

Высокий профессионализм и передовые технологии



ЭНЦ | НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЭНДОКРИНОЛОГИИ

Разработка системы автоматического скрининга диабетической ретинопатии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России

Докладчик: Милютина А.П., и.о. руководителя группы управления данными отдела цифровой трансформации
Соавторы: Елфимова А.Р., Мартынова П.В., Козлов Е.В., Лысухин Д.Д., Липатов Д.В., Александрова В.К., Чистяков Т.А., Ковалева Е.В., Мокрышева Н.Г.

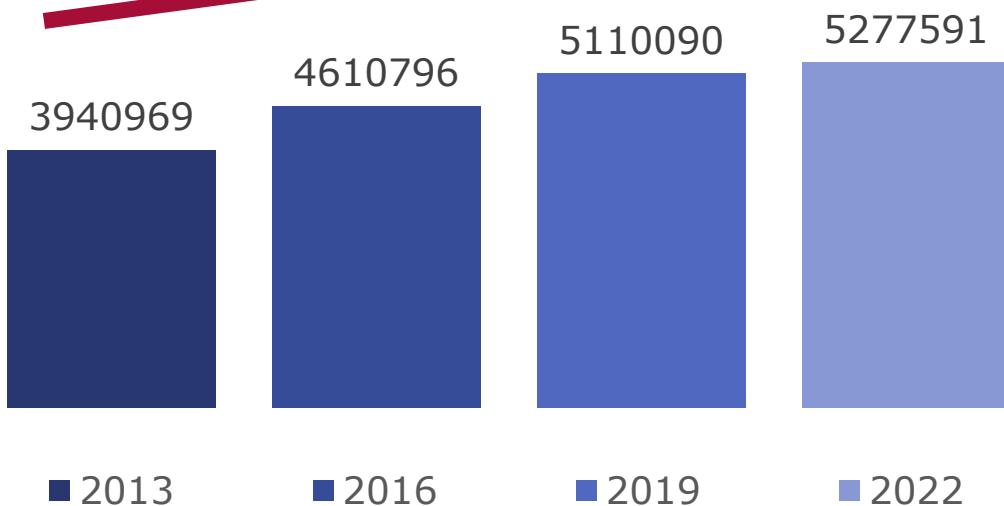
ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России
Директор: член.-корр. РАН, д.м.н. Мокрышева Н.Г.

Актуальность

Сахарный диабет – глобальная социально значимая неинфекционная эпидемия

Количество пациентов с сахарным диабетом в РФ¹

+34% за 10 лет



Сахарный диабет 1 типа²:

Диабетическая ретинопатия – 28,9% -
второе по распространенности осложнение
из них слепота – 2,3%

Сахарный диабет 2 типа³:

Диабетическая ретинопатия – 12,3%
- третье по распространенности осложнение
из них слепота – 1,1%

**Необходимы ежегодные осмотры
всех пациентов с сахарным диабетом**



**Автоматизация данного
диагностического процесса**

¹<https://mednet.ru/medicinskaya-statistika>

^{2,3}Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А., Сазонова Д.В., Мокрышева Н.Г. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010 – 2022 гг. Сахарный диабет. 2023;26(2):104-123. <https://doi.org/10.14341/DM13035>

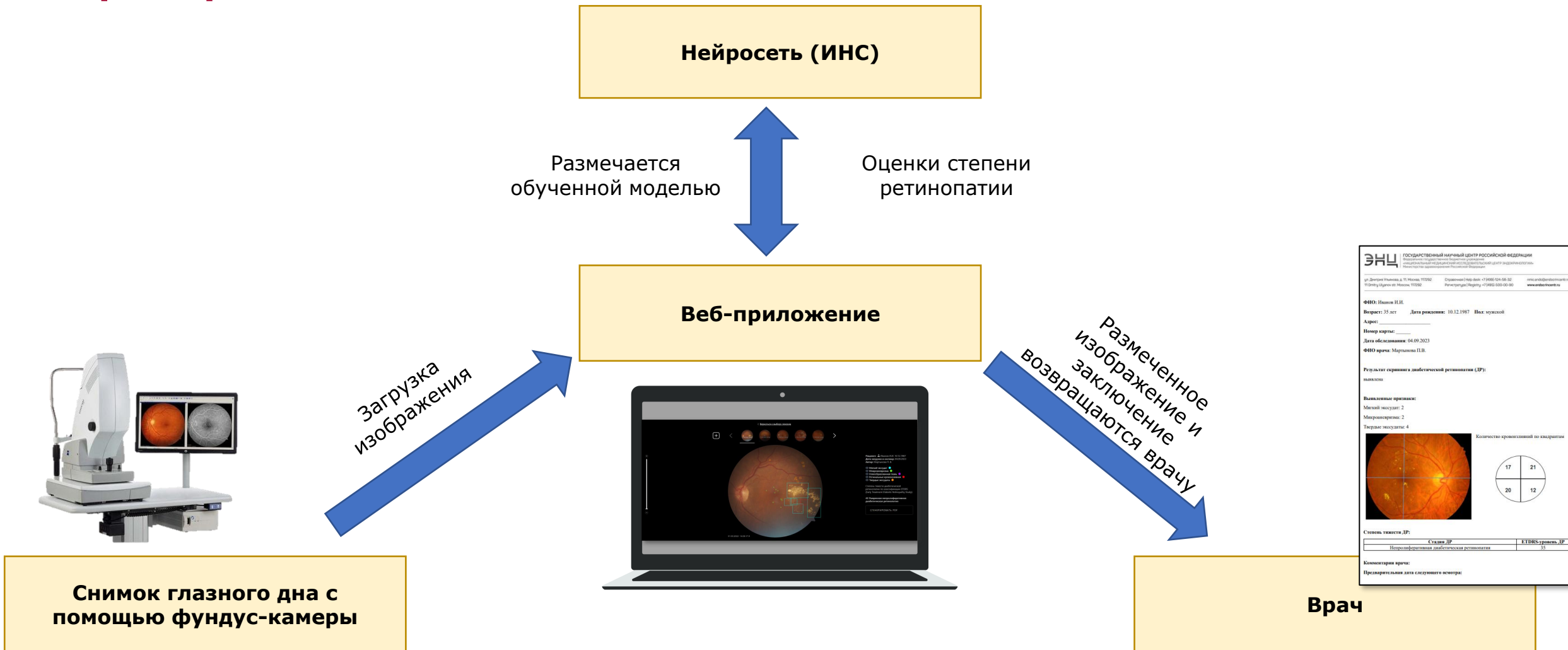
Актуальность

Диабетическая ретинопатия – позднее нейромикрососудистое осложнение сахарного диабета, развивающееся последовательно от изменений, связанных с повышенной проницаемостью и окклюзией ретинальных сосудов, до появления новообразованных сосудов и фиброглияльной ткани¹

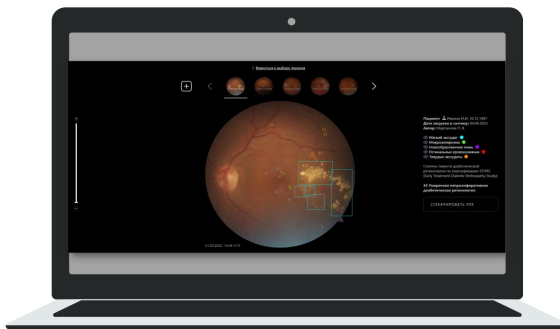
- Выявление и определение степени тяжести заболевания производится при оценке снимка глазного дна, выполненного с помощью фундус-камеры
- Анализ полученного снимка производится врачом-офтальмологом
- Диабетическая ретинопатия - одна из наиболее частых причин развития слепоты у больных сахарным диабетом
- Необходимость регулярного офтальмологического мониторинга людей с диабетом

¹Клинические рекомендации (протоколы лечения) «Сахарный диабет: ретинопатия диабетическая, макулярный отек диабетический (КР115)». Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов», Общественная организация «Российская ассоциация эндокринологов».

Алгоритм работы



Снимок глазного дна с помощью фундус-камеры



ЭНЦ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное учреждение
 «Национальный исследовательский медицинский институт эндокринологии»
 Министрства здравоохранения Российской Федерации

ул. Дзержинского д. 71, Москва 119026 | Контактный телефон: +7 (495) 524-58-32 | www.endocrinology.ru
 125080, Москва, ул. Новинская, 119026 | Контактный телефон: +7 (495) 524-58-30

ФИО: Иванов И.И.
 Возраст: 35 лет | Дата рождения: 10.12.1987 | Пол: мужской
 Адрес: _____
 Номер карты: _____
 Дата обследования: 04.09.2023
 ФИО врача: Мартынова П.В.

Результат скрининга диабетической ретинопатии (ДР):
 нетипична

Выявленные признаки:
 Микроваскулы: 2
 Микроаневризмы: 2
 Тонкие экзудаты: 4

Количество кровоизлияний по квадрантам

17	21
20	12

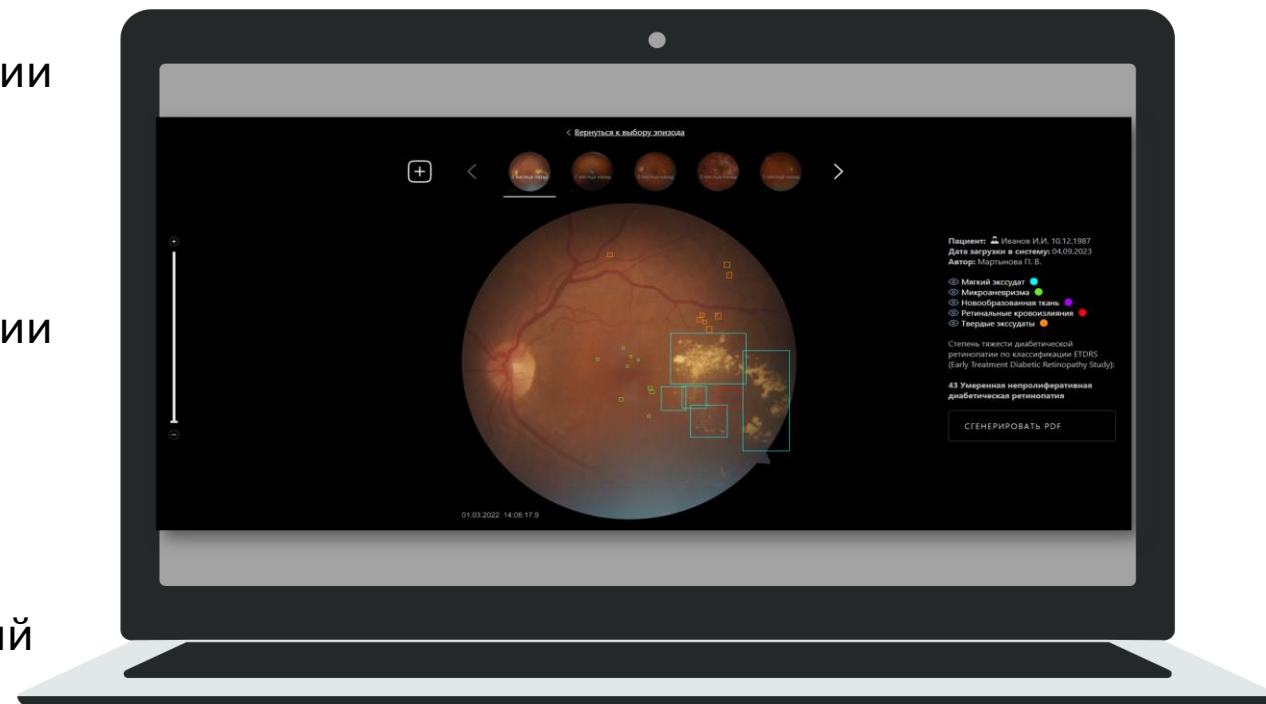
Степень тяжести ДР: _____
 Стадия ДР: _____
 Нейрофундальная диабетическая ретинопатия: _____
 ETDRS-ранняя ДР: _____
 ETDRS-поздняя ДР: _____

Комментарии врача: _____
 Предварительная дата следующего осмотра: _____

Врач

Возможности системы

1. Поиск патологических изменений на глазном дне
2. Определение стадии диабетической ретинопатии согласно «Алгоритмам специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом»¹
3. Определение стадии диабетической ретинопатии согласно ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study)
4. Сравнение снимков глазного дна в динамике
5. Аналитика динамики патологических изменений



1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 11-й выпуск. – М.; 2023. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13042>

Аннотирование изображений

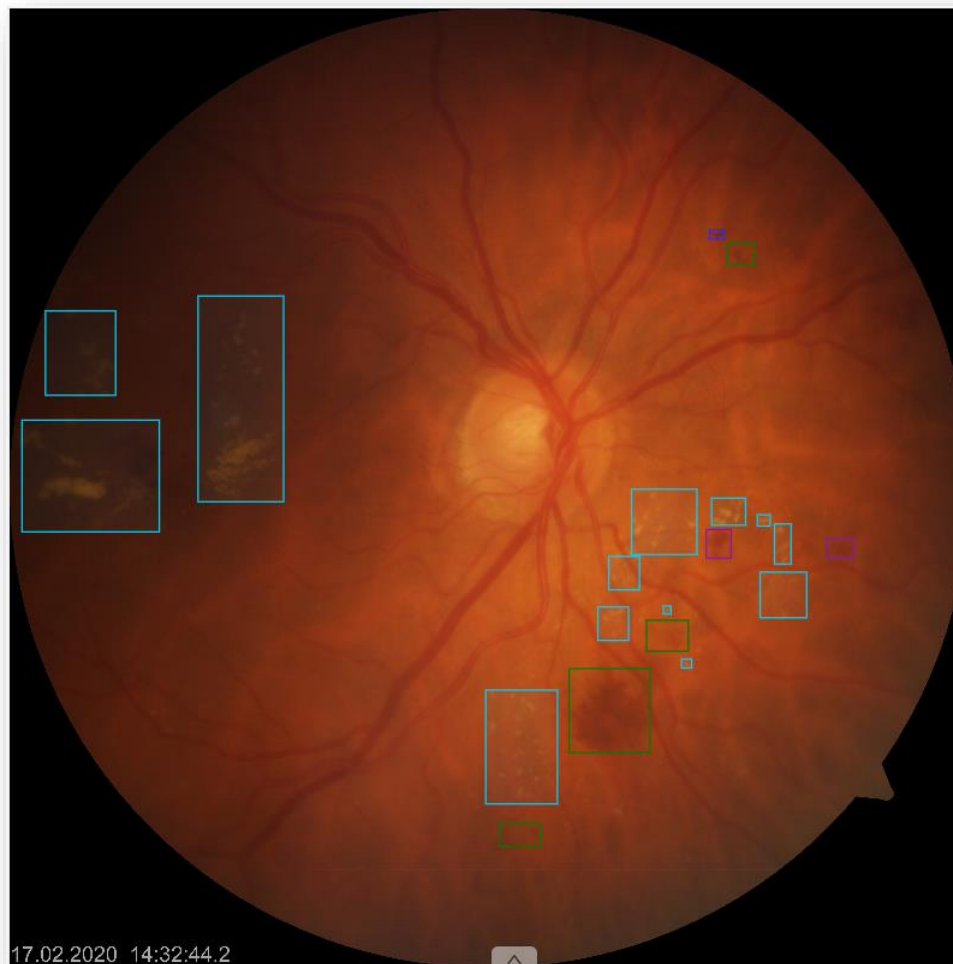
Классы

Задача детекции

1. Микроаневризмы
2. Ватообразные экссудаты
3. Твёрдые экссудаты
4. Петехиальные кровоизлияния
5. Интравитреальные микрососудистые аномалии
6. Новообразованные сосуды
7. Диск зрительного нерва
8. Венозные аномалии

Задача сегментации

1. Новообразованная ткань
2. Гемофтальм



Task #45 Created by martynovappolina on May 17th 2023 Assigned to

Issue Tracker
Not specified

Subset:

	State	Started on	Duration	Assignee
ance	completed	May 17th 2023 11:05	a month	lipatov.dmitriy
ation	new	May 17th 2023 11:05	a month	Select a user
ation	in progress	May 17th 2023 11:05	a month	Select a user
ance	completed	May 17th 2023 11:05	a month	lipatov.dmitriy
ance	completed	May 17th 2023 11:05	a month	lipatov.dmitriy

8 of 10 jobs



Интеллектуальная система

Классификация, утвержденная
«Алгоритмами специализированной
медицинской помощи больным
сахарным диабетом»

Стадии диабетической ретинопатии
Отсутствие диабетической ретинопатии
Непролиферативная стадия диабетической ретинопатии
Препролиферативная стадия диабетической ретинопатии
Пролиферативная стадия диабетической ретинопатии
Терминальная стадия диабетической ретинопатии

Классификация ETDRS (Early Diabetic Retinopathy Study)

ETDRS-уровень диабетической ретинопатии
10
20, 35
43, 47, 53
61, 65, 71, 75
81, 85



Интеллектуальная система

ETDRS-уровень ДР	Степень тяжести ДР	Характеристика
10	Нет ретинопатии	Отсутствие изменений на глазном дне
20	Очень легкая непролиферативная ДР	Только микроаневризмы
35	Легкая непролиферативная ДР	Твердые экссудаты, мягкие экссудаты и/или невыраженные ретинальные геморрагии
43	Умеренная непролиферативная ДР	Ретинальные геморрагии в 4 квадрантах или более выраженные геморрагии в 1 квадранте, мягкие ИРМА в 1-3 квадрантах
47	Выраженная непролиферативная ДР	Мягкие ИРМА в 4 квадрантах, выраженные геморрагии в 1-3 квадрантах, венозные аномалии в 1 квадранте
53	Тяжелая непролиферативная ДР	Выраженные геморрагии в 4 квадрантах, венозные аномалии в 2 квадрантах, умеренные или выраженные ИРМА в 1 квадранте
61	Легкая пролиферативная ДР	Неоваскуляризация площадью менее 0,5 ДЗН в 1 или более квадрантах
65	Умеренная пролиферативная ДР	Неоваскуляризация площадью более 0,5 ДЗН в 1 или более квадрантах
71,75	Высокого риска пролиферативная ДР	Неоваскуляризация ДЗН, неоваскуляризация в любой зоне сетчатки площадью более 0,5 ДЗн, преретинальное кровоизлияние, гемофтальм
81,85	Прогрессирующая пролиферативная ДР	Глазное дно не доступно осмотру вследствие гемофтальма, отслойка сетчатки в центре макулярной области



Функционал веб-приложения

Регистрация в системе
Создание нового пациента
Создание нового эпизода у пациента
Поиск по пациентам

Динамическое окно с выделением патологических изменений на глазном дне
Возможность масштабирования снимка

Легенда для патологических изменений на глазном дне с возможностью подсветки только интересующих изменений на глазном дне

Вывод заключения

Веб-приложение

СКРИНИНГ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Логин

Пароль

ID	ФИО	Дата рождения	Дата последнего снимка	Специалист, который провел осмотр	Диагноз	Лечащий Врач
14280/A18			11.05.2012	Головин К.Л.	81,85 Прогрессирующая пролиферативная диабетическая ретинопатия	Сидоров Н.П.
12594/A48			13.11.1970	Головин К.Л.	61 Легкая пролиферативная диабетическая ретинопатия	Головин К.Л.
10366/A22			07.06.2000	Сидоров Н.П.	65 Умеренная пролиферативная диабетическая ретинопатия	Яблокова В.Ф.
10732/A76			11.07.2004	Афанасьева М.В.	65 Умеренная пролиферативная диабетическая ретинопатия	Яблокова В.Ф.
14430/A69			13.10.1974	Птицина В.А.	61 Легкая пролиферативная диабетическая ретинопатия	Афанасьева М.В.
10771/A50			16.09.1974	Иванов В.А.	35 Легкая непролиферативная диабетическая ретинопатия	Виноградова А.К.
14655/A68			23.11.1973	Головин К.Л.	35 Легкая непролиферативная диабетическая ретинопатия	Головин К.Л.
14050/A80			11.03.1989	Кторот Ю.Е.	65 Умеренная пролиферативная диабетическая ретинопатия	Головин К.Л.
13453/A34			12.07.1984	Виноградова А.К.	81,85 Прогрессирующая пролиферативная диабетическая ретинопатия	Иванов В.А.

[← Вернуться к выбору пациента](#)[Статистика](#)

Фамилия

Иванов

Имя

Иван

Отчество

Иванович

Дата рождения

10.02.1989

ДОБАВИТЬ НОВЫЙ ЭПИЗОД

Episode 1
10.01.2022

7 снимков

Episode 2
13.09.2022

7 снимков

Episode 3
24.02.2023

7 снимков



Веб-приложение

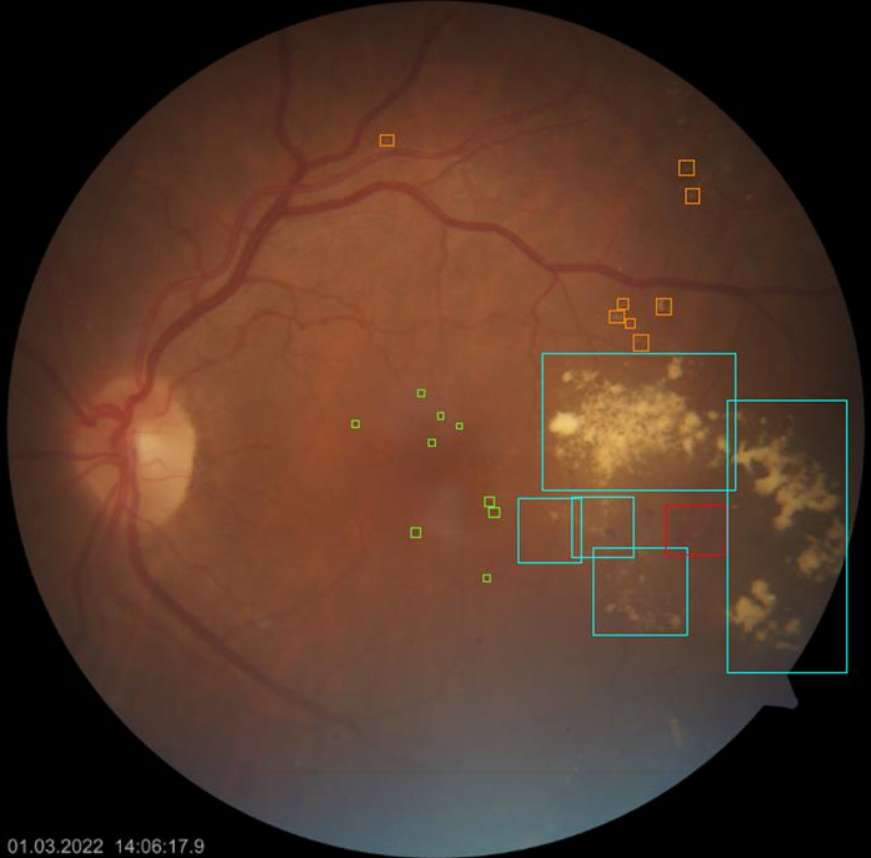
< Вернуться к выбору эпизода


2 месяца назад 2 месяца назад 2 месяца назад 2 месяца назад 2 месяца назад






+

+

-



Пациент: 
Дата загрузки в систему: 04.09.2023
Автор: Мартынова П. В.

- Мягкий экссудат 
- Микроаневризма 
- Новообразованная ткань 
- Ретинальные кровоизлияния 
- Твердые экссудаты 

Степень тяжести диабетической ретинопатии по классификации ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study):

43 Умеренная непролиферативная диабетическая ретинопатия

СГЕНЕРИРОВАТЬ PDF

01.03.2022 14:06:17.9

Веб-приложение

Вернуться к выбору эпизода

2 месяца назад 2 месяца назад 2 месяца назад 2 месяца назад 2 месяца назад

Пациент:

Дата загрузки в систему: 04.09.2023
Автор: Мартынова П. В.

- Мягкий экссудат
- Микроаневризма
- Новообразованная ткань
- Ретинальные кровоизлияния
- Твердые экссудаты

Степень тяжести диабетической ретинопатии по классификации ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study):

43 Умеренная непролиферативная диабетическая ретинопатия

СГЕНЕРИРОВАТЬ PDF

Веб-приложение

ЭНЦ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЭНДОКРИНОЛОГИИ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

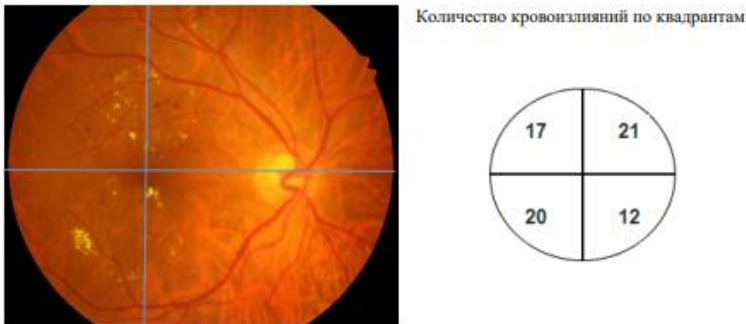
ул. Дмитрия Ульянова, д. 11, Москва, 117292 | 11 Dmitry Ulyanov str. Moscow, 117292 | Справочная | Help desk: +7 (495)-124-58-32 | Регистратура | Registry: +7 (495)-500-00-90 | nmic.endo@endocrincentr.ru | www.endocrincentr.ru

ФИО: Иванов И.И.
Возраст: 35 лет | **Дата рождения:** 10.12.1987 | **Пол:** мужской
Адрес: _____
Номер карты: _____
Дата обследования: 04.09.2023
ФИО врача: Мартынова П.В.

Результат скрининга диабетической ретинопатии (ДР):
выявлена

Выявленные признаки:
Мягкий экссудат: 2
Микроаневризма: 2
Твердые экссудаты: 4

Количество кровоизлияний по квадрантам



The fundus photograph shows a circular view of the retina with a grid overlay. To the right, a circular diagram is divided into four quadrants with the following counts: Top-Left (17), Top-Right (21), Bottom-Left (20), and Bottom-Right (12).

Степень тяжести ДР:

Стадия ДР	ETDRS-уровень ДР
Непролиферативная диабетическая ретинопатия	35

Комментарии врача:
Предварительная дата следующего осмотра:

СКРИНИНГ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Логин

Пароль

ВОЙТИ



Спасибо за внимание!

Милютина Анастасия Павловна

И.о. руководителя группы управления данными – врач-статистик отдела цифровой трансформации ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России

milyutina.anastasiya@endocrincentr.ru