, которые воспринимаются организмом как чужеродные и вызывают специфич. иммунный ответ; способны взаимодействовать с продуктами этого ответа — антителами (иммуноглобулинами) и

иммуноцитами как *in vivo*, так и *in vitro*. Антигенными свойствами обладают макромолекулярные компоненты всех живых организмов.

Антикоагулянты – вещества, препятствующие свертыванию крови.

Антикоагулянты прямые ингибируют фазы процесса свертывания.

Антикоагулянты непрямые ингибируют синтез в печени белков свертывающей системы крови.

Антитело – белок, синтезированный лимфоцитами крови в ответ на вторжение «посторонних» веществ или организмов (антигенов). Поступающие извне чужеродные агенты вызывают выработку специфических антител для борьбы с данными антигенами.

Ацидоз – сдвиг активной реакции крови в кислую сторону.

Базофилы – гранулоциты, окрашивающиеся щелочными красками; содержат биологически активные вещества гистамин и гепарин.

Буферные системы крови – совокупность определенных веществ в крови, сообщающих ей способность противостоять изменению активной реакции среды при добавлении к крови некоторого количества кислоты и щелочи.

Восстановленный (син.: редуцированный) гемоглобин – гемоглобин, отдавший кислород.

Вязкость крови – свойство крови оказывать сопротивление течению при перемещении одной ее частицы относительно другой.

Гематокрит – процентное или долевое содержание форменных элементов крови.

Гемоглобин – сложный белок, содержащийся в эритроцитах: является основным переносчиком кислорода и участвует в транспорте углекислого газа.

Гемолиз эритроцитов – разрушение эритроцитов, сопровождающееся выходом гемоглобина в плазму.

Гемометр – прибор, применяемый для определения содержания гемоглобина в крови.

Гемопозитины – биологически активные вещества, стимулирующие кроветворение.

Гемостаз (*haemostasis*; гемо- + греч.: *stasis* – застой, неподвижное состояние) – сложная система приспособительных физиологических и биохимических механизмов, обеспечивающая текучесть крови в сосудах и свертывание ее при нарушении их целостности.

Гемотрансфузия – переливание крови.

Гемотрансфузия непрямая – переливание консервированной крови.

Гемотрансфузия прямая – переливание крови непосредственно от одного человека другому.

Гипертонический раствор – раствор, осмотическое давление которого выше, чем осмотическое давление крови.

Гипотонический раствор – раствор, осмотическое давление которого ниже, чем осмотическое давление крови.

Гранулоциты – зернистые лейкоциты, подразделяются на эозинофилы, базофилы и нейтрофилы.

Группа крови – описание индивидуальных антигенных характеристик эритроцитов, определяемое с помощью методов идентификации специфических групп углеводов и белков, включённых в мембраны эритроцитов. В системе АВ0 выделяют четыре группы крови: 0 (I), А (II), В (III) и АВ(IV). При смешивании крови разных групп происходит изогемагглютинация.

Донор – человек, у которого берут кровь для переливания.

Изотонический раствор – искусственно приготовленный раствор, осмотическое давление которого равно осмотическому давлению крови.

Иммунитет – особое биологическое свойство многоклеточных организмов, направленное на распознавание антигенов в их внутренней среде с целью деструкции и элиминации «лишнего» (отживших клеток, микроорганизмов и пр.)

Иммунный ответ – реакция организма на внедрение антигенов, осуществляемая при участии лимфоцитов.

Интерлейкины – группа цитокинов, опосредующих активацию и взаимодействие иммунокомпетентных клеток в процессе иммунного ответа, а также регулирующих процессы миело- и эритропоэза.

Изогемагглютинация – склеивание эритроцитов.

Карбогемоглобин – соединение гемоглобина с углекислым газом.

Карбоксигемоглобин – соединение гемоглобина с окисью углерода (угарным газом).

Кислородная емкость крови – количество мл O_2 , связываемое 1 л крови.

Криоскопия – метод определения осмотического давления жидкостей (в том числе плазмы крови) по температуре ее замерзания.

Кровезаменяющие жидкости – искусственно приготовленные растворы, имеющие одинаковые с кровью физико-химические свойства и близкие к плазме крови по своему составу, но не содержащие клеток крови.

Кроветворение (син.: гемопоэз) – процесс образования клеток крови.

Кровяное депо – орган или ткань, в сосудах которого может накапливаться значительное количество крови, при необходимости эта кровь снова участвует в циркуляции.

Лейкопения – уменьшение числа лейкоцитов в крови.

Лейкопоэз – процесс образования лейкоцитов.

Лейкопоэтины – биологически активные вещества, стимулирующие образование лейкоцитов.

Лейкоцитарная формула – процентное содержание различных видов лейкоцитов в крови.

Лейкоцитоз – увеличение числа лейкоцитов в крови.

Лейкоциты – белые клетки крови, основными функциями которых являются фагоцитоз, антителообразование и обезвреживание некоторых токсинов.

Лимфа – жидкая ткань, содержащаяся в лимфатических сосудах и узлах.

Лимфоциты – клетки иммунной системы, представляющие собой разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов. Это главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов.

Макрофаги – гигантские фагоцитирующие клетки, в которые превращаются моноциты в очаге воспаления.

Метгемоглобин – форма гемоглобина, образующаяся в результате окисления входящего в его состав железа из двухвалентного в трехвалентное.

Миоглобин (син.: миогемоглобин) – сложный белок, содержащийся в красных мышцах; основной его функцией является накопление кислорода, поступающего в мышцы из крови, и отдача его по мере необходимости.

Моноциты – вид агранулоцитов, основной функцией которых является фагоцитоз.

Нейтрофилы – (от лат. *neuter* — ни тот, ни другой и греч. *phileo* — люблю), одна из форм зернистых лейкоцитов, окрашивающиеся нейтральными красками. Обладают хорошо выраженной фагоцитарной активностью.

Оксигемоглобин – гемоглобин, присоединивший к себе кислород.

Онкотическое давление (греч.: *onkos* – масса, объем) – коллоидно-осмотическое давление, доля осмотического давления, создаваемая высокомолекулярными компонентами раствора. В плазме крови обеспечивается белками. При уменьшении в крови концентрации альбуминов О.д. снижается, что приводит к накоплению жидкости в межклеточном пространстве и развитию отеков.

Осмоз (греч.: *osmos* – толчок, давление) – процесс односторонней диффузии растворителя через полупроницаемую перегородку от раствора меньшей концентрации растворенного вещества к раствору большей концентрации.

Осмотическая стойкость (резистентность) – способность клеток выдерживать, не разрушаясь, снижение осмотического давления среды.

Осмотическое давление – давление, которое нужно приложить как раствору, чтобы привести его в равновесие с чистым растворителем, отделенным от него полупроницаемой мембраной. Играет важную роль в физико-химических и физиологических процессах, обеспечивающих относительное постоянство внутренней среды организма (крови, лимфы, внеклеточной жидкости). Осуществляет регуляцию выведения воды и солей (преимущественно хлорида натрия), а также их задержку и перераспределение в организме.

Пиноцитоз – Пиноцитоз (от греч. *πίνο* — пью, впитываю и *kýtos* — вместилище, здесь — клетка) захват клеточной поверхностью жидкости с содержащимися в ней веществами. Один из основных механизмов проникновения в клетку высокомолекулярных соединений, в частности белков и углеводно-белковых комплексов.

Пищеварительный лейкоцитоз – увеличение содержания лейкоцитов в крови после приема пищи.

Плазма крови – жидкая часть крови, составляющая 53–58% объема крови.

Резус-фактор – особый агглютиноген, содержащийся в эритроцитах крови у 85% людей.

Реципиент – человек, которому переливают кровь.

Свертывание крови – сложный биологический ферментативный процесс, в результате которого происходит переход белка плазмы – фибриногена из растворимой формы в нерастворимую – фибрин и образование тромба.

Система крови – кровь и органы, в которых происходит образование клеток крови (красный костный мозг, вилочковая железа, лимфатические узлы, соединительная ткань, селезенка) и их разрушение (печень, селезенка, ретикуло-эндотелиальная система).

Спинномозговая жидкость – жидкость, заполняющая мозговые желудочки, центральный канал спинного мозга и подпаутинное пространство спинного и головного мозга.

Сыворотка крови – плазма крови, лишенная фибриногена.

Тромбоцитопоз – процесс образования тромбоцитов.

Тромбоцитопозитины – биологически активные вещества, стимулирующие образование тромбоцитов.

Тромбоцитопения – уменьшение числа тромбоцитов в крови.

Тромбоциты (син.: кровяные пластинки) – клетки крови неправильной формы, содержат вещества, участвующие в процессе свертывания крови.

Универсальный донор (по системе ABO) – человек, имеющий I (0) группу крови; эту кровь в небольших количествах можно переливать людям с другими группами крови (с учетом резус-принадлежности).

Универсальный реципиент (по системе ABO) – человек, имеющий IV (AB) группу крови, которому можно переливать в небольших количествах кровь других групп.

Фагоцитоз (phagocytosis; греч. phagos пожирающий + гистологическое cytus клетка + -ōsis) – процесс активного захватывания и поглощения микроорганизмов, разрушенных клеток и инородных частиц одноклеточными организмами или особыми клетками (фагоцитами) многоклеточных организмов.

Физиологический раствор – искусственно приготовленный раствор, обладающий одинаковым с кровью осмотическим давлением; в таком растворе можно поддерживать жизнедеятельность органа или ткани. Для теплокровных это 0,9% раствор хлористого натрия.

Форменные элементы крови – клетки крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.

Цветовой показатель крови – относительная величина, характеризующая насыщение в среднем одного эритроцита гемоглобином.

Цитокины – белки, синтезированные активированными клетками иммунной системы и обуславливающие межклеточные взаимодействия при кроветворении, воспалении, иммунном ответе и межсистемных контактах.

Эозинофилы – гранулоциты, окрашивающиеся кислыми красками; основной их функцией является обезвреживание токсинов и чужеродных белков.

Эритропения – уменьшение числа эритроцитов в крови.

Эритропоз – процесс образования эритроцитов.

Эритропозитины – биологически активные вещества, стимулирующие образование эритроцитов.

Эритроцитоз – увеличение числа эритроцитов в крови.

Эритроциты – красные (у человека – безъядерные) клетки, основной функцией которых является транспорт кислорода и углекислого газа.

Внимание!

Перед занятиями необходимо пройти инструктаж по технике безопасности.

Для предупреждения заражения вирусным гепатитом и ВИЧ при проведении лабораторных работ, связанных со взятием крови из пальца или при работе с донорской кровью необходимо иметь одноразовые резиновые перчатки

Дата _____

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ.



Вопросы для самостоятельной подготовки к занятию:

1. Система крови, ее физиологическое значение и методы исследования.
2. Функции крови, ее состав: плазма, форменные элементы.
3. Гематокрит, определение и значение для клиники.
4. Основные физико-химические показатели крови (плотность, вязкость, реакция).
5. Осмотическое давление крови. Компоненты плазмы, создающие осмотическое давление. Величина и физиологическое значение постоянства осмотического давления.
6. Онкотическое давление крови. Компоненты плазмы, создающие онкотическое давление. Величина и физиологическое значение онкотического давления.
7. Гемолиз. Полный и частичный гемолиз, его виды. Осмотическая резистентность эритроцитов и ее границы.
8. Кровозамещающие растворы, их классификация. Требования, предъявляемые к физиологическим растворам.
9. Скорость оседания эритроцитов. Факторы, определяющие величину СОЭ. Причины, вызывающие изменения СОЭ.

Основная литература по изучаемой теме:

1. Лекции.
2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2011. - С. 248-256. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>

Дополнительная литература:

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агентство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 16- 42.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.
7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Внутренняя среда организма представлена тканевой (интерстициальной) жидкостью, кровью и лимфой, состав и свойства которых связаны между собой. Основной частью всех этих жидкостей является вода, которая составляет 75% от массы тела.

Жидкости	Доля в общей массе тела (%)	Объем (л) – при массе тела 70 кг
Тканевая жидкость и лимфа	до 30	20 – 21
Внутриклеточная жидкость	40	27 – 29
Плазма крови	около 5	2,8 – 3
ВСЕГО	75	52

Внутренняя среда организма представляет собой единую систему гуморального транспорта, включающую общее кровообращение и движение в последовательной цепи: кровь → тканевая жидкость → ткань (клетка) → тканевая жидкость → лимфа → кровь.

Самостоятельная работа «Физико-химические свойства крови»



Кровь – это _____

В систему крови входят следующие компоненты:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Основные функции крови:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Количество и состав крови: у здорового человека 5 л крови (абсолютное количество), 6-8% от массы тела, 70 мл/кг (относительное количество), что называется нормоволемией. В состоянии покоя до 45-50% всего количества крови находится в кровяных депо (селезенке, подкожном сосудистом сплетении печени и легких).

Объем циркулирующей крови (ОЦК) в организме человека составляет ____% от массы тела, из них на долю форменных элементов приходится ____%, на долю плазмы ____%.

Состав крови: **форменные элементы** 1. _____ 2. _____

3. _____ и плазма

Гематокритом называется _____

Плазма представляет собой _____ часть крови _____ цвета.

В состав плазмы входят

1. _____ %
2. _____ %
3. _____ %

Органические вещества плазмы: белки плазмы (65-80 г/л)

1. _____
2. _____
3. _____

Функции белков плазмы крови: _____

Снижение количества белка в плазме крови обозначается термином _____

Физико-химические показатели крови:

Цвет крови определяется _____

Температура крови зависит от _____

В норме кровь в сосудах ядра тела имеет температуру _____ °C.

Плотность крови составляет в норме _____

Вязкость цельной крови в норме составляет _____, плазмы крови _____
_____. Увеличение вязкости крови приводит к _____

Вязкость крови зависит от _____

Реакция крови (pH) в норме составляет: pH артериальной крови ___, pH венозной крови ___.

Постоянство pH крови поддерживается _____ системами. В крови представлены 4 буферные системы:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



Осмотическое давление – это _____

Осмотическое давление создается _____

Величина осмотического давления составляет _____

Физиологическое значение осмотического давления _____

Повышение осмотического давления плазмы крови приведет к изменению формы _____, а также изменению соотношения фильтрации и реабсорбции в микроциркуляторном русле с преобладанием _____.

Понижение осмотического давления плазмы крови приведет к изменению формы _____, с возможным их _____, а также изменению соотношения фильтрации и реабсорбции в микроциркуляторном русле с преобладанием _____.

Онкотическое давление создается _____

Величина онкотического давления составляет _____

Значение онкотического давления плазмы крови _____

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) основана на _____

Значение СОЭ в норме составляет: у мужчин _____, у женщин _____.

Величина СОЭ зависит от _____

СОЭ бывает повышена за счет тенденции эритроцитов образовывать *агрегаты (монетные столбики)*. Их сопротивление трению меньше, чем суммарное сопротивление составляющих их элементов; в связи с этим они быстрее оседают. При увеличении содержания в плазме крови _____ СОЭ ускоряется.

При увеличении содержания в плазме крови _____ СОЭ замедляется.

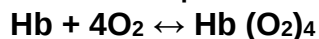
Цветовой показатель крови (ЦПК) – _____

В норме ЦПК равен _____. Эритроциты принято называть: _____, если ЦПК < нормы, и _____ если ЦПК > нормы.

Кислородная емкость крови (КЕК) – это _____

Наибольшая часть кислорода в организме переносится в виде химического соединения с _____, поэтому КЕК в основном определяется количеством _____.

Реакция оксигенации гемоглобина



1 г гемоглобина может связать _____ мл кислорода.

Какова КЕК человека, если концентрация гемоглобина у него 150 г/л, а объем циркулирующей крови составляет 5 л _____

Гемолизом называется _____

Виды гемолиза (укажите причины гемолиза):

- 1) осмотический _____
- 2) механический _____
- 3) термический _____
- 4) химический _____
- 5) биологический _____

Осмотическая резистентность эритроцитов – _____

Границы осмотической резистентности эритроцитов:

Минимальная _____, максимальная _____

Самостоятельная работа «Кровозамещающие растворы»



Классификация кровозамещающих растворов:

1. Гемодинамические – полиглюкин, реополиглюкин, желатиноль.
2. Дезинтоксикационные – гемодез, полидез.
3. Растворы для регуляции водно-солевого обмена и кислотно-основного состояния – 0,9 % NaCl, лактосоль, сорбитол, маннитол, раствор соды.
4. Растворы с функцией переноса O_2 – перфторан.
5. Растворы для парентерального питания – гидролиза казеина, гидролизин, аминокислоты, аминокровин.

Какой из нижеперечисленных растворов предпочтительно употреблять для внутривенного введения человеку в качестве кровозамещающей жидкости:

	Физиологический раствор поваренной соли, %	Раствор Рингера, %	Раствор Рингера-Локка, %	Раствор Рингера-Тироде, %
NaCl	0,9	0,8	0,9	0,8
KCl	-	0,042	0,042	0,02
CaCl ₂	-	0,024	0,024	0,02
NaHCO ₃	-	0,1	0,2	0,01
NaH ₂ PO ₄	-	-	-	0,005
MgCl ₂	-	-	-	0,01
глюкоза	-	-	0,1	0,01

Объясните свой выбор: _____

Возможно ли длительное применение этого раствора в клинической практике? Почему? _____

Контрольные вопросы:

1. Какие основные функции выполняет кровь?
2. Что такое гематокрит?
3. Каковы нормальные показатели гематокрита?
4. Что такое вязкость крови, как определить вязкость крови?
5. Какие основные буферные системы обеспечивают поддержание постоянства pH крови?
6. Что такое осмотическая стойкость эритроцитов?
7. Что такое СОЭ?
8. Какие факторы обуславливают увеличение или уменьшение СОЭ?



Лабораторная работа № 1

Методика взятия крови

Цель работы: обучиться методике взятия крови из пальца у человека для лабораторного анализа.

Ход работы: 1. Надеть одноразовые резиновые перчатки.

2. Продезинфицировать спиртом мякоть концевой фаланги безымянного пальца левой руки и подождать, пока поверхность кожи просохнет (не дуть на палец).

3. Положить предплечье левой руки исследуемого (пациента) на стол ладонью вверх.

4. Достать стерильное копьё-скарификатор, взять его в рабочую руку, а другой рукой удерживать неподвижно палец исследуемого, слегка сжимая с боковых поверхностей подготовленную фалангу.

5. Укол нанести одним отрывочным движением на 3-4 мм дистальнее центра подушечки пальца. Необходимо, чтобы кончик копьё не просто поцарапал кожу, а вошел в мякоть фаланги до упора (в настоящее время также применяют автоматические скарификаторы, имеющие заранее заданную глубину прокола) .

6. Первую выступившую каплю крови стереть сухой ватой (для анализа не использовать), затем приступить к забору крови для работы.

7. Выделение крови можно несколько усилить легким массажем (но не сдавливанием) боковых поверхностей пальца в сторону концевой фаланги, а также периодическим сжиманием и разжиманием опущенной вниз кисти.

Следить за тем, чтобы кровь не растекалась по пальцу (чтобы на пальце не начинался процесс свертывания крови).

8. Набрать 20 мм³ (0,02 мл) крови капилляром Сали.

Для этого: 1) взять в рабочую руку чистый сухой капилляр Сали с надетой маленькой грушей, слегка нажать на грушу; 2) погрузив кончик капилляра в каплю крови (но, не прижимая отверстия к пальцу), начать медленно и очень аккуратно уменьшать нажатие на грушу. При этом столбик крови заполняет капилляр. Не допускать «проскакивания» крови в грушу и попадания воздуха в капилляр. Набрать кровь до отмеченного кольца – 20 мм³. Капилляр снаружи вытереть сухой ватой. Если набрали немного более 20 мм³, то излишек крови можно снять сухой ватой, приложив ее к кончику горизонтально расположенного капилляра, но, не нажимая на грушу.

9. Отмеренное количество крови взять для соответствующего анализа.

10. Стереть остатки крови с пальца, смазать место укола раствором йода или приложить ватку, смоченную спиртом, и прижать кончик пальца к ладони.

11. Использованные скарификаторы и вату не разбрасывать по столу, а сложить в контейнер для биологических отходов желтого цвета. Убрать рабочий стол!



Лабораторная работа № 2

Определение осмотической резистентности эритроцитов

Цель работы: познакомиться с методом оценки осмотической устойчивости эритроцитов и произвести количественную оценку резистентности эритроцитов по отношению к гипотоническим растворам.

Ход работы: 1. В каждую из десяти пробирок налить по 3 мл гипотонических растворов NaCl убывающих концентраций. Не спутать порядок пробирок!
2. Во все пробирки добавить с помощью капилляра Сали по 20 мм^3 донорской крови. Добавление крови лучше начинать с пробирки, в которую помещен раствор наименьшей концентрации, и идти в сторону увеличения. Осторожно покачивая пробирки, быстро перемешать содержимое, не создавая пузырьков пены.
3. Оставить пробирки в штативе на хорошо освещенном месте на 30-40 мин, после чего рассмотреть содержимое пробирок (не трогая пробирки и не сдвигая с места штатив).
4. Наличие, отсутствие или степень гемолиза (полный или частичный) в каждой пробирке определить по прозрачности или мутности раствора, по наличию или отсутствию осадка и по цвету верхнего прозрачного слоя (помнить, что цвет и прозрачность – это разные качества раствора).

Результаты занести в таблицу:

№ п/п	Концентрация раствора NaCl , %	Результаты наблюдений			Выводы
		Цвет верхнего прозрачного слоя	Вид остальной части раствора (мутный или прозрачный)	Осадок (есть или нет)	Степень гемолиза, уровень резистентности
1	0,9				
2	0,8				
3	0,7				
4	0,6				
5	0,5				
6	0,45				
7	0,4				
8	0,35				
9	0,33				
10	0,3				

5. Выявить границы резистентности и отметить в таблице:

- 1) граница минимальной резистентности – соответствует концентрации гипотонического раствора NaCl , при которой произошел частичный гемолиз эритроцитов;
- 2) граница максимальной резистентности, которая соответствует концентрации гипотонического раствора NaCl , при которой произошел полный гемолиз эритроцитов.
- 3) Границы осмотической резистентности эритроцитов: начало гемолиза – 0,42-0,48% NaCl , полный гемолиз – 0,30-0,34% NaCl . Увеличение молодых форм эритроцитов увеличивает осмотическую резистентность, старых эритроцитов – снижает.

Зарисовать 3 пробирки с растворами:

а) нет гемолиза	б) частичный гемолиз	в) полный гемолиз
-----------------	----------------------	-------------------

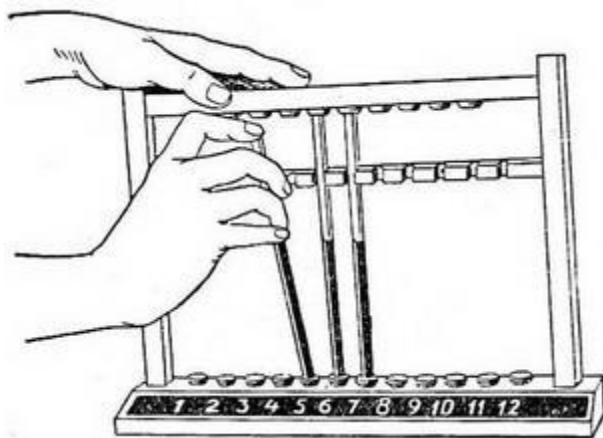
Вывод: полученные в ходе опыта границы осмотической резистентности эритроцитов: минимальная _____, максимальная _____ соответствуют / не соответствуют норме (ненужное вычеркнуть).



Лабораторная работа № 3

Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ)

Цель работы: познакомиться с методикой определения СОЭ (по Т.П. Панченкову), определить СОЭ у одного из студентов.



Ход работы:

1. Налит немного цитрата в ячейку, промыть им капилляр Панченкова (с помощью маленькой груши).
2. Удалить (стряхиванием, но не продуванием) образовавшиеся в капилляре пузырьки с тем, чтобы предотвратить возникновение воздушных пробок при последующем наборе крови в капилляр.
3. Отмерить этим же капилляром 50 мм раствора 5% цитрата натрия, набрав его до метки «Р», и выпустить на дно пробирки.
4. В другую пробирку налить немного донорской крови.
5. Взять капилляр в рабочую руку так, чтобы хорошо видеть все деления. Набирать кровь в капилляр надо самотеком, для чего приставить кончик капилляра к уровню крови и слегка наклонить последнюю, свободный конец капилляра опустить несколько ниже горизонтального уровня.
6. Набрать быстро без пузырьков столбик в 100 мм крови (до метки «К»). Осторожно, не допуская образования пузырей, выдуть всю порцию крови в пробирку с отмеренным раствором цитрата и тщательно перемешать концом капилляра.
7. Промыть вновь капилляр раствором цитрата, еще раз набрать в него кровь до метки «К» и также осторожно выдуть ее в ту же пробирку. Соотношение крови и раствора цитрата Na – 4:1. *Можно, имея достаточный опыт, использовать для приготовления цитратной крови меньшие объемы антикоагулянта и крови. Для того, чтобы получать то же соотношение крови и цитрата (4:1), набираем 25 мм раствора (до метки 75) и 100 мм крови (один капилляр).*
8. Все хорошо перемешать и набрать часть получившейся смеси (без пузырьков воздуха) в капилляр до метки «К».
9. Зажать указательным пальцем рабочей руки верхний конец капилляра, повернуть его вертикально и вставить в штатив. (Палец можно опустить лишь после того, как твердо убедились в том, что нижний конец капилляра прижат к резинке на стойке прибора Панченкова).
10. Засечь время установки капилляра в штатив. Штатив с места не сдвигать. Судить о величине СОЭ по высоте столбика плазмы (в мм), освободившейся от эритроцитов за 1 ч отстоя крови.

Время установки капилляра в штатив	4	мин.
------------------------------------	---	------

Полученное значение СОЭ соответствует/не соответствует норме (ненужное вычеркнуть). Увеличение СОЭ свидетельствует о

Причина возможных отклонений

Подпись преподавателя:_____

Для заметок

Дата	Время	События
12.01.2025	10:00	Получение задания на разработку нового функционала.
12.01.2025	14:30	Совещание с командой для обсуждения требований.
13.01.2025	09:00	Начало работы над задачей.
13.01.2025	16:00	Выполнение тестовых прогонов.
14.01.2025	11:00	Обсуждение результатов тестирования.
14.01.2025	15:00	Завершение работы над текущим этапом.
15.01.2025	09:00	Получение обратной связи от заказчика.
15.01.2025	13:00	Обсуждение плана на следующую неделю.
15.01.2025	17:00	Завершение рабочего дня.

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ. ЭРИТРОЦИТЫ.



Вопросы для самостоятельной подготовки к занятию:

1. Эритроциты, их структура и функции. Содержание в крови в норме.
2. Эритропоэз и его регуляция (нервная и гуморальная). Анемии.
3. Гемоглобин, формы гемоглобина. Содержание гемоглобина в крови.
4. Перенос гемоглобином кислорода и углекислого газа. Кислородная емкость крови.
5. Цветовой показатель крови.

Основная литература по изучаемой теме:

1. Лекции.
2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротко. М.: Медицина, 2011. - С. 256-264. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>

Дополнительная литература:

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агенство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 52- 64.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.
7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М. : Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Самостоятельная работа «Эритроциты»



Эритроциты это – _____

Нормальное содержание эритроцитов в периферической крови: у мужчин _____, у женщин _____.

Срок жизни эритроцитов составляет _____.

Увеличение количества эритроцитов в периферической крови обозначается термином _____, а снижение количества эритроцитов в периферической крови – термином _____.

Физиологические состояния, при которых отмечается изменение количества эритроцитов:

а) уменьшение _____

б) увеличение _____

Эритроциты образуются в _____, разрушаются в _____

Регуляция эритропоэза осуществляется при помощи гормонов _____,

Эритропоэтин образуется в _____.

Наиболее мощным стимулятором эритропоэза служит снижение давления _____, которое приводит к развитию _____ в тканях.

Регуляция эритропоэза осуществляется механизмами:

1. гуморальными: _____

2. нервными: _____

Для эритропоэза необходимы витамины, микроэлементы и ионы (указать их роль):

- **железо** – _____
- **витамин B₁₂** – _____
- **фолиевая кислота** – _____
- **аскорбиновая кислота** – _____

Функциональные особенности эритроцитов:

1. Пластичность _____

2. Форма _____

3. Диаметр _____

4. Осмотические свойства – _____

В гипертонической среде эритроцит _____

В гипотонической среде эритроцит _____

Функции эритроцитов и их краткая характеристика:

1. Дыхательная _____

2. Регуляция кислотно-основного состояния _____

3. Защитная _____

Гемоглобин – это _____

Нормальное содержание гемоглобина в крови:

у мужчин _____, у женщин _____.

Факторы, необходимые для синтеза гемоглобина: _____

Гемоглобин разрушается в _____

Функции гемоглобина:

1. _____

2. _____

3. _____

Соединения гемоглобина:

Физиологические:

1. _____

2. _____

3. _____

Патологические:

1. _____

2. _____

Ретикулоциты – это _____

В норме они составляют _____% общего числа эритроцитов крови. При ускорении эритропоэза число ретикулоцитов _____.

Контрольные вопросы:

1. Что такое эритроцит, и какие функции он выполняет?

2. Какие нормальные показатели содержания эритроцитов у мужчин и женщин?
3. В чем особенности строения гемоглобина и его функций?
4. С какими газами гемоглобин может образовывать связь, и как при этом он называется?
5. Что такое кислородная емкость крови, чему она равна в артериальной и венозной крови?
6. Что такое цветовой показатель крови и как он рассчитывается?
7. В чем заключается роль микроэлементов в эритропоэзе?
8. Какие факторы влияют на процесс образования эритроцитов в костном мозге



Лабораторная работа № 4 Подсчет эритроцитов.

Цель: Подсчитать количество эритроцитов в периферической крови пробирочным методом.

Ход работы:

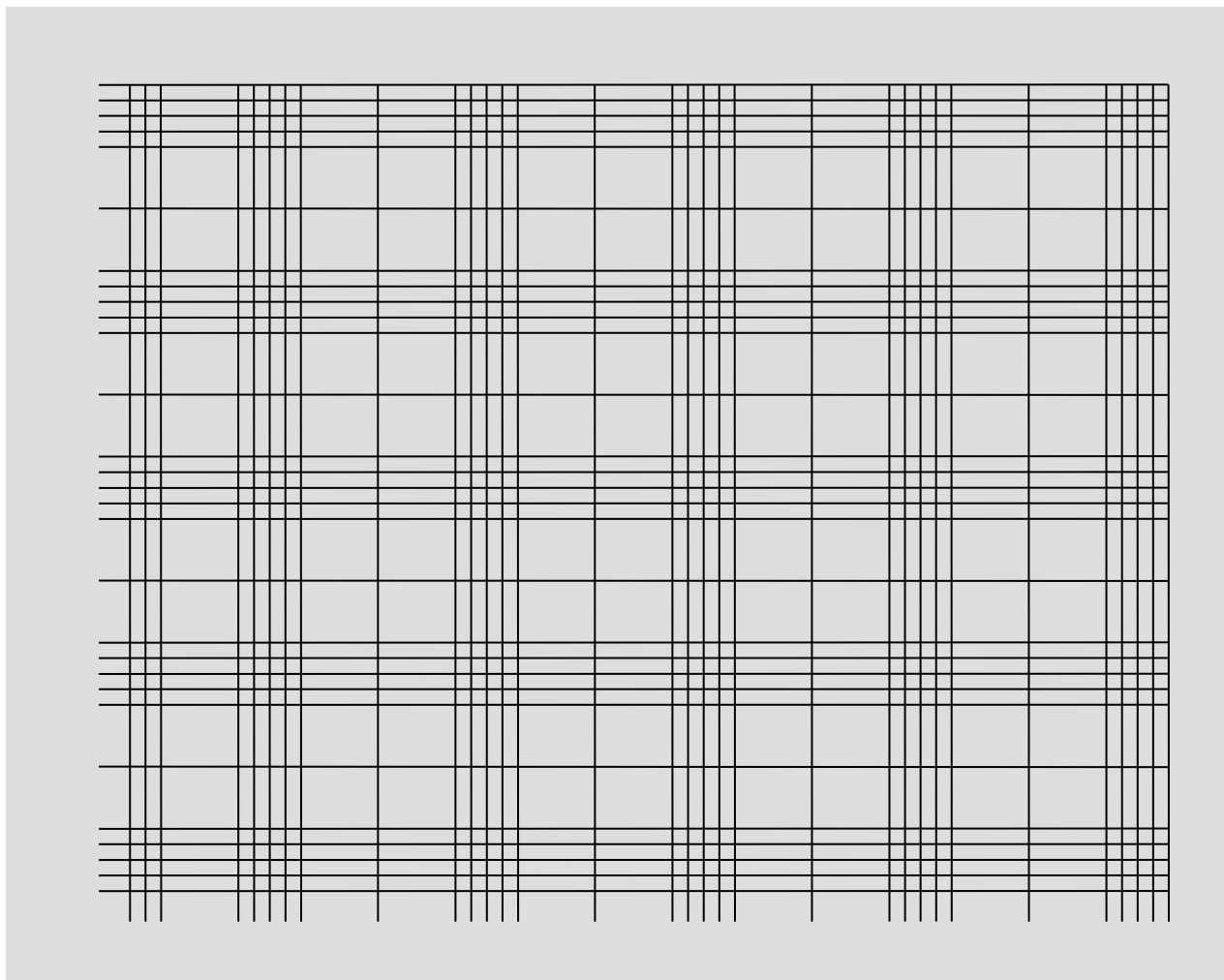
1. В пробирку точно отмеряют 4 мл 3% р-ра NaCl.
2. Забор крови осуществляется капиллярной пипеткой Сали, промытой 3% раствором NaCl. Кровь взять до круговой отметки капилляра (0,02 мл) и осторожно продуть в пробирку с разводящей жидкостью, промывая последней пипетку.
3. Пробирку закрыть и перевернуть, перемешивая таким образом содержимое пробирки. Получили разведение крови 1:200.
4. Подсчет эритроцитов ведется в счетной камере Горяева. Перед заполнением камеры необходимо ее и покровное стекло притереть к камере так, чтобы появились радужные кольца по краям покровного стекла.
2. Разбавленную кровь встряхнуть несколько раз. Концом стеклянной палочки взять из пробирки взвешенную каплю крови и опустить у края покровного стекла со стороны счетной камеры. После заполнения оставить камеру в покое на 1 минуту для оседания эритроцитов.
3. Эритроциты считать под большим увеличением в 5 больших квадратах, разделенных на 16 малых ($5 \times 16 = 80$), расположенных по диагонали (Рис. 2). Счету подлежат те эритроциты, которые находятся внутри квадрата и на верхней и на левой его границах.
4. Количество эритроцитов в 1 мм³ (искоемое) вычисляют следующим образом: единицей счета всегда, при всяком подсчете, в любой сетке служит малый квадрат. Объем его, как было указано, равен 1/4000 мм³. Сосчитав эритроциты в 5 больших квадратах (80 малых квадратов), делят это количество на 80 и умножают на 200 (степень разведения крови) и на 4000 (чтобы получить количество клеток во всем кубическом миллиметре);
Практически, полученное число умножают на 10000 (прибавляют четыре нуля).
Пример: В 80 маленьких квадратах подсчитано 480 эритроцитов. Следовательно, количество эритроцитов в 1 мм³ крови равно:

$$480 \cdot 4000 \cdot 200$$

$$\text{-----} = 4\,800\,000$$

80

Смещаем запятую до первой цифры и получаем количество эритроцитов в одном литре: $4,8 \times 10^{12}/л$.



Сетка счетной камеры Горяева.

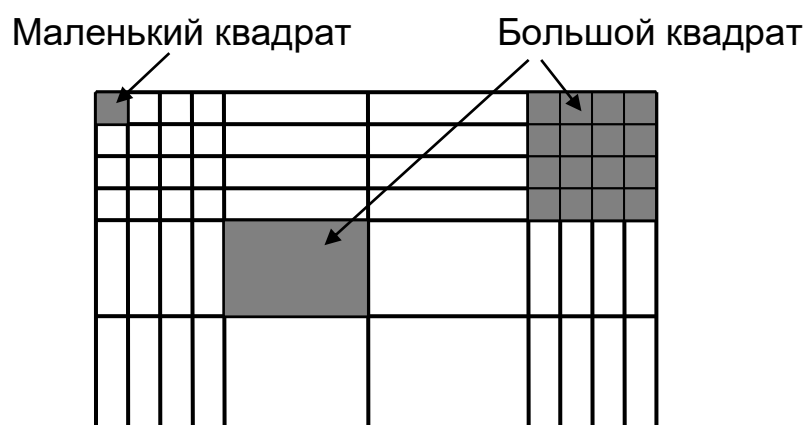


Схема сетки.



Лабораторная работа № 5

Определение количества гемоглобина

Цель работы: способом Сали определить количество гемоглобина в донорской крови. Метод колориметрический: по цвету раствора судят о количестве вещества.

Ход работы: 1. Набрать в градуированную пробирку гемометра Сали 0,2 мл (до нижнего кругового кольца) децинормального раствора соляной кислоты. (Кислоту набирать открытой пипеткой, приложенной к прибору.)
2. Набрать капилляром Сали 20 мм³ крови.
3. Погрузив кончик капилляра в раствор, выпустить осторожно кровь на дно градуированной пробирки, под кислоту, а из верхнего слоя раствора промыть 2-3 раза капилляр (следить за тем, чтобы не образовалась пена).
4. Быстро, встряхивая пробирку, перемешать содержимое, чтобы предотвратить образование сгустка на дне.
5. Вставить градуированную пробирку в корпус гемометра, оставить стоять на 5 мин. Добавлять по каплям (пипеткой с резинкой) дистиллированную воду до выравнивая цвета полученной смеси с цветом стандартных растворов. Каждый раз после добавления воды содержимое пробирки тщательно перемешивать тонкой стеклянной палочкой (следить за тем, чтобы стекающая с палочки жидкость не терялась).
6. Сравнивать цвета надо в проходящем дневном свете (искусственное освещение искажает результаты), держа гемометр на расстоянии вытянутой руки.
7. Определить количество гемоглобина в исследуемой крови в г% по показаниям шкалы градуированной пробирки на уровне нижнего мениска окрашенного раствора. Пересчитать количество гемоглобина в г/л.

Результаты: содержание гемоглобина – _____

Вывод: Полученные данные соответствуют/не соответствуют норме (ненужное вычеркнуть), т.к. нормальное содержание Hb _____.



Лабораторная работа № 6

Расчет цветового показателя.

Цель работы: Расчитать цветовой показатель крови.

Ход работы: 1. Расчет проводится, исходя из числа эритроцитов и количества гемоглобина определенных в предыдущей работе.
2. **цветовой показатель (ЦП)** вычисляют делением показателя концентрации гемоглобина, выраженной в г/л, на число из первых трех цифр количества эритроцитов в 1 л крови с последующим умножением полученного частного на 3:

$$\text{ЦП} = \frac{\text{Количество гемоглобина(г/л)} \times 3}{\text{количество эритроцитов (первые 3 цифры)}}$$

или по формуле:

$$\frac{\text{Hb больного}}{\text{Hb норма}} : \frac{\text{эритроциты больного}}{\text{эритроциты норма}} = \text{ЦП}$$

Результаты: _____

Вывод: Найденные значения ЦП соответствуют/не соответствуют норме (ненужное вычеркнуть).

Подпись преподавателя: _____

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Дата _____

**ЛЕЙКОЦИТЫ. ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА.
ФУНКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ФОРМ ЛЕЙКОЦИТОВ.
ВРОЖДЕННЫЙ ИММУНИТЕТ.**



Вопросы для самостоятельной подготовки к занятию:

1. Лейкоциты, их характеристика, функции.
2. Лейкоцитарная формула. Характеристика отдельных видов лейкоцитов.
3. Лейкоцитоз и лейкопения. Физиологические и патологические виды лейкоцитоза.
4. Регуляция лейкопоэза.
5. Врожденный иммунитет. Фагоцитоз. Система комплемента.
6. Лейкоциты, их характеристика, функции.
7. Лейкоцитарная формула. Характеристика отдельных видов лейкоцитов.
8. Лейкоцитоз и лейкопения. Физиологические и патологические виды лейкоцитоза.
9. Регуляция лейкопоэза.

Основная литература по изучаемой теме:

1. Лекции.

2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2011. - С. 264 - 272. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>

Дополнительная литература:

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агентство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 91- 125.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.
7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Лейкоциты.

Лейкоциты – это _____

Свойства лейкоцитов:

1. _____
2. _____
3. _____

Количество лейкоцитов в крови в норме: _____

Функции лейкоцитов:

I. Неспецифические защитные механизмы:

1. _____
2. _____

II. Специфические защитные механизмы:

1. _____
2. _____

Лейкопоэз стимулируется следующими факторами _____

_____ ,
тормозится _____ .

Увеличение количества лейкоцитов в периферической крови обозначается термином _____

Причинами этого явления могут быть как физиологические факторы:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Так и патологические:

1. _____
2. _____

Уменьшение количества лейкоцитов в периферической крови обозначается термином _____ , это встречается только при _____ состояниях и вызывается воздействием _____

Самостоятельная работа «Характеристика отдельных видов лейкоцитов»

Лейкоцитарная формула – _____

Заполните таблицу, указав процентное содержание и функции различных видов лейкоцитов:

Нейтрофилы			Базофилы	Эозинофилы	Агранулоциты	
Юные	Палочко- ядерные	Сегменто- ядерные			Моноциты	Лимфоциты
% содержание						
ФУНКЦИИ						

При воспалительных заболеваниях количество лейкоцитов _____

При физической нагрузке количество лейкоцитов _____

При лучевой болезни количество лейкоцитов _____

Контрольные вопросы:

1. Какие виды лейкоцитов вам известны, и какие функции они выполняют?
2. Какие нормальные показатели содержания лейкоцитов?
3. Как выглядит лейкоцитарная формула, и какое процентное соотношение лейкоцитов в ней отображено?
4. Какие виды лейкоцитозов вам известны?
5. Что такое врожденный иммунитет?
6. Какие факторы врожденного иммунитета вам известны?
7. Какие этапы включает в себя фагоцитоз?
8. Что такое система комплемента?
9. Какие лейкопоэтины вам известны и какую роль они играют в лейкопоэзе?
10. Как осуществляется регуляция лейкопоэза?



Лабораторная работа № 7

Подсчет количества лейкоцитов

Цель работы: Подсчитать количество лейкоцитов пробирочным методом.

Ход работы:

1. В центрифужную пробирку отмеривают пипеткой 0,4 мл 3% раствора уксусной кислоты. Затем капиллярной пипеткой Сали набирают 0,02 мл крови из пальца удаляя излишек крови касанием кончика пипетки о тугий ватный тампон.
2. Кровь осторожно выдувают в приготовленный раствор и тщательно перемешивают. В этом случае кровь будет разведена в 20 раз.
3. Лейкоциты считают в 100 больших не разлинованных квадратах камеры Горяева, что соответствует $100 \times 16 = 1600$ малым.

3. Вычисление количества форменных элементов крови производят по следующей формуле:

$$X = \frac{A \times 4000 \times 20}{1600}$$

Где:

X - кол-во лейкоцитов в 1 мм³,

A - кол-во лейкоцитов, сосчитанных в 100 больших квадратах.

Пример: В 1600 малых квадратах сосчитано 100 лейкоцитов, кровь разведена в 20 раз.

Следовательно, количество лейкоцитов в 1 мм^3 будет:

$$\frac{100 \times 4000 \times 20}{1600} = 5000.$$

Таким образом, для получения результата достаточно практически умножить количество сосчитанных лейкоцитов в камере на 50. В пересчете на литр крови общее число лейкоцитов составляет 5×10^9 ($5 \times 10^9/\text{л}$).

Подпись преподавателя

Для заметок

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**ИММУНИТЕТ. АНТИГЕНЫ. АНТИГЕНПРЕЗЕНТИРУЮЩИЕ КЛЕТКИ.
ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫЕ КЛЕТКИ. ЦИТОКИНЫ. СХЕМА
ИММУННОГО ОТВЕТА. ИММУНОГЛОБУЛИНЫ. СИСТЕМА HLA.**



1. Иммуитет. Общая характеристика антигенов.
2. Система HLA.
3. Характеристика основных классов иммуноглобулинов.
4. Участие моноцитов, макрофагов и лимфоцитов в иммунном ответе.
5. Стадии иммунного ответа, взаимодействие клеток на различных его этапах.
6. Регуляция иммунного ответа.

1. Лекции.
2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2011. - С. 272-276. – Режим доступа: [http: www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4](http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4)

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агенство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 132- 192.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.
7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Иммунитет – это

Антиген – это

Виды антигенов:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Система HLA представляет собой: _____

Охарактеризуйте основные классы иммуноглобулинов:

Иммуноглобулины класса G _____

Иммуноглобулины класса M _____

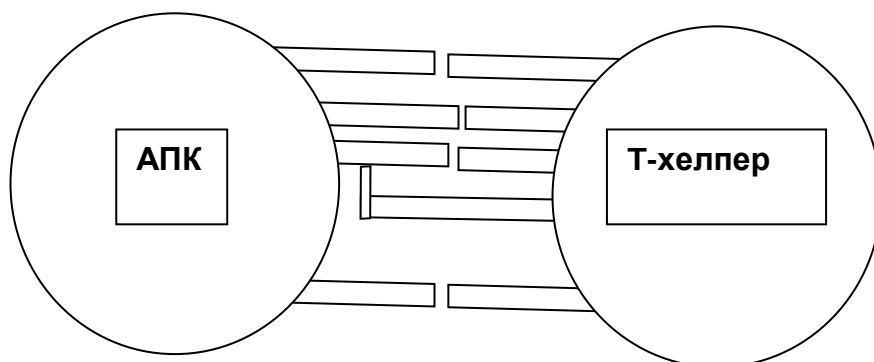
Иммуноглобулины класса A _____

Иммуноглобулины класса E _____

Иммуноглобулины класса D _____

Перечислите основные функции **цитокинов**: _____

Внесите обозначения адгезивных молекул, участвующих в основных типах межклеточных взаимодействий в иммунном ответе:



Зарисуйте **схему иммунного ответа**:

Контрольные вопросы:

1. Что такое иммунитет и иммунный ответ?
2. Что включает в себя система HLA?
3. Какие функции выполняет Ig M?
4. Какие клетки называются антигенпрезентирующими, какова их роль в иммунном ответе?
5. Что такое интерлейкины, какая их функция?
6. Какие адгезивные молекулы вам известны?
7. Какие стадии включает в себя иммунный ответ?
8. Как осуществляется регуляция иммунного ответа?



Лабораторная работа № 8

Выделение лимфоцитов и подсчет лимфоцитарно-тромбоцитарных агрегатов.

Известно, что лимфоциты способны образовывать коагрегаты с тромбоцитами (Витковский Ю.А. и соавт., Иммунология. - 1999. - № 4. - С. 35 - 37.). Этой способностью обладают Т-лимфоциты и NK-клетки. Количество лимфоцитарно-тромбоцитарных агрегатов зависит от функционального состояния, как самих лимфоцитов, так и кровяных пластинок.

Тест лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии полезен для выявления функционального состояния этих форменных элементов, как в норме, так и при некоторых патологических состояниях.

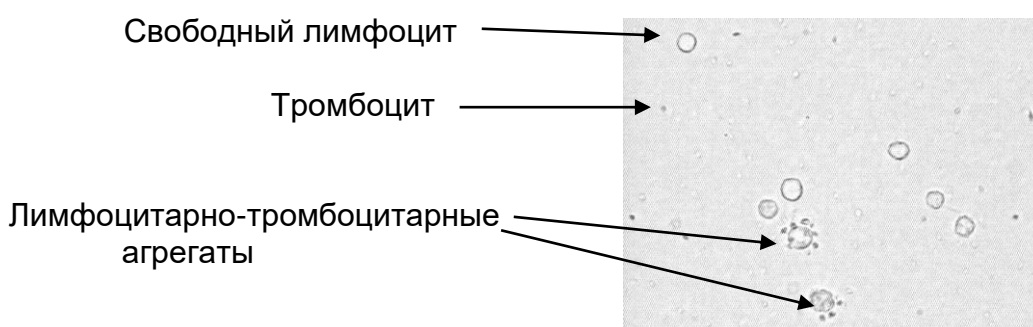
Цель работы: Выделить лимфоциты из цельной крови и посчитать количество ЛТА.

Ход работы:

1. Цельную кровь, предварительно смешанную с цитратом натрия, наслаивают на градиент фиколл-урографин в соотношении 3:1.
2. Центрифугируют исследуемую кровь на скорости 1,5 тыс. оборотов в минуту в течение 30 мин.
3. Облачко выделенных лимфоцитов отмыть в физиологическом растворе при той же скорости центрифугирования в течение 7 мин.

Работа с центрифугой осуществляется только преподавателем в режиме демонстрации!

4. Отмытые лимфоциты поместить в камеру Горяева и подсчитать число ЛТА с помощью микроскопа. Количество ЛТА выражается в процентах при подсчете 100 лимфоцитов, за коагрегат принимается лимфоцит, несущий на своей поверхности хотя бы один тромбоцит. В норме по этой методике число коагрегатов составляет 14-16%.



Вывод: Количество ЛТА в исследуемой крови составило: _____ %

ГРУППЫ КРОВИ. ПРАВИЛА ПЕРЕЛИВАНИЯ. РЕДКО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ГРУППЫ КРОВИ. РЕЗУС ФАКТОР.



Вопросы для самостоятельной подготовки к занятию:

1. Группы крови как проявления иммунной специфичности организма.
2. Система АВО. Таблица совместимости различных групп крови.
3. Система (Rh) и другие системы групп крови. Их значение для акушерской и хирургической практики.

Основная литература по изучаемой теме:

1. Лекции.
2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2011. - С. 272-276. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>

Дополнительная литература:

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агенство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 215- 234.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.

7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М. : Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Антигенные свойства крови



Классификаций крови по групповой принадлежности в данное время существует более 40 видов. Наиболее широко используются в медицине две системы: *ABO* и *Rh*.

Самостоятельная работа «Группы крови»

Группы крови по системе *ABO* определяются по наличию на мембране эритроцитов _____, а в плазме крови _____.

Определение групповой принадлежности крови происходит на основе реакции _____. Эта реакция происходит на основе реакции «антиген-антитело». Опишите механизм этой реакции: _____

Заполните таблицу:

Группы крови	O (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
Агглютиногены на мембране эритроцитов				
Агглютинины в плазме крови				

Данная нумерация (I, II, III и IV) принята в России, но в США использовалась иная. Чтобы избежать путаницы, в США и Европе вообще отказались от нумерации, оставив только буквенное обозначение: *O*, *A*, *B* и *AB*.

Определение группы крови производится перекрестным методом с использованием цоликлонов и эритроцитов.

Цоликлоны – это _____

Стандартные эритроциты – это _____

Система резус-фактор включает антигены _____, расположенные на мембране _____. Чаще всего встречаются резус-антигены типа _____, которые являются наиболее _____ по сравнению с другими резус-антигенами.

Rh⁺ встречается у _____% людей.

Rh⁻ кровь встречается у _____% людей.

В системе резус-фактор в плазме крови _____ агглютинины.

Резус-конфликт или агглютинация эритроцитов может возникнуть при:

1. _____
2. _____

Механизм: _____

Контрольные вопросы:

1. Кто впервые установил групповые признаки крови?
2. Что включает в себя система АВО?
3. Какие агглютиногены, агглютинины и гемолизины вам известны?

4. Из чего состоит система (Rh) и какое значение она имеет для акушерской практики?
5. Какими методами осуществляется определение групп крови?



Лабораторная работа №9

Определение групповой принадлежности крови перекрестным методом и

Цель работы: познакомиться с принципами определения групп крови и определить группы крови нескольких доноров.

Ход работы:

I. Поиск неизвестных агглютиногенов с помощью известных моноклональных антител-цоликлонов.

1. Нанести в соответствующие ячейки верхнего ряда гематологического планшета по две капли цоликлона анти-А (розовый раствор) и цоликлона анти-В (голубой раствор).

Пользоваться отдельными пипетками и не смешивать растворы цоликлонов!

2. Добавить в каждую ячейку по капле донорской крови и сразу же тщательно перемешать кровь с цоликлонами с помощью специальных палочек, не смешивая образцы.

II. Поиск неизвестных агглютининов с помощью известных агглютиногенов, присутствующих на поверхности стандартных эритроцитов.

1. Добавить по 3-4 капли донорской плазмы или сыворотки в три ячейки второго ряда планшета.

2. Разными пипетками в каждую ячейку добавить по маленькой капле взвеси стандартных эритроцитов (I(0), II (A), III (B) группы соответственно, отдельно в каждую лунку) и сразу же перемешать специальной палочкой. **Стандартные эритроциты не смешивать друг с другом!**

Подождать, периодически покачивая планшет. Реакция агглютинации наступает через 1-3 мин. При этом капля становится прозрачной, а эритроциты склеиваются в виде комочков. Группа крови устанавливается после выявления наличия или отсутствия:

- в пункте I – неизвестных агглютиногенов;
- в пункте II – неизвестных агглютининов.

Результаты занести в таблицы, отметив (+) наличие или (–) отсутствие агглютинации в каждом случае:

I. Проведение исследования с использованием цоликлонов

	Цоликлоны	
	Анти-А	Анти-В
Исследуемая кровь		

При этом, если агглютинация не происходит, то это указывает на отсутствие агглютиногенов, что свойственно для группы 0(I). Если агглютинация происходит с обоими цоликлонами (анти-А и анти-В), то присутствуют и А и В агглютиногены, это характерно для группы крови АВ(IV). Если агглютинация выявляется только с моноклональными антителами против агглютиногена А, то это признак А(II) группа крови. Наличие агглютинации только с цоликлоном анит-В, указывает на В (III) группу крови.

II. Проведение исследования с помощью стандартных эритроцитов

	Стандартные эритроциты		
	I(0)	II (A)	III (B)
Исследуемая плазма			

При этом, если агглютинация происходит с II (A) и III (B) эритроцитами, то это указывает на присутствие α и β агглютининов, что свойственно для группы **0(I) $\alpha\beta$** . Если агглютинация происходит **только** с III (B), это признак наличия β агглютининов и группы **A(II) β** . Наличие склеивания **только** II (A) стандартных эритроцитов указывает на присутствие в сыворотке α агглютининов, что характерно для группы **III(B) α** . Отсутствие агглютинации эритроцитов во всех лунках доказывает отсутствие агглютининов в исследуемой сыворотке, что свойственно **IV(AB)** группе. Стандартные эритроциты I(0) группы не должны агглютинировать ни в каком случае.

Окончательный вывод о групповой принадлежности делается **только** при совпадении результатов методом цоликлонов и методом стандартных эритроцитов по перекрестной методике. В случае несовпадения перекрестной методики врач **не имеет права** устанавливать групповую принадлежность и в этом случае необходимо найти причину этого несовпадения (некачественные реактивы и пр.).

ПРИМЕР:

		Цоликлоны	
		Анти-А	Анти-В
Исследуемые эритроциты		+	-
	Стандартные эритроциты		
	I(0)	II (A)	III (B)
Исследуемая плазма	-	-	+

Вывод: Так как произошло совпадение перекрестного метода и у исследуемых эритроцитов выявлен агглютиноген А, а в сыворотке испытуемого обнаружены агглюнины β можно сделать вывод, что это группа **A(II) β** .

НА ЗАНЯТИИ:

		Цоликлоны	
		Анти-А	Анти-В
Исследуемые эритроциты			
	Стандартные эритроциты		
	I(0)	II (A)	III (B)
Исследуемая плазма			

Вывод: Произошло _____ перекрестного метода, следовательно, исследуемая кровь относится к _____ группе. Пациенту с данной группой крови можно перелить компоненты крови _____ группы.



Лабораторная работа № 10

Определение резус-принадлежности крови

Определение резус-принадлежности крови проводится экспресс-методом с использованием универсального антирезусного цоликлона, содержащего анти Rh⁺ (анти-D) антитела.

Ход работы: В ячейку гематологического планшета поместить две капли антирезусного цоликлона, добавить каплю донорской крови.

Подождать, периодически покачивая планшет. Реакция агглютинации наступает через 1-3 мин.

Трактовка результатов: если с Анти-D цоликлоном произошла агглютинация – на эритроцитах присутствует D антиген (Rh⁺ эритроциты), если агглютинация не произошла – на эритроцитах отсутствует антиген D (Rh⁻ эритроциты).

Вывод: Исследуемая кровь является _____
Ее компоненты _____ переливать человеку с Rh^+ кровью и
_____ переливать человеку с Rh^- кровью.

СОСУДИСТО-ТРОМБОЦИТАРНЫЙ ГЕМОСТАЗ. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ТРОМБОЦИТОВ. ТРОМБОЦИТАРНЫЕ ФАКТОРЫ. МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ТРОМБОЦИТАРНОЙ ПРОБКИ.



Вопросы для самостоятельной подготовки к занятию:

1. Тромбоциты, их характеристика. Функции. Тромбоцитопоз.
2. Понятие о гемостазе. Роль сосудистой стенки (эндотелий, субэндотелий), тромбоцитов в процессе гемостаза.
3. Сосудисто-тромбоцитарный (первичный) гемостаз, его фазы.

Основная литература по изучаемой теме:

1. Лекции.
2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2011. - С. 280-283. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>

Дополнительная литература:

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агенство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 244- 250.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.
7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М. : Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Гемостаз



Гемостаз это – _____

Компоненты гемостаза:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Гемостаз осуществляется при взаимодействии следующих составляющих:

1. _____
2. _____
3. _____

Тромбоциты, или _____ находятся в периферической крови в _____ и активизируются при контакте с _____ и при действии факторов _____

Количество тромбоцитов в периферической крови в норме составляет: _____
Тромбоцитопоз регулируется _____

Контрольные вопросы:

1. Какие особенности строения имеет тромбоцит?
2. Какие основные функции тромбоцитов вам известны?
3. Что такое гемостаз и какие этапы он в себя включает?
4. Из каких фаз состоит сосудисто-тромбоцитарный гемостаз?
5. Посредством каких молекул происходит взаимодействие тромбоцитов с сосудистой стенкой и друг с другом?
6. Что образуется в результате инициации сосудисто-тромбоцитарного гемостаза?
7. Какую функцию выполняет фактор фон Виллебранда(vWF)?
8. Какие активаторы функции тромбоцитов вам известны?

Существует набор тестов, традиционно называемых (и рекомендуемых) скрининговыми для диагностики состояния системы гемостаза. Обычно к ним относят определение времени кровотечения по Дюке (сосудисто-тромбоцитарный гемостаз) и несколько тестов, оценивающих состояние плазменного звена гемостаза, которые входят как основной компонент в понятие коагулограммы. Агрегатограмма (способ оценки функционального состояния тромбоцитов) и тромбоэластограмма (коагуляционный гемостаз) являются эксклюзивными методиками и на занятиях представлены лишь в демонстрационном режиме. Наиболее полно этапность исследований системы гемостаза разработана для диагностики геморрагических нарушений.



Лабораторная работа № 11

Определение продолжительности кровотечения по Дюке

Ход работы: 1. Стерильным скарификатором сделать прокол кожи пальца на глубину 3-4 мм. Отметить время. Через каждые 20-30 с прикладывать к спонтанно выступающей капле крови полоску фильтровальной бумаги так, чтобы она не касалась кожи, до прекращения образования очередной капли. В норме кровотечение заканчивается на 2-4 мин от момента прокола. Классическая проба проводится путем нанесения скарификационной ранки на апикальную поверхность мочки уха.

2. Необходимо помнить, что результаты при этом методе будут зависеть от силы удара, толщины кожи, глубины прокола, температуры. Продолжительность кровотечения не зависит от времени свертывания крови и определяется количеством тромбоцитов и состоянием стенки сосуда.

➤ **Полученное в ходе работы время кровотечения составило _____ мин.**

Вывод: полученные результаты соответствуют/не соответствуют норме (ненужное вычеркнуть).



Лабораторная работа № 12

Расшифровка агрегатограммы.

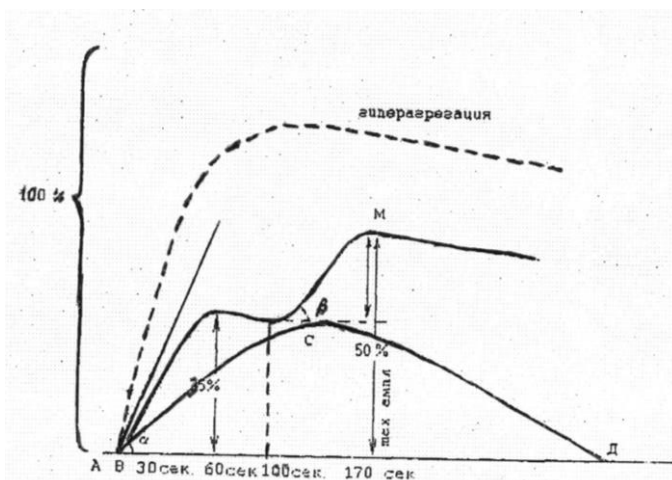
Цель работы: Расшифровать агрегатограмму и сделать вывод, принадлежит ли она здоровому человеку.

Ход работы:

Агрегатограмма это графическая запись агрегации тромбоцитов. Агрегатограмма записывается с помощью прибора, получившего название агрегометр. Метод предложен G. Born в 1962 г. К сожалению, мы не можем воспользоваться на занятиях этим прибором, ибо у нас он предназначен лишь для научной работы. Принцип записи агрегатограммы основан на изменении оптической плотности плазмы, содержащей тромбоциты, в которую вносится один из агрегирующих агентов (АДФ, адреналин, коллаген, тромбоксан А2, антибиотик ристомидин и др.). При этом регистрируется кривая, схема которой изображена на рисунке. В норме агрегатограмма носит двугорбый характер, хотя в зависимости от дозы агрегирующего агента можно получить и одногорбую прямую, а также агрегацию с последующей дезагрегацией (возвращение кривой к исходной величине) (см. рисунок).

Обычно агрегатограмма включает в себя латентный период АВ (момент внесения агрегирующего агента до начала записи агрегатограммы), величину максимальной амплитуды (МА), угол агрегации, время наступления максимальной агрегации и время дезагрегации (СД), если он наступает.

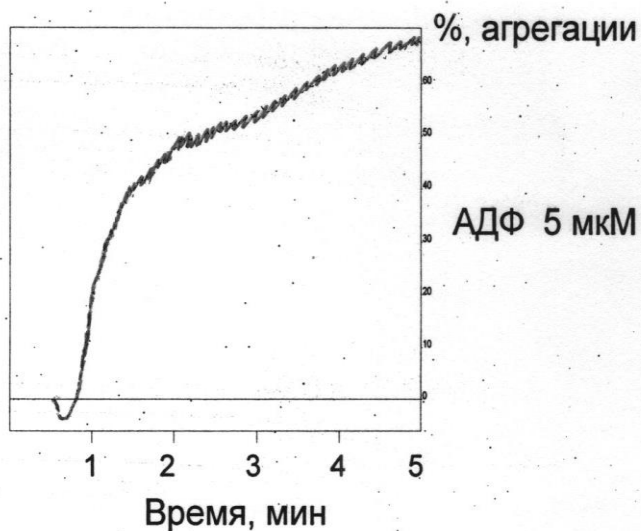
В норме для первой волны индекс агрегации (процент агрегированных тромбоцитов) равен 25-35%, время агрегации колеблется в пределах 30-35 сек, угол агрегации 60-65 градусов.



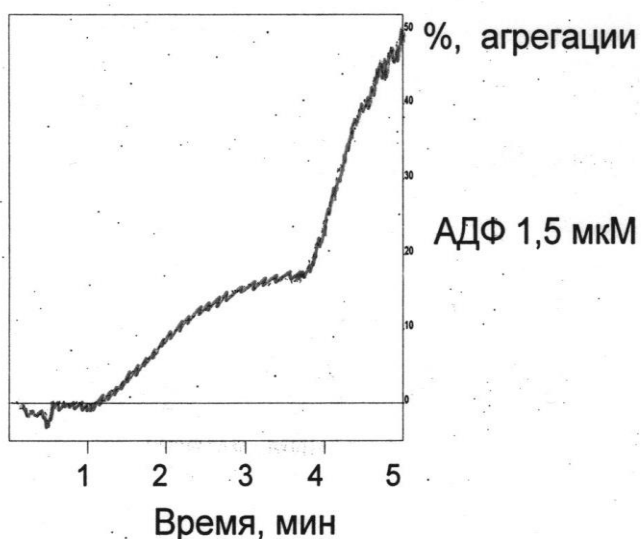
Нормы для второй волны агрегации: индекс агрегации - 60-70%, время агрегации - 90-100 сек, угол агрегации - 50-60 градусов. После помещения индуктора в норму агрегация должна наступать не позднее, чем через 20-30 сек. (AB). Следует помнить, что цена данного деления на агрегатограмме равна 20 сек (1 см ленты). Как правило, врачу необходимо обнаружить значительные нарушения агрегации. Они могут выражаться в отсутствии агрегации, ее чрезмерно низкой амплитуде, длительном латентном периоде. При повышении агрегационной активности тромбоцитов наступает спонтанная (без внесения индуктор) агрегация.

Усиление агрегации свидетельствует о том, что присутствует предрасположенность или развитие тромбозов, снижение агрегации свидетельствует о наклонности к кровоточивости.

Расшифруйте агрегатограммы, сделайте вывод:



Вывод:



Вывод:

**ФАКТОРЫ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ.
МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ФИБРИНА.
СХЕМА СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ.**

АНТИКООГУЛЯНТЫ. ФИБРИНОЛИЗ. РЕГУЛЯЦИЯ ГЕМОСТАЗА.



Вопросы для самостоятельной подготовки к занятию:

1. Понятие о гемостазе.
2. Роль сосудистой стенки плазменных факторов свертывания крови в процессе гемостаза.
3. Коагуляционный (вторичный) гемостаз, его механизмы.
4. Система антикоагулянтов.
5. Фибринолитическая (плазминовая) система, механизмы ее активации.

Основная литература по изучаемой теме:

1. Лекции.

2. Физиология человека. Учебник [Электронный ресурс] / Под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2011. - С. 283-294. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>

Дополнительная литература:

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: Медицинское информационное агентство, 2009. - С. 209-215.
2. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учебник : пер. с англ. / М. Гайтон . – М.: Логосфера, 2008. - С. 465-476.
3. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и при патологии / Б.И. Кузник. – Чита : Экспресс изд-во, 2010. - С 261-351.
4. Кузник Б.И. Физиология и патология системы крови. Руководство / Б.И. Кузник. - Чита, 2004. С. 250- 276.
5. Физиология человека / под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицинская книга, Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 2001. - 173-182.
6. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир, 2005. - Т. 2. - С. 414-426.
7. Физиология человека : учебник : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М. : Мир, 2005. - Т. 2. - С. 440-449.

Самостоятельная работа «Плазменные факторы свертывания крови»
Пользуясь учебником под ред. Покровского В.М. и Коротько Г.Ф. Т. 1. С. 315,
заполните таблицу «Плазменные факторы свертывания крови»:

Фактор	Название	Место синтеза	Функция
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			
XI			
XII			
XII			

-			
-			

Коагуляционный гемостаз – _____

Используя материал лекции и учебника под ред. Покровского В.М. и Коротько Г.Ф. Т. 1. С. 319, опишите основные стадии коагуляционного гемостаза:

1. _____



2. _____

3. _____

Укажите, какая из приведенных ниже последовательностей (**А** или **Б**) правильно отражает последовательность фаз и взаимную связь компонентов в процессе гемокоагуляции.

А. Протромбиназа + протромбин → тромбин + Ca^{2+} + фибриноген → фибрин;

Б. Протромбиназа → протромбин + Ca^{2+} + III → тромбин → фибриноген → фибрин.

Через несколько часов после завершения 3-й стадии происходит ретракция сгустка.

Ретракция – это _____

Значение Ca^{2+} состоит в том, что _____

Роль цитрата Na в консервации крови состоит в том, что _____

Свертывание крови представляет собою _____ процесс.

Регуляция свертывания крови



Факторы, повышающие свертывание крови – _____

Факторы, снижающие свертывание крови – _____

Антикоагулянты это - _____

Перечислите ингибиторы для каждой фазы свертывания крови:

Ингибиторы первой фазы:

1. _____
2. _____
3. _____

Ингибиторы второй фазы:

1. _____
2. _____
3. _____

Ингибиторы третьей фазы:

1. _____
2. _____
3. _____

Фибринолиз – это _____

Плазмин – это _____

Факторы активации плазминогена:

1. _____
2. _____
3. _____

Средства, ингибирующие свертывание крови (укажите основное направление действия группы веществ):

1. _____

2. _____

3. _____

Экзогенные антикоагулянты прямого действия _____

Экзогенные антикоагулянты непрямого действия _____

Нарушение свертывания крови наблюдаются при заболеваниях:

2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

1. В чем отличие коагуляционного гемостаза от сосудисто-тромбоцитарного?
2. Какие плазменные факторы свертывания вам известны?
3. Какие этапы включает в себя процесс свертывания крови?
4. Перечислите основные естественные антикоагулянты.
5. Что такое фибринолиз?
6. Какие вещества активируют плазмин?



Лабораторная работа № 13

Определение скорости свертывания крови

Кроме способов определения времени свертываемости крови, требующих специальных приборов, существует ряд простых и доступных в любой обстановке методов, дающих вполне удовлетворительные ориентировочные результаты, один из них метод, предложенный Бюркером (Burcker).

Метод Бюркера.

На часовое стекло (или предметное стекло с углублением в центре) наносят каплю прокипяченной дистиллированной воды и к ней прибавляют каплю крови, добытую

уколом из мякоти пальца (следует взять вторую каплю, так как к первой примешивается тканевая жидкость, замедляющая свертывание). Точно отмечается время взятия крови. Тонкой стеклянной палочкой смешивают обе капли. Затем часовое стекло помещают в чашку Петри, на дне которой лежит кусочек смоченной водой фильтровальной бумаги; чашка Петри играет роль влажной камеры. Лучше всего производить исследование при температуре 25° С. Каждые полминуты к краю капли приставляют тоненький кончик вытянутой в нить стеклянной палочки, продвигают к центру капли и, сделав внутри капли несколько все более увеличивающихся спиральных завитков от центра к периферии, вынимают затем из капли. Каждый раз палочку моют и тщательно вытирают досуха. Началом свертывания считается тот момент, когда вслед за вынутым из крови кончиком стеклянной палочки потянется нить фибрина. В норме это происходит через 5—9 мин после взятия капли крови.

Время свертывания крови по Бюркеру составило: _____ мин.

Вывод: _____



Лабораторная работа № 14

Цель работы: Оценить свертывание бедной тромбоцитами плазмы.

Ход работы:

Добавить в кювету 0,1 мл исследуемой плазмы.

1) Инкубация 1 мин при 37°С.

Протромбиновое время:

1) Добавить в кювету 0,1 мл исследуемой плазмы.

2) Инкубация 1 мин при 37°С.

3) Добавить к плазме 0,2 мл Техпластина (полный тромбопластин) предварительно прогретого до 37°С.

4) Зарегистрировать время свертывания, с.

Норма: 12-16 с.

МНО =1,0 -1,1

Протромбиновое время (ПВ) - широко используемый скрининговый тест для оценки внешнего каскада свертывания плазмы. ПВ обычно используется для определения активности VII фактора и для контроля лечения непрямыми антикоагулянтами, при скрининге системы гемостаза.

Для представления результатов ПВ в разное время предлагалось использовать:

1) Время свертывания в секундах;

2) Протромбиновый индекс (ПИ), который определяется как:

$$\text{ПИ} = \frac{\text{Время свертывания нормальной плазмы}}{\text{Время свертывания плазмы больного}} \times 100\%$$

3) Протромбиновое отношение (ПО), которое определяется как

$$ПО = \frac{\text{Время свертывания плазмы больного}}{\text{Время свертывания нормальной плазмы}}$$

4) Международное нормализованное отношение (МНО), которое представляет собой ПО, возведенное в степень Международного индекса чувствительности (МИЧ):

$$МНО = ПО^{МИЧ}$$

Первые два выражения, хотя и представляются в виде цифр, но из-за отсутствия калибровки являются, по сути, качественными показателями с неопределенным масштабом. Кроме того, существенным недостатком определения протромбинового времени в секундах является низкая воспроизводимость из-за использования нестандартизованного тромбопластина. Поэтому нельзя сопоставлять результаты у одного пациента, полученные в разных лабораториях, на разных приборах или с тест-наборами разных серий. Выражение ПИ в процентах не несет смысловой нагрузки и путает врачей, так как между количеством факторов и измерением ПВ в секундах нет прямой пропорциональной зависимости.

Современные коагулометры программируются на вычисление МНО. Стандартизованный протромбиновый тест был разработан Международным комитетом по тромбозу и гемостазу. В его основе лежит наличие линейной зависимости между логарифмами протромбинового времени, определенными с разными тромбопластинами. На практике это означает, что значения ПО, определенные с использованием разных тромбопластинов, могут быть приведены путем возведения в степень, представляющую собой МИЧ используемого тромбопластина, к величине, которая была бы получена при определении факторов протромбинового комплекса с первичным стандартом тромбопластина. Эту величину было предложено называть МНО - международным нормализованным отношением (INR - английская аббревиатура). По рекомендации ВОЗ определение МИЧ (ISI - английская аббревиатура) является обязанностью производителей тромбопластина, которые должны определять относительную чувствительность каждой серии выпускаемых ими тромбопластинов, сравнивая ее с эталоном тромбопластина, чувствительность которого принята за единицу.

При терапии непрямыми антикоагулянтами использование МНО позволяет оценивать степень гипокоагуляции независимо от используемого тромбопластина, сравнивать результаты, полученные разными лабораториями.

МНО составило: _____.

Вывод: _____

АЧТВ (Активированное частичное тромбопластиновое время).

- 1) В кювету коагулометра внести 0,1 мл плазмы.
- 2) Добавить 0,1 мл АПТВ-реагента.
- 3) Инкубация 3 мин при 37°C.
- 4) Добавить 0,1 мл хлорида кальция (предварительно прогреть при 37°C).
- 5) Зарегистрировать время свертывания.

Норма: 28-38 с.

АЧТВ используется как скрининговый тест для оценки внутреннего каскада свертывания плазмы. В названии АЧТВ (иногда его обозначают как активированное парциальное тромбопластиновое время, АПТВ) слово «частичное», или «парциальное», указывает на то, что в тесте используются реагенты, содержащие фосфолипиды, а не тканевые факторы (в этом отличие от ПВ, где используется тканевой тромбопластин).

Протромбиновое время и АЧТВ являются частью коагулограммы.

АЧТВ составило: _____ с.

Вывод: _____



Лабораторная работа № 15

Расшифровка тромбозластограммы. Исследования влияния индукторов свертывания и гепарина на процесс образования фибринового сгустка.

Цель работы:

1. Расшифровать тромбозластограмму.
2. Изучить влияние тромбина, гепарина, хлорида кальция на свертываемость крови.

Ход работы:

Тромбозластограмма позволяет судить не только об общей коагуляционной активности крови, но и об отдельных фазах этого процесса. Кроме того, по максимальной амплитуде ТЭГ можно ориентировочно судить о количестве образующегося фибрина и активности тромбоцитарных факторов. Запись ТЭГ производится с помощью тромбозластографа. На ТЭГ различают следующие параметры:

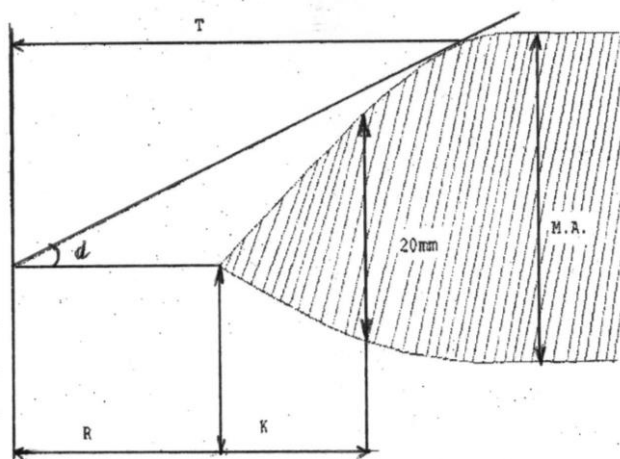
R - время реакции. Характеризует I и II фазы свертывания крови. Это время от момента взятия крови до расхождения ветвей ТЭГ. В норме этот показатель равен от 5 до 6 мин.

K- время коагуляции. Характеризует III фазу свертывания крови. Оно определяется от начала расширения ветвей, т.е. от конца параметра

K до расширения ветвей на 20 мм. В норме этот показатель равен от 3 до 6 мин. T - константа тотального свертывания крови. Измеряется от начала записи до максимального расширения ветвей ТЭГ. В норме 25-35 мин.

Угол или угловая константа. Образуется касательной от начала записи ТЭГ к одной из ее ветвей. В норме равен 12-25 гр.

МА - максимальная амплитуда. Максимальное расширение ветвей гиперкоагуляции или усиление протекающей ретракции кровяного сгустка. Низкая амплитуда может свидетельствовать о снижении числа тромбоцитов, концентрации фибриногена или повышении уровня естественных антикоагулянтов. Показатели тромбоэластограммы:



Варианты тромбоэластограммы:



Норма: время R, K, MA, угол α — нормальные значения



Наличие свободного гепарина в крови:
время R, K удлинены, MA, угол α снижены



Тромбоцитопения/тромбоцитопатия, лечение антиагрегантами: время R — норма, время K удлинено, MA снижена



Гиперфибринолиз, лечение тромболитиками:
время R — норма, MA — постоянное снижение, LY30>7,5%; CL130<97,5%; LY60>15%; CL160<85%



Гиперкоагуляция: время R, K — укорочение, MA, угол α — увеличение



ДВС-синдром:
Стадия 1 — гиперкоагуляция со вторичным гиперфибринолизом



Стадия 2 — гипокоагуляция

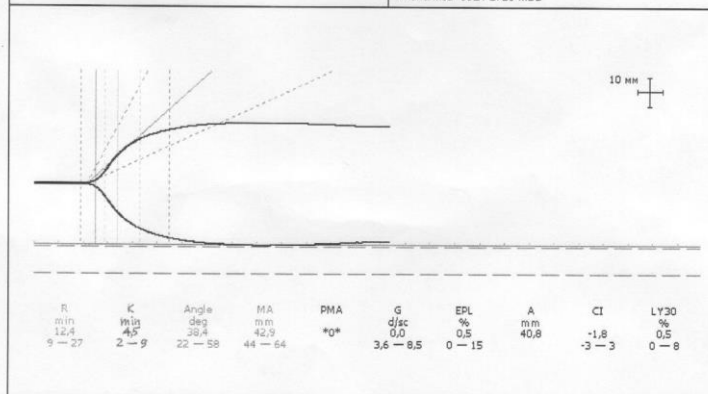
Пример тромбоэластограммы в норме и при гиперкоагуляции:

Анализ TEG®

Создан: 26.02.2013 11:19:05

База данных: TEG-B29209EC023\Haemoscope\tegPatients

Пациент: Батрашкина ММ	ИД: 2525	SSN: 2525	Дата пробы: 23.11.2012
Д.рожд.	Возраст:	Пол:	Начало: 07:53
			Конец: 09:04
			Длит-ть: 71,00 min
Тип пробы: Citrated native	Канал: 2	Состояние пробы: Finished	Темп.: 37,00
Описание:	Отделение: Default User	Оператор: Default User	Заказ:
Примечания:	Прием лекарств: Нет	Кровотечение: Нет	t°C пациента: 0.0
	№ пробы: 09E1-2720-MBB		



Результаты: *Норма*

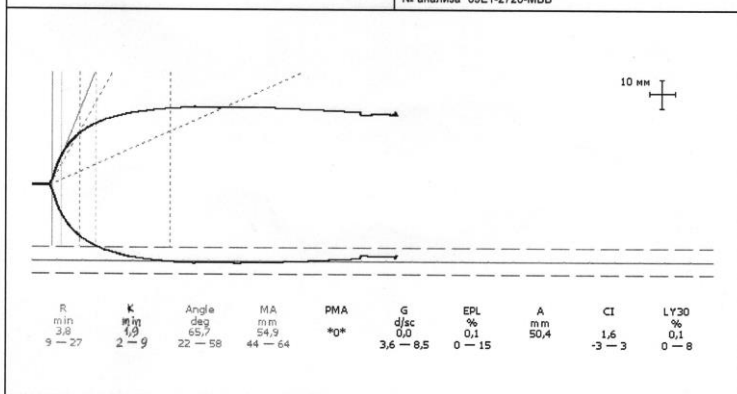
Дата: 01.01.4294962583
Выполнил:
Клиническая интерпретация

Анализ TEG®

Создан: 26.02.2013 11:13:12

База данных: TEG-B29209EC023\Haemoscope\tegPatients

Пациент: Лю-Зай-Сан БА	ИД: 2596	SSN: 2596	Дата пробы: 11.12.2012
Д.рожд.	Возраст:	Пол:	Начало: 08:45
			Конец: 09:57
			Длит-ть: 72,00 min
Тип пробы: Citrated native	Канал: 1	Состояние пробы: Finished	Темп.: 37,00
Описание: 100	Отделение: Default User	Оператор: Default User	Заказ:
Примечания:	Прием лекарств: Нет	Кровотечение: Нет	t°C пациента: 0.0
	№ пробы: 09E1-2720-MBB		



Результаты: *патологическая гиперкоагуляция*

Дата: 01.01.4294962583
Выполнил:
Клиническая интерпретация

3. Для оценки влияния тромбина, гепарина и хлорида кальция на свертывание крови, необходимо поместить небольшой объем предварительно смешанной с цитратом натрия исследуемой плазмы или цельной крови в лунки планшета. Далее в первую лунку необходимо добавить каплю тромбина, во вторую каплю гепарина и каплю тромбина, в третью хлорид кальция. После добавления индуктора свертывания засекаем время и с помощью специальной стеклянной палочки определяем появление нитей фибрина. Время свертывания выражаем в секундах.

**Первая лунка
(тромбин)**

**Вторая лунка
(тромбин +гепарин)**

**Третья лунка
(CaCl₂)**

Время (с):_____

Время (с):_____

Время (с):_____

Записать результаты исследования.

Вывод: _____



Тестовые задания по теме: «Физиология крови» (ответы предложены в конце тетради)

Выберите один правильный ответ.

1. Гематокрит взрослого мужчины составляет:
А. 52-55
Б. 32-38
В. 42-48
Г. 18-20
2. Изотонический раствор соответствует крови по:
А. онкотическому давлению
Б. рН
В. осмотическому давлению
Г. концентрации хлорида натрия
3. СОЭ взрослого мужчины в норме соответствует
А. 1-2 мм/час
Б. 6-12 мм/час
В. 4-20 мм/час
Г. 10-40 мм/час
4. Иммунокомпетентными клетками являются:
А. Макрофаги и лимфоциты
Б. Базофилы, нейтрофилы и эозинофилы
В. Эпителиальные и фибробласты
Г. Гепатоциты и лимфоциты
5. В клеточном иммунитете принимают участие:
А. Т- и В-лимфоциты
Б. Макрофаги, Т-хелперы 1-го клона, цитотоксические клетки, естественные киллеры
В. Естественные киллеры и В-лимфоциты
Г. Макрофаги, Т-хелперы 1-го и 2-го клонов, В-лимфоциты
6. В гуморальном иммунитете принимают участие:
А. Макрофаги, Т-хелперы 1-го клона и цитотоксические клетки
Б. Макрофаги, Т-хелперы 1-го и 2-го клонов, В-лимфоциты
В. Естественные киллеры и В-лимфоциты
Г. Макрофаги и Т-лимфоциты.
7. Иммуноглобулины продуцируют:
А. Макрофаги,
Б. Т-хелперы 1-го клона
В. Т-хелперы 2-го клона
Г. В-лимфоциты
8. Через плаценту проходит иммуноглобулин класса:
А. IgA
Б. IgE
В. IgG
Г. IgM
9. Реакция агглютинации крови группы A(II) β произойдет:
А. С цоликлоном анти-A
Б. С цоликлоном анти-B
В. С анти-A и анти-B цоликлонами
Г. Ни с одним из цоликлонов
10. Резус-конфликт произойдет в случае:
А. Плод (rh-), мать (rh-)
Б. Плод (Rh+), мать (rh-)
В. Плод (rh-), мать (Rh+)
Г. Отец (rh-), мать (rh-)
11. Конечным приспособительным результатом свертывания крови будет:
А. Образование тромбоцитарной пробки
Б. Образование фибринового сгустка
В. лизис фибринового сгустка
Г. кровотечение
12. Функциональной пробой коагуляционного гемостаза является:
А. Время кровотечения по Дьюку

- Б. Время свертывания по Ли-Уайту
 - В. Манжеточная проба
 - Г. Щипковая проба
13. У человека в крови находится тромбоцитов:
- А. $3-6 \times 10^{11}/л$
 - Б. $1-2 \times 10^{11}/л$
 - В. $2-4 \times 10^{11}/л$
 - Г. $0,8-1, \times 10^{11}/л$
14. Общее число лейкоцитов в крови взрослого человека:
- А. $3,0-5,0 \times 10^9/л$
 - Б. $10-15 \times 10^9/л$
 - В. $1,5-3,5 \times 10^{11}/л$
 - Г. $4,5 - 9 \times 10^9/л$
15. К веществам вазоконстрикторам относятся:
- А. Адреналин, ацетилхолин, гистамин
 - Б. Серотонин, адреналин, ангиотензин II, вазопрессин
 - В. продукты метаболизма, брадикинин
 - Г. вазопрессин, гистамин
16. Протромбин образуется в:
- А. красном костном мозге
 - Б. эритроцитах
 - В. печени
 - Г. надпочечниках
17. Функциональной пробой сосудисто-тромбоцитарного гемостаза является:
- А. Время кровотечения по Дьюку
 - Б. Время свертывания по Ли-Уайту
 - В. Манжеточная проба
 - Г. Щипковая проба
18. Ретракция кровяного сгустка это:
- А. Процесс свертывания крови, обусловленный активацией тромбоцитов
 - Б. Растворение фибринового сгустка
 - В. Сокращение кровяного сгустка
 - Г. Формирование продуктов деградации фибрина
19. При дефиците IX фактора свертывания крови развивается:
- А. Гемофилия А.
 - Б. Гемофилия В.
 - В. Гемофилия С.
 - Г. Гемофилия D.
20. Окончательно групповую принадлежность крови по системе АВО можно установить только:
- А. При выявлении свойственных для этой группы агглютиногенов.
 - Б. При выявлении свойственных для этой группы агглютининов.
 - В. При совпадении перекрестного метода.
 - Г. По записи предыдущих исследований в амбулаторной карте.



Ситуационные задачи и вопросы для самопроверки по теме: «Физиология крови» (ответы предложены в конце тетради)

1. В результате травмы человек потерял 1,5 л крови. Вес пострадавшего 75 кг. Определите уровень кровопотери в процентах.
2. При анализе крови практически здоровой женщины найдено следующее:

СОЭ	35 мм/ч
Эритроцитов	$3,5 \times 10^{12}$
Белок	60 г/л

 При каком состоянии у женщины могут быть такие показатели состава крови?
3. У беременной женщины СОЭ - 20мм/час, у новорожденного – 1мм/час, у больного - 40мм/час. Проанализируйте полученные данные.

- Можно ли врачу оказывать медицинскую помощь пострадавшему от отравления угарным газом в том же помещении?
- Кровь отца Rh+, матери Rh-. Первая беременность. Существует ли опасность Rh-конфликта матери и плода, если плод имеет Rh+ кровь?
- Какие изменения произойдут в процессе свертывания крови, если пациент примет ингибитор плазмينا (например эпсилонаминокапроновую кислоту-ЭААК)?
- У больного в раннем послеоперационном периоде время свертывания крови по Бюркеру равно 4 минутам. О каких нарушениях в коагуляционном звене гемостаза следует подумать? Какова дальнейшая тактика врача?
- В крови у больного отсутствует фактор фон Виллебранда. В каком звене системы гемостаза могут быть обнаружены изменения? Какая стадия гемостаза нарушена и почему?
- У больного Rh(+) кровь 0(I) группы. По показаниям ему было начато переливание крови. После вливания 50 мл крови больной пожаловался на боли в поясничной области. О каком осложнении должен подумать врач? Назовите причину данного осложнения.
- При определении группы крови у больного выявилась следующая картина: реакция изогемагглютинации отсутствует со всеми сыворотками. Какая группа крови у больного и почему?

Пример билета к рубежному контролю по теме «Физиология крови»:

Билет № 24

1. Дайте оценку гемограммы:

Женщина, 25 лет.

Эритроциты – $3,2 \times 10^{12}$ /литр

Гемоглобин – 70 г/литр

Цв. Показатель (определить)

Тромбоциты - $3,2 \times 10^{11}$ /литр

Лейкоциты – $11,7 \times 10^9$ /литр

В процентах:

-юные - 1

-палочкоядерные - 9

-сегментоядерные - 50

-базофилы - 3

-эозинофилы - 8

-моноциты - 9

-лимфоциты – 20

СОЭ – 36 мм/час

Гематокрит - 42

2. Дайте оценку показателей гемостаза:

Время кровотечения по Дюке – 4 мин

Время свертывания по Ли-Уайт – 6 мин

МНО=1,0

АЧТВ=23 с

3. Определите групповую принадлежность крови перекрестным методом:

Цоликлоны	Анти-А	Анти-В
Исследуемые эритроциты	-	+
	Стандартные эритроциты	
	I(0)	II (A) III (B)
Исследуемая плазма	-	+

Агглютинация:

(+) – есть; (-) – нет.

4. Ответьте на вопросы:

- Резус фактор, его значение при переливании крови.
- Фибринолиз, его механизмы, роль в системе гемостаза.

Примерные вопросы к рубежному контролю по теме «Физиология крови»:

- Единая транспортная гуморальная система организма, ее структура и функции.
- Кровь, ее состав и значение для организма. Гематокрит и его отличия в артериальной, венозной и капиллярной крови.
- Осмотическое и онкотическое давление крови. Кровезамещающие растворы.
- pH крови. Буферные системы крови. Сдвиги pH крови при патологии.

5. Эритроциты и их функция.
6. Гемоглобин и его строение. Виды гемоглобина.
7. Микроэлементы и витамины, их значение для эритропоэза.
8. Регуляция эритропоэза, лейкопоэза и тромбоцитопоэза.
9. Лейкоциты, виды лейкоцитов.
10. Функции гранулоцитов.
11. Лимфоциты, их популяции и субпопуляции. Функции лимфоцитов.
12. Классификация иммуноглобулинов.
13. Современные представления об иммунном ответе. Роль интерлейкинов в регуляции иммунного ответа.
14. Неспецифическая резистентность (фагоцитоз, пиноцитоз, система комплемента).
15. Группы крови ABO. Таблица совместимости групп крови.
16. Резус-фактор и его значение для клиники.
17. Система HLA и ее роль в иммунном ответе. Значение для клинической медицины.
18. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз и его этапы. Механизмы адгезии и агрегации тромбоцитов.
19. Плазменные факторы свертывания крови.
20. Фазы свертывания крови.
21. Внешний и внутренний механизм образования протромбиназы.
22. Первичные и вторичные естественные антикоагулянты.
23. Фибринолитические агенты, их характеристика.
24. Внешний и внутренний механизм фибринолиза.
25. Нервно-гуморальная регуляция свертывания крови и фибринолиза.

ОСНОВНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ КРОВИ

(Физиология и патология системы крови. Руководство для студентов / Б.И. Кузник,
Чита, 2004. С. 327-328.)

Гематокритное число артериальной и венозной крови – 36 – 48

У мужчин – 40 – 48; у женщин 36 – 44

Гематокритное число в капиллярной крови – 30 – 34

Количество крови – 6-8% или 5-6 литров (60-70 мл/кг массы)

Минеральные вещества плазмы – 0,9%

Белки 6,5 – 8,5% или 65 - 85 г/литр

Альбумины – 38 – 50 г/литр

α_1 -глобулины – 1,4 – 3,0 г/литр

α_2 -глобулины – 5,6 – 9,0 г/литр

β -глобулины – 5,4 – 9,0 г/литр

γ -глобулины – 9,0-14,5 г/литр

фибриноген – 2,0 – 4,0 г/литр

Глюкоза – 3,6-6,5 ммоль/литр

Липиды – 2,0 – 4,0 г/литр

Остаточный азот – 14 -28 ммоль/литр

Относительная плотность крови – 1,052- 1,062

Относительная плотность плазмы – 1,029 - 1,032

Вязкость крови – 4,5-5,0

Вязкость плазмы – 1,8-2,2

Осмотическое давление – 7,3-7,6 атм.

Онкотическое давление – 20-30 мм рт.ст.

pH крови – 7,34 – 7,35; артериальной – 7,4; венозной – 7,34

СОЭ у новорожденных – 1 - 2 мм/час

СОЭ у детей грудного возраста – 3 - 4 мм/час

СОЭ у детей старше 1 года и у мужчин – 6 – 12 мм/час

СОЭ у женщин – 8 – 15 мм/час

СОЭ у людей пожилого возраста – до 15 - 20 мм/час

Эритроциты $4,0 - 5,0 \times 10^{12}$ /литр

Эритроциты у мужчин $4,5 - 5,0 \times 10^{12}$ /литр

Эритроциты у женщин $4,0 - 4,5 \times 10^{12}$ /литр

Гемоглобин – 120-160 г/литр
 Гемоглобин у мужчин – 130-160 г/литр
 Гемоглобин у женщин – 120-150 г/литр
 Гемоглобин у новорожденного ребенка – до 220 - 240 г/литр
 Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците – 28-32 пг
 Цветовой показатель (Fi) – 0,7 – 1,0
 Ретикулоциты – 0,5 – 1,0%
 Лейкоциты 4,5 – 9,0×10⁹/литр
 Лейкоциты у новорожденного ребенка – до 20×10⁹/литр
 Лейкоциты у ребенка в первый день жизни – до 30×10⁹/литр
Лейкоцитарная формула:

Базофилы	Эозинофилы	Юные нейтрофилы	Палочкоядерные нейтрофилы	Сегментоядерные нейтрофилы	Моноциты	Лимфоциты
0-1%	1-4%	0-1%	1-4%	50-65%	2-8%	25-40%

IgA – 1,5 – 4,0 г/литр
 IgG – 9,0 – 18,0 г/литр
 IgM – 0,5 – 1,5 г/литр
 Тромбоциты – 1,5 – 3,5×10¹¹/литр
 Время кровотечения (по Дьюку) – 2,0 – 4,0 мин
 Время свертывания (по Ли-Уайту) – 5,0 – 10,0 мин.

НЕКОТОРЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СОВРЕМЕННЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ АНАЛИЗАТОРАХ:

Показатель	Женщины	Мужчины
HGB (Гемоглобин)	120 -150 g/L	130-160 g/L
RBC (Эритроциты)	4,0-4,5×10 ¹²	4,5-5,5×10 ¹²
Color index (Цветовой показатель)	HGB×3/RBC = 0,8-1,05	
Reticulocytes (Ретикулоциты)	0,8-1,2%	
WBC (Лейкоциты)	4,0-9,0×10 ⁹ /L	
PLT (Тромбоциты)	180,0-320,0×10 ⁹ /L	
ESR (СОЭ)	8-12 mm/hour	6-10 mm/hour
	%	absolute
Metamyelocyte (метамиелоцит, юный)	0-1	
Band neutrophils (палочкоядерные нейтрофилы)	2-4	
Segmented neutrophils (сегментоядерные нейтрофилы)	55-65	
NEU (Нейтрофилы)	56-70	3000-6000
EOS (Эозинофилы)	1-5	100-300
BAS (Базофилы)	0-1	0-90
MON (Моноциты)	2-8	200-600
LYM (Лимфоциты)	23-39	1200-2800

Ответы на тестовые задания:

1. В	11.Б
2. В	12.Б
3. Б	13.В
4. А	14.Г
5. Б	15.Б
6. Б	16.В
7. Г	17.А
8. В	18.В
9. А	19.Б
10. Б	20.В

Ответы на ситуационные задачи и вопросы для самопроверки.

1. До кровопотери в организме больного крови было 7% от 75 кг, т.е. 5,25 л. Полтора литра составляет 28,6% от этой величины. Это и есть уровень кровопотери.
2. Подобные изменения у практически здоровой женщины могут наблюдаться при беременности.
3. Для беременной женщины и новорожденного такие показатели соответствуют норме. Увеличение СОЭ до 40 мм/час является признаком заболевания.
4. Нельзя. Пострадавшего необходимо вынести на свежий воздух.
5. Да, существует. В организме Rh- матери возможно образование антител против антигенов резуса плода.
6. В результате приема препарата произойдет угнетение фибринолиза, что способствует сохранению фибриновых сгустков.
7. У больного выявлена гиперкоагуляция. Необходимо более тщательное исследование системы гемостаза, прежде всего запись коагулограммы. В случае подтверждения ускоренного свертывания крови необходимо провести коррекцию свертывания.
8. Отсутствие фактора фон Виллебранда указывает на нарушение в звене сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Нарушен первичный гемостаз, так как этот фактор участвует в адгезии тромбоцитов к поврежденной сосудистой стенке.
9. Вероятно, что пациенту перелили несовместимую кровь по системе АВО. В результате развилась реакция изогемагглютинации.
10. Отсутствие изогемагглютинации со всеми сыворотками является признаком АВ(IV) группы, т.к. только у лиц этой группы отсутствуют агглютинины в сыворотке.

[illegible]

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 30 evenly spaced horizontal black lines across its entire width, typical of notebook or legal stationery. The background is a solid off-white color, and there are no margins, text, or other markings present.