Масовий скринінг

ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНОПАТІЇ

за допомогою штучного інтелекту

вимога та можливість сьогодення

Андрій Король

лікар-офтальмолог, д.м.н., старший науковий співробітник, завідуючий відділом вивчення біологічної дії та застосування лазерів в офтальмології ДУ “Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України” (Одеса).
Медичний радник проекту CheckEy

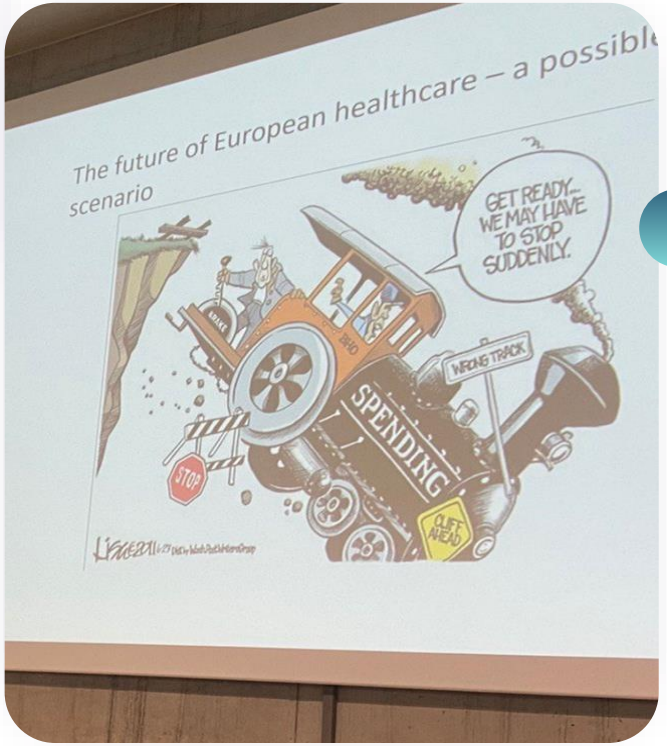
Олена Черненко

фахівець в організації та управлінні охороною здоров’я, засновник консалтингового агентства «Медкапіталгруп».
Радник з питань розвитку проекту CheckEye

Медицина

VS.

Охорона здоров’я



Причини світової кризи
в охороні
здоров’я

Глобальні тренди

- ✓ демографічні
- ✓ епідеміологічні
- ✓ соціально-економічні
- ✓ політичні

Ускладнення та суттєве здорожчання

- ✓ медичних виробів
- ✓ медичних технологій та лікувально-діагностичних методик

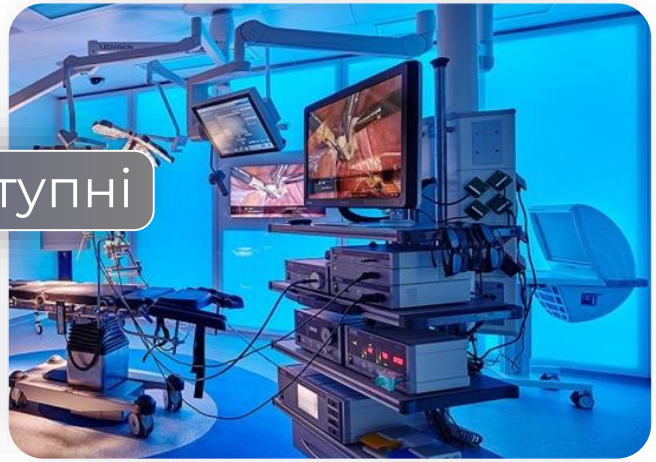
Дилема сьогодення

відсутні

медичні технології

медичні технології

наявні, але не доступні



Що ми можемо зробити?

1 Профілактика/контроль хронічних захворювань

- ✓ Спосіб життя
- ✓ Профілактичне лікування

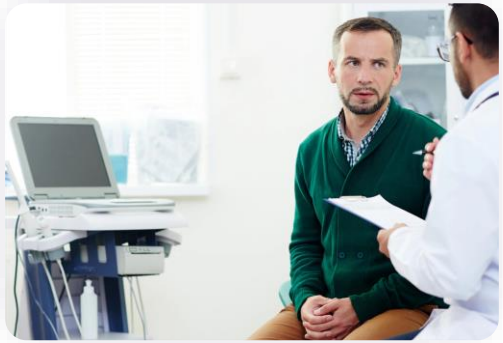
2 Раннє виявлення захворювань/ускладнень

3 Раннє лікування

Раннє виявлення захворювань/ускладнень

Бар’єри

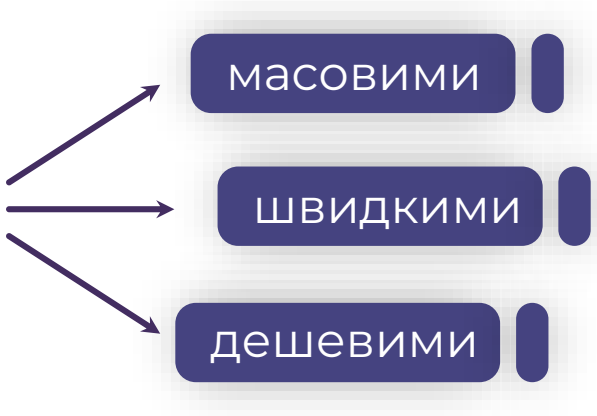
Низька лояльність пацієнтів, відсутність проактивності



Обмеження системи охорони здоров’я

Тиск зовнішніх факторів: війна, пандемія, стихійні лиха

Дієві рішення
мають бути



Це
ВИМОГА
сьогодення

CHECK EYE

– це діагностична система на основі штучного інтелекту, яка забезпечує діагностику важких захворювань швидше, точніше та дешевше, ніж людина

Проблема діабетичної ретинопатії

В Україні близько 1 млн людей мають встановлений діагноз «цукровий діабет»

≈ 1 млн людей

25-98% пацієнтів

Діабетична ретинопатія: від 25 до 98% пацієнтів в залежності від стажу ЦД

в т.ч. 10% від всіх пацієнтів з ЦД - це набряк макули з погіршенням зору

За різними даними – ще до 1 млн недіагностованих випадків цукрового діабету

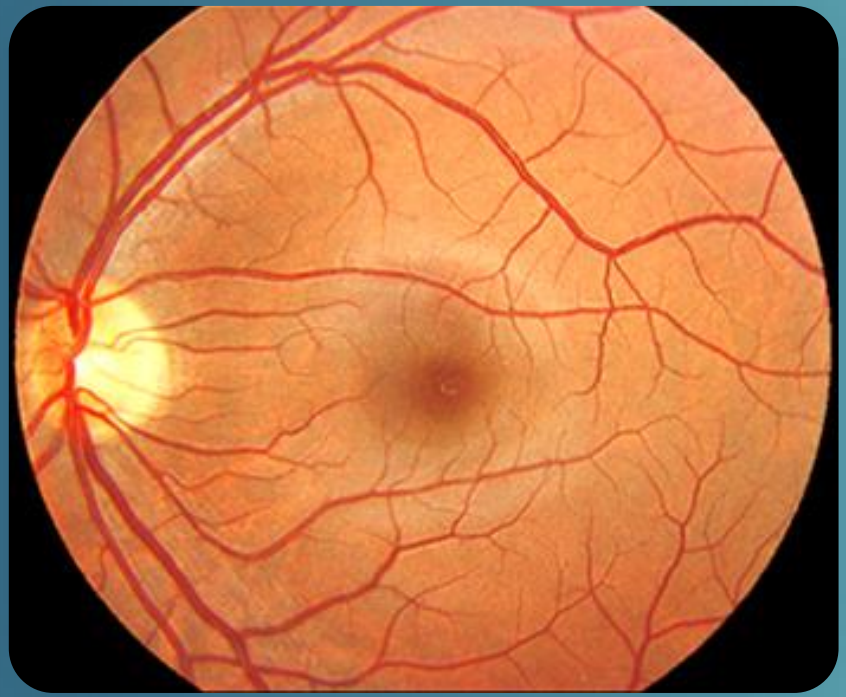
≈ 2 млн випадків

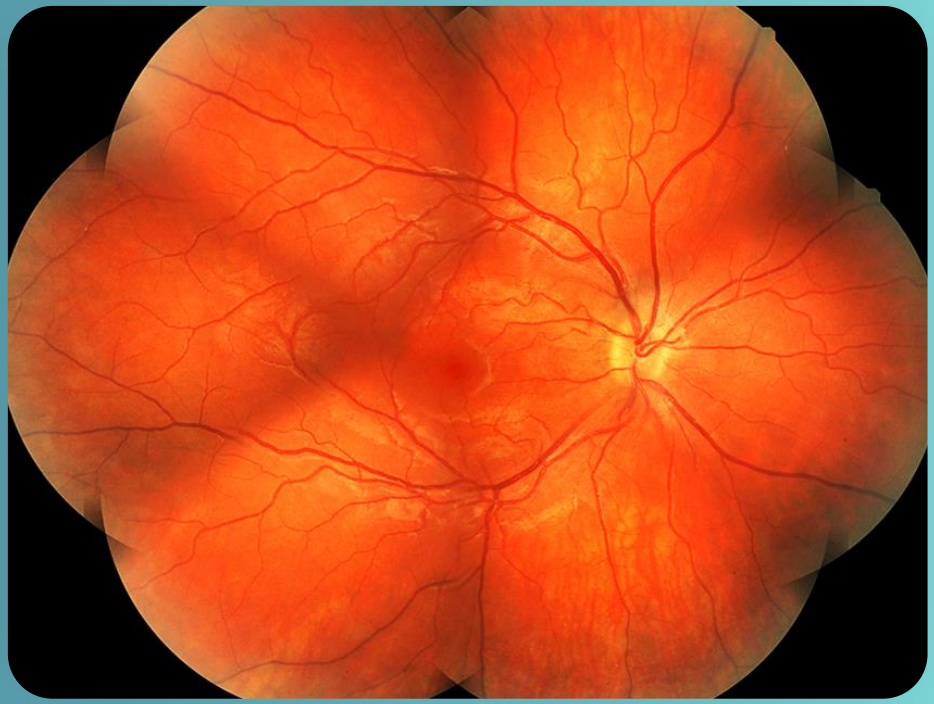
складна ситуація

Війна, внутрішня міграція, обмеження доступу до медичної допомоги → ускладнення ситуації

TA Ciulla, AG Amador, B Zinman. Diabetic Retinopathy and Diabetic Macular Edema Pathophysiology, screening, and novel therapies. American Diabetes Association. Diabetes Care, 2003

Нормальна сітківка





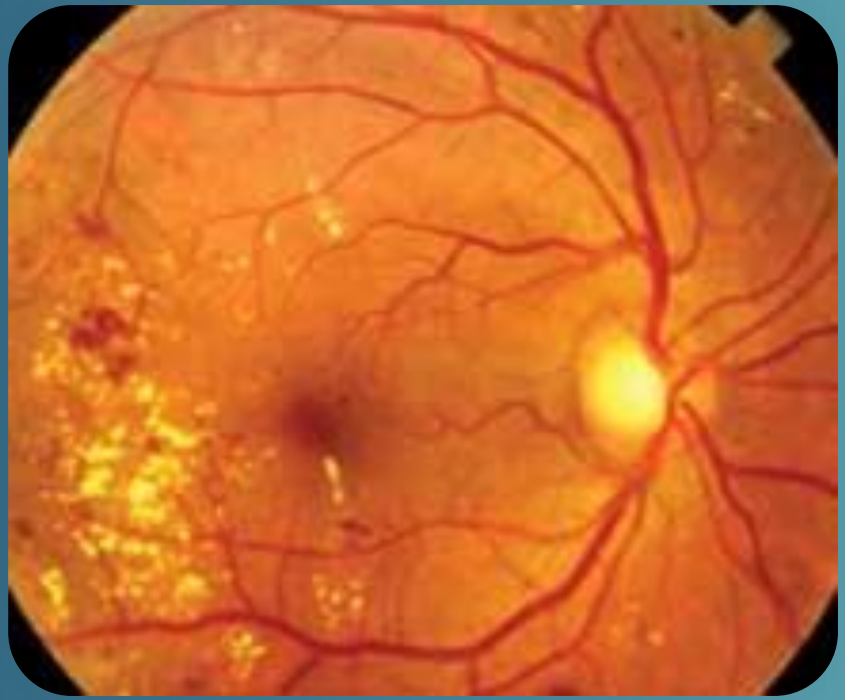
Класифікація діабетичної ретинопатії

Пасєчнікова Н.В., Науменко В.О., 2010

Стадія	Форма	Ступінь важкості
Непроліферативна	ішемична ексудативна геморрагічна	легка середня тяжка
Препроліферативна	ексудативна геморрагічна	-
Проліферативна	неоваскулярна гліозна	перша друга третя четверта

Діабетична ретинопатія

Непроліферативна стадія



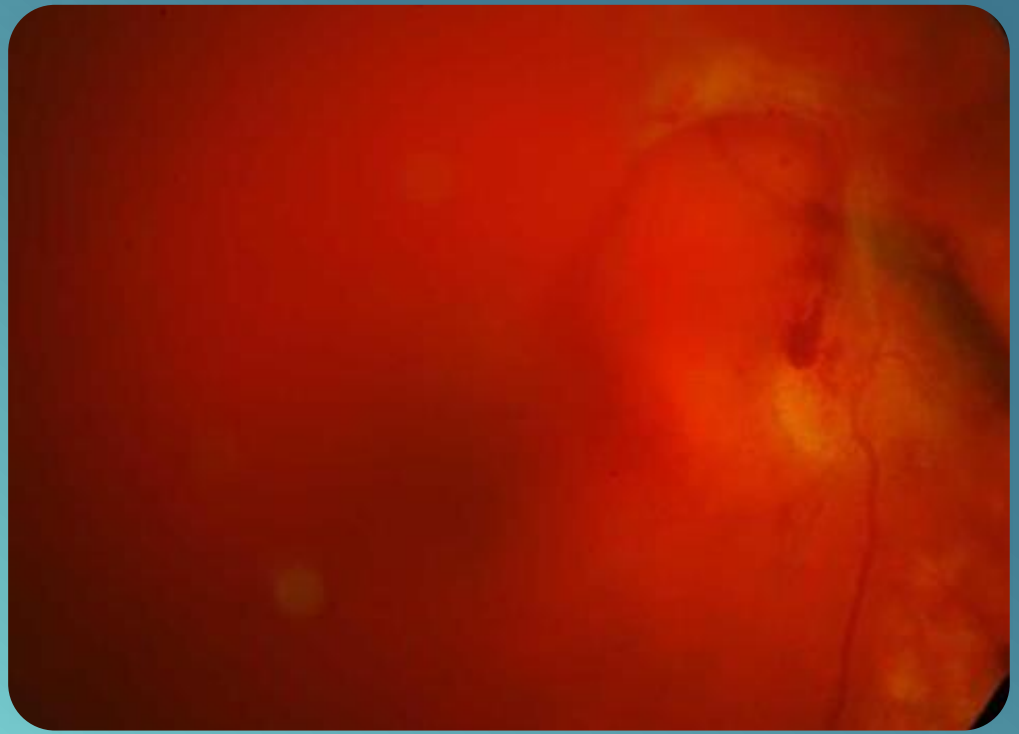
Проліферативна стадія

Діабетична ретинопатія

Проліферативна стадія

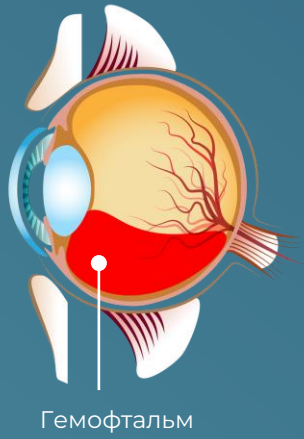
Преретинальний крововилив

Діабетична ретинопатія



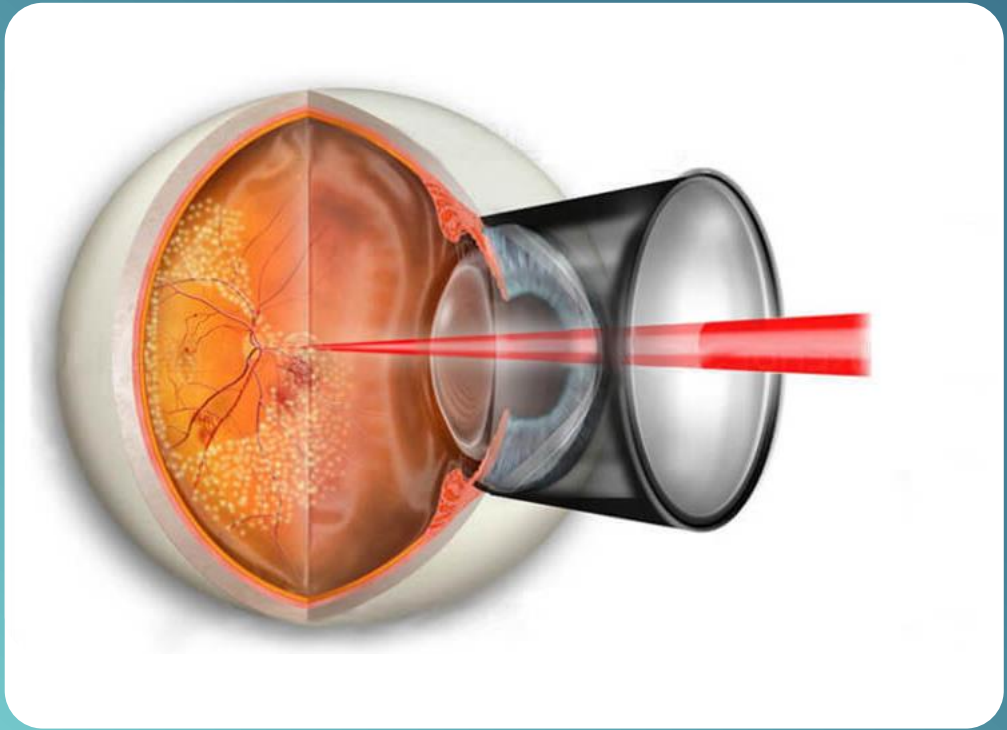
Проліферативна стадія

Гемофтальм



Гемофтальм

Діабетична ретинопатія



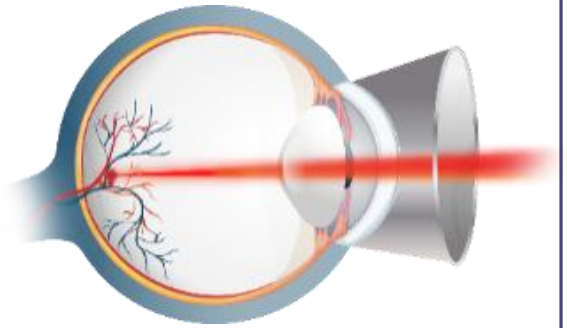
Проліферативна стадія

Лікування

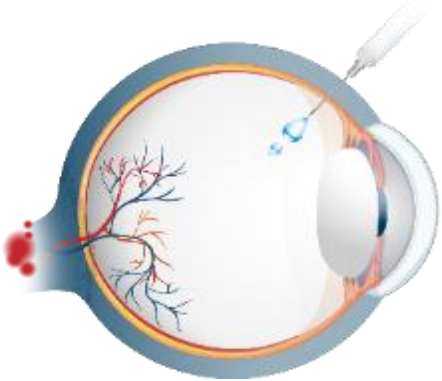
Лазерне лікування – «золотий світовий стандарт»

Етапи лазерного лікування

Успіхи в лікуванні хвороб сітківки



Лазерна фотокоагуляція



Анти-VEGF терапія

В результаті...

частота виникнення сліпоти внаслідок набряку макули зменшилась на

~50%

Mitchell et al. Lancet. 2018;392:1147–59; Lanzetta et al. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2017;255:1259–73; Bloch S et al. Am J Ophthalmol 2012; 153: 209-213; Skaat A et al. Am J Ophthalmol 2012; 153: 214-221; Borooah S et al. Eye 2015; 29: 1156-1161; Bressler NM et al. Arch Ophthalmol 2011; 129: 709-717.

Ефективність лазерного лікування

Стадія	ІЗЦД	ІНЗЦД
Препроліферативна	71%	84%
Проліферативна	44%	52%

Методологія скринінгу

CHECKEYE

Завантаження фото

Preprocessing

1. Crop (remove background)
2. Resize all images
3. Use Ben Graham Color algorithm to contrast the image histogram

Validation

Invalid

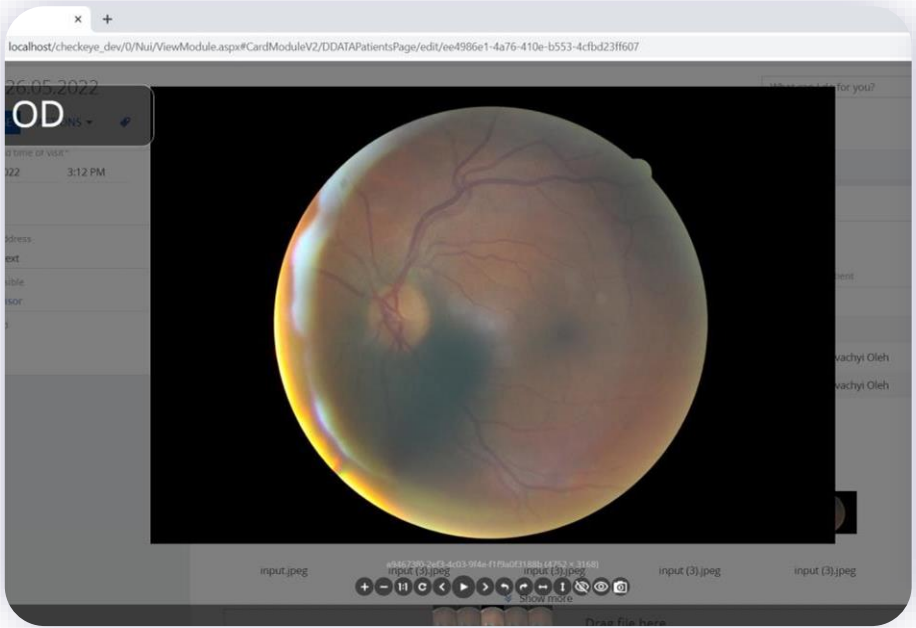
DR Class (0-4)

DR Class (1-13)

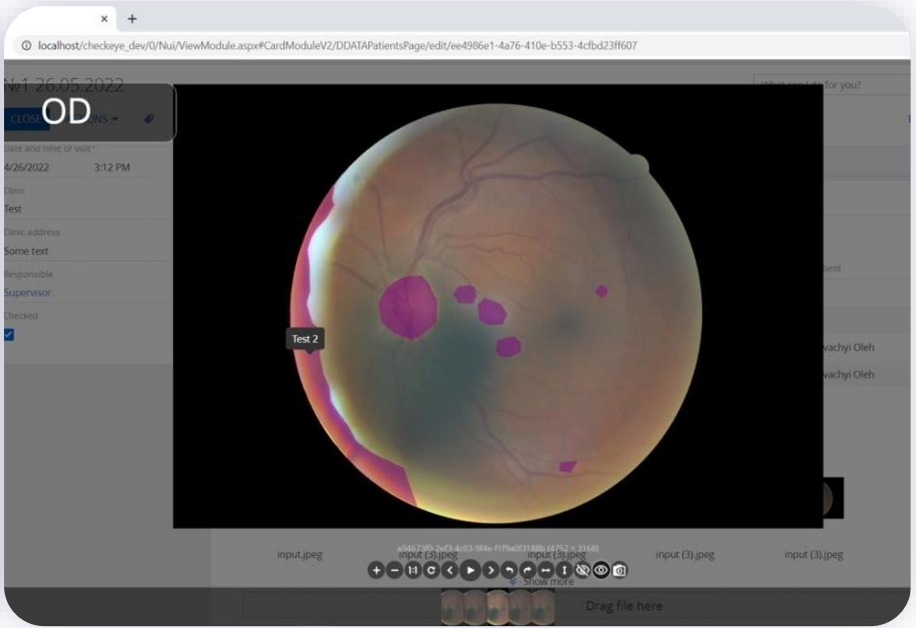
Classes:	0	1	4	5
	Healthy	Early stag	Latest Stage	Invalid photo

Визначення ознак хвороби

Original photo



Detected sign photo



CHECKEYE

Як це працює

CHECK EYE

Відвідання будь-якого місця для перевірки:

- ✓ оптики
- ✓ аптеки
- ✓ мобільні/пересувні пункти скринінгу

Знімок очного дна без участі лікаря – зазвичай, середній медичний персонал

Висновок готовий протягом 30 секунд з >90% точністю

Консультація офтальмолога, призначення лікування

Попереднє клінічне дослідження

Скринінг в Чернівецькій області

CHECK EYE

THE CHERNIVTSI REGION

- ✓ 897K people
- ✓ Farthest region from active fights, so not only locals but a lot of refugees.
- ✓ 50K people with diabetes. According to IDF, an average rate for Europe ~10%, hence 50K people are living with undiagnosed diabetes.
- ✓ Due to the Russian invasion, the number of people with diabetes have increased due to stress level.
- ✓ Different geographic landscape with mountains, valleys and remote rural areas with difficulty accessibility to test hypothesis on mobile screening point.
- ✓ Period Nov 2022 – May 2023 then expand to few more regions

Результат за три місяці

341 пацієн

перевірений (682 очей)

111 пацієнта

було вперше виявлено ДРП **30%**

92% точності

визначення хвороби

Наші довгострокові плани

не лише діабетична ретинопатія

CHECKEYE

5Y roadmap for new diseases detection development

Q3 2022(MVP)	Q1 2024	Q4 2024	Q4 2025	Q4 2025	2025-25
Disease — **Diabeti c retinopathy** People affected, million — **175**	Disease — **«dry» macular degeneration** People affected, million — **2% of 50+ people**	Disease — **Arterial hypertension** People affected, million — **1400**	Disease — **Glaucoma** People affected, million — **80**	Disease — **Age-related macular degeneration** People affected, million — **200**	Disease — **Diabetes/prediabetes/impotence/Alzheimer/etc** People affected, million — **2 500**

Our aim to expand healthy lifetime for 2.5+ billion people around the World

Сімейна медицина в Україні

Сімейний лікар оглядає очне дно

Диференційна діагностика

Опитувальник пацієнта №1

Дефект поля зору

- ☐ Рухливий
- ☐ Стаціонарний

Колір

_____

Чи змінюється з часом?

_____

- ☐ Прозорий
- ☐ Непрозорий

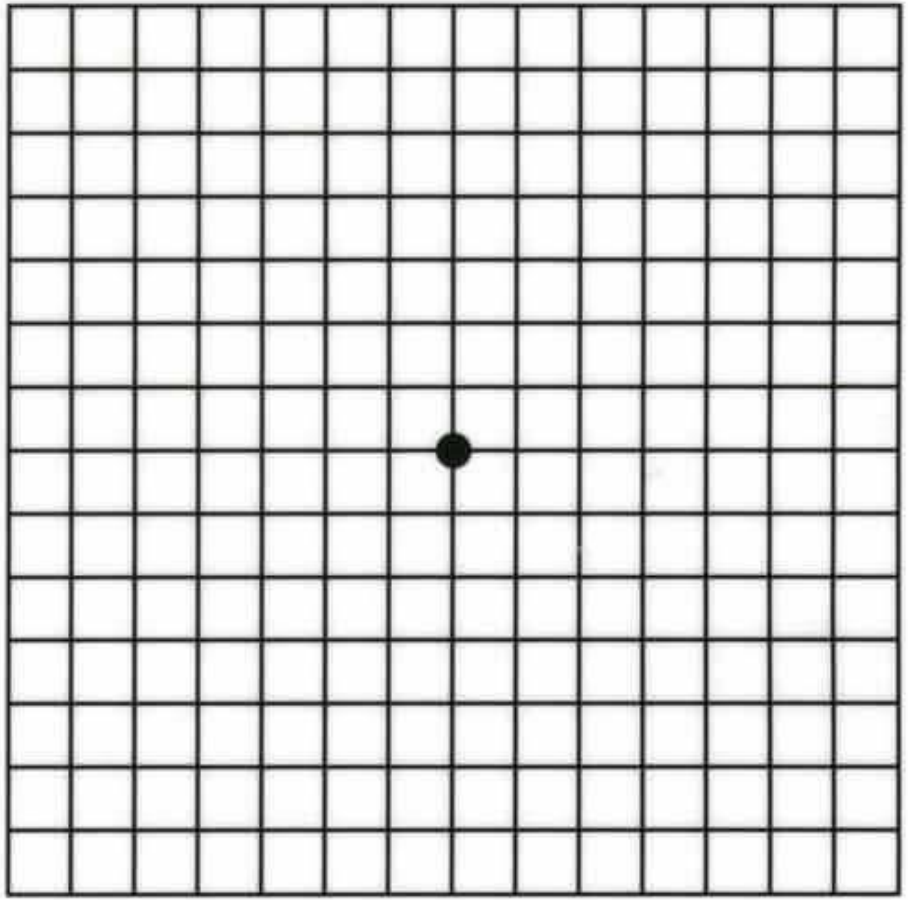
Швидкість, з якою виник

_____

Форма

☐ кільце ☐ хмаринка ☐ точка ☐ пляма

Тест Амслера



Диференційна діагностика

Опитувальник пацієнта №2

Супутні обставини

Артеріальний тиск	Цукровий діабет	Чи були блискавки в оці	Травма ока
_____	_____	_____	_____

Загальні запальні процеси (ЛОР, зуби, застуда) _____

Диференційна діагностика

Опитувальник пацієнта №1

Дефект поля зору

- [x] Рухливий
- [ ] Стаціонарний

Колір

Без визначеного

Чи змінюється з часом?

Не змінюється з часом

- [x] Прозорий
- [ ] Непрозорий

Швидкість, з якою виник

Виник швидко

Форма

- [x] кільце
- [ ] хмаринка
- [x] ***багато*** точка
- [ ] пляма

Обстеження очного дна

✓ Адекватний стан пацієнта
✓ Обладнання
✓ Затемнене приміщення

Умови виконання знімку очного дна

Звичайна зіниця

при використанні **амідриатичної** камери

CHECK EYE

Мідріаз (розширена зіниця)

за умови, що у пацієнта **нормальний** внутрішньоочний тиск

Мідріаз (1)

Краплі, що розширюють зіницю

Атропін 1%
(М-холіноблокатор)

дуже довгий термін, до 7 -10 днів, параліч акомодації

Фенілефрину гідрохлорид 2%
(Мезатон, Ірифрін)
або 10% (альфа-адреноміметік)

швидкий мідріаз, до 4-6 годин, рідко до 12 годин

Тропікамід 0,5%
(Мідріацил)
1% (М-холіноблокатор)

найкращий мідріаз, до 3 годин

Циклопентолата гідрохлорид 1%
(Цикломед)
(М-холіноблокатор)

мідріаз 6-12 годин, залишковий до 24 годин

Мідріаз (2)

Ускладнення та побічні явища:

- ✓ Підвищення внутрішньоочного тиску
- ✓ Світлочутливість та світлобоязнь
- ✓ Ускладнення при читанні або роботі зблизька
- ✓ Поліція може прийняти за наркомана

Для звуження зіниці:

Закапати Пілокарпін 1% (М-холіноміметик) 2-3 рази з інтервалом 5-10 хвилин

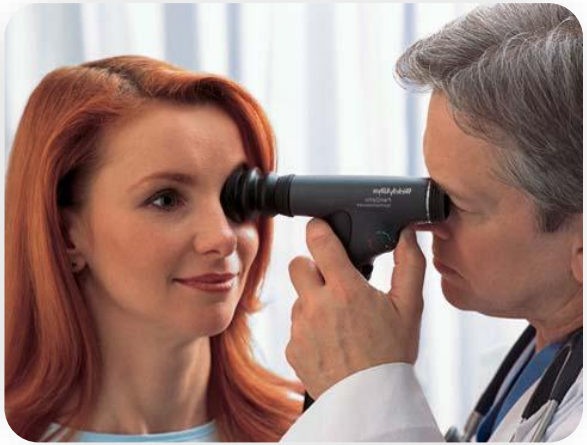
Обстеження

Як капати краплі

1. Помити руки
2. Зігріти краплі в руці
3. При відкриванні флакона не торкатись накінечника
4. Підготуйте ватну або марлеву кульку
5. Голову трохи відкинути назад, відтягнути нижню повіку трохи вниз, пацієнт дивиться вгору
6. Закрапати 1-2 краплі – більше не затримується в кон’юнктивальній порожнині
7. Не торкатись флаконом повік та вій
8. Закрити око та витерти залишок крапель ватною кулькою
9. Проміжок між різними препаратами 3-5 хвилин

Обстеження

Електроофтальмоскоп «Інтимна» офтальмоскопія в прямому світлі



Недолік: небезпека під час епідемій та пандемій

Обстеження

Дзеркальний офтальмоскоп

Непряма офтальмоскопія або офтальмоскопія в зворотньому світлі

Лінзи +13 дптр та +20 дптр

Обстеження

Діджиталізація

Паспортизація стану очного дна дозволяє надіслати світлину офтальмологу або передати в «хмару» в разі використання технології CHECK EYE

Переваги CHECKEYE для сімейного лікаря

1. Первинний скринінг декларантів групи ризику: масове охоплення без втрат власного часу. Дослідження може проводити медсестра, результат система видає протягом 30 сек.

2. Простота користування: не треба розширювати зіницю, не використовуються розхідні засоби, нема ризику побічної дії (на відміну від традиційної методики)

3. Користуючись системою CheckEye, ви виявляєте хворобу на ранніх стадіях та уникаєте занедбаних випадків ДР серед своїх декларантів (а важкість ДР корелює з іншими ускладненнями ЦД)

Запрошуємо до співпраці!

@checkeye.ai

@ai.checkeye

@check-eye

check-eye.com