

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

С. А. Судник

ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ РЫБ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград
2023

УДК 591.8 : 597.2/.5 : 576.3/.7 : 611.018 : 611.013

Рецензент

кандидат биологических наук, директор института рыболовства и аквакультуры
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

О.А. Новожилов

Судник, С. А.

Гистология и эмбриология рыб: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **С. А. Судник**. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 48 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» представлены учебно-методические материалы, включающие тематический план дисциплины, описание лекционного и лабораторного курсов, методические рекомендации по проведению контактных занятий и самостоятельной работы студентов, оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения дисциплины, рекомендуемая учебная литература, библиографический список и глоссарий.

Табл. 4, список лит. – 5 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «9» января 2023 г., протокол № 9

УДК 591.8 : 597.2/.5 : 576.3/.7 : 611.018 : 611.013

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Судник С.А., 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ....	14
3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	29
ГЛОССАРИЙ.....	30

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие предназначено для изучения дисциплины «Гистология и эмбриология рыб». Дисциплина «Гистология и эмбриология рыб» относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных знаний для работы с биологическими объектами, включающей исследования на тканевом и клеточном уровне структур гидробионтов в ходе решения рыбохозяйственных задач научного и прикладного характера.

Задачи изучения дисциплины: изучение строения животной клетки с использованием микроскопа, цифровых, в том числе электронно-микроскопических микрофотографий; изучение микроскопического строения тканей, органов, систем рыб; формирование базовых знаний об особенностях строения репродуктивных органов рыб, строении половых клеток, процессах оплодотворения и эмбрионального развития различных таксонов рыб;

В результате освоения дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» у обучающегося должны сформироваться способности использовать знания в области гистологии и эмбриологии рыб в профессиональной деятельности, способности самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку гистологических образцов тканей и эмбрионов рыб.

Обучающийся должен:

знать морфологическое строение клеток, тканей, органов, систем органов и их классификацию, а также этапы эмбрионального развития рыб в норме;

уметь идентифицировать гистологические структуры биологических объектов на гистологических препаратах и микрофотографиях;

владеть методами исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на микрофотографиях гистологических препаратов и гистологических препаратах, принципами соподчиненности компонентов, образующих клеточные и тканевые структуры, современными представлениями о строении живых организмов на клеточном, тканевом и органном уровнях организации.

При изучении дисциплины используются компетенции, знания, умения и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин естественнонаучного цикла «Зоология», а также получаемые студентами при параллельном освоении дисциплин «Теория эволюции», «Гидробиология». Она обеспечивает базу знаний, умений и навыков при изучении дисциплин профессионального цикла: «Биологические основы рыбоводства», «Физиология рыб», «Искусственное воспроизводство рыб», «Ихтиопатология», «Практикум по ихтиопатологии», а также ряда дисциплин модулей по выбору студента «Аквакультура» и «Ихтиопатология».

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины, используются при прохождении учебных практик, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

Освоение данной дисциплины пригодится студентам бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и производственной преддипломной практики (научно-исследовательской работы).

Для оценки результатов освоения дисциплины используются: оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущая аттестация) и оценочные средства для заключительной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущая аттестация) относятся:

1. для студентов очной формы обучения: задания по защите лабораторных работ (контрольные вопросы к теории лабораторного занятия, задание по выполнению рисунков в альбоме);

2. для студентов заочной формы обучения: задания по защите лабораторных работ (контрольные вопросы к теории лабораторного занятия, задание по выполнению рисунков в альбоме); задания по выполнению контрольной работы.

Защита теории лабораторных работ для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения может проводиться в виде устных опросов и в форме тестирования. Устные опросы проводятся преподавателем на лабораторных занятиях (в течение первых 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) с использованием контрольных вопросов к теории лабораторного занятия, приводимых в конце каждой лабораторной работы (Судник, Шутов, 2022). Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

— «отлично» – правильно выполнено свыше 85 % заданий;

— «хорошо» – правильно выполнено более 75 %, но не выше 85 % заданий;

— «удовлетворительно» – правильно выполнено свыше 65 %, но не более 75 % заданий.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине для студентов очной и заочной форм обучения, проводимой в форме экзамена относятся экзаменационные вопросы. Допуском до экзамена для студентов очной формы обучения служит выполнение всех лабораторных работ и их успешная защита; для студентов заочной формы обучения – выполнение всех лабораторных работ и получение оценки «зачтено» по контрольной работе.

Для студентов очной формы обучения наличие вышеописанных условий в сочетании с оценками «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично» за сдачу теории всех тем дисциплины за семестр, отсутствие пропусков лекций по неуважительной причине позволяет преподавателю поставить студенту соответствующую оценку (получается путем подсчета среднего балла оценок за защиту лабораторных работ семестра) за экзамен «автоматически», без сдачи экзамена.

Экзаменационные вопросы по дисциплине для студентов по очной и заочной форме обучения выдаются преподавателем на первом лабораторном занятии учебного семестра, также они приведены в материалах по дисциплине в ЭИОС «КГТУ». Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса. Рекомендации по подготовке к экзамену даются во время консультаций преподавателя на зачетных неделях.

Критерии оценивания при проведении аттестации по дисциплине

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	объект	объект	
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиона	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий льных задач	соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	заданным алгоритмом	с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации (экзамена): экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы). Ответы на вопросы экзамена оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно»); используются критерии этих оценок, описанных в таблице 1.

В данном учебно-методическом пособии, кроме данных введения приводится тематический план дисциплины (с описанием содержания тем, форм и объема учебной работы по каждой теме, характера распределения занятий в семестре, плана лекционного и лабораторного курса, с графиком аттестаций), методические рекомендации по проведению разного типа контактных занятий и самостоятельной работы студентов, описание оценочных средств поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (при текущей и промежуточной аттестации для студентов очной и заочной формы обучения), рекомендуемая учебная литература, заключительные выводы, использованный при подготовке пособия список библиографических источников.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая дисциплину «Гистология и эмбриология рыб», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу.

Тематический план занятий по дисциплине

Тема 1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемый результат освоения дисциплины.

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Цели и задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров в области водных биоресурсов и аквакультуры. Структура дисциплины как следствие объединения трёх самостоятельных областей биологии: цитологии, эмбриологии рыб и гистологии рыб. Дисциплина как база формирования теоретических основ и навыков в областях ихтиологии и технологий выращивания объектов аквакультуры

Тема 2. Гистологические методы исследования рыб, средства и способы визуализации их результатов

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Прижизненные методы исследования эмбрионов рыб. Методы изготовления гистологических препаратов. Фиксация образцов, типы фиксаторов. Методы изготовления срезов, типы микротомов. Окрашивание срезов, типы красителей. Гистологические, гистохимические, иммуногистохимические методы.

Тема 3. Введение в цитологию

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Основы клеточной теории. Общие сведения о строении животной клетки, ее основные компоненты: ядро, органеллы, мембрана. Основные процессы в клетке, синтез белка, внутриклеточный транспорт, эндоцитоз и экзоцитоз. Клеточный цикл, деление клетки, митоз, мейоз (Завалеева, 2012; Судник, Шутов, 2022; Ченцов, 1978).

Тема 4. Гаметогенез рыб

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Схема этапов гаметогенеза, овогенез, сперматогенез. Типы яйцеклеток рыб по количеству и характеру распределения желтка и их строение. Характерные признаки половых клеток на разных этапах овогенеза. Фазы периода трофоплазматического роста ооцита. Созревание ооцита, цитологические критерии физиологической зрелости яйцеклетки (Кузнецов, 1972; Общая гистология ..., 2020 а, б; Судник, Шутов, 2022).

Тема 5. Ранние этапы эмбрионального развития рыб с мезолецитальными и телолецитальными яйцеклетками

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Слияние сперматозоида и яйцеклетки, образование мужского и женского пронуклеусов, изменение структуры яйца и его оболочки. Дробление, гастрюляция и закладка основных

систем тела зародыша. Особенности раннего эмбриогенеза у костистых и осетровых рыб.

Современные представления о первичных половых клетках: времени их дифференцировки, местах образования в эмбрионе, механизмах миграции к местам закладки гонад у костистых и осетровых рыб (Кауфман, 1990; Кизиченко, 2017; Макеева, 1992; Общая гистология ..., 2020а,б; Судник, Шутов, 2022).

Тема 6. Образование и гистологическая классификация тканей рыб

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Зародышевые листки как источник формирования основных типов тканей рыб. Типы тканей, их основные характерные особенности.

Тема 7. Эпителиальная ткань

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Морфологические признаки, гистологическая классификация эпителиев. Покровные, выстилающие, железистые эпителии. Железы, классификация желёз. Экзокринные и эндокринные железы (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 8. Кровь и кроветворные органы

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Компоненты крови. Форменные элементы крови. Кроветворные органы и ткани: головная почка, селезёнка, тимус, лимфоидный орган осетровых, локальные участки кроветворных тканей в различных органах (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 9. Соединительная ткань

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Эмбриональная ткань – мезенхима. Собственно-соединительные ткани – рыхлая и плотная. Скелетные ткани: хрящ, кость, нотохорд. Гиалиново-клеточный хрящ. Кальцинированный хрящ акул и скатов. Бесклеточная кость высших костистых рыб. Гистогенез хряща и кости (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020а,б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 10. Мышечная ткань. Нервная система

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Гладкая и поперечнополосатая мышечные ткани, их морфофункциональные единицы. Строение гладкомышечной клетки и мышечного волокна поперечнополосатой мышечной ткани. Белые и красные скелетные мышцы. Строение ткани мышечной оболочки сердца, особенности её роста и регенерации у рыб.

Строение и типы нервных клеток. Типы нервных волокон. Отделы центральной нервной системы (ЦНС) рыб. Особенности строения и степень развития отделов головного мозга рыб в зависимости от экологии и систематического положения таксонов и отдельных видов (Атлас ..., 2021;

Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 11. Эндокринная система

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Гипоталамо-гипофизарная система. Периферические эндокринные органы и ткани: поджелудочная железа, урофиз, хромаффинная и интерреналовая ткани, щитовидная железа (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020а,б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 12. Пищеварительная система

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Отделы пищеварительной системы, особенности их морфологии в зависимости от таксона рыб. Оболочки стенки пищеварительной трубки. Гистологическое строение стенки ротовой полости, глотки и её жаберного отдела, пищевода, желудка и кишечника, связанных с кишечной трубкой желёз и её производных (газовый пузырь и дополнительные органы дыхания). Спиральный клапан селахий, осетровых и двоякодышащих, пилорические придатки костистых рыб, осетровых (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 13. Сердечно-сосудистая система

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Оболочки стенки сосуда. Общая схема кровеносной системы рыб, артериальная и венозная система, воротные системы печени и почек. Анатомия и гистологическое строение сердца рыб разных таксонов. Строение стенки артерий и вен разного диаметра, типы капилляров (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Микодина с соавт., 2009; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 14. Система экскреции и осморегуляции

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Почки рыб как многофункциональный орган. Нефрон как морфофункциональная единица ткани почки. Особенности строения нефрона селахий. Хлоридные клетки жабр. Ректальная железа селахий (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Тема 15. Сенсорные системы

Содержание темы, рассматриваемые вопросы. Сенсорные системы как анализаторы внешней и внутренней среды. Классификация рецепторов по происхождению и характеру воспринимаемых сигналов. Глаз, основные анатомические структуры глаза, их гистология. Строение сетчатки. Вариации в строении глаза у рыб с разной экологией, условиями освещённости, характером пищевого поведения. Акустико-латеральная система. Строение невромаста. Боковая линия. Электрорецепторы как разновидность механорецепторов.

Электрогенерирующие органы. Хеморецепция. Органы обоняния и вкуса. Степень развития хеморецепторов у разных таксонов рыб (Атлас ..., 2021; Заварзин, 2000; Общая гистология ..., 2020 а, б; Семченко, 2015; Судник, Шутов, 2022).

Лабораторные занятия

Методические указания по проведению лабораторного занятия по каждой теме дисциплины «Гистология и эмбриология рыб», включающие, в том числе, методические материалы к занятию, приведены в учебном пособии по дисциплине (Судник, Шутов, 2022).

На лабораторных занятиях студенты должны закрепить полученный на лекциях теоретический материал, получить практические навыки для работы с гистологическими материалами, изучая преимущественно фиксированные объекты, микропрепараты.

Состав лабораторного курса

Очная форма обучения:

Лабораторная работа № 1. Методы гистологических исследований.

Лабораторная работа № 2. Строение клетки животных.

Лабораторная работа № 3. Гаметогенез рыб, стадии зрелости яичников.

Лабораторная работа № 4. Стадии развития эмбрионов костистых и осетровых рыб.

Лабораторная работа № 5. Гистологическое строение эпителиальных тканей, желёз.

Лабораторная работа № 6. Типы, разновидности соединительных тканей, их гистологическое строение.

Лабораторная работа № 7. Гистологическое строение гладкой и поперечнополосатой мышечной ткани.

Лабораторная работа № 8. Гистологическое строение нервной ткани. Строение нервной системы.

Лабораторная работа № 9. Гистологическое строение крови и кроветворных органов.

Лабораторная работа № 10. Макро- и микроскопическое строение сердечно-сосудистой системы.

Лабораторная работа № 11. Макро- и микроскопическое строение органов пищеварительной системы, пищеварительных желёз.

Лабораторная работа № 12. Макро- и микроскопическое строение жабр, плавательного пузыря, органов экскреции и осморегуляции.

Лабораторная работа № 13. Макро- и микроскопическое строение органов эндокринной системы.

Лабораторная работа № 14. Макро- и микроскопическое строение глаза, органов хеморецепции.

Лабораторная работа № 15. Макро- и микроскопическое строение органов акустико-латеральной системы, органов электрорецепции и электрических органов.

Заочная форма обучения:

Лабораторная работа № 1. Гаметогенез рыб, стадии зрелости яичников. Стадии развития эмбрионов костистых и осетровых рыб. Гистологическое строение эпителиальных тканей, желёз.

Лабораторная работа № 2. Типы, разновидности соединительных тканей, их гистологическое строение. Гистологическое строение гладкой и поперечнополосатой мышечной ткани, нервной ткань. Строение нервной системы. Макро- и микроскопическое строение органов эндокринной системы.

Лабораторная работа № 3. Гистологическое строение крови и кроветворных органов. Макро- и микроскопическое строение сердечно-сосудистой системы, органов пищеварительной системы, пищеварительных желёз, жабр, газового пузыря, органов экскреции и осморегуляции.

Лабораторная работа № 4. Макро- и микроскопическое строение глаза, органов хеморецепции, органов акустико-латеральной системы, органов электрорецепции и электрических органов.

Освоение теоретического материала тем дисциплины осуществляется в процессе лекционных и лабораторных занятий и самостоятельной проработки теоретического материала по дисциплине с использованием рекомендуемой литературы. При заочной форме обучения большая часть времени, отведенная для изучения дисциплины, занято самостоятельной работой студентов.

Самопроверка результатов освоения тем дисциплины осуществляется студентами с помощью перечня вопросов для самопроверки (в конце каждой лабораторной работы) учебного издания (Судник, Шутов, 2022).

Самостоятельная работа студента

В ходе обучения предусмотрена самостоятельная работа студента (таблица 2). В качестве учебных материалов для подготовки к лабораторным занятиям и к экзамену студенты используют учебные издания (Атлас гистологии рыб, 2021; Общая гистология ..., 2020 а, б; Судник, Шутов, 2022), а также наборы цифровых микрофотографий.

Таблица 2 – Самостоятельная работа студентов

Вид (содержание) самостоятельной работы студента	Форма текущего контроля
---	--------------------------------

Вид (содержание) самостоятельной работы студента	Форма текущего контроля
Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к защите лабораторных работ)	- защита лабораторных работ; - тестирование (для студентов очной формы обучения)
Выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)	проверка контрольной работы

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

В период самостоятельного освоения дисциплины студенты **очной** формы обучения выполняют теоретические задания, рисунки в альбоме по лабораторным работам дисциплины. Рисунки помогают освоить теоретический материал изучаемой темы и подготовиться к сдаче теории по ней. Студенты, успешно защитившие выполненные лабораторные работы (по результатам опросов или контрольных тестирований), могут получить оценку по промежуточной аттестации (экзамену) «автоматически».

В период самостоятельного освоения дисциплины студенты **заочной** формы обучения выполняют теоретические задания, рисунки в альбоме по лабораторным работам дисциплины и контрольную работу. Основным видом текущей аттестации является выполнение контрольной работы, получение по ней аттестации «зачтено», выполнение всех лабораторных работ и положительная оценка их защиты (учитывает правильность изготовления и оформления рисунков в альбоме).

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды (ЭИОС) «КГТУ».

Учебные задания по дисциплине необходимо выполнять своевременно. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамену).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ

Дисциплина «Гистология и эмбриология рыб» занимает особое место в блоке общепрофессиональных дисциплин, включает темы, касающиеся цитологии животной клетки, общей эмбриологии рыб, общей и частной гистологии. В разделе о цитологии животной клетки кратко описана её морфология и основные процессы и функции, в ней происходящие, что необходимо для понимания дальнейшего изложения тем дисциплины. Разделы, описывающие эмбриологию и гистологию рыб, содержат сведения, относящиеся к самостоятельным областям биологии рыб. Ввиду огромного объёма базовых знаний в кратком лекционном курсе невозможно изложить даже краткое содержание обязательных сведений по этим разделам. Поэтому часть теоретических материалов по отдельным темам приходится совмещать с их практическим рассмотрением на лабораторных занятиях, а в закреплении теоретических и практических материалов особую роль выполняет самостоятельная работа студентов.

В связи с изложенным выше, при преподавании дисциплины максимально использованы возможности цифровых технологий не только для демонстрации иллюстративных материалов, без которых преподавание этой дисциплины невозможно, но и для самостоятельной работы студентов, прежде всего для подготовки к лабораторным занятиям, текущим и промежуточной аттестациям. Подобный методологический подход является ведущей тенденцией в преподавании гистологии в медицинских и биологических ВУЗах во всём мире. Это обеспечивает студентам возможности максимально гибкого использования времени, отведённого для самостоятельной работы, а при использовании мобильных устройств – и места для такой работы. А для студентов-заочников это в ряде случаев оказывается единственным способом работы с учебными материалами и выполнения контрольных заданий.

Преподаватель должен строить преподаваемый им курс дисциплины, исходя из сказанного выше, используя все необходимые средства и методы.

1. Средства обучения

При преподавании дисциплины, как во время лекций, так и во время лабораторных занятий, используют средства обучения, облегчающие восприятие учебного материала и более эффективное его усвоение. Это, в первую очередь, – вся гамма цифровых образовательных технологий (компьютерные презентации, биологические видеофильмы и пр.). Они играют важную вспомогательную роль, красочно дополняя теоретическую информацию, излагаемую преподавателем во время лекции или объяснения теоретической части лабораторного занятия, способствуют оперативной проверке знаний обучающимися теории изучаемых тем дисциплины. К демонстрационным материалам относятся схемы строения клеток, тканей, органов и систем органов рыб, этапы развития половых клеток, этапы развития эмбрионов рыб, фотографии гистологических микропрепаратов тканей органов

рыб. Это – наиболее важный элемент средств обучения. Они по возможности представляются оцифрованным материалом, демонстрируемым с помощью проектора. При защите лабораторных работ учитываются оценки, полученные при устных опросах и контрольных тестированиях).

Во время лабораторных занятий изучаются преимущественно цифровые фотографии микропрепаратов тканей органов рыб, половых клеток и эмбрионов рыб на разных этапах развития, дополнительно предлагаются для изучения постоянные гистологические микропрепараты разных тканей органов рыб, срезов через мужские и женские гонады на разных стадиях созревания, эмбрионов рыб на разных этапах развития, что тоже способствует освоению навыков научного микроскопирования, идентификации структур тканей разных органов рыб.

2. Методы обучения

Основными методами обучения зоологии служат следующие:

— лекционные занятия, во время которых происходит ознакомление студентов с основными теоретическими положениями гистологии и эмбриологии рыб. Благодаря этому студенты должны понять морфо-анатомические основы построения тела рыб (строение клеток, тканей, органов, систем органов рыб и их классификацию), особенности функционирования живой системы организма рыбы на всех уровнях сложности: от клеточного, через тканевый, органнй до организменного уровня, а также этапы эмбрионального развития рыб в норме;

— лабораторные занятия, во время которых обучающиеся должны продемонстрировать степень усвоения теоретического материала во время текущего контроля, закрепить их в процессе изучения соответствующих учебных материалов (цифровых фотографий тканей органов рыб, постоянных гистологических микропрепаратов со срезами тканей рыб, тотальных препаратов с эмбрионами рыб на разных стадиях развития), а также в процессе рисования в альбоме особенностей строения изучаемых объектов;

— консультации.

Лекции

Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется рабочей программой по дисциплине и учебным планом на текущий учебный год. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему с подытоживающими выводами. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану.

Лекции читаются в компьютеризированной аудитории, где имеются устройства для демонстрации изображений на большом экране.

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия.

Цель лабораторных занятий – закрепление теоретических знаний, полученных во время лекции, обучение методам исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на микрофотографиях гистологических препаратов и на постоянных гистологических препаратах тканей разных органов рыб, развитие при изучении гистологических препаратов навыков микроскопирования, развитие навыков научного рисования, помогающего закрепить всю совокупность полученных при изучении дисциплины навыков.

При выполнении лабораторных работ выполняются и оформляются рисунки в альбоме. Рисование объектов изучения имеет те же цели, что и опрос, то есть это — контроль за текущей работой студентов по изучаемой дисциплине, определение работающих и неработающих студентов и, главное, углубление усвоения студентами не только теоретической информации, но и конкретных знаний гистологии и эмбриологии рыб. Перечень рисунков для отчетности, классификация к объектам рисунков приведена для каждого лабораторного занятия в соответствующем пособии (Судник, Шутов, 2022).

На первом лабораторном занятии студентам объясняются общие требования по проведению лабораторных занятий, особенности текущего контроля, проводится инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами выполнения и оформления биологического рисунка. Поясняется необходимость подготовки рабочих мест студентов до начала занятия (должны лежать методические пособия к лабораторным занятиям, тетради для записи, альбомы, должно стоять необходимое оборудование (оптика и т.д.), изучаемые объекты).

Лабораторное занятие имеет следующую структуру: проверка готовности рабочего места, настройка микроскопов, получение учебных материалов; краткая вводная информация преподавателя по теме занятия; изучение цифровыми фотографиями и постоянными микропрепаратами тканей органов рыб, микроскопирование, рисование; защита теории темы предыдущего лабораторного занятия.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории, снабженной микроскопами, комплектами постоянных гистологических микропрепаратов из коллекций кафедры для микроскопирования, а также средствами демонстрации цифровых микрофотографий препаратов (ПК и проектором) по темам занятий.

Преподаватель знакомит студентов с содержанием занятия, с перечнем объектов, которые они должны изучить, дает необходимые теоретические пояснения по теме занятия, по особенностям строения гистологических структур биологических объектов на гистологических препаратах и

микрофотографиях. Остальное время занятия отводится на практическую работу – студенты изучают микрофотографии и постоянные гистологические препараты, выполняют рисунки изучаемых объектов. На каждом занятии, параллельно с этой работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на предъявление на проверку альбомов. В конце занятия отводится время (около 15 мин) на прохождение обучающимися текущего контроля с целью защиты теории темы предыдущей лабораторной работы.

По причине большой сложности получения живых объектов на разных стадиях развития для изучения во время лабораторных занятий по разделу дисциплины «эмбриология рыб» их заменяют либо сериями рисунков и фотографий, либо видеоматериалами, демонстрирующими процесс развития в ускоренном режиме. В последнее время для этой цели используются также компьютерные анимации.

При изучении гистологических препаратов и их микрофотографий необходимо освоить навык «чтения препарата». В основе этого навыка лежит способность узнавать конкретные ткани не только по их цвету. Это является подспорьем для их различения на конкретном изображении, но теряет своё преимущество, если используются препараты, окрашенные разными красителями. Более продуктивно запоминание формы и расположения основных структурных элементов ткани, которые во многих случаях сохраняют постоянство при различных методах окрашивания. Важно также обращать внимание на расположение тканей относительно друг друга и по отношению к поверхности объекта на изображениях различных органов. Для выработки такого навыка можно использовать создание копии в режиме «256 оттенков серого» или черно-белого изображения, также помогает рисование схемы расположения основных частей изучаемого объекта на лабораторных занятиях в альбоме.

Методические указания к каждой лабораторной работе определяют цель и задачи работы, включают характеристику используемых материалов и оборудования, задания и описание последовательности выполнения необходимых операций, краткий теоретический обзор темы, поясняют форму отчетности по работе. Кроме этого, они содержат рисунки строения структур клеток, тканей, органов рыб, схемы этапов гаметогенеза и эмбриогенеза, рекомендуемые для выполнения в альбоме, вопросы для самопроверки по каждой изучаемой теме и список рекомендованной литературы.

В процессе освоения дисциплины студенты овладевают методами исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на микрофотографиях гистологических препаратов и гистологических препаратах, принципами соподчиненности компонентов, образующих клеточные и тканевые структуры.

Консультации

Консультации проводятся в рамках общего графика консультаций по дисциплине. Во время консультаций преподаватель не должен повторно пересказывать студентам то, что он уже рассказывал на лекциях или лабораторных занятиях. Нужно, чтобы студент сформулировал вопрос, для того чтобы преподаватель мог разъяснить суть непонятого. Кроме этого, во время консультаций студенту необходимо предоставить возможность для проверки альбомов и защиты теории лабораторных занятий.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые задания по лабораторным работам приведены в базовом учебно-методическом пособии «Гистология и эмбриология» (Судник, Шутов, 2022).

Защита лабораторных работ осуществляется студентами очной формы обучения путем сдачи теории по теме лабораторного занятия, выполнения, оформления и получения зачета по биологическим рисункам.

Сдача теории темы лабораторной работы

Очная форма обучения

Для текущего контроля с целью сдачи теории темы лабораторной работы отводится время (около 15 мин) в конце лабораторного занятия. Контроль проводится в форме устного опроса по вопросам, приведенным в учебном пособии по лабораторным занятиям в конце каждой ЛР как «вопросы для самопроверки» (Судник, Шутов, 2022) или компьютерного тестирования (условия, система оценок результатов тестирования приведены в разделе «Введение» пособия). При устном опросе надо учесть, что должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, им предлагаемые, должны быть конкретными, требующими короткого, конкретного ответа. Те студенты, которые не успевают или не хотят сдавать теорию лабораторных занятий на занятии, должны сдать ее путем прохождения компьютерных тестовых заданий во время консультации с преподавателем.

Заочная форма обучения

У студентов заочной формы обучения защита лабораторных работ происходит в форме проверки преподавателем правильности выполнения и оформления рисунков по темам лабораторных занятий и осуществляется во время учебной сессии. Контрольные вопросы для самопроверки результатов изучения теории по дисциплине приведены в пособии (Судник, Шутов, 2022). Во время сессии студент также получает индивидуальный набор электронных файлов, содержащий контрольные цифровые микрофотографии препаратов, которые он должен идентифицировать по базе зачётных тренировочных

микрофотографий, выдаваемых всем студентам во время установочной сессии. Проверка знаний теории курса дисциплины может осуществляться во время учебной сессии путем прохождения компьютерных тестовых заданий во время консультации с преподавателем.

Результаты сдачи теории лабораторных работ и тестирования учитываются при прохождении промежуточной аттестации. Учитывая, что она происходит в форме экзамена, при оценивании результатов защиты лабораторных работ стоит использовать систему оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценки приведены в таблице 1 данного пособия.

При оценивании правильности выполнения и оформления рисунков, выполненных студентом по теме лабораторного занятия, учитываются степень выполнения требований к выполнению рисунка. Требования: рисунок выполняется на одной стороне листа бумаги форматом А4 (вторая сторона остается для возможной корректировки и замечаний). Рисунок должен быть сориентирован на листе бумаги согласно оригинальному изображению объекта изучения (микрофотографии объекта или участка постоянного гистологического препарата). При рисовании объекта необходимо правильно передать детали его строения, соблюдая пропорции и соотношение пропорций с деталями строения оригинала. Размер рисунка зависит от его сложности: он не должен быть слишком мелким, детали рисунка должны легко различаться, но и очень крупным рисунок делать не стоит. Подписи деталей рисунка выносятся с помощью четко указывающей на деталь линии (без стрелки), и выполняются или словами или цифрами вокруг рисунка (цифры должны поясняться в подрисовочной подписи). При полном соблюдении требований к выполнению рисунков и выполнении их по теме лабораторной работы в полном объеме ставится «зачтено». При существенных нарушениях требований к выполнению рисунка и / или выполнении не всех необходимых рисунков, ставится оценка «не зачтено».

Выполнение контрольной работы

Необходимым этапом освоения дисциплины у студентов заочной формы обучения является выполнение заданий контрольной работы. Студент приступает к их выполнению после освоения теоретической части соответствующей темы дисциплины (проверив свой уровень знаний с помощью вопросов для самопроверки, приведенных в учебном издании (Судник, Шутов, 2022)).

Контрольная работа (КР) включает ответы на пять вопросов. Задания (вопросы) для контрольной работы выбирают по таблице вариантов (таблица 3). Выбор варианта набора вопросов осуществляется с учетом знания последних двух цифр шифра студенческого билета: в таблице 4 в

прямоугольнике на пересечении этих двух цифр даны номера вопросов к заданию.

Контрольная работа выполняется в печатной (качественно форматируется) или письменной форме. Контрольная работа должна иметь титульный лист (содержит: название ВУЗА, кафедры; название КР (Контрольная работа по дисциплине гистология); исполнителя: ФИО автора, факультет, направление, группа; проверяющего: уч. степень, уч. звание, должность, ФИО; город, год). На следующем листе необходимо переписать все вопросы полностью (перед ответами на вопросы: Содержание работы). На следующих листах, последовательно, указывая номер вопроса, помещают ответ на этот вопрос.

При ответе на каждый вопрос работы необходимо использовать минимум два-четыре литературных источника.

Работа должна быть написана четко, разборчиво, аккуратно, оставляя межстрочный интервал; размер шрифта 12. На странице справа или слева нужно оставлять поля для замечаний рецензента.

Таблица 3 – Варианты вопросов к контрольной работе по дисциплине «Гистология и эмбриология рыб»

Пред- последняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	41,	42,	43,	44,	45,	46,	47,	48,	49,	50,
	31,	32,	33,	34,	35,	36,	37,	38,	39,	40,
	10,	20,	30,	40,	50,	60,	70	80,	90,	10,
	91,	92,	93,	94,	95, 5	96,	97,	98,	99,	99,
	1	2	3	4		6	7	8	9	100
1	51,	52,	53,	54,	55,	56,	57,	58,	59,	60,
	21,	22,	23,	24,	25,	26,	27,	28,	29,	30,
	15	15	35	45,	50,	55,	65,	75,	85,	95,
	81,	82,	83,	84,	85,	86,	87,	88,	89,	90,
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	61,	62,	63,	64,	65,	66,	67,	68,	69,	70,
	11,	12,	13,	14,	15,	16,	17,	18,	19,	20,
	5,	10,	15,	20,	21,	22,	23,	24,	25,	26,
	71,	72,	73,	74,	75,	76,	77,	78,	79,	80,
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	71,	72,	73,	74,	75,	76,	77,	87,	79,	80,
	41,	42,	43,	44,	45,	46,	47,	48,	49,	50,
	10,	9,	8,	7,	6,	5,	4,	3,	2,	13,
	21,	22,	23,	24,	25,	26,	27,	28,	29,	30,

Пред- последняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4	81, 1, 30, 31, 41	82, 2, 29, 32, 42	83, 3, 28, 33, 43	84, 4, 27, 34, 44	85, 5, 26, 35, 45	86, 6, 25, 36, 46	87, 77, 44, 37, 47	88, 8, 23, 38, 48	89, 9, 22, 39, 49	90, 10, 21, 40, 50
5	91, 1, 40, 41, 51	92, 2, 39, 42, 52	93, 3, 38, 43, 53	94, 4, 37, 44, 54	95, 5, 36, 45, 55	96, 6, 35, 46, 56	97, 7, 34, 47, 57	98, 8, 33, 48, 58	99, 9, 32, 39, 49	100, 10, 31, 70, 60
6	31, 11, 50, 21, 61	32, 12, 49, 22, 62	33, 13, 48, 23, 63	34, 14, 47, 24, 64	35, 15, 46, 25, 65	36, 16, 45, 26, 66	37, 17, 44, 27, 67	38, 18, 43, 28, 68	39, 19, 42, 29, 69	40, 20, 41, 30, 70
7	21, 91, 60, 31, 71	22, 92, 59, 32, 72	23, 93, 58, 33, 73	24, 94, 57, 34, 74	25, 95, 56, 35, 75	26, 96, 55, 36, 76	27, 97, 54, 37, 77	28, 98, 53, 38, 78	29, 99, 52, 39, 79	30, 100, 51, 40, 80
8	11, 21, 70, 41, 81	12, 22, 69, 42, 82	13, 23, 68, 43, 83	14, 24, 67, 44, 84	15, 25, 66, 45, 85	16, 26, 65, 46, 86	17, 27, 64, 47, 87	18, 28, 63, 48, 88	19, 29, 62, 49, 89	20, 30, 61, 50, 90
9	1, 31, 20, 61, 91	2, 32, 19, 62, 92	3, 33, 18, 63, 93	4, 34, 17, 64, 94	5, 35, 16, 65, 95	6, 36, 15, 66, 96	7, 37, 14, 67, 97	8, 38, 13, 68, 98	9, 39, 12, 69, 99	10, 40, 11, 70, 100

Изложение материала следует иллюстрировать рисунками, таблицами, схемами, поясняющими текст (они должны быть оформлены в соответствии с ГОСТом; на каждый из них дается ссылка по тексту: (рис. 1) или (табл. 1) и т.д. Рисунки клеток, тканей, органов выполняются вручную. Рисунок должен быть пронумерован (соблюдается сквозная нумерация рисунков по всему тексту КР),

иметь название и подрисуночные подписи (или вокруг рисунка; или – после его названия).

По тексту каждого ответа должны быть ссылки на все использованные литературные источники (ссылка ставится перед точкой последнего предложения из данного литературного источника): можно ссылаться на номер этого источника в Списке литературы: в косых скобках: например, [текст КР] /11/, где 11 – номер литературного источника в Списке литературы. Или можно ссылаться так: (Фамилия автора, год) – что, в целом, менее удобно из-за использования студентами ссылок на интернет-источники.

Контрольная работа завершается пронумерованным Списком литературы с полными библиографическими данными книг (оформление в соответствии с ГОСТом – см. сайт klgtu.ru – [Библиотека] – [Правила оформления библиографической ссылки и списка литературы]: в самом конце текста документа – Примеры библиографического описания).

Контрольная работа перед сдачей на проверку подписывается студентом. Работа сдаётся на кафедру Водные биоресурсы и аквакультура не позднее, чем за две недели до начала сессии, а лучше – раньше (кафедра ВБА ИРА, ГУК, «КГТУ»), где регистрируется сотрудниками кафедры. После проверки преподавателем студент получает свою контрольную работу в том же кабинете вместе с рецензией, в которой, если КР зачтена, будет соответствующая пометка. Если работа получила положительную оценку, то рецензия сдается в деканат, а сама КР должна быть возвращена преподавателю на зачёте (в дальнейшем передается на хранение на кафедру). В случае наличия в рецензии конкретных замечаний (на рецензии будет оценка «не зачтено») студент должен их исправить и передать контрольную работу на кафедру ИПГ для повторной проверки.

Контрольные работы, выполненные вразрез с требованиями к их оформлению и не по своим вариантам, не рецензируются и студенту не возвращаются.

Вопросы к контрольной работе

1. Клеточная мембрана. Ее строение и функция.
2. Основные процессы в клетке и системы, их обеспечивающие.
3. Органеллы клетки. Строение и функции.
4. Строение ядра клетки и его функции.
5. Строение ДНК, редупликация. Строение РНК.
6. Митоз.
7. Мейоз.
8. Схема синтеза белка в клетке. Органеллы – участники синтеза.
9. Возникновение тканей в онтогенезе.
10. Классификация тканей. Понятие о ткани.

11. Общие признаки эпителиальных тканей, классификация эпителиев.
12. Типы эпителиев у рыб.
13. Строение эпидермиса слабоэлектрических рыб.
14. Основные типы желез.
15. Типы секреции.
16. Кровь. Форменные элементы крови.
17. Зародышевые листки - источники образования тканей рыб.
18. Мезенхима и ретикулярная ткань.
19. Рыхлая соединительная ткань.
20. Типы хрящевой ткани рыб.
21. Типы костной ткани у костистых рыб.
22. Строение хряща акул.
23. Строение гладкой мышечной ткани.
24. Поперечнополосатая мышечная ткань. Строение волокна поперечнополосатой мышечной ткани. Мышечная ткань миокарда сердца рыб.
25. Строение и классификация нейронов.
26. Строение мягкотных нервных волокон.
27. Особенности строения нервной ткани.
28. Нейроглия. Типы глиальных клеток.
29. Строение спинного мозга рыб.
30. Строение мозжечка у рыб с разной экологией.
31. Строение отделов головного мозга рыб, его связь с образом жизни и способами ориентации в водной среде.
32. Строение спинальных ганглиев рыб.
33. Строение внутреннего уха рыб.
34. Особенности строения органа слуха у карповых рыб.
35. Строение глаза рыб
36. Строение боковой линии рыб.
37. Люминесцентные и флуоресцентные органы у рыб.
38. Электрорецепторы и электрические органы у слабо- и сильно-электрических рыб
39. Органы вкуса и обоняния рыб.
40. Строение сердца.
41. Строение стенки артерии рыб.
42. Различия в строении сердца костистых и хрящевых рыб.
43. Строение кроветворных органов рыб.
44. Строение и типы чешуи рыб.
45. Строение зубов рыб
46. Строение пищевода. Строение стенки ротовой полости и пищевода рыб.
47. Строение стенки желудка костистых рыб.

48. Строение стенки кишечника у костистых и осетровых рыб.
Пилорические придатки.

- 49. Строение печени рыб.
- 50. Печень как пищеварительная железа. Гепатопанкреас у рыб
- 51. Строение и функция поджелудочной железы.
- 52. Поджелудочная железа как эндокринный орган.
- 53. Почка рыб. Строение нефрона.
- 54. Строение нефрона у морских и пресноводных рыб.
- 55. Строение жабр.
- 56. Строение кожи рыб.
- 57. Нейроэндокринная система рыб. Состав и расположение элементов.
- 58. Эндокринная система – основные отделы и связи.
- 59. Образование гипофиза в эмбриогенезе.
- 60. Гипофиз рыб, строение отдельных долей.
- 61. Тимус (зобная железа рыб. Расположение, функции
- 62. Щитовидная железа. Способ образования секрета.
- 63. Интерреналовая ткань у рыб. Хромаффинная ткань у рыб.

Расположение, функции.

- 64. Тельца Станниуса, ультимобранхиальная железа.
- 65. Первичные половые клетки. Морфологические отличия.
- 66. Отличие половых клеток от соматических.
- 67. Сперматогенез. Стадии.
- 68. Оогенез. Стадии.
- 69. Олиго-, мезо-, полилецитальные яйцеклетки.
- 70. Строение яйцеклеток у рыб с разной экологией нереста.
- 71. Строение сперматозоидов рыб.
- 72. Механизмы определения пола у рыб на разных этапах онтогенеза.
- 73. Дробление. Типы дробления. Дробление яйца у осетровых и

костистых рыб

- 74. Типы бластул у осетровых и костистых рыб.
- 75. Гастроуляция у костистых и осетровых рыб.
- 76. Нейруляция у костистых и осетровых рыб.
- 77. Образование зародышевых листков у позвоночных
- 78. Образование хорды у осетровых и костистых рыб.
- 79. Образование мезодермы у костистых и осетровых рыб.
- 80. Типы яиц у рыб, их размеры и форма. Типы яйцевых оболочек.
- 81. Строение яйцеклеток у рыб.
- 82. Стадии развития яйцеклеток. Оогенез у рыб.
- 83. Строение яичника у рыб.
- 84. Характеристика стадий развития яичника рыб.
- 85. Оогенез у моно- и полициклических рыб.

86. Особенности оогенеза у единовременно и порционно нерестящихся рыб
87. Сперматогенез у рыб.
88. Строение семенников у рыб.
89. Строение сперматозоидов у рыб
90. Особенности оплодотворения у костистых и осетровых рыб.
91. Гиногенез. Партеогенез. Андрогенез.
92. Строение яиц осетровых рыб. Строение оболочки.
93. Оплодотворение у осетровых. "Сухой способ" оплодотворения.
94. Строение яйца и особенности дробления у костистых рыб.
95. Типы живорождения у рыб, особенности их эмбриогенеза.
96. Образование желточного мешка костистых рыб, отличия желточного мешка осетровых.
97. Изменения структуры ооцита на этапе созревания
98. Оплодотворение у костистых рыб.
99. Дробление яйца у костистых рыб с малым количеством желтка в яйцеклетке.
100. Время (стадия развития) и место обособления первичных половых клеток (ППК) у костистых рыб.

При проверке правильности выполнения контрольной работы используется приведенная в таблице 4 система оценивания «зачтено» / «не зачтено».

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки при выполнении контрольной работы

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»		«зачтено»	
Выполнение контрольной работы согласно предъявляемым требованиям	Не выполнены требования к написанию контрольной работы: менее 40 % ответов приведены верно, использовано не достаточно / не подходящие		От 40 до 100 % материалов ответов на вопросы контрольной работы приведены верно, при ответе на каждый вопрос использовано достаточное количество современных литературных источников, оформление работы соответствует предъявляемым к ней требованиям.	

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	литературные источники, оформление работы не соответствует предъявляемым к ней требованиям.			

Дополнительной защиты контрольной работы не требуется. Полученная оценка учитывается при заключительной аттестации по дисциплине (на экзамене).

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Атлас гистологии рыб: учебное пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; [пер. с англ. и науч. ред. В. А. Шутов]. — СПб.: Проспект Науки, 2021. — 216 с. ISBN 978-5-906109-30-9 (ЭБС «Проспект науки»)
2. Общая гистология и эмбриология рыб: учебное пособие / 2-е изд., стер. / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. — СПб.: Проспект Науки, 2020а. — 144 с. ISBN 978-5-903090-56-3 (ЭБС «Проспект науки»)
3. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. — СПб.: Проспект Науки, 2020б. — 88 с. ISBN 978-5-903090-68-6
4. Судник, С.А. Гистология и эмбриология рыб: учебно-методическое пособие к лаб. работам для студ., обуч. в бакалавриате по напр. подгот. «Водные биоресурсы и аквакультура»: учеб.-метод пособие / С.А. Судник, В.А. Шутов – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 183 с. (в печати)

Дополнительная литература:

5. Кизиченко, Н.В. Учебно-практическое пособие по «Гистологии с основами эмбриологии» [Электронный ресурс] / Н.В. Кизиченко, А.Г. Жукова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 141 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

6. Заварзин, А.А. Сравнительная гистология: учебник / под ред. О.Г. Строевой — СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2000. — 520 с. (есть [Электронный ресурс] https://www.studmed.ru/zavarzin-aa-sravnitelnaya-gistologiya_cb44762d68e.html)
7. Завалеева, С. Цитология и гистология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Завалеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». — Оренбург : ОГУ, 2012. — 216 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
8. Кауфман, З.С. Эмбриология рыб / З. С. Кауфман. — Москва : Агропромиздат, 1990. — 271 с.
9. Кузнецов, Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб : учебное пособие / Ю. К. Кузнецов. — Калининград : [б. и.] , 1972. — 39 с. (на кафедре ВБА есть цифровой файл)
10. Макеева А.П. Эмбриология рыб. Учебник., М.: Изд-во МГУ, 1992 — 352 с.
11. Семченко, В.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Семченко, Н.В. Голенкова, Н.В. Стрельчик. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. — Ч. 2. Гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. — 151 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
12. Ченцов, Ю.С. Общая цитология : учебник / Ю. С. Ченцов. — Москва : Изд-во МГУ, 1978. — 344 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» определяет цель и планируемые результаты освоения дисциплины, характеризует её тематический план, описывает оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения дисциплины и формы их контроля, содержит материалы по методике преподавания, изучения учебной дисциплины, рекомендует продуктивные способы выполнения заданий.

В результате освоения дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» у обучающегося должны сформироваться знания о нормальном гистологическом строении клеток, тканей, органов и их систем у рыб, о развитии и созревании половых клеток рыб, об эмбриональном развитии рыб.

Приобретенные знания помогут будущим специалистам ихтиологам, физиологам, рыбоводам, экологам при исследовании процессов размножения рыб, влияния на них различных факторов внешней среды, а также при

разработке биотехнологии разведения различных видов рыб, в пополнении рыбных запасов естественных водоемов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атлас гистологии рыб : учебное пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги ; [пер. с англ. и науч. ред. В. А. Шутов]. — СПб. : Проспект Науки, 2021. — 216 с. ISBN 978-5-906109-30-9 (ЭБС «Проспект науки»)
2. Кауфман, З.С. Эмбриология рыб / З. С. Кауфман. — Москва : Агропромиздат, 1990. — 271 с.
3. Кузнецов, Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб : учебное пособие / Ю. К. Кузнецов. — Калининград : [б. и.], 1972. — 39 с. (на кафедре ВБА есть цифровой файл)
4. Микодина, Е.В.; Седова, М.А.; Чмилевский, Д.А.; Микулин, А.Е.; Пьянова, С.В.; Полуэктова, О.Г. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы. — М.: Изд-во ВНИРО. — 2009. — 112 с.
5. Судник, С.А. Гистология и эмбриология рыб: учебно-методическое пособие к лаб. работам для студ., обуч. в бакалавриате по напр. подгот. «Водные биоресурсы и аквакультура»: учеб.-метод пособие / С.А. Судник, В.А. Шутов — Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. — 173 с.
6. Терминология в эмбриологии и гистологии для студентов КРИ : учебно-методическое пособие / Л.В. Шестопалова — Новосибирск, 2013. — 102 с.

ГЛОССАРИЙ

А

АГРАНУЛОЦИТЫ – незернистые лейкоциты, белые кровяные клетки, не содержащие в цитоплазме зёрен (гранул).

АДГЕЗИЯ клеток – способность их слипаться друг с другом и с различными субстратами.

АКТИВАЦИЯ яйца – переход зрелой яйцеклетки из состояния покоя к развитию; происходит при оплодотворении и партеногенезе. При оплодотворении А. я. вызывается контактом головки сперматозоида с плазматической мембраной яйца и включает комплекс явлений.

АЛЕЦИТАЛЬНЫЕ яйцеклетки – не содержат обособленных желточных включений или имеют незначительное количество желтка. По типу дробления (полное) А. я. относятся к голобластическим. Встречаются редко, например, у млекопитающих.

АНАЛИЗАТОРЫ – системы чувствительных нервных образований, воспринимающие и анализирующие различные внешние и внутренние раздражения. А. обеспечивают приспособительные реакции организма к изменениям во внешней и внутренней среде. В современной физиологии вместо него чаще употребляют понятие сенсорные системы.

АНИМАЛЬНЫЙ полюс – область яйца животных, в которой перед оплодотворением находится ядро.

АОРТА – главная артерия кровеносной системы позвоночных; снабжает кровью все ткани и органы тела. А. называют крупный сосуд, отходящий от центра пульсирующего органа – сердца.

АПИКАЛЬНЫЙ – верхушечный, конечный. Например, А. часть лёгкого – верхушка лёгкого, А. часть эпителиальной клетки – верхняя её часть.

АРТЕРИИ – кровеносные сосуды, несущие обогащённую кислородом кровь от сердца к органам и тканям тела (лишь лёгочные и приносящие жаберные А. несут венозную кровь).

АРТЕФАКТ – процесс или образование, не свойственные организму в норме, а вызываемые самим методом исследования. А. обычно обусловлен методическими и техническими погрешностями или случайными факторами. Например, в ходе обработки гистологических препаратов А. возникают при их фиксации, заливке, изготовлении срезов, окрашивании.

АСТРОГЛИЯ – разновидность клеток нервной ткани, форма макроглии. Клетки А., астроциты, имеют многочисленные тонкие, радиально расходящиеся от тела отростки.

АФФЕРЕНТНЫЙ – несущий к органу или в него. Применяется по отношению к нервам, сосудам, например А., или центростремительный, нерв – нерв, проводящий импульсы от периферии к мозгу, А. ветви почечных артерий – ветви, подходящие к клубочку.

Б

БАЗАЛЬНЫЙ – основной, относящийся к основанию, расположенный у основания, обращённый к нему.

БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА – неклеточная структура у позвоночных и многих беспозвоночных на границе эпителиального пласта и подлежащей соединительной, ткани.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ – структуры, ограничивающие клетки (клеточные, или плазматические, мембраны) и внутриклеточные органоиды (мембраны митохондрий, хлоропластов, лизосом, эндоплазматического ретикулума и др.).

БЛАСТОДЕРМА – один или несколько слоев клеток, образующих стенку бластулы и окружающих бластоцель (при полном дроблении) или нераздробившийся желток (при поверхностном дроблении), а также слой клеток при дискоидальном дроблении, образующий крышу дискобластулы.

БЛАСТОДИСК – скопление цитоплазмы на анимальном полюсе с дискоидальным дроблением.

БЛАСТОМЕРЫ – клетки, образующиеся в результате дробления яйца у многоклеточных животных.

БЛАСТОПОР, первичный рот – отверстие, посредством которого у зародышей многоклеточных животных гастроцель сообщается со средой.

БЛАСТУЛА – зародыш многоклеточных животных в период бластуляции. Обычно различают раннюю, среднюю и позднюю Б. Строение Б. зависит от строения яйца и характера дробления.

БЛАСТУЛЯЦИЯ – заключительная фаза периода дробления яйца у многоклеточных животных; зародыш в этот период наз. бластулой. В процессе

Б. поверхностные бластомеры образуют эпителиоподобный пласт, при этом часто увеличивается центральная полость – бластоцель.

В

ВАКУОЛИ – полости в цитоплазме животных и растит, клеток, ограниченные мембраной и заполненные жидкостью. Функции В.: регуляция водно–солевого обмена, поддержание тургорного давления в клетке, накопление низкомолекулярных водорастворимых метаболитов, запасных веществ и выведение из обмена токсичных веществ.

ВЕНТРАЛЬНЫЙ – брюшной, расположенный на брюшной поверхности тела, обращённый к ней.

ВИСЦЕРАЛЬНЫЙ – внутренностный, относящийся к внутренностям.

ВИТЕЛЛОГЕНЕЗ – желткообразование, синтез и накопление желтка в ооцитах в фазе их большого роста.

ВКЛЮЧЕНИЯ КЛЕТКИ – компоненты цитоплазмы, представляющие собой отложения веществ, временно выведенных из обмена или конечных его продуктов.

ВОРСИНКИ – микроскопические выросты внутренних оболочек ряда органов гл. обр. у позвоночных. В. слизистой оболочки тонкой кишки, увеличивающие её поверхность, имеют высоту 0,3–0,5 мм, толщину около 0,1 мм. Образованы кишечным эпителием, а также соединительной тканью, богатой мышцами, кровеносными и лимфатическими сосудами, нервами.

Г

ГАМЕТА – половая клетка, репродуктивная клетка животных и растений. Г. обеспечивают передачу наследственной информации от родителей к потомкам. Г. обладают гаплоидным набором хромосом, что обеспечивается сложным процессом гаметогенеза.

ГАМЕТОГЕНЕЗ – развитие половых клеток (гамет). У животных Г. бывает диффузным (гаметы развиваются в любом участке тела) и локализованным (гаметы развиваются в половых железах – гонадах – у подавляющего большинства животных).

ГАСТРУЛА – зародыш многоклеточных животных в период гастрюляции. Обычно различают стадии ранней, средней и поздней Г. На стадии поздней Г. зародыш образован тремя слоями клеток – наружным (первичной эктодермой), внутренним (первичной энтодермой) и средним (мезодермой).

ГАСТРУЛЯЦИЯ – процесс обособления зародышевых листков у зародышей всех многоклеточных животных. Период Г. следует за периодом дробления, его заключительной фазой – бластуляцией, а зародыш в этот период наз. гастролой.

ГЕПАТОЦИТЫ – железистые клетки печени, входящие в состав печёночной дольки.

ГИПОБЛАСТ – внутренний слой клеток дискобластулы и бластодиска у амниот.

ГИСТИОЦИТЫ – клетки рыхлой соединит. ткани, разновидность макрофагов у позвоночных. Образуются из стволовых кроветворных клеток и относятся к системе одноядерных фагоцитов. Г. выполняют защитную функцию.

ГИСТОГЕНЕЗ – сложившаяся в филогенезе совокупность процессов, обеспечивающая в онтогенезе многоклеточных организмов образование, существование и восстановление тканей с присущими им органоспецифическими особенностями.

ГЛАДКИЕ МЫШЦЫ – сократимая ткань, состоящая из отд. клеток и не имеющая поперечной исчерченности. Для Г. м. характерно медленное сокращение, способность долго находиться в состоянии сокращения, затрачивая сравнительно мало энергии и не подвергаясь утомлению.

ГЛИКОКАЛИКС – гликопротеидный комплекс, включённый в наружную поверхность плазматической мембраны в животных клетках.

ГЛИКОПРОТЕИДЫ – гликопротеины, сложные белки, содержащие углеводы. Присутствуют во всех тканях животных, растений и микроорганизмах.

ГОЛОБЛАСТИЧЕСКИЕ яйца – яйца, претерпевающие полное дробление. К Г. я. относят изолецитальные яйца и часть телolecитальных с не очень большим количеством желтка (яйца круглоротых, хрящевых и костных рыб, земноводных).

ГОНАДЫ – половые органы, образующие половые клетки и половые гормоны у животных.

ГРАНУЛОЦИТЫ – зернистые лейкоциты; кровяные клетки позвоночных, содержащие в цитоплазме специфические зёрна – гранулы.

Д

ДЕЛАМИНАЦИЯ – расслоение, один из способов гастрюляции.

ДЕНДРИТ – короткий ветвящийся цитоплазматический отросток нейрона, проводящий нервные импульсы к телу нейрона. От тела большинства нейронов отходит несколько Д., ветви которых локализуются около него. Д. не имеют миелиновой оболочки и синаптических пузырьков.

ДЕРМА, кориум, кулис – собственно кожа, соединительнотканная часть кожи у позвоночных животных, расположенная под эпидермисом. Развивается из мезодермы.

ДЕСМОСОМЫ – специализированные контактные участки между животными клетками. Наиболее распространены в эпителиальных тканях.

ДЕТЕРМИНАЦИЯ – ограничение, определение, латентная дифференцировка, возникновение качеств, различий между частями

развивающегося организма на стадиях, предшествующих появлению морфологически различных закладок органов и тканей.

ДИСКОБЛАСТУЛА – тип бластулы, характерный для зародышевого развития животных с телolecнтальными меробластическими яйцами (скорпионов, головоногих моллюсков, некоторых оболочников, хрящевых и костистых рыб, пресмыкающихся, птиц, низших млекопитающих). Образуется в результате дискоидального дробления.

ДИСТАЛЬНЫЙ – расположенный дальше от центра тела / объекта или его медианной плоскости.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ – расчленение системы, первоначально единой или состоящей из одинаковых элементов, на более или менее обособленные разнокачественные части.

ДОРСАЛЬНЫЙ, дорзальный – обращённый к спине, относящийся к спине, расположенный на спине.

ДРОБЛЕНИЕ яйца – ряд последовательных митотических делений оплодотворенного яйца, в результате которых оно, не увеличиваясь в размерах, разделяется на все более мелкие клетки – бластомеры.

Ж

ЖЕЛЕЗЫ – органы животных и человека, вырабатывающие и выделяющие специфические вещества, участвующие в физиологических отправлениях организма.

ЖЕЛТОК – трофические вещества, накапливающиеся в яйцах животных и человека в виде гранул (реже образующие сплошную массу) и служащие для питания развивающегося зародыша.

ЖЕЛТОЧНЫЙ МЕШОК – орган питания, дыхания и кроветворения у зародышей головоногих моллюсков, хрящевых и костистых рыб, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

ЖИРОВАЯ ТКАНЬ – разновидность соединит, ткани животного организма. Состоит из клеток, содержащих в цитоплазме жировые включения. В целом служит энергетическим депо организма и предохраняет его от потери тепла.

З

ЗАРОДЫШ – организм в ранний (эмбриональный, зародышевый) период развития – от оплодотворения яйца до выхода из оболочек или рождения.

ЗАРОДЫШЕВОЕ РАЗВИТИЕ – эмбриональное развитие, эмбриогенез, развитие животного организма, происходящее внутри яйцевых оболочек вне материнского организма или внутри него в зародышевых оболочках.

ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ – зародышевые пласты, слои тола зародыша многоклеточных животных, образующиеся о процессе гастрюляции и дающие начало разным органам и тканям. У большинства организмов образуются три З. л. наружный – эктодерма, внутренний – энтодерма и средний – мезодерма.

ЗАРОДЫШЕВЫЕ ОБОЛОЧКИ – оболочки у зародышей некоторых беспозвоночных и всех высших позвоночных, обеспечивающие жизнедеятельность зародыша и защиту его от повреждений, – амнион, хорион, аллантонс.

И

ИНВАГИНАЦИЯ – впячивание, один из способов гастрюляции, а также образования зачатков некоторых органов в эмбриогенезе.

ИНВОЛЮЦИЯ – 1) редукция или утрата в эволюции отд. органов, упрощение их строения и функций. 2) обратное развитие органов, тканей, клеток, например, И. матки после родов. 3) атрофия органов при патологии и старении. 4) образование плеоморфных клеток микроорганизмов, вызванное действием токсических веществ, радиации, недостатка питательных веществ и др. факторов; наблюдается также в стареющих культурах микроорганизмов. 5) вворачивание клеточного пласта при инвагинации или вселение клеток при иммиграции с поверхности зародыша вовнутрь.

ИНДУКЦИЯ – в эмбриологии И. – взаимодействие между частями развивающегося организма у мн. беспозвоночных и всех хордовых, в процессе которого одна часть – индуктор, приходя в контакт с другой частью – реагирующей системой, определяет направление развития последней.

К

КАРДИОМИОЦИТЫ – клетки сердечной мышцы (миокарда) позвоночных К. имеют удлинённую форму (отношение длины К ширине у человека в среднем 5:1). Сократимые элементы К. (миофибриллы) занимают 50–60% объёма клетки (имеют поперечнополосатую структуру), митохондрии – до 30%.

КАУДАЛЬНЫЙ – хвостовой, относящийся к хвосту, расположенный ближе к заднему концу тела, по продольной оси тела.

КЛЕТОЧНАЯ мембрана, цитоплазматическая мембрана, плазматическая мембрана, плазмалемма – мембрана, отделяющая цитоплазму клетки от наружной среды или от оболочки клетки (в растительных клетках).

КОЖНЫЕ железы – одно- и многоклеточные производные эпидермиса кожи животных. Выделяют на поверхность кожного покрова различные вещества, которые образуют смазку, способствуют терморегуляции организма, выведению продуктов распада, могут участвовать в хемокоммуникации, защите и нападении и т. п.

КОЛЛАГЕН – фибриллярный белок, составляющий основу коллагеновых волокон соединительной ткани (кость, сухожилие, хрящ, связки и т. д.) и обеспечивающий её прочность. Широко распространен у позвоночных.

КОЛЛАГЕНОВЫЕ волокна – разновидность волокон соединит, ткани животного организма. Состоят главным образом из белка коллагена, синтезируемого фибробластами, хондробластами и остеобластами. К. в. образованы пучками фибрилл, каждая фибрилла состоит из протофибрилл.

КОМПЛЕКС Гольджи – аппарат Гольджи, пластинчатый комплекс – клеточный органоид, выполняющий ряд важных функций. Строение его в разных клетках сильно варьирует. Структурно-функциональная единица К. Г. – диктиосома.

КОРТИКАЛЬНАЯ реакция – изменения поверхностного (кортикального) слоя яйца в ответ на активирующее воздействие.

КРАНИАЛЬНЫЙ – черепной, головной, относящийся к голове – к черепу, расположенный ближе к голове, к головному концу по продольной оси тела.

КРОВЕТВОРЕНИЕ, гемопоэз – размножение, развитие и созревание клеток крови в организме животных и человека в результате ряда последовательных дифференцировок.

КРОВЬ – циркулирующая в кровеносной системе всех позвоночных и некоторых беспозвоночных животных «жидкая ткань» внутренней среды, одна из форм соединительной ткани. К. обеспечивает жизнедеятельность др. тканей и клеток, а также выполнение ими различных функций в целостном организме.

Л

ЛАНГЕРГАНСА островки – группы клеток поджелудочной железы позвоночных (исключая круглоротых), образующие её эндокринную часть.

ЛАТЕРАЛЬНЫЙ – боковой, относящийся к боковой стороне тела, органа, расположенный далее от медианной плоскости тела, органа. Например, Л. сторона конечности – её наружная сторона.

ЛЕЙКОЦИТЫ – бесцветные, разнообразные по функции клетки крови животных.

ЛИЗИС – разрушение и растворение клеток, в т. ч. микроорганизмов под действием ферментов, содержащихся в лизосомах или др. агентов, обладающих растворяющим (литическим) действием.

ЛИЗОСОМА – органоид клеток животных и грибов, осуществляющий внутриклеточное пищеварение.

ЛИМФОЦИТЫ – одна из форм незернистых лейкоцитов (агранулоцитов) у позвоночных. Шарообразные клетки с овальным ядром, окружённым богатой рибосомами цитоплазмой.

ЛИПИДЫ – жироподобные вещества, входящие в состав всех живых клеток и играющие важную роль в жизненных процессах. Будучи одним из основных компонентов биологических мембран, Л. влияют на проницаемость клеток и активность многих ферментов, участвуют в передаче нервного импульса, мышечном сокращении, создании межклеточных контактов, в иммунохимических процессах. Другие функции Л. – образование энергетического резерва и создание защитных водоотталкивающих и термоизоляционных покровов у животных и растений, а также защита различных органов от механических воздействий.

ЛИПОПРОТЕИДЫ, липопротеины – комплексы белков и липидов. Составляют структурную основу всех биол. мембран, в свободном состоянии присутствуют в плазме крови и лимфе. Образуются в печени и стенке толстого кишечника. Занимают ключевое положение в транспорте и метаболизме липидов.

М

МАТРИКС – в цитологии, основное гомогенное или тонкозернистое вещество клетки, заполняющее внутриклеточные промежутки между структурами. Состав его у разных структур значительно различается по белкам, метаболитам, ионам. Важнейшая роль М. цитоплазмы (гиалоплазмы), как внутренней полужидкой среды клетки, заключается в объединении всех клеточных структур в единую систему и обеспечении взаимодействия между ними в процессах клеточного метаболизма.

МЕДИАЛЬНЫЙ – расположенный ближе к медианной плоскости тела или по направлению к ней. Например, М. сторона конечности – её внутренняя сторона.

МЕДИАННЫЙ, срединный – находящийся посередине.

МЕДИАТОРЫ, нейротрансмиттеры – физиологически активные вещества, посредством которых в нервной системе осуществляются контактные межклеточные взаимодействия; вырабатываются нервными и рецепторными клетками.

МЕЖКЛЕТОЧНОЕ вещество – составная часть различных разновидностей соединительной ткани животного организма. Представлено жидкостью (плазма крови, лимфа), волокнами (коллагеновые, эластические, ретикулярные) и основным веществом, или матриксом. М. в. продуцируется фибробластами, хондробластами, остеобластами. Основные функции – опорная и трофическая.

МЕЗЕНХИМА – зародышевая соединит. ткань большинства многоклеточных животных, не имеющая пластообразного строения. Образуется за счёт клеток, выселяющихся из разных зародышевых листков.

МЕЗОЛЕЦИТАЛЬНЫЕ яйца – содержат желтка больше, чем олиголецитальные яйца, но меньше, чем полилецитальные. По типу дробления

(полное) относятся к голобластическим, а по распределению желтка – к телолецитальным яйцам. М. я. имеют круглоротые, хрящевые и костные ганоиды, двоякодышащие рыбы и многие земноводные.

МЕЗОНЕФРОС – первичная, или туловищная, почка, – парный орган выделения у позвоночных. Состоит из многочисленных извитых канальцев; один конец каждого канальца имеет вырост – мальпигиево тельце, другим концом каналец открывается в первичнопочечный, или вольфов канал. У круглоротых, рыб и земноводных М. функционирует в течение всей жизни.

МЕЗОТЕЛИЙ – однослойный плоский эпителий серозных оболочек, выстилающих полость тела позвоночных.

МЕЙОЗ – деления созревания, особый способ деления клеток, в результате которого происходит редукция (уменьшение) числа хромосом и переход клеток из диплоидного состояния в гаплоидное.

МЕЛАНИНЫ – чёрные, коричневые или жёлтые пигменты. Придают окраску покровам животных, коже некоторых плодов и т. д. У позвоночных образуются в специальных пигментных клетках – меланоцитах и меланофорах.

МЕЛАНОФОРЫ – пигментные клетки животных (кроме млекопитающих). М. вместе с др. пигментными клетками (иридофоры, ксантофоры) участвуют в быстром изменении цвета кожных покровов путём перемещения меланосом в пределах клетки.

МЕЛАТОНИН – нейрого르몬, вырабатываемый клетками эпифиза позвоночных; производное серотонина. У рыб обнаружен в ткани мозга, гипофизе и черепно-мозговой жидкости.

МЕМБРАННЫЙ потенциал – разность электрических потенциалов, существующая у живых клеток между их цитоплазмой и внеклеточной жидкостью.

МЕРОБЛАСТИЧЕСКИЕ яйца – яйца, претерпевающие частичное дробление. К М. я. относят телолецитальные яйца с большим количеством желтка (головоногих моллюсков, акул, пресмыкающихся, птиц, однопроходных млекопитающих) и центрлецитальные.

МЕРЦАТЕЛЬНЫЙ эпителий – реснитчатый эпителий, однослойный, одно- или многорядный эпителий, клетки которого на апикальном полюсе имеют подвижные реснички.

МИЕЛИНОВАЯ оболочка – оболочка, окружающая отростки нервных клеток в мягкотных волокнах. М. о. состоит из белого белково-липидного комплекса – миелина, в периферической ЦНС образуется вследствие многократного обёртывания отростка Шванновской клеткой (ШК).

МИКРОВОРСИНКИ – пальцевидные выросты клеточной мембраны эпителиальных клеток ряда органов у беспозвоночных и позвоночных.

МИКРОГЛИЯ – глиальные макрофаги, одна из форм нейроглии. В ЦНС М. представлена мелкими, отростчатыми клетками мезенхимного

происхождения. Клетки М. способны к амeboидному движению, фагоцитируют продукты распада нервной ткани и посторонние частицы, участвуют в транспорте этих продуктов в околососудистые и подпаутинное пространства, запасают жир.

МИКРОТРУБОЧКА – полая цилиндрическая структура клеток эукариотных организмов. Основной компонент М. – белок тубулин. М. образуют сеть в цитоплазме интерфазных клеток, веретено деления клетки, входят в состав ресничек и жгутиков, базальных телец и центриолей, М. участвуют в расхождении хромосом при митозе и мейозе, в поддержании формы клетки, во внутриклеточном транспорте, перемещении органоидов, секреции, формировании клеточной стенки.

МИКРОФИЛАМЕНТЫ – нити белка актина немusечной природы в цитоплазме эукариотных клеток. Под плазматической мембраной М. образуют сплошное сплетение, в цитоплазме клетки формируют пучки из параллельно ориентированных нитей или трёхмерную сеть.

МИОБЛАСТ – молодая одноклеточная, веретеновидная мышечная клетка. Из М. в процессе зародышевого развития у позвоночных образуются симпласты – многоядерные поперечнополосатые мышечные волокна.

МИОЗИН – белок сократительных волокон мышц. Молекула М. состоит из двух полипептидных цепей, скрученных в спираль. Составляет 40–60% всех мышечных белков. При соединении с актином образует актомиозин – основной белок сократительной системы мышц.

МИОКАРД – сердечная мышца, наиб., толстый средний слой стенки сердца позвоночных животных, образованный поперечнополосатой мускулатурой, в которой проходят прослойки соединительной ткани с кровеносными сосудами, питающими сердце.

МИОТОМ – зачаток скелетной мускулатуры, часть сомита у зародышей хордовых. Из клеток М. образуется вся поперечнополосатая мускулатура тела, кроме мышцы сердца.

МИОФИБРИЛЛЫ – сократимые нити в саркоплазме поперечнополосатых мышечных волокон, сердечной мышцы и мышц с двойной косой исчерченностью, обеспечивающие мышечное сокращение.

МИТОЗ – основной способ деления эукариотных клеток. Биологическое значение М. состоит в строго одинаковом распределении редуплицированных хромосом между дочерними клетками, что обеспечивает образование генетически равноценных клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений.

МИТОХОНДРИЯ – органоид эукариотной клетки, обеспечивающий организм энергией.

МОНОЦИТЫ – одна из форм незернистых лейкоцитов (агранулоцитов). В цитоплазме имеют мелкие плотные зёрнышки (лизосомы) и небольшие

округлые митохондрии. М. способны к фагоцитозу и, выселяясь из крови в ткани, превращаются в макрофагов.

Н

НАДКОСТНИЦА, периост – наружная соединительнотканная оболочка кости (исключая суставные поверхности, бугристости и т. п.), обычно двуслойная. В наружном слое залегает сплетение кровеносных сосудов; его ответвления проникают вместе с нервами через каналы в кость. Во внутреннем слое, кроме коллагеновых, содержатся продольно ориентированные эластические волокна и костеобразующие клетки – остеобласты. Н. соединяет кость с окружающими тканями, обеспечивая её рост и регенерацию.

НАДХРЯЩНИЦА – соединительнотканная оболочка хряща (за исключением хряща суставных поверхностей костей). Двуслойная: внешний, более плотный слой переходит без резких границ в окружающую соединительную ткань, внутренний содержит клетки, способные превращаться в хондробласты, обеспечивающие рост хряща.

НЕЙРОФИБРИЛЛЫ – нитчатые структуры цитоплазмы нейрона, выполняют, вероятно, опорную функцию.

НЕЙРОБЛАСТЫ – клетки – предшественники нейронов. Сохраняя способность к делению, мигрируют в определенные зоны развивающейся нервной системы, где дифференцируются в соответствующие нейроны.

НЕЙРОГЛИЯ, глия – совокупность вспомогательных клеток нервной ткани. Н. заполняет пространства между нейронами и окружающими их капиллярами и участвует в метаболизме нейронов.

НЕЙРОН, нервная клетка, нейроцит – основная структурная и функциональная единица нервной системы, обладающая специфическими проявлениями возбудимости. Способен принимать сигналы, перерабатывать их в нервные импульсы и проводить к нервным окончаниям, контактирующим с др. нейронами или эффекторными органами (мышцы, железы).

НЕЙРУЛА – зародыш хордовых в период нейруляции. Обычно, различают стадии ранней, средней и поздней нейрулы.

НЕЙРУЛЯЦИЯ – образование зачатка ЦНС – нервной пластинки и замыкание ее в нервную трубку у зародышей хордовых.

НЕЙТРОФИЛЫ, микрофаги, специальные лейкоциты – одна из форм зернистых лейкоцитов (гранулоцитов) у позвоночных.

НЕРВНОЕ ВОЛОКНО – отросток нейрона (аксон), покрытый оболочками и проводящий нервные импульсы от перикариона. Пучки Н. в. образуют нервы.

НЕРВНОЕ ОКОНЧАНИЕ – специализированное образование в конечном разветвлении отростков нейрона, лишённых миелиновой оболочки; служит для приема или передачи сигналов.

О

ООГАМИЯ – тип полового процесса, при котором в ходе оплодотворения гамет, резко различные по размерам, форме и поведению, сливаются, образуя зиготу. Женская гамета – крупная, неподвижная (без жгутиков), мужская гамета – значительно мельче, обычно подвижная (с одним или несколькими жгутиками), реже безжгутиковая.

ООГЕНЕЗ – совокупность последовательных процессов развития яйцеклетки от первичной половой клетки до зрелого яйца. О. включает периоды размножения, роста и созревания.

ООГОНИИ – женские половые клетки, образующиеся из первичных половых клеток; способны к митотическому размножению, которое у большинства животных протекает внутри яичника на начальных этапах онтогенеза.

ООЦИТ – женская половая клетка животных в периоды её роста и созревания.

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ – сингамия, слияние мужской половой клетки с женской (, приводящее к образованию зиготы, которая даёт начало новому организму.

ОРГАНОИДЫ – постоянные клеточные структуры, клеточные органы, обеспечивающие выполнение специфических функций в процессе жизнедеятельности клетки – хранение и передачу генетической информации, транспорт веществ, синтез и превращения веществ и энергии, деление, движение и др.

ОСТЕОБЛАСТЫ – клетки, синтезирующие материал волокон и основного вещества костной ткани и регулирующие поток ионов кальция в очагах костеобразования. Расположены на поверхности растущей костной ткани.

ОСТЕОКЛАСТЫ – макрофаги костной ткани, обычно многоядерные крупные клетки, разрушающие костную ткань и обызвествлённый хрящ с помощью выделяющихся из них гидролитических ферментов, сконцентрированных в многочисленных лизосомах и вакуолях.

ОСТЕОЦИТЫ – преобладающие количественно малоактивные зрелые клетки костной ткани, образующиеся из остеобластов в процессе ее развития. Не делятся.

П

ПАРЕНХИМА – у животных П. называют главную функционирующую ткань некоторых органов – печени, селезёнки, желез, лёгких и др.

ПАРИЕТАЛЬНЫЙ – пристеночный, относящийся к стенке полости тела.

ПЕРИВИТЕЛЛИНОВОЕ пространство – пространство между зародышем и лицевой оболочкой, заполненное перивителлиновой жидкостью.

ПИНОЦИТОЗ – захват клеточной поверхностью и поглощение клеткой жидкости.

ПЛАЗМА – жидкая или гелеобразная часть биол. структур – крови, лимфы, клеток (цитоплазма) и др.

ПЛАЗМА крови – жидкая часть крови (кровь без её форменных элементов). Коллоидный раствор белков, включающий, в отличие от сыворотки крови, фибриноген.

ПОЛЯРНЫЕ тельца – клетки, образующиеся в процессе оогенеза путём отделения от ооцита при 1-м и 2-м делениях созревания и деления 1-го П. т. надвое. Содержат гаплоидный набор хромосом и небольшой объём цитоплазмы. Впоследствии дегенерируют. Биол. значение П. т. – осуществление мейоза при сохранении максимума питательных веществ в яйце.

ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТЫЕ мышцы – сократимая ткань, состоящая из симпластов – многоядерных мышечных волокон, покрытых возбудимой плазматической мембраной – сарколеммой, сходной по электрическим свойствам с мембранами нервных клеток. Группы волокон образуют мышечные пучки, которые, объединяясь, образуют мышцу.

ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ развитие – период развития животных организмов после выхода из оболочек или рождения до половозрелости.

ПРОВИЗОРНЫЕ органы – временные органы у зародышей и личинок животных организмов, исчезающие в процессе их развития.

ПРОКСИМАЛЬНЫЙ – расположенный ближе к центру тела или к его медианной плоскости.

ПРОЛИФЕРАЦИЯ – увеличение числа клеток (или только геномов при полиплоидии) путём митоза, приводящее к росту ткани.

Р

РАНВЬЕ перехват – участок аксона, не покрытый миелиновой оболочкой; промежуток между двумя смежными Шванновскими клетками, образующими миелиновую оболочку нервного волокна в периферической и ЦНС у позвоночных.

РЕГЕНЕРАЦИЯ – восстановление организмом утраченных или повреждённых органов и тканей (собственно Р.), а также восстановление целого организма из его части (соматический эмбриогенез, вегетативное размножение).

РЕДУКЦИОННОЕ деление – осуществляется путём кроссинговера у одной части бивалента при первом делении мейоза, а у другой части бивалента при втором делении мейоза.

РЕДУКЦИЯ – недоразвитие или полное исчезновение органа (структуры), нормально развитого у предков (филогенетическая Р.) или на ранних стадиях индивидуального развития (онтогенетическая Р.).

РЕТИКУЛЯРНАЯ ткань – сетчатая ткань, разновидность соединительной ткани, составляющая основу кроветворных органов и входящая в состав миндалин, зубной мякоти, основы слизистой оболочки кишечника и некоторых других органов. Состоит из клеток (ретикулоцитов), к которым прилежат

ретикулярные волокна, часто образующие сети и состоящие из тонких микрофибрилл коллагена, покрытых сложными углеводами.

РЕЦЕПТОРЫ – специальные чувствительные образования у животных, воспринимающие и преобразующие раздражения из внешней и внутренней среды в специфическую активность нервной системы.

РИБОСОМА – органоид клетки, осуществляющий биосинтез белка. Состоит из 2 неравных субъединиц – большой и малой. В состав Р. входит рРНК и белки.

С

САМОСБОРКА – спонтанное упорядоченное объединение биополимеров, приводящее к образованию биологически важных структур: рибосом, цитоскелета, мембран, ферментных комплексов, вирусов и т. п.

САРКОЛЕММА – тонкая оболочка, покрывающая поперечнополосатые мышечные волокна.

САРКОМЕР – повторяющийся участок миофибриллы мышечного волокна, основная структурная единица миофибрилл.

САРКОПЛАЗМА – цитоплазма мышечных волокон и клеток. С. заполняет пространство между миофибриллами и миофиламентами; в ней находятся рибосомы, митохондрии (саркосомы), комплекс Гольджи и сложная система ограниченных мембранами пузырьков, трубочек и цистерн – саркоплазматическая сеть или ретикулум.

СВЯЗКИ – плотные соединительнотканые тяжи или пластины с преобладанием эластичных или чаще коллагеновых волокон, соединяющие элементы скелета у позвоночных животных или отд. органы.

СЕКРЕЦИЯ – образование и выведение (или отторжение) веществ из клетки во внеш. среду.

СИМПЛАСТ – у животных – строение ткани, характеризующееся отсутствием границ между клетками и расположением ядер в сплошной массе цитоплазмы.

СИНАПСЫ – специализированные функциональные контакты между возбудимыми клетками (нервными, мышечными, секреторными), служащие для передачи и преобразования нервных импульсов.

СИНЦИТИЙ – строение ткани у животных, при котором клеточные границы не полностью отделяют клетки друг от друга, и обособленные участки цитоплазмы с ядрами связаны между собой цитоплазматическими перемычками.

СЛИЗИСТАЯ оболочка – оболочка, выстилающая у целомических животных внутреннюю поверхность пищеварительных и дыхательных органов, мочеполовой системы, выводных протоков желез.

СОМИТЫ – первичные сегменты тела, парные метамерные образования, на которые разделяется в ходе зародышевого развития вся мезодерма (у

кольчатых червей, членистоногих и др. беспозвоночных) или дорсальная часть её, примыкающая к нервной трубке и хорде (у хордовых).

СПЕРМАТИДЫ – гаплоидные мужские половые клетки 4-го (последнего) периода сперматогенеза. Образуются из сперматоцитов 2-го порядка в результате второго деления созревания. Не делятся. Превращаются в сперматозоиды.

СПЕРМАТОГЕНЕЗ – превращение диплоидных первичных половых клеток в гаплоидные мужские половые клетки – сперматозоиды, или спермии.

СПЕРМАТОГОНИИ – диплоидные мужские половые клетки 1-го периода сперматогенеза.

СПЕРМАТОЦИТЫ – мужские половые клетки 2-го и 3-го периодов сперматогенеза.

СТРОМА – основа органов животных, состоящая из неоформленной соединит. ткани. В С. располагаются специфические элементы органов, проходят кровеносные и лимфатические сосуды, содержатся волокнистые структуры, с опорной функцией.

СУХОЖИЛИЕ – соединительнотканная часть поперечнополосатых мышц позвоночных животных, посредством которой мышцы прикрепляются к костям скелета или образуется внутренний остов сложноустроенных мышц.

Т

ТЕЛОЛЕЦИТАЛЬНЫЕ яйца – яйца с неравномерным распределением желтка (основная масса его сконцентрирована в вегетативном полушарии, а ядро располагается ближе к анимальному полюсу). К Т. я. относятся мезо- и полилецитальные яйца

ТЕРМИНАЛЬНЫЙ – пограничный, концевой.

ТЕСТОСТЕРОН – основной мужской половой гормон позвоночных, вырабатываемый главным образом семенниками.

ТКАНЕВАЯ жидкость – интерстициальная жидкость, содержится в межклеточных и околклеточных пространствах тканей и органов у позвоночных. Наряду с кровью и лимфой составляет внутреннюю среду организма.

ТКАНЬ – у животных – система клеток, сходных по происхождению, строению и функциям в организме, а также межклеточных веществ и структур – продуктов их жизнедеятельности.

ТРОМБОЦИТЫ – один из видов форменных элементов крови позвоночных; участвуют в процессе её свёртывания.

Ф

ФИБРИЛЛЫ – нитевидные структуры цитоплазмы, выполняющие в клетке двигательную или скелетную функции.

ФИБРИН – белок, образующийся из фибриногена плазмы крови под действием фермента тромбина; конечный продукт свёртывания крови, структурная основа тромба.

ФИБРИНОГЕН – сложный белок (гликопротеид) плазмы крови, важнейший компонент системы свёртывания крови. Под действием тромбина Ф. превращается в фибрин.

ФИБРОБЛАСТЫ – наиболее распространённая клеточная форма соединительной ткани животных организмов. Ф. синтезируют и секретируют основные компоненты межклеточного вещества соединительной ткани. Участвуют в закрытии ран, развитии рубцовой ткани, образовании капсулы вокруг инородного тела. Превращаются в относительно неактивные зрелые клетки – фиброциты.

ФОЛЛИКУЛЫ – круглые, овальные или грушевидные многослойные полые образования в различных органах позвоночных, выполняющие разные функции.

ФРОНТАЛЬНЫЙ – лобный, относящийся ко лбу, параллельный его поверхности.

ФАГОЦИТОЗ – активное захватывание и поглощение микроскопических инородных живых объектов (бактерии, фрагменты клеток) и твёрдых частиц одноклеточными организмами или некоторыми клетками многоклеточных животных.

ФАГОЦИТЫ – специализированные защитные клетки соединительной ткани животных, способные к фагоцитозу.

ФАСЦИЯ – соединительнотканная оболочка, покрывающая внутренние органы и мышцы позвоночных. Ф. выполняют опорную и трофическую функции, по ним к органам подходят сосуды и нервы.

Х

ХОНДРОБЛАСТЫ – клетки хрящевой ткани, активно образующие межклеточное вещество.

ХОНДРОЦИТЫ – зрелые клетки хрящевой ткани. Образуются из хондробластов, отличаются значительно меньшей способностью к синтезу коллагена и компонентов основного вещества хряща.

ХРОМАТИДА – структурный элемент хромосомы, формирующийся в интерфазе ядра клетки в результате удвоения хромосом.

ХРОМАТИН – нуклеопротеидные нити, из которых состоят хромосомы.

ХРОМОСОМЫ – органоиды клеточного ядра, являющиеся носителями генов и определяющие наследств. свойства клеток и организмов. Способны к самовоспроизведению, обладают структурной и функциональной индивидуальностью и сохраняют её в ряду поколений.

ХРЯЩ – разновидность соединит, ткани в организме некоторых беспозвоночных и всех позвоночных, выполняющая опорно-механическую функцию.

Ц

ЦЕЛОБЛАСТУЛА – один из видов бластулы, свойственный многоклеточным животным с голобластическими яйцами. Образуется в результате полного дробления.

ЦЕНТРИОЛЬ – органоид клеток. Ц. могут входить в состав митотического аппарата клетки. В диплоидной клетке содержатся две пары Ц. Каждая Ц. имеет форму полого цилиндра, построенного из девяти триплетов микротрубочек. Ц. окружена тонковолокнистым матриксом.

ЦИТОЛИЗ – полное или частичное растворение клетки. При Ц. активную роль играют лизосомы.

ЦИТОТОМИЯ, цитокинез – разделение в телофазе митоза или мейоза тела материнской клетки на две дочерние.

Ч

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ – способность живого организма, воспринимать действие раздражителей из внешней и внутренней среды. В ходе эволюции у животных формируются специализированные нервные образования (рецепторы), приспособленные для восприятия определённого вида раздражения (механорецепторы, хеморецепторы, фоторецепторы и др.).

Ш

ШВАННОВСКИЕ клетки, леммоциты – разновидность клеток олигодендроглии, образуют оболочки отростков нейронов в периферических нервах и ганглиях.

Э

ЭКТОДЕРМА – наружный зародышевый листок у многоклеточных животных. В процессе онтогенеза из Э. образуются нервная система и органы чувств, спинномозговые и симпатические ганглии, висцеральный скелет, пигментные клетки, часть соединительнотканых клеток кожи, покровы и их производные (кожные железы, волосы, перья, чешуя, когти и др.), передний и задний отделы пищеварительной системы, жабры, а также протонефридии.

ЭЛАСТИЧЕСКИЕ волокна – разновидность волокон соединит, ткани позвоночных. Состоят из белка эластина и гликопротеидных микрофибрилл.

ЭМБРИОЛОГИЯ – наука о зародышесом развитии. Э. животных изучает предзародышесом развитие (оогенез и сперматогенез), оплодотворение, зародышесом развитие, личиночный и постэмбриональный (или постнатальный) периоды индивидуального развития.

ЭНДОКРИННЫЕ железы – железы внутренней секреции, специализированные органы позвоночных и некоторых беспозвоночных,

вырабатывающие и выделяющие непосредственно в кровь или гемолимфу гормоны.

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ сеть, эндоплазматический ретикулум – органоид эукариотной клетки. Представляет собой систему мелких вакуолей и канальцев, соединённых друг с другом и ограниченных одинарной мембраной.

ЭНТОДЕРМА – внутренний зародышевый листок многоклеточных животных. У позвоночных из Э. развиваются слизистая оболочка всего кишечника и связанные с ним железы (печень, поджелудочная железа и др.), у рыб, кроме того, – плавательный пузырь и жабры.

ЭОЗИНОФИЛЫ – одна из форм зернистых лейкоцитов (гранулоцитов) крови позвоночных. Содержат в цитоплазме гранулы, окрашивающиеся кислыми красителями, в т. ч. эозином, в красный цвет.

ЭПЕНДИМА – форма макроглии. Клетки Э. – эпендимоциты, выстилают стенки спинномозгового канала и желудочков головного мозга, выполняют разграничит., опорную, секреторную функции.

ЭПИБЛАСТ – наружный слой клеток дискобластулы у амниот. У некоторых животных Э. отделён от внутреннего слоя (гипобласта) полостью – бластоцелом. Э. содержит материал всех трех зародышевых листков.

ЭПИБОЛИЯ – обрастание, один из способов гастрюляции, а также распространение клеточных пластов в зародыше в ходе органогенеза.

ЭПИДЕРМИС – у животных – наружный эпителиальный слой кожи, развивающийся из эктодермы. У позвоночных представлен эпителием, в котором различают несколько слоев.

ЭПИТЕЛИЙ – эпителиальная ткань, у многоклеточных животных – ткань, покрывающая тело и выстилающая его полости в виде пласта, составляет также основной функциональный компонент большинства желез.

ЭСТРОГЕНЫ – женские половые гормоны (эстрадиол, эстриол, эстрон), вырабатываемые фолликулами яичников, плацентой, частично корой надпочечников и семенниками. По химической природе – стероиды.

ЭУХРОМАТИН – участки хромосом, сохраняющие деспирализованное состояние в покое ядре (в интерфазе) и спирализующиеся при делении клеток (в профазе); содержат большинство генов и потенциально способны к транскрипции.

Я

ЯДЕРНАЯ оболочка, кариолемма – структура, отграничивающая ядро клеток эукариот от цитоплазмы. Состоит из 2 параллельных липопротеидных мембран, между ними – перинуклеарное пространство. Я. о. пронизана порами.

ЯДРО – обязательная часть клетки у мн. одноклеточных и всех многоклеточных организмов. Путём реализации заключённой в генах наследств. информации Я. управляет белковыми синтезами, физиол. и

морфологическими процессами в клетке. Функции Я. осуществляются в тесном взаимодействии с цитоплазмой.

ЯДРЫШКО – плотное тельце внутри ядра большинства клеток эукариот. Состоит из рибонуклеопротеидов (РНП) – предшественников рибосом. Обычно в ядре имеется одно Я., реже несколько или много (напр., в ядрах растущих яйцеклеток рыб).

ЯИЧНИКИ – женские половые железы смешанной секреции, в которых образуются и созревают яйцеклетки.

Локальный электронный методический материал

Судник Светлана Александровна

ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ РЫБ

Редактор И. В. Голубева

Уч.-изд. л. 3,2. Печ. л. 2,9.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1