

Подготовила
Рослякова Анна Александровна,
5 курс, 54 группа, ЛФ

Руководитель
к.м.н. асс. кафедры Подзолков Андрей Валерьевич

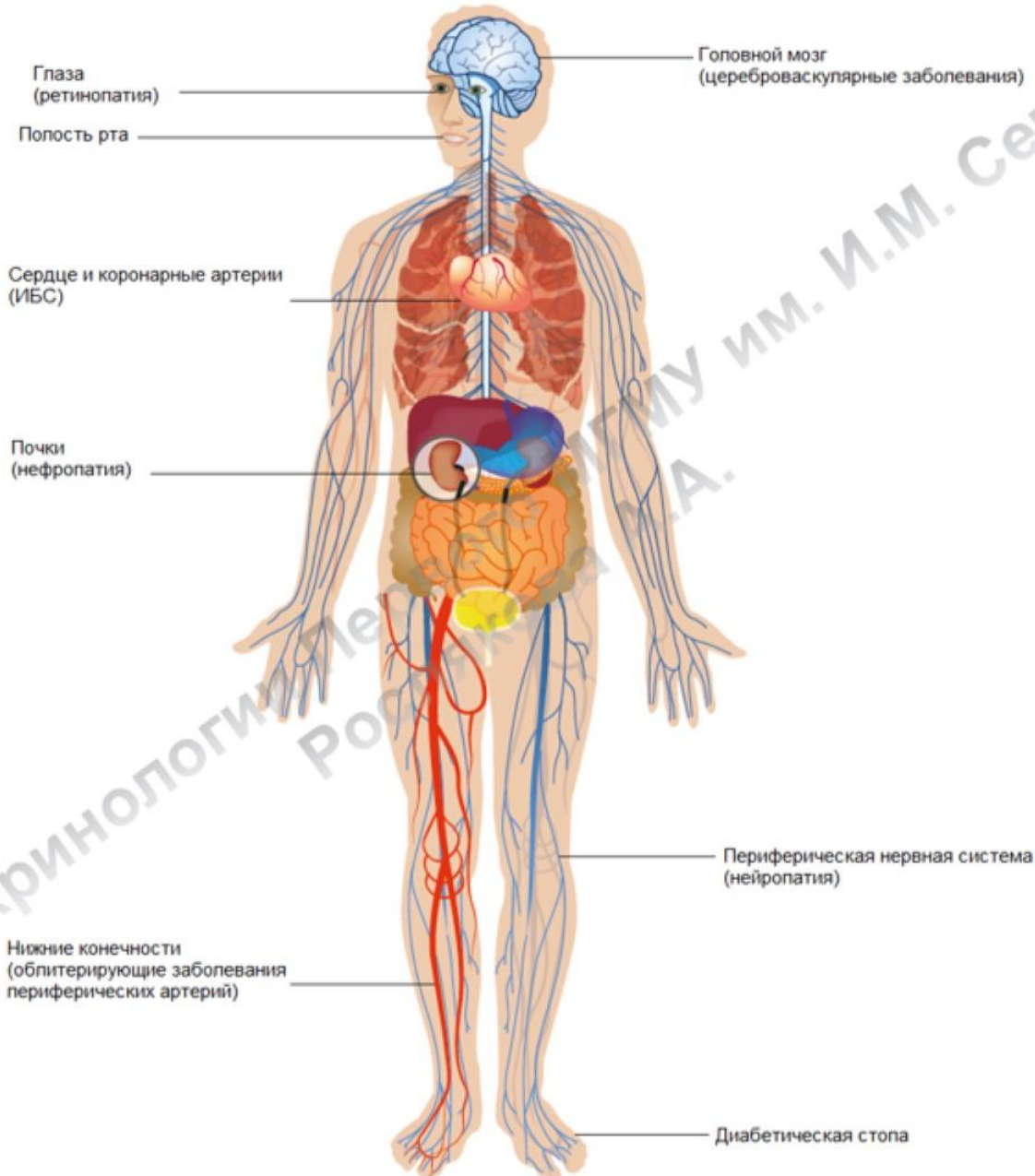


Диабетическая ретинопатия

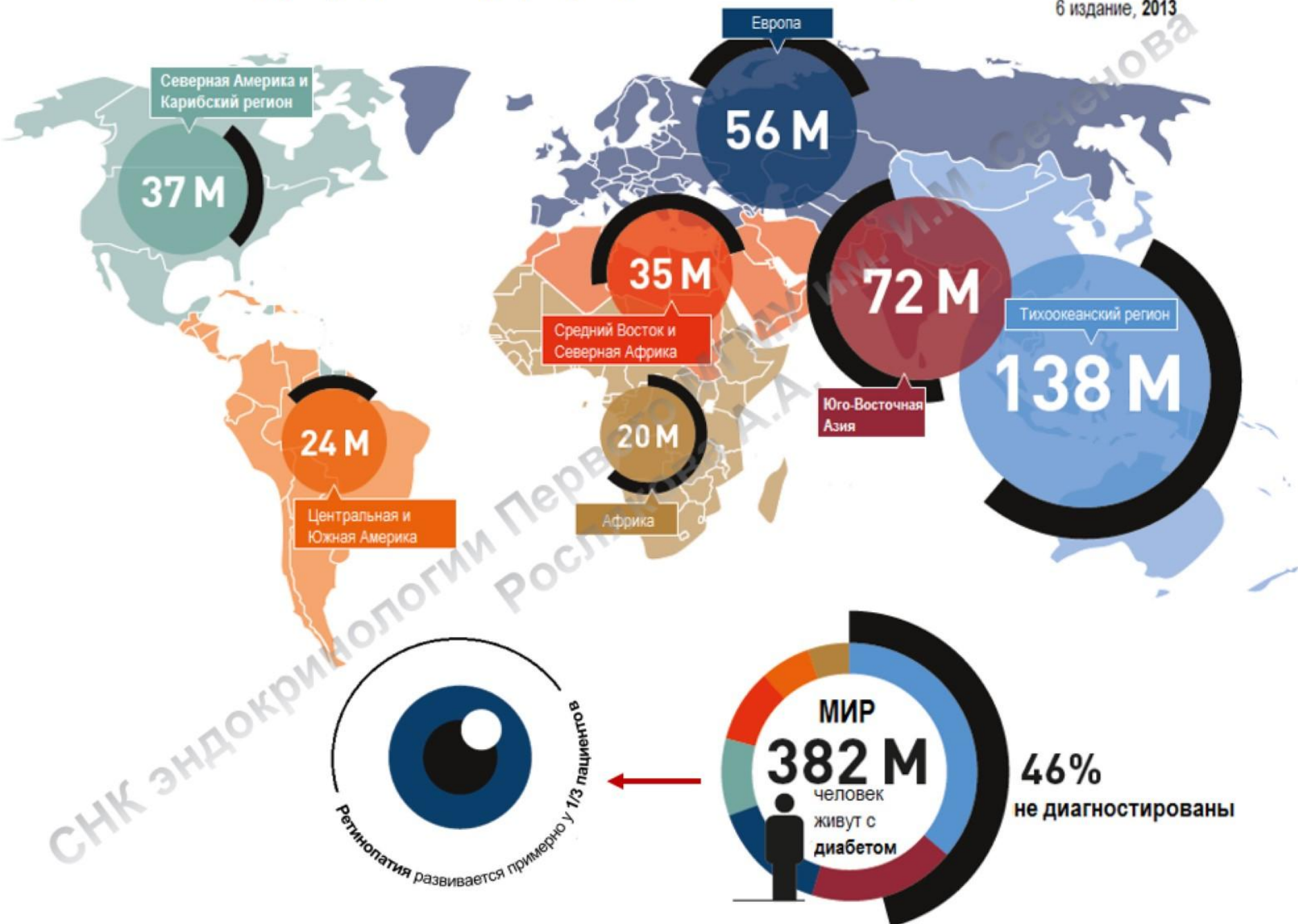
СНК эндокринологии

РОСВЕ

МУ им. И. М. Сеченова



СНК эндокринологии, профессор А.А. Сеченов

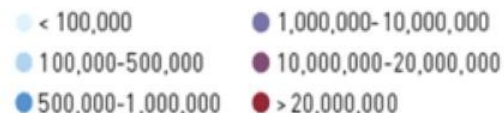


Заболеваемость



**Главная причина
СЛЕПОТЫ
среди населения
трудоспособного
возраста**

**После 20 лет болезни
99% пациентов с СД1
60% пациентов с СД2
имеют ту или иную степень
ретинопатии**

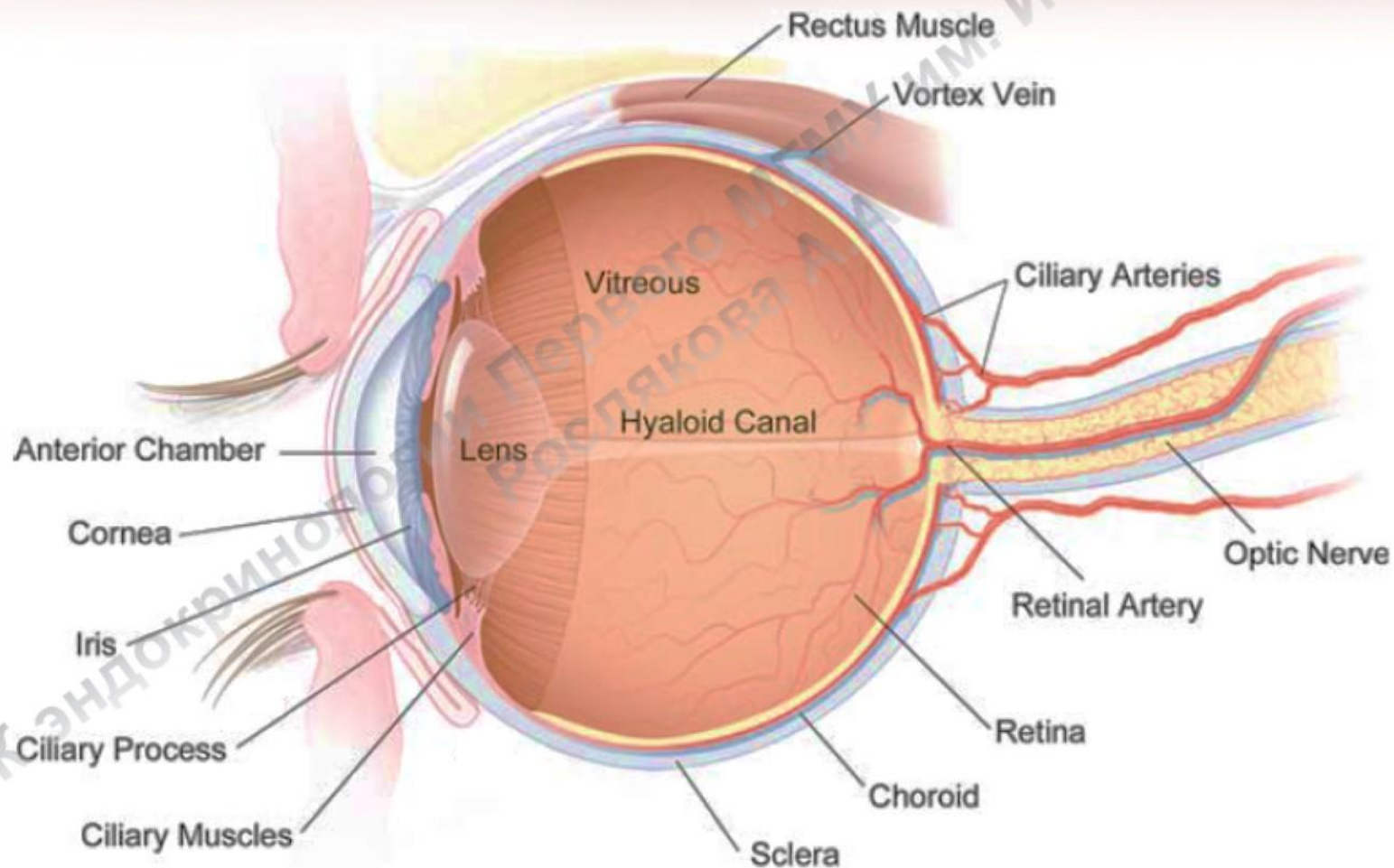


Определение

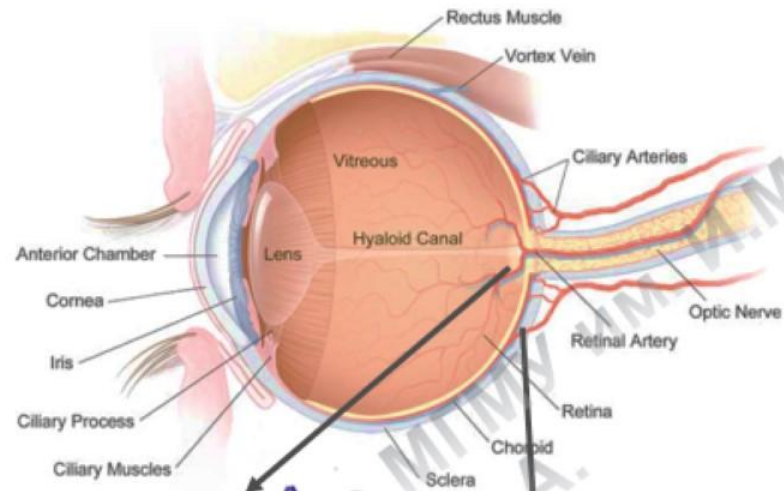
Диабетическая *ретинопатия*

микрососудистое осложнение сахарного диабета с поражением сосудов сетчатки (развитие микроаневризм, кровоизлияний), проявляющееся экссудативными изменениями сетчатки, макулопатией и пролиферативным ростом новообразованных сосудов, которое приводит к частичной или полной *потере зрения*

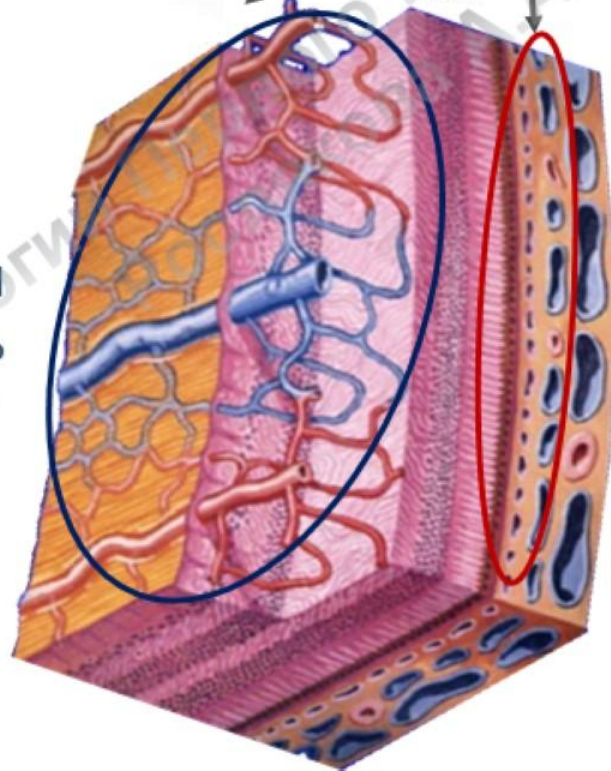
Кровоснабжение сетчатки



Кровоснабжение сетчатки



Внутренняя
капиллярная сеть



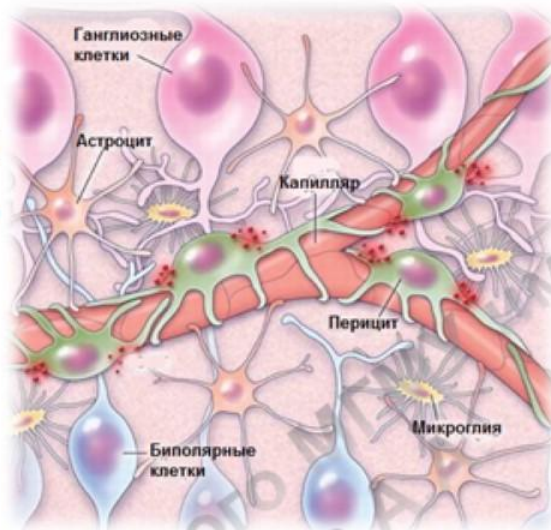
Наружная
капиллярная сеть

СНК эндокринологии

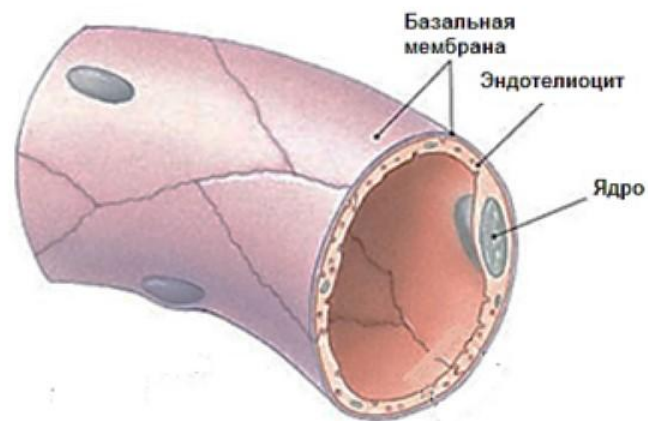
И.М. Сеченова

Микроциркуляторное русло

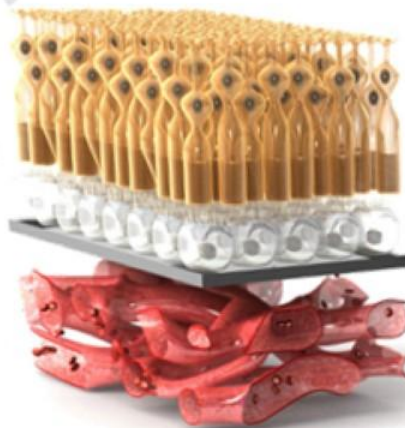
Внутренняя
капиллярная сеть



КАПИЛЛЯР



Наружная
капиллярная сеть

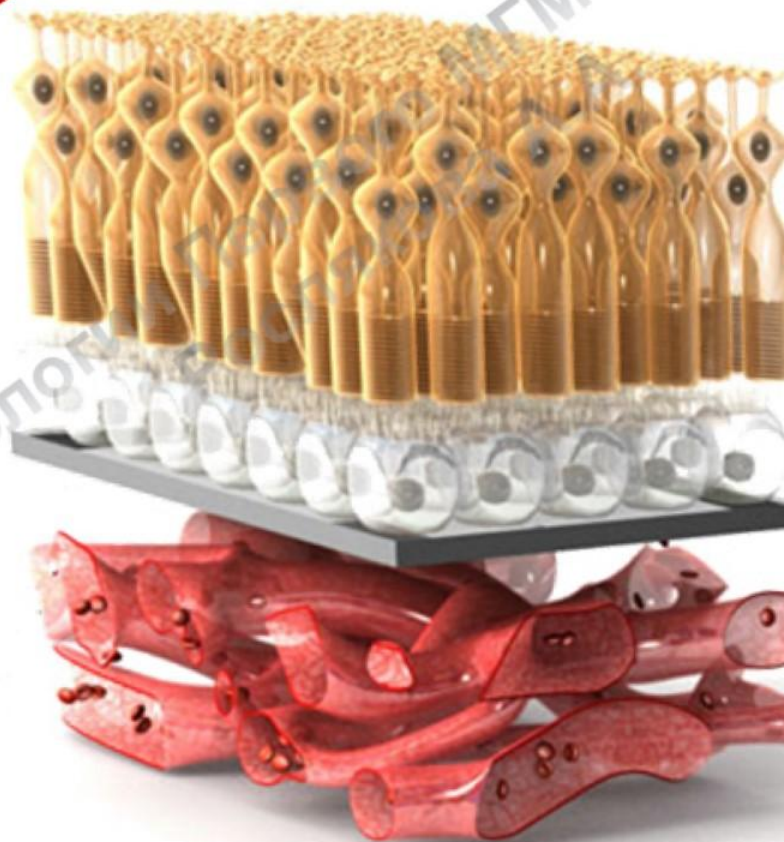
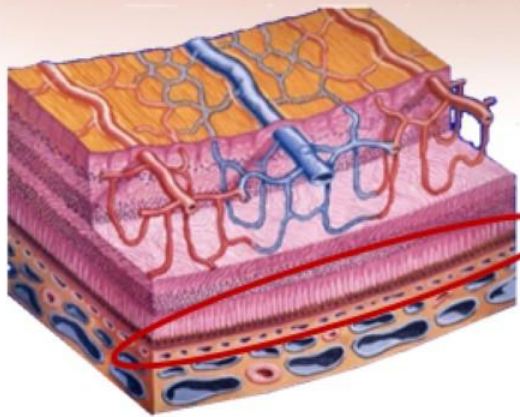


СНК энд...

Первого
Рослякова

И.М. Сеченова

Наружная капиллярная сеть



Фоторецепторы

Пигментный эпителий

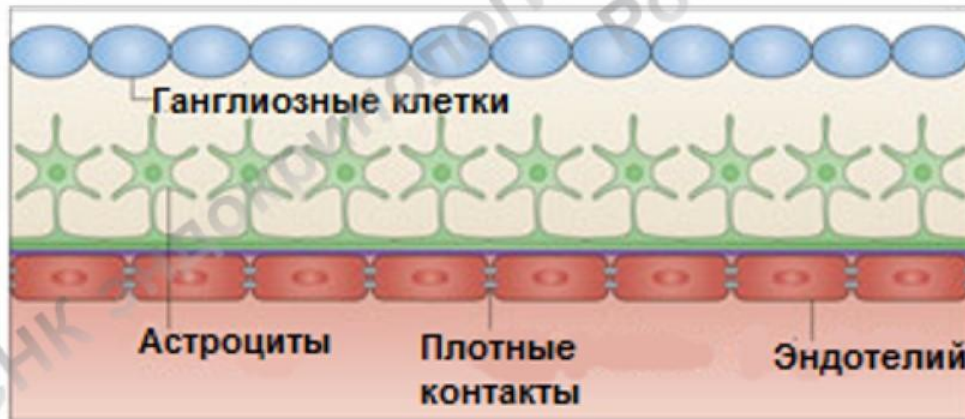
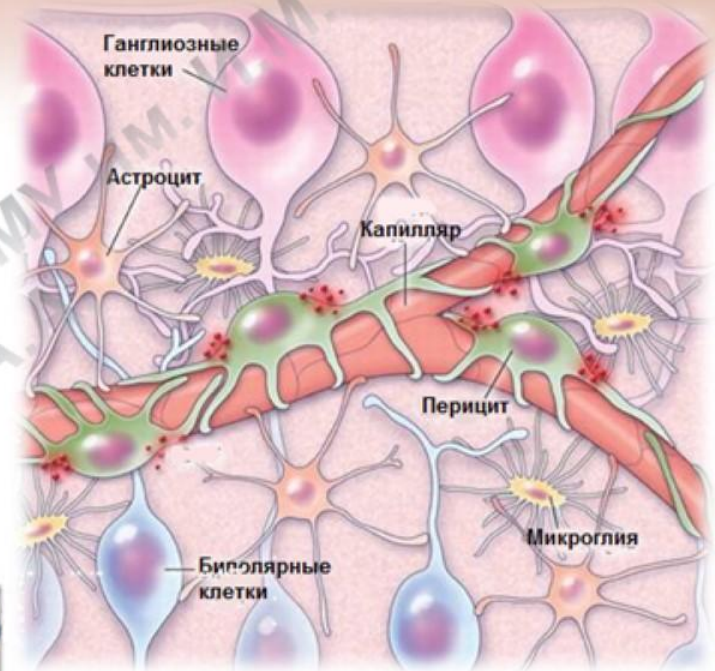
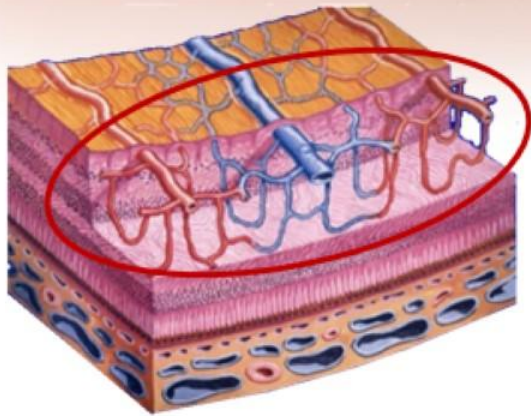
Мембрана Бруха

Хориокапилляры

СНК эндокринолог

ГМУ им. И.М. Сеченова

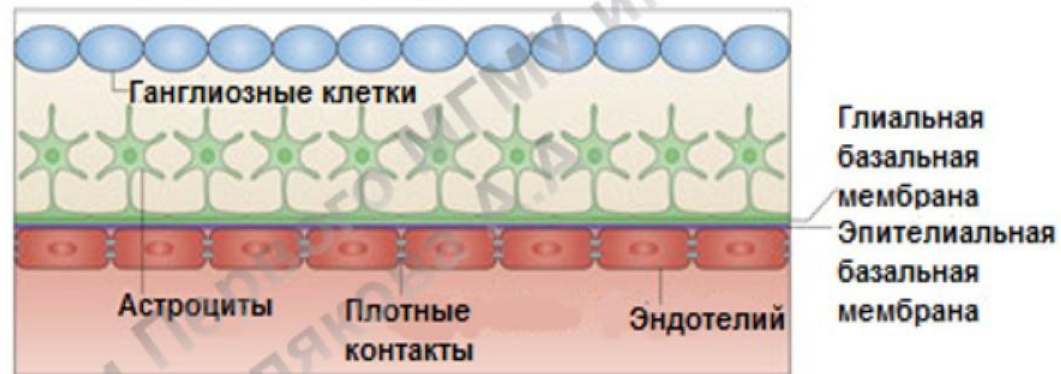
Внутренняя капиллярная сеть



Глиальная
базальная
мембрана
Эпителиальная
базальная
мембрана

Гемато-ретикулярный барьер

Внутренняя капиллярная сеть

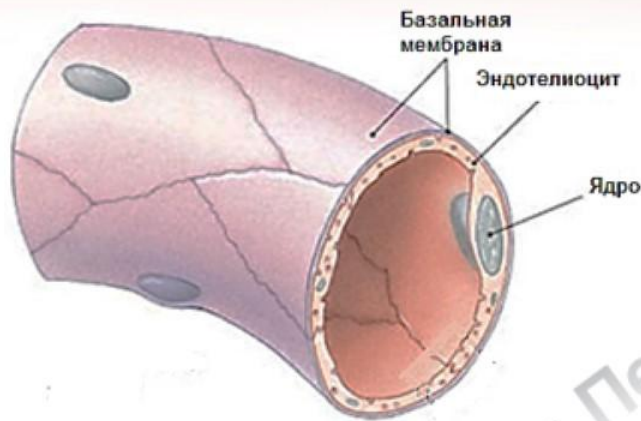


Внутренний ГРБ

- Эндотелий капилляров
- (нефенестрированный, **плотные контакты**)
- Перициты
- Нейроглия (астроциты, клетки Мюллера, микроглия)

Внутренний гемато-ретикулярный барьер

Эндотелий



Перициты



СЕЛЕКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ

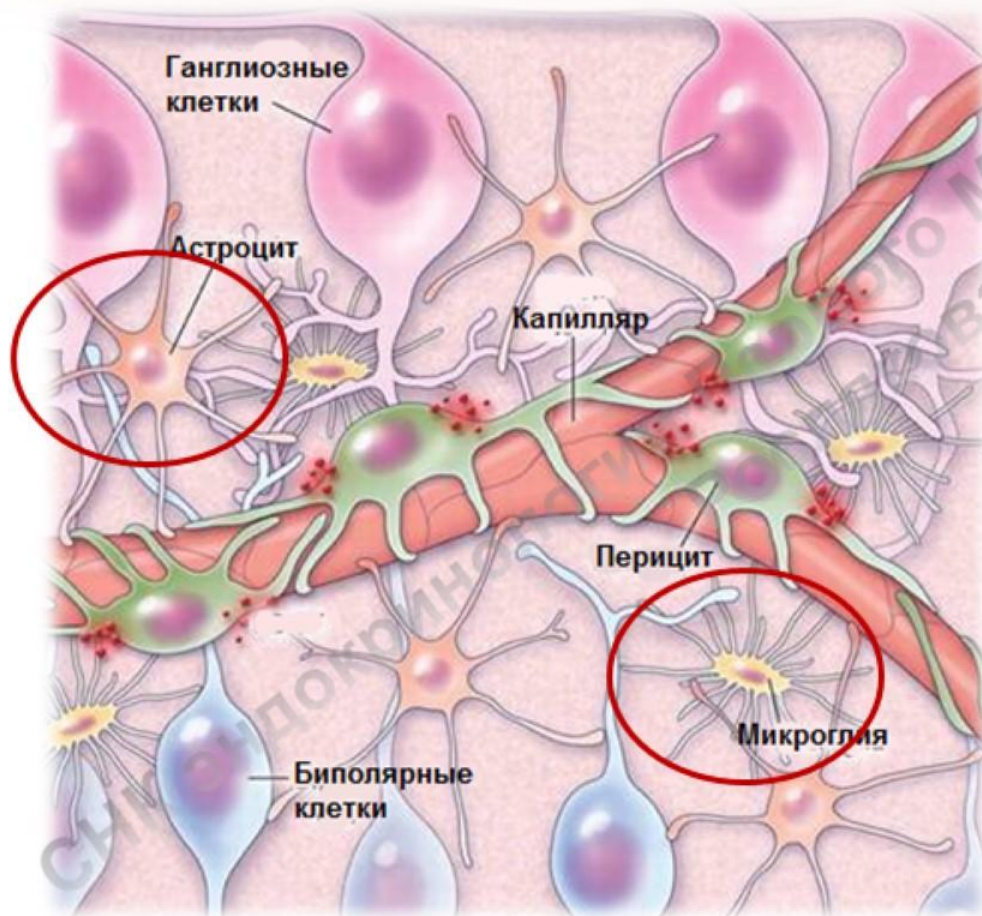
- плотные контакты
- отсутствие пор
- транспортные системы

РЕГУЛЯЦИЯ

- диаметра капилляра
- проницаемости ГРБ
- толщины базальной мембраны
- пролиферации и роста эндотелия

ФАГОЦИТОЗ

Внутренний гемато-ретинальный барьер



НЕЙРОГЛИЯ

- ▶ астроциты
- ▶ микроглия
- ▶ мюллеровы клетки

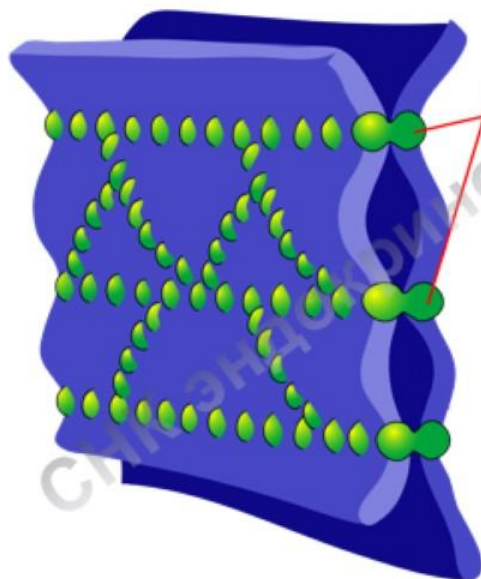
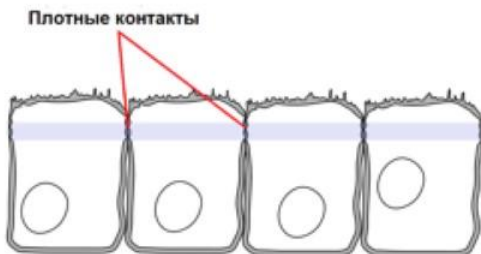
- РЕГУЛЯЦИЯ ГРБ (гуморальные факторы: GDNF, TGF- β , TNF- α , IL-6, VEGF)
- «ЗАЩИТА» (глиальный рубец)
- ТРОФИКА

Транспорт через гемато-ретикулярный барьер

Плотные контакты

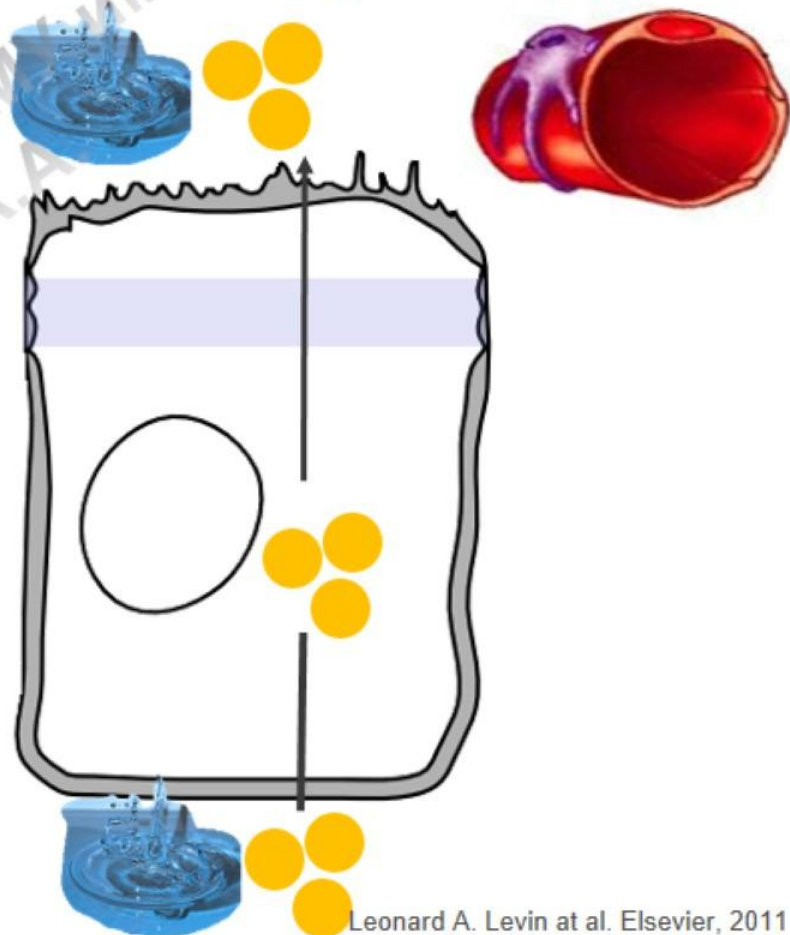


Трансцитоз

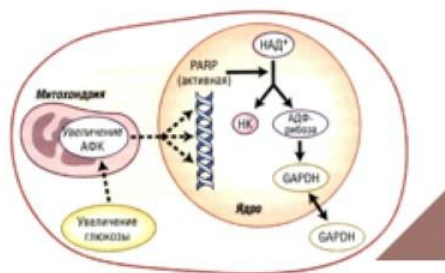


Белковые комплексы

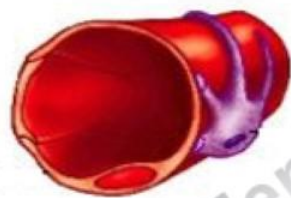
Occludin
Claudin-1
E-Cadherin
ZO-1
JAM-1
Catenine
Cingulin
Aktin



Уровни патогенеза



Молекулы



Клетки



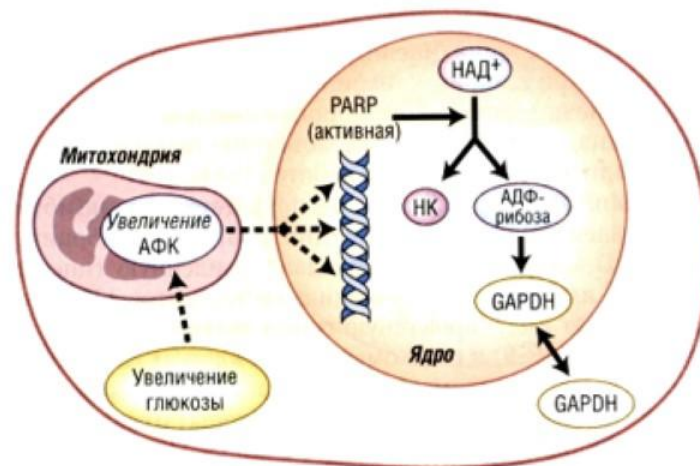
Анатомо-
функциональная
патология



Клиника

ГИПЕРГЛИКЕМИЯ

Молекулярный уровень

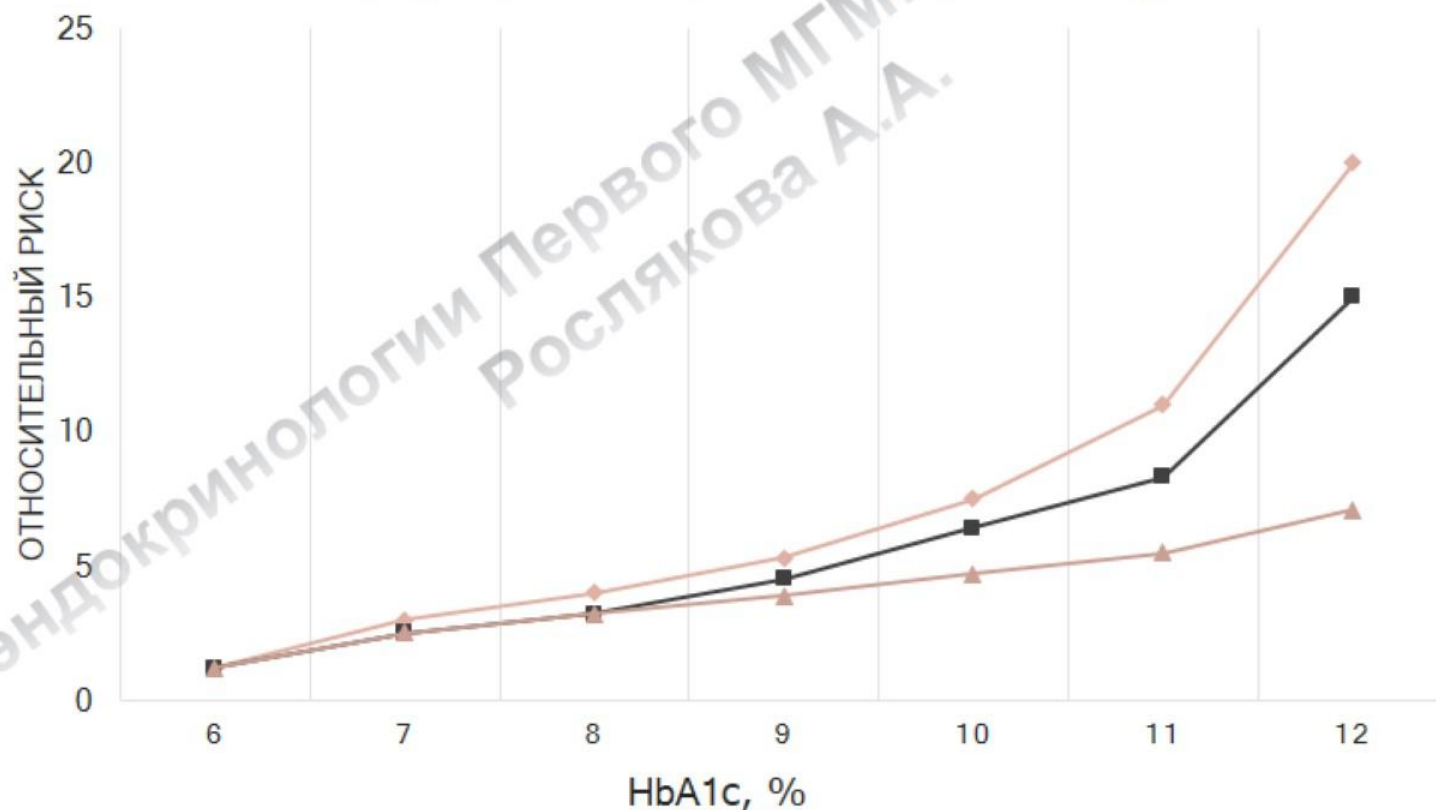


Молекулярный уровень

Внутриклеточная гипергликемия

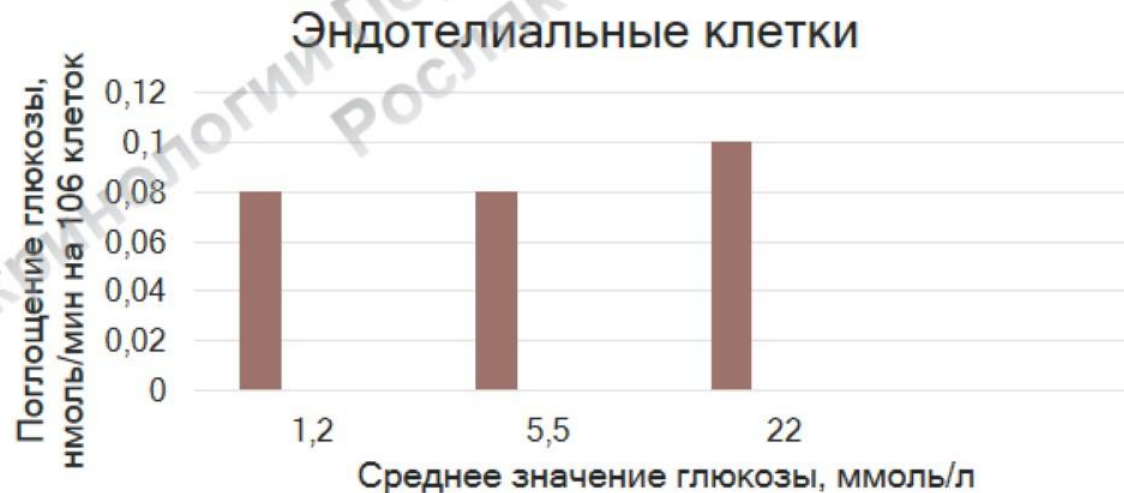
ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ РИСК ХРОНИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ СД ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ЗНАЧЕНИЙ HbA1c

- ◆— Прогрессирование ретинопатии
- Прогрессирование клинической нейропатии
- ▲— Прогрессирование микроальбминурии, более 40 мг/дл

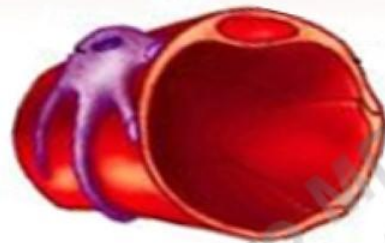
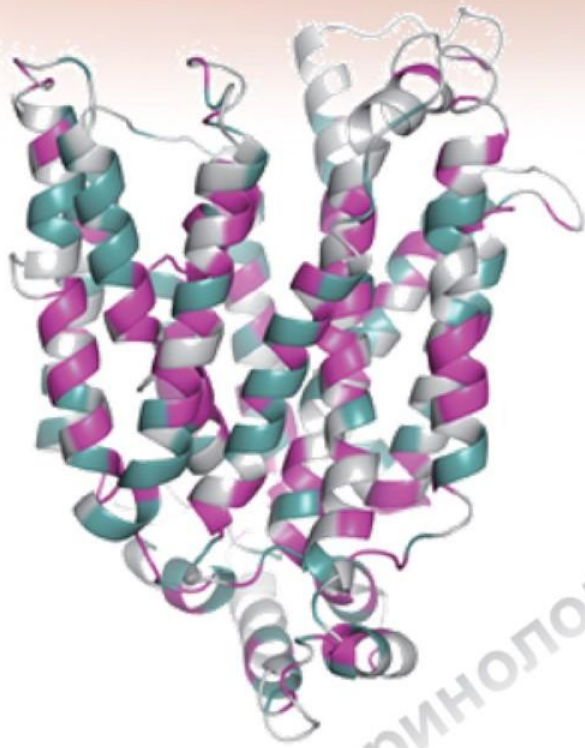


Молекулярный уровень

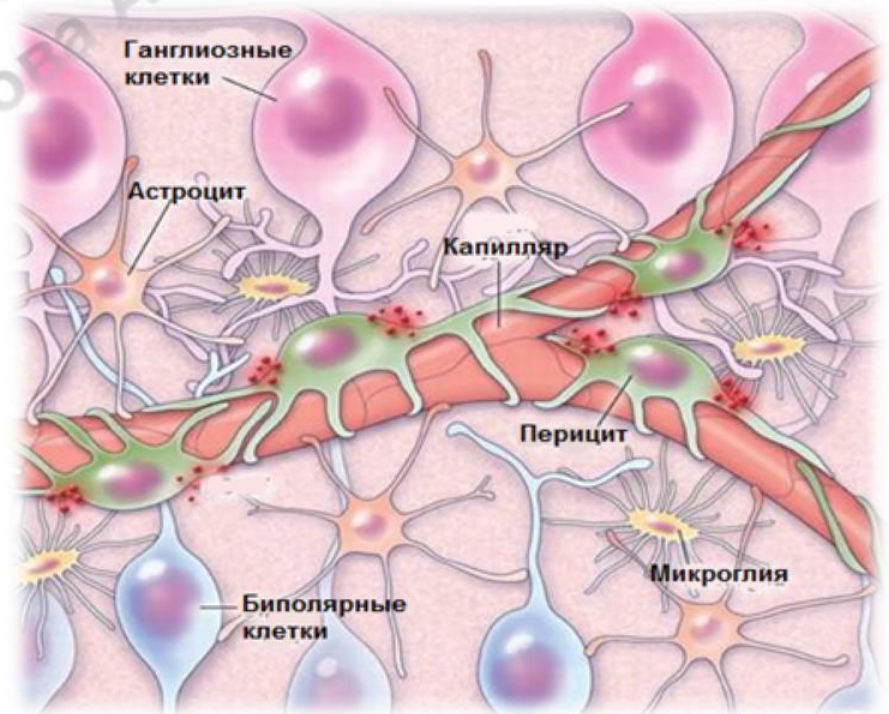
Внутриклеточная гипергликемия



Транспорт глюкозы: ГЛЮТ-1



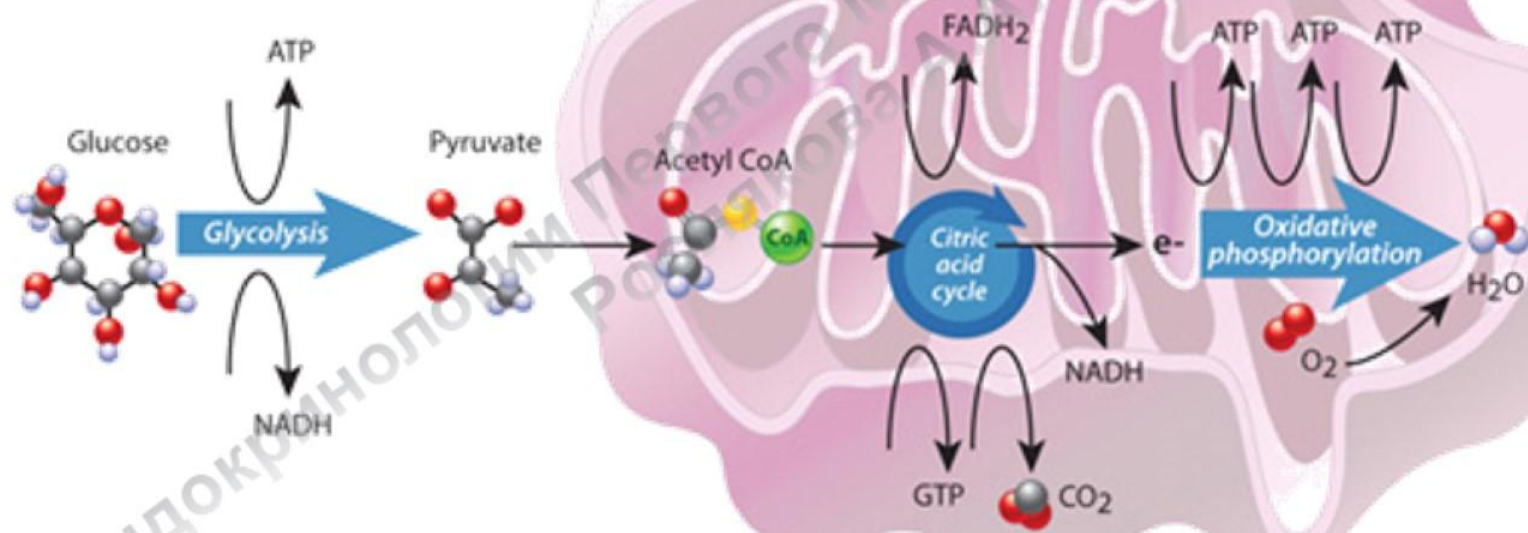
ГЛЮТ-1
инсулин-
независимый



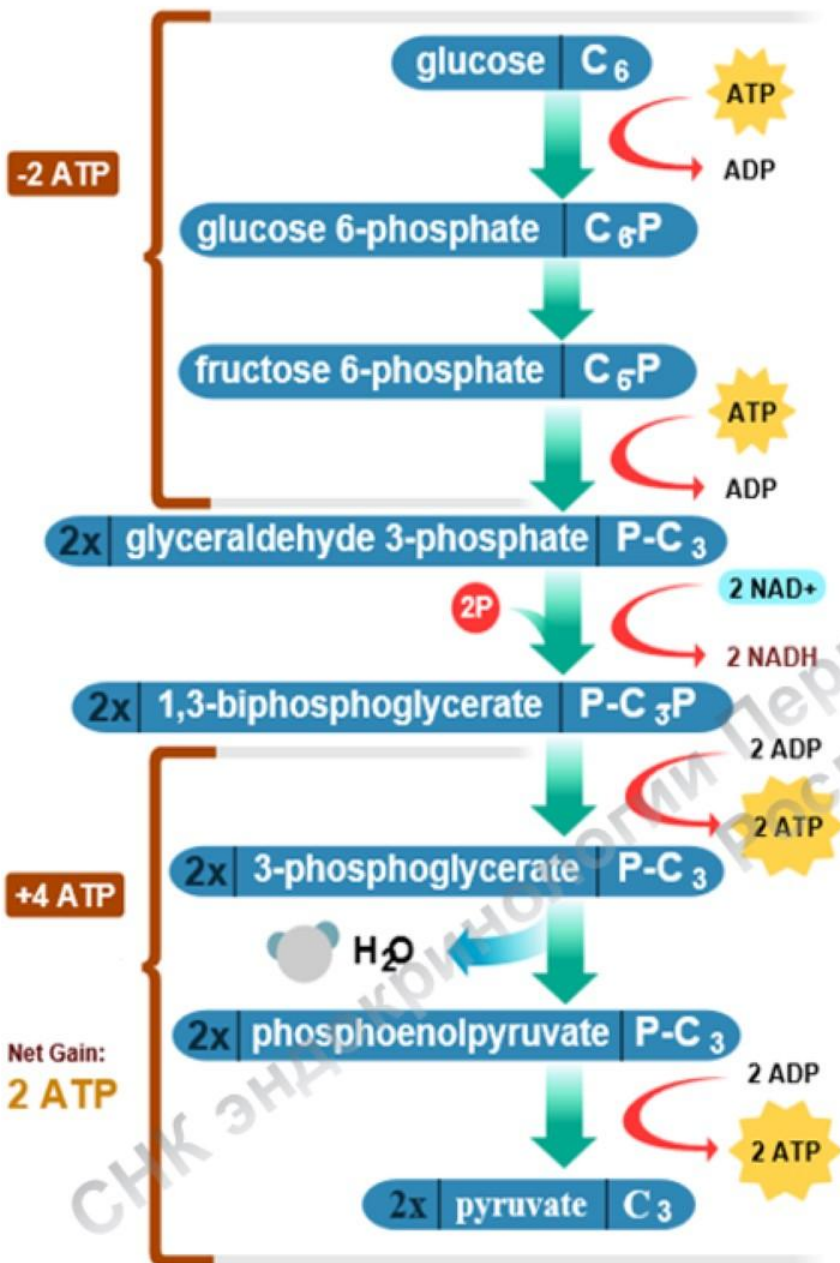
Молекулярный уровень

Внутриклеточная
гипергликемия
необходима и достаточна
для развития хронических
осложнений СД

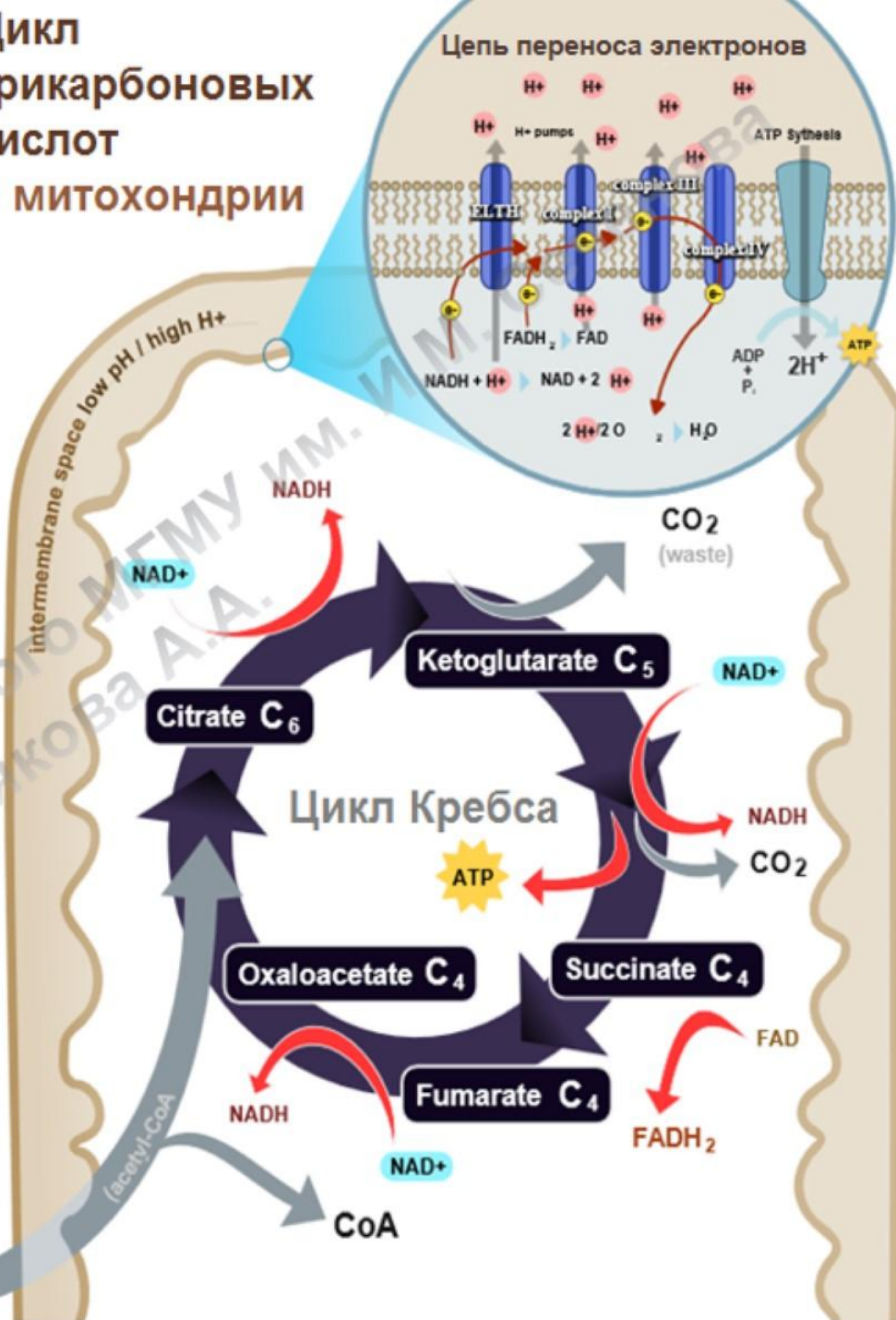
Метаболизм глюкозы в клетке



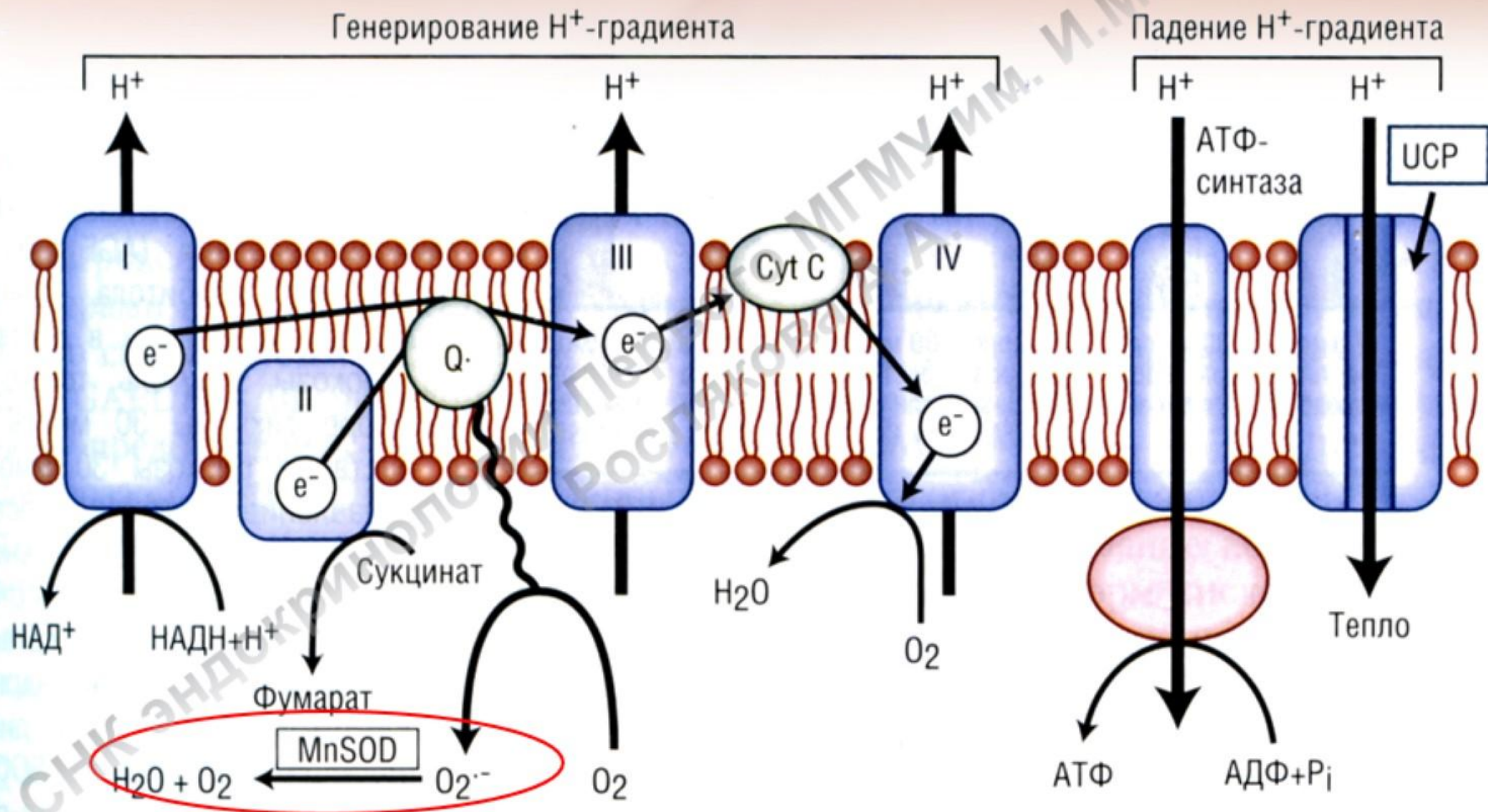
Гликолиз в цитоплазме



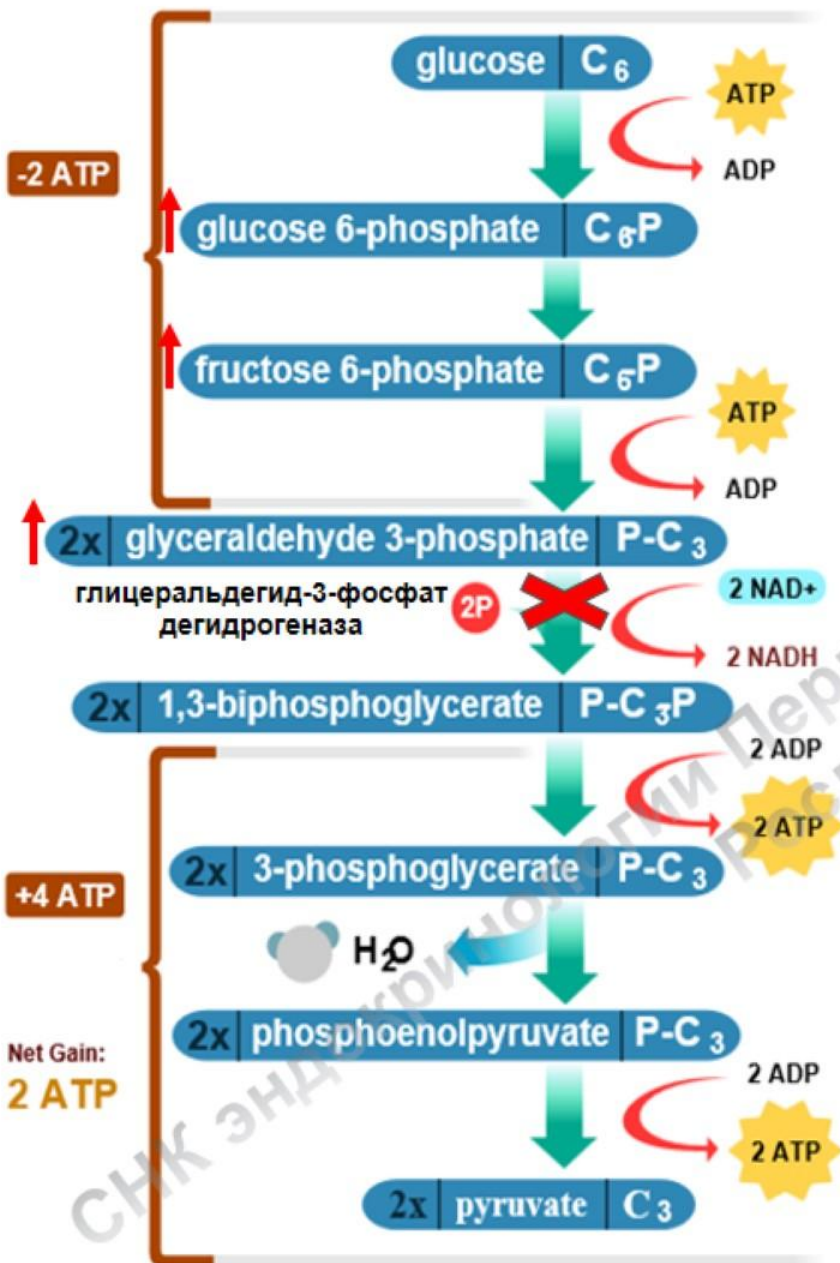
Цикл трикарбоновых кислот в митохондри



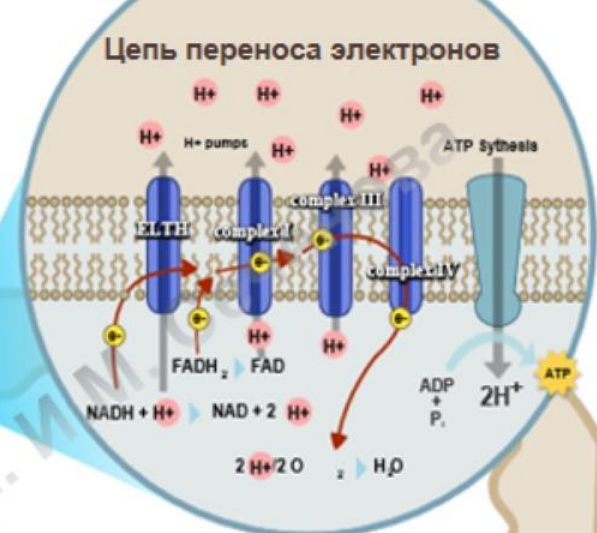
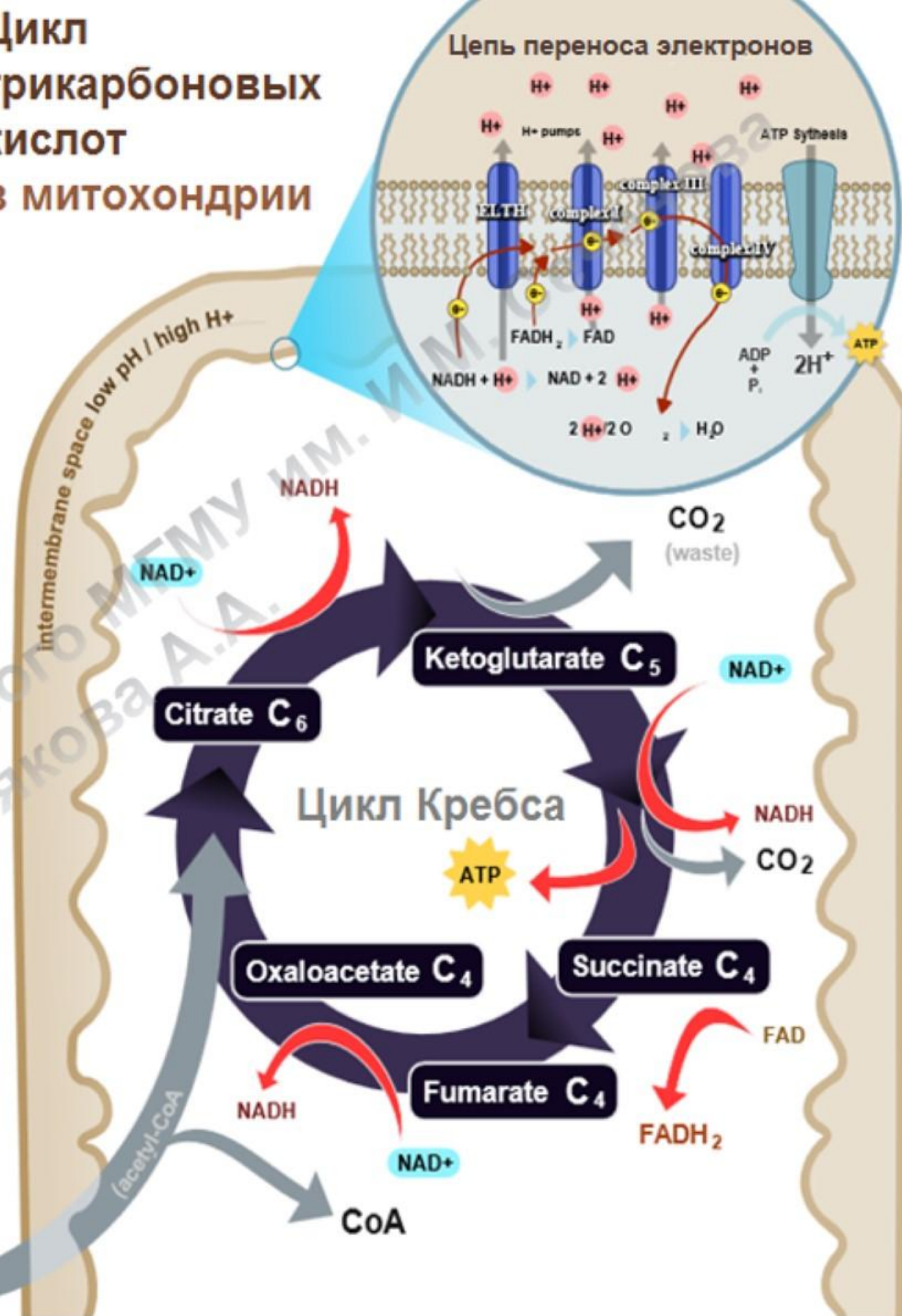
Продукция активных форм кислорода



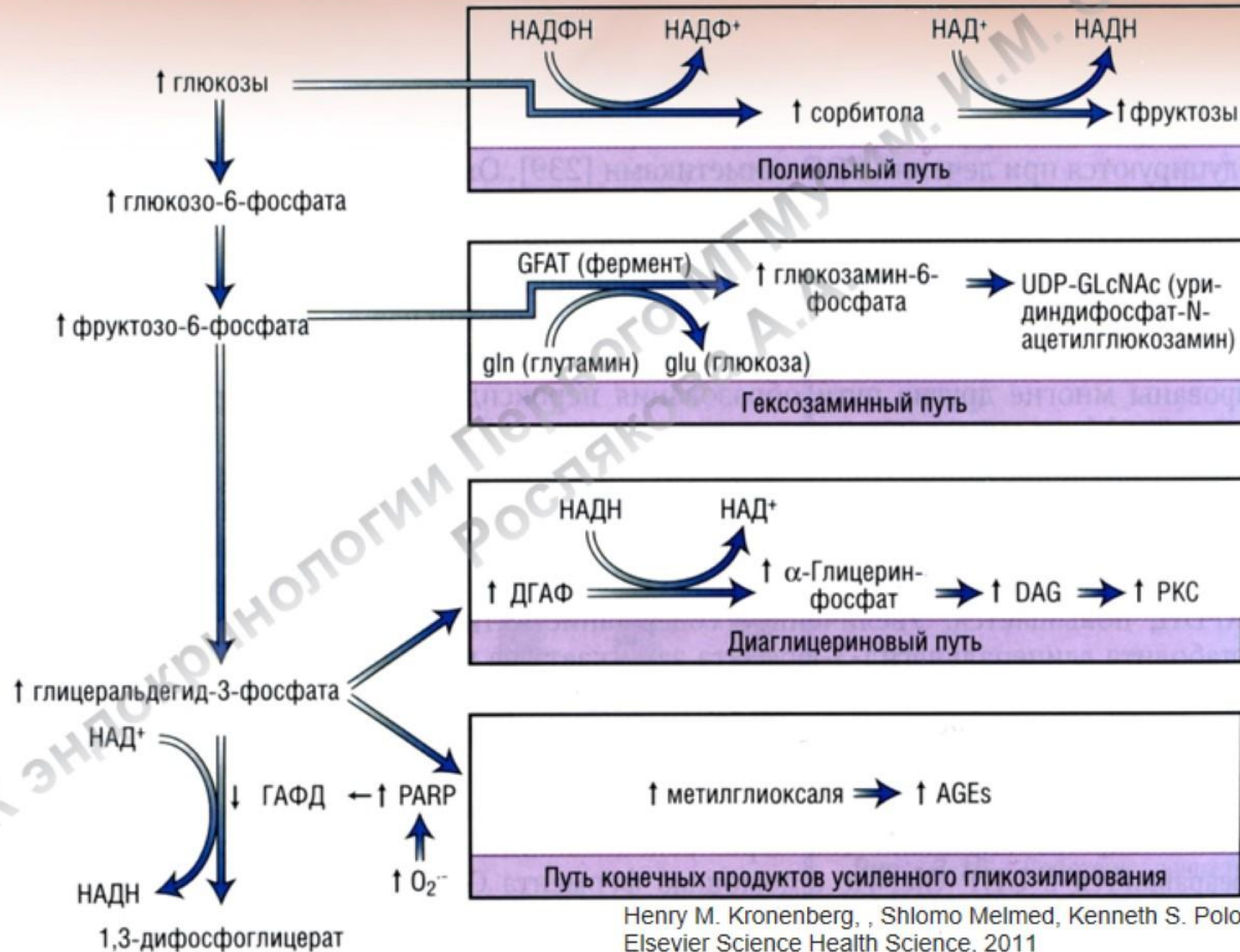
Гликолиз в цитоплазме



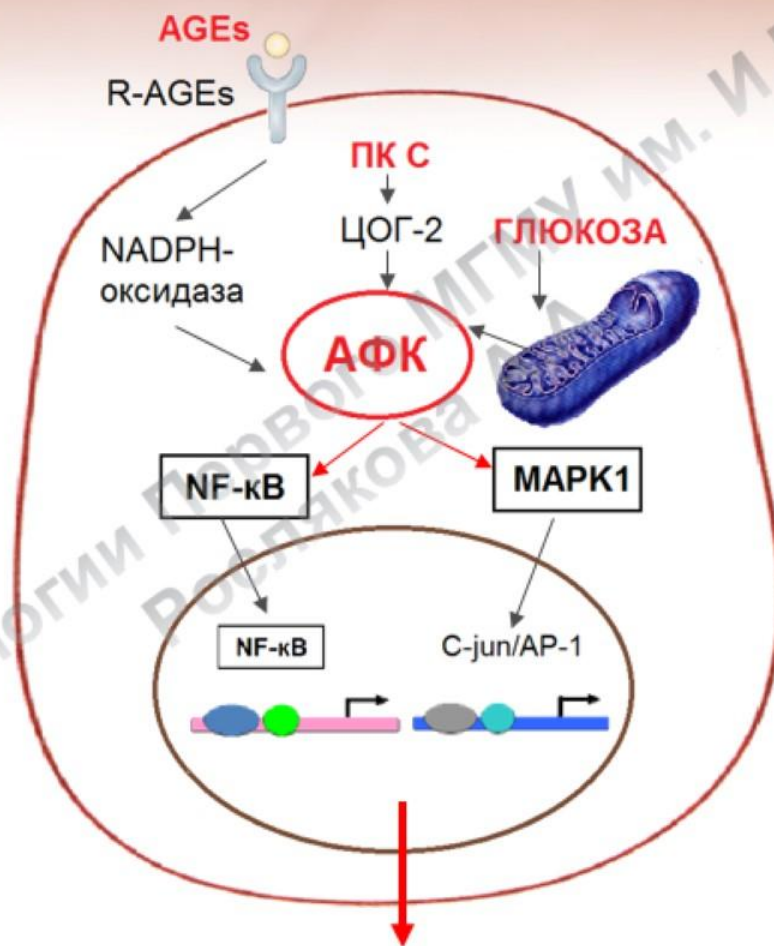
Цикл трикарбоновых кислот в митохондри



Пути гипергликемического повреждения

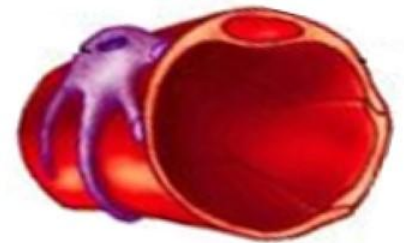


Оксидативный стресс



АПОПТОЗ

Клеточный уровень

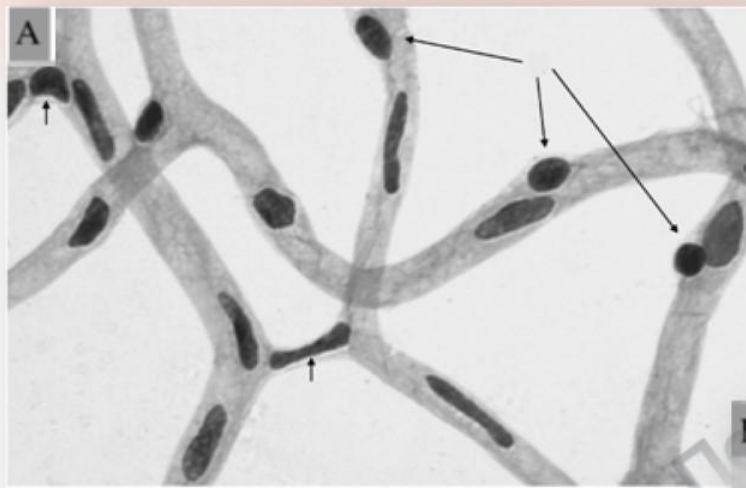


Уровень

анатомических
нарушений



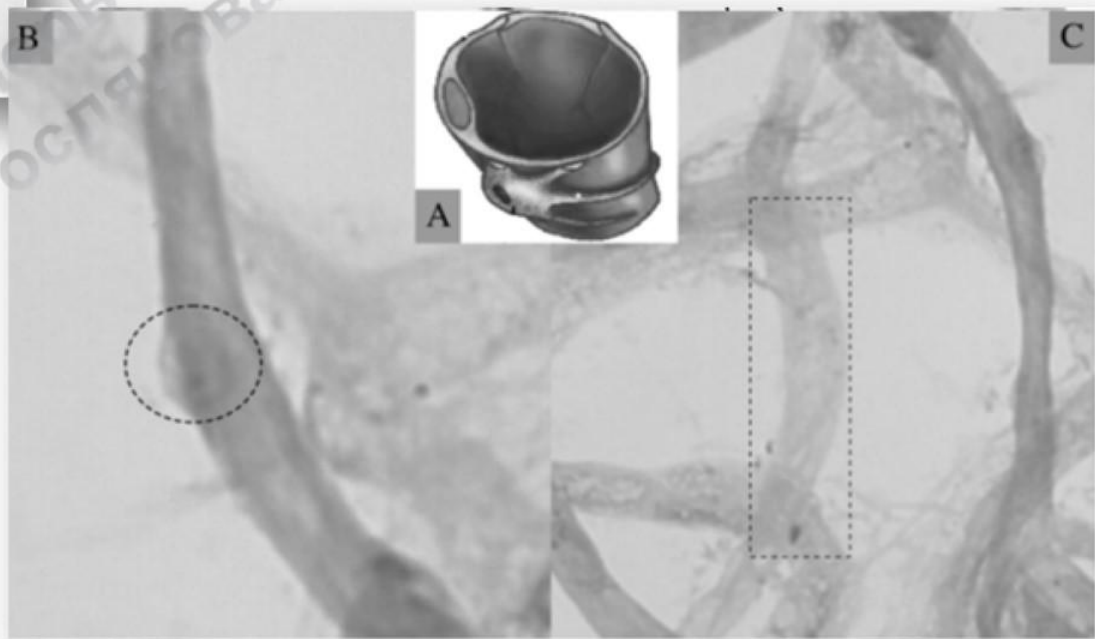
Гибель перицитов



А – нормальная структура капилляра

В – тени перицитов

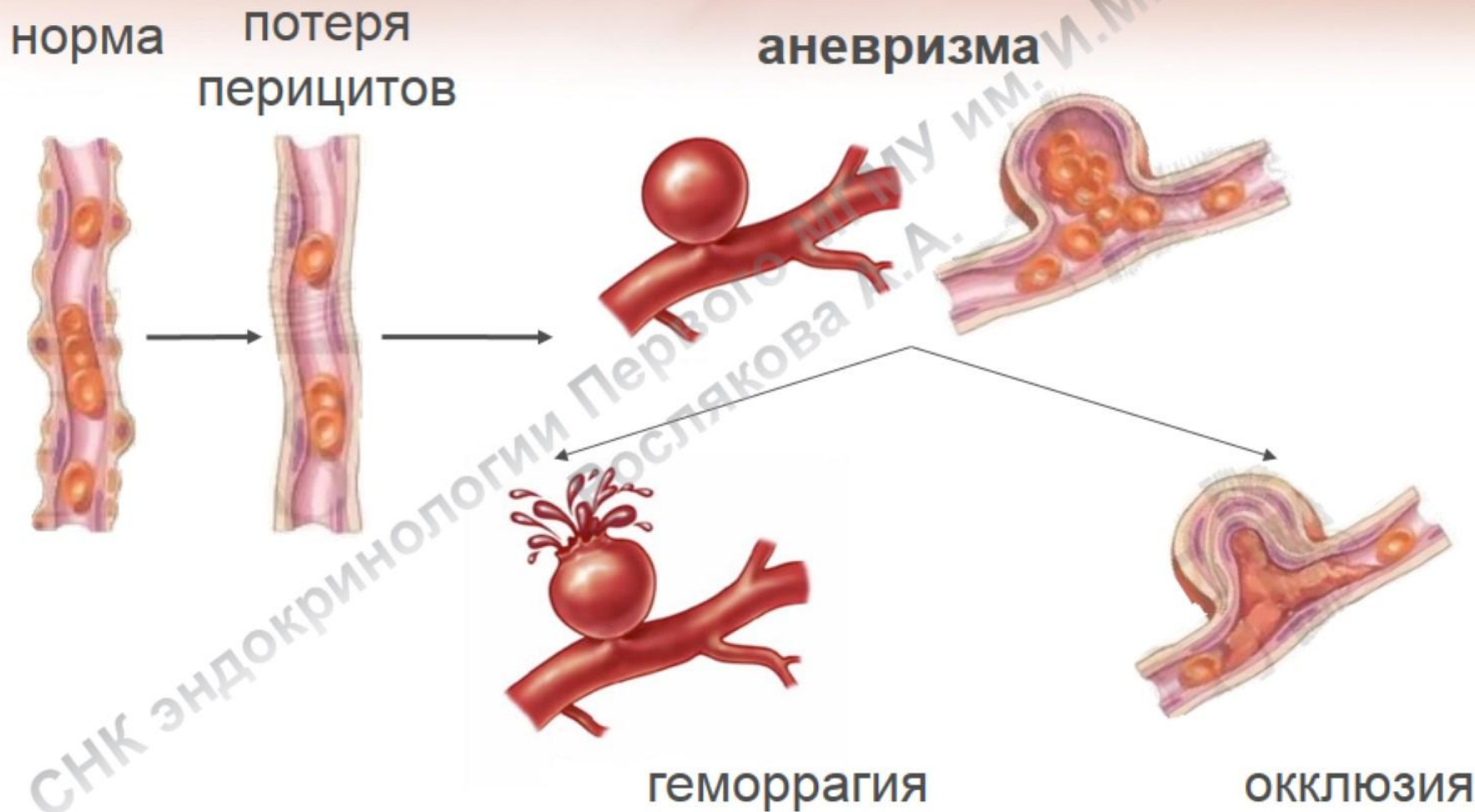
С – бесклеточный капилляр



Гибель перicyттов



Микроаневризмы

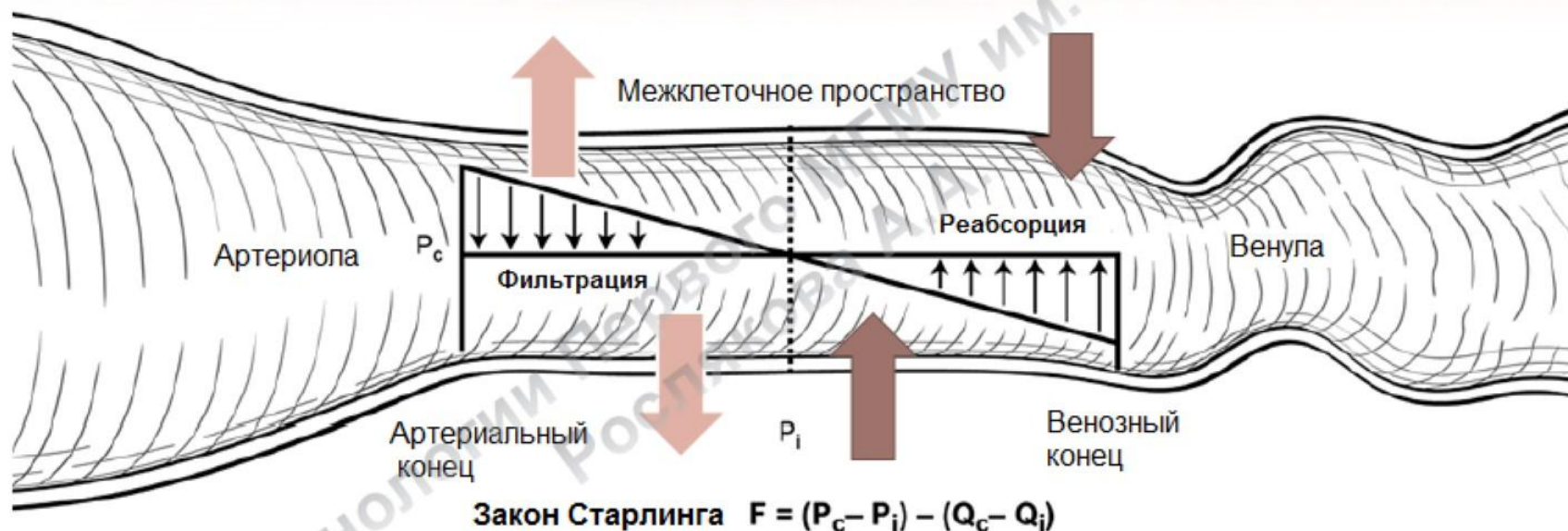


Микроаневризмы



геморрагии

Экссудация плазмы



F результирующая сила

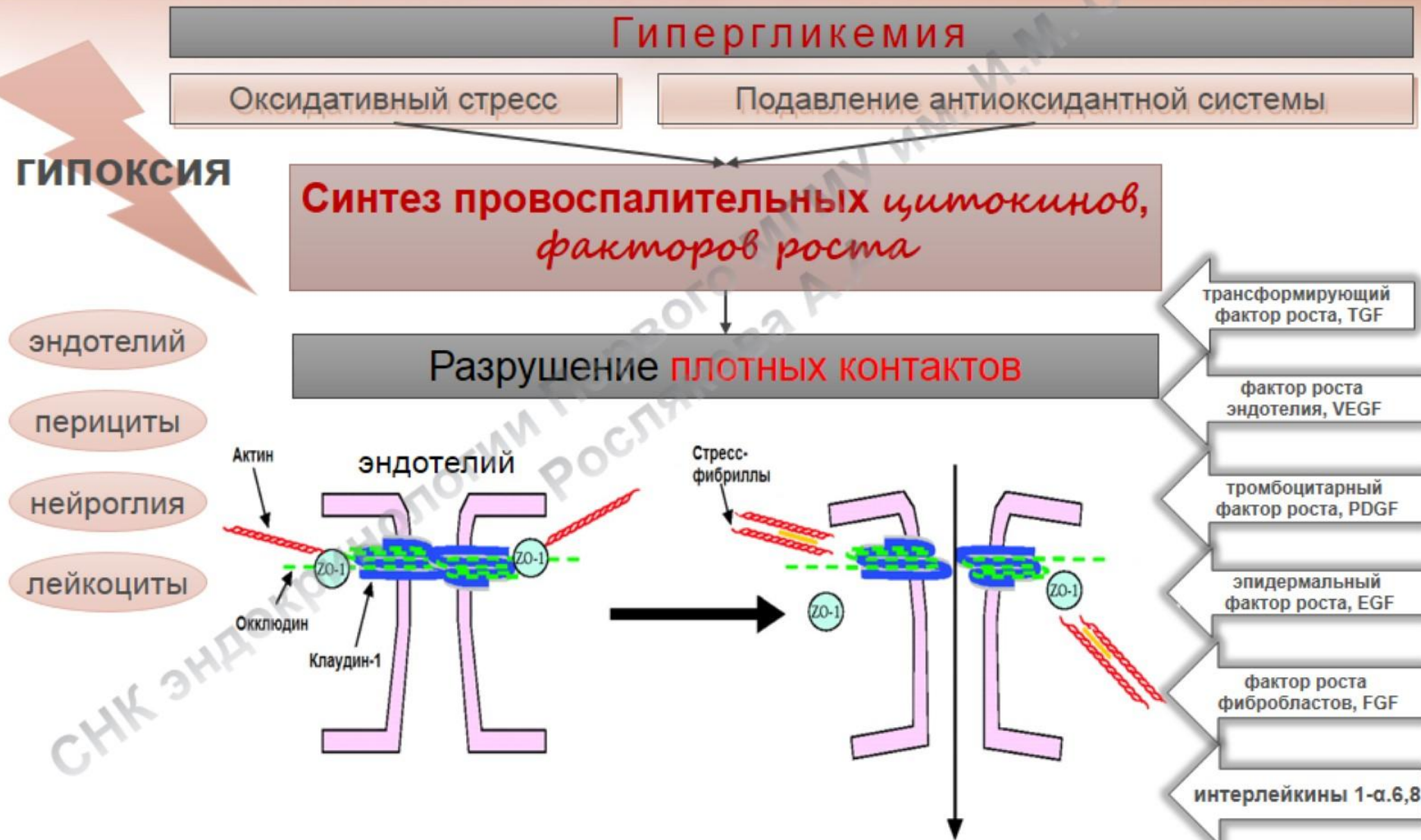
P_c гидростатическое давление на стенку капилляра изнутри

P_i гидростатическое давление межклеточной жидкости

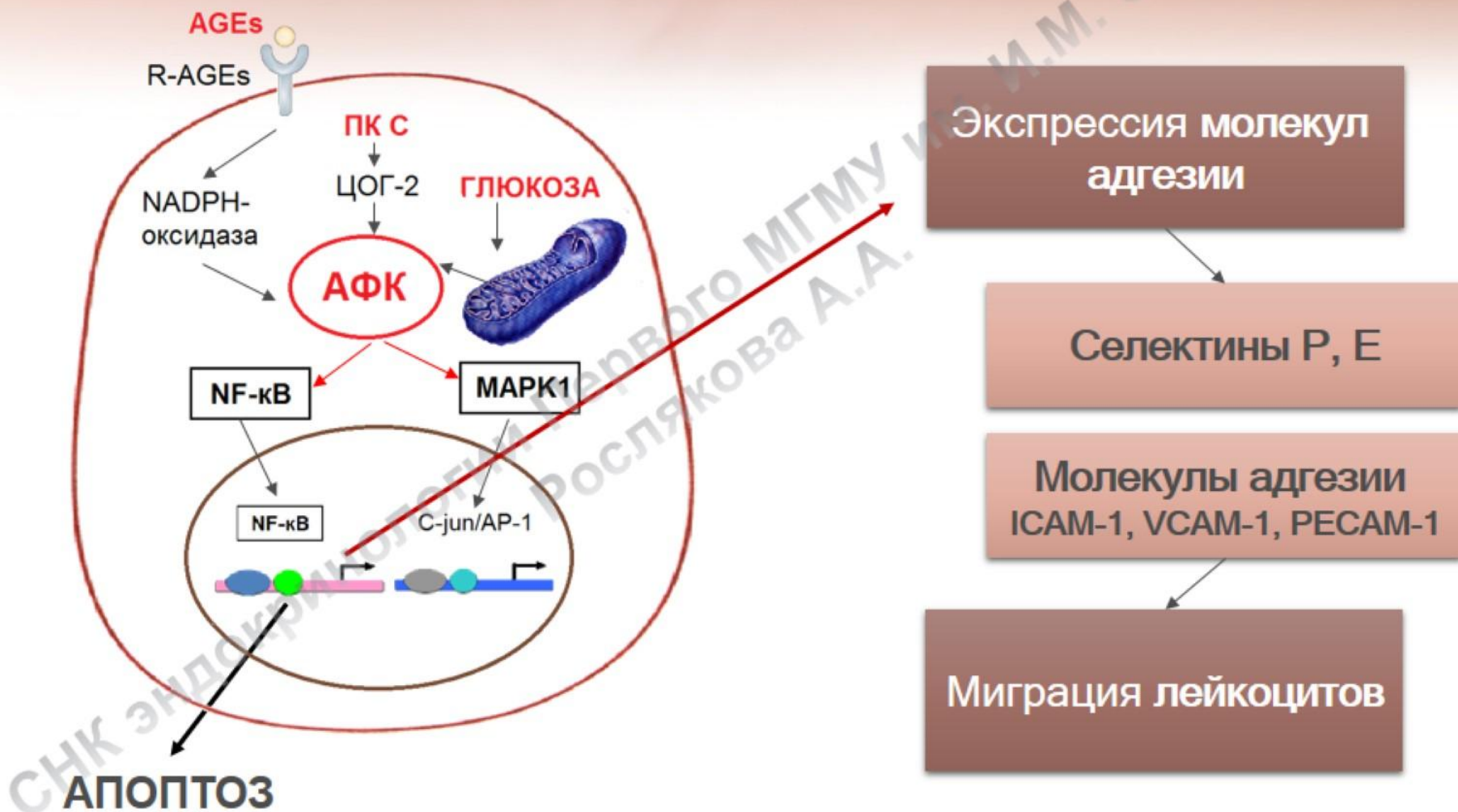
Q_c онкотическое давление внутри капилляра

Q_i онкотическое давление межклеточной жидкости

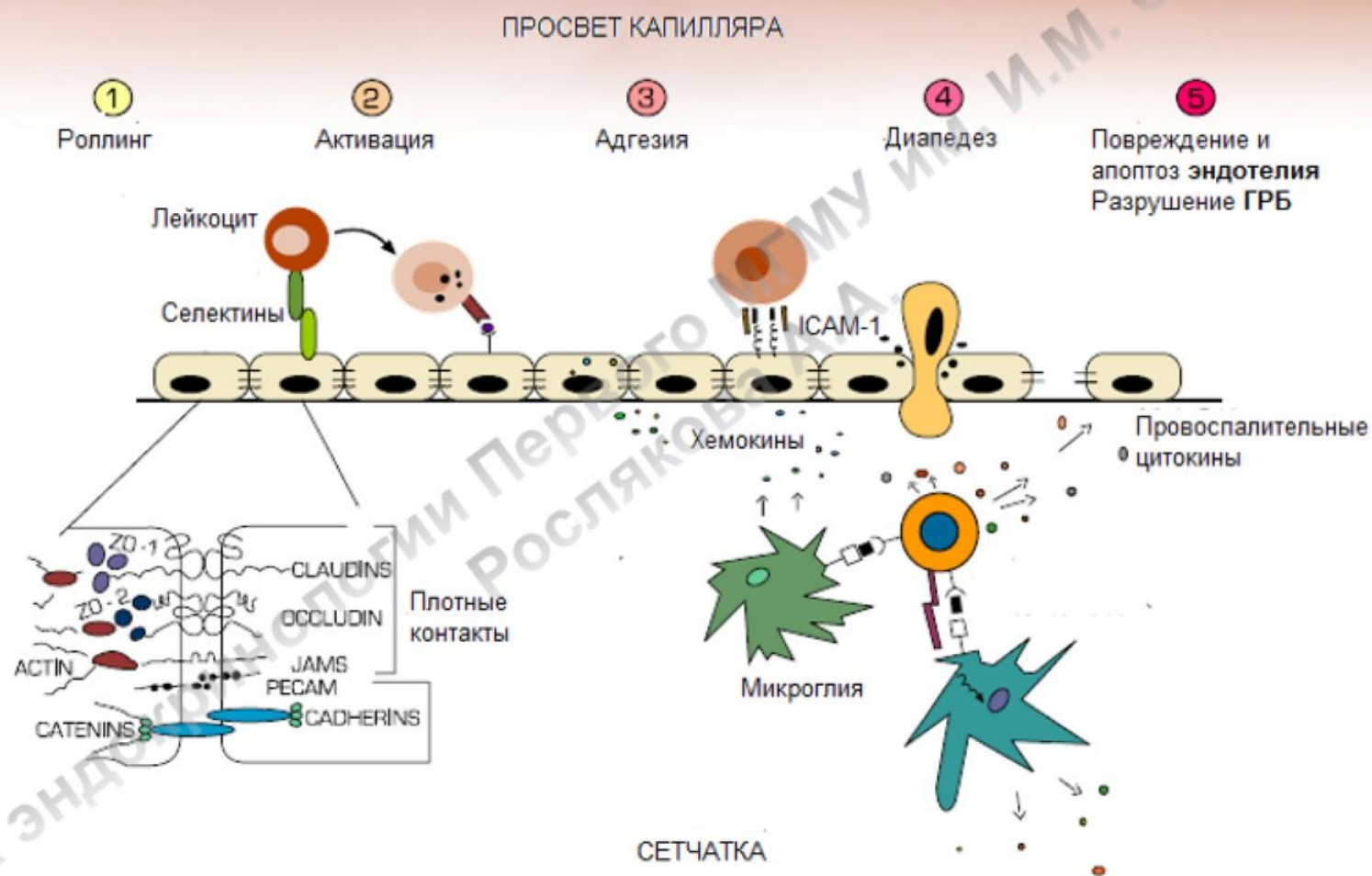
Разрушение гемато-ретикулярного барьера



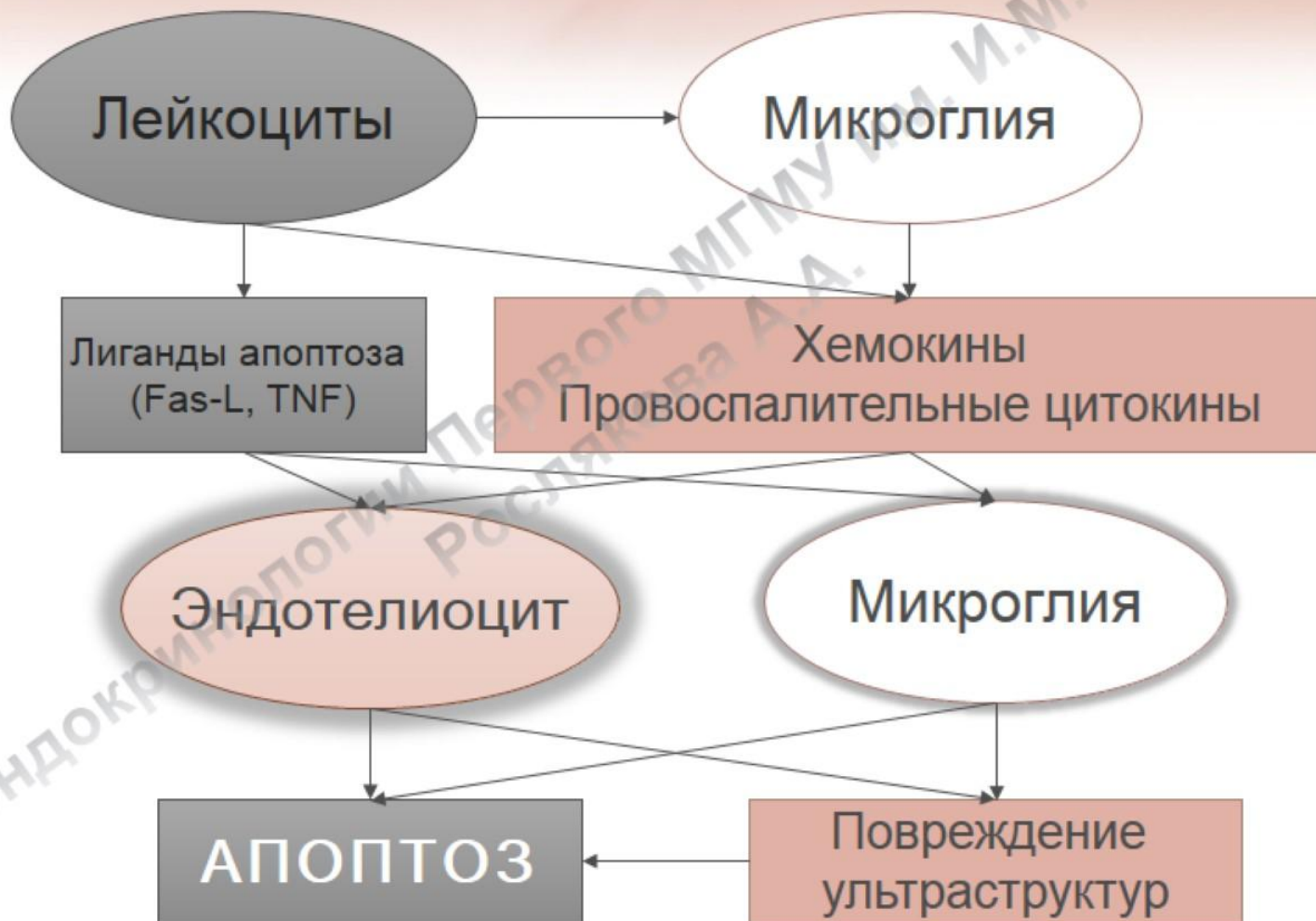
Воспаление



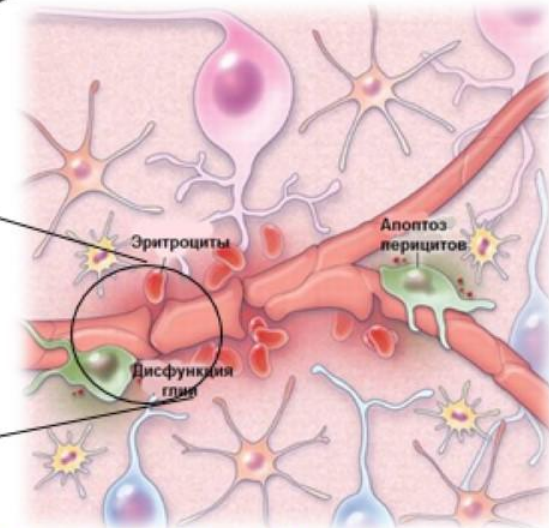
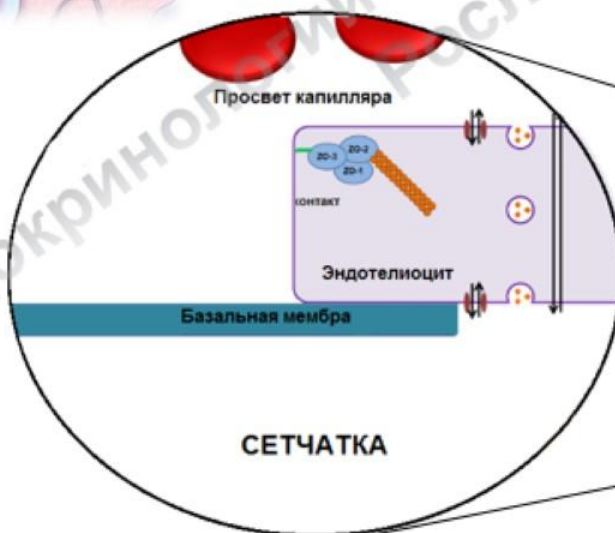
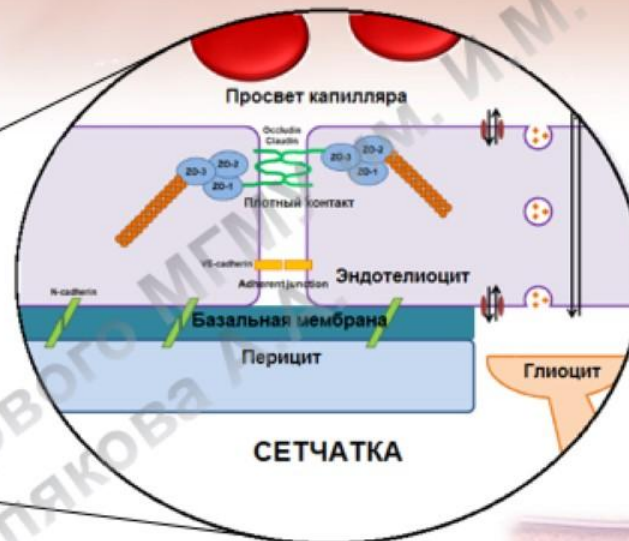
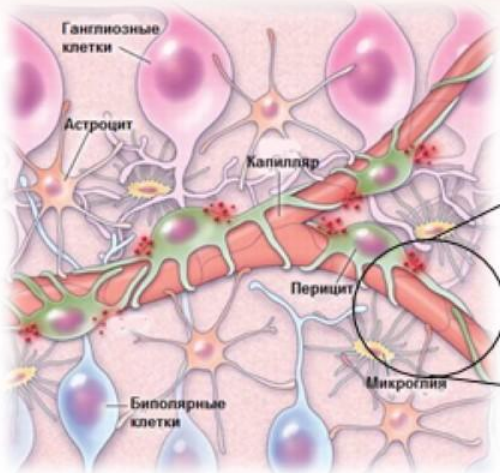
Воспаление



Гибель эндотелия и глии



Разрушение микрокапилляров



Повышение проницаемости сосудов

Гипергликемия

Оксидативный стресс

Подавление антиоксидантной системы

Апоптоз **перицитов**

Разрушение **плотных контактов**

Апоптоз **эндотелия**

нарушения
гемодинамики

повреждение/разрушение
гемато-ретиального барьера

разрушение
стенки капилляра

↑ **ПРОНИЦАЕМОСТИ**

**Твердые
экссудаты**

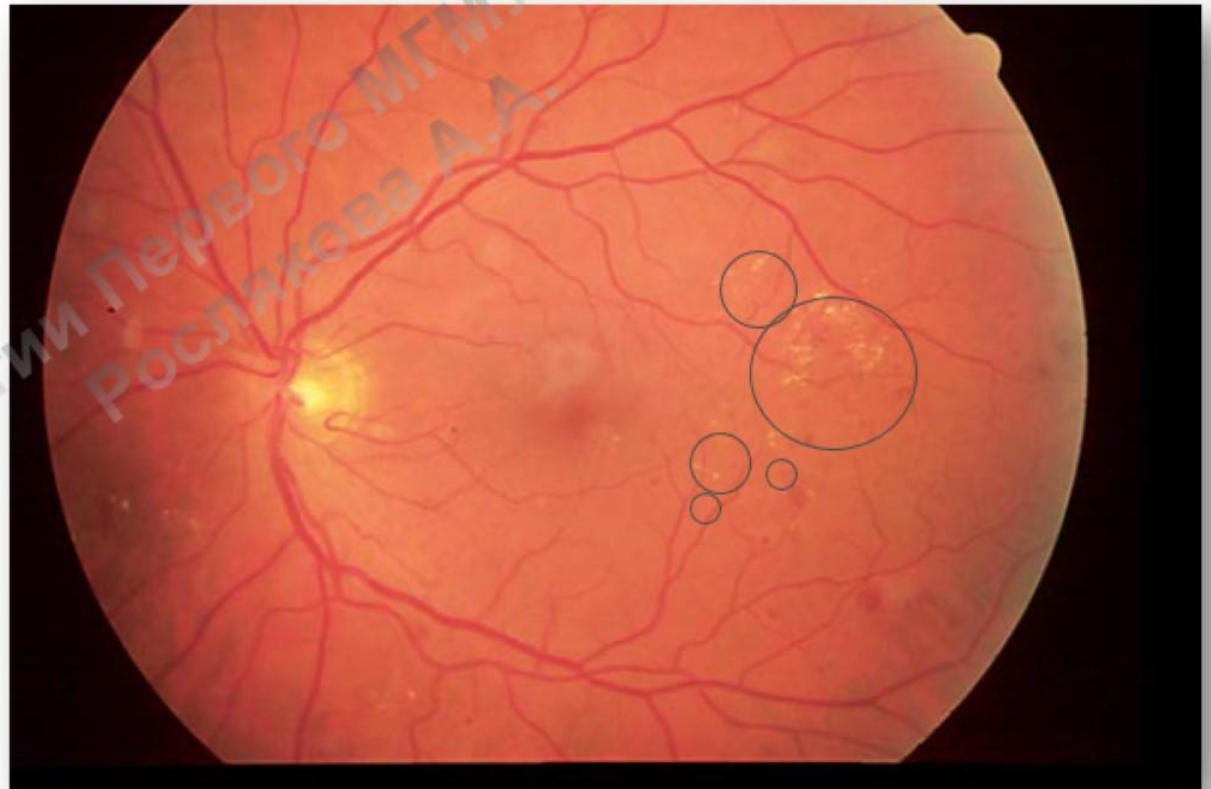
**Отек сетчатки
(макулы)**

Твердые экссудаты

отложение в сетчатке липопротеидных депозитов

Локализация:

- **фовеолярная**
(в центре макулы)
прогрессирующее и
необратимое падение
остроты зрения до 0,1 и
менее
- **экстрафовеолярная**
острота зрения может
не изменяться

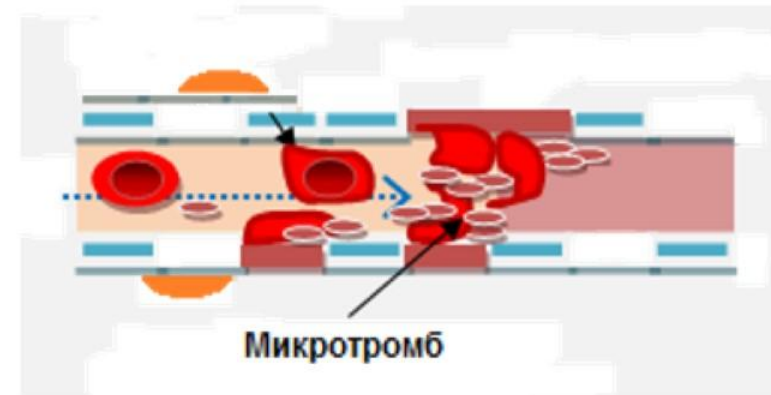
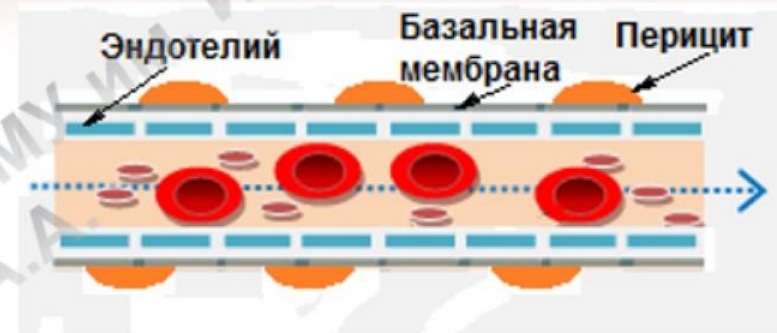


Отек макулы

- **начальный** отек – острота зрения обычно не изменяется
- **выраженный** отек - нестабильность зрения, острота колеблется течение дня в пределах 1-2 строчек и более
- **длительно существующий** отек - ишемия сетчатки, дегенеративных изменений:
кистообразования в отечной сетчатке, более выраженное ухудшение зрения



Окклюзия капилляров



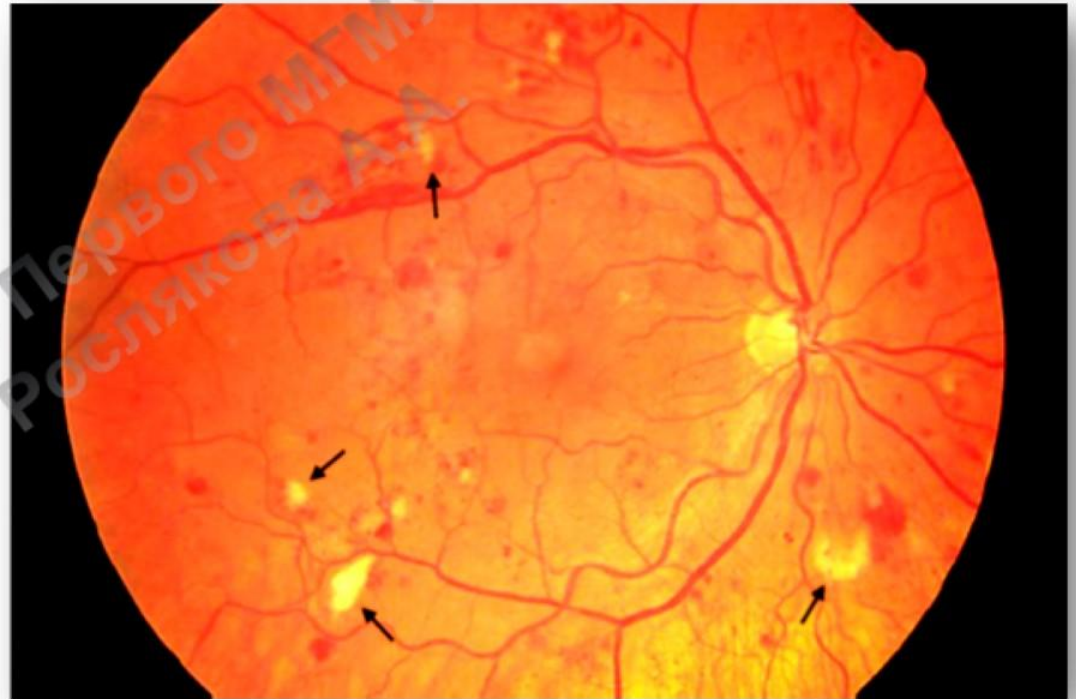
Ишемия сетчатки

SOS

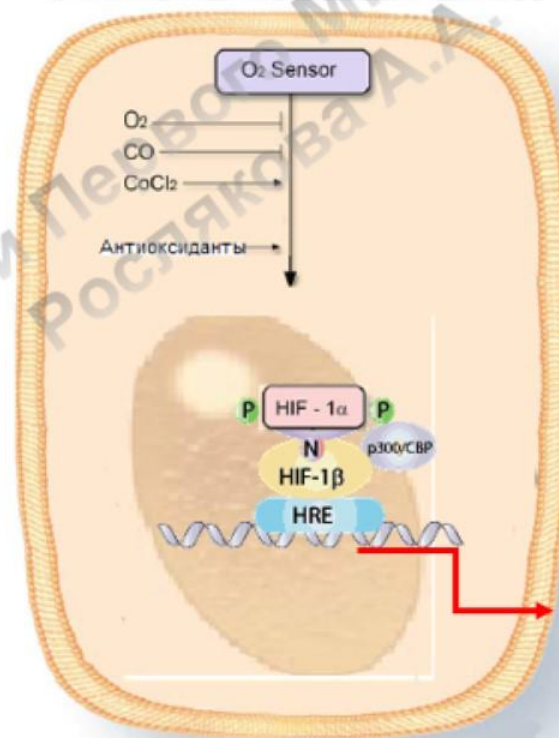
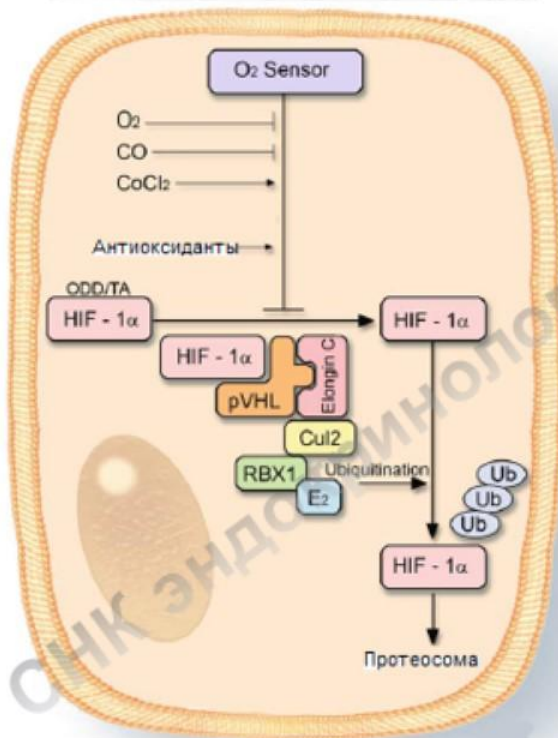
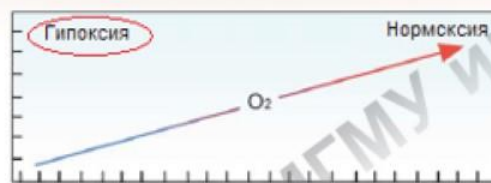
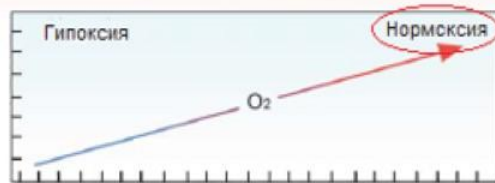


Мягкие экссудаты

- единичные ватообразные фокусы
- локальные участки инфарктов в слое нервных волокон



Гипоксия сетчатки

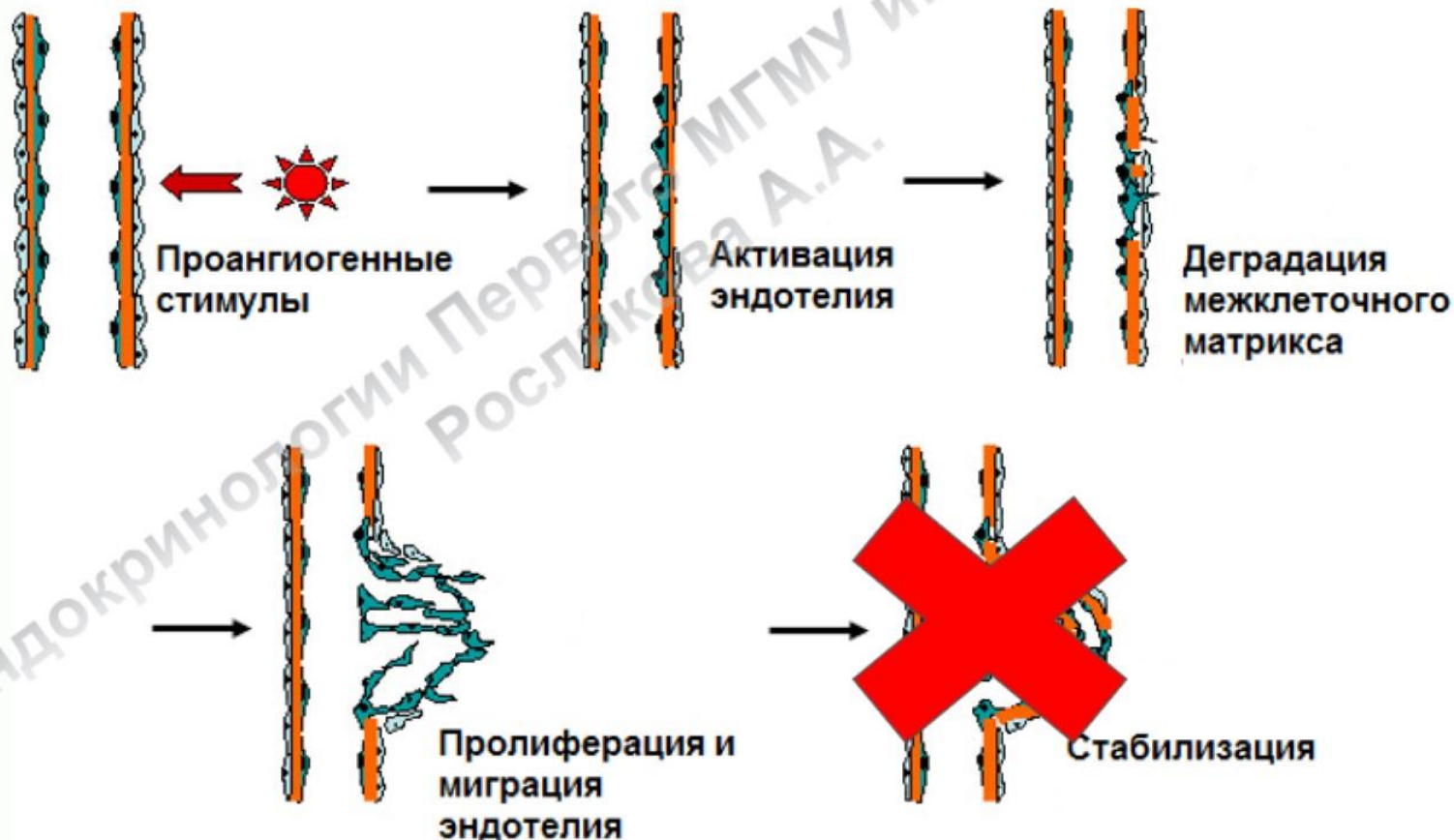


Активаторы ангиогенеза:

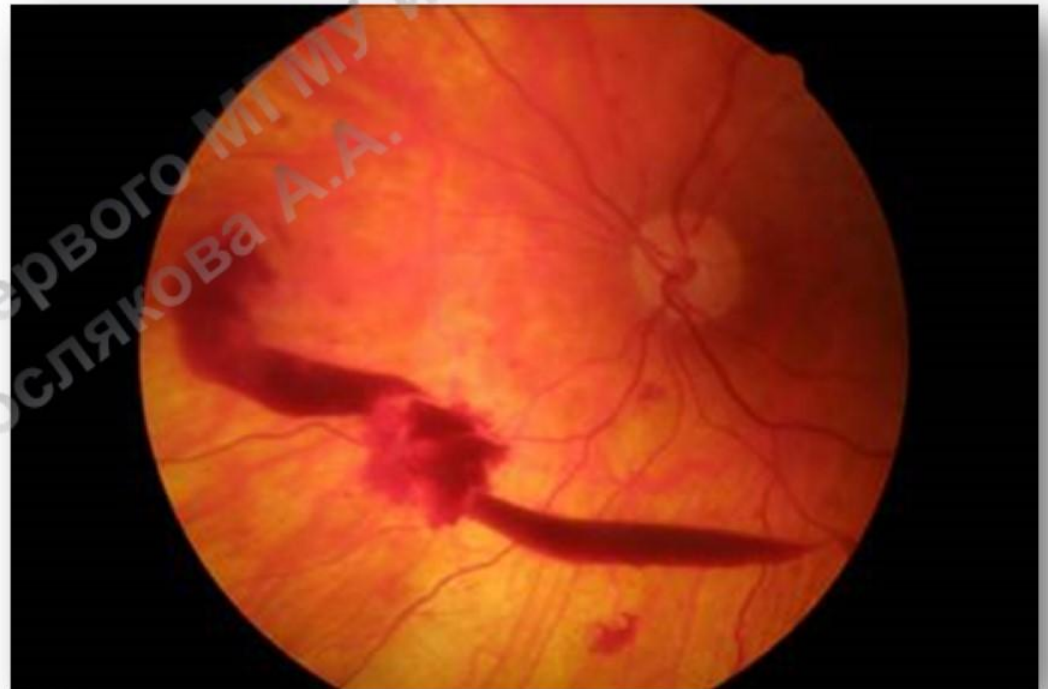
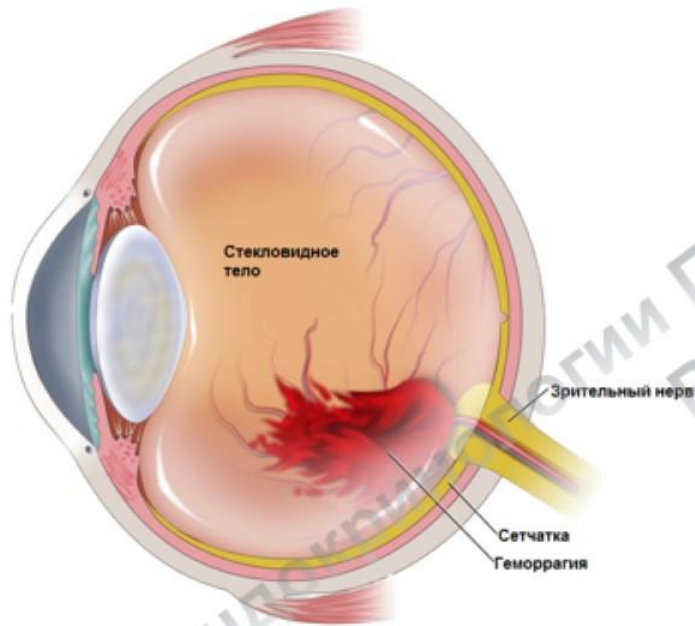
- **VEGF** (vascular endothelial growth factor, эндотелиальный фактор роста сосудов)
- PDGF (platelet-derived growth factor, тромбоцитарный фактор роста)
- SDF-1 (stromal-derived factor-1, стромальный фактор роста-1)
- Ang-2 (angiopoietin-2, ангиопоэтин-2)
- FGF (fibroblast growth factor, фактор роста фибробластов)

Неоваскуляризация

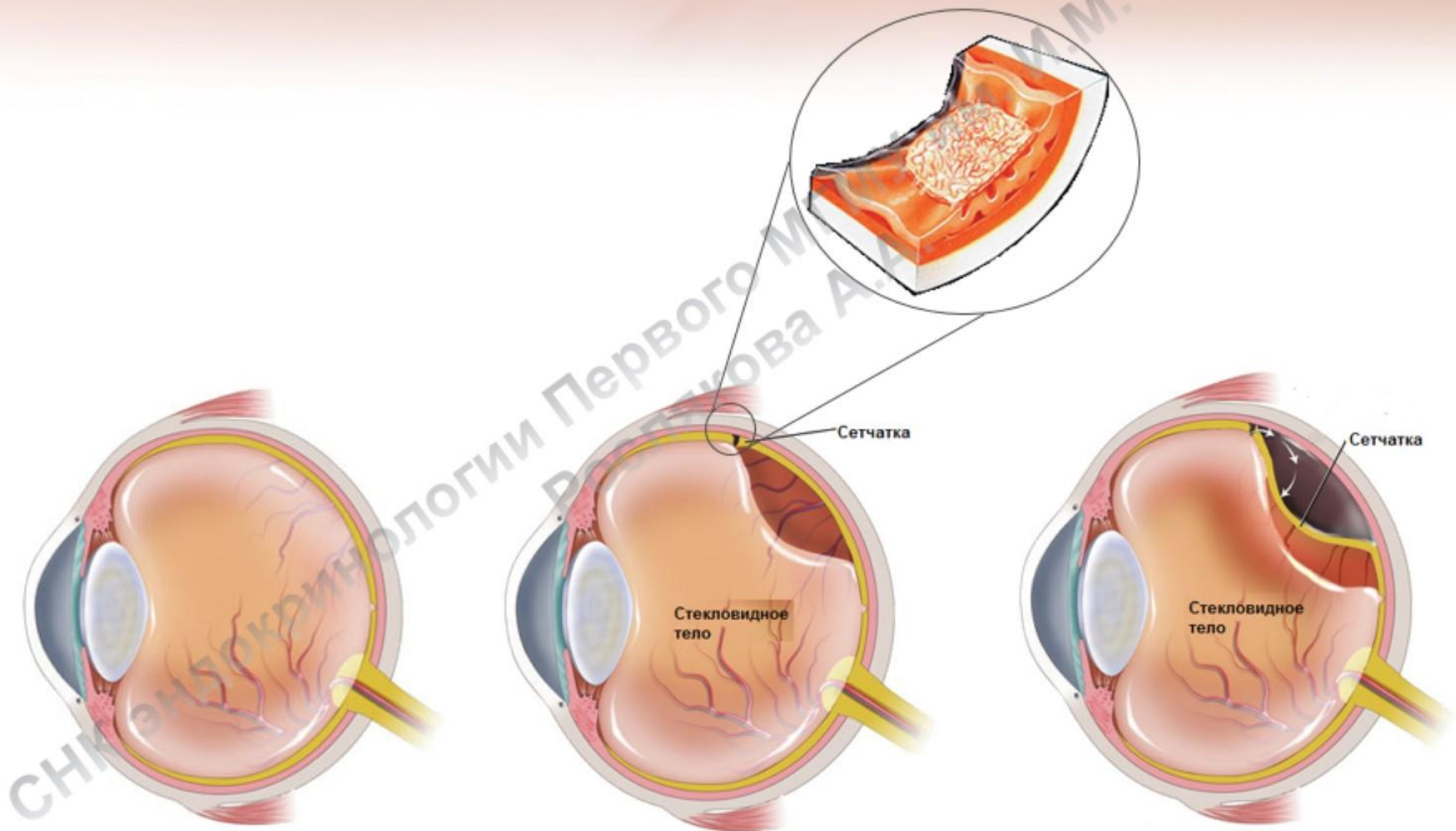
РЕТИНОПАТИЯ



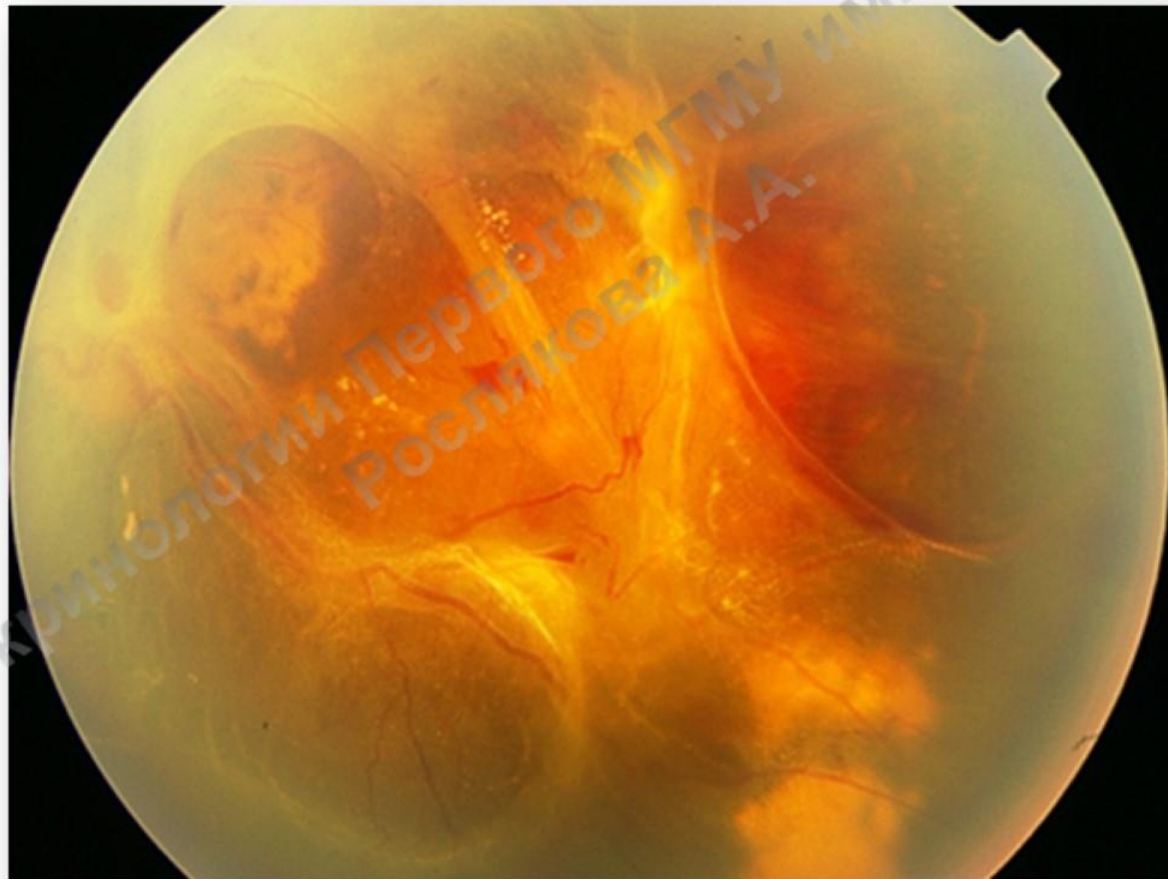
Кровоизлияние в стекловидное тело



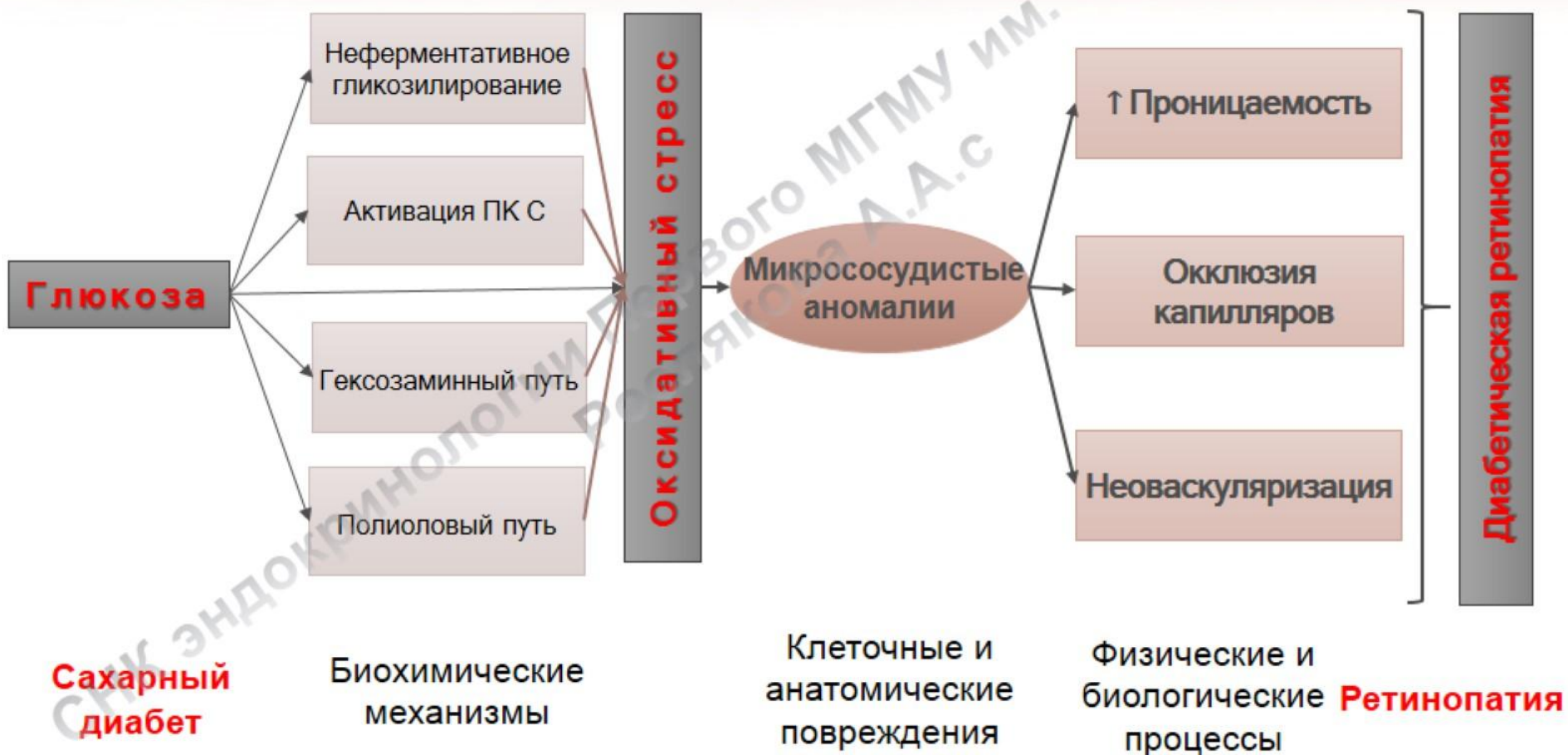
Тракционная отслойка сетчатки



Тракционная отслойка сетчатки



Патогенез





Благодарю за внимание!