

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова
Кафедра гистологии с курсом эмбриологии

Учебное пособие для подготовки к
практическим занятиям и к
экзамену по гистологии, цитологии
и эмбриологии

Модуль 1. ЦИТОЛОГИЯ

Учение о стволовых клетках

Под редакцией И.А.Одинцовой и Р.К.Данилова
(версия 01-2)

СПб, 2015

■ Введение

Практическое руководство предназначено для самостоятельной работы курсантов факультетов подготовки врачей Военно-медицинской академии на практических занятиях, а также во внеаудиторное время. Оно соответствует учебным программам и тематическим планам по дисциплине «Гистология, эмбриология, цитология». Данное руководство позволяет спланировать самостоятельную работу обучающихся, правильно диагностировать гистологические учебные препараты и электронные микрофотографии, систематизировать полученные знания. Контрольные вопросы, задания для самостоятельной работы, тесты охватывают материал каждой темы и позволяют курсантам самостоятельно определить степень усвоения ими теоретического и практического материала. Учебно-исследовательские задачи, включенные в руководство, способствуют развитию клинического мышления.

Оглавление

- Вводное занятие. Знакомство с работой кафедры
- Методы исследования гистологических объектов. Гистологическая техника
- Структурная организация тканевых клеток. Интерфазное ядро. Деление соматических клеток
- Структурная организация цитоплазмы. Органеллы
- Включения
- Дифференцировка клеток. Клеточные диффероны. Понятие о стволовых клетках
- Реакция клеток на повреждающие воздействия
- Диагностика гистологических препаратов и электронных микрофотографий

Вводное занятие

- Цель – Ознакомиться с распорядком работы кафедры. Получить представление о технике безопасности. Знать историю кафедры. Провести входной контроль знаний.
- Распорядок работы. Техника безопасности
- Задание для самостоятельной работы
- Литература

Распорядок работы. Техника безопасности

Бережно и осторожно обращаться с гистологическими препаратами, плафонами электрического освещения, лампочками на столах и другим оборудованием. При появлении признаков возгорания немедленно отключить электропитание и доложить о случившемся преподавателю, дежурному по кафедре. Для оказания первой медицинской помощи на кафедре пользоваться аптечкой первой помощи, которая находится у дежурного лаборанта.

Запрещается:

Самовольно включать, выключать и ремонтировать электропитание в классе, а также персональный компьютер и мультимедийное оборудование.

Открывать окна, сидеть и работать на подоконниках и батареях отопления.

Вскрывать и разбирать технические устройства (микроскопы, осветители, персональные компьютеры, мультимедийное оборудование).

Располагать на рабочих местах сосуды с любыми жидкостями.

Загромождать рабочие места.

Пользоваться средствами мобильной связи.

Включать средства мобильной связи и персональные компьютеры для подзарядки.

Задание для самостоятельной работы

В тетрадях для самостоятельной работы (объемом не менее 48 листов) выпишите основные знаменательные даты в истории кафедры гистологии с курсом эмбриологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова:

- год основания кафедры;
- где и кем впервые в России началось преподавание гистологии и эмбриологии;
- в каком году и кем было издано первое руководство по гистологии;
- имя российского ученого – автора унитарной теории кроветворения;
- кто из ученых-гистологов кафедры является основоположником эволюционной гистологии;
- современное направление научной деятельности кафедры.

Литература

Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.12-14, 22-27.

Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.17-19, 37-50.

[К оглавлению](#)

Методы исследования гистологических объектов. Гистологическая техника

■ Цель занятия

- Знать устройство микроскопа и правила работы с ним, методы исследования живых и фиксированных клеток. Ознакомиться с принципами устройства и возможностями различных микроскопов (темнопольного, фазово-контрастного, поляризационного, люминесцентного и электронного); с некоторыми методами цитохимии (реакции на ДНК, РНК, белки и гликоген). Получить навыки приготовления гистологического препарата.

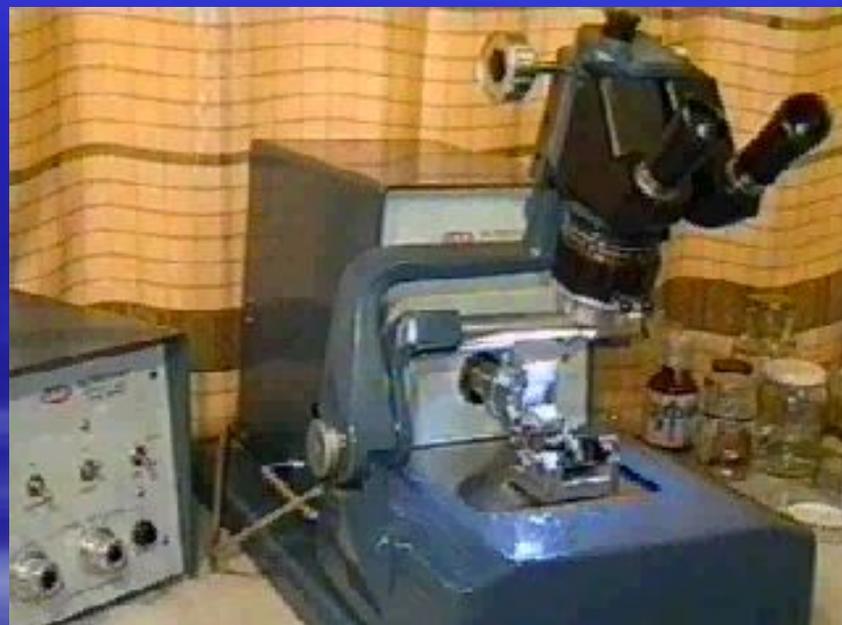
Лаборатория гистологии



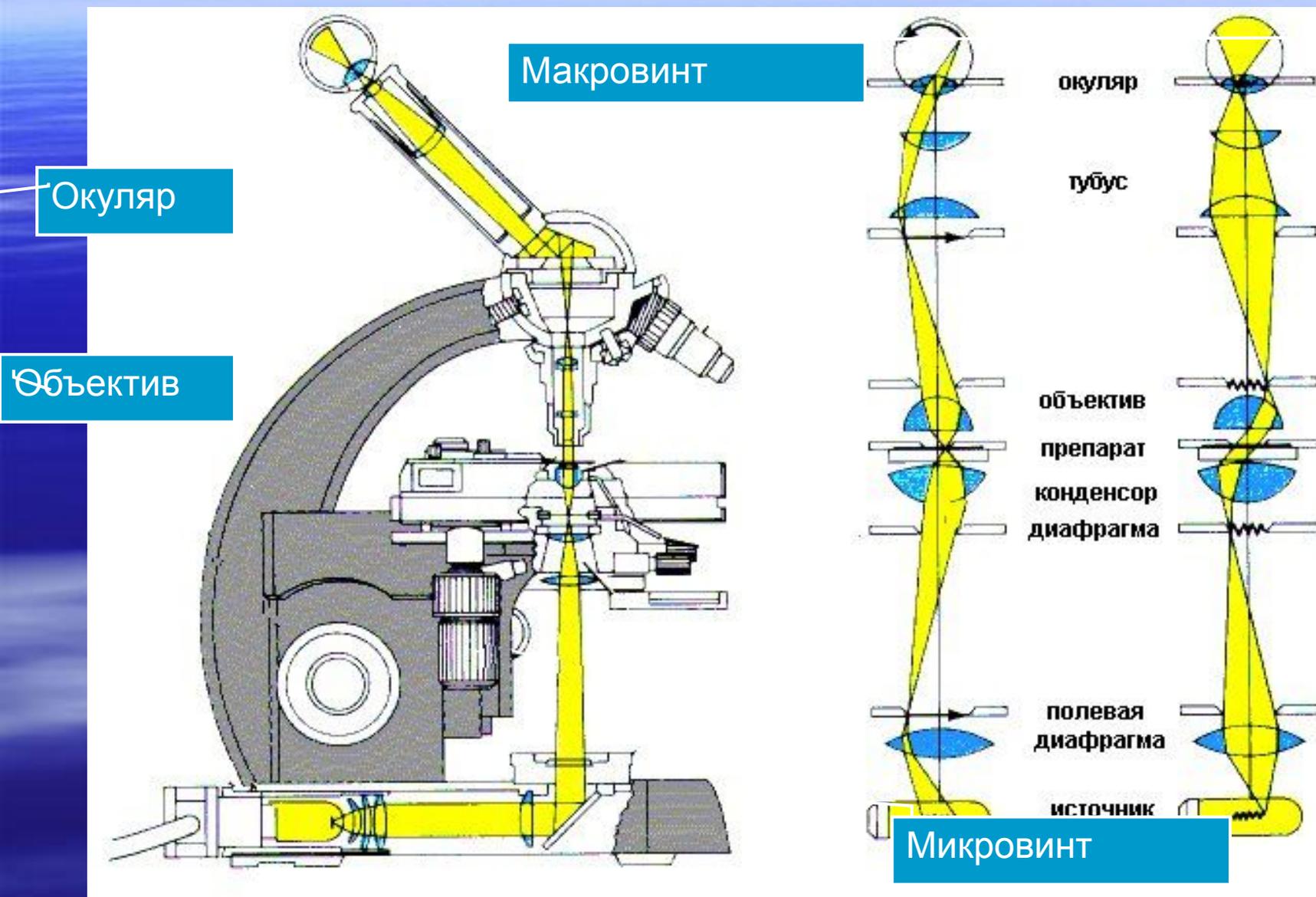
Задание. В гистологической научной лаборатории ознакомиться с основными этапами изготовления гистологического препарата, которые заключаются в следующем.

- 1. Взятие материала и его фиксация с помощью различных фиксирующих жидкостей (12%-ный формалин, бихромат калия, различные фиксирующие смеси).
- 2. Обезвоживание в серии спиртов возрастающей крепости (от 70° до 100°).
- 3. Уплотнение с помощью парафина, целлоидина или некоторых других веществ для облегчения приготовления тонких срезов.
- 4. Приготовление срезов с помощью специальных приборов (микротом или ультратом).
- 5. Монтирование срезов на предметном стекле и их окрашивание гистологическими красителями.

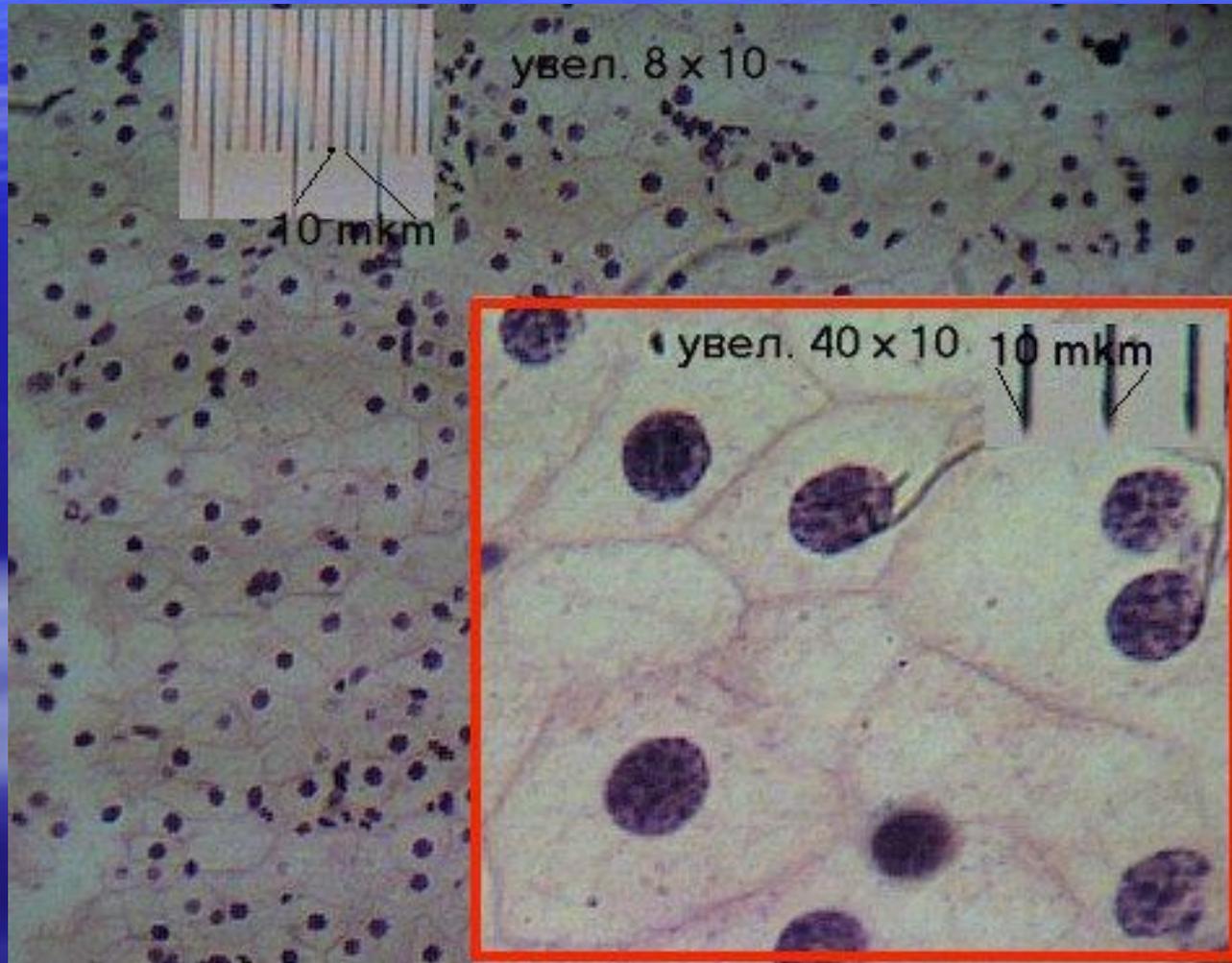
Микротомы для световой и электронной микроскопии



Устройство микроскопа



Общая морфология клетки: гемаоксилин и эозин



1 mm=1000мкм

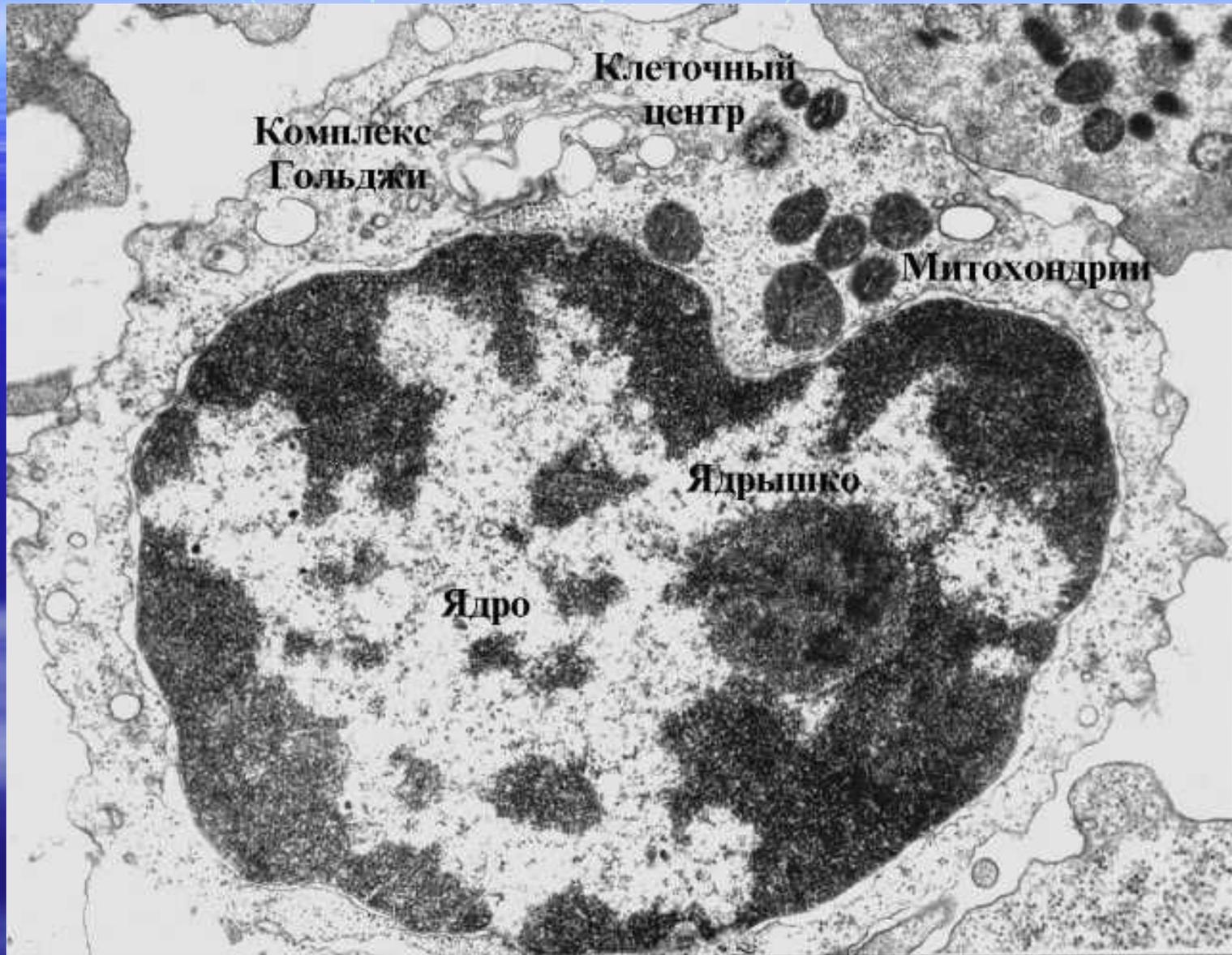
Волос человека
об. 40, ок. 10



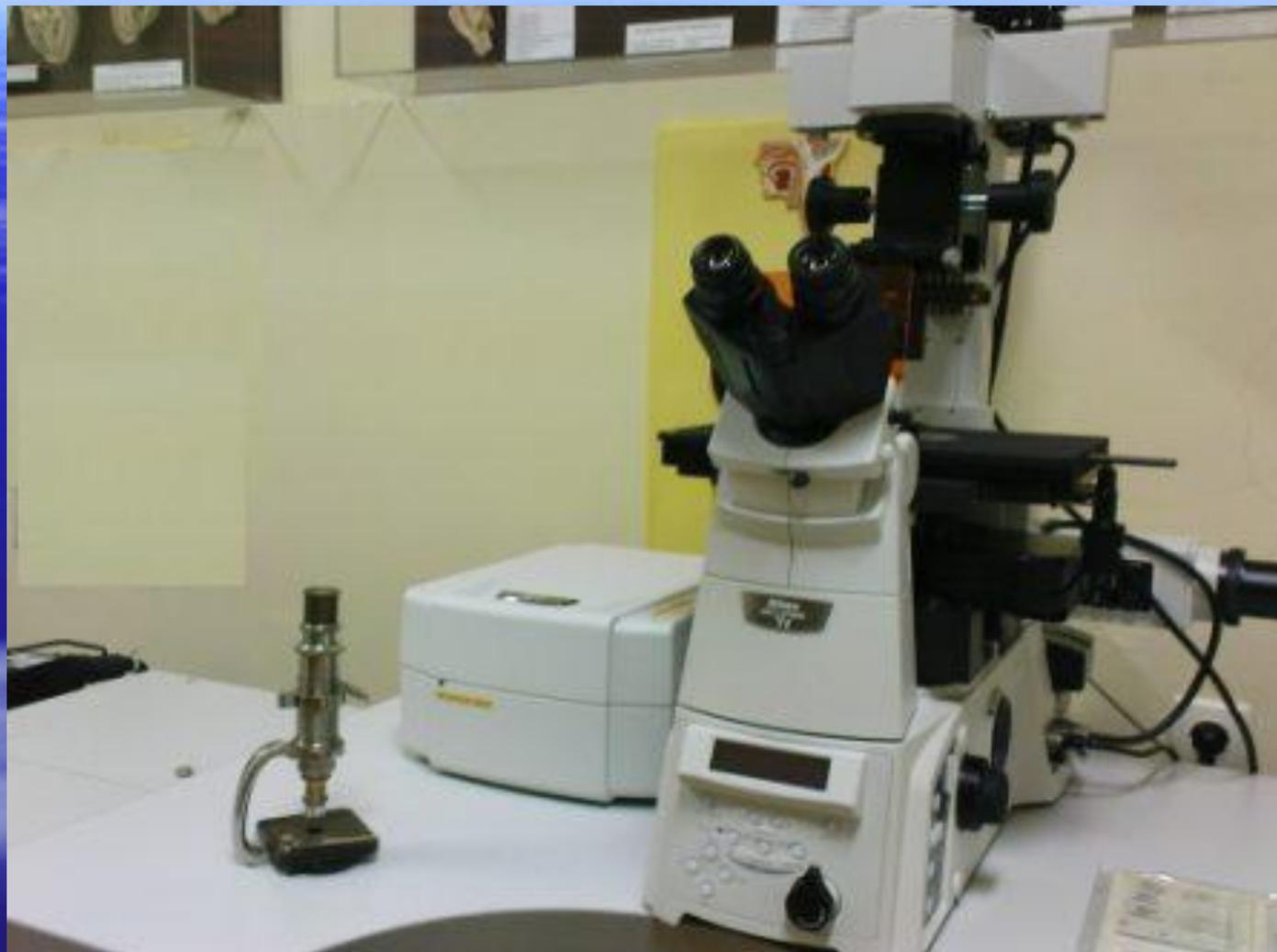
Методы исследования (электронная микроскопия)



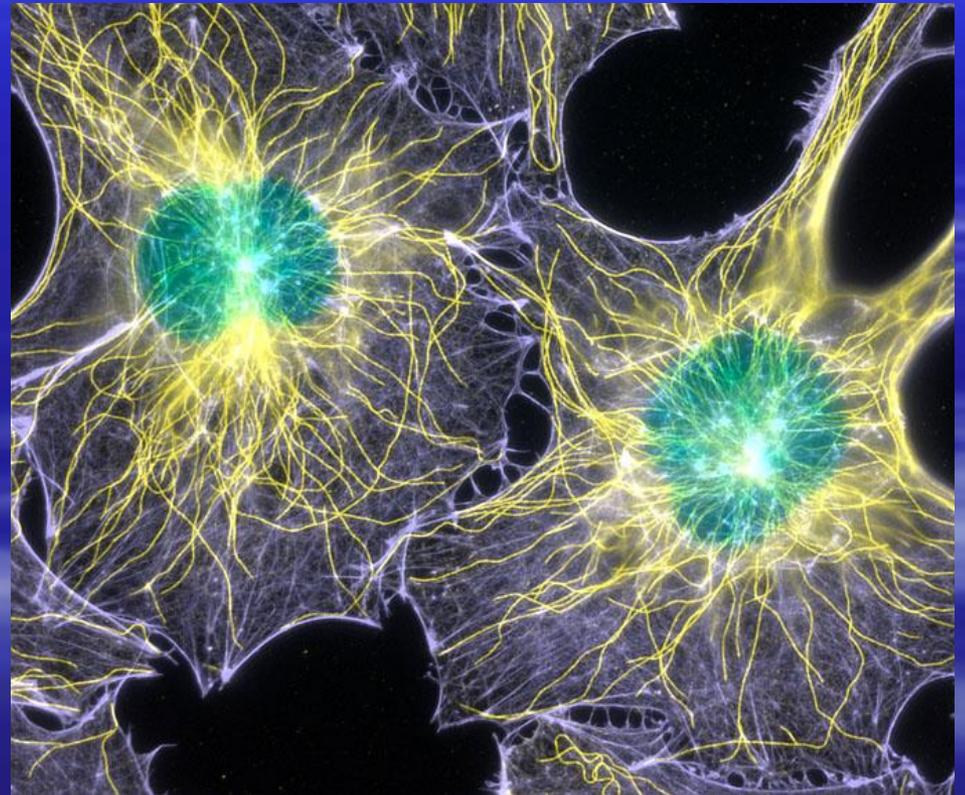
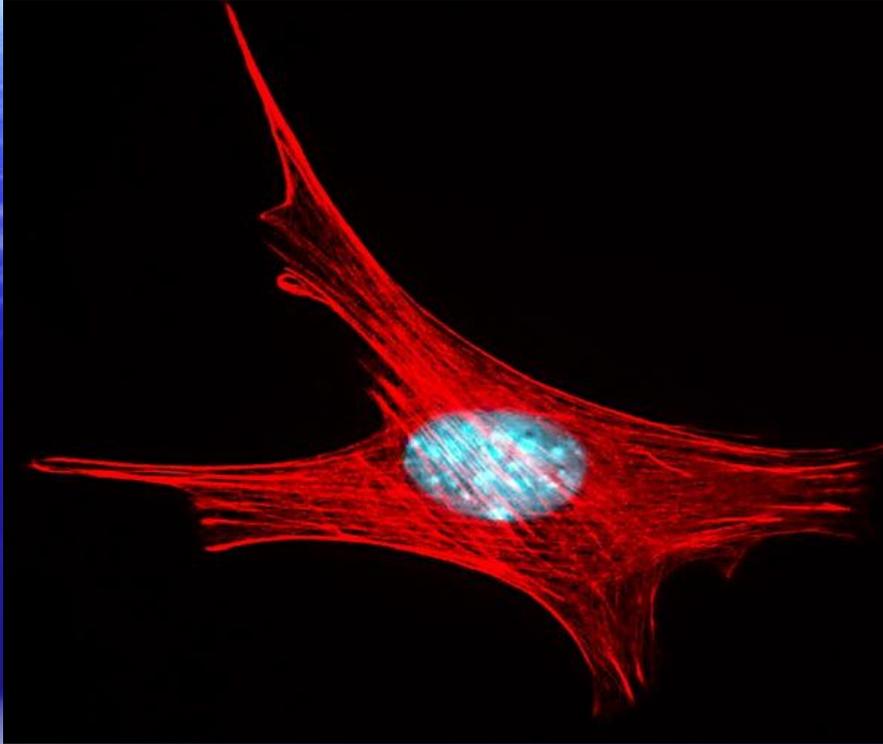
Методы исследования
(электронная микроскопия)



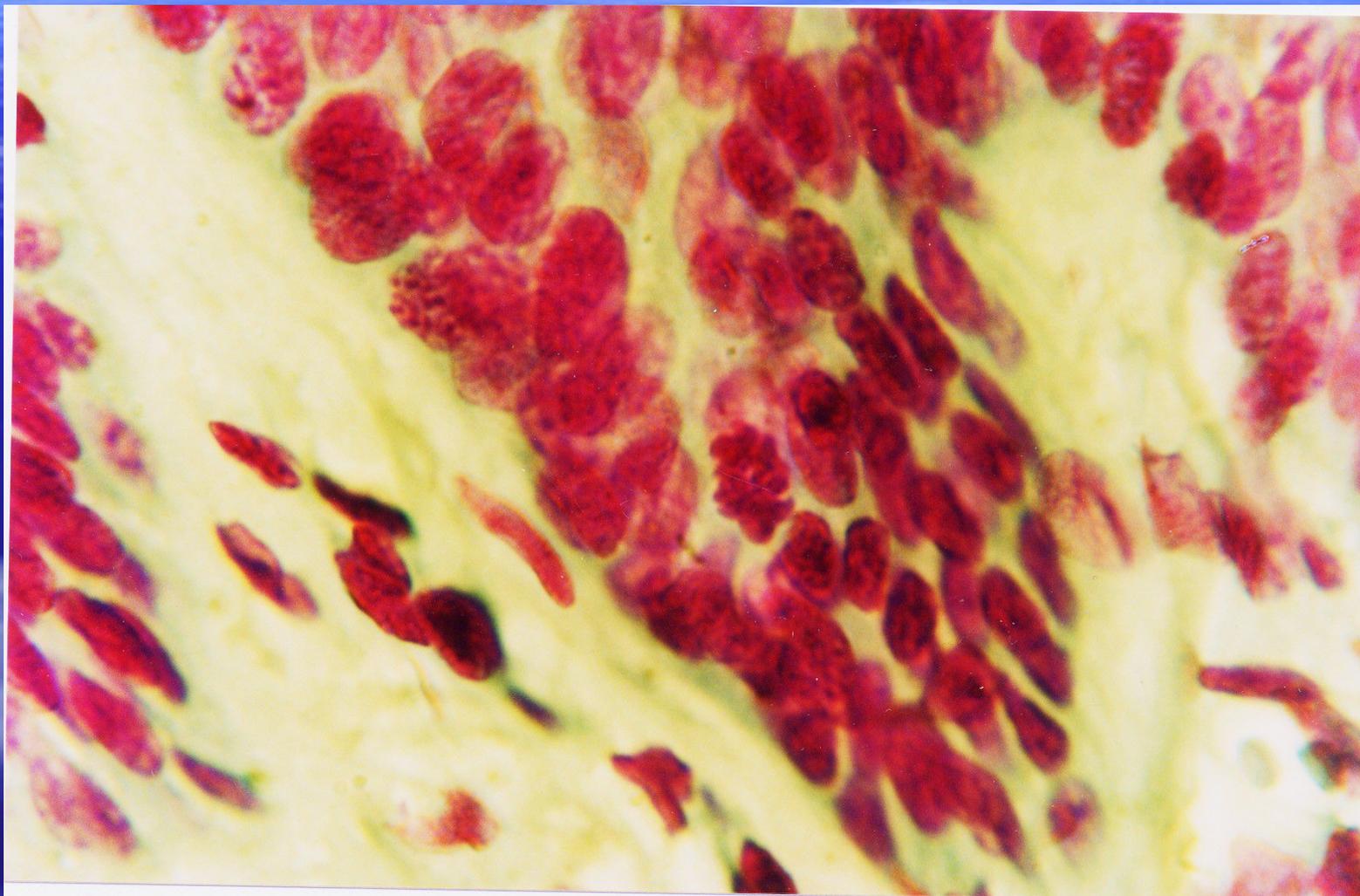
Методы исследования (конфокальная микроскопия)



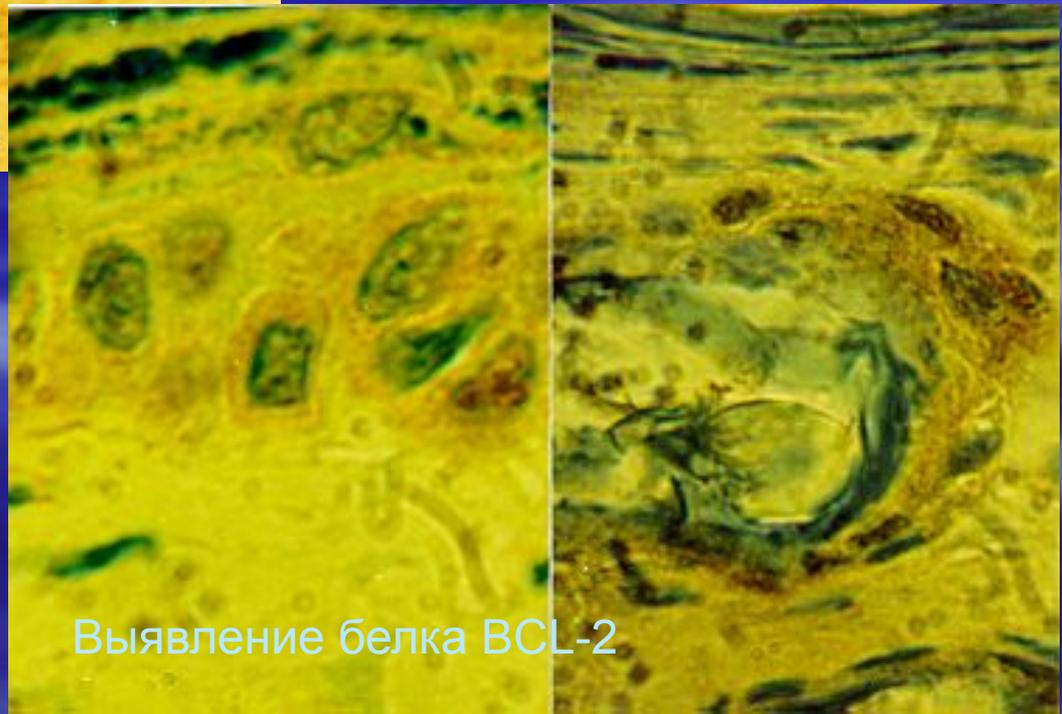
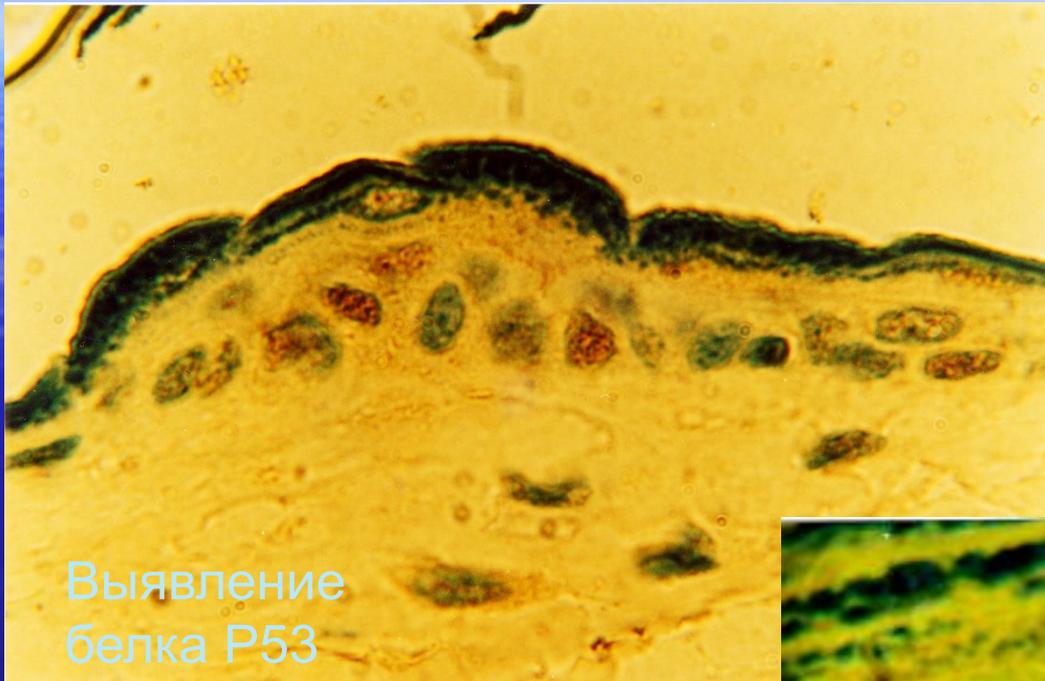
Методы исследования (конфокальная микроскопия)



Гистохимические методы (выявление ДНК по Фельгену)



Иммуногистохимические методы



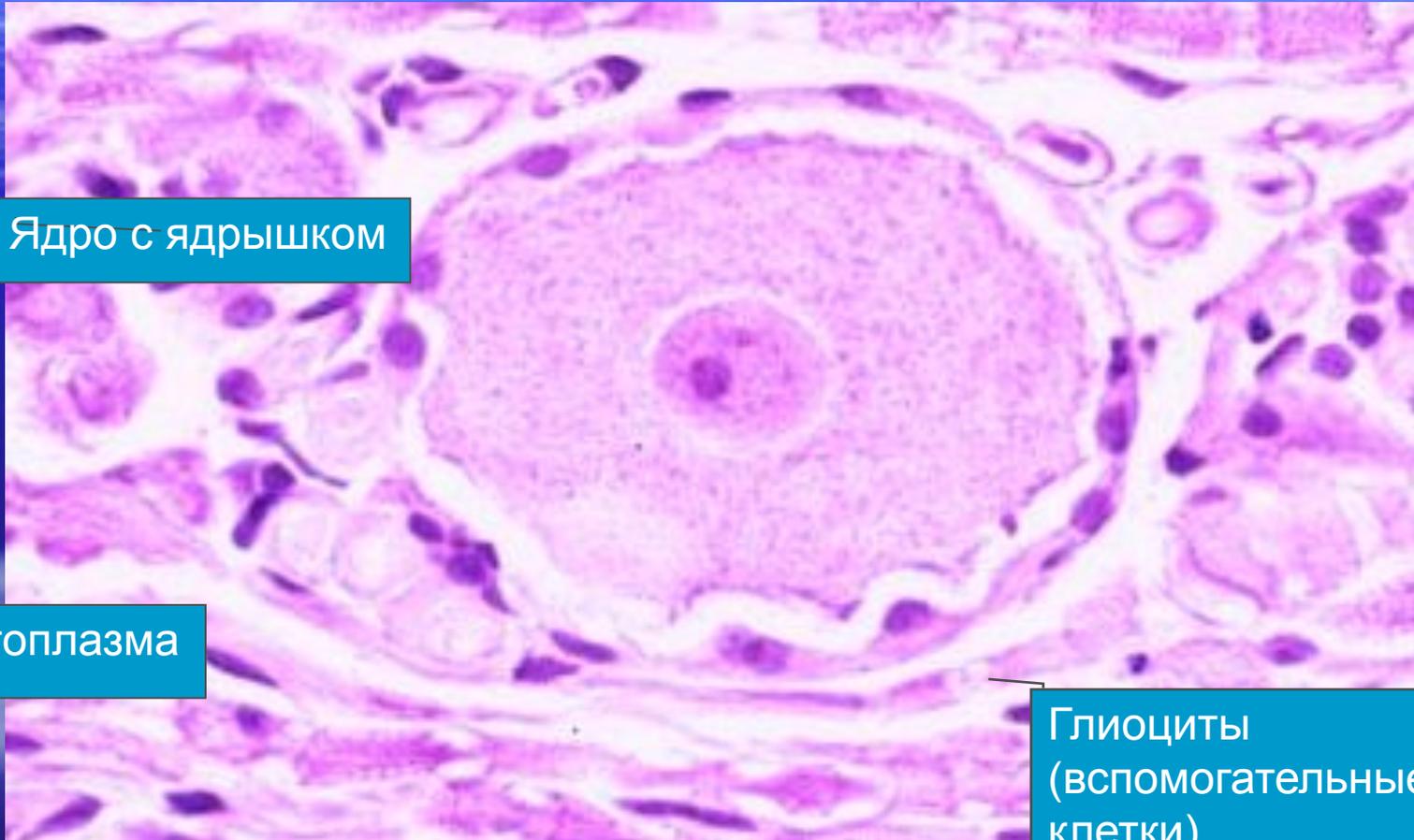
Задание для самостоятельной работы

Задание. Нервные клетки спинномозгового (чувствительного) узла (малое увеличение, окраска- гематоксилин и эозин)



Нервные клетки

Задание. Нервные клетки спинномозгового (чувствительного) узла (большое увеличение, окраска- гематоксилин и эозин)



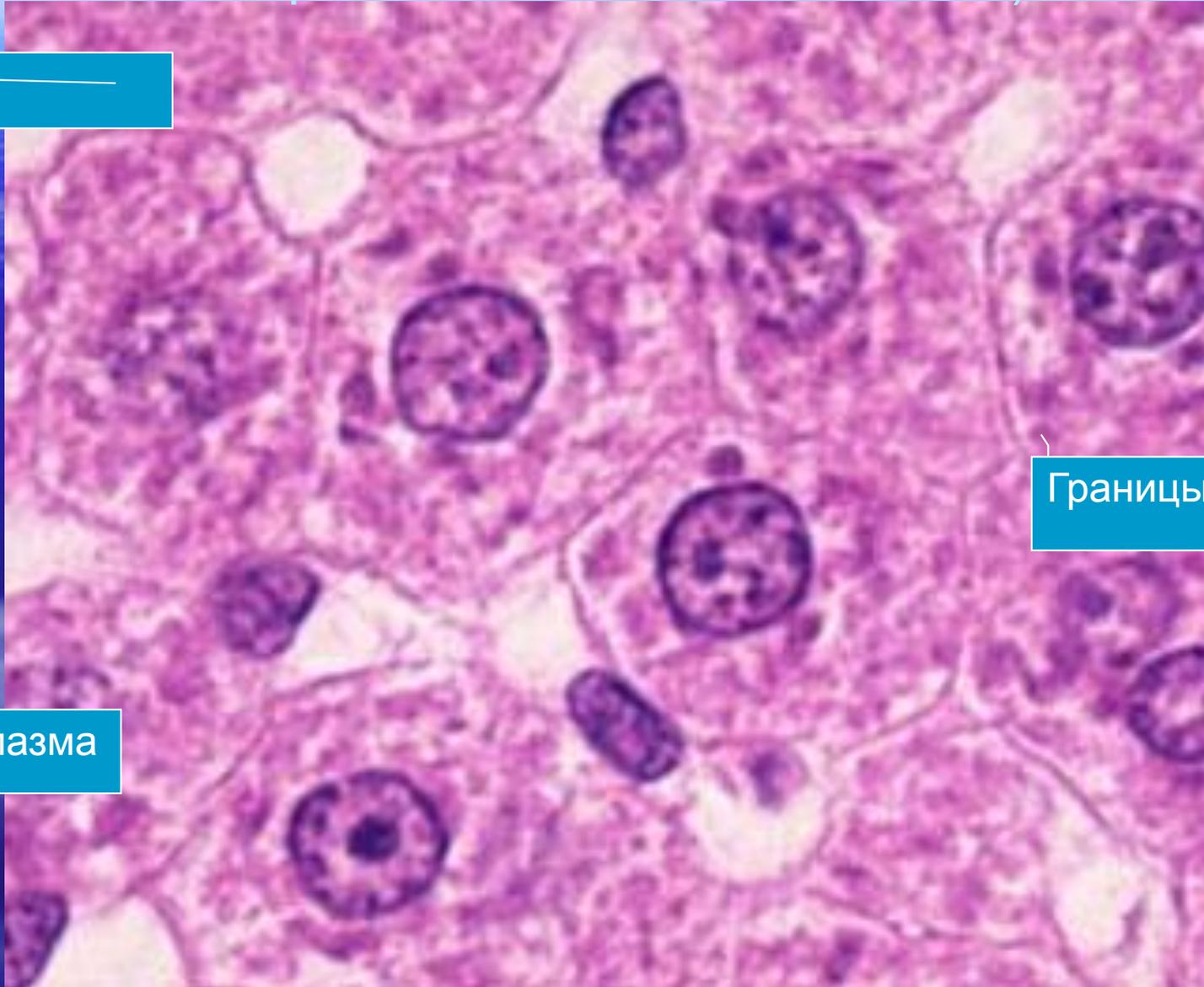
Ядро с ядрышком

Цитоплазма

Глиоциты
(вспомогательные
клетки)

Демонстрационные препараты

Общая морфология клетки (клетки печени аксолотля, окраска- гематоксилин и эозин)



Ядро

Границы клеток

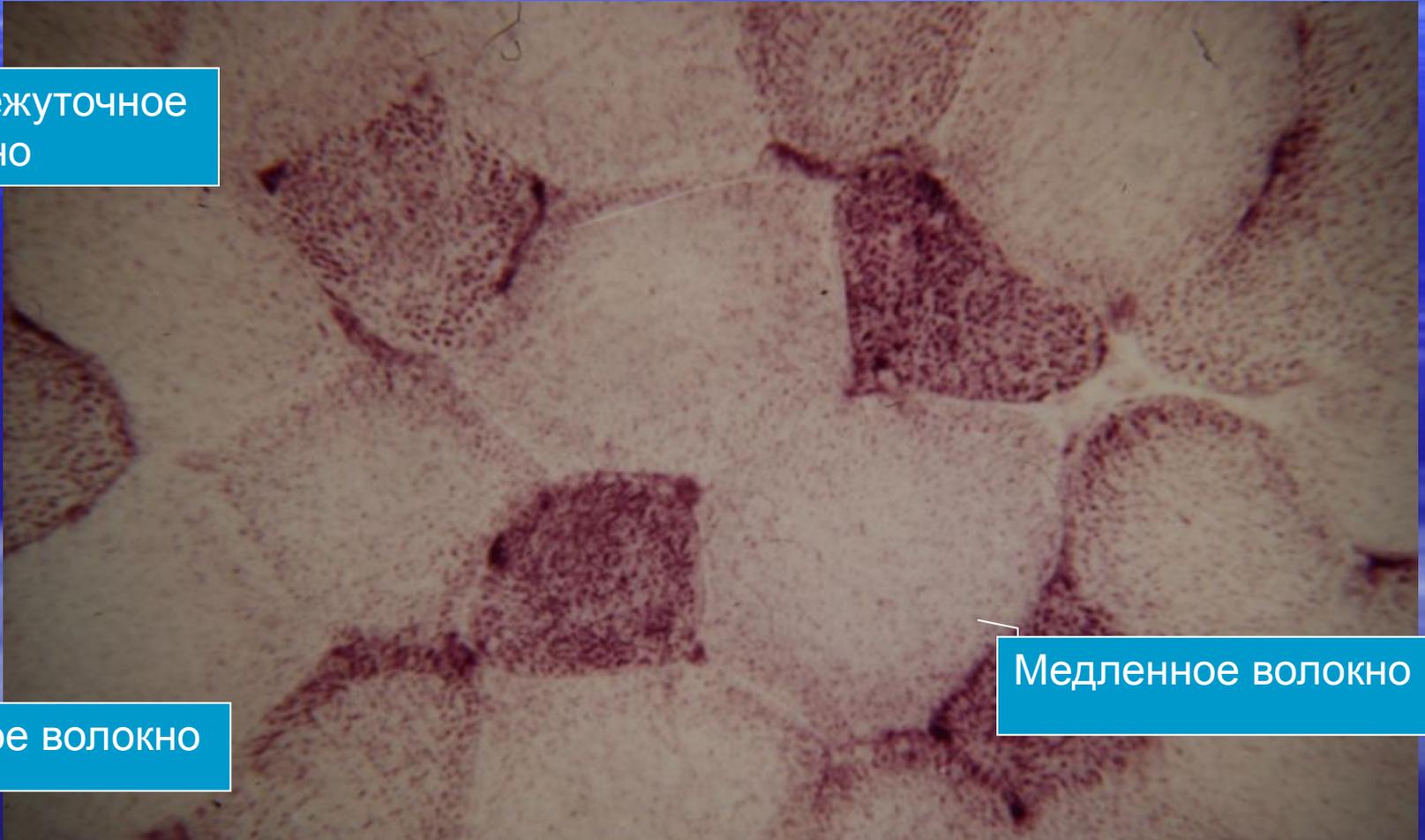
Цитоплазма

Препарат. Реакция на фермент сукцинатдегидрогеназу по Гомори (поперечные срезы волокон скелетной мышцы крысы). При малом увеличении сопоставить интенсивность реакции в различных мышечных волокнах (быстрых и медленных) передней большеберцовой мышцы.

Промежуточное
волокно

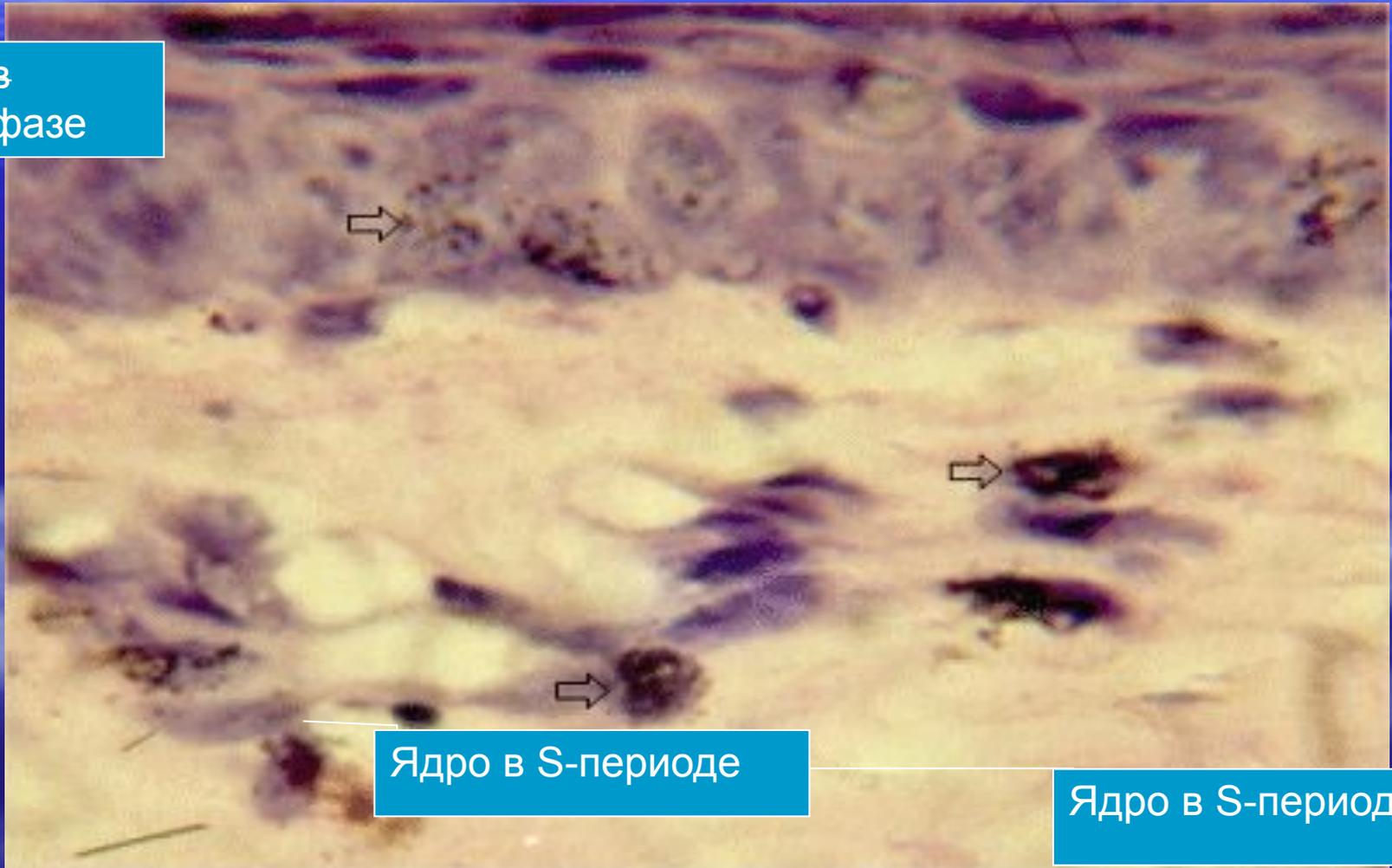
Быстрое волокно

Медленное волокно



Препарат . Метод авторадиографии с введением ^3H -тимидина (кожа спины крысы). При большом увеличении определить над ядрами клеток треки (черные точки зерен восстановленного серебра), которые являются показателями включения в ядра тимидина, меченного по тритию.

Ядро в
интерфазе



Ядро в S-периоде

Ядро в S-периоде

Препарат. **Щелочная фосфатаза во всасывающей каемке тонкой кишки** (метод Гомори). При большом увеличении во всасывающей каемке (апикальная часть клеток) эпителиоцитов тонкой кишки видны многочисленные мелкие зернистые структуры черного цвета –

это места локализации фермента – щелочной фосфатазы.

Просвет кишки



Базальная мембрана

Продукт реакции

Препарат. **Цитохромоксидаза в митохондриях клеток канальцев почки.**
Обработка по Нахласу. Под большим увеличением в местах локализации
дыхательного фермента цитохромоксидазы в митохондриях видны гранулы
фиолетового цвета.



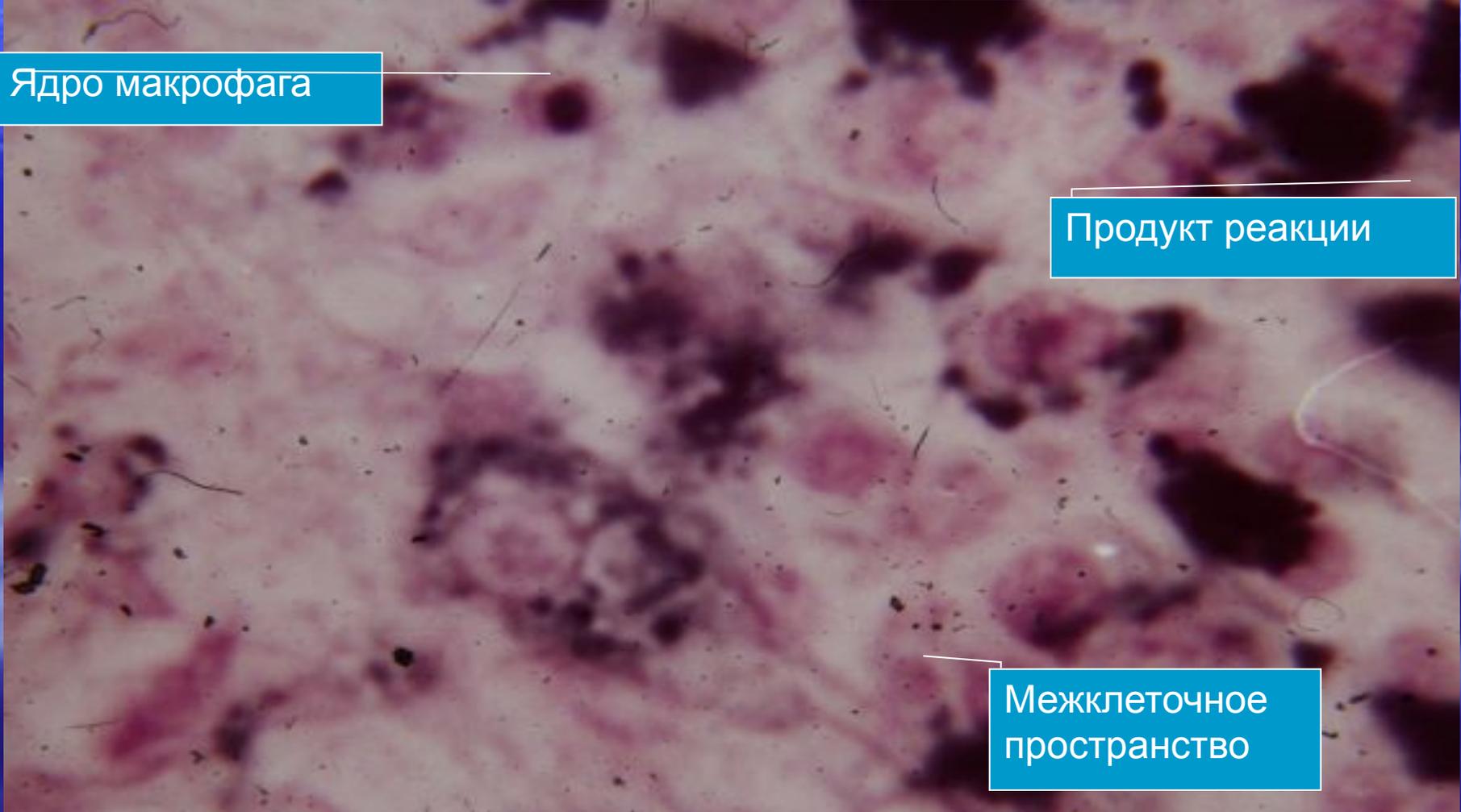
Просвет канальца

The image is a light micrograph showing a cross-section of a kidney tubule. The tubule is filled with a pinkish-purple stain, which is the product of the reaction of cytochrome oxidase. The tubule is lined by a simple cuboidal epithelium. The lumen of the tubule is visible on the left side. The basal membrane of the tubule is visible at the bottom. The cytoplasm of the cells is stained, and there are numerous small, dark purple granules scattered throughout, representing the localization of the enzyme cytochrome oxidase in the mitochondria.

Продукт реакции

Базальная мембрана

Препарат. **Неорганические включения в клетках (железо в макрофагах селезенки)**. Обработка берлинской лазурью по Перлсу. Выявленные с помощью реакции Перлса включения с неорганическим железом окрашены в темный цвет.



Ядро макрофага

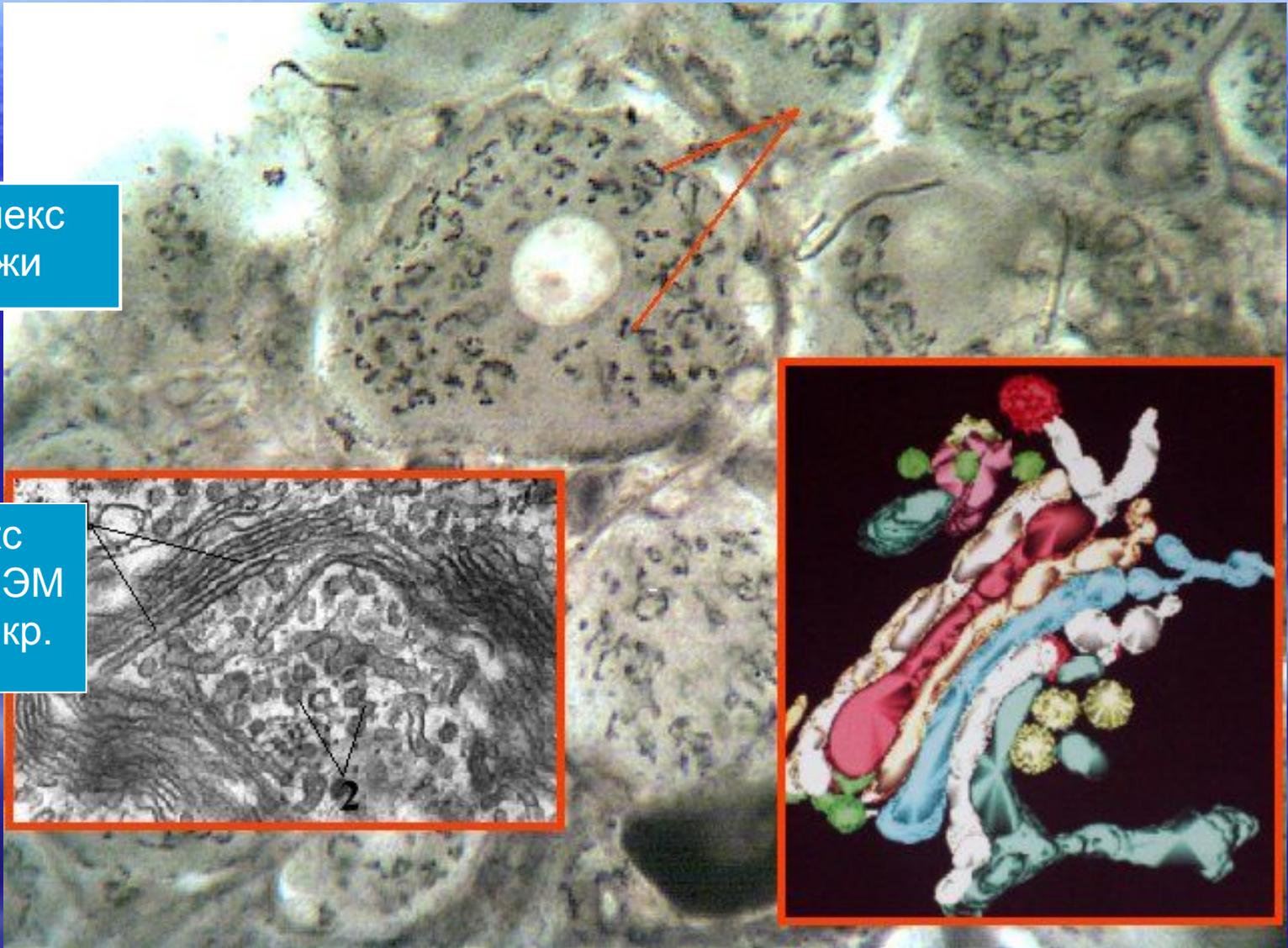
The image shows a microscopic view of spleen tissue. The background is a light pinkish-purple color, representing the intercellular space. Numerous dark, irregularly shaped inclusions are scattered throughout the field, representing iron deposits within macrophages. Some of these inclusions are large and dense, while others are smaller and more diffuse. The overall appearance is that of a heavily iron-laden spleen.

Продукт реакции

Межклеточное пространство

Задание . Препарат "Комплекс Гольджи в нервных клетках
спинномозгового (чувствительного) узла"
(импрегнация тетраоксидом осмия)

Комплекс
Гольджи



Комплекс
Гольджи в ЭМ
и конф микр.



Заключение

Задания для самостоятельной работы

Нарисуйте схему строения микроскопа и схему хода лучей в микроскопе.

Проранжируйте (перечислите в правильной последовательности) основные этапы приготовления гистологического препарата: заключение в специальные смолы или бальзам, окрашивание, приготовление срезов, обезвоживание, фиксация, накрыть покровным стеклом, взятие материала для исследования, уплотнение.

Литература

Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.15-21.

Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.21-36.

[К оглавлению](#)

Структурная организация тканевых клеток. Интерфазное ядро. Деление соматических клеток

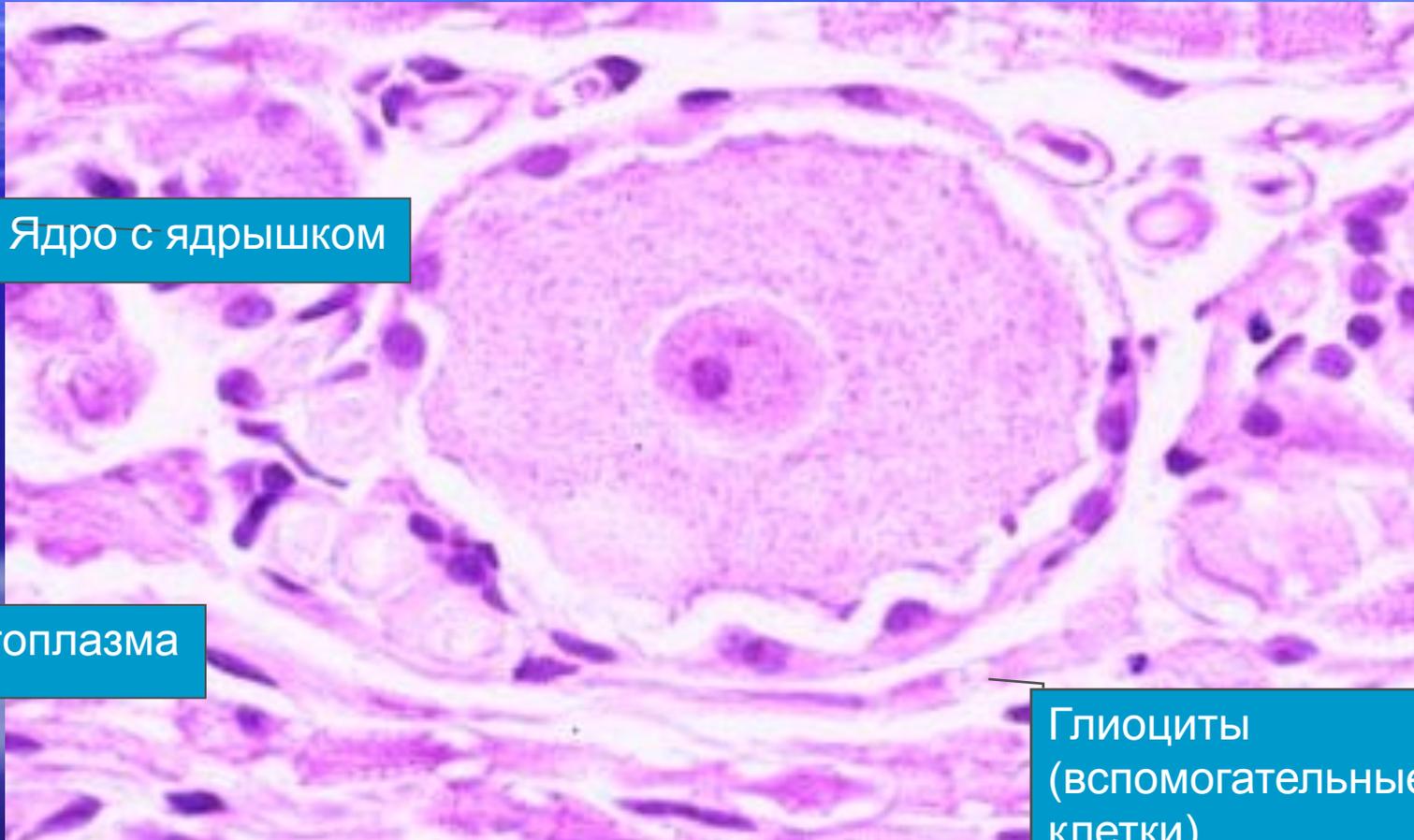
- Цель занятия
- Знать строение интерфазного клеточного ядра и его роль в передаче наследственной информации; морфофизиологические изменения в ходе интерфазы, профазы, метафазы, анафазы и телофазы митоза. Уметь объяснить ультраструктуру ядра в связи с его функциональной активностью; диагностировать фазы митоза. Иметь представления о механизмах передачи генетической информации из ядра в цитоплазму, роли различных форм РНК и их участия в синтезе белков цитоплазмы. Иметь представления об атипических митозах, эндорепродукции, полиплоидизации.

Задание для самостоятельной работы

Задание. Нервные клетки чувствительного
(спинномозгового) узла
(окраска - гематоксилин и эозин)



Задание. Нервные клетки чувствительного (спинномозгового) узла (окраска - гематоксилин и эозин)

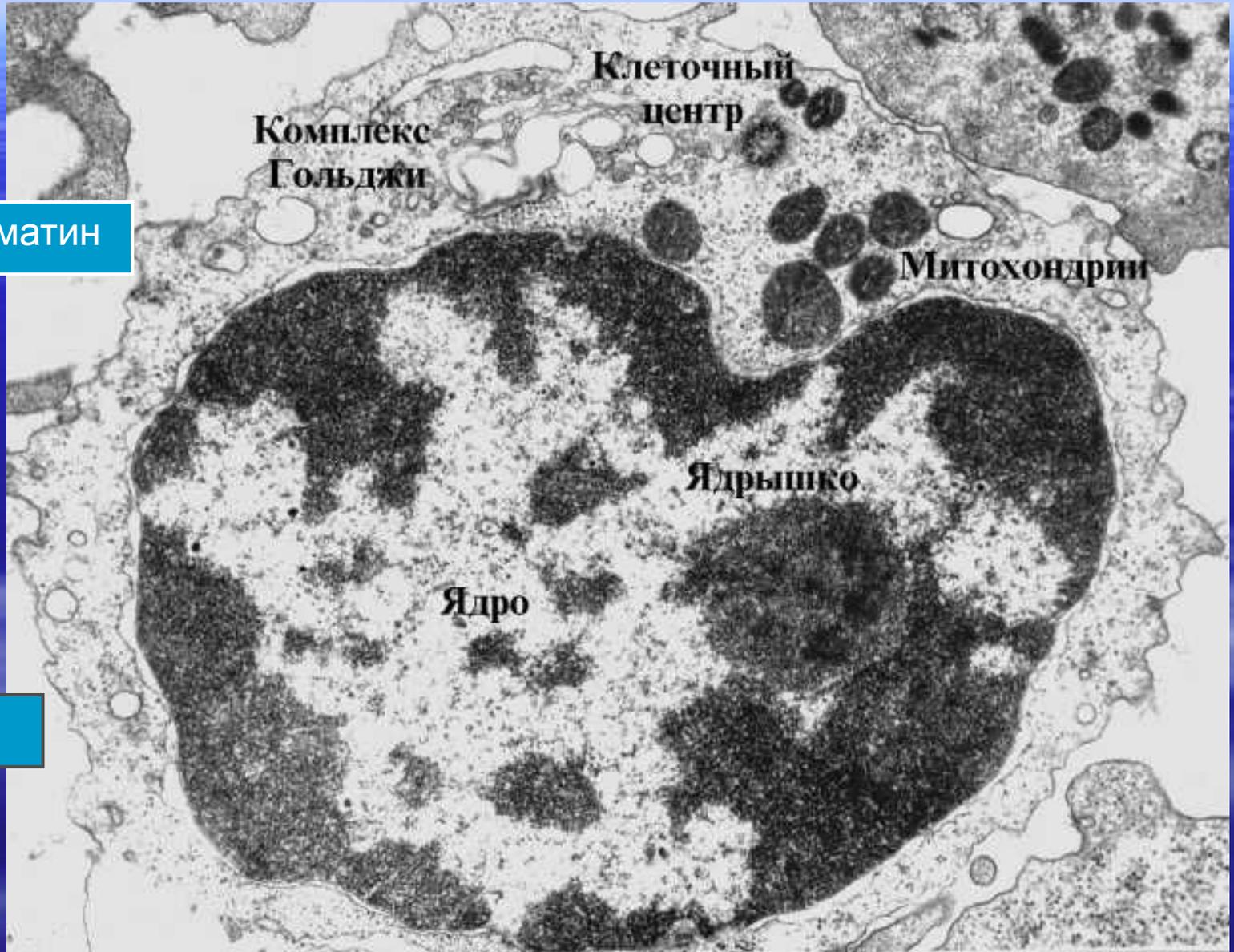


Ядро с ядрышком

Цитоплазма

Глиоциты
(вспомогательные
клетки)

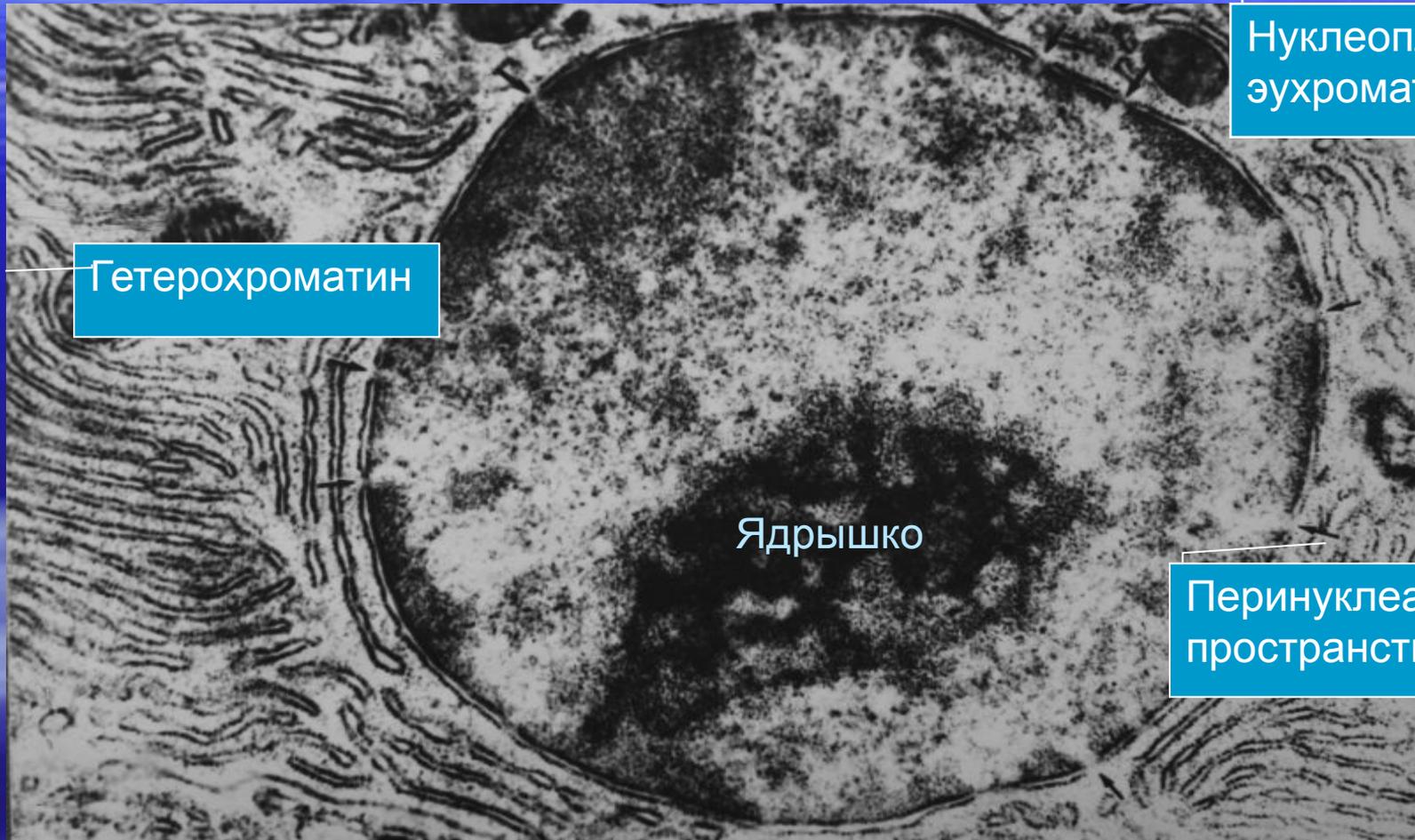
Задание. Электронная микрофотография клетки



Тетерохроматин

Рибосомы

Задание. Электронная микрофотография ядра. Обратите внимание на наружную ядерную мембрану и внутреннюю ядерную мембрану, ядерные поры и перинуклеарное пространство. Рассмотреть нуклеоплазму, ядрышко, эухроматин и гетерохроматин. Сделать схематический рисунок и обозначить все вышеперечисленные ультраструктурные компоненты ядра.



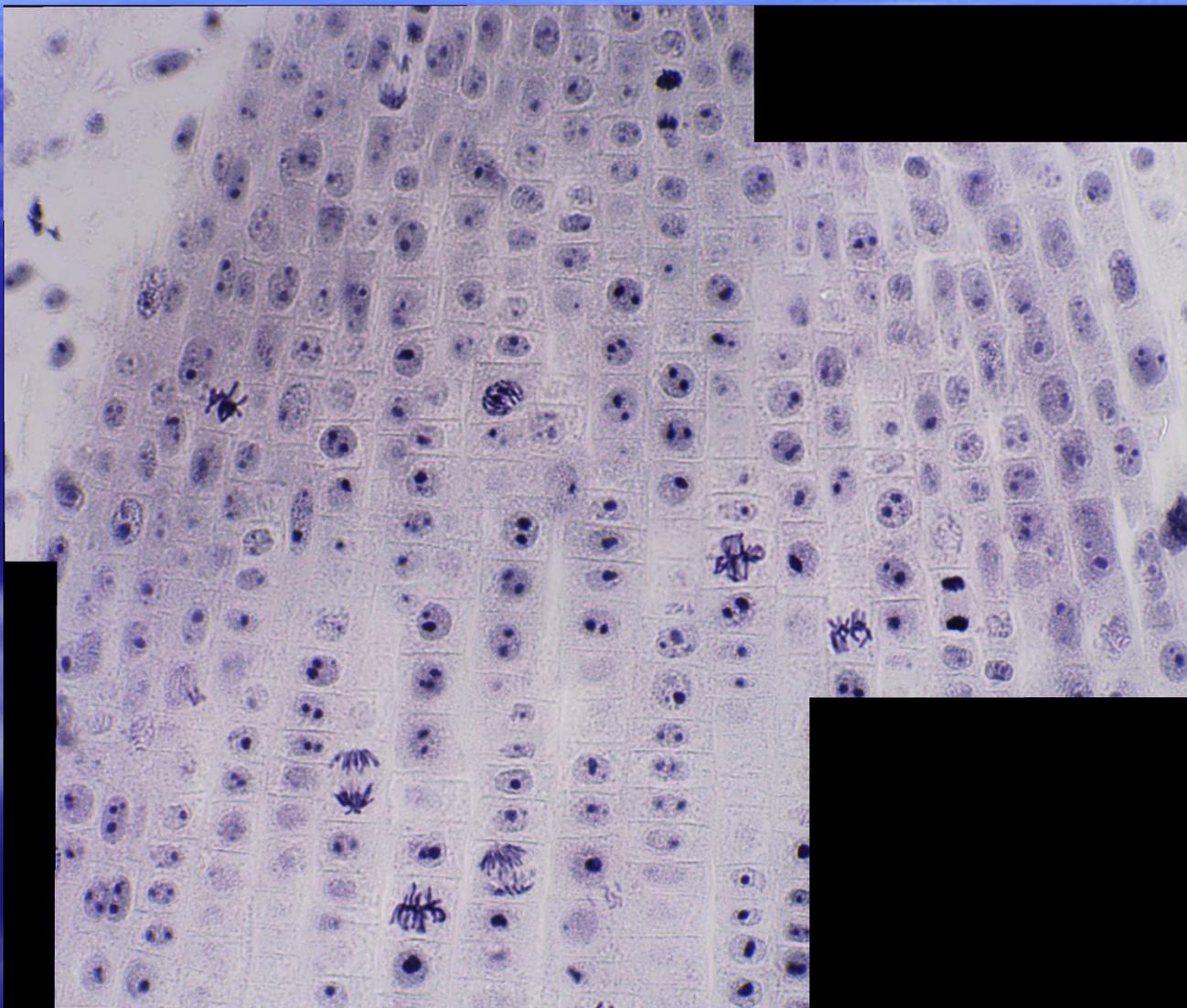
Гетерохроматин

Нуклеоплазма,
эухроматин

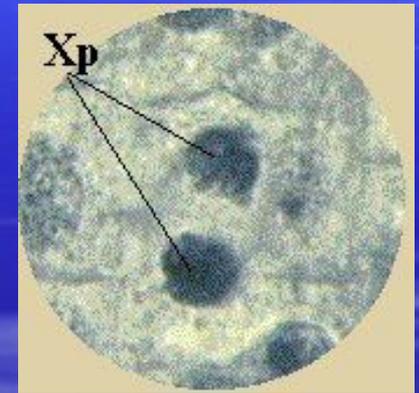
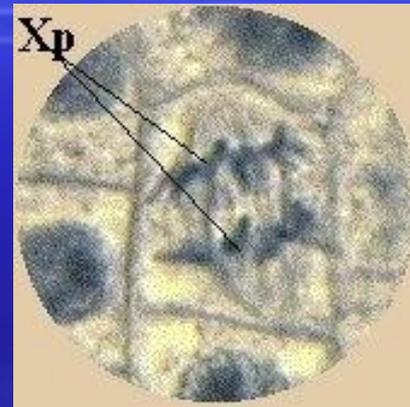
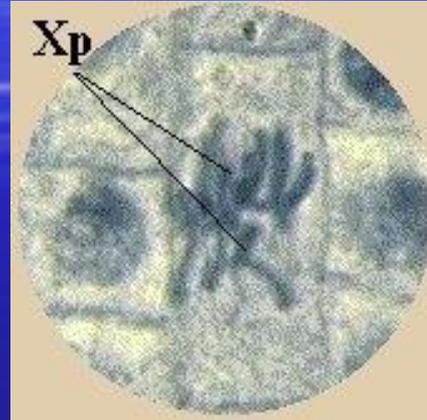
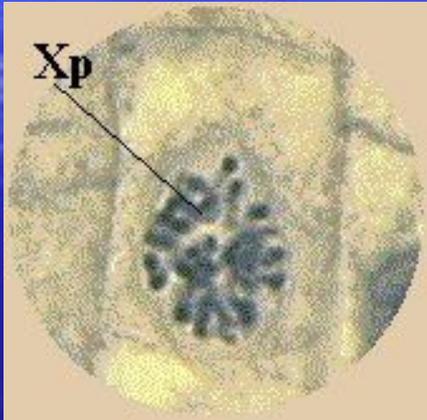
Ядрышко

Перинуклеарное
пространство

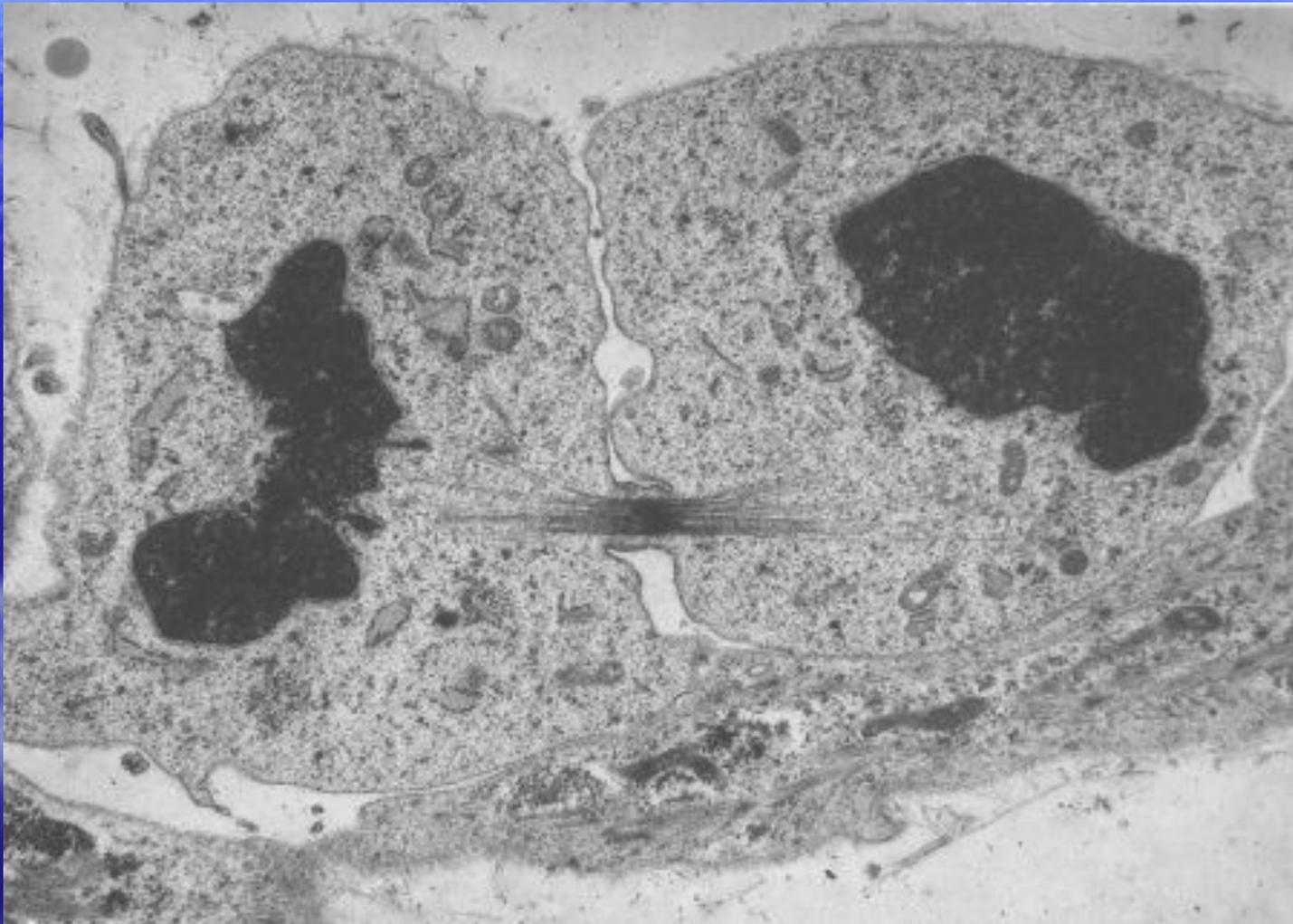
Задание . Препарат "Митоз в растительных клетках корешка лука"
(окраска: железный гематоксилин). Найти митотически делящиеся клетки,
зарисовать и обозначить: клетка в профазе, метафазе, анафазе, телофазе,



Задание . Препарат "Митоз в растительных клетках корешка лука"
(окраска: железный гематоксилин). Найти митотически делящиеся клетки,
зарисовать и обозначить: клетка в профазе, метафазе, анафазе, телофазе,

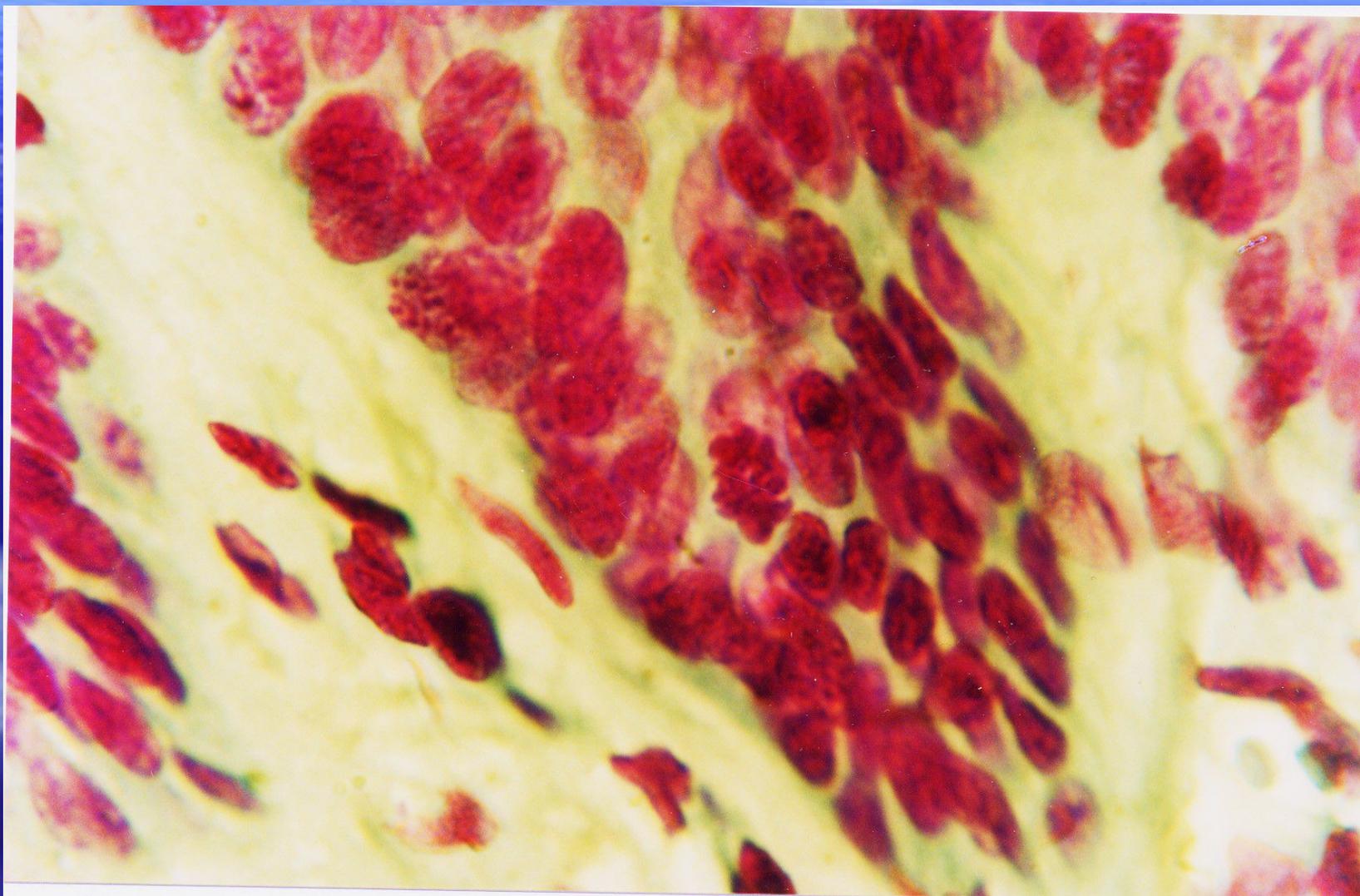


Задание. Электронная микрофотография митотически делящейся клетки. Рассмотреть электронную микрофотографию и определить фазу митоза, в которой находится эта клетка.



Демонстрационные препараты

Препарат . "ДНК в ядрах клеток" (метод Фельгена)



Заключение

- **Задания для самостоятельной работы**

- Сделать схематический рисунок ультраструктуры ядра, обозначить его основные компоненты.
- Зарисовать схему строения ядерной поры.
- Нарисовать схему жизненного цикла клетки.

-

- **Литература**

- Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.28-30, 40-44, 61-66.
- Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С. 51-55, 83-100.

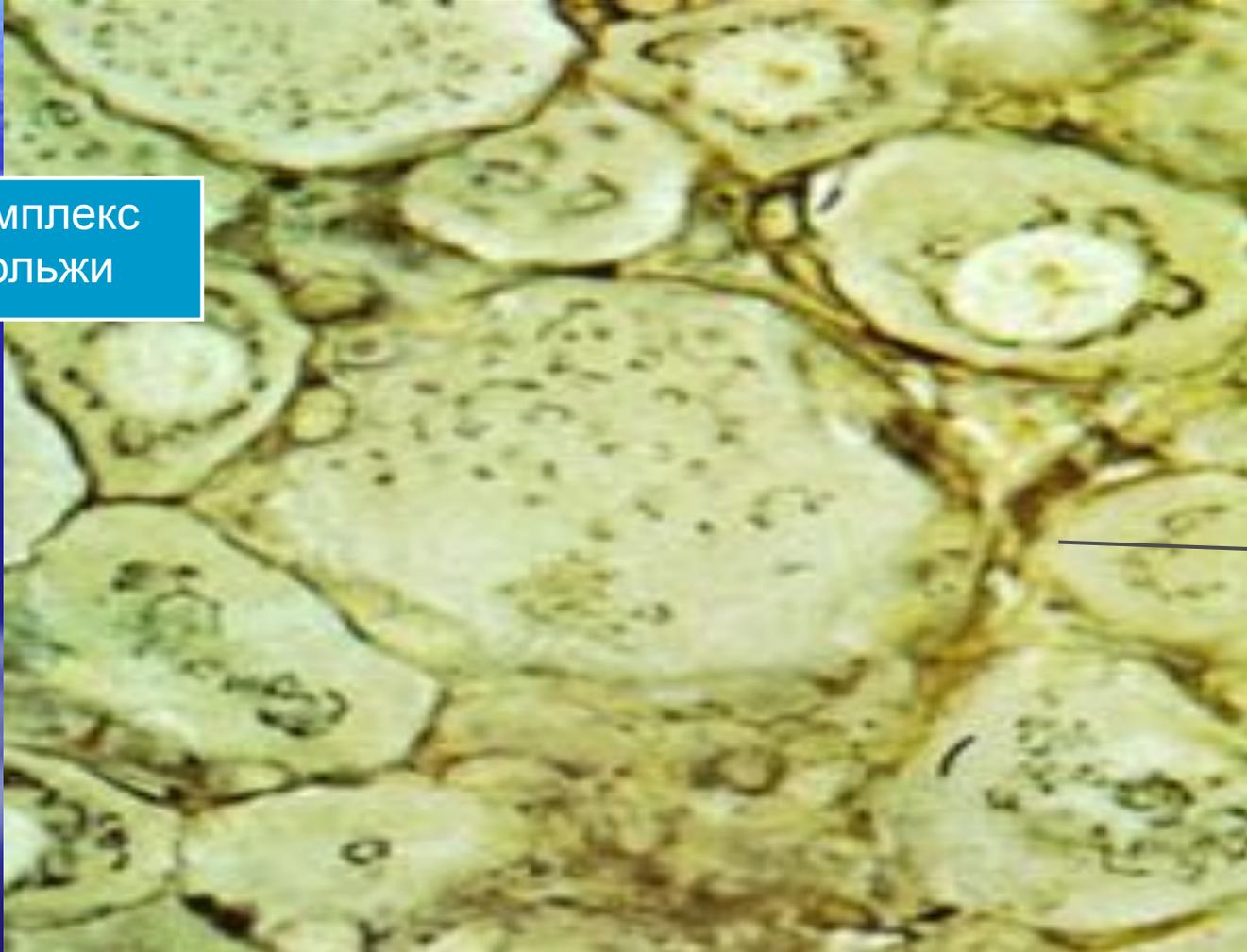
- [К оглавлению](#)

Структурная организация цитоплазмы. Органеллы

- **Цель занятия**
- Знать ультраструктуру органелл клетки. Уметь различать в препаратах и на электронных микрофотографиях органеллы и объяснить степень развития последних в связи с функцией клетки. Иметь представление о поверхностном аппарате клеток и циторецепторах.

Задание для самостоятельной работы

Задание . Препарат "Комплекс Гольджи в нервных клетках
спинномозгового (чувствительного) узла"
(импрегнация тетраоксидом осмия)

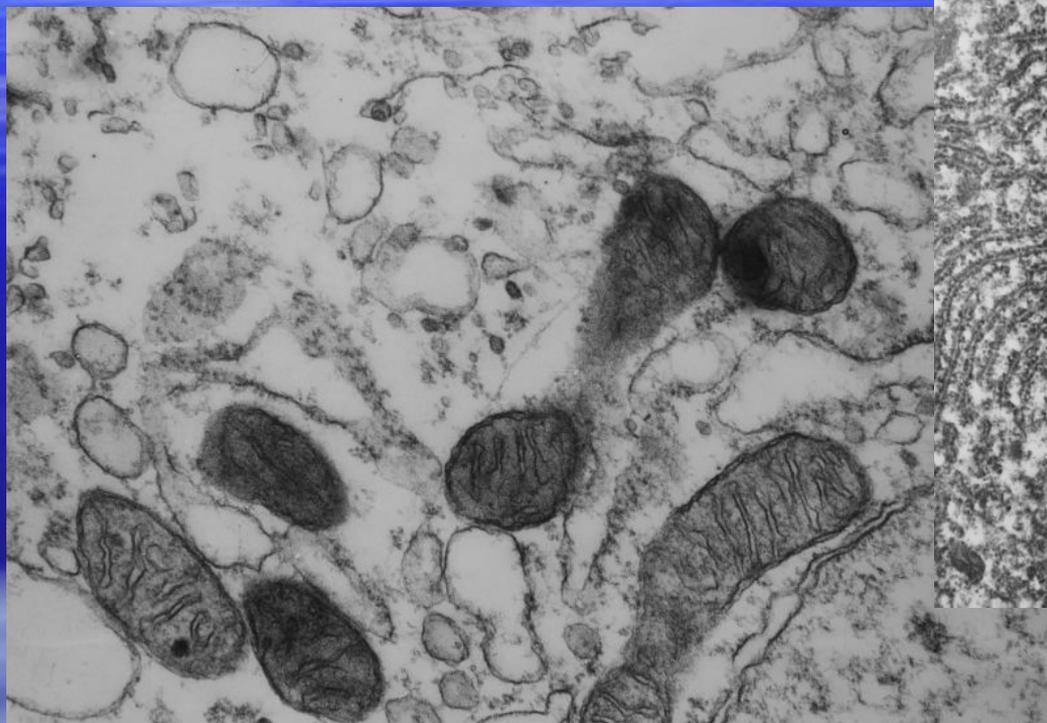


Комплекс
Гольджи

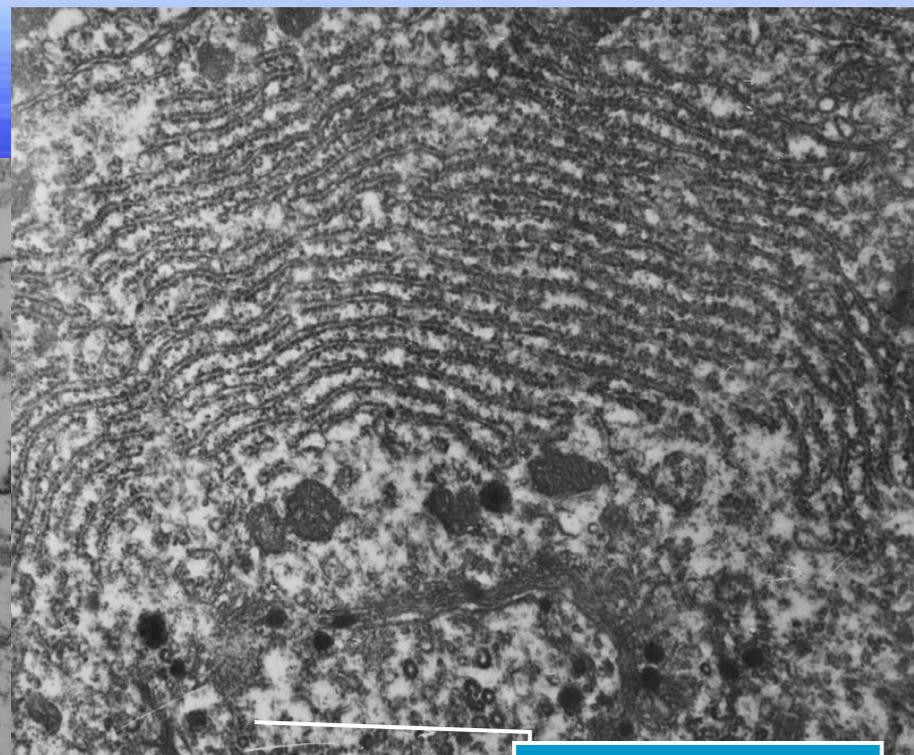
Ядро

Электронные микрофотографии

Задание . На электронных микрофотографиях рассмотреть отдельные структурные компоненты клетки:

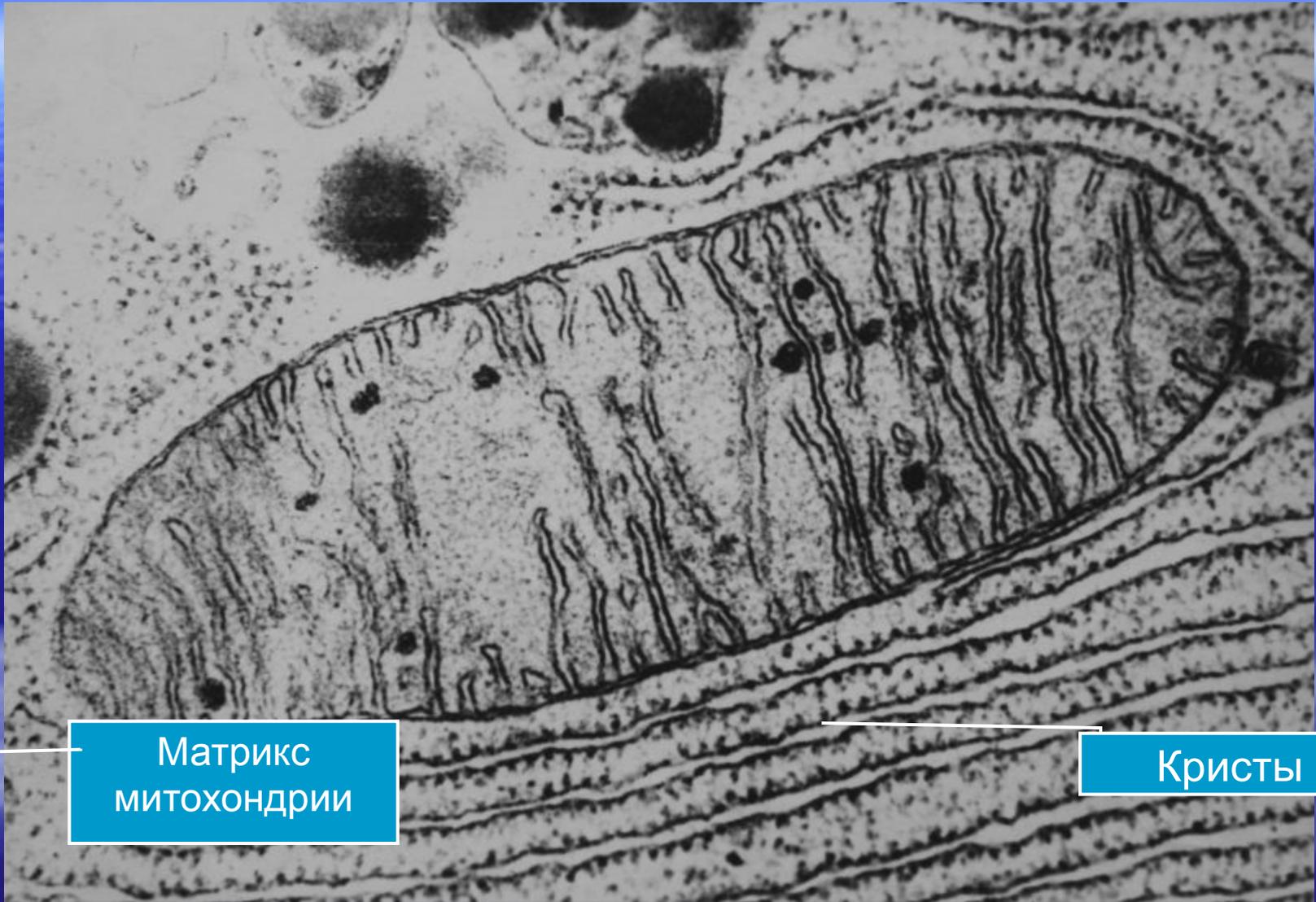


Агранулярная
ЭПС



Гранулярная
ЭПС

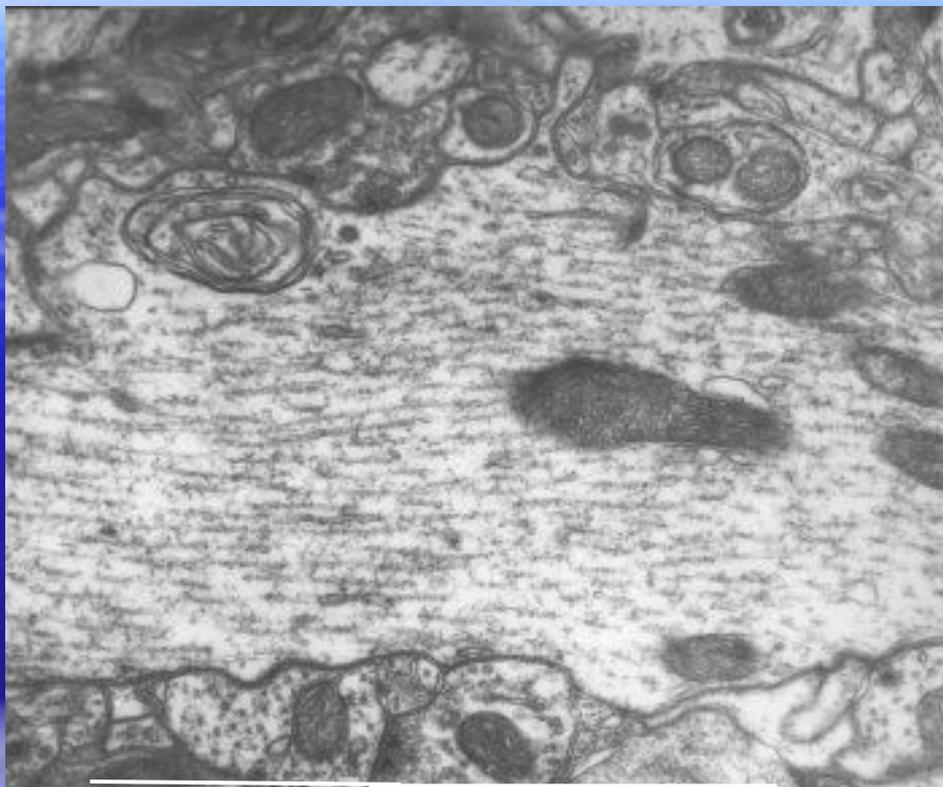
Задание . На электронных микрофотографиях рассмотреть отдельные структурные компоненты клетки:



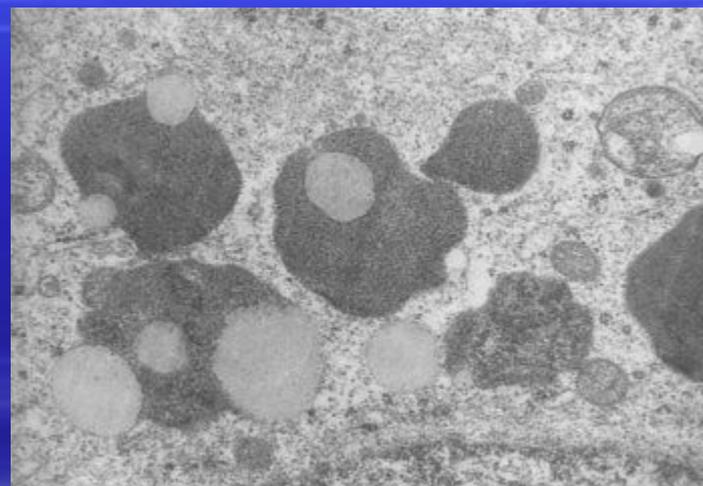
Матрикс
митохондрии

Кристы

Задание . На электронных микрофотографиях рассмотреть отдельные структурные компоненты клетки:



Микротрубочки

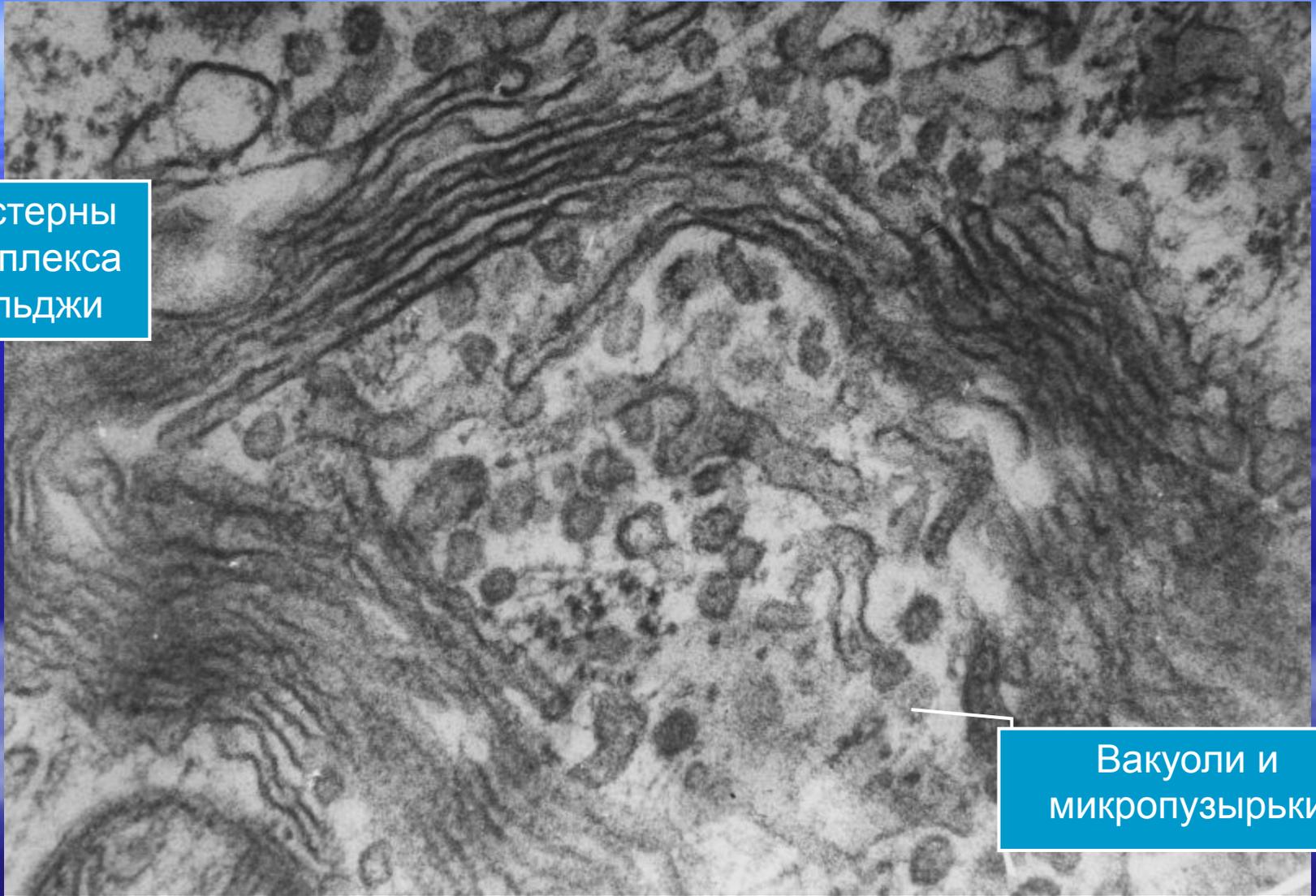


Лизосомы

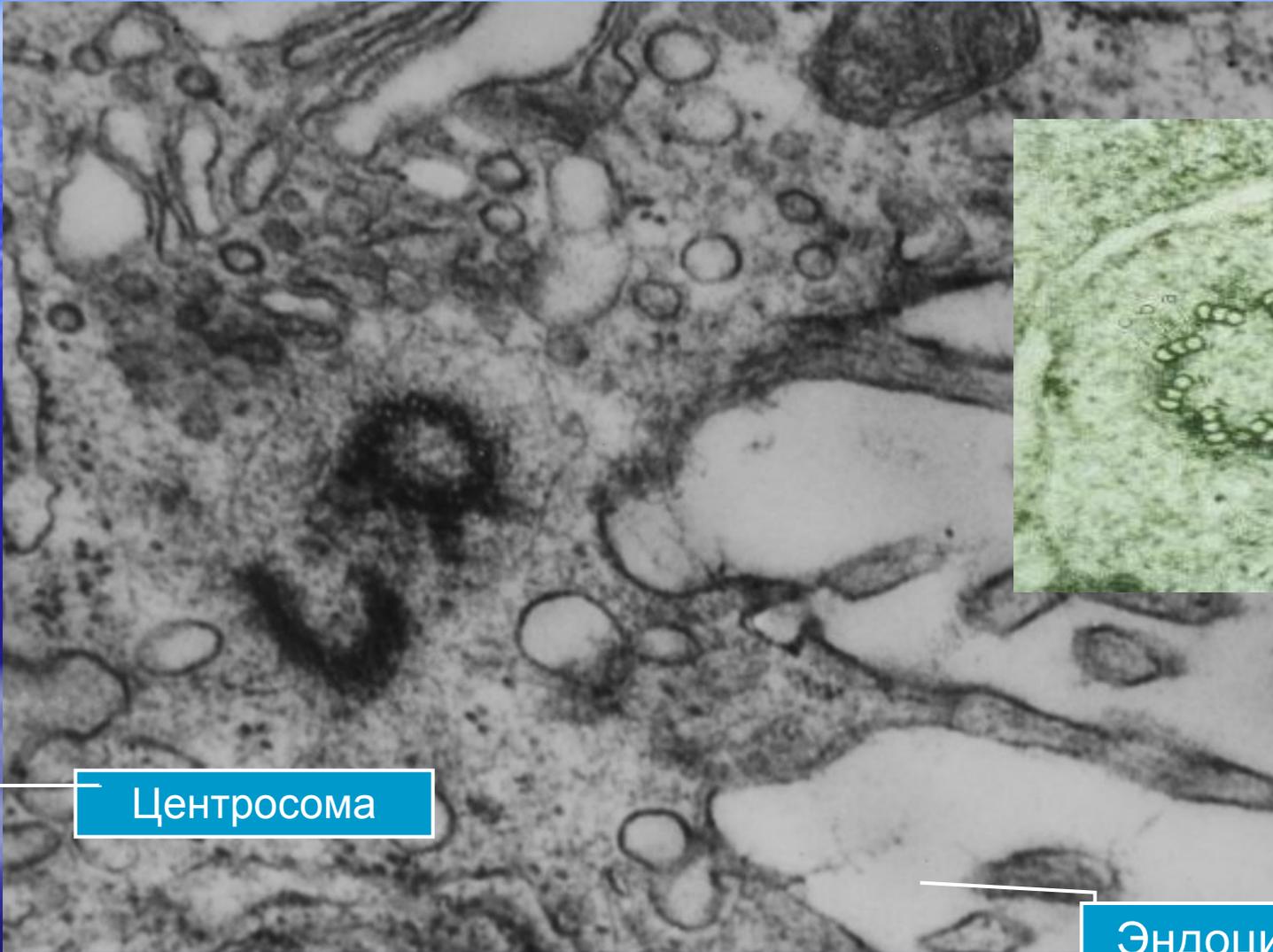
Задание . На электронных микрофотографиях рассмотреть отдельные структурные компоненты клетки:

Цистерны
комплекса
Гольджи

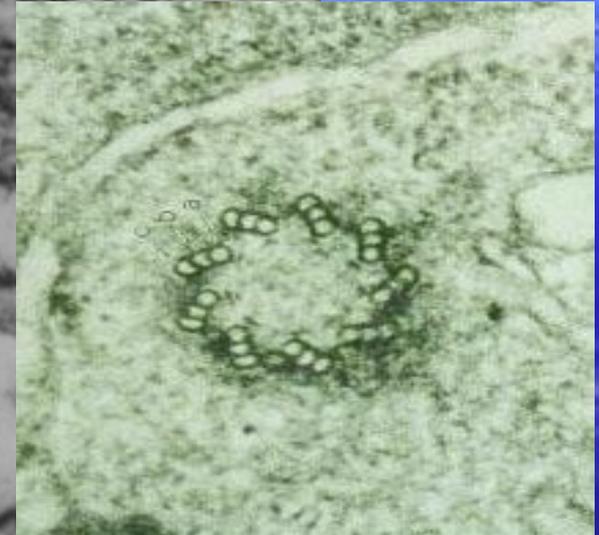
Вакуоли и
микропузырьки



Задание . На электронных микрофотографиях рассмотреть отдельные структурные компоненты клетки:



Центросома

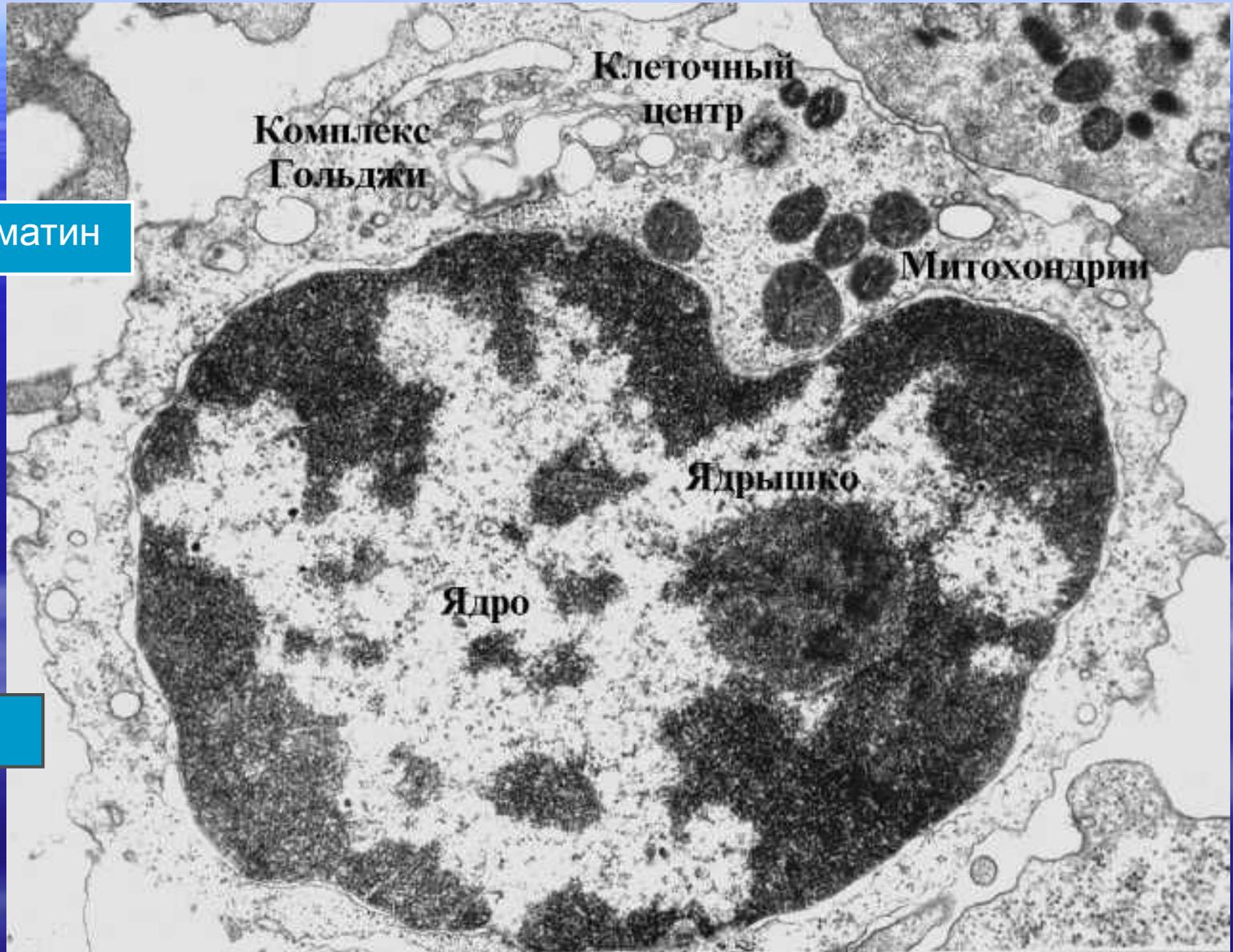


Эндоцитозный
пузырек

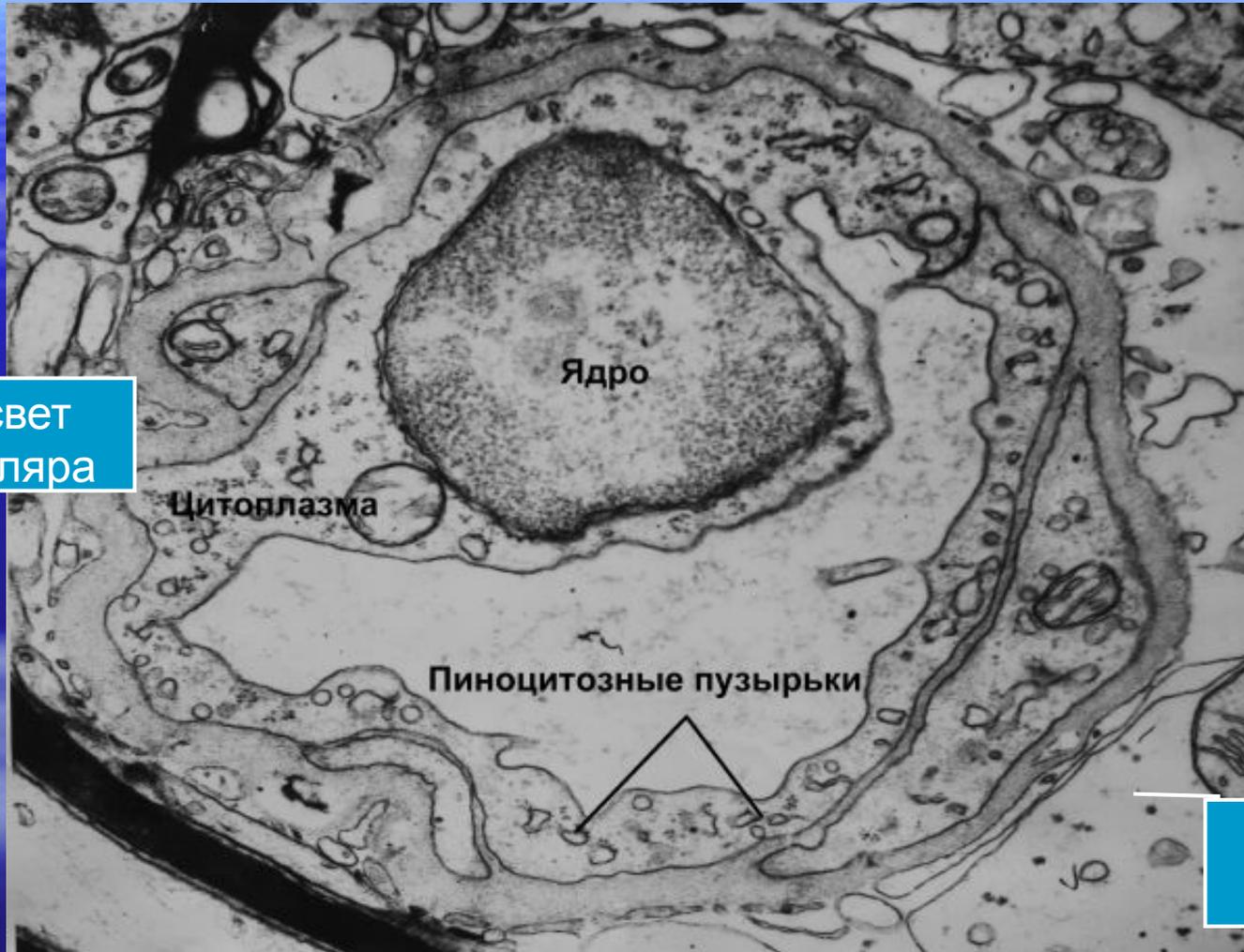
Задание . На электронных микрофотографиях рассмотреть отдельные структурные компоненты клетки:



Задание. Электронная микрофотография клетки



Задание. Рассмотреть электронную микрофотографию эндотелиоцита стенки кровеносного капилляра

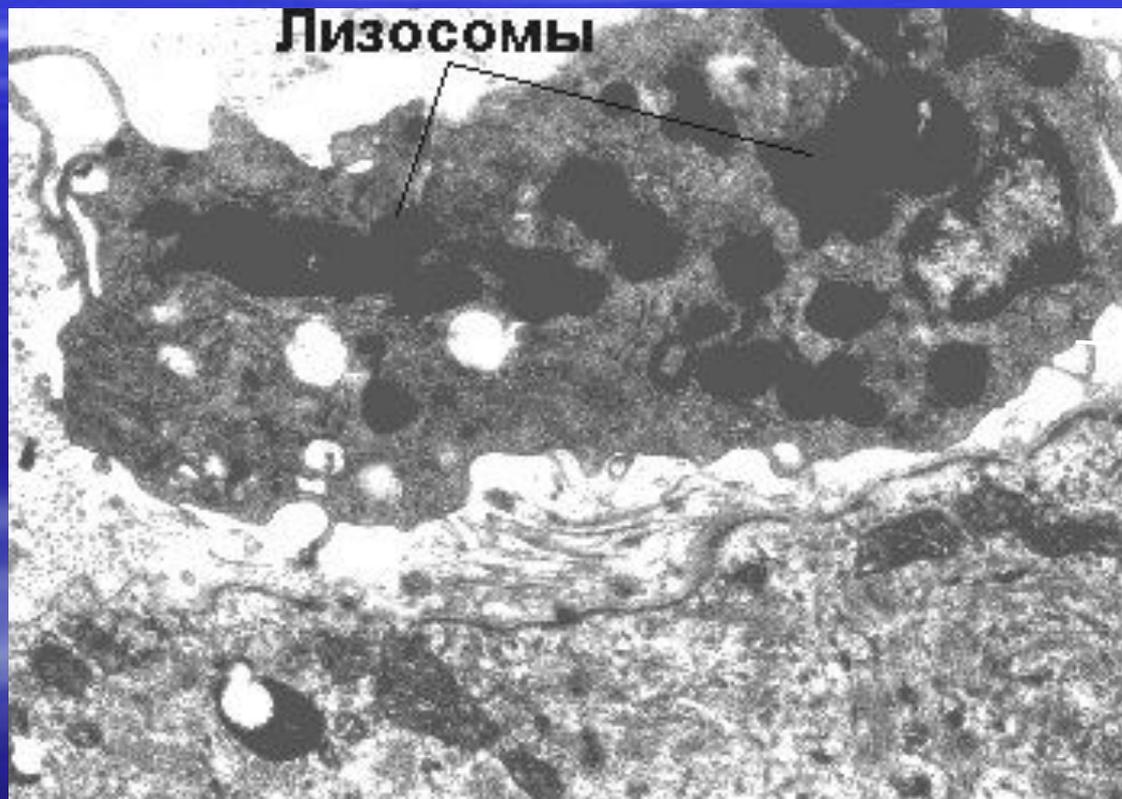


Дросвет
капилляра

Базальная
мембрана

Задание. Электронная микрофотография макрофага.
Обратить внимание на наличие лизосом в цитоплазме

Цитоплазма



Ядро

Демонстрационные препараты

РНК в цитоплазме и ядрышке

окраска – пиронин

Ядрышко

Цитоплазма



Заключение

- **Задания для самостоятельной работы**
- Нарисовать схему строения митохондрии, предварительно изучив электронную фотографию.
- Нарисовать схему строения комплекса Гольджи по данным электронной микроскопии.
-
- **Литература**
- Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.30-40, 44-49, 51-61.
- Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.55-82.
- [К оглавлению](#)

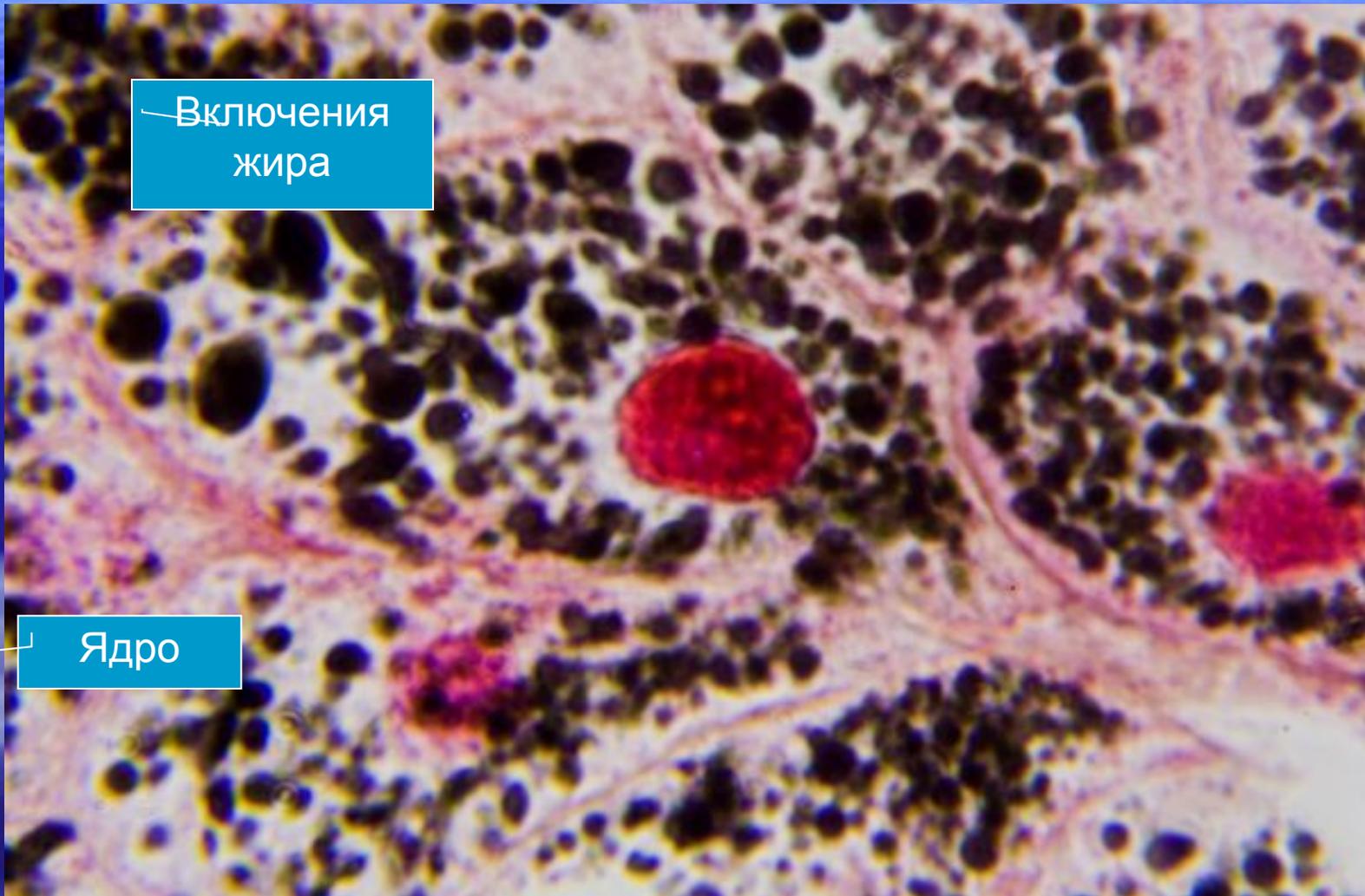
Включения

- Цель занятия
- Знать строение, химический состав и особенности окраски основных включений и их классификацию. Уметь отличать на гистологических препаратах и электронных микрофотографиях включения от других цитоплазматических структур. Иметь представление о механизмах формирования включений и о роли комплекса Гольджи в этих процессах; о различных способах секреции.

Задание для самостоятельной работы

Задание . Препарат "Жировые включения в клетках печени аксолотля "

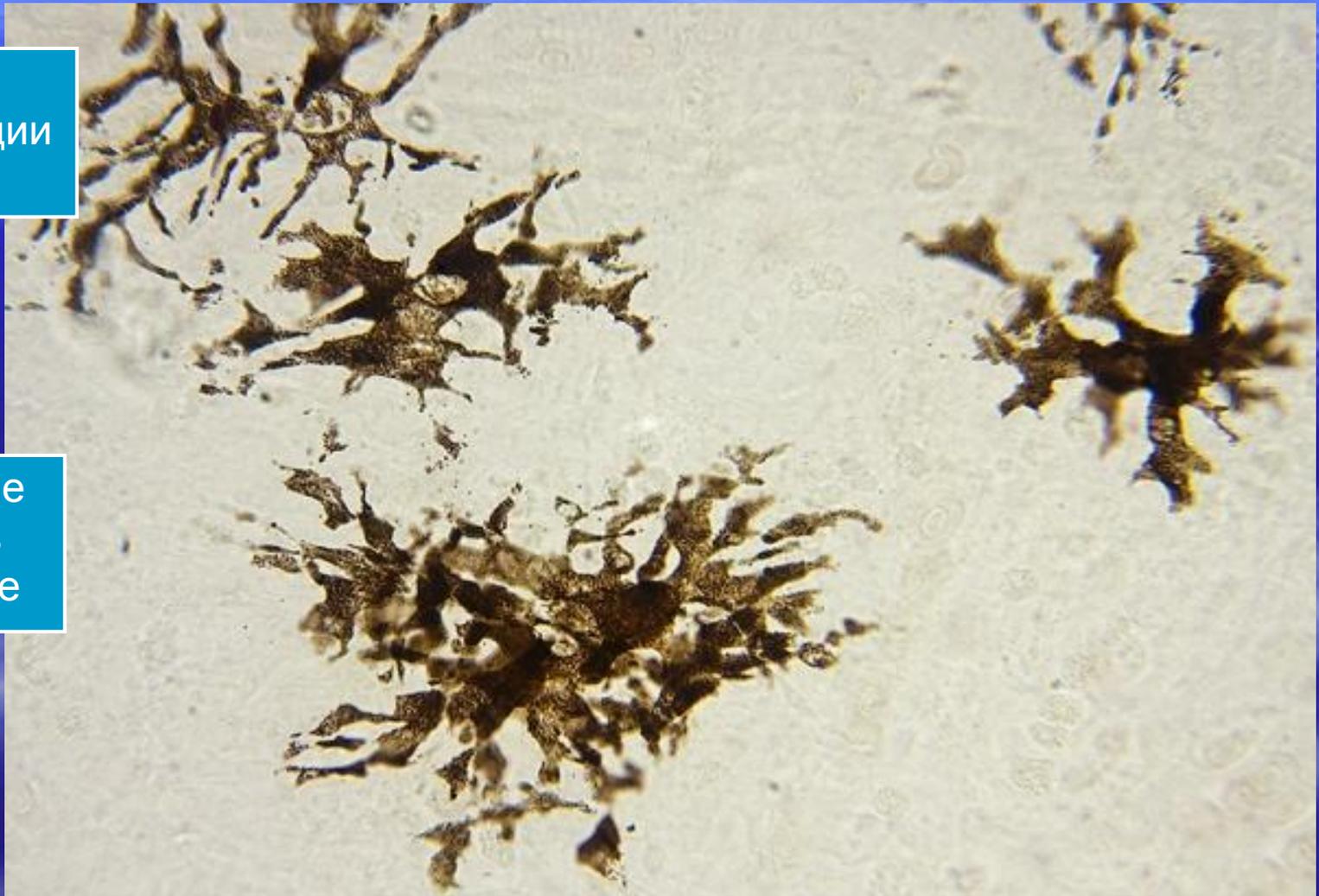
(окраска: осмиевая кислота и сафранин)



Пигментные включения в клетках кожи (препарат не окрашен)

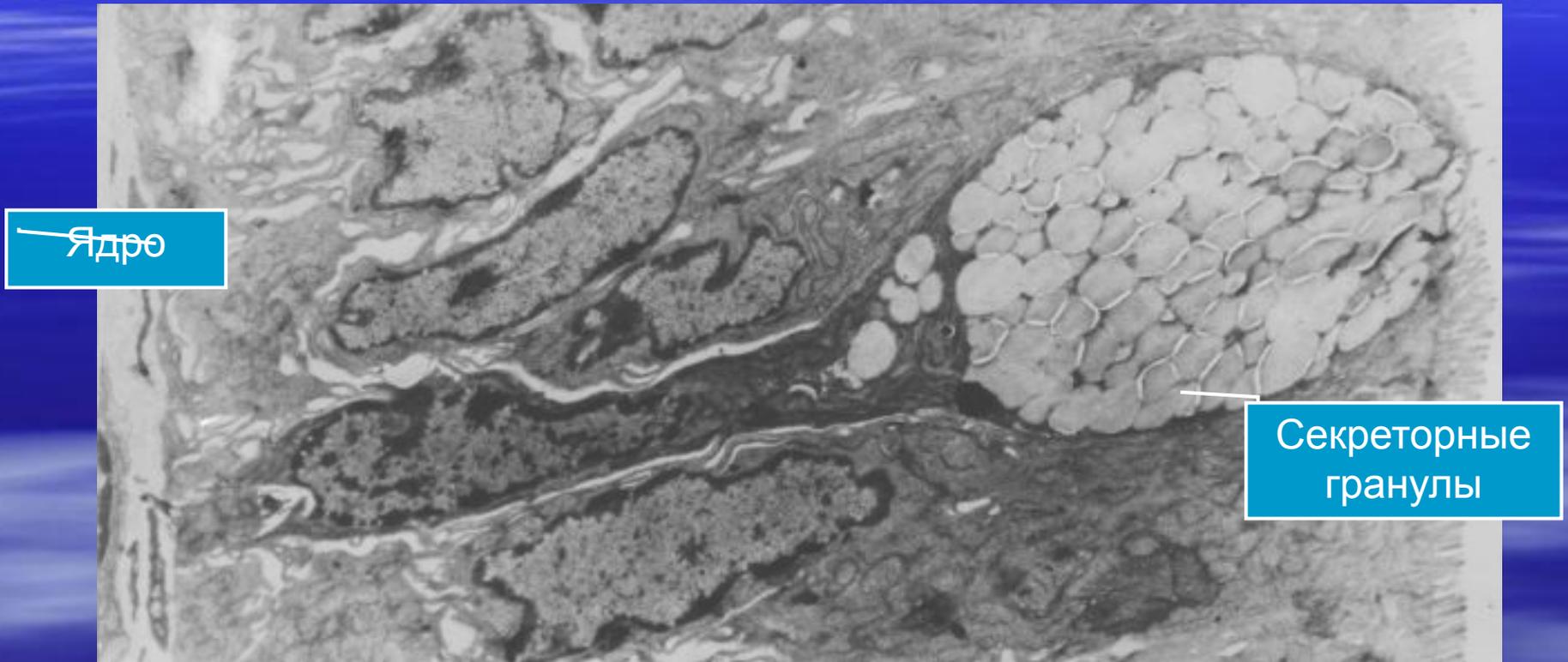
Место
локализации
ядра

Пигментные
гранулы в
цитоплазме

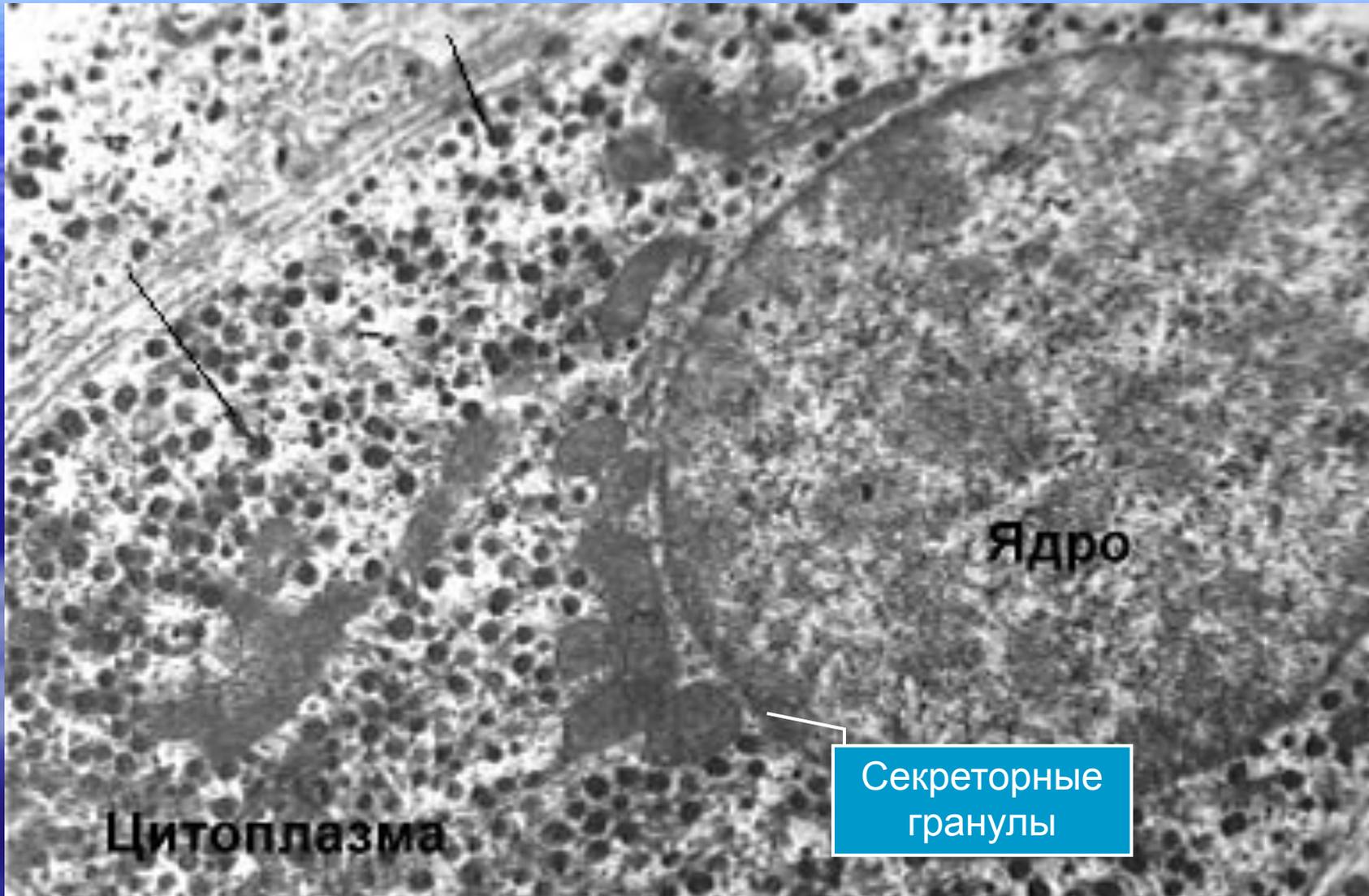


Электронные микрофотографии

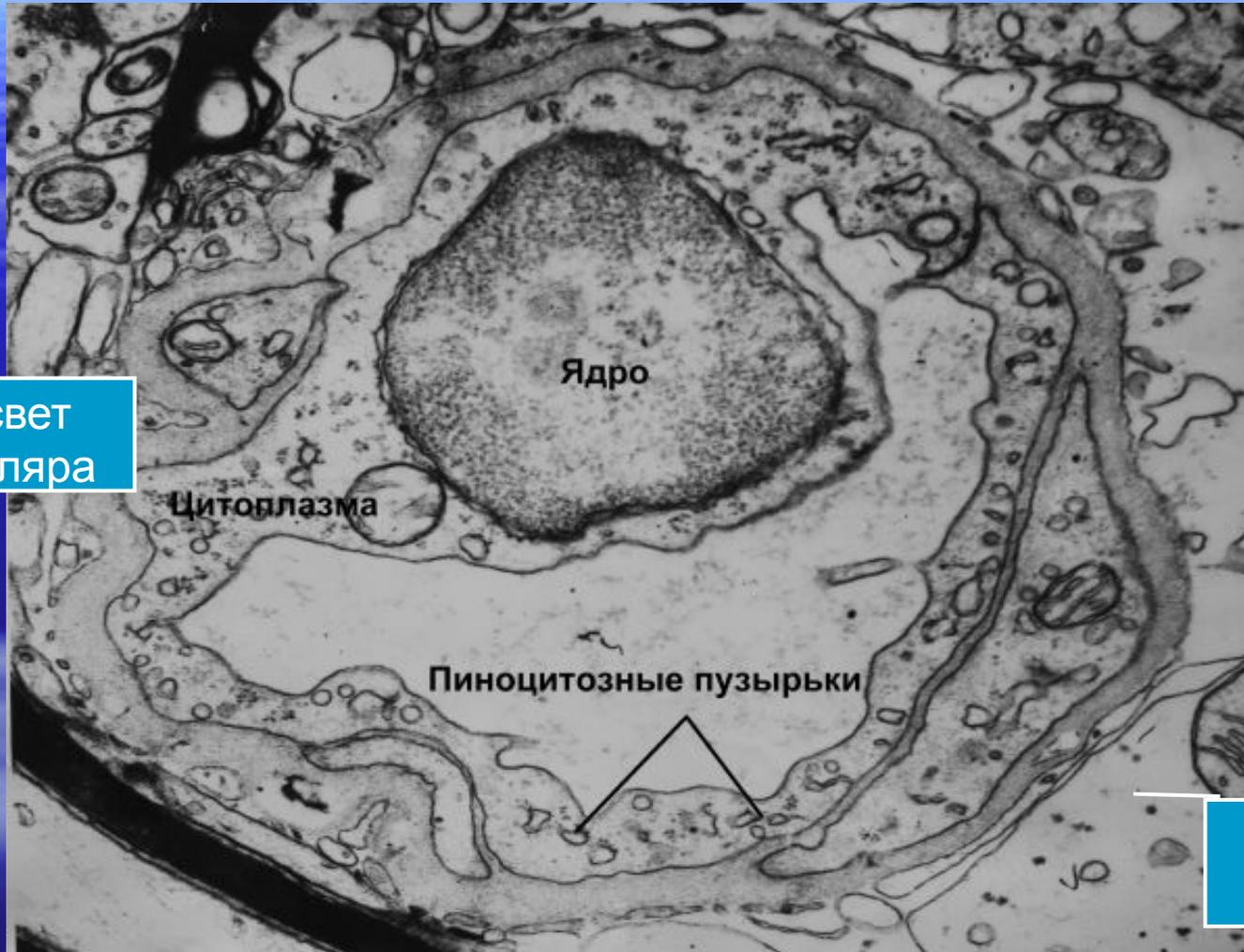
Задание. Электронная микрофотография секреторной экзокринной бокаловидной клетки



Задание. Электронная микрофотография эндокринной клетки



Задание. Рассмотреть электронную микрофотографию эндотелиоцита стенки кровеносного капилляра

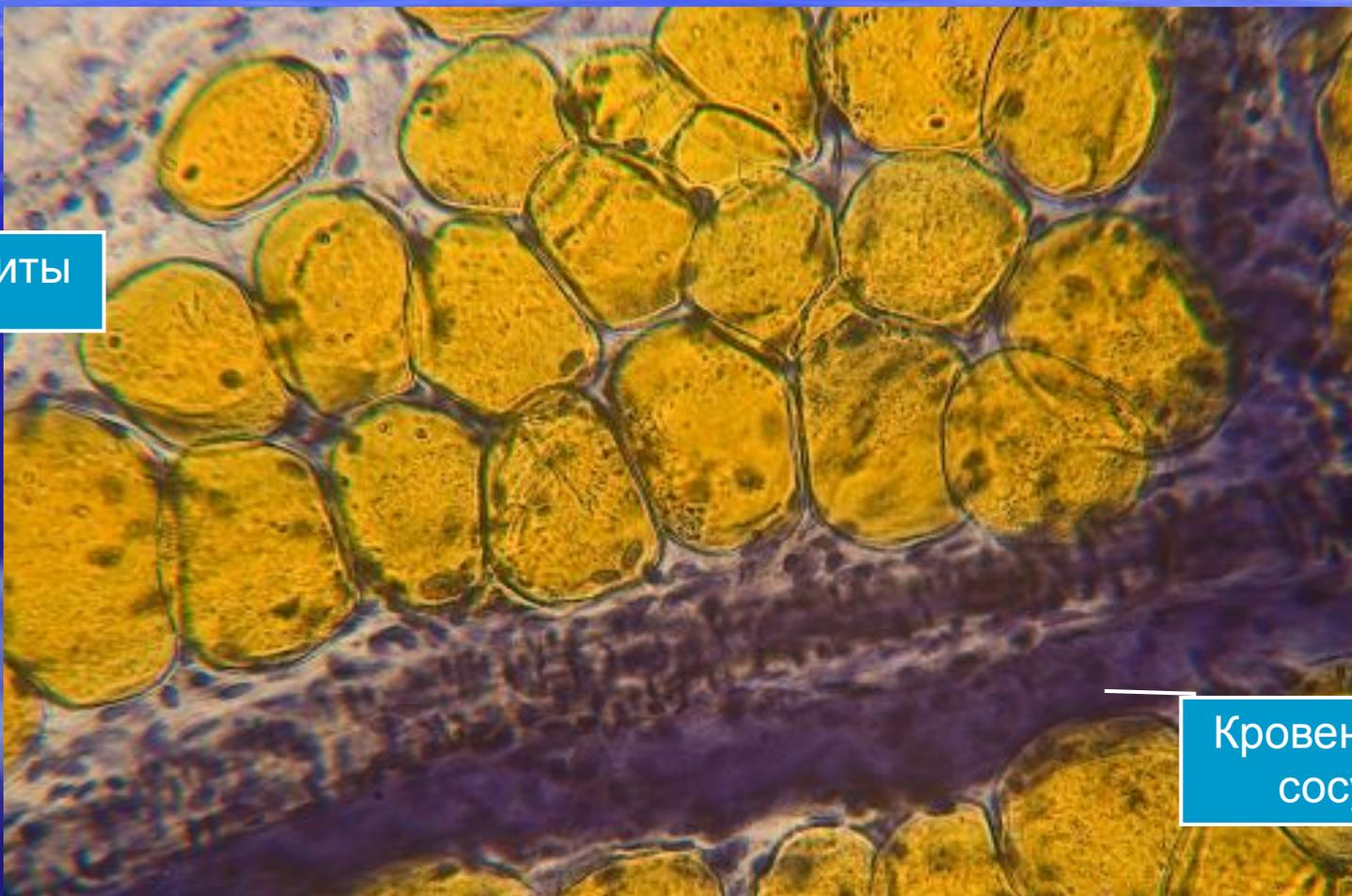


— Просвет
капилляра

— Базальная
мембрана

Демонстрационные препараты

Препарат "Жировые клетки сальника"
(окраска: судан-III и гематоксилин)

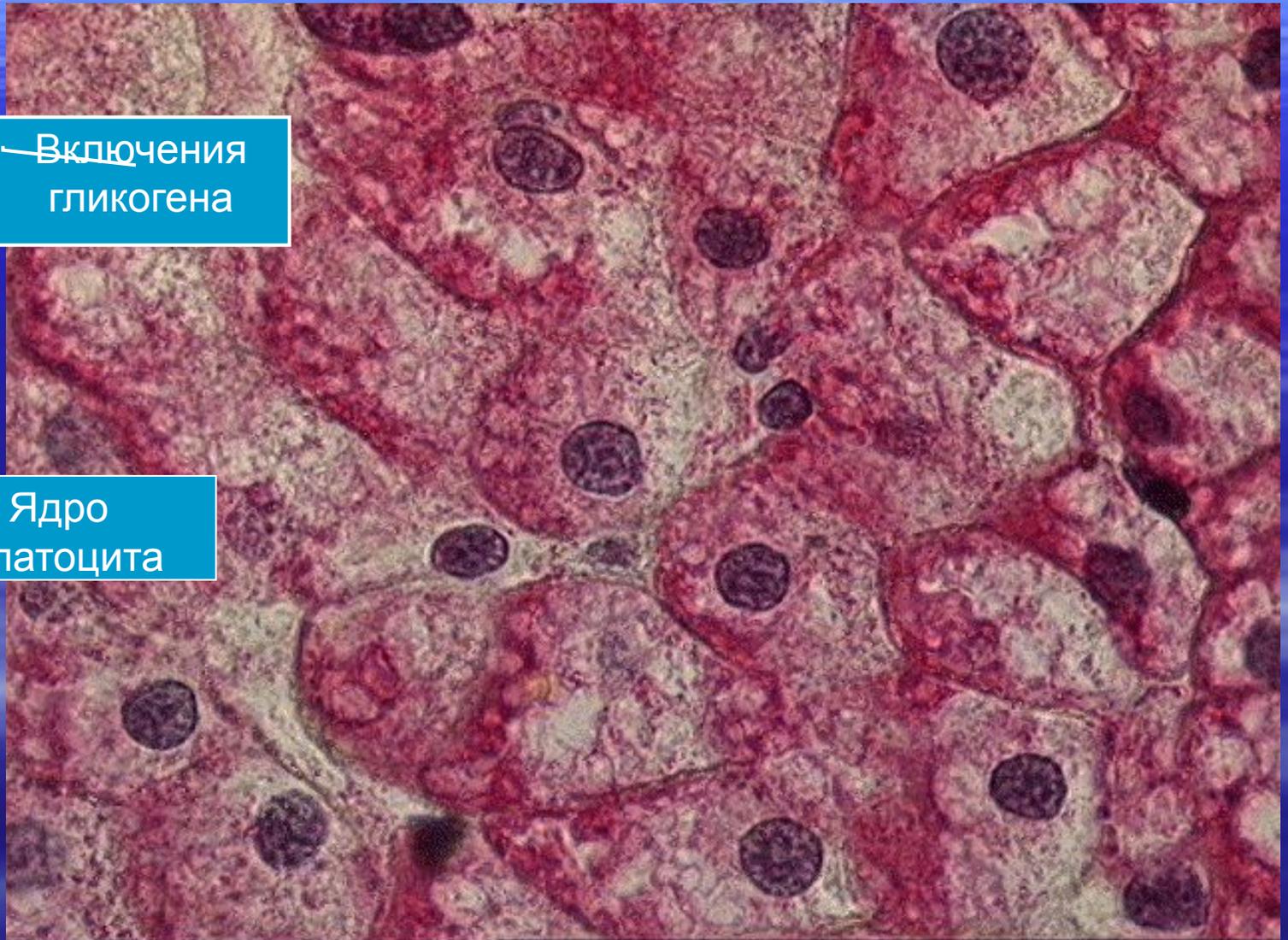


Адипоциты

Кровеносные
сосуды

Гликоген в клетках печени

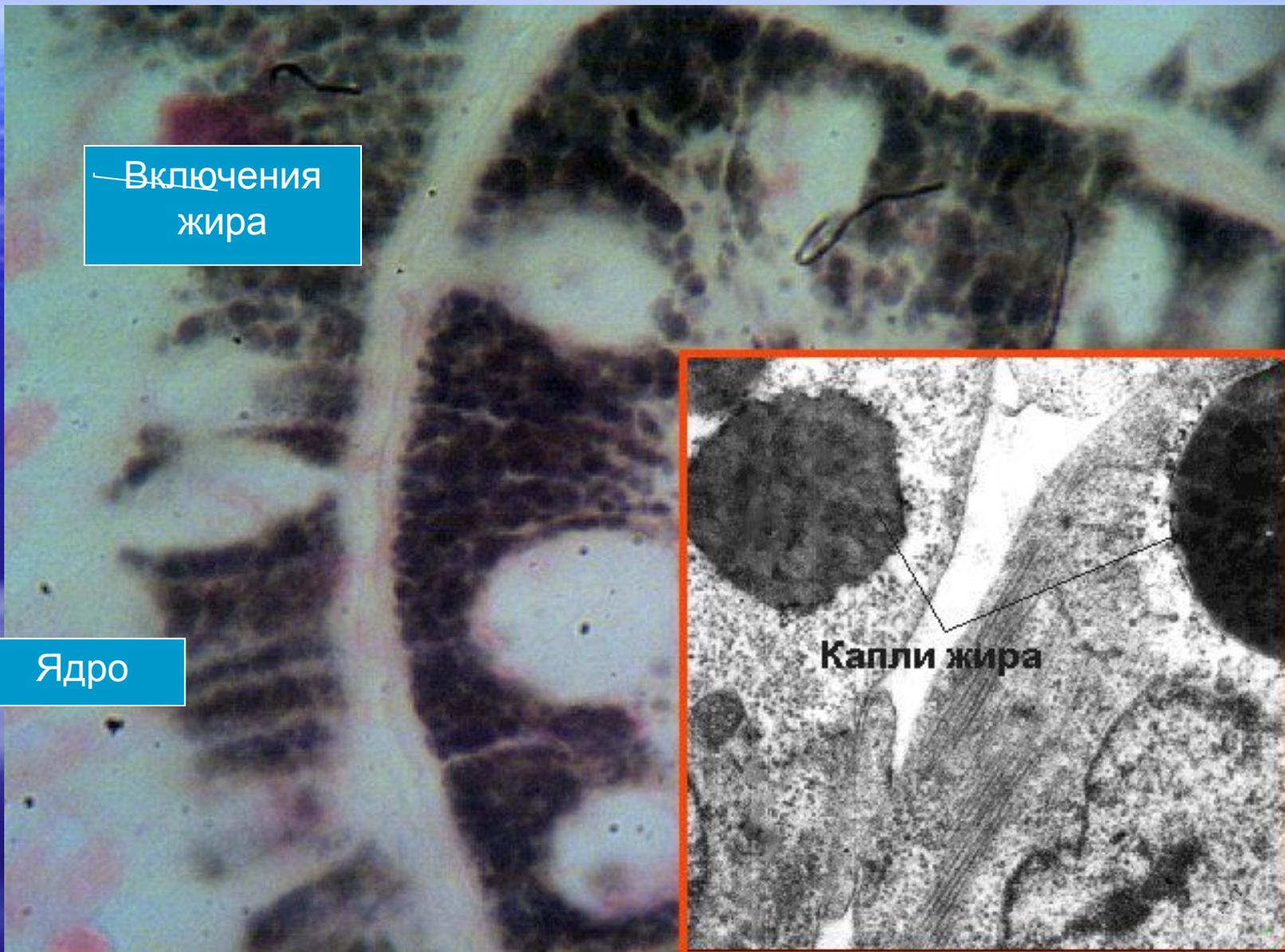
(кармин по Бесту и гематоксилин)



Включения
гликогена

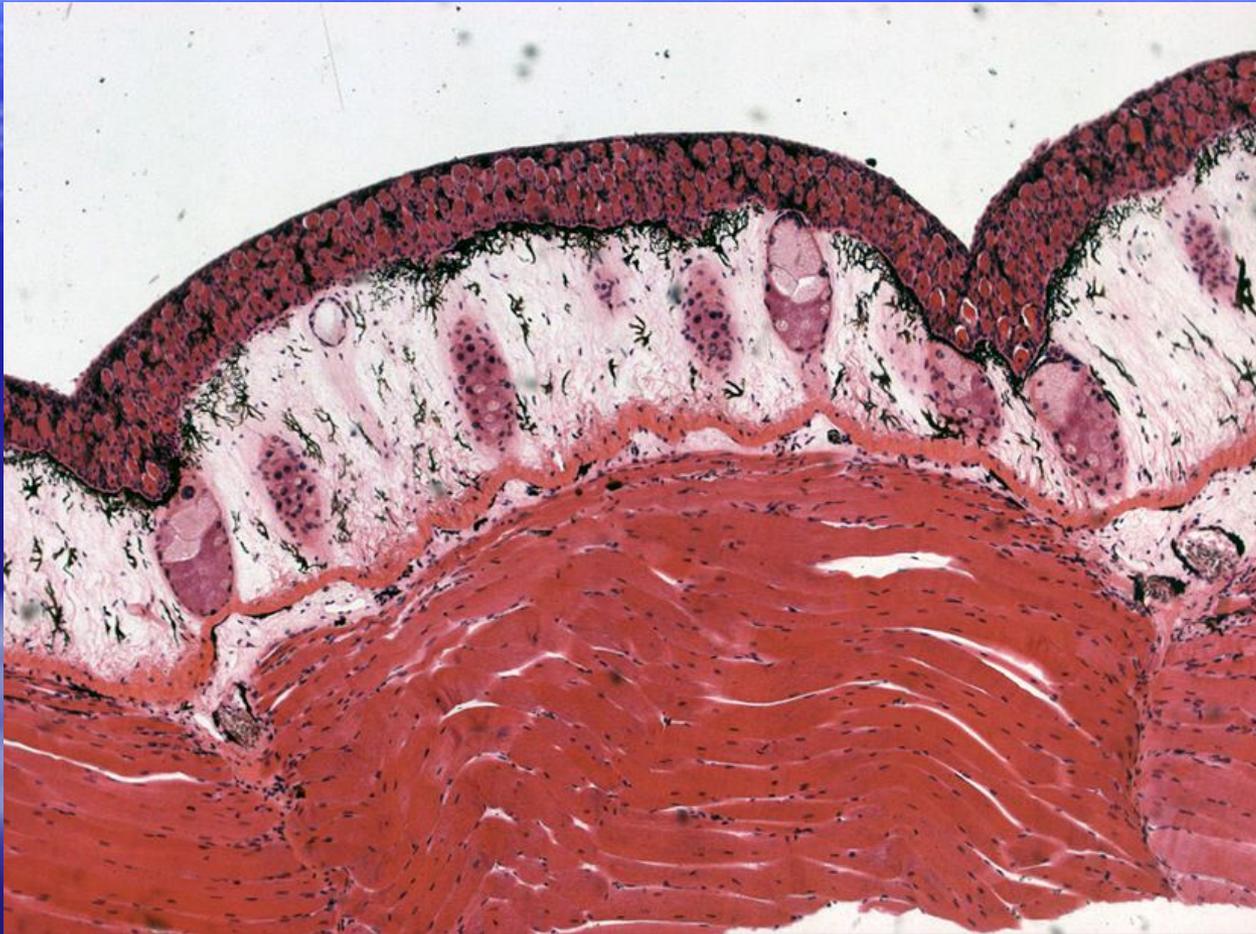
Ядро
гепатоцита

Задание . Препарат "Жировые включения в клетках "
(окраска: осмиевая кислота и сафранин)



Препарат 4: Секреторные гранулы в железистых клетках эпителия кожи аксолотля.

Окраска: гематоксилин-эозин. Малое увеличение.



Клетки
эпителия

Железистые
клетки
Лейдига

Секреторные гранулы в железистых клетках (окраска – гематоксилин и эозин)

Ядро



Секреторные гранулы



Секреторная клетка в темном поле

Заключение

- **Задания для самостоятельной работы**
- Нарисовать схему синтеза белка в клетке.
- Зарисовать схематично ультраструктуру секреторной клетки.
-
- **Литература**
- Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.49-51.
- Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.82-83.
- [К оглавлению](#)

Дифференцировка клеток. Клеточные диффероны. Понятие о стволовых клетках

- **Цель занятия**
- Знать, что наряду с органеллами общего значения в ходе развития клеток различных тканей появляются специальные органеллы. Знать сущность понятий «клеточный дифферон» и «стволовая клетка». Иметь представление о клеточной дифференцировке и ее морфологических проявлениях в клетках различных тканей. Уметь отличать на гистологических препаратах особенности дифференцировки клеток различных тканей.



Задание для самостоятельной работы

Задание. Препарат "Клетки и межклеточное вещество рыхлой волокнистой соединительной ткани" (среднее увеличение, окраска: железный гематоксилин)

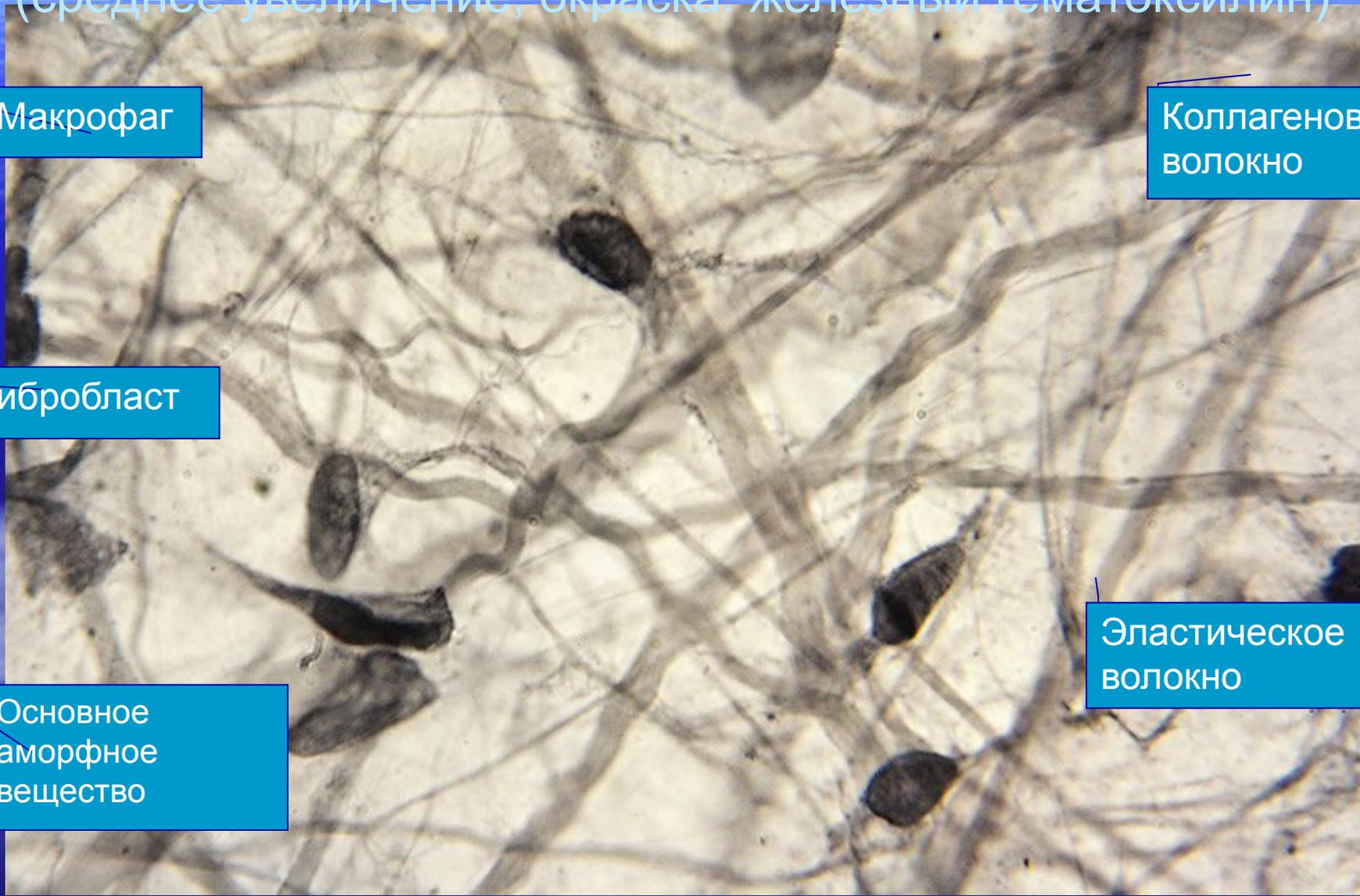
Макрофаг

Коллагеновое
волокно

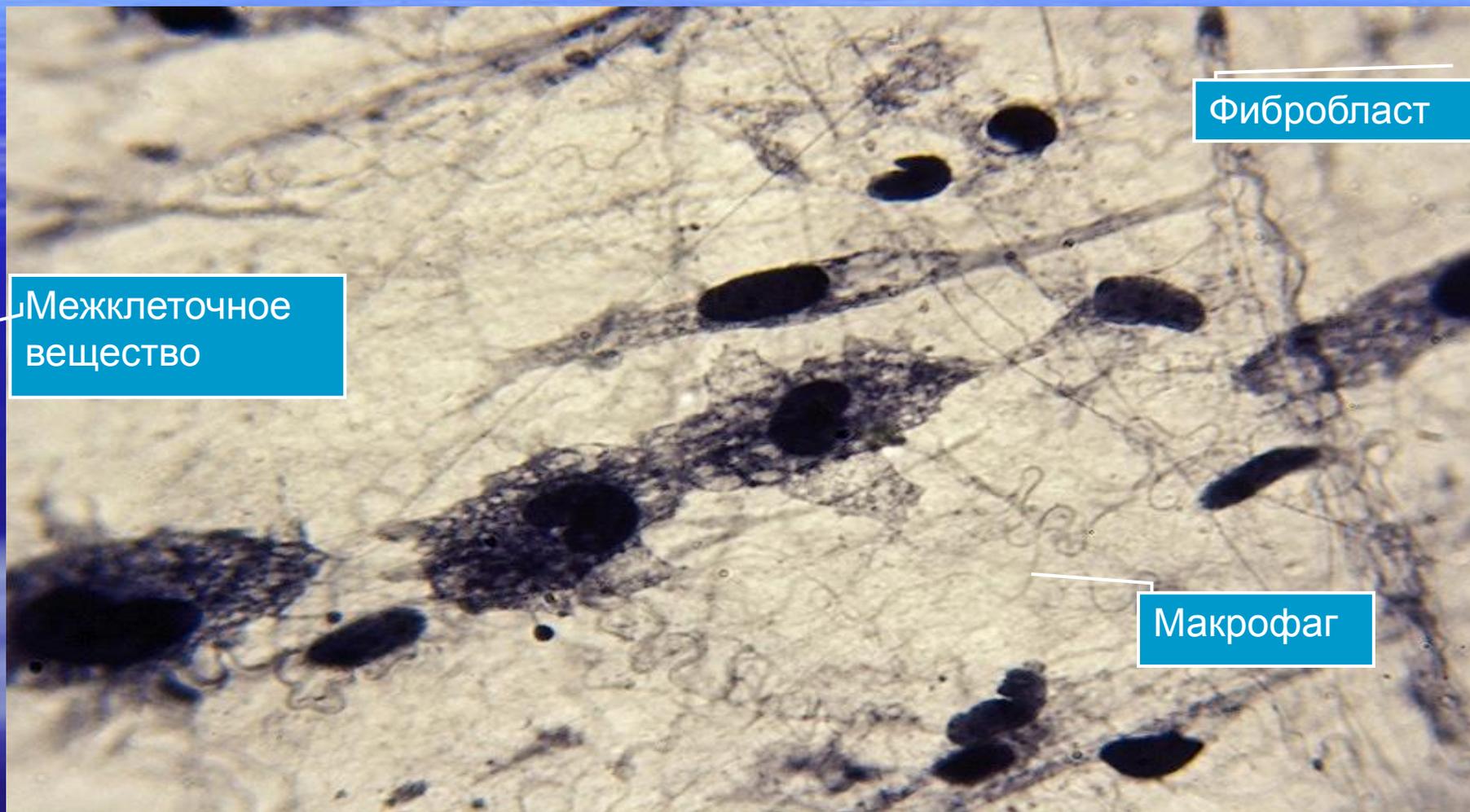
Фибробласт

Основное
аморфное
вещество

Эластическое
волокно



Задание. Препарат "Клетки и межклеточное вещество
рыхлой волокнистой соединительной ткани"
(большое увеличение, окраска: железный гематоксилин)

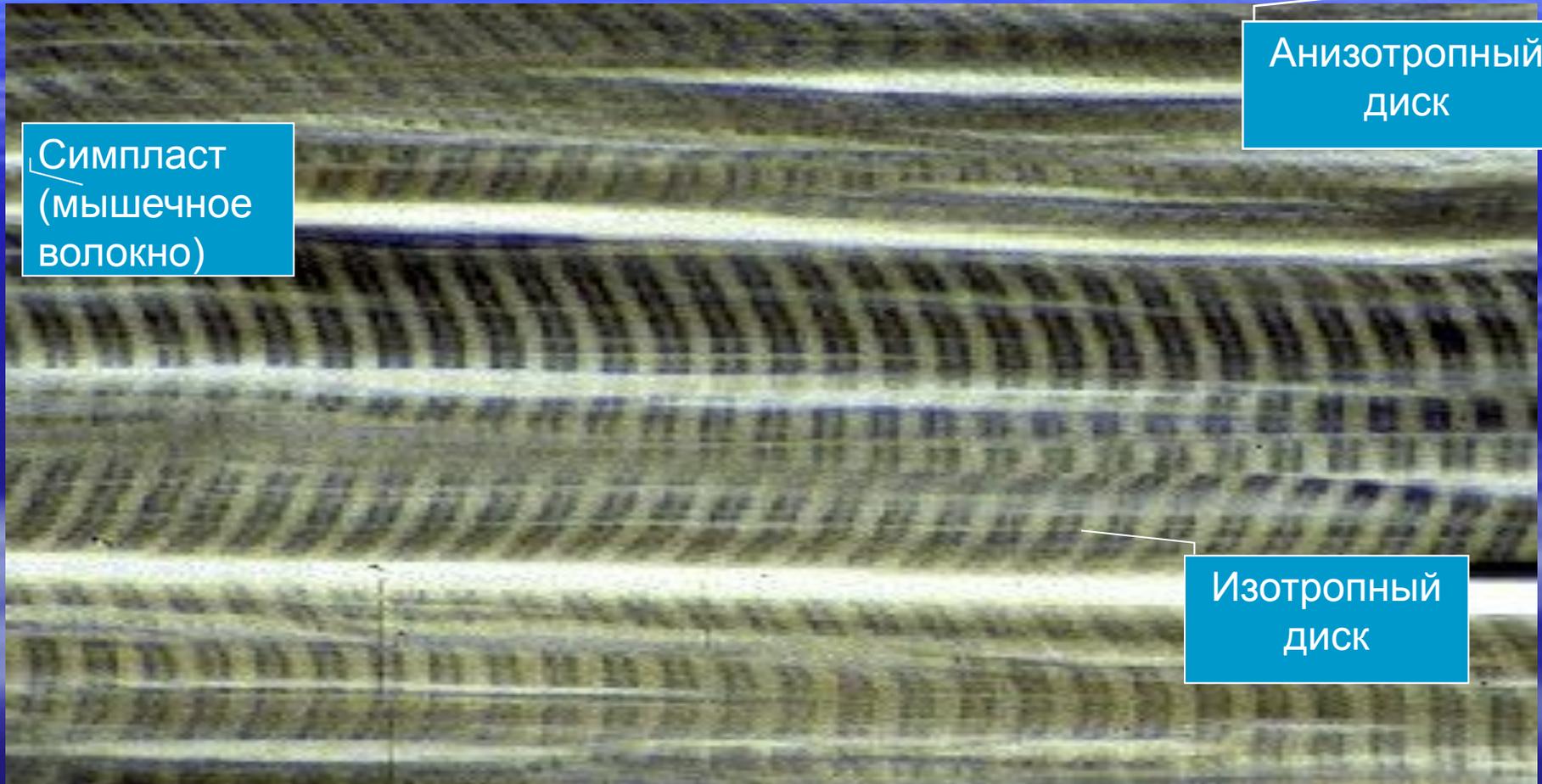


Фибробласт

Межклеточное
вещество

Макрофаг

Задание. Препарат "Симпласты поперечнополосатой мышечной ткани"
(окраска: железный гематоксилин)

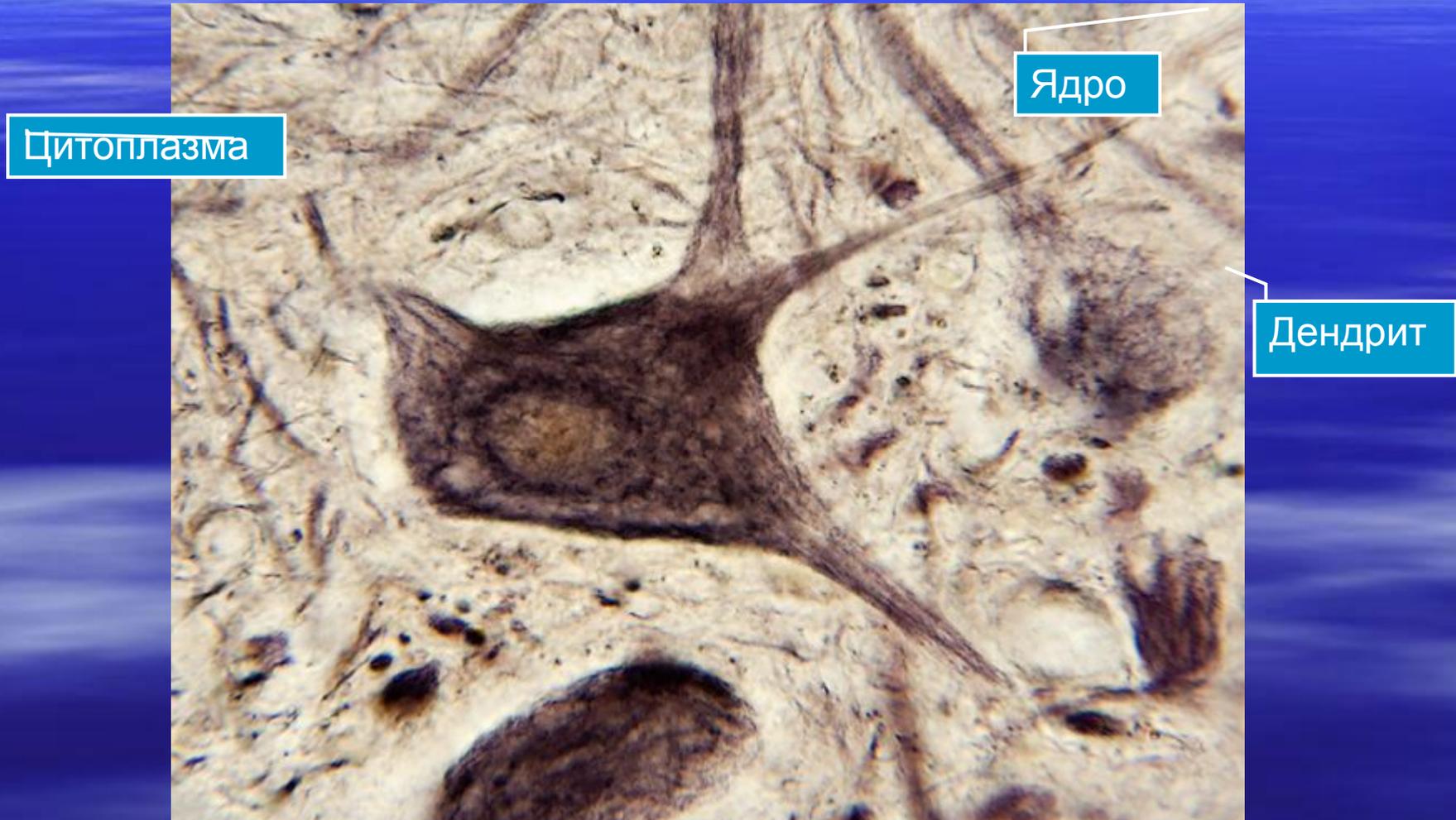


Симпласт
(мышечное
волокно)

Анизотропный
диск

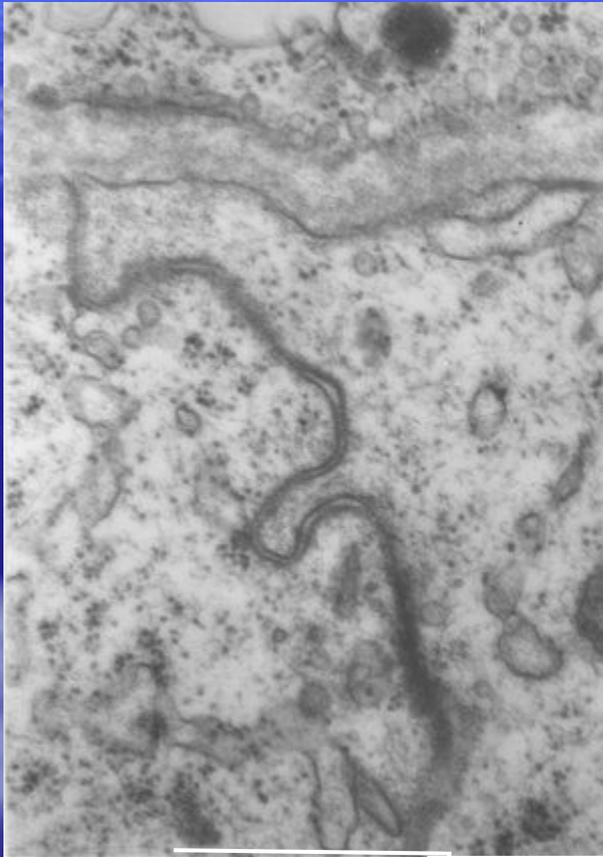
Изотропный
диск

Задание. Препарат «Нервные клетки (нейроны) передних рогов спинного мозга»
(импрегнация серебром)

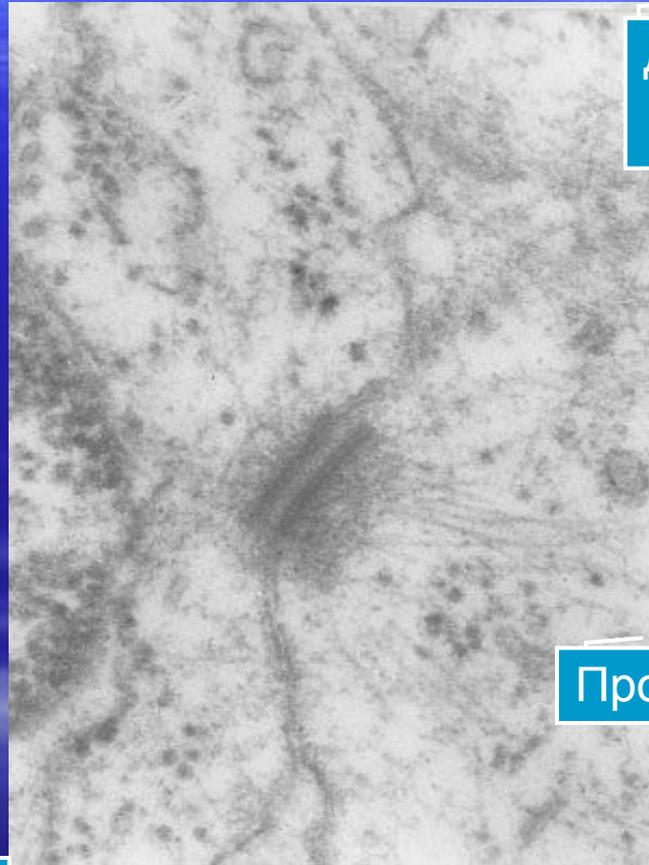


Электронные микрофотографии

Задание. Электронная микрофотография межклеточных соединений соседних эпителиоцитов



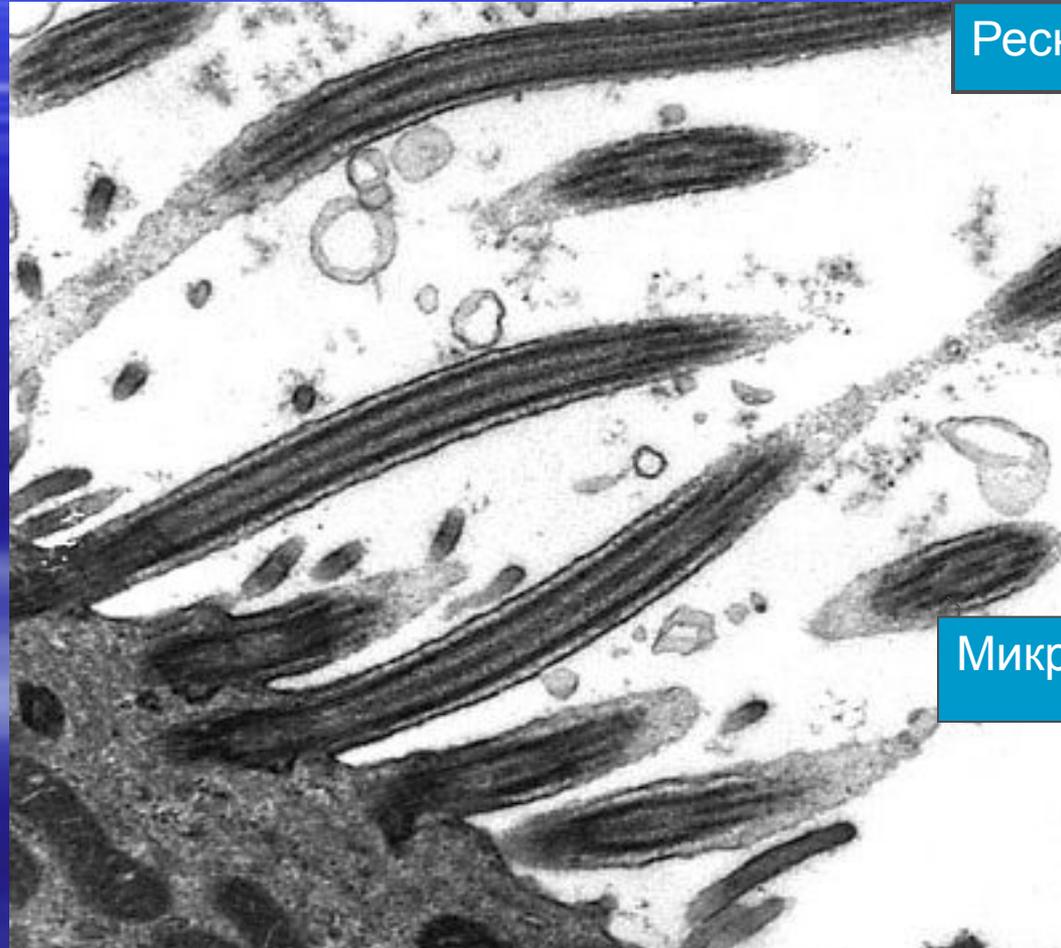
Интердигитация



Десмосома

Простой контакт

Задание. Электронная микрофотография (ТЭМ) эпителиальной клетки с ресничками



Ресничка

Базальное
тельце

Микротрубочки

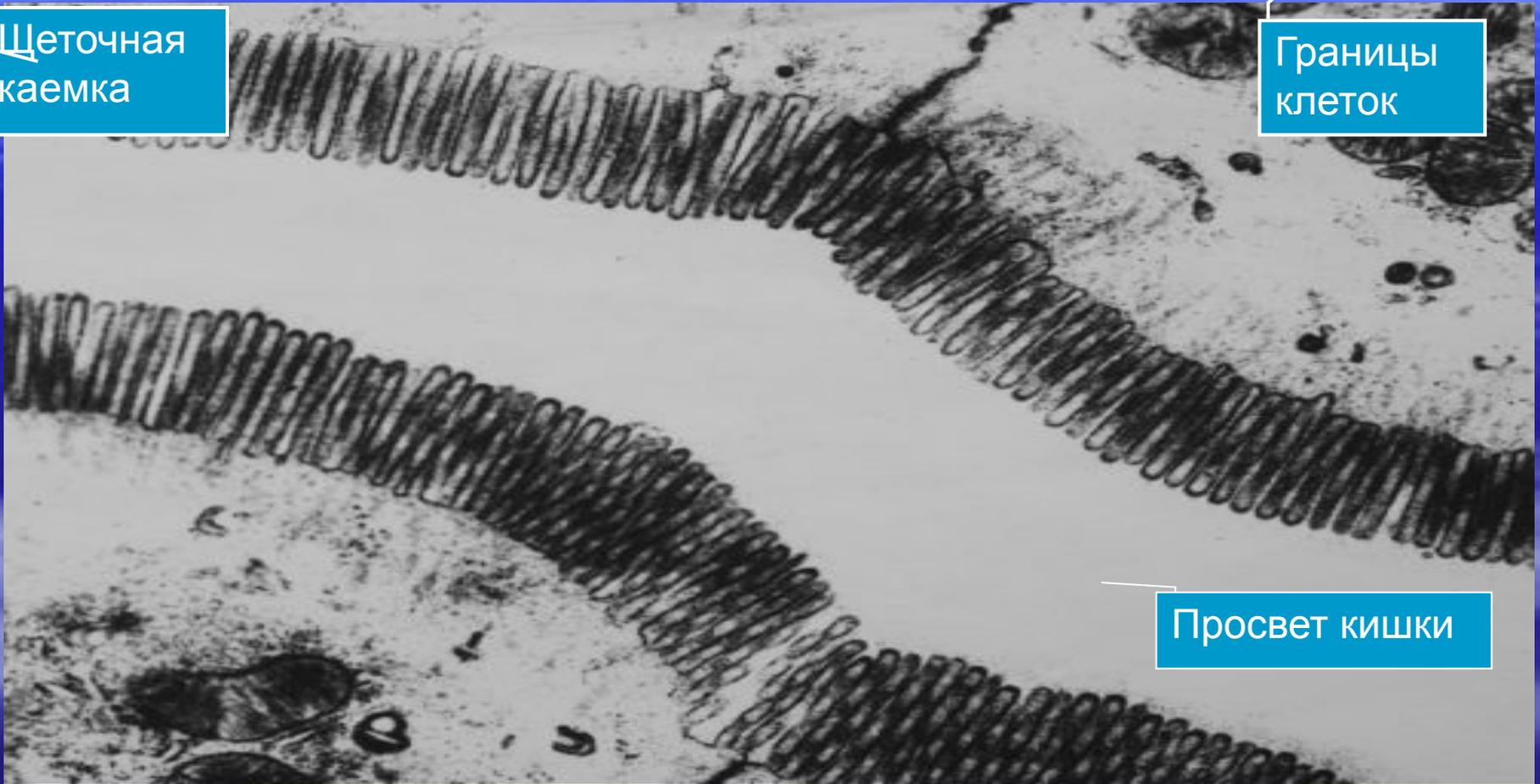


Задание. Электронная микрофотография апикальной поверхности эпителиальной клетки с всасывающей (щеточной) каёмкой

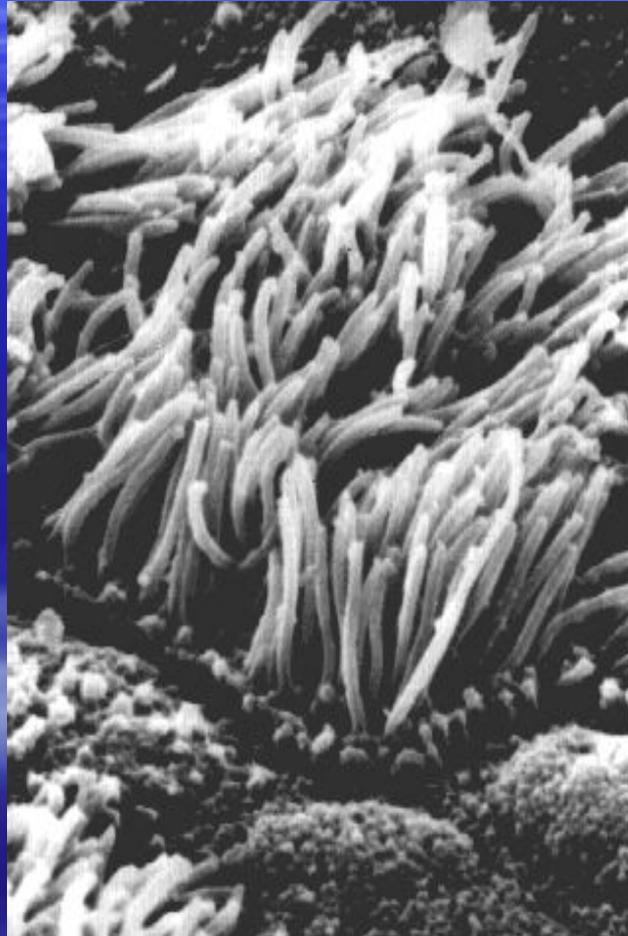
Щеточная
каемка

Границы
клеток

Просвет кишки



Задание. Электронная микрофотография (СЭМ)
эпителиальной клетки с ресничками



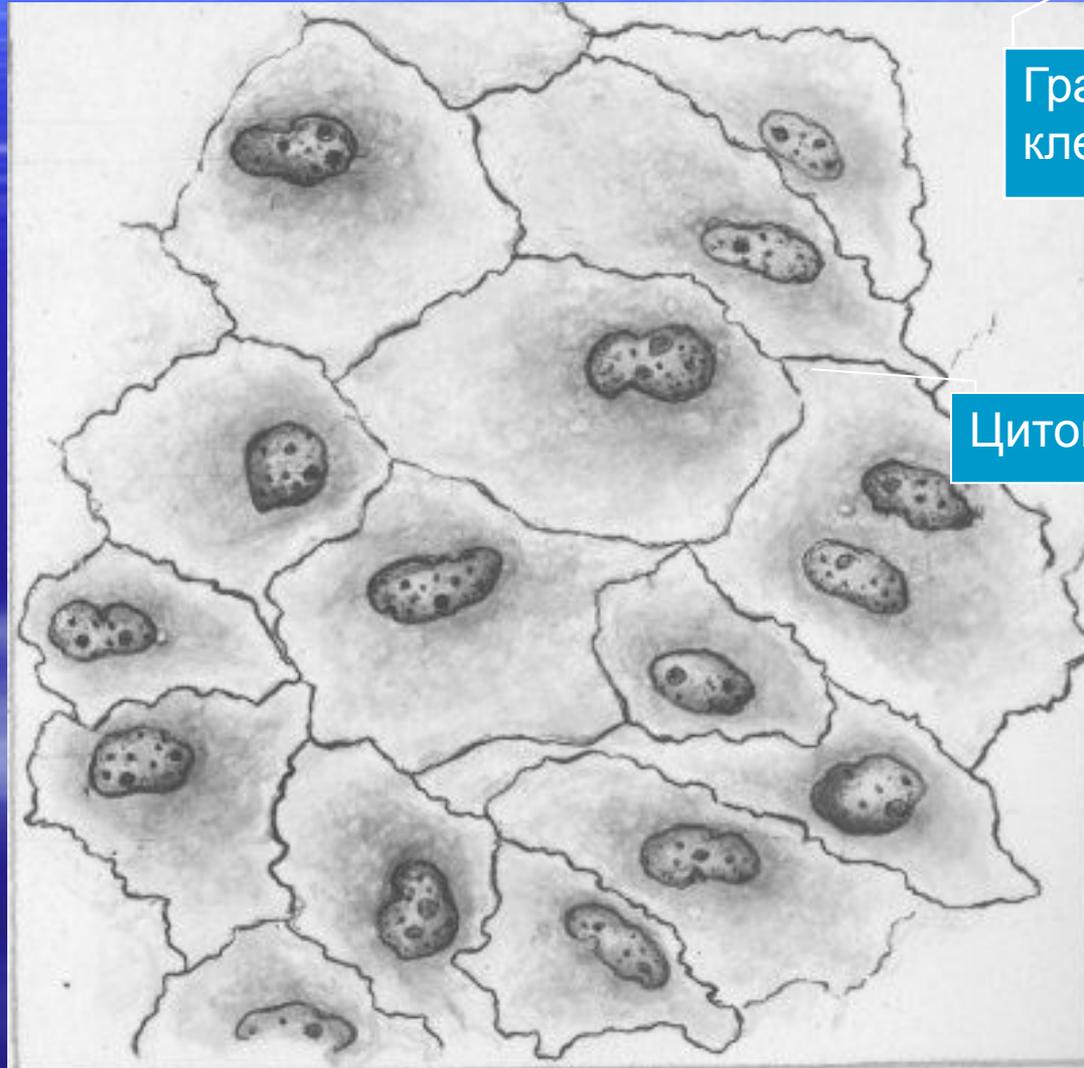
Реснички

Эпителиоциты
без ресничек

Демонстрационные препараты

Задание. Препарат "Однослойный плоский эпителий брюшины - мезотелий сальника" (окраска: нитрат серебра и гематоксилин).

Ядро



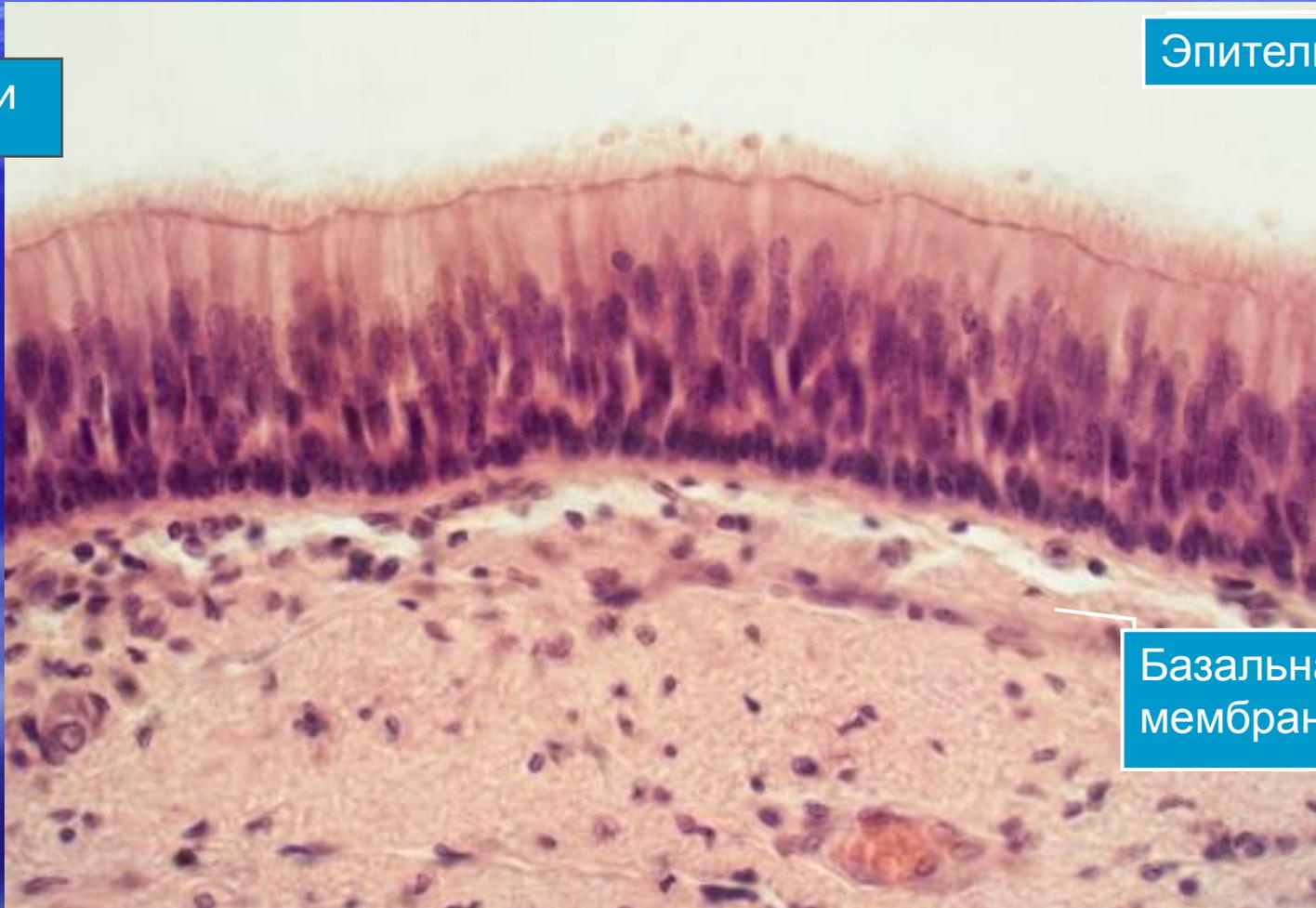
Границы
клеток

Цитоплазма

Препарат 1. "Реснички мерцательных клеток эпителия" (окраска: гематоксилин и пикрофуксин)

Реснички

Эпителиоциты



Базальная мембрана

Препарат 2. "Всасывающая каемка эпителиоцитов ворсинки тонкой кишки"

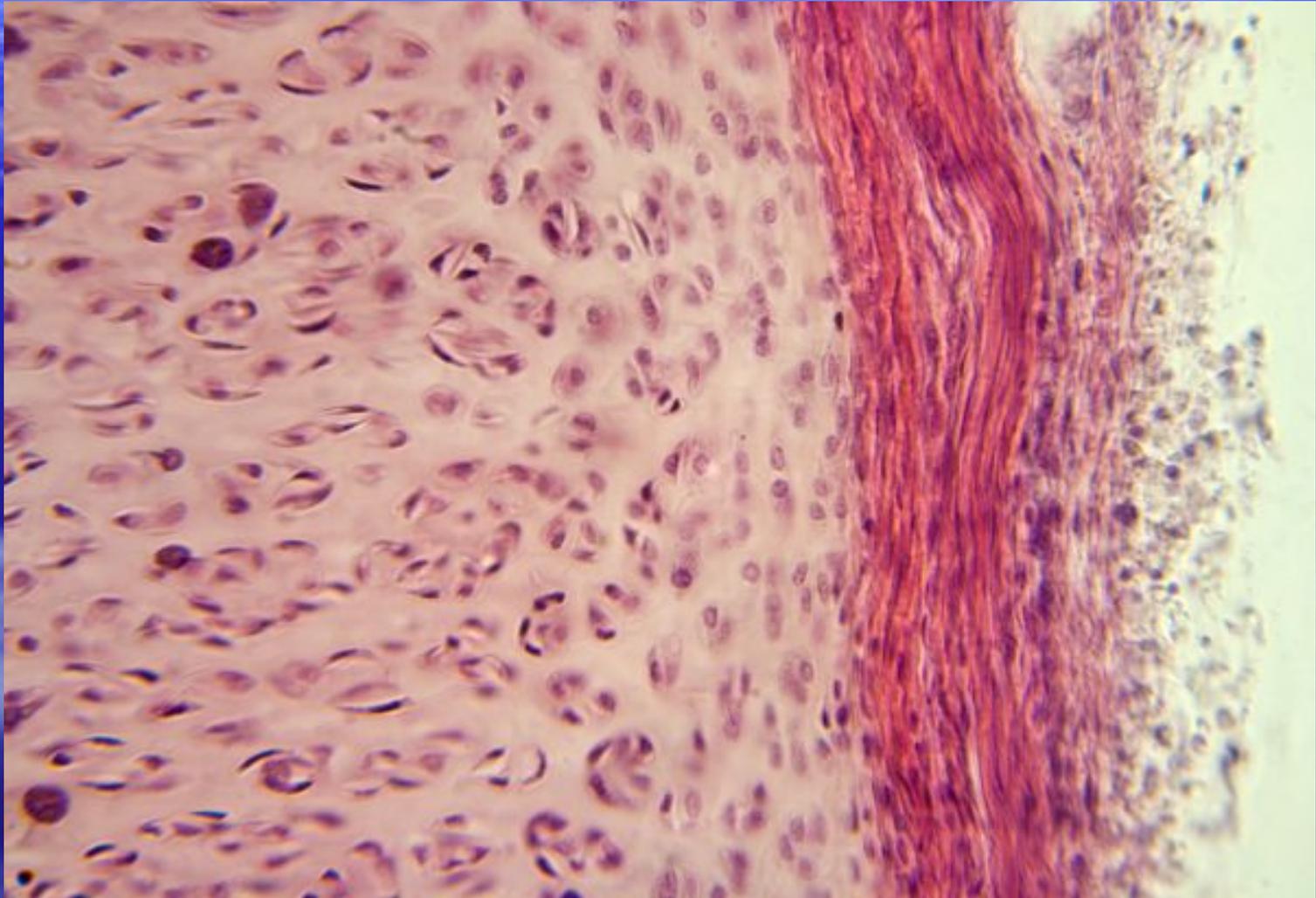
(окраска: гематоксилин и сафранин)

Каемка

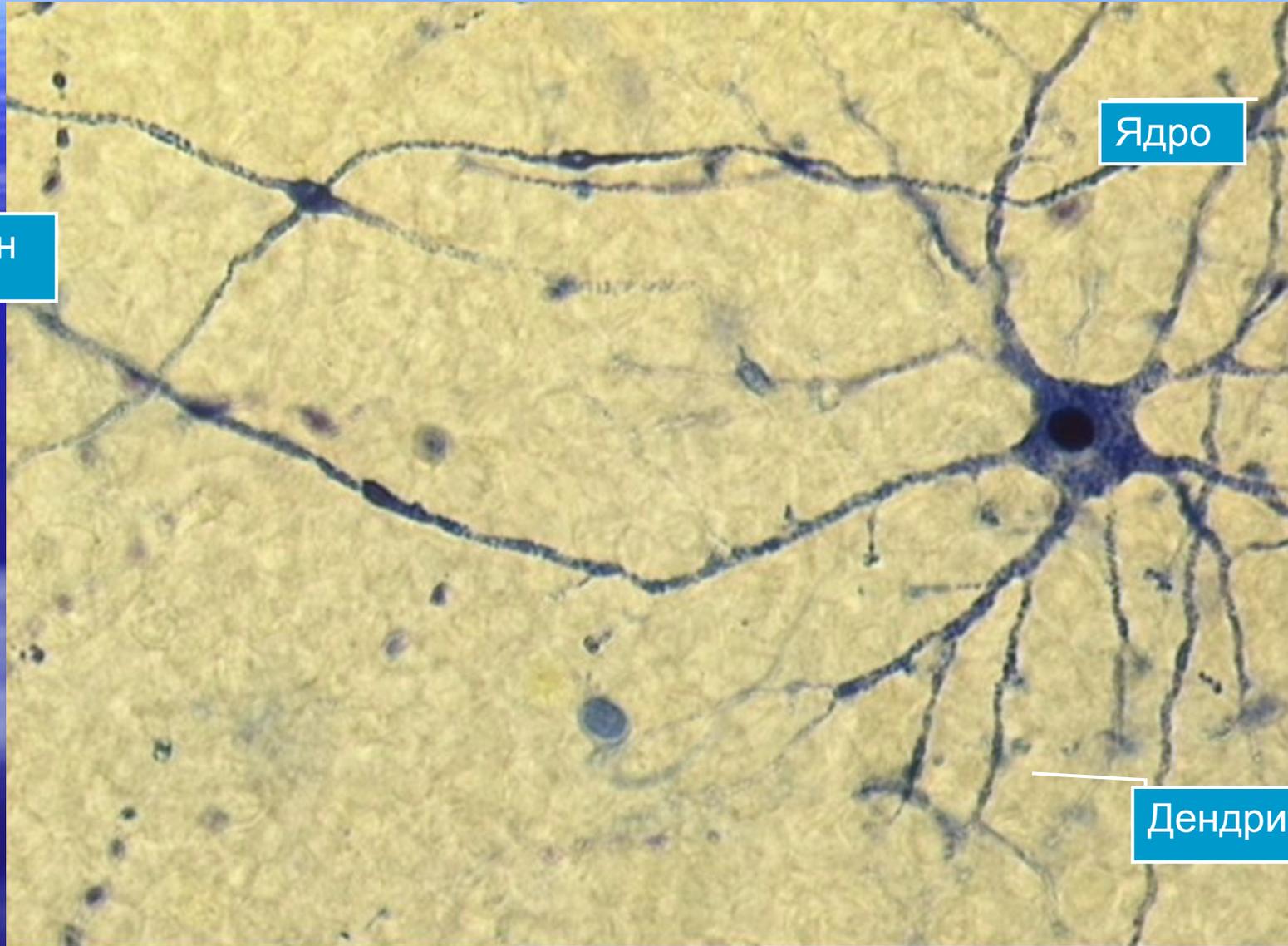
Ворсинка



Препарат 3. "Основное вещество гиалинового хряща ребра" (окраска: гематоксилин и эозин)



Задание. Препарат «Нервные клетки (нейроны)
сетчатки глаза»
(окраска: метиленовый синий)



Аксон

Ядро

Дендриты

Заключение

- **Задания для самостоятельной работы**

- Нарисовать схему строения десмосомы, предварительно изучив электронные микрофотографии.
- Нарисовать схематично строение ресничек и микроворсинок.

-

- **Литература**

- Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.66-69.
- Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.105-113.

- [К оглавлению](#)

Реакция клеток на повреждающие воздействия

- **Цель занятия**
- Знать обратимые и необратимые изменения клетки и ее органелл. Уметь определять на электронных микрофотографиях реактивные изменения ультраструктур клетки. Уметь оценивать по строению клетки и ее органелл функциональную активность и жизнеспособность клетки. Иметь представление о роли внутриклеточной и клеточной форм регенерации в сохранении жизни клеток в норме и измененных условиях существования.

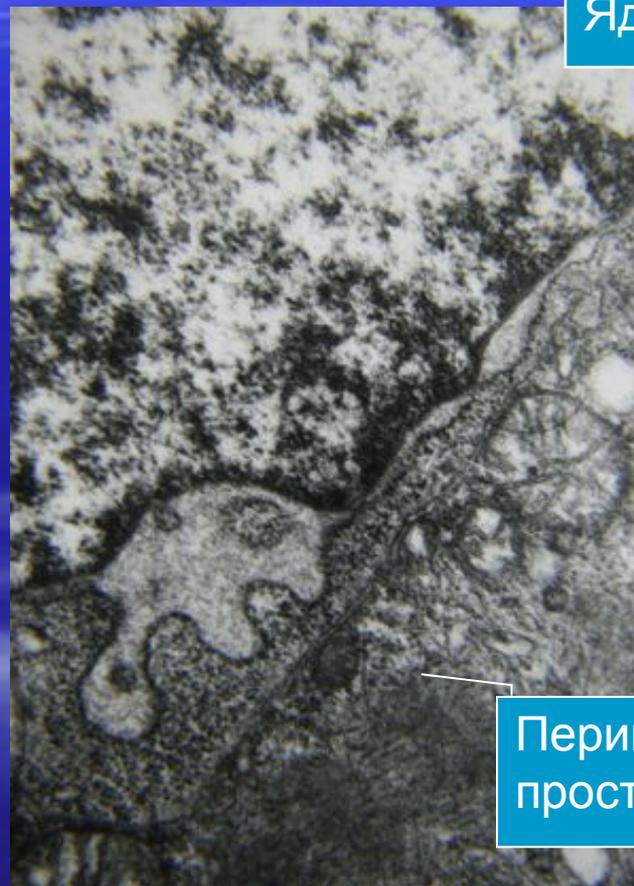


Задание для самостоятельной работы

Задание. По электронным микрофотографиям, рисункам, таблицам сделать схематический рисунок реактивно измененной клетки **с обратимыми** реактивными изменениями ультраструктур



КГ с
расширенными
цистернами

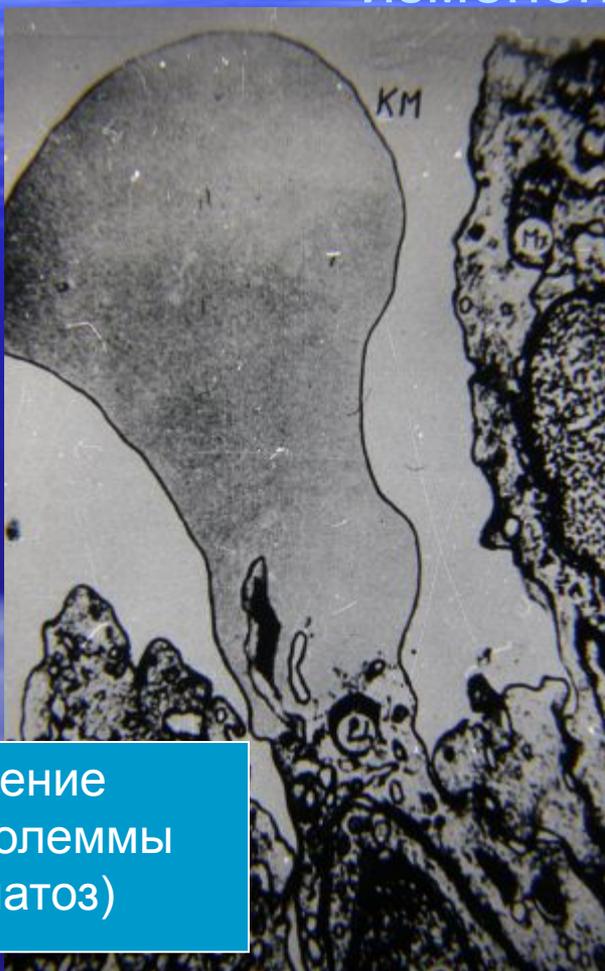


Ядро

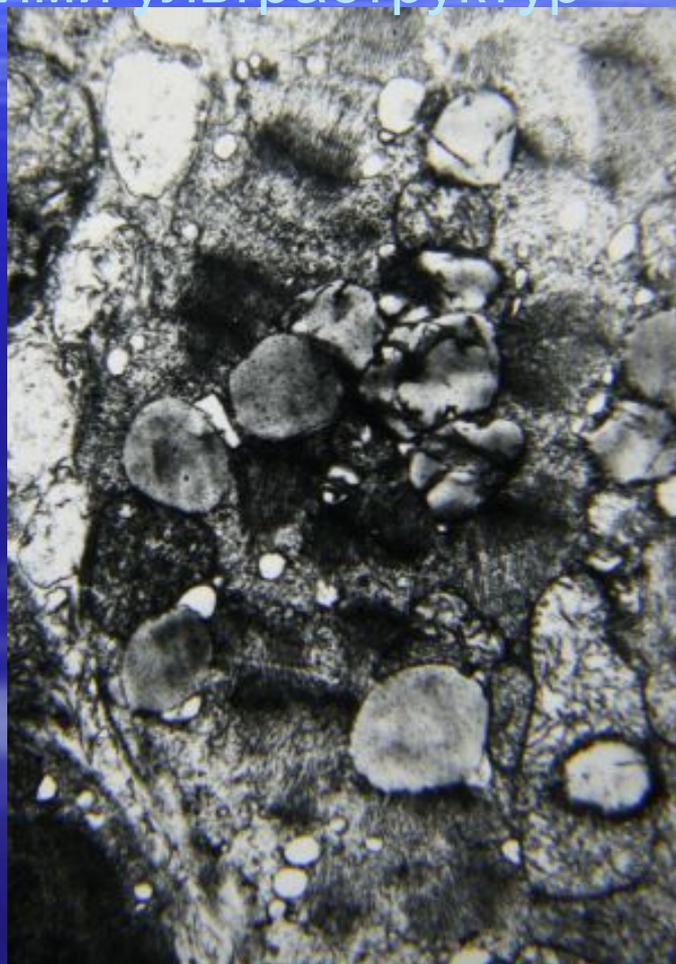
Перинуклеарное
пространство



Задание. По электронным микрофотографиям, рисункам, таблицам сделать схематический рисунок реактивно измененной клетки с **необратимыми** реактивными изменениями ультраструктур



Изменение
плазмолеммы
(клязматоз)



Жировая
дистрофия
клетки

Разрушение
митохондрий



Реактивность клетки и ее ультраструктур

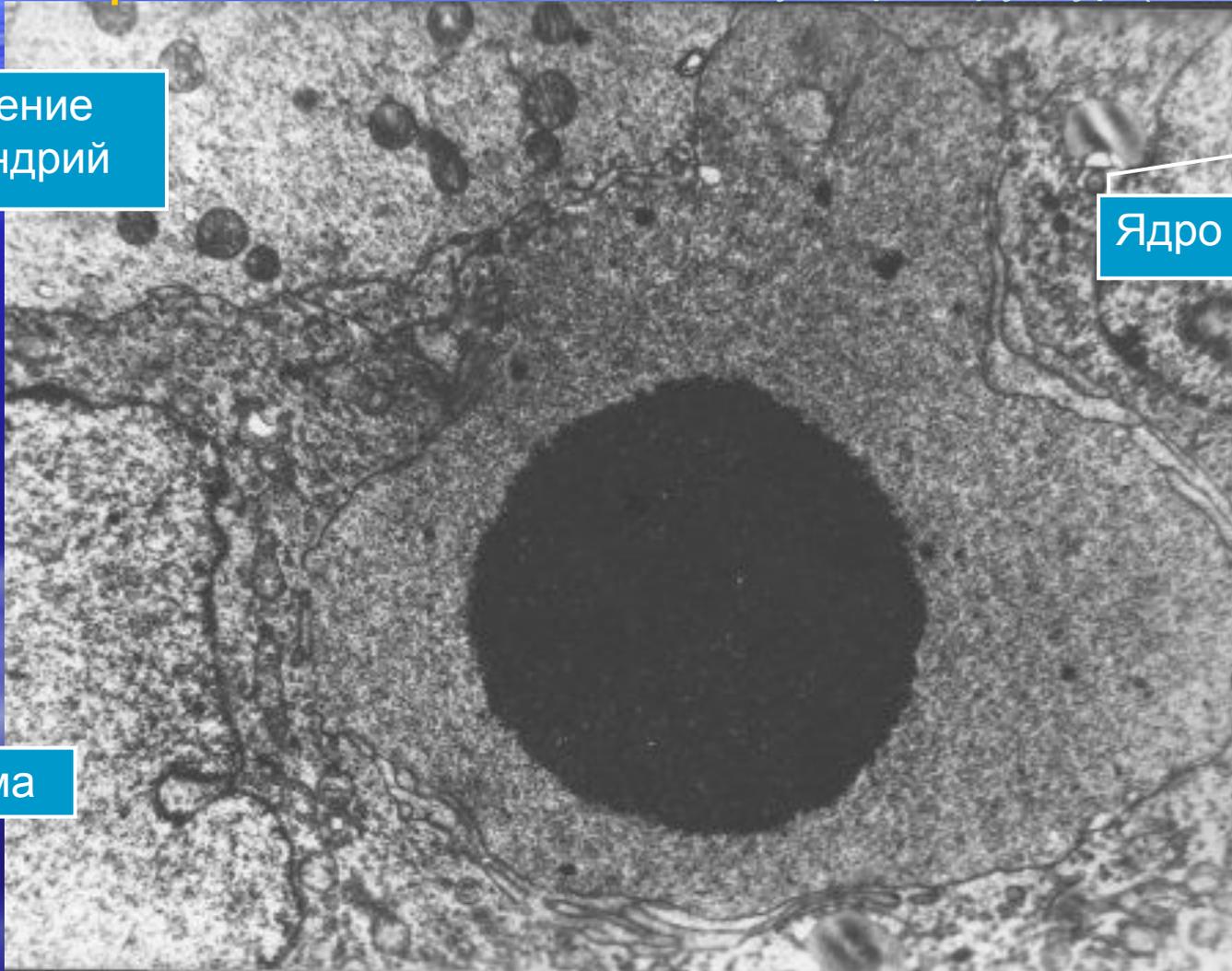
Задание . По электронным микрофотографиям, рисункам, таблицам сделать схематический рисунок реактивно измененной клетки с

необратимыми изменениями ультраструктур (некроз)

Разрушение
митохондрий

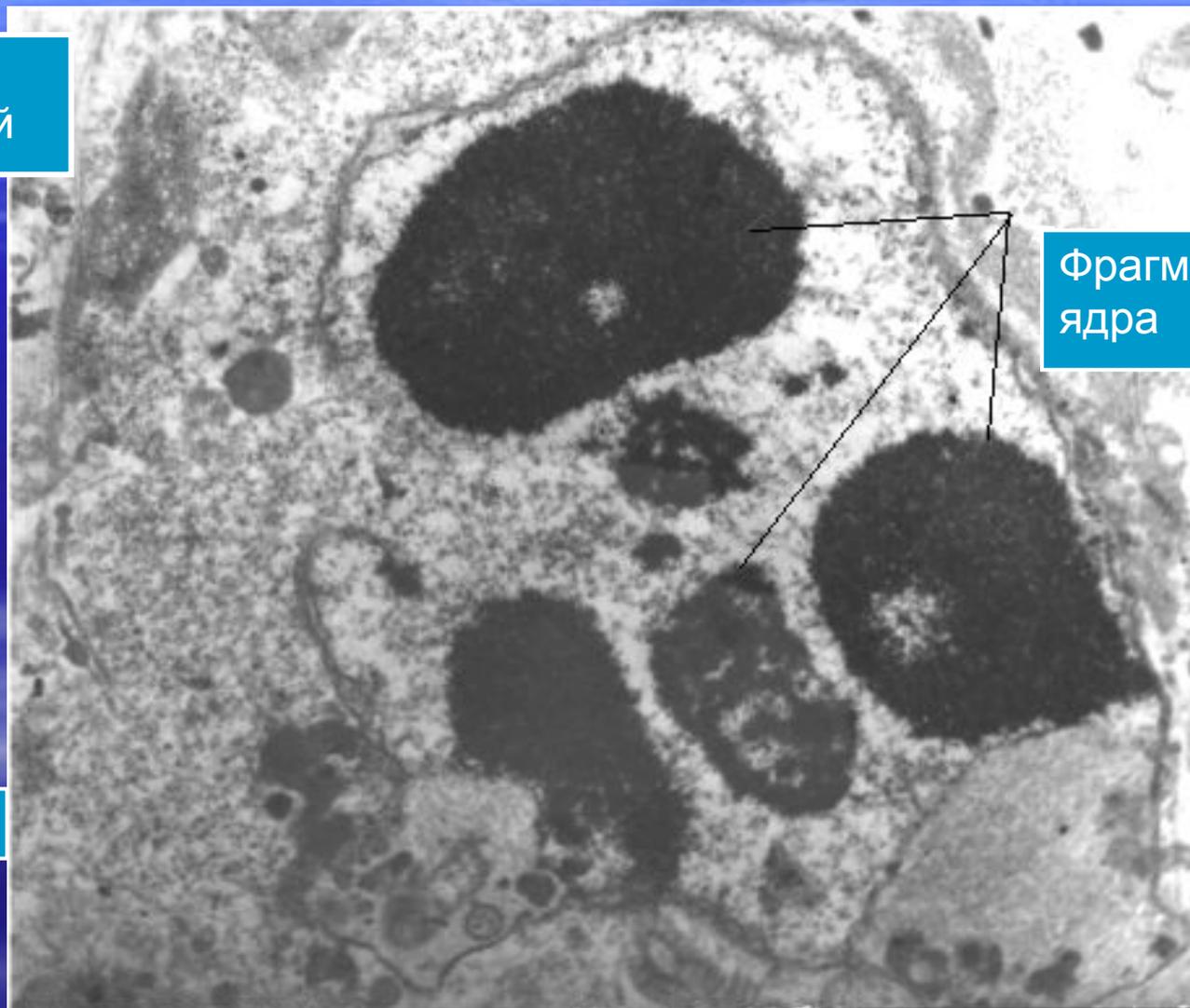
Ядро

Цитоплазма



Реактивность клетки и ее ультраструктур (апоптоз, программированная клеточная гибель)

Разрушение
митохондрий



Фрагменты
ядра

Цитоплазма



Задание

- Составить (устно или письменно) протокол описания электронной микрофотографии реактивно измененной клетки. В качестве дополнительного материала используйте методическую разработку «Реакция клеток и клеточных органелл на повреждающее воздействие»/ Под ред. Р.К. Данилова. – СПб.: ВМедА, 1993.

Заключение

- **Задания для самостоятельной работы**
- Нарисовать схемы форм гибели ядра клетки.
- Схематично нарисовать варианты обратимых и необратимых изменений митохондрий
- **Литература**
- Данилов Р.К. Гистология. Эмбриология. Цитология. Учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – С.69-72.
- Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И.Афанасьев, Н. А.Юрина, Е.Ф.Котовский и др.; под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.100-104.
- [К оглавлению](#)

ДИАГНОСТИКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ ПО МОДУЛЮ «ЦИТОЛОГИЯ. УЧЕНИЕ О СТВОЛОВЫХ КЛЕТКАХ»

Цель занятия

Обобщить и систематизировать теоретические знания по цитологии.

Отработать навыки микроскопирования и анализа (диагностики) гистологических препаратов, «чтения» электронных микрофотографий.

▪ [К оглавлению](#)

