

## **ПРОГРАММА ПРАКТИКУМА ПО КУРСУ «ЦИТОЛОГИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ 1 КУРСА БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

### **Занятие №1. Световая микроскопия.**

### **Занятие №2. Электронная микроскопия.**

1. Фото. Трансмиссионная электронная микроскопия (ТЭМ).
2. Фото срезы
3. Фото напыление для ТЭМ
4. Фото Круговое напыление

### **Фото. Сканирующая электронная микроскопия**

1. Пиноцитоз
2. Эпителий яйцевода человека

### **Занятие №3. Клетки про-, эукариот.**

1. ЭМ Холерный вибрион (*Vibrio cholerae*)
2. ЭМ *Corynebacterium*
3. ЭМ *Halobacterium salinarum*
4. ЭМ *Cromatium minutissium*, смотреть
5. ЭМ *Rhodospheusonoma*, смотреть
6. ЭМ Дрожжевая клетка *Saccharomyces cerevisiae*, смотреть
7. СМ Цилиндрический эпителий кишки аскариды
8. СМ Мотонейроны спинного мозга собаки
9. СМ Гладкомышечные клетки мочевого пузыря
10. СМ Поперечно-полосатые мышечные волокна языка кошки (симпласт)
11. СМ Многоядерные клетки зоны асептического воспаления, мышь

### **Занятие №4. Клеточное ядро.**

1. СМ Клетки культуры СПЭВ
2. Фото Клетки культуры HeLa. Флуоресцентная окраска на ДНК с помощью DAPI
3. СМ Культура клеток MCF7 (+BrdU) и HaCaT
4. ЭМ Ядро из эмбриональной печени цыпленка
5. ЭМ Ядро опухолевой клетки
6. ЭМ Плазмоцит
7. ЭМ Хромонемные ядра растительных клеток
8. СМ Мегакариоциты костного мозга (полиплоидия)
9. СМ Политенные интерфазные хромосомы в гигантских ядрах Бальбиани
10. ЭМ Хромосомы из ядер Бальбиани

### **Занятие №5. Строение хроматина и митотических хромосом.**

1. ФОТО Митозы в клетках культуры пневмоцитов тритона.
2. ФОТО Кариотип человека Зарисовать: мета-, субмета-, телоцентрики. Рассказать как готовят препараты
3. ФОТО Дифференциальные окраски хромосом человека (G, Q, C, R окраски)
4. СМ Хромосомы человека (по Гимза - G окраска). Найти на препарате 3-4 хромосомы, сравнить их с фото дифференциальной окраски хромосом человека по Гимза (G окраска), определить их номера.

5. ЭМ Петли ДНК, отходящие от осевого скэффолда
6. ЭМ Хромосомные фибриллы ядер тритона (позитивный контраст. Смотреть уранил ацетат)
7. ЭМ Нуклеосомные фибриллы хроматина
8. ЭМ Нуклеосомы, линкеры (негативный контраст)
9. ЭМ Нативные 30 нм фибриллы хроматина (негативный контраст)
10. ЭМ Анафаза, хромосомы. (Рисовать по желанию).
11. ЭМ Элементы хромонемы (100 – 200 нм) по периферии хромосом
12. ФОТО Хромосомные территории, метод Fish.

#### **Занятие №6. Ядрышко и ядерная оболочка.**

1. СМ Ядрышки в ядрах культуры СПЭВ
2. ЭМ А. Выделенные рибосомы. Метод напыления.  
Б. Выделенные рибосомы. Метод негативного контрастирования
3. ЭМ Ультраструктура ядрышка: фибриллярные центры, перифибриллярный компонент, гранулярный компонент
4. ЭМ Рибосомальные гены в диссоциированных ядрышках ооцита
5. ЭМ Флуоресцентное окрашивание ядра и ядрышковых компонентов  
А. DAPI – окраска ДНК  
Б. Окрашивание антителами к фибрилларину  
В. Окрашивание антителами к B23  
Г. Суммарное изображение - Рисовать
6. ЭМ Перихромосомный материал  
А. Общий вид метафазной пластинки
7. ЭМ Ядерные поры (NPC) – тангенциальный срез  
Ядерные поры (NPC) – поперечный срез  
Ядерные поры (NPC) – метод замораживания- скалывания

#### **Занятие №7. Коллоквиум 1**

#### **Занятие №8. Плазматическая мембрана.**

1. ЭМ Вставочные пластинки (плотное соединение)
2. ЭМ Щеточная каемка + гликокаликс
3. ЭМ Пиноцитоз в эндотелиальных клетках (нарисовать 4 стадии)
4. ЭМ Эндоцитоз в эндотелиальных клетках
5. ЭМ Подвижность активного края плазматической мембраны (раффы) – не рисовать
6. СМ Кишка аскариды: щеточная каемка, вставочные пластинки
7. ЭМ Межклеточные соединения в кишечном эпителии: плотное соединение, десмосома
8. ЭМ Вставочные пластинки
9. ЭМ Вставочные пластинки (плотное соединение). Скол
10. СМ Кожа пальца – шиповатый слой (десмосомы)
11. ЭМ Десмосомы
12. ЭМ Щелевой контакт.
13. Схема межклеточных соединений

#### **Занятие №9. Вакуолярная система.**

1. СМ Поджелудочная железа, окрашенная по Маллори
2. ЭМ Участок ацинарной клетки поджелудочной железы летучей мыши (по желанию)

3. ЭМ Гранулярный ЭПР в клетках печени
4. ЭМ Выделенная полирибосома
5. ЭМ Участок цитоплазмы гепатоцита крысы. Переход гранулярного ретикулула в гладкий
6. СМ Гликоген в клетках печени
7. ЭМ Гликоген в клетках печени
8. ЭМ Липидные включения в гладком ЭПР, пероксисомы
9. ЭМ Саркоплазматический ретикулум. Поперечно-полосатое мышечное волокно
10. СМ Аппарат Гольджи в клетках спинального ганглия
11. ЭМ Аппарат Гольджи в печени крысы. Участок цитоплазмы между гладким ЭПР и аппаратом Гольджи
12. ЭМ Тиамин-пирофосфатазная реакция в аппарате Гольджи
13. ЭМ А. Лизосомы в клетках печени. Б. Лизосомы в клетках культуры под воздействием .

### **Занятие №10. Митохондрии.**

1. фото Окрашивание митохондрий флуоресцентным красителем Родамином 123 в клетках культуры
2. СМ СДГ в клетках культуры СПЭВ
3. ЭМ Продольный срез митохондрии в клетках поджелудочной железы летучей мыши
4. ЭМ Грибовидные тельца
5. ЭМ Митохондрии в клетках печени
6. ЭМ Митохондрии в сердечной мышце. А. Ортодоксальная митохондрия. Б. Набухшая митохондрия
7. ЭМ Митохондриальный ретикулум в скелетной мышце: поперечный и продольный срез
8. СМ Пигментные клетки
9. ЭМ Пигментные клетки
10. СМ Жир в клетках печени
11. ЭМ Жир в клетках печени

### **Занятие №11. Пластиды.**

1. ЭМ Хлоропласт
2. ЭМ Граны и тилакоиды хлоропласта, первичный крахмал
3. ЭМ Ультраструктура гран и тилакоидов. Грибовидные тельца - АТФ-синтетаза - обращены в стромальное пространство
4. ЭМ Хроматофор эвглени
5. ЭМ Лейкопласт
6. ЭМ Амилопласт, вторичные отложения крахмала
7. ЭМ Хромопласт: а) липофанероз - распад гран и стромы; б) распад мембранных компонентов и накопление липидных капель с пигментами (каротиноиды)

### **Занятие №12. Цитоскелет.**

1. ЭМ Элементы цитоскелета на ультратонком срезе
2. ЭМ Пучки актиновых филаментов - стресс фибриллы
3. Фл Фокальный контакт
4. Фл Стресс фибриллы: актин + миозин немышечный
5. ЭМ Саркомеры в поперечно-полосатой мышце

6. ЭМ Промежуточные филаменты. А) Кератин в кератиноците. Б) ПрФ в околоядерной зоне
7. Фл Промежуточные филаменты. А) Кератин. Б) Виментин
8. ЭМ Микротрубочки: продольный срез
9. Фл Двойное окрашивание фибробласта:  $\alpha$ -тубулин и актин
10. Фл Удвоение centrosомы. Двойное окрашивание:  $\alpha$ -тубулин,  $\gamma$ -тубулин
11. ЭМ Клеточный центр в интерфазе - centrosома
12. ЭМ Репликация centrioles. Centrosома
13. ЭМ реснитчатый эпителий
14. ЭМ Поперечный срез реснички
15. Схема Поперечный срез реснички
16. ЭМ Отрастание аксонемы от базального тельца
17. ЭМ реснитчатый эпителий

### **Занятие №13. Митоз.**

1. СМ СПЭВ - фазы митоза
2. СМ Цитастер в аскариде
3. Фл Двойное окрашивание:  $\alpha$ -тубулин,  $\gamma$ -тубулин
4. ЭМ Centrosома в митозе. полюс веретена деления
5. ЭМ Кинетохор
6. Фл Митоз в животной клетке
7. ЭМ Цитокинез в животной клетке
8. Фл Митоз в растительной клетке
9. Фото Фрагмопласт
10. СМ Митоз в корневой системе лука (все фазы митоза)
11. Фото Митозы в эндосперме пшеницы. Метафаза, анафаза, телофаза, фрагмопласт
12. Фото Митозы в клетках культуры пневмоцитов тритона.

### **Занятие №14. Мейоз.**

1. СМ Мейоз в семенных канальцах саранчовых
2. Фото Стадии мейоза. А. Метафазная пластинка при делении сперматоцита. В-Ф. Профаза первого мейотического деления. В. Лептотена. С. Зиготена. D. Пахитена. Е. Ранний диакинез. F. Поздний диакинез
3. Схема Стадии мейоза
4. Фото Стадии диакинеза в первом делении мейоза. Хиазмы
5. Фото Зиготена. Пахитена
6. ЭМ Синаптонемный комплекс. Кузнечик
7. Фото Синаптонемный комплекс. Мышь
8. Фото Синаптонемный комплекс. Рожь
9. Схема Синаптонемный комплекс
10. Схема Синапс, десинапс хромосом
11. СМ Амплифицированные ядрышки в ооцитах

### **Занятие №15. Апоптоз.**

1. СМ Апоптоз в культуре СПЭВ. Ранняя стадия. Поздняя стадия
2. ЭМ Некроз опухолевой клетки мыши при ишемии. Кариорексис, деградация цитоплазматических структур
3. ЭМ Деградация митохондрий в некротической клетке
4. ЭМ Общая картина апоптотических клеток лимфомы при тепловом шоке

5. ЭМ Апоптоз клеток в культуре ткани. Фрагментация ядра, периферическая конденсация хроматина, образование цитоплазматических выростов (blebbing), (апоптотические тельца)
6. ЭМ Апоптоз в культуре мышечной миеломы NS-1
7. ЭМ Блеббинг апоптотической клетки
8. Фл Выявление каспазы-3
9. Фл TUNEL
10. Фл Выход цитохрома с из митохондрий
11. Фл Аннексин V и пропидий иодид