

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Национальный исследовательский университет  
Новосибирский государственный университет  
Факультет естественных наук**

**Гистология.  
Общая гистология  
(Учение о тканях)**

**Программа лекционного курса, практикума и самостоятельной работы  
студентов**

IV семестр 3 – го курса  
Учебно-методический комплекс

*Новосибирск 2014*

Учебно-методический комплекс предназначен для студентов III курса факультета естественных наук, специальность «биология». В состав пособия включены: программа курса лекций и практикума по общей гистологии, материалы для самостоятельной работы. Приведены варианты контрольных вопросов и экзаменационных билетов.

Составитель - проф. Виноградова М.С.

УМК подготовлен в рамках реализации  
программы развития НИУ-НГУ

© Новосибирский государственный университет, 2011

© Новосибирский государственный университет, 2014

## Содержание

### Аннотация рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
4. Структура и содержание дисциплины

#### Программа курса лекций

##### I. Введение

- II. Эпителиальные ткани  
Покровные эпителии  
Железистые эпителии

##### III. Ткани внутренней среды

- Кровь  
Кроветворение  
Рыхлая соединительная ткань  
Соединительные ткани со специальными свойствами  
Плотные соединительные ткани  
Хрящевые ткани  
Костные ткани. Развитие кости.

##### IV. Мышечные ткани

- Скелетная поперечно-полосатая мышечная ткань  
Сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань  
Гладкая мышечная ткань

##### V. Нервная ткань

- Нейроны.  
Нейроглия  
Нервные волокна  
Нервные окончания

### 5. Образовательные технологии

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рекомендованная литература к теоретическому курсу

## Практикум по гистологии

### Перечень теоретических вопросов к экзамену по гистологии

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Практические занятия по гистологии

План прохождения практикума

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9. Примеры экзаменационных билетов

10. Рекомендованная литература по курсу «Гистология»

11. Тесты текущего контроля знаний

12. Ответы на тесты

13. Примеры работы с микроскопическими изображениями

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина «Гистология» является частью биологического цикла ООП по направлению подготовки «020400 БИОЛОГИЯ». Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук (ФЕН) Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования - Новосибирский государственный университет (НГУ) кафедрой Физиологии.

Содержание курса «Гистология» охватывает круг вопросов, связанных со строением и свойствами тканей живого организма, их формированием в эмбриогенезе, особенностями функционирования, возможностями обновления и регенерации.

Курс «Гистология» нацелен на формирование у выпускника общекультурных компетенций: ОК-1, ОК- 8; ОК-19 профессиональных компетенций:ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10; ОК-11; ОК-12; ОК-13.

Преподавание гистологии предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия (практикум), контрольные работы, коллоквиумы и их защита, домашние задания, консультации, сдача зачета и экзамена, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:  
Текущий контроль. Курс «Гистология» изучают в течение одного семестра. Весь материал курса «Гистология» делится на три части, каждая из которых заканчивается письменной работой, определением препаратов, электроннограмм и микрофотографий. Каждая такая работа является **промежуточным контролем**. Проверенная преподавателем письменная работа должна быть «защищена» студентом. Во время защиты в устной беседе студент демонстрирует глубину своих знаний и обсуждает с преподавателем интересующие вопросы.

На каждом занятии студентам предлагаются короткие письменные задания, позволяющие проконтролировать знание материала по теме перед началом микроскопирования, это является **текущим контролем**. При изучении препаратов на занятиях обязательна их зарисовка или фотографирование. К микрофотографии в альбом надо приложить схемы строения препаратов с обозначением деталей.

Пропущенные занятия должны быть полностью отработаны в течение ближайшей недели в специально оговоренное время и только один раз.

Студент должен выполнить все контрольные работы (**промежуточные контроли**) и пройти все три **промежуточные контроли**.

Итоговый контроль. Итоговую оценку за семестр студент получает на устном экзамене в конце семестра.

Для допуска к экзамену по Гистологии требуется:

- получить положительные оценки по всем промежуточным и текущим контролям,
- уметь определять предложенные зашифрованные микропрепараты,
- свободно ориентироваться в деталях микрофотографий и в электроннограмм

**Допуск необходимо получить не позже, чем за три дня до экзамена**

Для оценки «автомат» (освобождения от экзамена) студент должен отлично работать на всех занятиях, пройти все контроли только с отличными оценками за них.

Программой дисциплины предусмотрены 32 часа лекционных, 32 часа семинарских занятий, 33 часа прохождения контрольных точек в течение семестров (включая домашние задания), а также 144 часа самостоятельной работы студентов, всего 4 зачетных единицы (включая 36 часов подготовки к экзамену).

### **1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Гистология» закладывает фундамент понимания структурных основ развития, строения и функционирования тканевых структур организма. Курс гистологии имеет цель - освоение студентами этого понимания. Основной целью освоения дисциплины является – усвоение студентами основных положений гистологии и умение пользоваться ими, а также - развитие понимания студентами сложных превращений, происходящих в живом организме.

На лекциях даются основные представления о происхождении строения и свойствах тканей живого организма, их формировании в эмбриогенезе, особенностях функционирования в нормальных условиях и при развитии некоторых патологических изменений (например, при воспалении), о

взаимоотношении тканей в составе органов, о возможностях их обновления и регенерации.

На лабораторном практикуме прививаются начальные навыки работы в гистологической лаборатории путем -

1. изучение методов приготовления микроскопических препаратов и
2. изучения препаратов под микроскопом, что, в свою очередь, позволяет улучшить восприятие теоретического материала.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Гистология» является частью биологического цикла ООП, базовая часть (общефессиональные дисциплины), по направлению подготовки «020400 БИОЛОГИЯ», уровень подготовки – «бакалавр».

Дисциплина «Гистология» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Анатомия человека;
- Цитология;
- Генетика;
- Физиология человека и животных;
- Молекулярная биология;
- Основы компьютерной грамотности (навыки обращения с ПК);
- Экология.

Результаты освоения дисциплины «Гистология» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Охрана окружающей среды;
- Химические основы жизни;
- Физиология;
- Физиологическая химия;
- Молекулярные основы эндокринологи;

- Молекулярные основы регуляции поведения;
- Психонейроиммунология
- Высшая нервная деятельность и физиология поведения;
- Физиологическая генетика и генетика эндокринных функций;
- Физиологические механизмы регуляции веса;  
Гормоны в фило- и онтогенезе;
- Физиология сенсорных систем;
- Эндокринные основы репродуктивной функции;
- Функциональная морфология органов и систем.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Гистология»:**

- Общекультурные компетенции:
- способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества (**ОК-1**);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (**ОК-8**);
- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (**ОК- 19**).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:



- демонстрировать базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивости биосферы **(ПК-1)**;
- использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов **(ПК-2)**;
- демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем **(ПК-3)**;
- демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности **(ПК-4)**;
- применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современными приборами и оборудованием **(ПК-5)**;
- демонстрировать базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике **(ПК-6)**;
- понимать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; иметь современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции **(ПК-7)**;
- иметь базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами **(ПК-8)**;
- демонстрировать и применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципах оптимального природопользования и охраны природы **(ПК-9)**;

- демонстрировать базовые представления об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья и использовать их на практике, владеть средствами самостоятельного достижения должного уровня физической подготовленности **(ПК-10)**;
- демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования **(ПК-11)**;
- знать принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, участвовать в планировании и реализации соответствующих мероприятий **(ПК-12)**;
- оперировать правовыми основами исследовательских работ и законодательства РФ в области охраны природы и природопользования, соблюдать нормы авторского права **(ПК-13)**;

#### ***Научно-исследовательская деятельность:***

1. Способен использовать современные приборы и оборудование при выполнении научно-исследовательских лабораторных и полевых биологических работ **(ПК-15)**;
  2. Применяет на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок **(ПК-16)**;  
 Понимает, способен излагать и критически анализировать получаемую информацию, способен представлять результаты лабораторных и полевых биологических исследований **(ПК-17)**;
- Способен в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей **(ОК-15)**.

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет всего 144 академических часа.

Гистология является одной из базовых учебных дисциплин для студентов - биологов, поскольку закладывает фундамент понимания структурных основ развития и функционирования организма.

С точки зрения методики изучения материала предполагается рассмотрение теории предмета в единстве с формированием умений и навыков работы. Предусмотрена фронтальная, групповая и индивидуальная формы работы, разнообразные методы изучения предъявляемого материала: лекции, дискуссии, упражнения, выполнение практических заданий, изучение техники приготовления гистологических препаратов, элементы тренинга и даже использование игровых методик, что позволяет глубже освоить содержание курса и поднять интерес изучаемому предмету.

#### Тематический план курса (распределение часов)

№	Наименование разделов и тем	Лекции	Практические занятия	Контрольные работы	Коллоквиумы	Самостоятельная работа (часы)
1	Вводная	2	Гистологическая техника 2	-	-	
2	Эпителии: 1. Покровные, 2. Железистые	2	2	0,5		3
3	Ткани внутренней среды: 1. Кровь 2. Кроветворение 3. Рыхлая соединительная ткань 4. Соединительная ткань спец. функций, 5. Плотная соединительная ткань, 6. Хрящевая ткань, 7. Костная ткань	18	18	2,5	2	18
4	Мышечные ткани: 1. Происхождение и разновидности мышечных тканей, 2. Поперечнополосатые скелетные и	4	4	1.0	2	8

	сердечные мышцы, 3. Гладкие мышечные ткани					
5	Нервная ткань: 1. Нейроны. Нейроглия 2. Нервные волокна. Нервные окончания.	6	6	1.0	2	4
	Всего часов:					33
	Подготовка к экзамену					36
	Итого	32	32	5	6	69
	Всего					144

### **Программа курса «Гистология»**

(учение о тканях)

Ткани как системы клеток и их производных — один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры - симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Понятие о клеточных популяциях. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенций. Диффероны. Закономерности возникновения и эволюции тканей. Теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки. Классификация тканей. Восстановительные способности тканей — типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Пределы изменчивости тканей.

#### **Эпителиальные ткани. Железы.**

Общая морфо - функциональная характеристика. Источники развития. Морфо - функциональная и генетическая классификация эпителиальной ткани.

**Покровные эпителии.** Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфо - функциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме. Значение работ Н.Г. Хлопина, А.А. Заварзина, М.Ф. Лазаренко для изучения эпителиальных тканей. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Полярность эпителиоцитов и формы апикально - базальной специализации их клеточной оболочки. Цитокератины, как маркеры различных видов эпителиальных тканей. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиях обновляющегося типа: состав и скорость обновления их дифферонов в различных эпителиальных тканях.

Межклеточные контакты, как системообразующий фактор эпителиальных тканей. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Базальная мембрана: структурно-химическая характеристика, функции, происхождение.

**Железистый эпителий.** Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу. Особенности строения эндокринных желез (понятие о гормональной регуляции: общей, внутрисистемной и паракриной).

## **Ткани внутренней среды**

### **Кровь и лимфа. Гемопоз и лимфопоз.**

**Кровь.** Основные компоненты крови как ткани — плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека.

**Эритроциты:** количество в одном литре, размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, строению и степени зрелости. Особенности строения оболочки эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты, их строение и классификация.

**Лейкоциты:** количество в одном литре, классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты — моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика Т- и В-лимфоцитов — количество, морфо-функциональные особенности.

**Кровяные пластинки (тромбоциты):** количество в одном литре, размеры, классификация, особенности ультраструктуры, функция. Возрастные и половые особенности крови. Кровь плодов новорожденных, постнатальная динамика.

### **Лимфа.**

Плазма и форменные элементы лимфы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.

### **Гемопоз и лимфопоз.**

Эмбриональный гемопоз. Развитие крови, как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ), Характеристика стволовых коммитированных клеток, как полипотентных

предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые стадии развития клеток крови (дифференцирующиеся — созревающие клетки и дифференцированные — зрелые). Структурная и химическая характеристика клеток в дифферонах эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т- лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок(тромбоцитов). Регуляция гемопоэза и иммунопоэза, роль микроокружения.

**Морфологические основы иммунологических реакций.** Понятие об иммунитете, как поддержании постоянства внутренней среды организма. Характеристика основных клеток, осуществляющих иммунные реакции — Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазмочитов, макрофагов, антиген представляющих клеток. Понятие об антигенах и антителах. Антигеннезависимое и антигензависимое образование иммуноцитов. Процессы иммуноцитопоэза в Т- и В -зависимых зонах периферических лимфоидных органов. Понятие о циркуляции и рециркуляции Т- и В-лимфоцитов. Гуморальный и клеточный иммунитет — особенности кооперации антиген представляющих клеток, Т- и В- лимфоцитов. Эффекторные клетки и клетки памяти в гуморальном и клеточном иммунитете. Естественные киллеры. Плазматические клетки и стадии их дифференциации. Регуляция иммунных реакций: лимфокины, монокины, гормоны.

### **Соединительные ткани.**

Морфо - функциональная характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез. Вклад отечественных ученых в изучение соединительной ткани (А.А. Максимов, А.А Заварзин, А.В. Румянцев, Г.В. Ясвоин, Г.К. Хрущов, В.Г. Елисеев и др.)

### **Волокнистая соединительная ткань.** Классификация.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. **Клетки** рыхлой волокнистой соединительной ткани. **Фибробласты**, фиброциты, миофибробласты, фиброкласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибрилlogenеза. **Макрофаги**, их происхождение, строение, роль в защитных реакциях организма, понятие о макрофагической системе, система мононуклеарных фагоцитов. **Адиipoциты** (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение. **Перициты** и адвентициальные клетки, их происхождение, строение и функциональная характеристика. **Плазматические клетки**, их происхождение, строение, роль в иммунитете. **Тучные клетки**(тканевые базофилы), их происхождение, строение, функции. **Межклеточное вещество.** Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения.

**Взаимоотношения крови и рыхлой волокнистой соединительной ткани.** Функционирование лейкоцитов в рыхлой волокнистой соединительной ткани. Взаимодействие соединительнотканых клеток и лейкоцитов в процессах гистогенеза, регенерации и формирования защитных реакций организма. Воспаление, клеточный состав в его последовательных этапах

**Плотная волокнистая соединительная ткань**, ее разновидности, строение и функции.

**Соединительные ткани со специальными свойствами.** **Ретикулярная ткань**, строение, гистофизиология и значение. **Жировая ткань**, ее разновидности, строение и значение. **Слизистая ткань**, строение и локализация. **Пигментная ткань**.



### **Скелетные ткани.**

Морфо - функциональная характеристика скелетных тканей.

Классификация. Источники. Хрящевые ткани. Общая морфо - функциональная характеристика. Хрящевые клетки — **хондробласты, хондроциты и хондрокласты**. Изогенные группы клеток. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.

### **Костные ткани.**

Общая морфо -функциональная характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: **остеоциты, остеобласты, остеокласты**. Их цито - функциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. **Ретикулофиброзная** (грубоволокнистая) костная ткань. **Пластинчатая** (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфо -функциональные особенности. Гистогенез костных тканей (из мезенхимы и на месте хряща) Изменения с возрастом. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость, как орган. Перестройка костной ткани. Регенерация костной ткани.

### **Мышечные ткани.**

Общая и гистогенетическая классификация мышечных тканей и миоидных клеток.

**Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань**, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее

структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателитоциты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателитоцитов. **Мышца, как орган.** Связь с сухожилием.

**Сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань.** Источник развития, этапы гистогенеза и дивергентная дифференцировка. Морфо - функциональная характеристика рабочих, проводящих и секретирующих кардиомиоцитов. Субмикроскопическая структура кардиомиоцитов. Возможности регенерации.

**Гладкая мышечная ткань.** Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристики. Возможности регенерации.

**Мионейральная ткань** Источник развития, строение и функция.

**Миоидные клетки.** Классификация и источник развития. Участие в формировании гистогематических барьеров.

### **Нервная ткань**

Морфо -функциональная характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез основных структур нервной системы. Нервная трубка и ее дифференцировка на вентрикулярную, субвентрикулярную (камбиальную), плащевую и маргинальную зоны. Нервный гребень и нервные плакоды, их дифференцировка. Постэмбриональный гистогенез. Понятие о пластичности и регенерации структурных компонентов нервной системы.

**Нейроны.** Классификация по морфологическим и функциональным признакам. Дифференцировка из нейробластов. Общий план строения нейрона. Микро - и ультраструктура перикариона нейрона, аксона, дендритов. Специальные органеллы нейронов- хроматофильная субстанция и нейрофибриллы. Особенности цитоскелета нейронов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейронов в рецепции, генерации и

проведении нервного импульса. Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Аксональный транспорт - anterogradный и retrogradный. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функции. Физиологическая гибель нейронов. Механизмы регенерации нейронов.

**Нейроглия.** Общая морфо -функциональная характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация. Нейроглия центральной нервной системы. макроглия : **эпендимоциты** (танициты, хороидные клетки и эпендимная глия), **астроциты**, (протоплазматические и волокнистые), олигодендроглиоциты. **Микроглия.** Нейроглия - периферической нервной системы- нейролеммоциты (шванновские клетки), глиоциты ганглиев (мантйные глиоциты).

**Нервные волокна.** Общая морфо -функциональная характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Формирование и ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки, насечек миелина, узловых перехватов, межузловых сегментов. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

**Нервные окончания.** Общая морфо -функциональная характеристика. Классификация. Рецепторные(чувствительные) нервные окончания- свободные и инкапсулированные (пластинчатые тельца), осязательные тельца, нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Маркеля с нервной терминалью. Эффекторные окончания - двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах, в сердечной мышце и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро -железистые) нервные окончания.

**Синапсы.** Классификация. Межнейрональные электрические и химические синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура

химических синапсов пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель. Холинергические и адренергические синапсы. Нейромедиаторы и люминесцентно-гистохимические методы их выявления. Рефлекторные дуги, как морфологический субстрат строения нервной системы, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

Материал курса гистологии дается по блокам, что облегчает восприятие очень трудного материала.

### **Содержание разделов (блоков) и тем**

#### **I. Блок. Эпителиальные ткани:**

Поверхностный эпителий

Железистый эпителий:

#### **II Блок. Ткани внутренней среды**

Мезенхима

Кровь

Кроветворение

Соединительные ткани

Рыхлая волокнистая соединительная ткань

Соединительные ткани со специальными свойствами

Плотные волокнистые соединительные ткани

Плотная неоформленная соединительная ткань.

Плотная оформленная соединительная ткань

Скелетные ткани

Хрящевые ткани и их развитие

Костные ткани и их развитие.

### **III. Блок. Мышечные ткани**

Гладкая мышечная ткань

Поперечно-полосатая мышечная ткань скелетная

Поперечно-полосатая мышечная ткань сердца.

### **IV. Блок Нервная ткань**

Нейроны. Нейроглия

Нервные волокна. Нервные окончания.

Строение электротонических и химических синапсов

Строение двигательных нервных окончаний в поперечно-полосатых мышцах, в гладких мышцах

Классификация чувствительных нервных окончаний.

Строение свободных и несвободных инкапсулированных нервных окончаний:

Безмиелиновые и миелиновые нервные волокна.

Разделение на блоки осуществлено по принципу строения, происхождения и выполнения основных функций тканей органов. В процессе изложения и обсуждения материала отмечается вся полнота их строения, функций, а также взаимосвязи между ними в составе органов и систем.

Кроме того, освоению материала способствует большое количество иллюстраций, предлагаемых студентам в виде оригинальных цветных микрофотографий и настенных планшетов, что содействует облегчению освоения материала.

Лекции по курсу сопровождаются постоянно обновляемыми презентациями.

В 2010 году опубликован Атлас по общей и частной гистологии. В Атласе приведено 270 оригинальных микрофотографий учебных и демонстрационных препаратов из музея кафедры физиологии НГУ, в том числе приведены снимки уникальных препаратов. Микрофотографии высокого качества получены с помощью микроскопов фирмы ZEISS и сопровождаются кратким описанием, дающим базовые представления о гистологическом строении той или иной ткани и органа.

## **5. Образовательные технологии**

Виды и формы образовательных технологий.

Отличительной особенностью курса является применение постоянного контроля уровня знаний студентов. Наличие обязательных для итоговой аттестации студента контрольных точек содействует активной работе в течение всего семестра. Еженедельное занятие начинается с небольшой контрольной работы, результат которой может повлиять на итоговую оценку студента. Это ставит перед необходимостью подготовки к каждому занятию

Для приобретения студентами навыков определения препаратов, начиная с третьего занятия, на отдельный микроскоп выставляется неизвестный препарат, относящийся к пройденной теме. Студенты, при определении препарата, анонимно (без подписи) записывают свое мнение на сворачиваемом листе бумаги. В конце занятия проводится обсуждение записанных мнений, отмечаются правильные. Обсуждаются причины ошибочных толкований. Такая система, близкая к игровой, вызывает большой интерес, студенты специально ждут этого обсуждения, радуются правильности своих определений. К концу семестра значительно повышается процент правильных ответов. Социологи называют такую форму работы со студентами как «мониторинг знаний студентов с элементами игровой деятельности как форма текущего контроля в рамках учебной дисциплины».

Важной формой обучения являются коллоквиумы, проводимые в форме:

1. сначала развернутых письменных ответов (сопровожаемых схемами) на поставленные вопросы, далее,

2. после проверки работы преподавателем, происходит «защита» работы — в виде беседы со студентом. Здесь (а не только на занятиях) студент может продемонстрировать глубину своих знаний и получить ответы на все интересующие его вопросы.

Преподаватели, участвующие в проведении курса, регулярно готовят и издают учебно-методические пособия, посвященные различным разделам курса. Пособия печатаются в виде брошюр и размещаются на сайте факультета естественных наук. Там же расположена постоянно обновляющаяся мультимедийная презентация лекционного курса.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Гистология — предмет, требующий методичного и очень внимательного изучения. Рекомендуется при подготовке к занятиям не только прочитывать материал учебников и лекций, но, для включения зрительной памяти, параллельно изображать на бумаге строение каждого типа ткани.

Перед занятиями в гистологическом практикуме необходимо просмотреть записи лекций и презентации, а перед началом микроскопирования требуется ознакомиться с описанием препаратов в методическом пособии по курсу.

.....Зарисовка микропрепаратов — обязательный элемент их изучения.

Допускается фотографирование препарата, но тогда требуется приложение схемы микроизображения с обозначением его деталей.

При определении препаратов на коллоквиумах и экзамене нельзя ориентироваться только на внешний вид среза, его форму, окраску и другие признаки, которые могут быть изменены под влиянием многих факторов.

Надежным критерием диагностики может быть только знание строения препарата и его деталей.

При прохождении курса «Гистология» студенты работают по системе, предусматривающей прохождение контрольных точек в виде еженедельных контрольных работ и коллоквиумов с «защитами». Таким образом, текущий контроль охватывает все разделы курса. Итоговая аттестация предусматривает итоговый экзамен.

Все контрольные точки являются обязательными. Их прохождение – необходимое условие для получения допуска к экзамену.

Каждая обязательная контрольная точка проходит строго в установленный срок, который указан в Программе.

Студент имеет право на апелляцию по каждой контрольной работе, включая коллоквиум, в течение 7 дней со дня ее проведения.

Контрольные точки, не пройденные в срок, принимаются в течение недели.

### **Практические занятия по гистологии**

Гистология является одной из базовых учебных дисциплин для студентов-биологов, поскольку закладывает фундамент понимания основ развития, строения и функционирования организма.

Практические занятия в гистологической лаборатории - важная часть курса, так как способствуют лучшему усвоению теоретического материала. Основным видом работы на лабораторных занятиях по гистологии является самостоятельное микроскопирование препаратов, анализ структурных и тинкториальных особенностей препаратов, по которым можно судить о функциональном состоянии изучаемых клеток, тканей и органов. Тщательное изучение строения микроскопических препаратов помогает освоению умения их «читать», то есть понимать гистологические



препараты, что необходимо при проведении большинства экспериментальных работ биологического профиля.

В начале весеннего семестра перед изучением строения тканей и их взаимоотношений в целом организме студенты знакомятся с основными методами обработки экспериментального материала для его микроскопического исследования, а именно: с методами иссечения материала, способами его фиксации и заключения в уплотняющие среды, получения микроскопических срезов и со способами их дальнейшей обработки - окраской с помощью обзорных и гистохимических методов. На занятии по гистологической технике студент получает представление о сущности и содержании основных этапов изготовления гистологического препарата. На этих занятиях каждый студент, под руководством преподавателя, собственноручно работает на санном микротоме, получая тонкие срезы тканей, и их самостоятельно окрашивает.

На первом занятии студенты также знакомятся с основами техники безопасности и правилами работы в лаборатории. Необходимо знать, как безопасно обращаться с органическими растворителями, концентрированными кислотами и щелочами. Особое внимание следует уделить правилам безопасной работы с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ), мерам первой медицинской помощи при поражении кислотами и щелочами или при термических ожогах. Следует знать о наличии в лаборатории противопожарных средств и о способах их применения. Студентов знакомят с мерами предупреждения несчастных случаев и порядком действия в критических ситуациях. Рассматриваются приемы оказания первой помощи при порезах, при отравлениях органическими и неорганическими веществами.

Каждый студент после прохождения инструктажа по технике безопасности обязан расписаться в соответствующем журнале о том, что он прошел

первичный инструктаж на рабочем месте и готов к работе. Без персональной росписи студент к работе в лаборатории не допускается!

Основная часть учебных часов посвящается работе с гистологическими препаратами.

### План прохождения практикума по гистологии

Содержание занятий	Количество изучаемых тем	Число часов
Правила работы и ТБ в гистологическом практикуме; знакомство со справочной литературой	1	-
Гистологическая техника	1	2
Эпителиальные ткани	1	2
Железистый эпителий	1	2
Кровь	1	2
Кроветворение	1	2
Рыхлая соединительная ткань	1	2
<b>Коллоквиум</b>	-	2
Соединительные ткани со специальными свойствами	1	2
Плотная соединительная ткань.	1	2
Хрящевая ткань	1	2
Костная ткань	1	2
<b>Коллоквиум</b>	-	2
Мышечные ткани	1	2
Нервная ткань	1	2

Нервная ткань	1	2
<b>Допуск к экзамену</b>	-	2
<b>ИТОГО</b>	14	32

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

Общая характеристика эпителиальной ткани.

Общие функции эпителиальной ткани.

Происхождение различных видов эпителия.

Морфологическая классификация эпителиальной ткани.

Строение, функции, локализация и обновление

однослойного плоского эпителия;

однослойного кубического эпителия;

однослойного призматического (столбчатого) эпителия;

многорядного мерцательного эпителия;

многослойного ороговевающего эпителия;

многослойного неороговевающего эпителия;

многослойного переходного эпителия.

Способы соединения эпителиальных клеток между собой.

Гистогенетическая классификация эпителиев по Н.Г. Хлопину

Развитие эндокринных и экзокринных желез.

Классификации желез:

морфологическая;

по расположению относительно эпителиального пласта;

по характеру секреторного продукта;

по способу выделения секрета;

по направлению выделения секрета.

Строение секреторной клетки (белковой и слизистой).

Основные фазы секреторного цикла.

Строение одноклеточных и многоклеточных эндо - и экзоэпителиальных желез.

Происхождение и строение крупных слюнных желез:

околоушной;

подчелюстной;

подъязычной.

Общая характеристика тканей внутренней среды.

Особенности строения мезенхимы и ее производные.

Строение, функции, примерная величина и численное содержание эритроцитов; нейтрофилов; эозинофилов; базофилов; лимфоцитов; моноцитов; кровяных пластинок.

Участие Т и В лимфоцитов в иммунных реакциях.

Понятие "лейкоцитарная формула" крови. Численное выражение лейкоцитарной формулы здорового человека.

Формирование и морфофункциональная характеристика лимфы.

Определение понятия "стволовая кроветворная клетка". Основные особенности стволовой кроветворной клетки.

Последовательные стадии эритропоэза. Преобразования клеток в ходе эритропоэза.

Последовательные стадии гранулопоэзов (нейтрофило -, эозинофило- и базофилопоэза).

Преобразования клеток в процессе гранулопоэзов.

Лимфоцитопоэз. Преобразования клеток в процессе лимфоцитопоэза.

Моноцитопоэз. Преобразования клеток в процессе моноцитопоэза.

Образование и характеристика мегакариоцитов. Формирование кровяных пластинок (тромбоцитов).

Общие особенности гемопоэза.

Кроветворение в период эмбрионального развития.

Общие морфологические особенности рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Основные компоненты рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Происхождение, строение и функционирование клеточных элементов рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Характеристика коллагеновых волокон. Коллагеногенез.

Характеристика эластических волокон. Эластогенез.

Характеристика основного аморфного вещества рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Воспаление. Взаимодействие клеток крови и рыхлой соединительной ткани в развитии и течении воспаления.

Происхождение, локализация, строение и функции ретикулярной ткани.

Происхождение, строение, функции и регенерация белой жировой ткани.

Эндокринная функция белой жировой ткани.

Происхождение, локализация, строение и функциональная роль бурой жировой ткани.

Происхождение, строение и функциональная роль пигментной ткани.

Локализация, строение и функциональная роль студенистой ткани.

Эмбриональный источник развития плотной соединительной ткани.

Строение и функции плотной неоформленной соединительной ткани.

Строение и функции плотной оформленной соединительной ткани на примере сухожилий.

Строение и функции эластических связок.

Эмбриональный источник развития хрящевой ткани. Хондрогенез.

Разновидности хрящевых тканей.

Строение гиалинового хряща.

Строение эластического хряща.

Морфологические особенности и расположение волокнистого хряща.

Понятие о пузырьчатом хряще.

Питание и рост хрящей.

Возможности трансплантации хрящей

Классификация и общая характеристика костных тканей.

Строение и функции костных тканей:

а. грубоволокнистой костной ткани;

б. пластинчатой (губчатой и компактной) костной тканей;

в. дентиноидной костной ткани.

Разновидности, происхождение, строение и функции клеток костной ткани.

Развитие кости на месте соединительной ткани (прямой остеогенез).

Развитие кости на месте хрящевой модели (непрямой остеогенез).

Регенерация костной ткани.

### Мышечные ткани

Типы мышечных тканей и источники их происхождения.

Строение гладкой мышечной ткани на уровне световой и электронной микроскопии.

Ультраструктура сократительного и опорного аппарата гладкой мышечной клетки.

Регенерация гладкой мышечной ткани.

Формирование поперечно полосатого мышечного волокна в эмбриогенезе.

Строение поперечно полосатого мышечного волокна на уровне световой микроскопии.

Саркомер, его строение. Сократительный аппарат соматической поперечнополосатой мышцы.

Опорный аппарат соматической поперечнополосатой мышцы.

Аппарат проведения возбуждения в поперечнополосатой мышце.

Регенерация соматической поперечнополосатой мышечной ткани.

Особенности строения поперечнополосатой мышечной ткани сердца и ее регенераторные возможности.

Особенности строения элементов проводящей системы сердца.

### Тканевые элементы нервной ткани

Развитие структурных элементов нервной ткани.

Нервная трубка и ее дифференцировка.

Нервный гребень и его производные.

Нервные плакоды

Классификация нейронов

Характеристика нейрона, его органелл, включений и отростков.

Особенности секреторных нейронов.

Общие особенности глии и ее разновидности.

Характеристика эпендимной глии.

Характеристика астроглии.

Характеристика олигодендроглии.

Характеристика микроглии

Составные элементы нейро - ликворного барьера; гемато - энцефалического барьера; гемато - ликворного барьера.

Формирование, строение и функционирование безмиелинового нервного волокна

Формирование, строение и функционирование миелинового нервного волокна

Строение синапса на уровне световой и электронной микроскопии

Особенности строения электротонических синапсов

Строение двигательных нервных окончаний в поперечнополосатых мышцах.

Строение двигательных нервных окончаний в гладких мышцах

Строение эфферентных нервных окончаний в железистой ткани

Классификация чувствительных нервных окончаний.

Строение несвободных нервных окончаний :

- тельца Фатера–Пачини,
- тельца Мейснера,
- тельца Руффини,
- тельца Краузе,
- нервно-мышечного веретена,
- нервного органа Гольджи

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Гистология»**

Курс «Гистология» читается на протяжении весеннего семестра. Лекции сопровождаются постоянно обновляющимися презентациями.

Сотрудниками кафедры опубликовано методическое пособие «Гистология. Общая гистология», которое является практическим руководством для самостоятельного изучения микроскопических препаратов и содействует плодотворной работе студентов на практических занятиях. В пособии содержатся материалы по всем занятиям программы курса «Гистология». Изложение материала каждой темы начинается с контрольных вопросов, далее следует описание препаратов со ссылками на детали в прилагаемых схемах.

Во время занятий в распоряжение студентов предоставляются отдельные цветные микрофотографии каждого изучаемого микропрепарата, а на стенах



аудитории вывешиваются цветные планшеты с микрофотографиями препаратов, сопровождаемые подробными пояснениями.

В 2010 году был опубликован Атлас по общей и частной гистологии, включающий описания 270 микроизображений. Атлас имеется в библиотеке университета, следовательно доступен для студентов.

В 2010 году опубликовано методическое пособие «Гистологическая техника (классическая и в современных условиях)», в котором представлены методы обработки экспериментального материала для микроскопического исследования, что является неременной частью большинства исследовательских работ по биологии. В методическом пособии излагаются правила и методы иссечения материала, его фиксации, и заключения в парафин, методы получения срезов из парафиновых блоков и некоторые методы их окраски.

### Примеры экзаменационных билетов

#### Билет № X

1. Мезенхима. Ее морфологическая характеристика. Производные мезенхимы. Свойства студенистой ткани.

2. Поперечно-полосатая мышечная ткань. Микроскопическое и субмикроскопическое строение мышечного волокна. Саркомер. Регенераторные возможности поперечно-полосатой мышечной ткани разного происхождения.

3. Задача. Наличие фибробластов во втором этапе развития воспаления.

#### Билет № Y

1. Нейроны, микроскопическое и субмикроскопическое строение. Возможности регенерации. Нейроток, его сущность, направления и скорости.
2. Лимфоциты. Общая характеристика, классификация, происхождение и функциональное значение.
3. Задача. Происхождение и функции многоядерных клеток костной ткани.

Билет № Z

1. Развитие кости на месте хряща. Происхождение и функции остеокластов.
2. Общая характеристика группы гранулоцитов. Происхождение, микроскопическое и субмикроскопическое строение и функциональная роль нейтрофилов.
3. Задача. Почему плазматические клетки чаще встречаются в производных энтодермы?

Билет № J

1. Хрящевая ткань. Общая характеристика. Гистогенез и возможности регенерации хрящей. Строение гиалинового, эластического и волокнистого хрящей.
  2. Происхождение, строение и функции тучных клеток соединительной ткани.
  3. Задача. При изучении перехвата Ранвье можно ли предположить возраст животного (молодой или старый), у которого взят материал?
- 
1. Гистогенез мышц различной локализации. Субмикроскопическое строение гладкой мышечной ткани.
  2. Эпидермис. Происхождение, строение, ороговение и обновление.

3. Задача. Можно ли ожидать повышение уровня гидроксипролина в очаге воспаления на первом этапе процесса?

Билет № А

1. Мезенхима. Ее морфологическая характеристика. Производные мезенхимы.
2. Соматическая поперечно-полосатая мышечная ткань.  
Микроскопическое строение мышечного волокна.  
Субмикроскопическое строение и функционирование саркомера.  
Регенераторные возможности поперечно-полосатой мышечной ткани разного происхождения. характеристика группы гранулоцитов.  
Происхождение, микроскопическое и субмикроскопическое строение и функциональная роль нейтрофилов.
3. . Задача. Как выглядят фибробласты на второй день от начала воспаления.

Список рекомендованной литературы по курсу  
«Гистология»

1. Гистология. Под редакцией Ю.Н. Афанасьева, Н. А. Юриной. Москва, Медицина.1999 (1989, 1983).
2. Гистология. Под редакцией Ю.Н. Афанасьева, Кузнецова С.Л. , Н. А.Юриной.. Москва, Медицина. 2004
3. Быков. В. Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека. С.-Петербург, Сотис. 1998, **2007**

4 . Кузнецов С.Л. ,. Мушкамбаров Н.Н, Гистология, цитология и эмбриология. Учебник для студентов медицинских вузов . МИА , Москва, 2005

6. Методические пособия к практическим занятиям: «Общая гистология», авт. Виноградова М.С.; Шестопалова Л.В., Новосибирск, Изд. НГУ , 2002, 2011; «Гистологическая техника (классическая и в современных условиях)», авт Виноградова М.С. Новосибирск, Изд. НГУ ,2011 г.

*Дополнительная литература:*

1. Руководство по гистологии в двух томах. Ред. коллегия Акмаев, Быков и др. . С.-Петербург.- СпецЛит.-2001.
2. Гистология (введение в патологию). Под едакцией УлумбековаЭ.Г., Чельшева Ю. А. Москва.-1997.
3. Данилов Р.К., Клишов А.А., Боровая Т.Г. Гистология человека в мультимедиа. С.-Петербург, ЭЛБИ-СПБ, 2004
4. Хем А., Кормак Д. Гистология в 5 томах. Москва. - Мир.-1982 (1 том), 1983 (2-5)..
5. Жункейра Л.К., Кайнейро Ж. Гистология. Атлас. 2007.
  6. Заварзин А.А. Основы сравнительной гистологии. Л.: Изд-во ЛГУ,1985.
7. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. Под ред. О. В. Волковой и Ю. К. Елецкого. - М.: Медицина,
8. Гарстукова Л.Г., Кузнецов С.Л., Деревынка В.Г. Наглядная гистология. Общая и частная. МИА , Москва, 2008
9. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии. С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров, В.Л. Горячкина. Медицинское информационное агентство. Москва 2002.
10. Виноградова М.С. Атлас по общей и частой гистологии. Изд. НГУ 2010 год

## Тесты текущего контроля знаний

### Эпителиальные ткани

1. Тип межклеточного контакта, при котором ионы и низкомолекулярные вещества свободно переходят из клетки в клетку:
  - а — плотный
  - б — десмосома
  - в. — промежуточный
  - г. — щелевой
  - д — все вышеназванные
  
2. Из эктодермы развивается эпителий:
  - а — многослойный плоский роговицы глаза
  - б — почечных канальцев
  - в — однослойный плоский (мезотелий)
  - г — слизистой оболочки трахеи
  
3. Общие особенности эпителиев кожи, роговицы глаза и ротовой полости. Все правильно, кроме:
  - а — развиваются из эктодермы
  - б — многослойный
  - в — занимают пограничное положение
  - г — ороговевают
  - д — способны к активной регенерации
  
4. Тип секреции с полным разрушением железистой клетки
  - а — мерокриновый
  - б — апокриновый

- в — голокриновый
- г — леммокриновый
- д — диффузный

5. Какие эпителиальные клетки имеют многочисленные выраженные микроворсинки:

- а — кишечные
- б — выстилки брюшной полости
- в — трахеи
- г — мочевого пузыря

6. Какой эпителий относится к целонефродермальному типу по Хлопину?

- а — многорядный мерцательный
- б — цилиндрический кишки
- в — однослойный плоский
- г — переходный

7. Кератиносомы

- а — способствуют удержанию воды в организме
- б — входят в состав роговых чешуек
- в — продуцируются клетками Меркеля
- г — имеют в цитоплазме гранулы Бирбека

8. В многослойном плоском эпителии кожи при ороговении обнаружены многие белковые вещества, кроме

- а — филаггрин
- б — эластин
- в — цистатин
- г — кератолинин

9. Для эпителия трахеи справедливо все, кроме

- а — многорядность
- б — плотное расположение клеток
- в — наличие множества микроворсинок на апикальной поверхности
- г — возможность инфильтрации лимфоцитами

10. Простая разветвленная альвеолярная железа. С чем нельзя согласиться?

- а — расположена в толще эпителиального пласта
- б — отсутствует ветвление выводных протоков
- в — концевые отделы представлены фолликулами
- г — выделяет секрет во внешнюю среду

11. Для многорядного мерцательного эпителия характерно, все, кроме

- а — все клетки связаны с базальной мембраной
- б — все клетки достигают апикальной поверхности пласта
- в — имеются бокаловидные клетки
- г — идет ороговение поверхностных клеток

12. Эпителии. Все утверждения верны, кроме

- а — образуют пласты клеток
- б — происходят из стромы органов
- в. — интенсивно регенерируют
- г — клетки и слои поляризованы

### ***Ткани внутренней среды***

#### **Кровь**

1. Какая из перечисленных клеток красного костного мозга в норме поступает в кровотоки:

- а — полихроматофильный эритробласт
- б — мегакариоцит
- в — ретикулоцит
- г — ретикулярная клетка
- д — адипоцит

2. На какой стадии гранулопоэза в клетках появляются специфические гранулы?

- а — КОЕ ГЕММ
- б — миелобласт
- в — промиелоцит
- г — метамиелоцит
- д — миелоцит

3. Какие клетки секретируют гистамин после иммунной стимуляции?

- а — нейтрофилы
- б — базофилы
- в — тучные клетки
- г — эозинофилы
- д — тромбоциты

4. В очаге воспаления нейтрофилы

- а — выделяют вещества хемотаксиса
- б — секретируют антитела
- в — секретируют гистамин
- г — секретируют гепарин

5. Найти отклонение от нормы в лейкоцитарной формуле

- а — базофилы - 0.5%



- б — нейтрофилы - 60%
- в — эозинофилы - 4%
- г — палочкоядерные нейтрофилы — 20%
- д — моноциты 7%
- е — лимфоциты 25%

6. Стволовая кроветворная клетка. Все правильно, кроме

- а — недифференцированна
- б — редко делится
- в. — свойственно самоподдержание
- г — в цитоплазме имеются азурофильные гранулы
- д — способна к рециркуляции

7. Эритропоэз. Верно все, кроме

- а — важно наличие эритропоэтина
- б — предшественники вначале оксифильны, потом базофильны
- в — происходит накопление гемоглобина
- г — белоксинтезирующий аппарат вначале собирается, а потом разрушается

8. Нейтрофилы. Верно все, кроме

- а — образуются в красном костном мозге
- б — секретируют антитела
- в — являются макрофагами
- г — содержат три типа секреторных гранул

9. Лейкоциты. Верно все, кроме

- а — многие являются активными фагоцитами
- б — синтезируют коллагеновые белки
- в — перемещаются в межклеточном веществе

г — участвуют в формировании иммунитета

10. Какие клетки крови формируют макрофаги соединительной ткани?

а — моноциты

б — лимфоциты

в — эозинофилы

г — базофилы

д — нейтрофилы

11. Какие из перечисленных клеток обычно отсутствуют в рыхлой соединительной ткани в норме?

а — фибробласты

б — макрофаги

в — адипоциты

г — остеоциты

д — тучные клетки

12. Первый гемопоэтический орган у эмбриона

а — костный мозг

б — желточный мешок

в — печень

г — лимфатический узел

д — селезенка

13. Синтез коллагена. Все верно, кроме

а — гликозилирование происходит вне клетки

б — проколлаген растворим

в — в .. цепи входит глицин

г — молекулы тропоколлагена объединяются вне клетки

14. Макрофаги. Все верно, кроме

- а — происходят из моноцитов
- б — относятся к системе мононуклеарных фагоцитов
- в — в цитоплазме много лизосом
- г — являются антиген-представляющими клетками
- д — содержат гистаминазу в лизосомах

15. Плазматические клетки. Все верно, кроме

- а — содержат развитую гранулярную цитоплазматическую сеть
- б — заполнены секреторными гранулами
- в — находятся в рыхлой соединительной ткани
- г — дифференцируются из В-лимфоцита

16. Дегрануляция тучных клеток наступает после:

- а — взаимодействия молекул IgE с цитоплазмой
- б — повторного взаимодействия Ag с молекулами IgE, связанными с цитолеммой
- в — взаимодействия Ag с рецепторами для IgE цитолеммы
- г — проникновения IgE в клетку
- д - проникновения комплекса Ag- IgE в клетку

17. Для тканей внутренней среды характерно все, кроме

- а — происхождения из мезенхимы
- б — множества межклеточного вещества
- в — множества типов клеток
- г — плотного прилегания клеток друг к другу
- д — способности многих клеток к миграции

18. Какие клетки секретируют гистамин?

- а — эозинофилы
- б — базофилы
- в — моноциты
- г — тучные клетки
- д — нейтрофилы

19. Какие клетки снижают уровень гистамина в организме?

- а — эозинофилы
- б — базофилы
- в — моноциты
- г — тучные клетки
- д — нейтрофилы

20. Бурая жировая ткань

- а — много у зимоспящих и у новорожденных
- б — клетки оплетены гемокapиллярами
- в — клетки содержат много митохондрий
- г — цвет ткани определяют цитохромы митохондрий

21. Укажите активные фагоциты:

- а — лимфоциты
- б — базофилы
- в — моноциты
- г — макрофаги
- д — нейтрофилы

22. Преимущественное расположение разных типов коллагена. Где ошибка?

- а — I тип в коже
- б — II тип в хрящах
- в — III тип в костях
- г — IV тип в базальных мембранах

23. Десмозин и изодесмозин входят в состав

- а — коллагеновых волокон
- б — эластических волокон
- в — ретикулярных волокон
- г — встречается в цитолемме

24. Хондробласты. Все верно, кроме

- а — локализованы в надхрящнице и в зоне молодого хряща
- б — участвуют в аппозиционном росте хряща
- в — способны к размножению
- г — участвуют в резорбции хряща

25. Гиалиновый хрящ, все правильно, кроме

- а — с возрастом обызвествляется
- б — имеет тонкую волокнистую строму
- в — покрыт надхрящницей
- г — входит в состав ушных раковин

26. Вставочные костные пластинки в диафизе трубчатой кости:

- а — материал для образования общих генеральных пластинок
- б — часть вновь сформированных остеонов
- в — материал для образования остеонов
- г — остатки старых остеонов

27. Пластинчатая костная ткань, все правильно, кроме

- а — коллагеновые волокна построены из коллагена III
- б — образуют компактное и губчатое вещество костей скелета
- в — между ними располагаются остеоциты в лакунах
- г — каналы остеонов содержат кровеносные сосуды

28. Гиалиновый хрящ отсутствует в:

- а — трахее
- б — ребрах
- в — межпозвоночном диске
- г — суставной поверхности

29. Хондроциты, все правильно, кроме

- а — содержат гофрированную каемку
- б — расположены в лакунах
- в — не имеют отростков
- г — могут иметь развитую эндоплазматическую сеть

30. Остеогенные клетки надкостницы, все правильно, кроме

- а — происходят из мезенхимы
- б — часть их дифференцируется в остеокласты
- в — питаются за счет сосудов остеонов
- д - дифференцируются в остеобласты

31. Компактное вещество диафиза содержит все, кроме

- а — остеоны
- б — вставочные пластинки
- в — костные трабекулы

г — внутренние и наружные генеральные пластинки

## Мышечные ткани

1. Эмбриогенез скелетных мышц. Все справедливо, кроме

а — миобласты происходят из клеток миотома

б — часть миобластов становится клетками - сателлитами

в — в мышечных трубочках начинается сборка миофибрилл

г — в мышечных трубочках ядра занимают периферическое положение

2. Триада скелетного мышечного волокна включает все, кроме

а — один А - диск и две половины I- диска

б — один миозиновый филамент и два актиновых филамента

в — две цистерны саркоплазматической цепи и одну Т-трубочку

г — два мышечных волокна и одну клетку — сателлит

д — два иона кальция и одну молекулу тропонина С

3. Кардиомиоцит. Все справедливо, кроме

а — имеет удлинённую форму с разветвлением на концах

б — содержит одно- два ядра в центре

в — их сокращение инициируют двигательные нейроны

г — формируют функциональные волокна

д — вставочные диски содержат десмосомы и щелевые контакты.

4. Саркомер. Все правильно, кроме

а — толстые миофиламенты состоят из миозина

б — тонкие миофиламенты состоят из актина, тропомиозина и тропонина

в — состоит из А- диска и двух половин I- диска

г — при сокращении уменьшается ширина А -диска

5. Какие структурные элементы отличают сердечные миоциты от скелетных?

- а — поперечно исчерченные миофибриллы
- б — вставочные диски
- в — клетки-сателлиты
- г — триады

6. Гладкая мышечная ткань. Все справедливо, кроме

- а — миозиновые филаменты рассредоточены вне сокращения
- б — киназа легких цепей влияет на актиновые филаменты
- в — сокращается произвольно
- г — формирует мышечную оболочку полых органов

7. Укажите клетки, между которыми существуют щелевые контакты

- а — миоэпителиальные клетки
- б — кардиомиоциты
- в — миофибробласты
- г — лейомиоциты (гладкие мышечные клетки)

8. Сердечная мышечная ткань:

- а — произвольная поперечнополосатая
- б — формирует сеть функциональных волокон
- в — проводящая система инициирует сокращения
- г — в предсердиях синтезирует натрийуретический фактор

9. Какие межклеточные контакты отсутствуют в во вставочных дисках кардиомиоцитов?

- а — десмосомы



б — полудесмосомы

в — щелевые

10. Периодическая спонтанная деполяризация плазмолеммы характерна только для:

а — клеток- сателлитов

б — миоэпителиальных клеток

в — пейсмекерных клеток

г — скелетного мышечного волокна

11. Клетки- сателлиты. Что правильно?

а — происходят из мезенхимы

б — расположены между плазмолеммой и базальной мембраной

в — способны к сокращению

г — способствуют регенерации мышечного волокна

12. Для гладкой мышечной ткани все правильно, кроме:

а — происходит из мезенхимы

б. — состоит из мышечных волокон

в — состоит их мышечных клеток

г — клетки не имеют поперечной испорченности

д — сокращается произвольно

### Нервная ткань

1. Из нервного гребня происходит все, кроме :

а — мотонейроны спинного мозга

б — меланоциты

в — клетки мозгового вещества надпочечников

г — нейроны вегетативных ганглиев

2. Какие клетки содержат глиальный фибриллярный кислый белок?

а — нейроны

б — олигодендрциты

в — астроциты

г — шванновские клетки

3. В аксоне имеется все, кроме:

а — митохондрий

б — цистерн комплекса Гольджи

в — промежуточных филаментов

г — гранулярного ретикулума

4. Миелиновая оболочка периферических нервов образована

а — уплотненным межклеточным веществом

б — плазматической мембраной шванновских клеток

в — периневрием

г — элементами цитоскелета шванновских клеток

д - спирально закрученной мембраной аксона

5. Тактильную рецепцию обеспечивают

а — кератиноциты

б — клетки Меркеля

в — клетки Лангерганса

г — меланоциты

6. Производные нервной трубки

а — псевдоуниполярные нейроны спинномозговых ганглиев

- б — пирамидные нейроны коры головного мозга
- в — меланоциты
- г — эпендимоциты

7. Для клеток микроглии характерно:

- а — участие в иммунном ответе
- б — расселение в ЦНС
- в — преобразования при развитии воспаления в ЦНС
- г — участие в обеспечении питания нейронов

8. Клетки нервной ткани, синтезирующие миелин

- а — шванновские клетки
- б — нейроны
- в — олигодендроциты
- г — астроциты

9. В состав нервно-мышечного веретена входят:

- а — интрафузальное волокно с ядерной цепочной
- б — периневрий
- в — косоисоспиральное нервное волокно
- г — перехват Ранвье
- д — интрафузальное волокно с ядерной сумкой

10. Эпендимная глия

- а — входит в мантийный слой
- б — происходит из нервного гребня
- в — выстилает спинномозговой канал и желудочки мозга
- г — контактирует с наружной пограничной мембраной
- д — образует краевую вуаль

11. Нейроны ЦНС в постэмбриональном периоде

- а — митотически делятся
- б — составляют растущую клеточную популяцию
- в — осуществляют аксонный транспорт
- г — синтезируют структуры миелина

12. Структура периферического нерва:

- а — Эндоневрий
- б — кровеносные сосуды
- в. — фибробласты
- г. — нервы нервов

Ответы на тесты

Эпителиальные ткани

1. Только щелевой контакт обеспечивает переход ионов и низкомолекулярных веществ из клетки в клетку. Десмосомы и промежуточные контакты относятся к адгезивным, а плотный - к замыкающим контактам. Правильный ответ – Г

2. Многослойный эпителий роговицы глаза развивается из эктодермы. Эпителий почечных канальцев развивается из нефротомы; мезотелий – из париетального листка спланхнотомы, следовательно, из мезодермы. Эпителий трахеи из прехордальной пластинки. Правильный ответ – А

3. Все указанные эпителии многослойные, развиваются из эктодермы и занимают пограничное положение. Эпителии роговицы глаза и ротовой

полости – многослойные плоские неороговевающие, и только эпителий кожи обладает способностью ороговеть. Правильный ответ – Г.

4. При голокриновом типе секреции железистые клетки полностью разрушаются, и их содержимое образует секрет. Апокриновый тип секреции характеризуется разрушением апикальной части секреторной клетки. При мерокриновой и лемокриновой секреции выделение секрета осуществляется путем экзоцитоза, клетка при этом не разрушается. Диффузная секреция проходит также без повреждения клеточных структур. Правильный ответ – В

5. Эпителиальные клетки кишки имеют длинные микроворсинки, увеличивающие всасывающую поверхность. Мезотелий брюшной полости и переходный эпителий мочевого пузыря могут иметь отдельные короткие микроворсинки на апикальной поверхности, но выраженные микроворсинки свойственны именно кишечному эпителию. Правильный ответ – А.

6. Многорядный мерцательный эпителий и однослойный цилиндрический эпителий относятся к энтодермальному типу по классификации Хлопина. Однослойный эпителий выстилки целома и многослойный эпителий переходного типа являются эпителиями целонефродермального типа. Правильный ответ – В и Г.

7. Кератиносомы не продуцируются клетками Меркеля и не входят в состав гранул Бирбека или роговых чешуек. Кератиносомы располагаются между клетками зернистого и чешуйками рогового слоя, обеспечивая непроницаемость кожи для воды. Правильный ответ – А

8. В клетках многослойного плоского эпителия при ороговении могут быть содержаться такие белковые вещества как филаггрин, связывающий кератиновые структуры, а также цистатин и кератолинин, уплотняющие изнутри стенки роговых чешуек, но никогда не может быть обнаружен эластин – белок эластических волокон соединительной ткани . Правильный ответ – Б.

9 — Трахея выстлана многорядным мерцательным эпителием, клетки которого плотно прилежат друг к другу. На апикальной поверхности они несут многочисленные мерцательные реснички, но не встречаются микроворсинки. Среди клеток эпителия трахеи могут быть обнаружены лимфоциты. Правильный ответ — В

10 — Простая разветвленная альвеолярная железа не может быть расположена в толще эпителиального пласта. Ветвление ее концевых отделов может быть только за пределами эпителия, в подлежащей соединительной ткани. Правильный ответ — А

11 — Многорядный мерцательный эпителий никогда не ороговевает, но он расположен на базальной мембране, в его толще часто встречаются бокаловидные клетки, но не все его клетки достигают поверхности пласта (это низкие вставочные клетки, они же — базальные) и этот эпителий не подвержен ороговению. Правильный ответ — Б и Г

12. — Для эпителиальных тканей характерно расположение в виде пластов поляризованных клеток, которые обладают способностью к активной регенерации. Эпителии никогда не происходят из стромы органов, но в тимусе строма образована эпителием глоточных карманов.

Правильный ответ — Б

## Ткани внутренней среды

1. — В состав стромы красного костного мозга входят ретикулярные клетки и адипоциты. Среди многочисленных гемопоэтических клеток встречаются мегакариоциты и полихроматофильные эритробласты. Ретикулоциты — предпоследняя стадия эритропоэза всегда имеется в костном мозге и она же выходит в кровоток, вскоре превращаясь в зрелый эритроцит. Правильный ответ — В
2. Неспецифические (азурофильные) секреторные гранулы появляются на стадии промиелоцитов: специфические гранулы можно обнаружить лишь на стадии миелоцитов. Правильный ответ — Д —
3. Базофилы крови и тучные клетки рыхлой соединительной ткани секретируют гистамин. Нейтрофилам, эозинофилам крови и миелоцитам красного костного мозга эта функция не свойственна. Правильный ответ — Б и В
4. При воспалении нейтрофилы выделяют хемотоксические вещества, привлекая в очаг воспаления моноциты, макрофаги, лимфоциты, эозинофилы и базофилы. Правильный ответ — А .
5. В норме количество палочкоядерных нейтрофилов не должно превышать 3-5 % . Правильный ответ — Г
6. Стволовая клетка не дифференцирована, не содержит гранул и редко делится. Ей свойственна способность к самоподдержанию и к рециркуляции, то есть может выходить в кровоток. Правильный ответ - Г.
7. Эритропоэтин оказывает действие на предшественник эритроцита – кое Э , стимулируя его пролиферацию и дифференцировку. Клетки

эритропоэтического ряда сначала базофильны, поскольку содержат хорошо развитый белоксинтезирующий аппарат, осуществляющий синтез глобина для построения гемоглобина. Более зрелые клетки эритроидного ряда оксифильны в связи с высоким содержанием гемоглобина. На завершающих стадиях развития эритроцитов белоксинтезирующий аппарат практически полностью разрушается. Правильный ответ - Б.

8. Нейтрофилы образуются в красном костном мозге. В их цитоплазме присутствуют секреторные гранулы трех типов. Выделяющиеся при выполнении ими функции микрофагов. Нейтрофилы не способны синтезировать антитела. . Правильный ответ - Б.

9. Многие лейкоциты являются фагоцитами. Активно перемещаются в межклеточном пространстве и участвуют в формировании иммунитета. Ни один из лейкоцитов не вырабатывает коллагеновые белки. Правильный ответ – Б.

10. Моноциты мигрируют из кровотока в окружающие ткани, где они дифференцируются в макрофаги. В крови моноциты находятся непродолжительное время (36 – 104 часа). Правильный ответ –А.

11. В рыхлой соединительной ткани широко представлены фибробласты и макрофаги, встречаются тучные клетки и адипоциты. Остеоциты никогда не встречаются, поскольку являются клетками костной ткани. Правильный ответ – Г.

12. Первым гемопоэтическим органом у эмбрионов является желточный мешок. В последующем функцию кроветворения берут на себя печень, селезенка и костный мозг. Правильный ответ – Б.



13. Предшественником коллагена является растворимый проколлаген, образованный тремя альфа цепями, в состав которых обязательно включен глицин. Молекулы тропоколлагена вне клетки объединяются с образованием фибриллярных структур. Гликозилирование происходит в комплексе Гольджи, то есть внутри клетки. Правильный ответ – А.
14. Макрофаги происходят из моноцитов содержат много лизосом, но никогда в них не бывает гистаминазы, Макрофаги являются антиген-представляющими клетками. Правильный ответ - Д
15. Плазматические клетки происходят из В-лимфоцитов Содержат развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, но никогда - секреторные гранулы. Правильный ответ –Б.
16. Дегрануляция тучных клеток наступает после повторного взаимодействия антигена с молекулами IgE., которые находятся на поверхности тучных клеток . Правильный ответ –Б.
17. Все ткани внутренней среды содержат клетки, волокна и основное аморфное вещество. Клетки никогда не демонстрируют плотное прилегание друг к другу. Правильный ответ - Г.
18. Активно секретируют гистамин базофилы и тучные клетки. Правильный ответ - Б и Г
19. Эозинофилы снижают уровень гистамина в организме так как в составе их специфических секреторных гранул содержится гистаминаза.. Правильный ответ - А.

20. Бурая жировая ткань новорожденных и у зимоспящих млекопитающих участвует в термогенезе. Клетки бурой жировой ткани обильно снабжаются кровью. В цитоплазме содержат множество жировых капель, и крупных митохондриях, цитохромы которых обеспечивают бурый цвет ткани..

Правильный ответ А, Б, В и Г.

21. Наиболее активными макрофагами являются макрофаги и нейтрофилы. Последние называют микрофагоцитами, поскольку они фагоцитируют прежде всего микроорганизмы. Правильный ответ - Г и Д.

22. Ошибочно утверждение о том, что в костях находится коллаген третьего типа. Костям свойственен коллаген первого типа. Правильный ответ – В.

23. Десмозин и изодесмозин входят в состав эластических волокон соединительной ткани. Они являются производными лизина. Правильный ответ – Б.

24. Хондробласты – образователи хряща, локализованы в надхрящнице, участвуют в аппозиционном росте хряща, способны к пролиферации, но прямо не участвуют в разрушении хряща. Правильный ответ – Г.

25. Гиалиновый хрящ покрыт надхрящницей и имеет тонкую волокнистую структуру межклеточного вещества. С возрастом проявляется его способность к обызвествлению. Ушные раковины образованы эластическим, но не гиалиновым хрящем. Правильный ответ Г.

26. В ходе перестройки костной ткани происходит постоянная смена поколений остеонов. Старые остеоны подвергаются резорбции. Их фрагменты остаются между вновь сформированными остеонами в виде вставочных костных пластинок. Правильный ответ – Г.

27. Компактная и губчатая кости представлены пластинчатой костной тканью, формирующейся путем наложения новых слоев с поверхности. Коллагеновые волокна кости образованы коллагеном I-го типа, в пределах костной пластинки ориентированы упорядоченно и лежат под углом к волокнам соседней пластинки, что обеспечивает прочность кости... Кровеносные сосуды упорядоченно расположены в параллельно расположенных каналах остеонов.. Эти кровеносные сосуды служат центрами образования остеонов.. Кровеносные сосуды в каналах соседних остеонов связаны кровеносными сосудами, расположенными в каналах Фолькмана. Правильный ответ – А.

28. Гиалиновый хрящ образует хрящевую часть ребер, входит в состав трахеи, покрывает суставную поверхность. Межпозвоночный диск - частный случай непрерывного соединения костей посредством хряща (синхондроз). В этом соединении участвует волокнистая хрящевая ткань. Правильный ответ – В.

29. Хондроциты расположены в лакунах хряща, в зрелом хряще формируют изогенные группы, в которые входит до 8 – 12 хондроцитов. Хондроциты – не отростчатые клетки - могут содержать хорошо развитую эндоплазматическую сеть. Хондроциты не содержат гофрированную каемку. Эта структура присутствует в остеокластах и участвует в активной резорбции костной ткани..Гофрированная каемка образована

многочисленными цитоплазматическими выростами, направленными в сторону кости. . Правильный ответ – А.

30. Остеогенные клетки надкостницы происходят из мезенхимы, Большая часть их дифференцируется в остеобласты. Среди них могут находиться и моноциты, дающие остеокласты. Питание остеогенных клеток осуществляется за счет сосудов надкостницы, которая интенсивно снабжается кровью, но не из сосудов остеонов. Правильный ответ В.

31. В компактном веществе диафиза трубчатой кости различают слой остеонов, наружную и внутреннюю системы генеральных пластинок, вставочные костные пластинки. Костные трабекулы – структурная основа губчатой а не компактной кости Правильный ответ - В.

#### Мышечные ткани

1. В ходе эмбрионального миогенеза клетки миотомов сомитов мигрируют в места закладки скелетных мышц . После ряда митотических делений миобласты приобретают вытянутую форму, выстраиваются в параллельные цепи и начинают сливаться, образуя мышечные трубочки.. В мышечных трубочках начинается сборка миофибрилл с характерной поперечной исчерченностью. Ядра в мышечных трубочках лежат в центре. Миграция ядер на периферию мышечной трубочки завершает формирования поперечно полосатого мышечного волокна.. Часть пролиферирующих миобластов обособляется в виде клеток- сателлитов.. Эти камбиальные клетки находятся под базальной мембраной мышечных волокон и сохраняют способность к миогенной дифференцировке. Правильный ответ – Г.

2. Триада скелетного мышечного волокна включает две терминальные цистерны саркоплазматической сети и проходящую между ними поперечную трубочку (Т- трубочку). Триады расположены между А и I дисками саркомеров.. Правильный ответ – В.

3. Кардиомиоцит – клетка цилиндрической формы с разветвленными концами, содержит одно или два центрально расположенных ядра. Благодаря вставочным дискам, содержащим десмосомы и щелевые контакты объединяется в функциональные волокна. Сократительный аппарат - сеть миофибрилл с характерной поперечной исчерченностью. Терминальные варикозные ветвления вегетативных нейронов проходят между функциональными волокнами, но не образуют нервно- мышечных синапсов ,характерных для скелетных мышц. Молекулы нейромедиаторов высвобождаются в межклеточное пространство и путем диффузии достигают своих рецепторов в плазмолемме кардиомиоцитов. , однако они не инициируют сокращения кардиомиоцитов, а лишь регулируют их. Правильный ответ - В.

4. При сокращении ширина А — диска, соответствующая расположению толстых филаментов, не уменьшается, так как длина обоих (толстых и тонких) филаментов при сокращении не изменяется. Нити скользят относительно друг друга при их постоянной длине. Саркомер включает один А-диск и две половины I- диска. В середине последнего проходит Z- линия, к которой прикреплены тонкие филаменты, состоящие из актина. тропомиозина и тропонина. Толстые филаменты состоят из миозина. H-зона — участок саркомера , в котором присутствуют только толстые филаменты, но нет тонких. При сокращении саркомера происходит скольжение нитей без изменения их длины.. При этом свободные концы тонких филаментов

приближаются к М- линии, уменьшая ширину Н-зоны. Сокращается также протяженность I-дисков. Правильный ответ - Г.

5. Для кардиомиоцитов характерно отсутствие клеток -сателлитов и триад, так как они содержат диады. Кроме того, кардиомиоциты посредством вставочных дисков объединяются в функциональные волокна, тогда как скелетные мышцы сформированы длинными волокнами не разделенными на отдельные. Правильный ответ — Б, В, Г

6. Гладкая мышечная ткань формирует мышечную стенку полых органов, является произвольной, находится под контролем вегетативной нервной системы. Миозиновые филаменты гладких мышечных клеток вне сокращения рассредоточены. Киназа легких цепей влияет на миозиновые филаменты, обеспечивая ее фосфорилирование. Правильный ответ —Б

7. Щелевые контакты имеются между кардиомиоцитами, которые локализуются преимущественно в продольных участках вставочных дисков. Гладкие мышечные клетки (лейомиоциты) также связаны щелевыми контактами. Щелевые контакты обеспечивают проведение возбуждения между клетками и синхронизацию сокращения. Щелевые контакты отсутствуют между миофибробластами и миоэпителиальными клетками. Правильный ответ - Б и Г .

8. Сердечная мышца сформирована произвольной поперечнополосатой мышечной тканью. Кардиомиоциты образуют сеть анастомозирующих функциональных волокон. Сокращение сердечной мышцы инициируется кардиомиоцитами проводящей системы сердца. Кардиомиоциты предсердий синтезируют натрийуретический фактор. Правильный ответ — А, Б, В, и Г

9. На поперечных участках вставочных дисков локализованы десмосомы и промежуточные контакты. Продольные участки содержат многочисленные щелевые контакты. Полудесмосом в сердечной мышце нет. Они служат для прикрепления эпителиальных и миоэпителиальных клеток к базальной мембране. Правильный ответ — А, Б и В.

10. Спонтанная деполяризация плазматической мембраны — главное свойство водителей ритма. За генерацию ритма сердца ответственны пейсмекеры. Водители ритма синусно-предсердного узла генерируют 60-90 импульсов в минуту. Правильный ответ — В.

11. Клетки-сателлиты происходят из миотомов сомитов. Расположены между плазмолеммой и базальной мембраной мышечного волокна. Способствуют регенерации мышечного волокна. Правильный ответ — Б и Г.

12. Гладкая мышечная ткань имеет клеточное строение. Происходит из мезенхимы, клетки не содержат поперечной исчерченности и сокращаются произвольно. Правильный ответ — Б.

### Нервная ткань

1. Из нервного гребня развиваются чувствительные нейроны спинномозговых узлов, вегетативные нейроны, хромоаффинные клетки надпочечников, а также меланоциты кожи. Мотонейроны спинного мозга формируются из клеток нервной трубки, ее матричных клеток, расположенных в вентрикулярном слое. Правильный ответ — А.
2. Глиальный фибриллярный белок промежуточных филаментов — маркер отростчатых клеток макроглии — астроцитов. Отходящие в различных

направлениях отростки оплетают нейроны, сосуды мозга, клетки глии, образуя уплощенные расширения на концах в виде ножки. Для олигодендроцитов и шванновских клеток характерна группа белков миелина. Нейроны не синтезируют глиальные белки.. Правильный ответ – В.

3. В аксоне присутствуют митохондрии и такие элементы цитоскелета как микротрубочки и промежуточные филаменты (нейрофиламенты). Исключительно в перикарионе расположены эндоплазматическая сеть, активно синтезирующая белок, и комплекс Гольджи. Правильный ответ - Г

4. Миелиновая оболочка образуется путем концентрического наслаивания плазмолеммы шванновских клеток (леммоцитов) вокруг аксонов. Каждая шванновская клетка миелинизирует один аксон. По мере удлинения мезаксона происходит спиральное наслаивание мембраны шванновской клетки.. При этом цитоплазма шванновской клетки смещается на периферию. Миелин прерывается через регулярные промежутки – перехваты Ранвье. Правильный ответ – Б.

5. Клетки Меркеля в эпидермисе кожи вместе с терминалями чувствительных нервов образуют осязательные комплексы. Правильный ответ – Б.

6. Все нейроны ЦНС и глиальные клетки, в том числе и эпендимоциты, происходят из вентрикулярных (матричных) клеток нервной трубки. Закончившие пролиферацию клетки выселяются в плащевой слой. Часть вентрикулярных клеток остается на месте, образуя эпендимный слой. Псевдоуниполярные клетки спинномозговых ганглиев и меланоциты происходят из нервного гребня. Правильный ответ – Б и Г.



7. Микроглия – широко распространенная обновляющаяся клеточная популяция. Клетки микроглии имеют небольшие размеры, неправильную форму, многочисленные ветвящиеся отростки, ядро с крупными глыбками хроматина, множество лизосом, гранулы липофусцина и плотные пластинчатые тельца. В ответ на повреждения мозга микроглиальные клетки быстро размножаются и активизируются. Не принимают участие в питании нейронов. Транспорт веществ из крови в мозг осуществляют астроциты. Правильный ответ – А, Б и В.

8. Миелин в ЦНС вырабатывают олигодендроциты. А в волокнах периферической нервной системы – шванновские клетки. Нейроны и астроциты этой функцией не обладают. Правильный ответ – А и Б.

9. В состав нервно-мышечного веретена,- чувствительного нервного окончания в поперечнополосатых мышцах- входят интрафузальные мышечные волокна с ядерной сумкой и ядерной цепочкой, а также нервное кососпиральное волокно. В этой структуре отсутствуют перехваты Ранвье и периневрий, который относится к оболочкам нервного волокна, теряющимся при проникновении нерва в структуру сложного окончания. Правильный ответ – А, В и Д.

10. Предшественники эпендимной глиии дифференцируются из матричных клеток нервной трубки и не выселяются из эпендимного слоя нервной трубки. Они дифференцируются в эпендимоциты, выстилающие желудочки головного мозга и центральный канал спинного мозга. Правильный ответ – В.

11. Нейроны ЦНС образуют статичную клеточную популяцию, они не делятся и не принимают участия в синтезе миелина. В них осуществляется

аксонный транспорт, прямое отношение к процессу транспорта имеют микротрубочки, которые являются важным элементом цитоскелета.

Правильный ответ – В.

12. Периферический нерв содержит оболочки разных уровней: эндоневрий, периневрий и эпиневррий. Они построены из соединительной ткани и содержат кровеносные сосуды и фибробласты, которые являются самыми распространенными клетками соединительной ткани. В них также имеются нервы, которые образуют в оболочках диффузные сплетения.

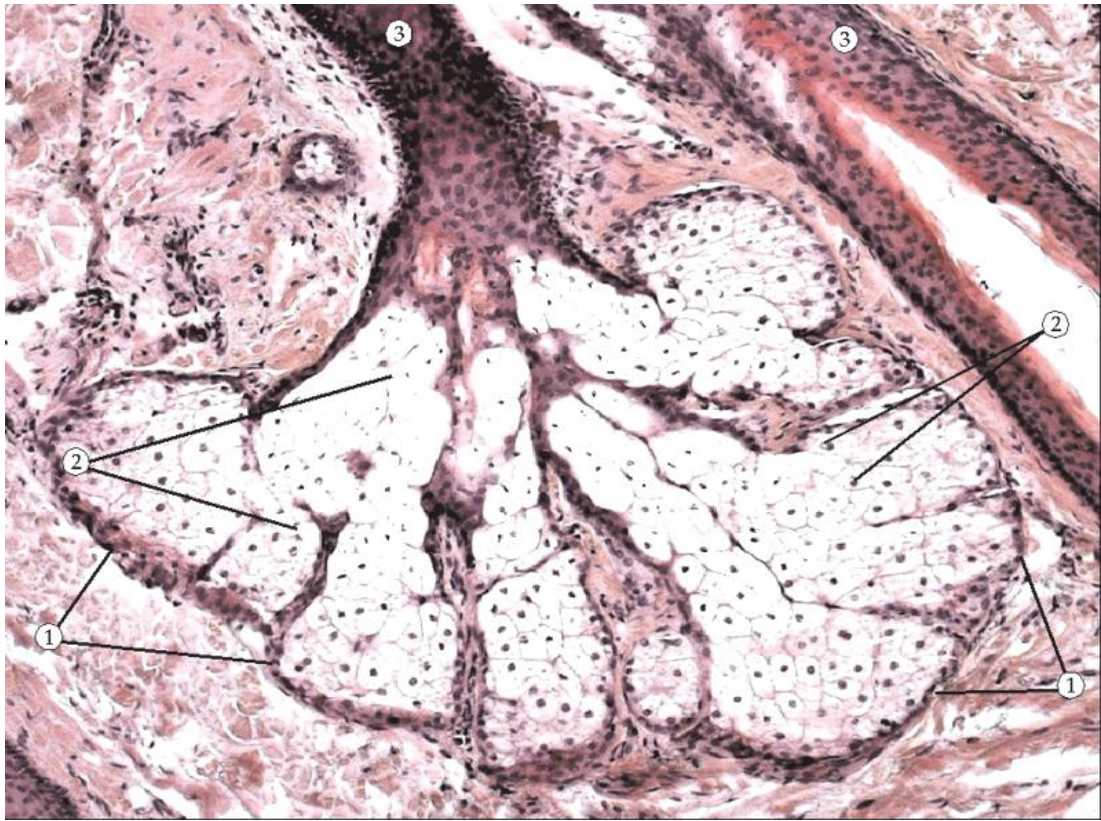
Правильный ответ – А, Б, В и Г

#### Работа с микроскопическими изображениями

При изучении микроскопических изображений надо определить:

1. фрагмент какой ткани изображен на представленной микрофотографии?
2. в каком состоянии ткань?
3. определить структурные элементы тканей.

Для ориентации в микрофотографиях надо обратиться к Атласу «Общая и частная гистология» изд НГУ 2010- года. (автор М.С. Виноградова). В этом издании представлены все приведенные здесь структуры и дано их описание.

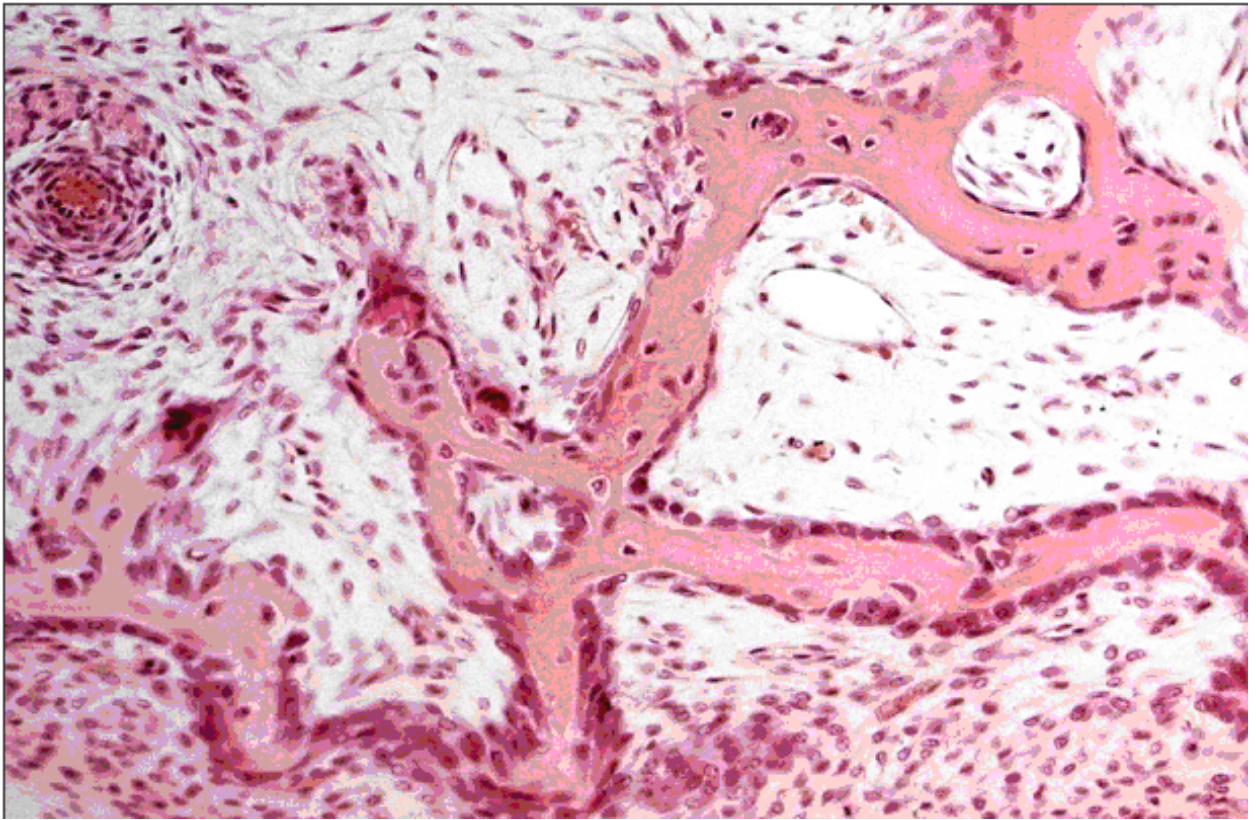


Микрофотография 1.

Простая разветвленная альвеолярная железа расположена рядом с волосяным фолликулом. Какой тип секреции свойственен этой железе?

Почему так различаются клетки, обозначенные номерами 1 и 2?

Пример ответа на поставленные вопросы дан ниже. (см. фото 2)



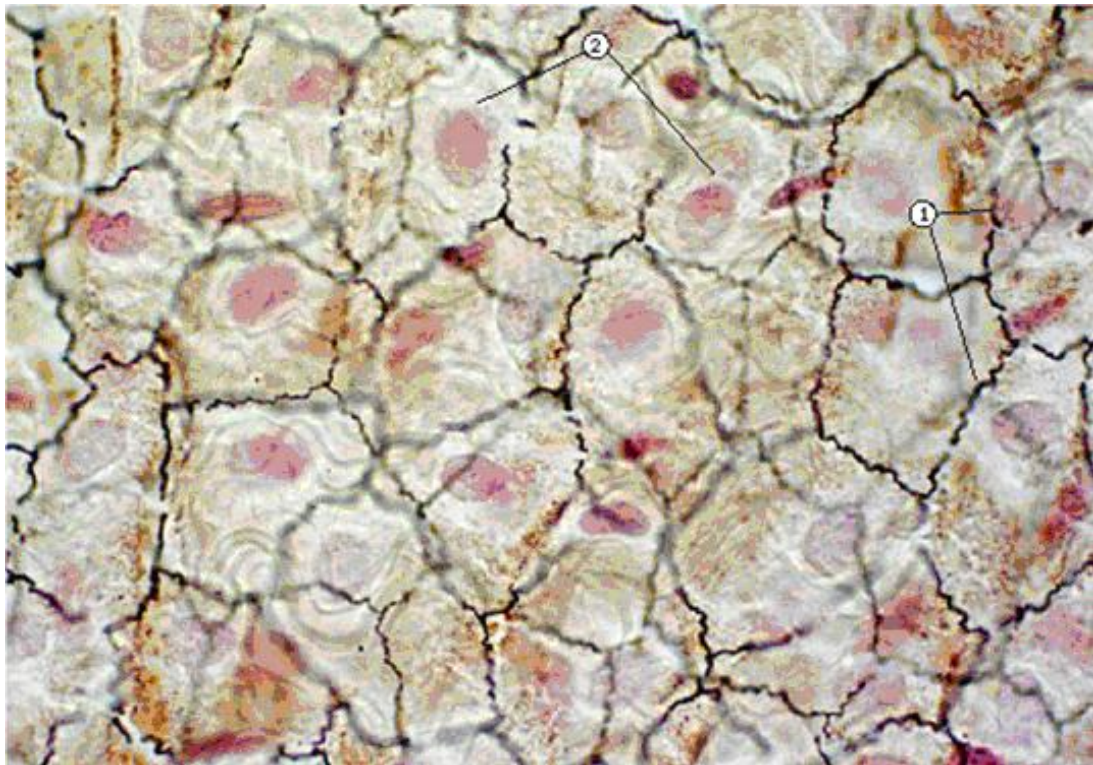
#### Микрофотография 2.

Среди рыхлой ткани с отчетливыми кровеносными сосудами находятся костные перекладки. Надо найти активные и покоящиеся остеобласты, остециты, остеокласты и кровеносные сосуды.

Ответить на вопрос - почему необходимо хорошее кровоснабжение при образовании костной ткани? Что произойдет при нарушении кровотока?

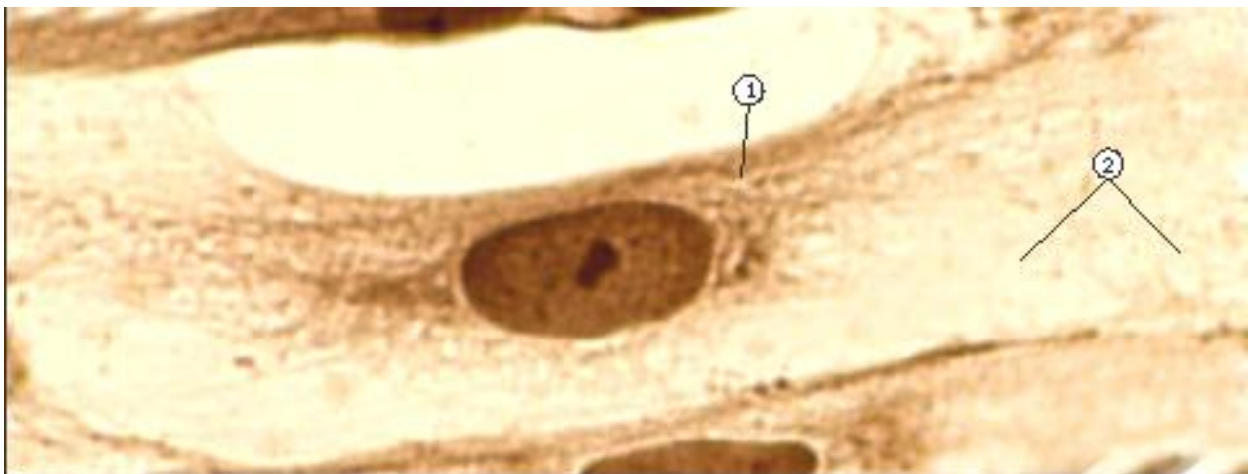
Ответ: На микрофотографии - ткань эмбриона. Среди рыхлой ткани, по-видимому, мезенхимы, пронизанной кровеносными сосудами, видна развивающаяся костная ткань в виде сети перекладин, которые окружены остеобластами. Покоящиеся остеобласты имеют уплощенную форму, активные - кубическую. Остециты расположены в толще костной ткани.

Для нормального развития кости требуется хорошее снабжение крови. При нарушении кровотока произойдет формирование хрящевой, а не костной ткани, что может произойти при сложном открытом переломе.



Микрофотография 3.

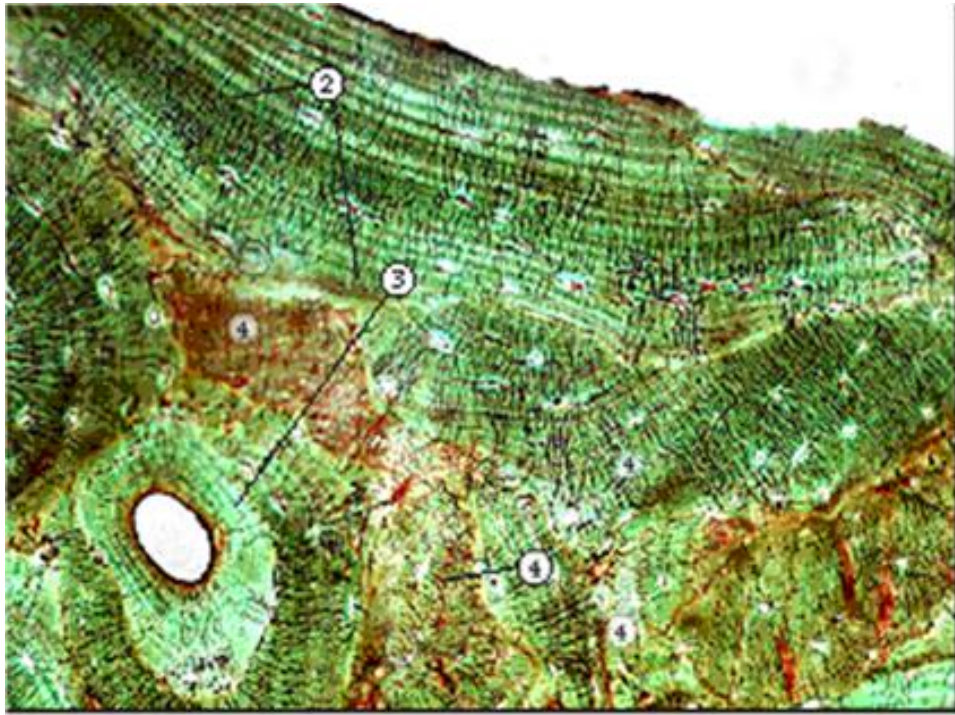
Клетки плотно прилегают друг к другу, формируя единый пласт. Границы клеток извилисты (1), ядра овальные (2). Какой тип эпителия представлен на фотографии?



Микрофотография 4.

Клетка с овальным ядром и ярким ядрышком. Вблизи ядра цитоплазма интенсивно окрашена (1), но по направлению к периферии клетки окраска цитоплазмы становится все бледнее (2). Какая это клетка?

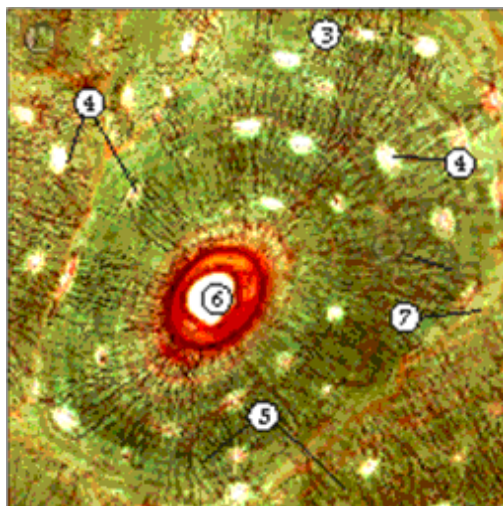
Почему различается интенсивность окраски в области эндоплазмы и эктоплазмы?



Микрофотография 5а

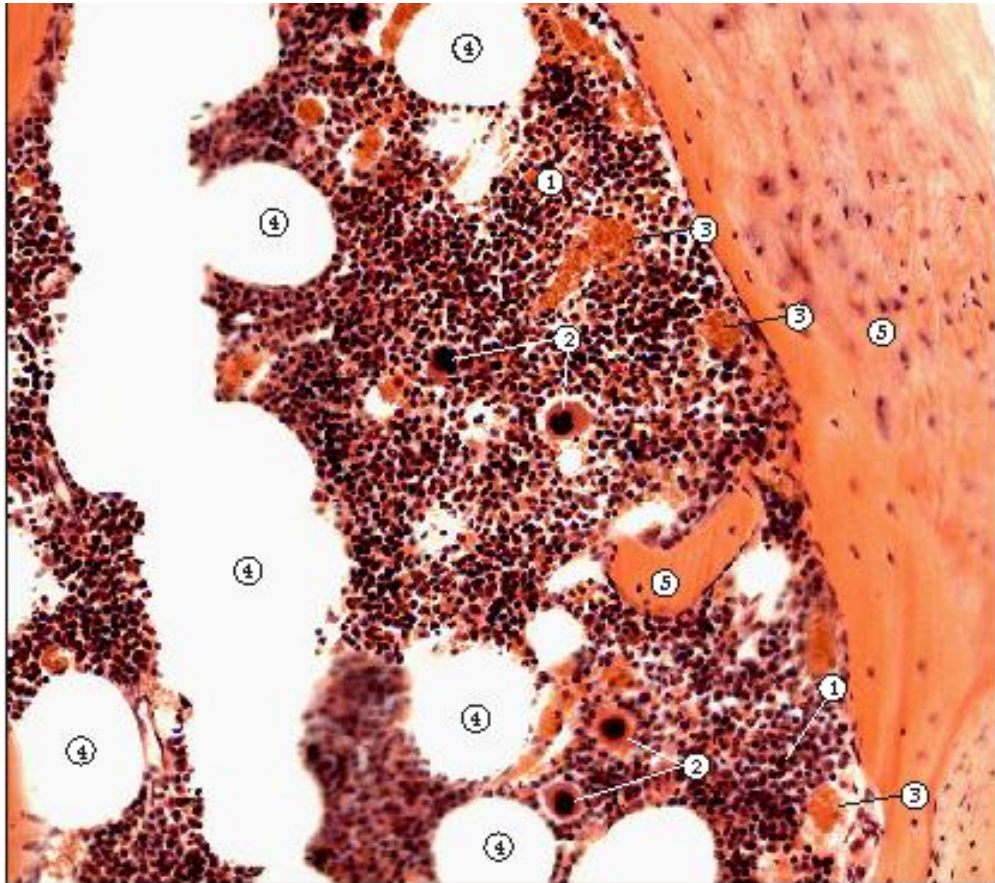
На срезе компактной кости видны продольно ориентированные пластины (2), пластинчатое образование, по форме приближающееся к овалу (3) и пластины неопределенной ориентации (4).

Какие структуры кости обозначены указанными цифрами?



Микрофотография 5 б

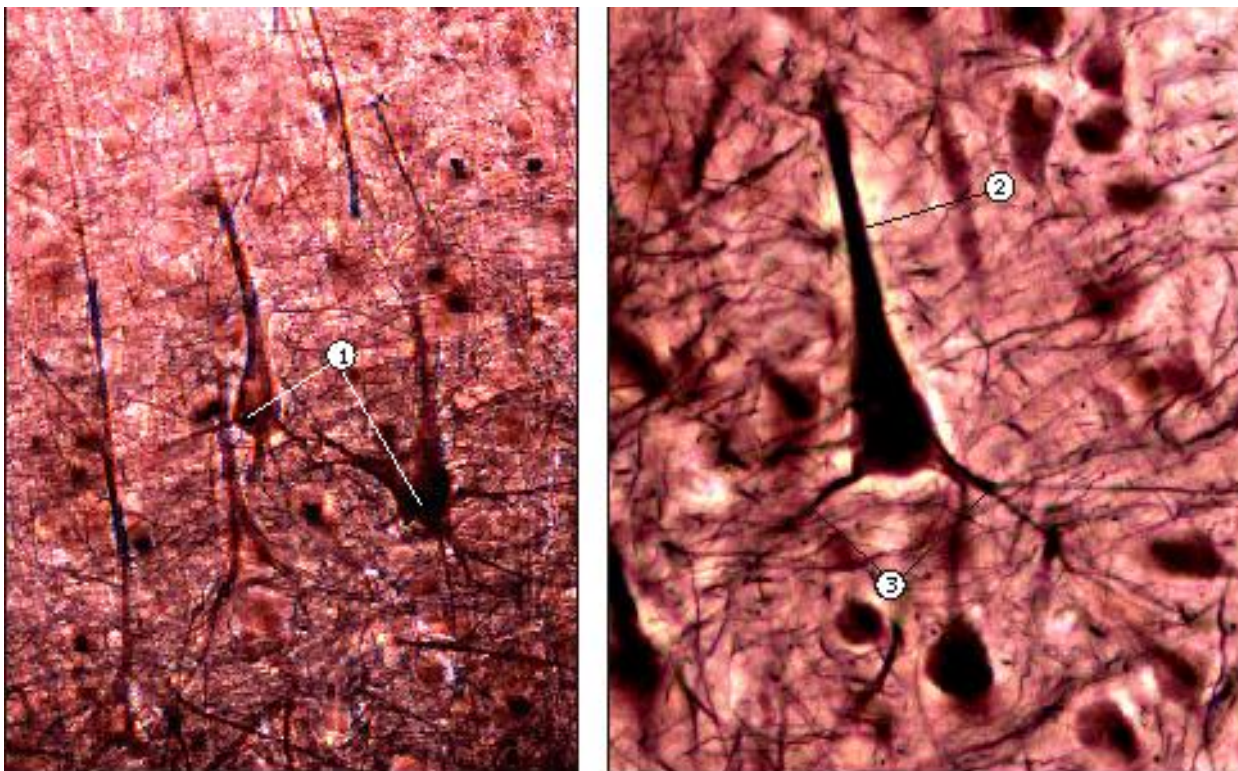
Глядя на фотографию остеона, надо определить, какие структуры обозначены цифрами 3, 4, 5, 6 и 7?



Микрофотография 6.

На препарате в костной полости среди множества мелких клеток с округлыми ядрами (1) встречаются очень крупные клетки с глыбчатыми ядрами и оксифильной цитоплазмой (2). Обращают на себя внимание крупные светлые полости, по-видимому, адипоциты. (4), содержимое которых растворилось при приготовлении препарата. Какая ткань расположена в костной полости? Какие клетки обозначены?

с



А

Б

Микрофотография 7.

На микрофотографии представлены срезы коры головного мозга на слабом (А) и сильном (Б) увеличении. Обращают на себя внимание крупные отростчатые клетки. Какие это клетки? Как называются их отростки, обозначенные цифрами 2 и 3?

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 1. Приборы:

2. Компьютеры

3. Персональные компьютеры с необходимым ПО (10), мультимедийный проектор, ноутбуки, экраны.

### 4. Лабораторная техника:



Магнитные мешалки с подогревом и без подогрева, плитки нагревательные с терморегуляторами, шкафы сушильные, термостаты, электронные весы различного класса от технических до аналитических.

Кроме того, имеется ассортимент лабораторной посуды, необходимой для проведения работ по получению качественных гистологических препаратов, включая возможности проведения операций на экспериментальных животных. Имеется обширный набор красителей и реактивов для гистологических и гистохимических работ. В этом отношении оснащенность морфологической лаборатории кафедры физиологии ничем не уступает, а в некоторых позициях и превосходит оснащенность лаборатории академического НИИ.

Лаборатория оснащена необходимой специализированной мебелью удобной для микроскопирования, из расчета для каждого студента одно рабочее место на отдельном столе с микроскопом, имеются вытяжные шкафы, аквадистилляторы и т.п.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и прооп ВПО по направлению «020100 Биология», а также в соответствии с Образовательным стандартом высшего профессионального образования принятого в Федеральном государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования Новосибирский государственный университет.

Автор - Виноградова Мария Сергеевна, д.б.н., профессор- морфолог кафедры физиологии ФЕН НГУ.

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании УМК ФЕН НГУ

*(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет))*

от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_