

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.1.2 Исследование систем крови

Направление подготовки (специальность) 36.06.01 – Ветеринария и зоотехния

Профиль подготовки Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных

Форма обучения очная

Содержание	Стр.
1. Конспект лекций.....	3
1.1. Лекция № 1 Система крови. Схемы лабораторного анализа крови и диагностическое значение его результатов.....	3
1.2. Лекция № 2 Лабораторное исследование крови. Кроветворение.....	4
1.3. Лекция № 3 Общий клинический анализ крови. Лимфоциты, эритроциты.....	4
1.4. Лекция № 4 Система гемостаза.....	5
1.5. Лекция № 5 Анемии.....	6
1.6. Лекция № 6 Биохимический анализ крови.....	6
1.7. Лекция № 7 Исследование белкового обмена, определение общего белка в сыворотке крови.....	7
1.8. Лекция № 8 Исследование водно-солевого обмена организма.....	7
1.9. Лекция № 9 Лабораторное исследование углеводного и липидного обменов.....	8
2. Методические указания по проведению практических занятий.....	8
2.1. Практическое занятие № ПЗ-1 Исследование системы крови. Взятие крови, определение её физико-химических свойств: определение скорости свёртывания, ретракции кровяного сгустка, вязкости, СОЭ.....	8
2.2. Практическое занятие № ПЗ-2 Определение содержания гемоглобина, гематокритного и цветового показателя.....	9
2.3. Практическое занятие № ПЗ-3 Исследование морфологического состава крови.....	9
2.4. Практическое занятие № ПЗ-4 Приготовление, фиксация и окраска мазков крови, исследование окрашенных мазков крови, выведение лейкограммы.....	10
2.5. Практическое занятие № ПЗ-5 Изменения эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.....	10
2.6. Практическое занятие № ПЗ-6 Биохимические методы исследования белкового обмена.....	11
2.7. Практическое занятие № ПЗ-7 Определение содержания общего кальция, неорганического фосфора и магния.....	11
2.8. Практическое занятие № ПЗ-8 Биохимические методы исследования минерального обмена (макро и микроэлементов).....	11
2.9. Практическое занятие № ПЗ-9 Определение активности ферментов (АсАТ и АлАТ).....	12

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Система крови. Схемы лабораторного анализа крови и диагностическое значение его результатов»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Система крови.
2. Схема лабораторного анализа крови.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Система крови.

Система крови – совокупность органов кроветворения, форменных элементов периферической крови, органов кроверазрушения и регуляторного аппарата.

Внутренняя среда организма – совокупность крови, лимфы, тканевой и цереброспинальной жидкости. Из нее ткани получают все необходимое для жизнедеятельности и отдают в нее метаболиты.

Основой внутренней среды является кровь. Кровь дает начало тканевой жидкости, а из нее происходит лимфа, лимфа возвращается в кровь. Количество тканевой жидкости в организме взрослого человека в среднем составляет 29 – 30 %, крови – 7 – 8 % от массы тела. В состоянии покоя до 45 – 50 % всей крови находится в кровяных депо (селезенке, печени, легких и подкожном сосудистом сплетении). Определение количества крови в организме заключается в следующем: в кровь вводят нейтральную краску, радиоактивные изотопы или коллоидный раствор и через определенное время, когда введенный маркер равномерно распределится, определяют его концентрацию. Зная количество введенного вещества, легко рассчитать количество крови в организме. При этом следует учитывать, распределяется ли введенный субстрат в плазме или полностью проникает в эритроциты. В дальнейшем определяют гематокритное число, после чего производят расчет общего количества крови в организме. Внутренняя среда организма обладает динамическим равновесием, относительным постоянством химического состава и свойств. Такое состояние носит название гомеостаз (от греч. homoios – подобный, stasis – стояние).

2. Схема лабораторного анализа крови.

Схема лабораторного анализа крови:

- определение количества различных форменных элементов (клеток);
- установление основных параметров клеток крови (размер, вид и пр.);
- измерение уровня (концентрации) гемоглобина;
- определение лейкоцитарной формулы;
- определение гематокрита.

1. 2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Лабораторное исследование крови. Кроветворение»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Лабораторное исследование крови
2. Кроветворение

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Лабораторное исследование крови

Общий гематологический анализ включает подсчёт количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, микроскопию мазков с дифференцировкой клеток, определение содержания гемоглобина, скорости оседания эритроцитов (СОЭ).

Его необходимо проводить для дифференцировки клинически здоровых животных от больных, в том числе и наследственными болезнями.

Полученные результаты сравнивают с нормативными (таблицы 6.4; 6.5).

Уменьшение количества эритроцитов в крови наблюдается при аутоиммунной гемолитической анемии новорожденных, аутоиммунной гемолитической анемии собак и кошек и некоторых других наследственных болезнях и аномалиях.

Снижение тромбоцитов – сопутствует врожденной гемофилии, тромбоцитопении.

Увеличение количества лейкоцитов (лейкоцитоз) с преобладанием лимфоцитов характерно для лимфолейкоза крупного рогатого скота, который относят к наследственно предрасположенным заболеваниям.

Действие радиации, тератогенов и других неблагоприятных факторов приводят к нарушению кроветворения, появлению незрелых форм эритроцитов и лейкоцитов.

Гемоглобин – хромопротеид, являющийся малекулярным переносчиком кислорода и углекислого газа в крови, а также способный реагировать с многими другими веществами (окиси углерода и азота, хлориды, карбонаты, фосфаты и др.). Общее содержание гемоглобина в крови животных представлено в таблице 6.4.

Из наследственных болезней содержание гемоглобина снижается при гемолитической анемии новорожденных животных.

2. Кроветворение.

Кроветворение (гемоцитопоэз) – процесс образования форменных элементов крови. Различают два вида кроветворения: миелоидное и лимфоидное. В свою очередь в миелоидном кроветворении выделяют: а) эритроцитопоэз; б) гранулоцитопоэз; в) тромбоцитопоэз; г) моноцитопоэз, а в лимфоидном: а) Т-лимфоцитопоэз; б) В-лимфоцитопоэз; в) NK-цитопоэз.

Кроме того, гемоцитопоэз подразделяется на два периода: эмбриональный и постэмбриональный. В эмбриональном периоде гемоцитопоэза происходит образование крови как ткани, поэтому он представляет собой гистогенез крови. Постэмбриональный гемоцитопоэз – это процесс физиологической регенерации крови.

1. 3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Общий клинический анализ крови. Лимфоциты, эритроциты»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Общий клинический анализ крови
2. Лимфоциты
3. Эритроциты

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общий клинический анализ крови

Общий анализ крови относят к рутинным исследованиям любой клинической лаборатории – это первый анализ, который сдает человек, когда проходит диспансеризацию или когда заболеет. В лабораторном деле ОАК относят к общеклиническим методам исследования (клинический анализ крови).

Его проводят с целью выявить общую картину состояния крови в организме человека, в том числе помочь в диагностике различных инфекционных и гематологических заболеваний. Забор крови у человека проводится обязательно натощак из пальца и не требует специальной подготовки у пациента. В процессе анализа

проводится подсчет числа эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, а также вычисляется скорость оседания эритроцитов. Существуют определенные нормы, согласно которым любое отклонение от нужного числа кровяных телец будет считаться признаком какого-то воспалительного процесса в организме или серьезного заболевания, поэтому результаты такого анализа будут зависеть от того, в норме ли показатели кровяных телец или нет.

2. Лимфоциты.

Лимфоциты (от лимфа и греч. κύτος — «вместилище», здесь — «клетка») — клетки иммунной системы, представляющие собой разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов. Лимфоциты — главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов. В организме взрослого человека 25-40% всех лейкоцитов крови составляют лимфоциты (500-1500 клеток в 1 мкл), у детей доля этих клеток равна 50%.

По морфологическим признакам выделяют два типа лимфоцитов: большие гранулярные лимфоциты (чаще всего ими являются NK-клетки или, значительно реже, это активно делящиеся клетки лимфоидного ряда — лимфобласты и иммунобласты) и малые лимфоциты (T и B клетки).

3. Эритроциты.

Эритроциты (красные кровяные клетки; от греч. erythros — красный и kytos — вместилище, здесь — клетка), высокоспецифичные клетки крови животных и человека, содержащие гемоглобин. Переносят кислород от легких к тканям и двоюроды углерода от тканей к органам дыхания. Сухое вещество эритроцита человека содержит около 95% гемоглобина и 5% других веществ — белков и липидов. У человека и у млекопитающих животных эритроциты лишены ядра и имеют форму двояковогнутых дисков. Специфическая форма эритроцитов обуславливает более высокое отношение поверхности к объему, что увеличивает возможности газообмена. У акул, лягушек и птиц эритроциты овальной или округлой формы, содержат ядра. Средний диаметр эритроцитов человека 7-8 мкм, что приблизительно равно диаметру кровеносных капилляров. Эритроцит способен «складываться» при прохождении по капиллярам, просвет которых меньше диаметра эритроцита.

1. 4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Система гемостаза»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Система гемостаза

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Система гемостаза

Система гемостаза - одна из защитных систем организма, обеспечивающая сохранение крови в жидким состоянии в пределах кровеносных сосудов и образование тромбов в области повреждения стенки сосудов. Гемостатический процесс включает пять стадий: локальную вазоконстрикцию, формирование тромбоцитарного тромба, стабилизацию его фибрином, ретракцию тромба и растворение после восстановления поврежденной стенки сосуда. Свертывание крови обеспечивается взаимодействием белков плазмы и клеток крови с поврежденным эндотелием или субэндотелиальными

структурами. Условно система гемостаза подразделяется на три системы: свертывания, противосвертывания и фибринолиза, которые тесно взаимосвязаны.

1. 5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Анемии»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Анемии.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Анемии.
Анемия - клинико-гематологический синдром, характеризующийся уменьшением содержания гемоглобина в единице объема крови, чаще при одновременном уменьшении количества эритроцитов, что приводит к развитию кислородного голодания тканей.

Анемия- (малокровие), состояние, при котором в крови снижено содержание функционально полноценных красных клеток (эритроцитов). Анемия развивается вследствие разнообразных причин, сопутствует множеству заболеваний и зачастую является лишь их симптомом. Количественно она выражается степенью снижения концентрации гемоглобина - железосодержащего пигмента эритроцитов, придающего крови красный цвет. При диагностике анемии необходимо учитывать нормальные колебания концентрации гемоглобина в зависимости от пола и возраста. Причины. Механизмы развития анемии, несмотря на разнообразие ее конкретных причин, можно отнести к трем основным типам: 1) нарушение продукции эритроцитов костным мозгом (эритропоэза); 2) гемолиз (разрушение) или укорочение продолжительности жизни эритроцитов в крови, в норме составляющей 4 месяца; и 3) кровотечение, острое или хроническое. В каждом конкретном случае, возможно, любое сочетание этих механизмов. Нарушение или снижение продукции эритроцитов лежит обычно в основе анемий, сопутствующих онкологическим заболеваниям, хроническим инфекциям, болезням почек, эндокринной недостаточности, белковому истощению. В ряде случаев, по-видимому, играет роль снижение продукции эритропоэтина - выделяемого почками гормона, стимулирующего эритропоэз. К анемии приводит также дефицит некоторых веществ, необходимых для образования эритроцитов: железа, витамина В12 и фолиевой кислоты, а в редких случаях, в основном у детей, - недостаточность витамина С и пиридоксина

1. 6 Лекция №6 (4 часа).

Тема: «Биохимический анализ крови»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Биохимический анализ крови.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Биохимический анализ крови

Биохимический анализ крови - это исследование, которое проводят для выяснения состояния всех органов и систем человека.

Забор крови для биохимического анализа, как правило, проводят натощак (нельзя принимать пищу и пить жидкости за 6-12 часов), из жидкости можно пить только воду. Кровь для данного анализа берется из вены.

Правильная расшифровка биохимического анализа крови и знание нормальных показателей позволяет очень точно определить нарушения в водно-солевом обмене, дисбаланс микроэлементов, воспалительные процессы и инфекции, а так же состояние различных органов.

1. 7 Лекция №7 (2 часа).

Тема: «Исследование белкового обмена, определение общего белка в сыворотке крови»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Исследование белкового обмена, определение общего белка в сыворотке крови

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Исследование белкового обмена, определение общего белка в сыворотке крови.

Повышение активности панкреатической липазы в сыворотке крови отмечено при панкреатите любого происхождения, в особенности - остром панкреатите, при котором активность фермента повышается также и в асцитической жидкости. У больных панкреатитом целесообразно одновременно исследовать активность липазы в крови и моче, поскольку в последней она оказывается повышенной чаще, чем в крови. Лекарственные препараты, провоцирующие спазм сфинктера Одди (наркотические средства, анальгетики, секретин), гепарин (стимулирующий высвобождение липазы) активируют этот фермент.

Низкие показатели активности липазы обнаружены у больных туберкулезом, сифилисом, раком, при различных инфекционных заболеваниях, причем по мере прогрессирования патологического процесса активность фермента все более снижается.

1. 8 Лекция №8 (2 часа).

Тема: «Исследование водно-солевого обмена организма»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Исследование водно-солевого обмена организма.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Исследование водно-солевого обмена организма.

Водно-солевым обменом называют совокупность процессов поступления воды и электролитов в организм, распределения их во внутренней среде и выделения из организма.

У здорового человека поддерживается равенство объемов выделяющейся из организма и поступившей в него за сутки воды, что называют водным балансом организма. Можно рассматривать также и баланс электролитов — натрия, калия, кальция

Регуляция водного обмена осуществляется нейрогуморальным путем, в частности, различными отделами центральной нервной системы: корой больших полушарий, промежуточным и продолговатым мозгом, симпатическими и парасимпатическими ганглиями. Также участвуют многие железы внутренней секреции. Действие гормонов в данном случае сводится к тому, что они изменяют проницаемость клеточных мембран для воды, обеспечивая ее выделение или реадсорбцию. Потребность организма в воде регулируется чувством жажды. Уже при первых признаках сгущения крови в результате рефлекторного возбуждения определенных участков коры головного мозга возникает жажда. Потребляемая при этом вода всасывается через стенку кишечника, причем ее

избыток не вызывает разжижения крови. Из крови она быстро переходит в межклеточные пространства рыхлой соединительной ткани, печени, кожи и др. Указанные ткани служат депо воды в организме. На поступление и выделение воды из тканей определенное влияние оказывают отдельные катионы. Ионы Na^+ способствуют связыванию коллоидными частицами белков, ионы K^+ и Ca^{2+} стимулируют выделение воды из организма.

1. 9 Лекция №9 (2 часа).

Тема: «Лабораторное исследование углеводного и липидного обменов»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Лабораторное исследование углеводного обмена.
2. Лабораторное исследование липидного обмена.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Лабораторное исследование углеводного обмена.

Основное биологическое назначение углеводов в организме — обеспечение энергетических затрат. Некоторые продукты углеводного обмена действуют как катализаторы и способствуют окислению ряда веществ. Углеводы используются организмом в качестве начальных соединений для биологического синтеза жирных кислот, аминокислот, входят в состав гликопротеидов, гепарина, нуклеиновых кислот и т.д.

Для характеристики состояния углеводного обмена определяют содержание глюкозы, гликогена или промежуточных продуктов его распада в крови; влияние на уровень сахара в крови адреналина, инсулина, кортизона и др.; промежуточные продукты углеводного обмена (пировиноградную и молочную кислоты); содержание сахара и кетоновых тел в моче, ставят нагрузочные пробы с глюкозой, левулезой (фруктозой), галактозой; исследуют активность ферментов углеводного обмена.

2. Лабораторное исследование липидного обмена.

Современные представления о физиологии и патологии липидов плазмы основаны на концепции о липопротеинах (липопротеидах), в виде которых липиды находятся в циркулирующей крови. Липопротеины — это комплексы, состоящие из белков, аполипопротеинов и липидов. Определение липидов в крови актуально в связи с установленной взаимосвязью между атеросклерозом, ишемической болезнью сердца и нарушениями свойств липидов плазмы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Исследование системы крови. Взятие крови, определение её физико-химических свойств: определение скорости свёртывания, ретракции кровяного сгустка, вязкости, СОЭ»

2.1.1 Задание для работы:

1. Исследование системы крови
2. Взятие крови

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Кровь представляет собой суспензию, в которой жидккая фаза — плазма, а частицы — форменные элементы. Как и все другие клетки организма, мембранные эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов поляризованы, причем наружная поверхность мембран заряжена положительно по отношению к внутренней. Вокруг клеток крови, как и эндотелиальных клеток, формируется облако отрицательных зарядов. Благодаря одноименным зарядам клетки крови отталкиваются друг от друга и от стенок кровеносных сосудов. При потере зарядов форменные элементы крови могут склеиваться и слипаться.

Кровь обладает следующими физико-химическими свойствами: плотностью, вязкостью, поверхностным напряжением, кислотно-щелочным равновесием (рН), коллоидно-осмотическим давлением и свертыванием.

2.1.3 Результаты и выводы:

Исследовали систему крови. Провели взятие крови для анализа у исследуемого животного.

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Определение содержания гемоглобина, гематокритного и цветового показателя»

2.2.1 Задание для работы:

1. Определение содержания гемоглобина.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Для количественного определения гемоглобина пользуются обычно колориметрическим способом. Принцип определения заключается в превращении гемоглобина крови в солянокислый гематин и сравнении цвета полученного с имеющимся в приборе стандартом. Прибором для определения служит гемометр Сали. Он состоит из двух запаянных пробирок со стандартной цветной жидкостью 1% раствор солянокислого гематина в глицерине), содержащей 16,67 г% гемоглобина (16,67 г на 100 мл крови). Между ними расположена градуированная пробирка, имеющая две шкалы. Одна - с делениями от 0 до 23 служит для определения гемоглобина в граммах на 100 мл крови, т. е. в грамм процентах; другая шкала с делениями от 0 до 140 показывает единицы гемоглобина (процент гемоглобина).

2.2.3 Результаты и выводы:

Освоили данный материал. Закрепили полученные знания.

2.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Исследование морфологического состава крови»

2.3.1 Задание для работы:

1. Исследовать кровь.

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

В клинической практике исследование морфологического состава крови, имеет диагностическое значение, особенно при лейкозе и анемиях.

При исследовании необходимо иметь в виду, что состав и свойства периферической крови претерпевают определенные сдвиги под влиянием ряда факторов.

В частности на морфологический состав крови оказывает влияние возраст животного, состояние мышечного напряжения (вызывает кратковременное повышение эритроцитов и лейкоцитов при относительной лимфоцитолении и эозинолении).

2.3.3 Результаты и выводы:

Провели взятие крови для исследования. Исследовали кровь, проанализировали результаты.

2.4 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Приготовление, фиксация и окраска мазков крови, исследование окрашенных мазков крови, выведение лейкограммы»

2.4.1 Задание для работы:

1. Приготовление, фиксация и окраска мазков крови.

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Взяв предметное стекло за длинные края, прикасаются его поверхностью (отступя 0,5—1 см от узкого края) к капле крови (но не к коже). Предметное стекло держат на столе или в левой руке за узкие края. Правой рукой приставляют шлифованное стекло узким краем к стеклу с кровью слева от капли под углом 45° и продвигают его вправо до соприкосновения с кровью.

Выжидают, пока кровь расплывается по всему ребру шлифованного стекла, и затем легким быстрым движением ведут его справа налево до тех пор, пока не будет исчерпана вся капля. Капля крови должна быть небольшой и соразмерена так, чтобы весь мазок помещался на стекле, не доходя 1—1,5 см до его края. Нельзя прекращать размазывание и отнимать стекло раньше, чем капля будет исчерпана. Нельзя также сильно нажимать на стекло, так как многие клетки могут оказаться поврежденными. Хорошо сделанный мазок тонок, имеет желтоватый цвет и оканчивается «метелочкой».

Густо-розовые и красноватые мазки непригодны для счета, так как они слишком толсты и клеточные элементы при этом дифференцировать невозможно. После приготовления мазки быстро сушат на воздухе до исчезновения влажного блеска. При медленном высыхании может изменяться морфология клеток.

2.4.3 Результаты и выводы:

Приготовили, зафиксировали и окрасили мазки крови. Исследовали окрашенные мазки. Обучающиеся проявили особенный интерес к данному практическому занятию.

2.5 Практическое занятие №5 (2 часа).

Тема: «Изменения эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов».

2.5.1 Задание для работы:

1. Изменения эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

Лейкоциты крови неоднородны как морфологически (гранулоциты — базофилы, эозинофилы, нейтрофилы; аграпулоциты лимфоциты, моноциты), так и по функциональному значению: они выполняют защитную, трофическую, транспортную функции.

Эритроциты — красные кровяные тельца, содержащие дыхательный пигмент — гемоглобин. Эти безъядерные клетки образуются в красном костном мозге, а разрушаются в селезенке. В зависимости от размеров делятся на нормоциты, микроциты и макроциты. Примерно 85 % всех клеток имеет форму двояковогнутого диска или линзы с диаметром 7,2–7,5 мкм. Такая структура обусловлена наличием в цитоскелете белка спектрина и оптимальным соотношением холестерина и лецитина. Благодаря данной форме эритроцит способен переносить дыхательные газы — кислород и углекислый газ.

2.5.3 Результаты и выводы:

Провели все манипуляции, по данной теме.

2.6 Практическое занятие №6 (2 часа).

Тема: «Биохимические методы исследования белкового обмена».

2.6.1 Задание для работы:

1. Биохимические методы исследования белкового обмена.

2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

Биохимические методы занимают одно из ведущих мест в общем комплексе обследований и контроля за тренированностью спортсменов. Будучи достаточно точными и надежными, они значительно дополняют и расширяют возможности оценки функционального состояния, позволяют объективно судить о течении обменных процессов и правильно оценивать степень тех или иных отклонений в состоянии здоровья.

Углеводный обмен оценивают по содержанию в крови сахара (глюкозы), молочной (лактат) и других кислот.

2.6.3 Результаты и выводы:

Изучили биохимические методы исследования белкового обмена.

2.7 Практическое занятие №7 (2 часа).

Тема: «Определение содержания общего кальция, неорганического фосфора и магния»

2.7.1 Задание для работы:

1. Определение содержания общего кальция.
2. Определение содержания неорганического фосфора.
3. Определение содержания магния.

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Фосфор в крови – один из важных ингредиентов. Химический элемент Р можно обнаружить практически в каждой клетке. Больше всего его в головном мозге, зубах, костях, мышцах, меньше – в жидкостях и тканях организма.

Для определения содержания общего кальция сыворотки крови в настоящее время используют прямые методы:

1. Колориметрические с глиоксаль-бис-2-оксианилом (ГБОА), с о-крезол-фталеинкомплексоном (о-КФК), с мурексидом, с метилтимоловым синим.
2. Комплексонометрические, сводятся к прямому титрованию разведенной сыворотки комплексоновым раствором при подходящих рН среды и индикаторе.
3. Флюорометрические методы.
4. Атомно-абсорбционная и эмиссионная пламенная фотометрия.
5. Электрохимические методы, в которых с помощью ионселективного электрода определяется ионизированный (физиологически активный) кальций, который лучше отражает метаболизм кальция и во многих физиологических и патологических ситуациях представляет особый интерес.

В качестве унифицированного в настоящее время принят метод с о-крезолфталеин-комплексоном.

2.7.3 Результаты и выводы:

Определили содержание общего кальция, неорганического фосфора и магния. Ознакомились с методами определения кальция.

2.8 Практическое занятие №8 (4 часа).

Тема: «Биохимические методы исследования минерального обмена (макро и микроэлементов)»

2.8.1 Задание для работы:

1. Ознакомиться с биохимическими методами исследования минерального обмена.

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

Огромную физиологическую роль в организме человека и животных играют минеральные вещества. Они входят в состав всех клеток, обусловливают структуру клеток и тканей; в организме они необходимы для обеспечения всех жизненных процессов дыхания, роста, обмена веществ, образования крови, кровообращении, деятельности центральной нервной системы и оказывают влияние на коллоиды тканей и ферментативные процессы. Они входят в состав или активируют до трехсот ферментов.

2.8.3 Результаты и выводы:

Ознакомились с биохимическими методами исследования минерального обмена.

2.9 Практическое занятие №9 (2 часа).

Тема: «Определение активности ферментов (АсАТ и АлАТ)»

2.9.1 Задание для работы:

1. Определить активность ферментов.

2.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

Определить количественное содержание фермента в биологических объектах очень трудно, т.к. он присутствует в тканях в ничтожно малых концентрациях. Поэтому о количестве фермента судят по скорости катализируемой им реакции в стандартных условиях ($t=25^{\circ}\text{C}$, pH оптимальная, при полном насыщении фермента субстратом), и выражают в условных единицах.

2.9.3 Результаты и выводы:

Определили активность ферментов. Провели стандартные реакции.