

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова  
Кафедра эндокринологии

# ДИАБЕТИЧЕСКАЯ РЕТИНОПАТИЯ



Подготовила: студентка 4курса  
лечебного факультета  
**Карасева Елена Вячеславовна**  
Руководитель: к.м.н. асс. кафедры  
эндокринологии  
**Моргунова Татьяна Борисовна**

Москва, 2016

# ДИАБЕТИЧЕСКАЯ РЕТИНОПАТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ ПРИЧИНОЙ СЛЕПОТЫ ВО ВСЕХ РАЗВИТЫХ СТРАНАХ



Питер Брейгель Старший  
«Притча о слепых»  
1568 г.  
Неаполь, Национальный музей



## The prevalence of diabetes

2015



**One in 11 adults** has diabetes.

2040



**One in 10 adults** will have diabetes.



# Топ десяти стран по числу людей, имеющих сахарный диабет в возрасте 20-79 лет на 2015 и 2040 годы.



Top ten countries/territories for number of people with diabetes (20-79 years), 2015 and 2040

2015			2040		
Rank	Country/territory	Number of people with diabetes	Rank	Country/territory	Number of people with diabetes
1	China	109.6 million [99.6-133.4]	1	China	150.7 million [138.0-179.4]
2	India	69.2 million [56.2-84.8]	2	India	123.5 million [99.1-150.3]
3	United States of America	29.3 million [27.6-30.9]	3	United States of America	35.1 million [33.0-37.2]
4	Brazil	14.3 million [12.9-15.8]	4	Brazil	23.3 million [21.0-25.9]
5	Russian Federation	12.1 million [6.2-17.0]	5	Mexico	20.6 million [11.4-24.7]
6	Mexico	11.5 million [6.2-13.7]	6	Indonesia	16.2 million [14.3-17.7]
7	Indonesia	10.0 million [8.7-10.9]	7	Egypt	15.1 million [7.3-17.3]
8	Egypt	7.8 million [3.8-9.0]	8	Pakistan	14.4 million [10.6-20.4]
9	Japan	7.2 million [6.1-9.6]	9	Bangladesh	13.6 million [10.7-24.6]
10	Bangladesh	7.1 million [5.3-12.0]	10	Russian Federation	12.4 million [6.4-17.1]



# ДИАБЕТИЧЕСКАЯ ОФТАЛЬМОПАТИЯ

Диабетическая ретинопатия – 70%

- Диабетическая катаракта
  - Вторичная рубеозная глаукома
  - Заболевания век (хр. блефарит, ячмень, халазион и др.
  - Транзиторные нарушения
  - остроты зрения
- 30%



Рис. 4. Среднее время в годах, через которое развилось осложнение у взрослых больных СД2 от начала заболевания среди мужчин и женщин.

Среди взрослого населения города Москвы:

- у мужчин в более раннем возрасте, чем у женщин выявилась ретинопатия (на 0,84 года)
- у женщин потеря зрения вследствие катаракты диагностировалась в среднем на 5 лет раньше, чем у мужчин.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Диабетическая ретинопатия – **микрососудистые осложнения 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.**



При СД1 с длительностью заболевания более 10-15 лет это осложнение диагностируется у 80–90% пациентов.

При СД2 выявляется у 7–20% пациентов уже в дебюте заболевания и достигает 70–80% при длительности СД более 20 лет.

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА

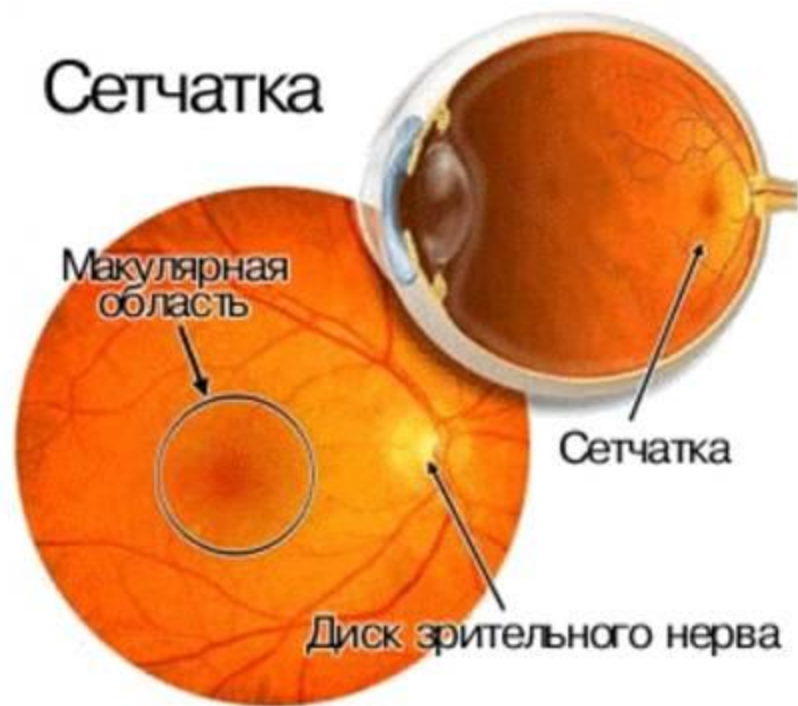
Немодифицируемые  
Длительность СД  
Генетические факторы

Модифицируемые  
Гипергликемия (HbA1c)  
Артериальная гипертензия  
Дислипидемия

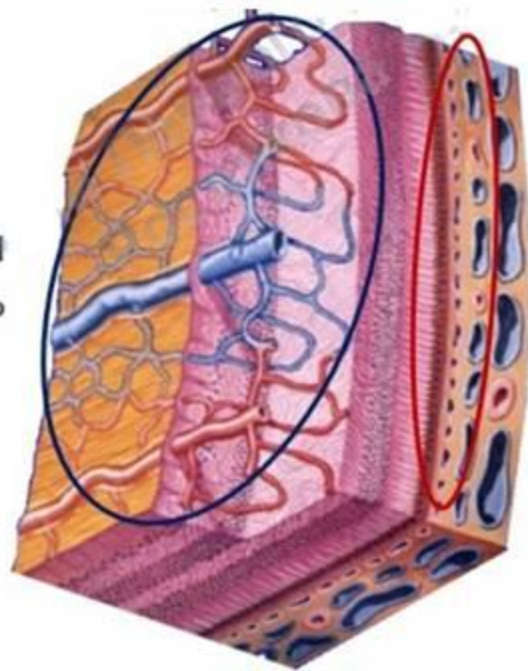


# Строение сетчатки

Сетчатка



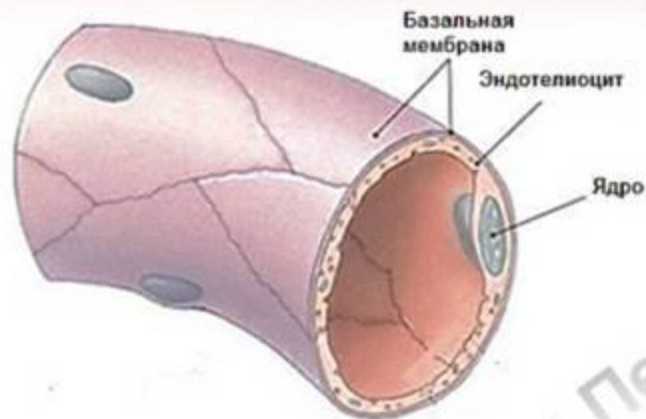
Внутренняя  
капиллярная сеть



Наружная  
капиллярная сеть

# Строение стенки капилляров

## Эндотелий



## Перициты



*Стенка капилляров:*

- *эндотелий*
- *нефенестрированный, плотные контакты*
- *базальная мембрана*
- *перициты*



# ПАТОГЕНЕЗ РАННИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ДР

Повышение уровня глюкозы в крови

Гликозилирование белков и клеточных мембран

Нарушения на уровне базальной мембраны

Нарушения на уровне эндотелия

Холестерин ↑

Потеря отрицательного заряда, замещение ГАГ гликогеном, утолщение

Оксид азота ↓, эндотелин ↑, молекулы адгезии ↑, агрегация тромбоцитов ↑, окислительный стресс ↑

Нарушение транскапиллярного транспорта

Повышение проницаемости

Снижение эластичности

Спазмирование/расширение

Агрегация тромбоцитов

Изменения глазного дна

Ишемия сетчатки

Экссудаты

Геморрагии

Микроаневризмы

Микротромбозы

## КЛАССИФИКАЦИЯ ДИБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ (KOHNER E. И PORTA M.)

Классификация диабетической ретинопатии		
Характеристики	Уровень	Симптомы
Микроаневризмы, точечные кровоизлияния, твердые экссудаты далеко от макулы	1. Фоновая ретинопатия	Нет симптомов нарушения зрения
+ Просачивание в область макулы, окклюзия капилляров	2. Фоновая ретинопатия с макулопатией	Часто присутствует снижение центрального зрения (трудность при чтении)
Ватные экссудаты, венные аномалии, крупные кровоизлияния	3. Препролиферативная ретинопатия	Нет симптомов зрения
Неоваскуляризация в области диска или других участков сетчатки	4. Проллиферативная ретинопатия	У части пациентов имеются симптомы снижения остроты зрения
Массивная фиброваскулярная пролиферация, тракционная отслойка сетчатки, неоваскулярная глаукома	5. Конечная стадия диабетического поражения глаз	Значительное снижение остроты зрения, вплоть до слепоты

# ШКАЛА ОЦЕНКИ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

- ✓ Золотой стандарт оценки возникновения и прогрессирования ретинопатии
- ✓ Стереоскопические снимки глазного дна с 7 перекрывающихся стандартных полей

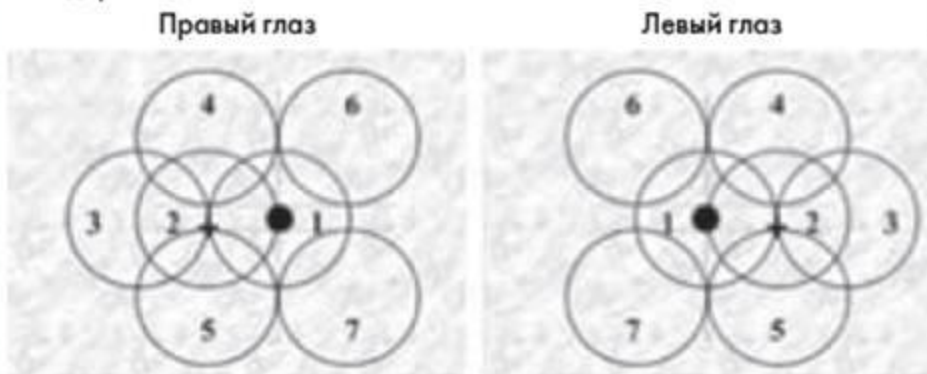


Рис. 2. Шкала ETDRS (Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study)

ETDRS уровень ретинопатии	Тяжесть ретинопатии
10	Нет
20	Только микроаневризмы
35	Мягкая NPDR
43	Умеренная NPDR
47	Умеренно тяжелая NPDR
53 a-d	Тяжелая NPDR
53 e	Очень тяжелая NPDR
61	Мягкая PDR
65	Умеренная PDR
71, 75	Высокого риска PDR
81, 85	Прогрессирующая PDR

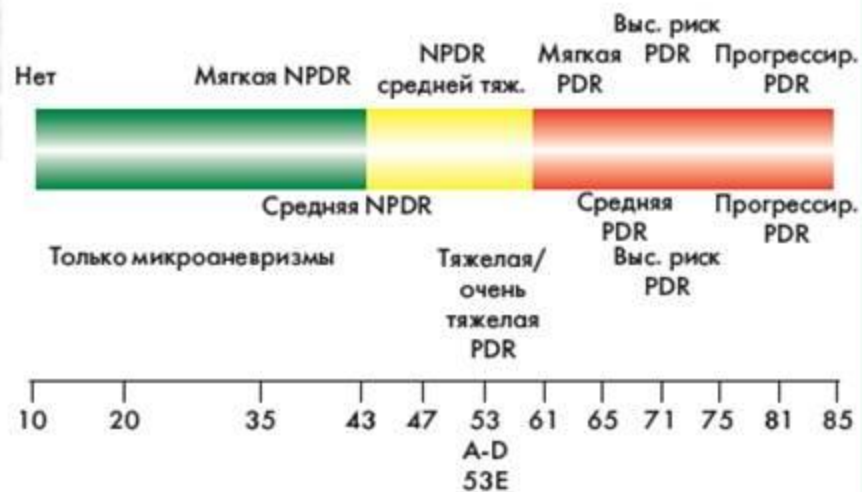


Рис. 3. Шкала ETDRS по оценке тяжести ДР  
 NPDR – непролиферативная ДР  
 PDR – пролиферативная ДР

# НЕПРОЛИФЕРАТИВНАЯ РЕТИНОПАТИЯ

– микроаневризмы

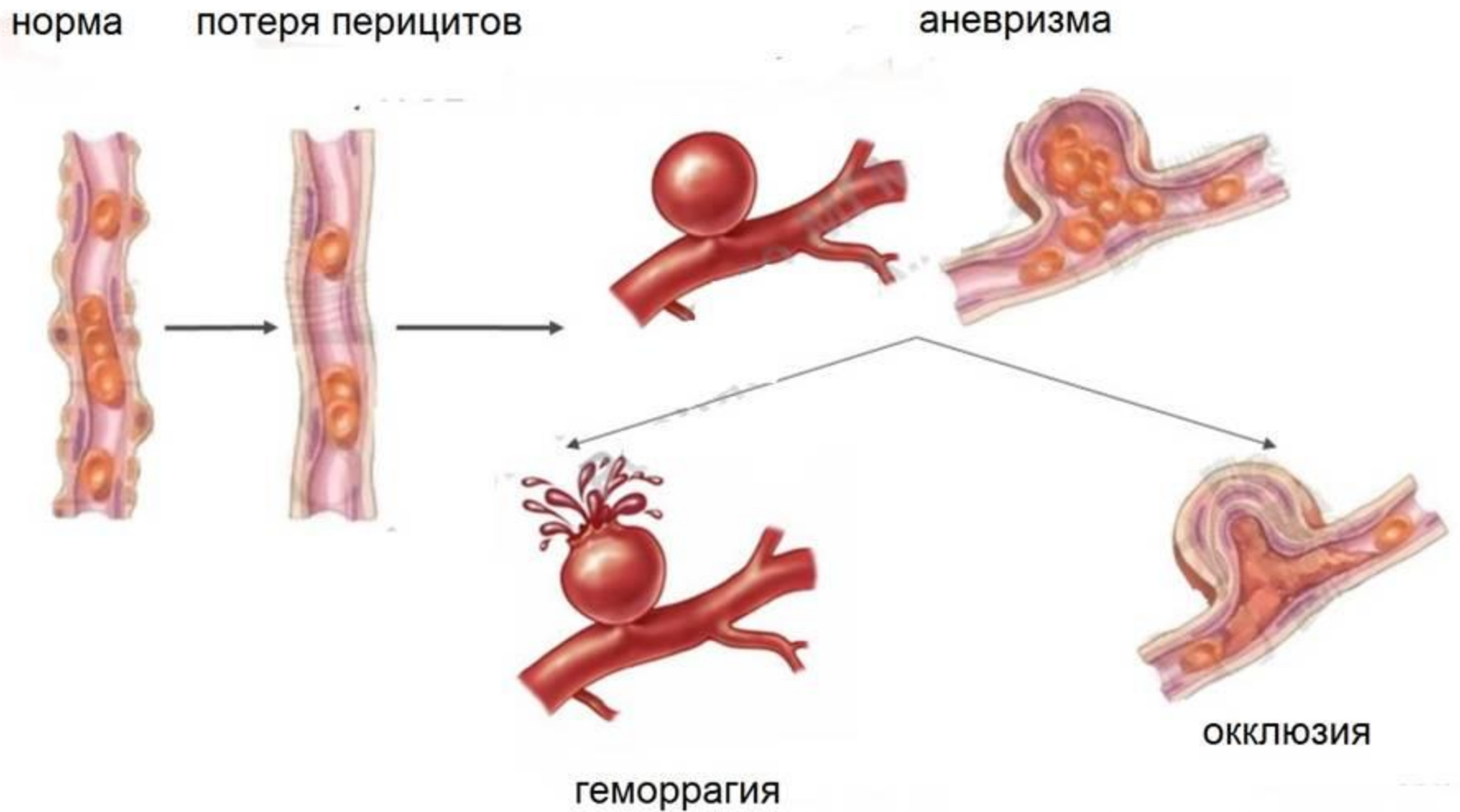
– кровоизлияния:

- штрихообразные – в поверхностных слоях,
- в виде небольших точек или пятен округлой формы – в глубоких слоях сетчатки

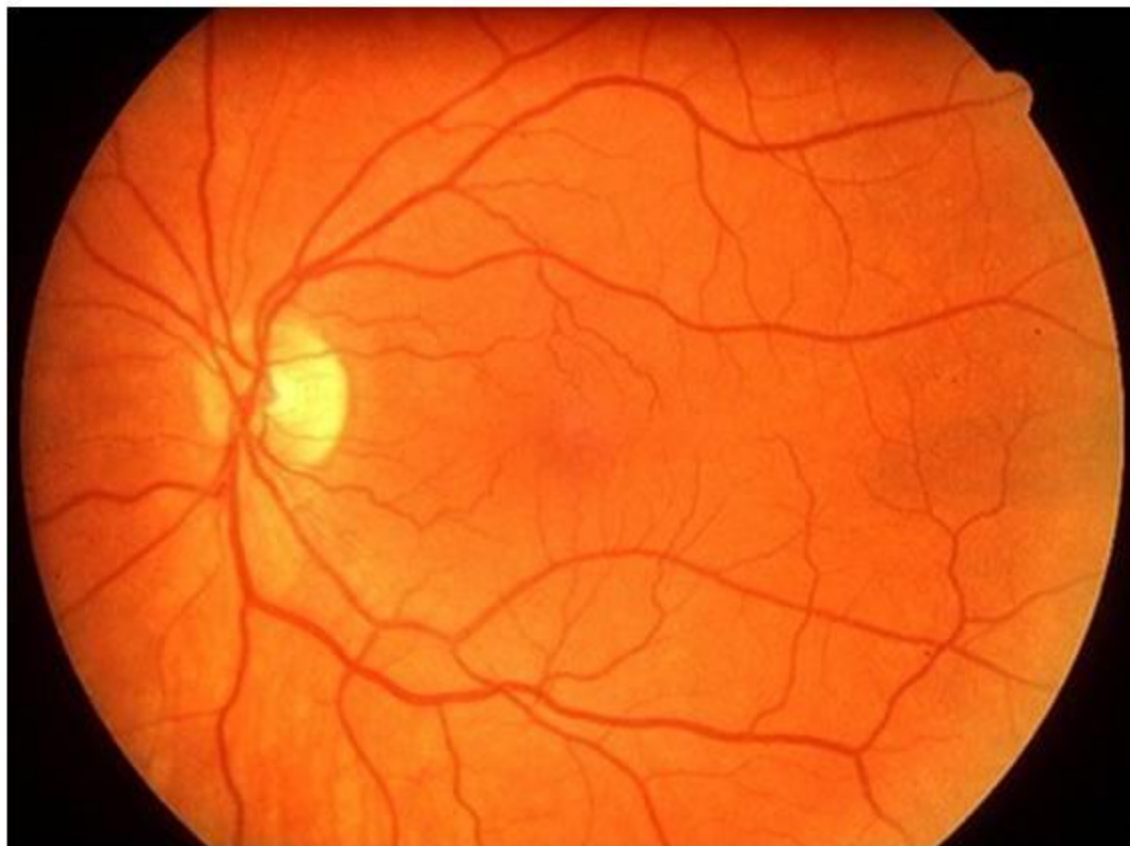
– «твердые» экссудаты

– **макулярный отек сетчатки** - ответственен за потерю центрального зрения у больных сахарным диабетом.

# Механизм развития микроаневризмов



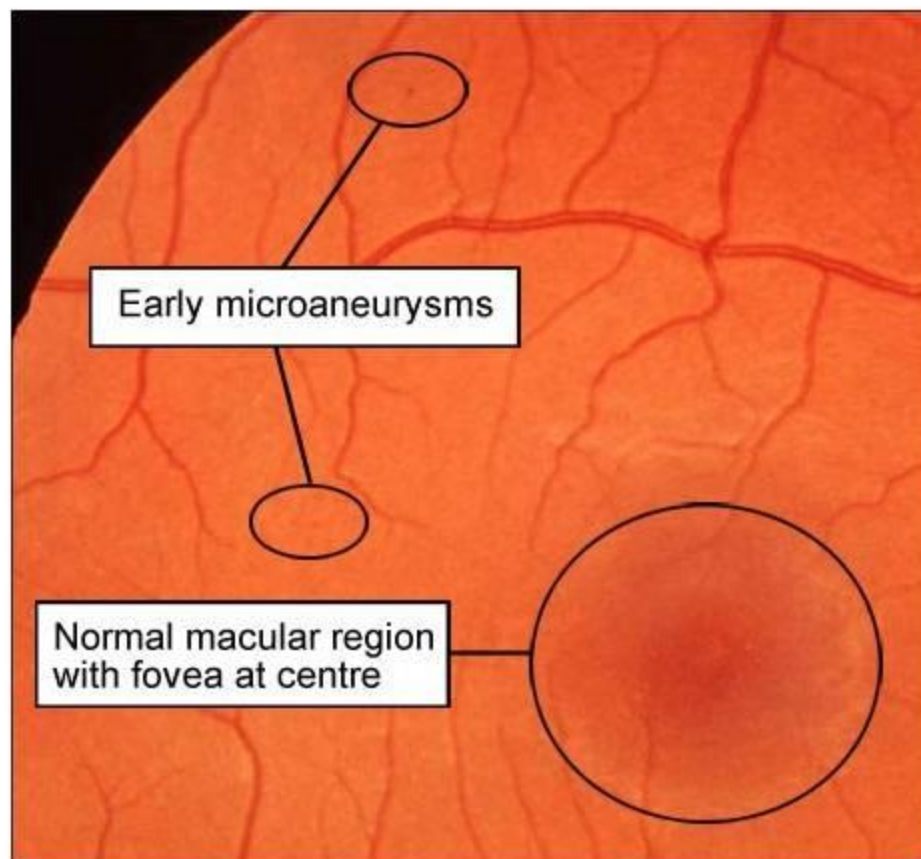
# СОСУДЫ ГЛАЗНОГО ДНА В НОРМЕ





# МИКРОАНЕВРИЗМЫ

локальные расширения ретинальных сосудов.

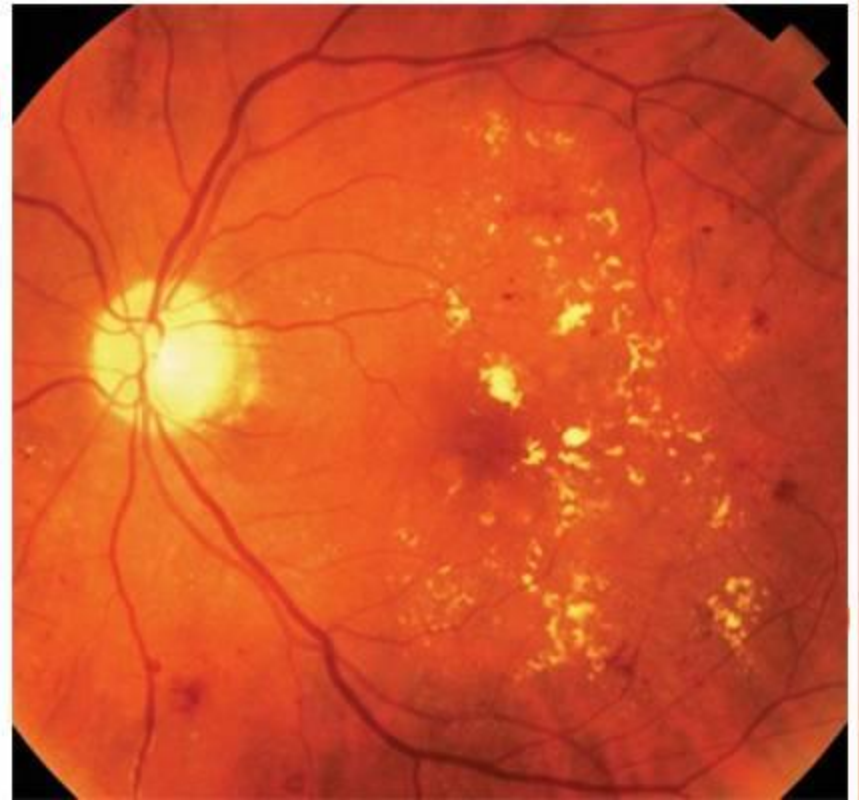


# ТВЕРДЫЕ ЭКССУДАТЫ

*Отложения в сетчатке липопротеидных депозитов*

## Локализация:

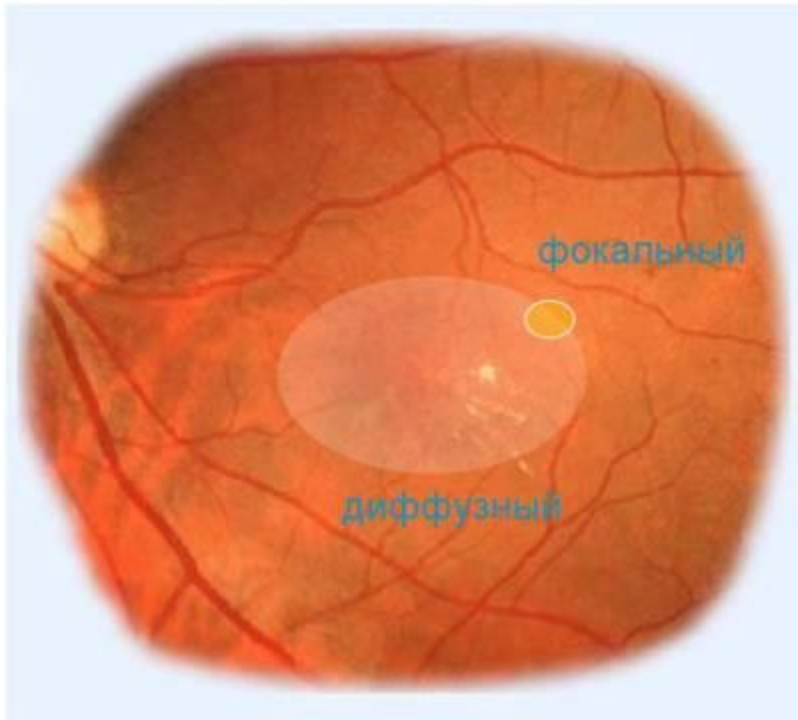
- фовеолярная (в центре макулы) - прогрессирующее и необратимое падение остроты зрения
- экстрафовеолярная – острота зрения может не меняться



# ОТЕК МАКУЛЫ

## Формы отека:

1. **Диффузный**- отек распространяется на центр макулы, утолщение сетчатки более чем в два диаметра диска зрительного нерва



2. **Фокальный отек** - не захватывает центр макулы и не превышает два диаметра диска



## **ПРЕПРОЛИФЕРАТИВНАЯ РЕТИНОПАТИЯ**

дополнительно выявляются :

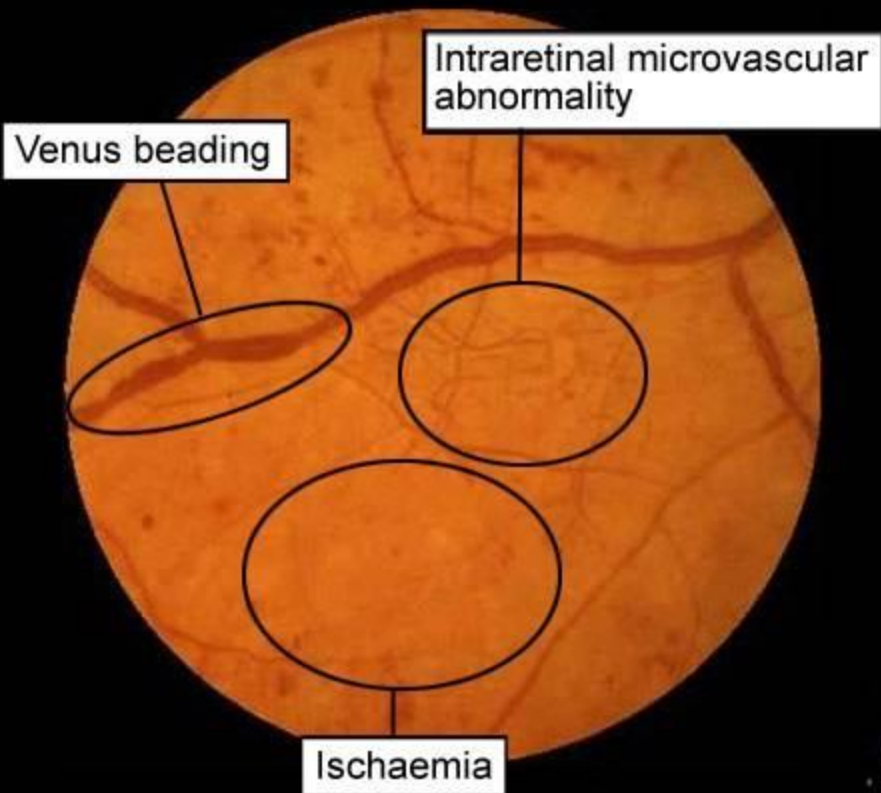
**интравитреальные микрососудистые аномалии (ИРМА)**

- **шунты, открывающиеся в ответ на ишемию сетчатки**

**венозные аномалии** - **выраженное расширение вен, неравномерность их калибра, извитость, сосудистые петли**

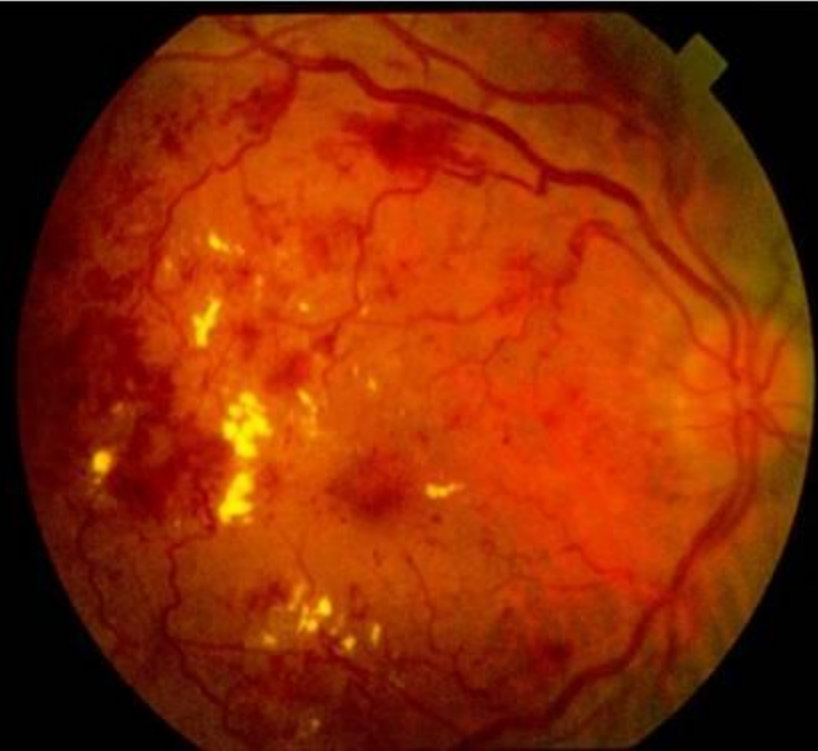
**мягкие экссудаты** - **единичные ватообразные фокусы, локальные участки ишемии сетчатки**





венозные аномалии,  
микрососудистая патология  
внутри сетчатки  
ишемия

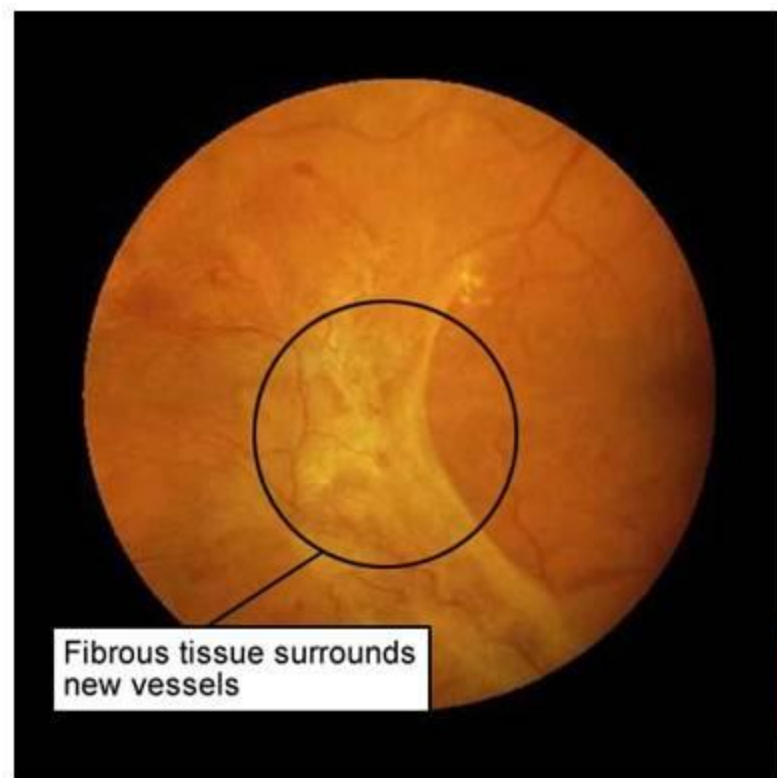
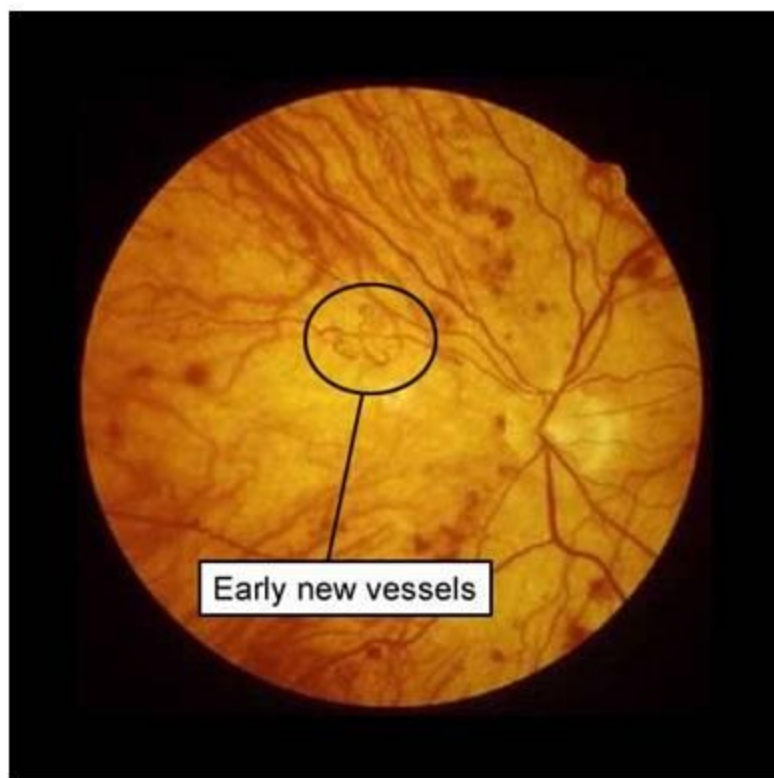
Извитость сосудов  
Мягкие эксудаты



# ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ РЕТИНОПАТИЯ

характеризуется двумя основными компонентами:

- **сосудистый** (неоваскуляризация)
- **соединительнотканная пролиферация** (фиброз).

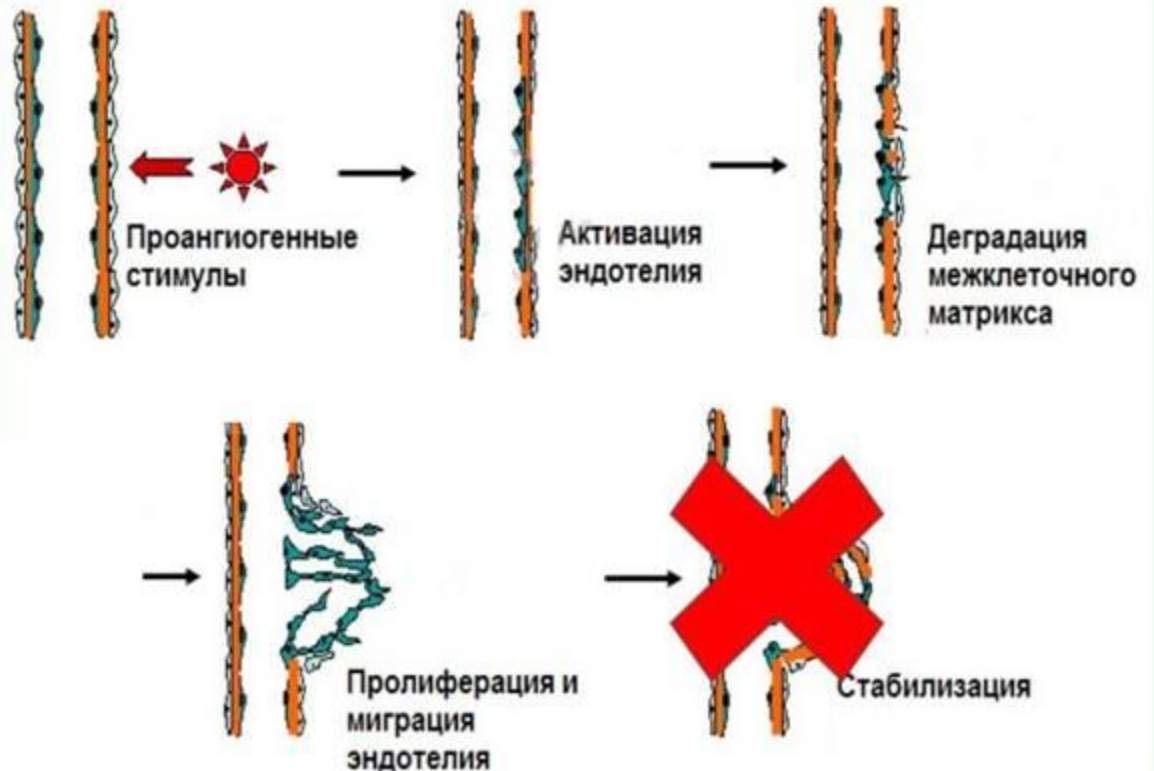


# Патогенез неоваскуляризации:

## РЕТИНОПАТИЯ

### Активаторы ангиогенеза:

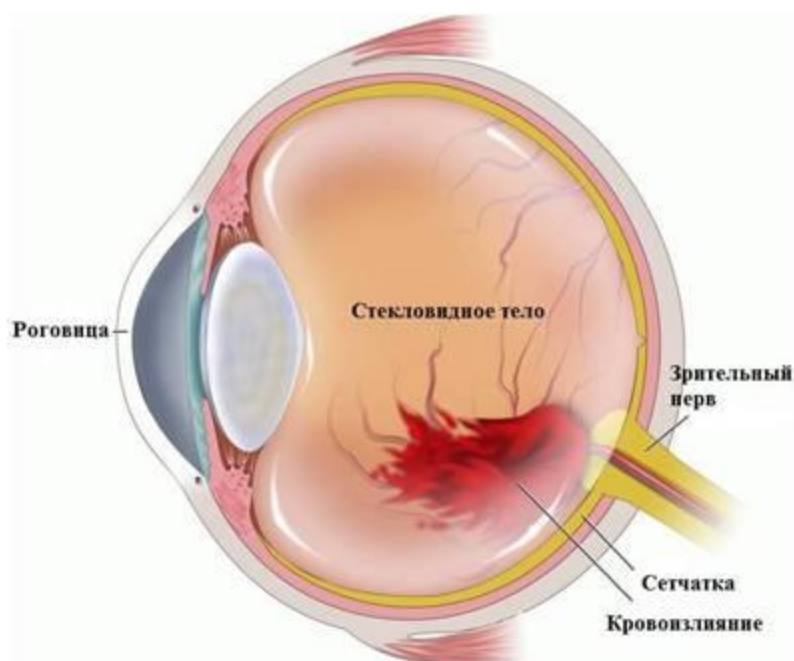
- VEGF (vascular endothelial growth factor, эндотелиальный фактор роста сосудов)
- PDGF (platelet-derived growth factor, тромбоцитарный фактор роста)
- SDF-1 (stromal-derived factor-1, стромальный фактор роста-1)
- Ang-2 (angiopoietin-2, ангиопоэтин-2)
- FGF (fibroblast growth factor, фактор роста фибробластов)



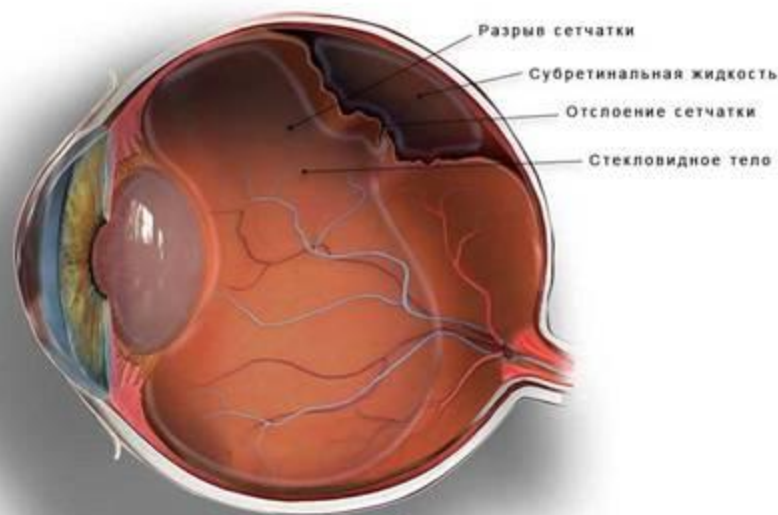
## КОНЕЧНАЯ СТАДИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ГЛАЗ

Причины снижения остроты зрения при диабетическом поражении сетчатки происходят в результате вторичных изменений:

- *кровоизлияния (гемофтальм):*
  - преретинальные
  - витреальные
- *тракционная отслойка сетчатки.*
- *вторичная рубцовая (неоваскулярная) глаукома*



### Отслоение сетчатки



© 2013 Gen Clinic Medical Corporation



# СКРИНИНГ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

*Каждый вложенный в программу скрининга диабетической ретинопатии рубль позволяет сэкономить около 32 рублей(при применении цифровых технологий 180 рублей)  
Астахов Ю.С. Шадричев Ф.Е., 2010*

## **Взаимодействие офтальмологов и эндокринологов при ведении больных сахарным диабетом:**

- Направление больного на осмотр к офтальмологу
- Совместное решение о скорости снижения уровня гликемии
- Совместное определение целевых значений АД
- Индивидуальный подход при принятии решения о возможности оперативного лечения

Этапность диагностики и лечения ДР

Мероприятия	Кто выполняет
Выявление групп риска	Эндокринолог, диабетолог
Обязательные офтальмологические методы обследования	Офтальмолог
Определение стадий ретинопатии	Офтальмолог
Выбор специфического метода лечения	Офтальмолог

Рекомендованная частота офтальмологических осмотров  
при различных стадиях ДР [8]

Стадия ДР	Частота осмотра
ДР нет	Не менее 1 раза в год
Непролиферативная ДР	Не менее 2 раз в год
Непролиферативная ДР с макулопатией	По показаниям, но не менее 3 раз в год
Препролиферативная ДР	3–4 раза в год
Пролиферативная ДР	По показаниям, но не менее 3–4 раз в год
Терминальная ДР	По показаниям
Регресс после ЛКС	По показаниям, но не менее 3–4 раз в год



# ПРОФИЛАКТИКА ДИАБЕТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ СЕТЧАТКИ

- Нормализация гипергликемии
- Нормализация артериального давления
- Коррекция дислипидемии
- Применение фенофибрата

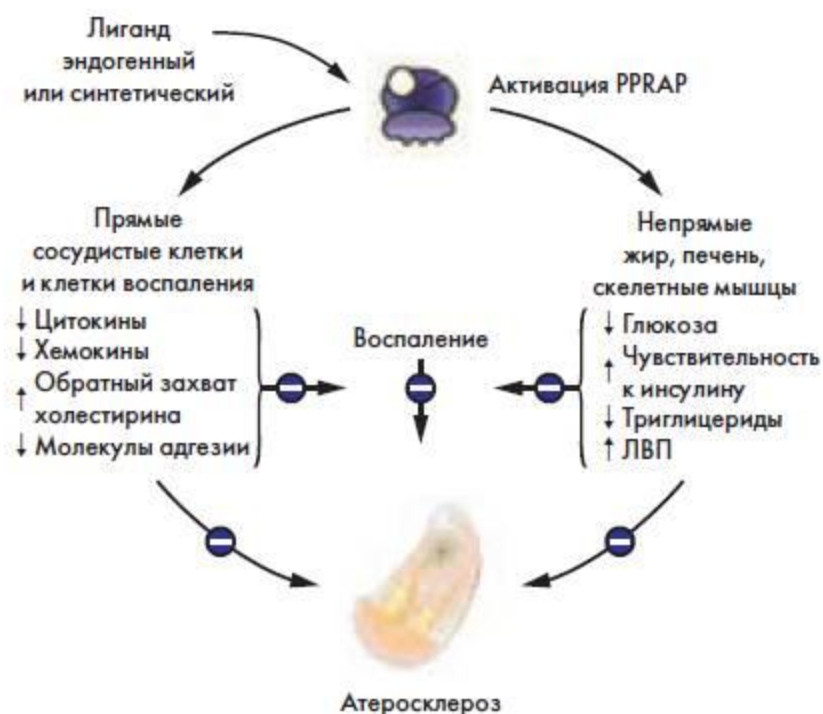


Рис. 2. Активация PPAR $\alpha$  может оказывать как прямые, так и непрямые эффекты на воспаление и атеросклероз (Plutzky J., 2003)

**КОМПЕНСАЦИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА  
ИНТЕНСИВНАЯ ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ  
UKPDS 1998**

- НА 29 % УМЕНЬШЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ В ЛАЗЕРКОАГУЛЯЦИИ СЕТЧАТКИ
- НА 17 % УМЕНЬШЕНИЕ РИСКА ПРОГРЕССИРОВАНИЯ РЕТИНОПАТИИ
- НА 24 % УМЕНЬШЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ В УДАЛЕНИИ КАТАРАКТЫ
- НА 23 % УМЕНЬШЕНИЕ ЧАСТОТЫ КРОВОИЗЛИЯНИЙ В СТЕКЛОВИДНОЕ ТЕЛО
- НА 16 % УМЕНЬШЕНИЕ ЧАСТОТЫ РАЗВИТИЯ СЛЕПОТЫ НА ОДИН ГЛАЗ

*эти благоприятные изменения были связаны со снижением уровня гликозилированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) на 1%*

**КОМПЕНСАЦИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА  
ИНТЕНСИВНАЯ ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ  
DCCT 1995,1996**

- НА 63% УМЕНЬШЕНИЕ РИСКА ПРОГРЕССИРОВАНИЯ РЕТИНОПАТИИ
- НА 47% УМЕНЬШЕНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ РЕТИНОПАТИИ
- НА 26% УМЕНЬШЕНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА
- НА 51% УМЕНЬШЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ В ЛАЗЕРКОАГУЛЯЦИИ СЕТЧАТКИ

*эти благоприятные изменения были связаны со снижением уровня гликозилированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) на 2%*

## ЛЕЧЕНИЕ:

1. интравитреальный способ введение **антиVEGF препаратов** – ингибиторов эндотелиального фактора роста сосудов - **ранибизумаб (Луцентис™)** и бевацизумаб (Авастин™) **как монотерапия, так и в сочетании с ЛКС)**

2. «золотой стандарт» - **лазерная коагуляция сетчатки**  
эффективность метода составляет 80–85%

3. Витрэктомия- оперативное вмешательство, которое заключается в частичном или полном удалении стекловидного тела глазного яблока, **показана** при массивных, длительно нерассасывающихся **гемофтальмах**(4-6мес), отслойке сетчатки.

**Применение ангиопротекторов, антиоксидантов, ферментов и витаминов при ДР малоэффективно и не рекомендуется.**

Лазерное воздействие направлено на **прекращение функционирования новообразованных сосудов**, представляющих основную угрозу развития инвалидизирующих изменений в органе зрения

Показания к лазеркоагуляции сетчатки

Абсолютные	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проллиферативная ДР (высокого риска)</li><li>• Клинически значимый макулярный отек</li></ul>
Возможные	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проллиферативная ДР, не относящаяся к группе высокого риска</li><li>• Некоторые случаи препролиферативной ДР</li></ul>

При  $HbA1c > 10\%$  и наличии препролиферативной или пролиферативной ДР лазеркоагуляция сетчатки должна быть **ПЕРВЫМ** мероприятием и проводиться **ДО** существенного улучшения контроля гликемии.

- Снижение гликемии у таких больных следует осуществлять медленно и только после выполнения ЛКС в полном объеме.



A close-up photograph showing a doctor in a white lab coat with a stethoscope around their neck shaking hands with a patient wearing a light blue shirt. The focus is on the hands and forearms, conveying a sense of care and gratitude.

*Спасибо за внимание!*