

Telemedycyna w okulistyce

Robert Rejdak, Anna Matysik, Marco Zarbin

Klinika Okulistyki Ogólnej UM w Lublinie
Kierownik: Prof. dr hab. n. med.. Robert Rejdak

Institute of Ophthalmology & Visual Science-New Jersey Medical School
Rutgers University, Newark, NJ USA
Head: Marco Zarbin, MD, PhD

Telemedycyna

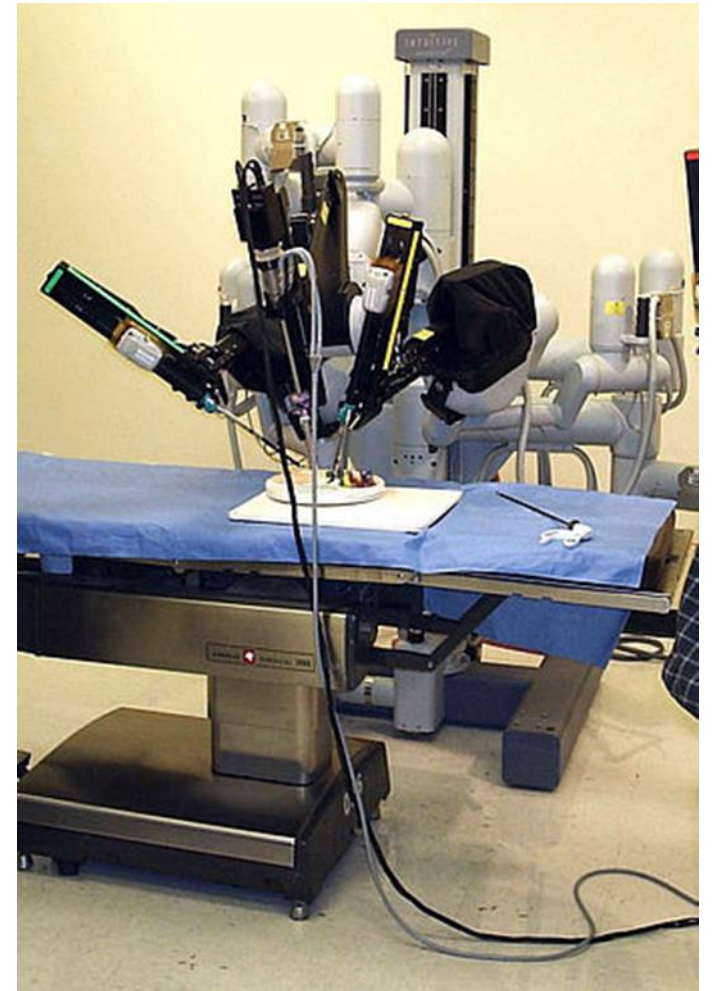
- Ogólne pojęcie telemedycyny
- Telemedycyna w Polsce
- Potrzeba szerszego zastosowania telemedycyny w okulistyce (na przykładzie retinopatii cukrzycowej)
- Proponowane rozwiązania (na podstawie wskazówek amerykańskich specjalistów)
- Telemedycyna w skriningu retinopatii cukrzycowej w innych krajach
- Wnioski końcowe

Telemedycyna

- Telemedycyna to najnowocześniejsza forma świadczenia usług medycznych wykorzystująca informatykę (w tym sztuczną inteligencję) i telekomunikację do zdalnego monitorowania pacjentów
- Zastosowanie: kardiologia, diabetologia, okulistyka, rehabilitacja, opieka domowa, chirurgia
- Systemy teleinformatyczne badają podstawowe parametry życiowe, jak np.: ciśnienie tętnicze, tętno, temperaturę, stężenie glukozy w krwi, saturację, kontrolują także przypadki omdleń i upadków.
- Badania przesiewowe
- Telekonsultacje
- Zabiegi operacyjne

Przykłady zastosowania-chirurgia

- Operacja „Operation Lindbergh” była przełomem w medycynie, telemedycynie i telerobotyce.
- Dzięki zdalnie kontrolowanemu superkomputerowi-robotowi ZEUS
- 2001 r. francuski lekarz, prof. Jacques Marescaux, przeprowadził zabieg u 68-letniej kobiety ze schorzeniem pęcherzyka żółciowego z Nowego Jorku, podczas gdy pacjentka znajdowała się w oddalonym o 6500 km szpitalu w Strasburgu we Francji.



Zalety telemedycyny

- Możliwość szybkiej oceny i diagnozy (choć czasem wstępnej)
- Szybsze podjęcie decyzji o ewentualnej terapii czy wizyty u specjalisty
- Skrócenie kolejek do specjalistów
(skupienie się na pacjentach, którzy tego potrzebują)
- Oszczędność czasu i pieniędzy (pacjentów i systemu)
- Mniej hospitalizacji i zredukowanie konieczności dojazdów pacjentów
- Ułatwienie dostępu do specjalistycznej opieki na terenach wiejskich
- Objęcie opieką większej ilości osób

USA kolebką telemedycyny

- Za kolebkę telemedycyny można uznać USA, gdzie w latach 60 powstała satelitarna sieć telekomunikacyjna łącząca amerykańskie bazy wojskowe, rozrzucone na wszystkich kontynentach, ze specjalistycznymi ośrodkami medycznymi w USA
- NASA: opieka medyczna i monitorowanie stanu zdrowia astronautów
- Wiele inicjatyw telemedycznych sponsorowanych przez władze stanowe i rząd federalny



Telemedycyna w Polsce

- Od 2001 roku działa Sekcja Telemedycyny Polskiego Towarzystwa Lekarskiego
- W ustawach: o działalności leczniczej i o zawodzie lekarza i lekarza dentysty (kwiecień 2016) uwzględniono pośrednictwo systemów teleinformatycznych (**lekarz orzeka o stanie zdrowia danej osoby po uprzednim osobistym jej zbadaniu lub z zastosowaniem systemów teleinformatycznych bądź systemów łączności**)
- Wciąż zbyt mało wykorzystywana choć planuje się procedury telemedyczne w nowej koncepcji POZ
- W latach 2018-2020 zostanie przeprowadzony program pilotażowy, który sprawdzi funkcjonowanie nowych założeń w realiach polskiej służby zdrowia
- Do powszechnego stosowania telemedycyny konieczne jest stworzenie odpowiedniego jej finansowanie przez NFZ, edukacja pacjentów oraz wzrost dostępności technologii informatycznych

Kardiologia

- KOS-zawał (Kompleksowa opieka specjalistyczna po zawale)
- Telekonsylia
- Całodobowe monitorowanie sygnałów ze stymulatorów
- Teletransmisja EKG z karetki bądź z domu pacjenta do ośrodka specjalistycznego
- Wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego zakładają, że jednorazowo można zastosować interwencję terapeutyczną po analizie danych EKG przesłanych metodą telemedyczną.

Teleaudiologia

- Badania przesiewowe słuchu u dzieci
- Telekonsultacje, polegające na przesyłaniu obrazów ucha, nosa, krtani
- Rehabilitacja słuchu i mowy sięgają w ramach tzw. domowej kliniki rehabilitacji.
- Obsługa implantów wszczepialnych, wszczepionych np. do ucha środkowego, wewnętrznego, czy do pnia mózgu)

Prof. Henryk Skarżyński, dyrektor Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu

Okulistyka

- Retinopatia cukrzycowa i zwyrodnienie plamki związane z wiekiem (AMD)
- Często występujące choroby siatkówki u dorosłych, które niewykryte w odpowiednim czasie i nieleczone prowadzą do ślepoty
- Łatwo przeoczyć moment, w którym trzeba rozpocząć terapię
- Nie ma żadnych „zewnętrznych objawów” ani a pacjenci mogą nie zauważyć przez długi czas pogorszenia widzenia
- Duża skuteczność leczenia (zwłaszcza w przypadku retinopatii cukrzycowej)
- Okulistyka dziecięca (np. retinopatia wcześniaków)

Telemedycyna w okulistyce polskiej

- Pierwszym działającym systemem opartym na telemedycynie jest system SMPT służący do kwalifikacji pacjentów, do programu lekowego do leczenia wysiękowej postaci AMD (do tej pory, do programu zakwalifikowano ok. 18 000 osób)
- Nadal brak jest telemedycznych programów skriningowych dla chorych na cukrzycę i zwyrodnienie plamki żółtej

Cukrzyca- choroba społeczna powodująca ślepotę

- Na świecie choruje 382 miliony osób
- W Europie 56 milionów osób
- W Polsce ok. 2 miliony ma rozpoznaną cukrzycę (a u 1 miliona jest jeszcze niezdiagnozowana) czyli 1 na 10 Polaków choruje na cukrzycę



Prognozy – wzrost zachorowań na cukrzycę

- W Polsce 4 miliony w 2020 roku (<http://cukrzycapolska.pl/cukrzyca/statystyki/>)
- W USA, w 2050 r. co trzeci dorosły obywatel może mieć cukrzycę!



[Popul Health Metr.](#) 2010; 8: 29.

Published online 2010 Oct 22. doi: [10.1186/1478-7954-8-29](https://doi.org/10.1186/1478-7954-8-29)

PMCID: PMC2984379

PMID: [20969750](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20969750/)

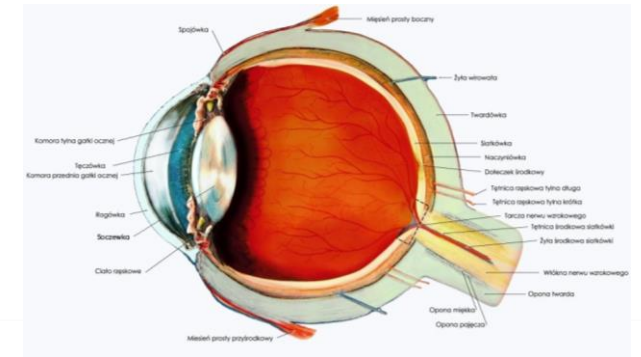
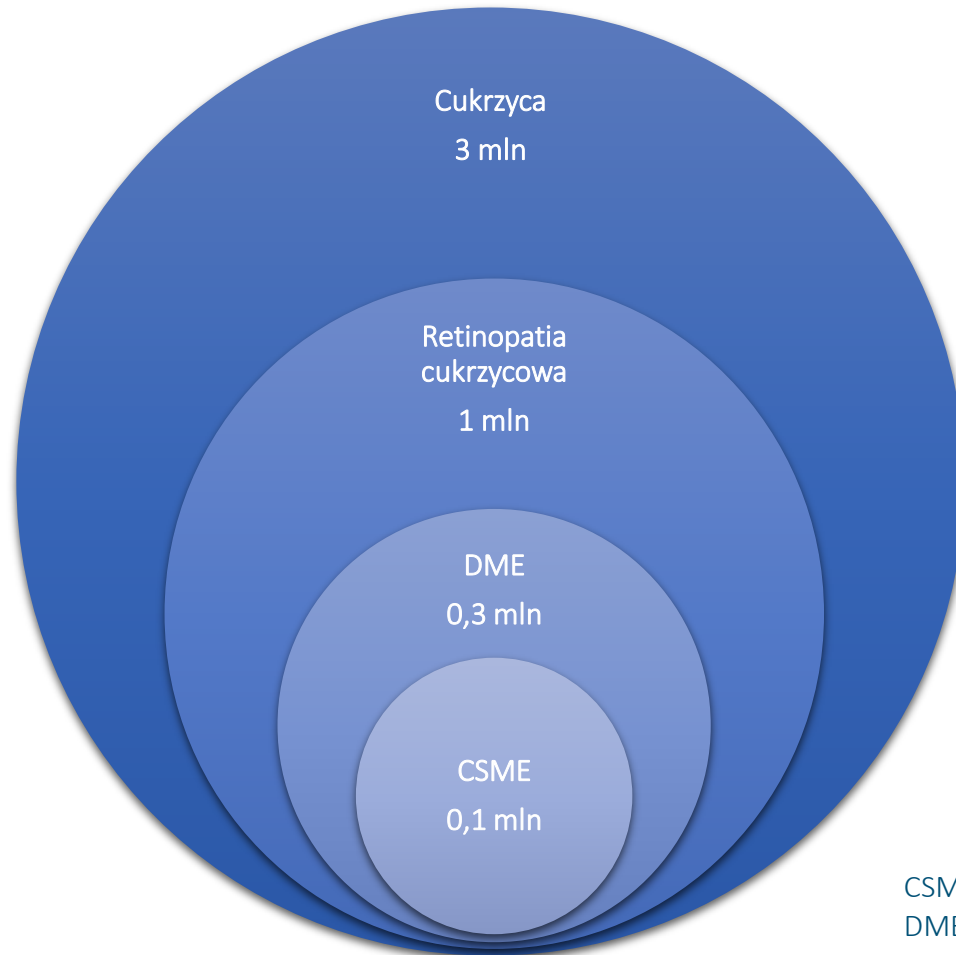
Projection of the year 2050 burden of diabetes in the US adult population:
dynamic modeling of incidence, mortality, and prediabetes prevalence

¹ [James P Boyle](#), ¹ [Theodore J Thompson](#), ¹ [Edward W Gregg](#), ¹ [Lawrence E Barker](#), ¹ and [David F Williamson](#)²

Results

The authors project that annual diagnosed diabetes incidence (new cases) will increase from about 8 cases per 1,000 in 2008 to about 15 in 2050. Assuming low incidence and relatively high diabetes mortality, total diabetes prevalence (diagnosed and undiagnosed cases) is projected to increase from 14% in 2010 to 21% of the US adult population by 2050. However, if recent increases in diabetes incidence continue and diabetes mortality is relatively low, prevalence will increase to 33% by 2050. A middle-ground scenario projects a prevalence of 25% to 28% by 2050. Intervention can reduce, but not eliminate, increases in diabetes prevalence.

Powikłania oczne cukrzycy w Polsce (mln; dane szacunkowe ekstrapolowane)¹⁻³



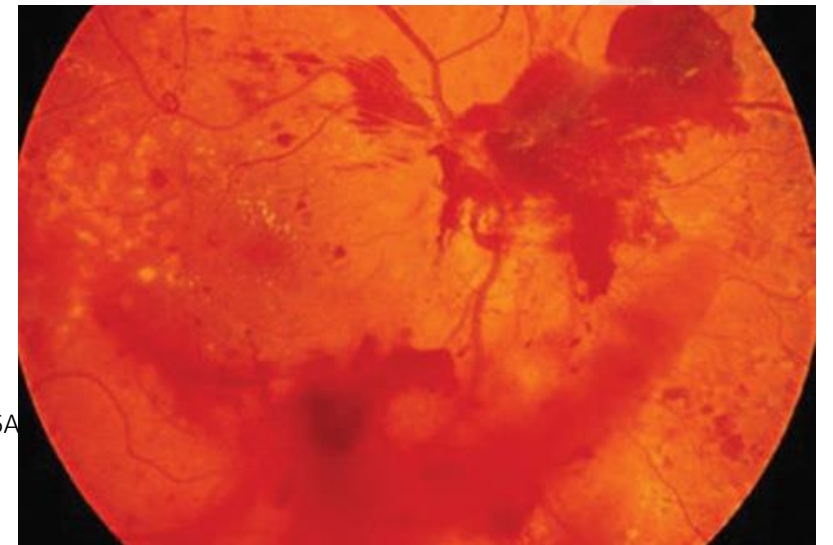
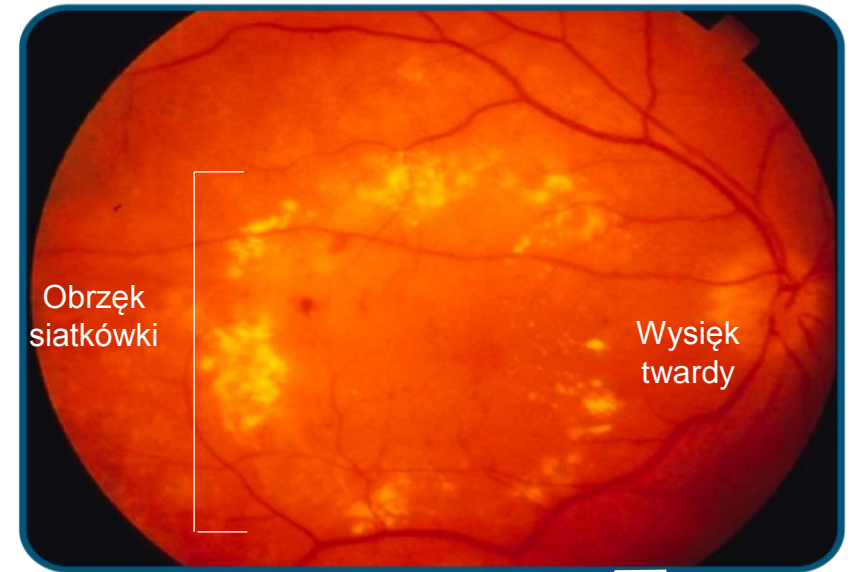
Reguła jednej trzeciej:

- U około 1/3 chorych na cukrzycę występuje retinopatia cukrzycowa.
- U około 1/3 chorych z retinopatią cukrzycową stwierdza się DME, a u 1/3 pacjentów DME ma charakter CSME.

CSME — klinicznie znaczący obrzęk plamki (*clinically significant macular edema*);
DME — cukrzycowy obrzęk plamki (*diabetic macular edema*).

Retinopatia cukrzycowa stanowi główną przyczynę ślepoty u osób w wieku produkcyjnym

- Mikroangiopatia naczyń siatkówki powoduje obrzęk, krwotoki i niedotlenienie co przekłada się na obniżenie ostrości wzroku^{1,2}
- Klinicznie znaczący obrzęk plamki (CSME) to odmiana DME uważana za wiodącą przyczynę ślepoty w populacjach osób, w wieku produkcyjnym, w większości krajów rozwiniętych^{3,4}
- Retinopatia proliferacyjna (występuje rzadziej) może także doprowadzić do utraty widzenia (krwotoki do ciała szklanego, odwarstwienie siatkówki) jeśli nie jest odpowiednio wcześnie wykryta i leczona



1. Lobo C, et al. Optical Coherence Tomography. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2012; 2. Fowler MJ. *Clinical Diabetes*. 2008;26(2): 77–82; 3. International Diabetes Federation. Diabetes & blindness due to DME Q&A. www.idf.org/sites/default/files/Toolkit%2520Q%2526A_FINAL.pdf. Accessed June 19, 2014. Accessed June 4, 2014; 4. Ciulla TA, et al. *Diabetes Care*. 2003;26(9):2653–2664.

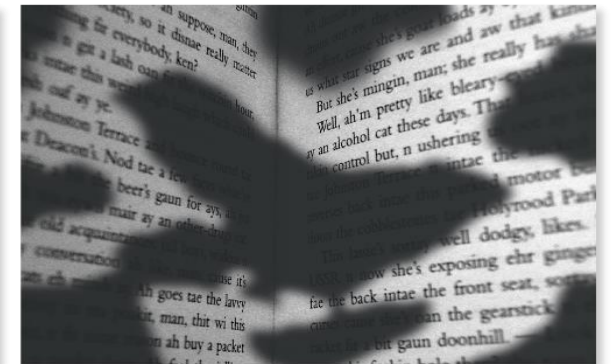
Negatywny wpływ na samodzielność, życie społeczne i ekonomiczne

Negatywny wpływ na wykonywanie czynności wchodzących w zakres samodzielnego postępowania w cukrzycy:¹

- Czytanie ulotek do leków oraz informacji żywieniowych na opakowaniach produktów spożywczych
- Oznaczanie przy pomocy glukometru stężenia glukozy we krwi
- Regularne kontrolowanie stóp pod kątem ewentualnych ran lub owrzodzeń
- Jeżdżenie samochodem do lekarza na wizyty

Negatywne konsekwencje ekonomiczne:²

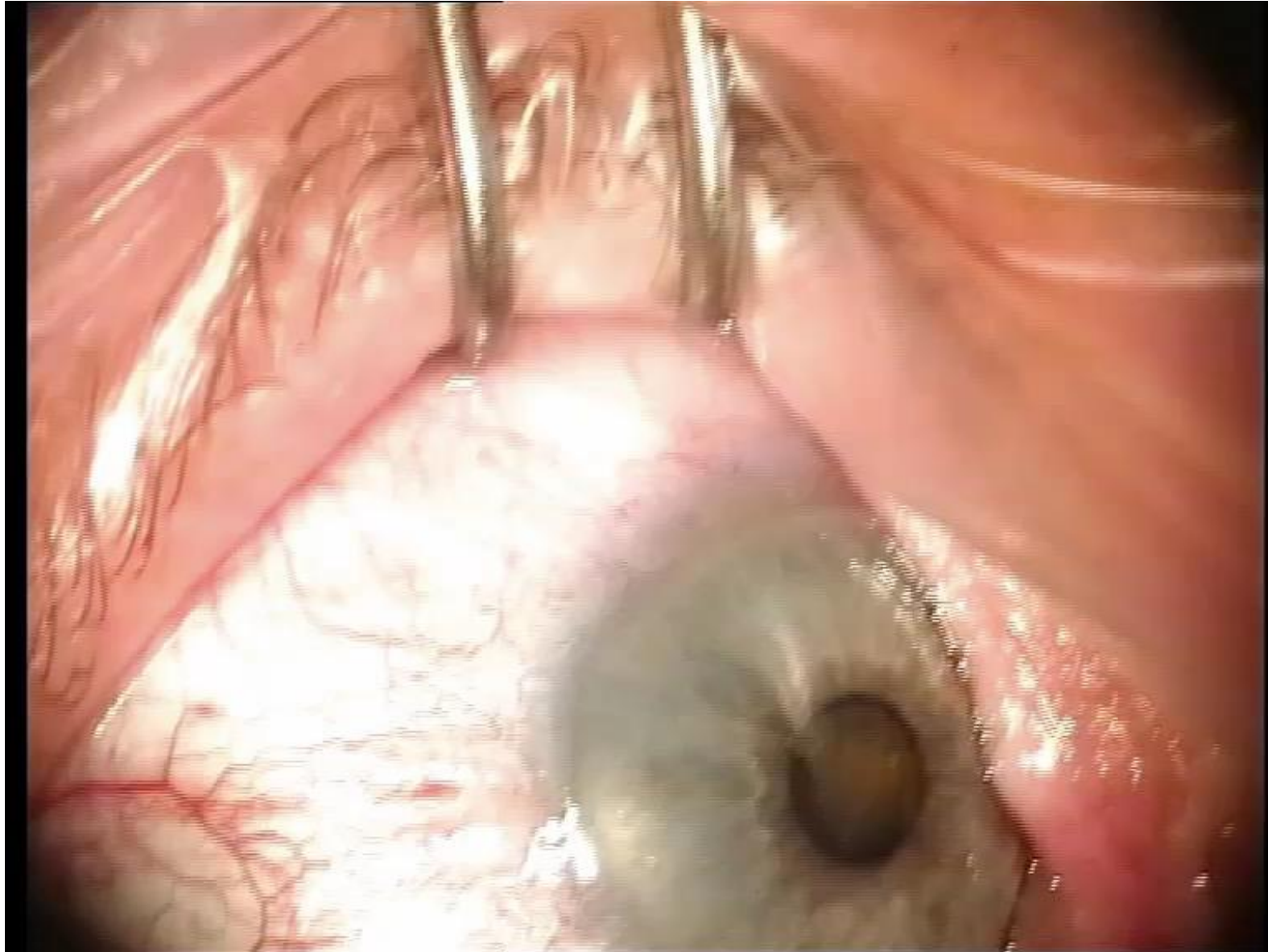
- Trudności w znalezieniu i utrzymaniu zatrudnienia
- Stracony czas i wydane pieniądze w związku z koniecznością poddawania się badaniom kontrolnym i diagnostycznym oraz leczeniu



W jaki sposób uchronić dużą część społeczeństwa przed ślepotą?

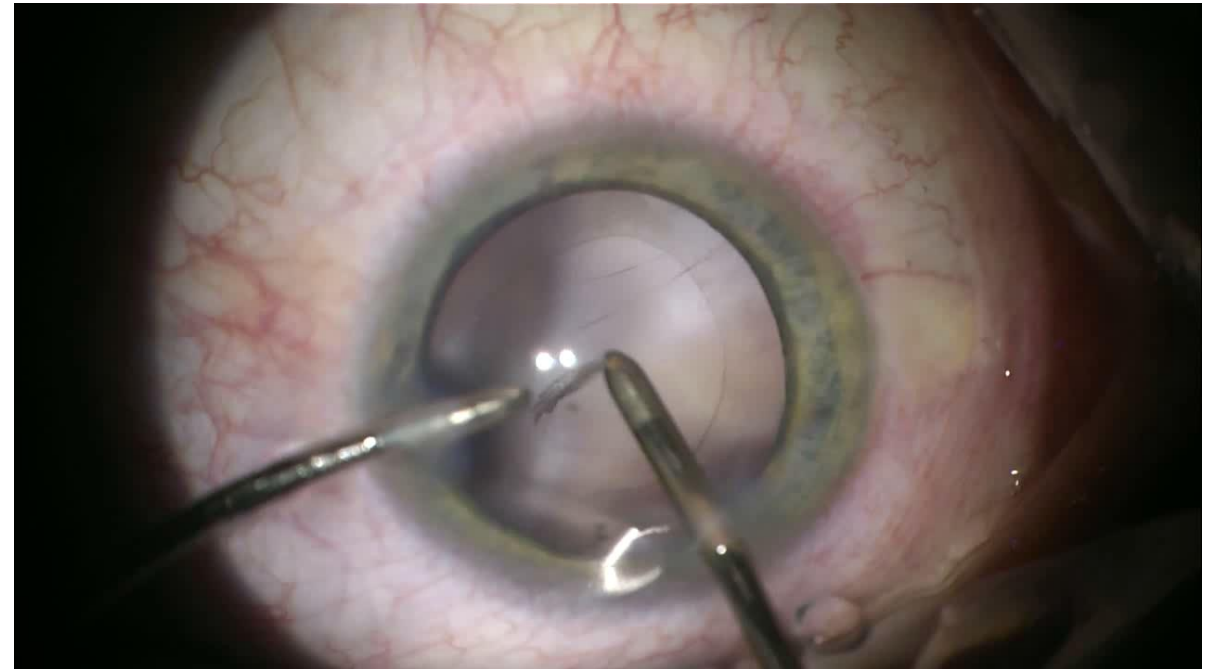
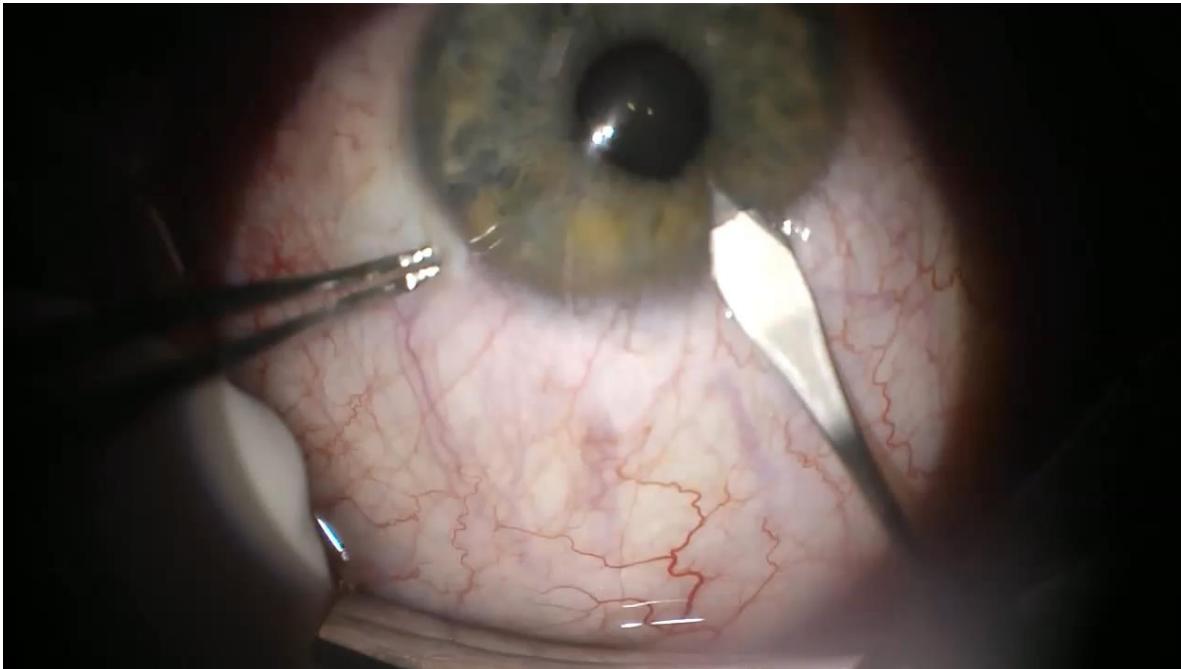
- Wczesne wykrycie retinopatii (długo bezobjawowej dla pacjenta) przy pomocy badań przesiewowych
 - Pierwsze badanie okulistyczne w cukrzycy t. 2 natychmiast po rozpoznaniu, a w t. 1 po 5 latach od rozpoznania
 - W zależności od stopnia zaawansowania zmian, kolejne wizyty od 12 do kilku miesięcy
- Zapewnienie dostępu do nowoczesnego leczenia (np. leki anty-VEGF, program lekowy)
- Leczenie ciężkich powikłań bardzo kosztowne i nie zawsze skuteczne
- **Prawidłowe leczenie diabetologiczne**

Iniekcje doszklistkowe preparatów anty – VEGF w cukrzycowym obrzęku plamki
Konieczność wprowadzenia programu lekowego DME!



Chirurgia retinopatii cukrzycowej

Zaawansowana postać i ciężkie powikłania



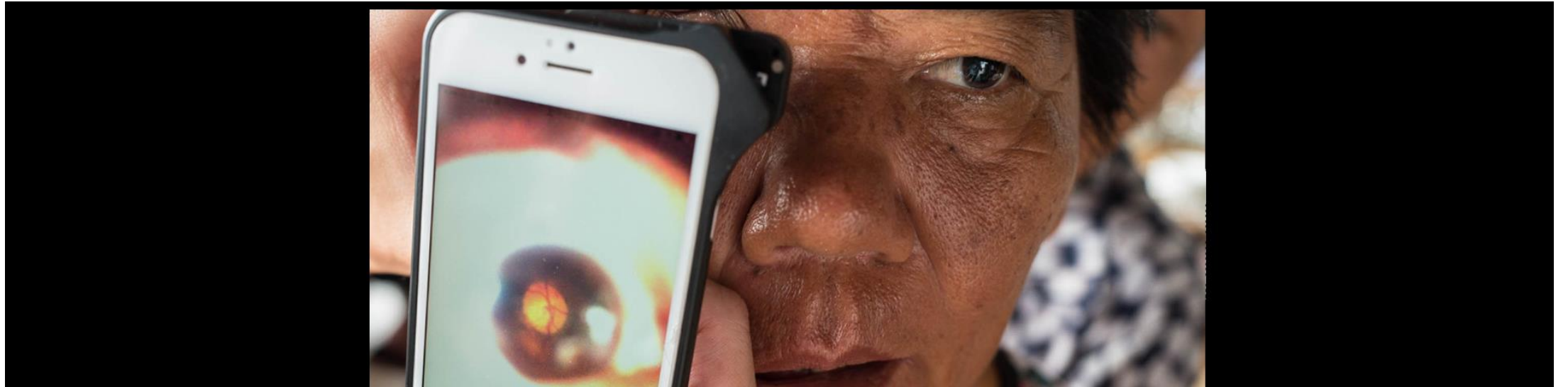
Jak zapewnić odpowiedni dostęp do leczenia, gdy...

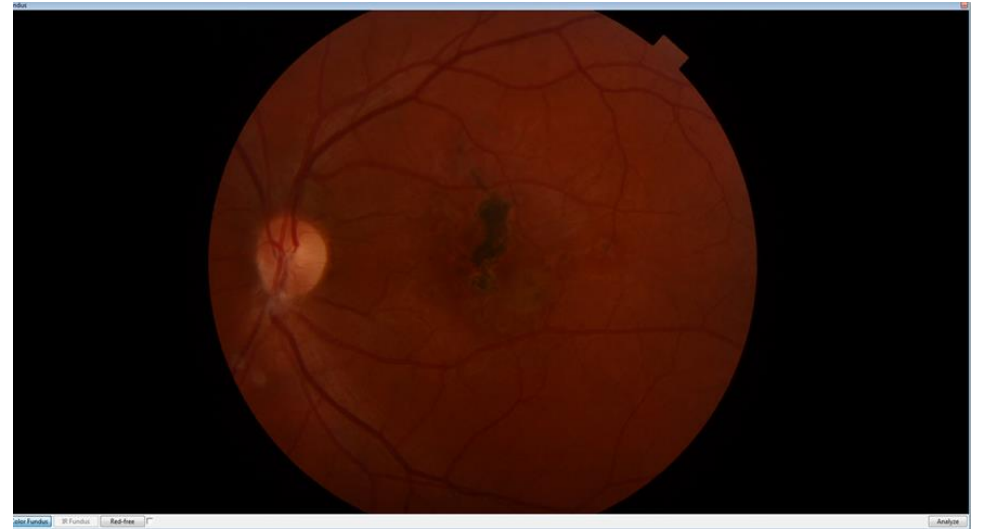
- Duża liczba wizyt kontrolnych w skali całego kraju
- Wzrost liczby chorych na retinopatię cukrzycową szybszy niż wzrost liczby okulistów (kolejki!) (obecnie średnio 1 okulista na 8330 mieszkańców)
- Konieczność posiadania skierowania do okulisty
- Pomijanie wizyt kontrolnych przez pacjentów (brak czasu, świadomości zagrożenia)
- Gorszy dostęp mają osoby z terenów wiejskich

Potrzeba badań przesiewowych opartych na telemedycynie i leczenie w oparciu o program lekowy cukrzycowego obrzęku plamki !

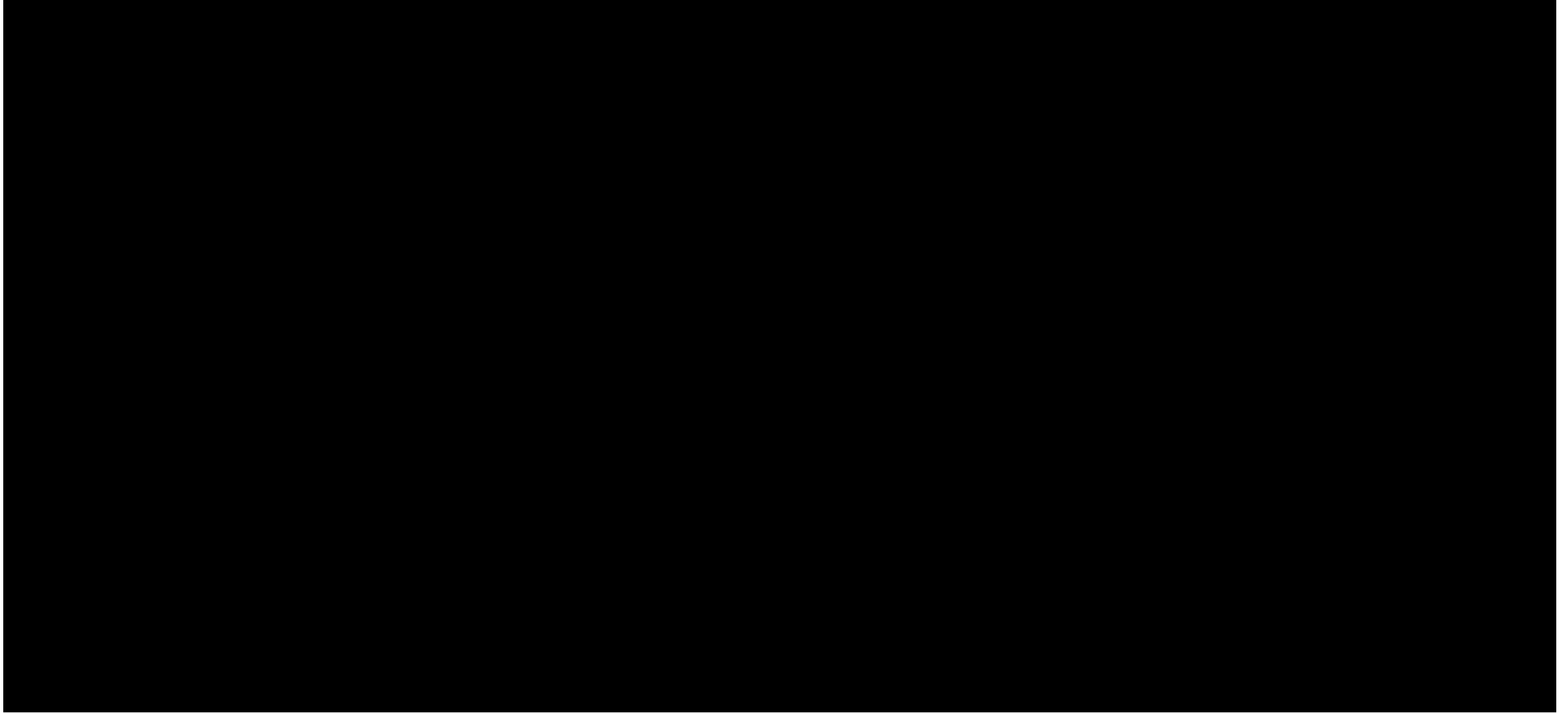
Kontakt pacjenta z fachowym pracownikiem ochrony zdrowia













Prof. Marco Zarbin,
współtwórca systemu
telemedycznego w okulistyce
w New Jersey



Telemedyczny Program Skriningowy dla retinopatii cukrzycowej

Auto Focus, Exposure, Capture

Nie wymaga rozszerzania źrenic, 3.3 and 2.5mm SP

45 stopnie kolor, FAF



Xenon flash tube (wierność kolorów)

Extensive auto functions

- Auto Focus**
Fast and accurate automatic focusing.
- Auto Shot**
Once the alignment, working distance and focus are correct, photography is done automatically.
- Auto Switching from Anterior to Retina**
When aligned correctly on the pupil, the camera will automatically switch to retinal observation view.
- Photometric Auto Exposure**
Flash and observation light intensity is set automatically for every examination, based on retina reflectance, for perfect images regardless of pupil size or ethnicity.
- Full Control**
The auto functions will make the procedure much easier. Nevertheless for patients with ocular opacities, involuntary eye movements, lack of co-operation and small pupils, the possibility of full manual control is crucial.

Manual operation frequently overcomes the limitations of fully automatic cameras!

A close-up image of a hand turning a dial on the camera's control panel.

Waga 20 kg

A grid of seven retinal images demonstrating different camera functions. The images are arranged in two columns. The first column shows: 1. A normal fundus image labeled '5 of 7'. 2. An inverted image labeled 'Inversion'. 3. An image with a yellow line annotation labeled 'Annotations'. 4. A zoomed-in image labeled 'Loupe function'. The second column shows: 1. A fundus image with embossed vessels labeled 'Emboss Negative'. 2. A fundus image with a yellow box annotation labeled 'Annotations'. 3. A mosaic image labeled 'Mosaic function'.

Emboss Negative
The blood vessels stand out.

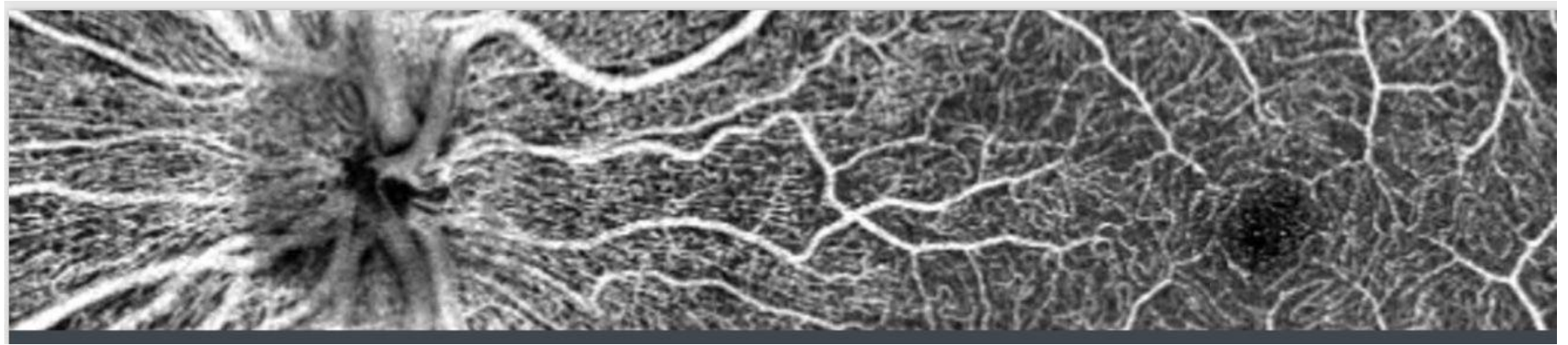
Inversion
Inverts the color of an image to assist diagnosis.

Annotations
Add shapes and texts to a captured image.

Loupe function
To assist diagnosis.

Mosaic function
Up to 20 images can be combined

Telemedyczny Program Skriningowy dla retinopatii cukrzycowej



Fast, easy acquisition with incredible detail

Incredible detail
 Even better resolution. OCT-A provides comparable resolution to OCT. OCT-A provides comparable resolution to OCT. OCT-A provides comparable resolution to OCT.

Fast
 Full OCT scan in under 2 seconds. Full OCT scan in under 2 seconds. Full OCT scan in under 2 seconds.

Easy acquisition
 The OCT-A scan is acquired in a single eye position. The OCT-A scan is acquired in a single eye position. The OCT-A scan is acquired in a single eye position.

Unlock the full potential of the OCT-HS100

OCTA2 software module for Angio Expert - Wide field and high definition images.

Wide Field OCT-A scans
 Wide field high quality images in a single scan 12 x 12 x 10 mm

Vertical Wide (122 x 1000) Large Square (996 x 1000) Medium Square (484 x 484) OCT-A Standard Scan (25 x 25) Horizontal Wide (806 x 212) 12 x 12 mm 12 x 10 mm

Clinical image courtesy of Tomoko Ito, MD, PhD, Professor and Chairman, Tokyo Women's Medical University.

High definition scans

Use for 200 scans can be averaged resulting in better image quality. The layer structure as well as the retinal details structure can only be observed in even greater detail than ever before.

High definition OCT-A image

By increasing the number of Repeat scans from 3 to up to 10 times, the image quality will significantly improve, but with longer scan duration.

Incredible detail

Example images

High definition OCT images

Retinal depth map

Volume acquisition

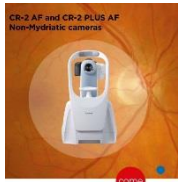
Combined Report

This screen shows the analysis results comparing examinations of both eyes, accompanied with retinal images taken with a Canon retinal camera (optional) sharing the same database.

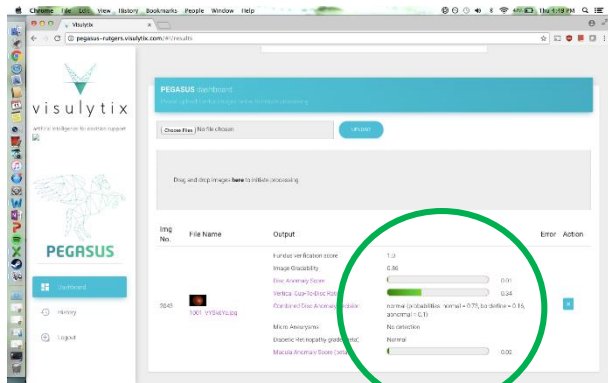
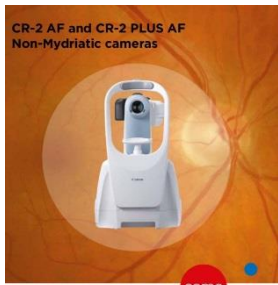
CR-2 AF and CR-2 PLUS AF Non-Mydriatic cameras

OCT-HS100 Optical Coherence Tomography

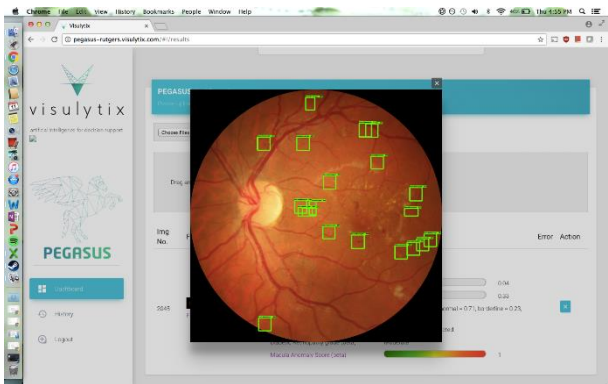
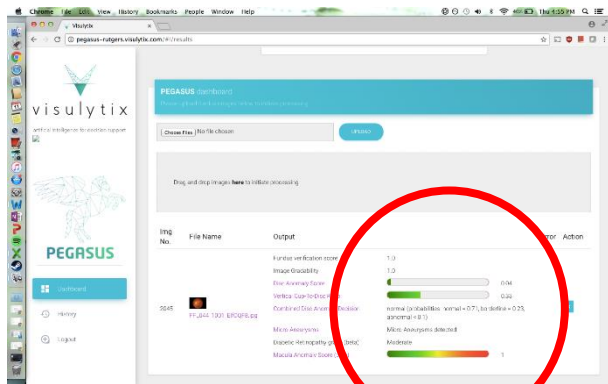
A-scans/sec	70,000
Axial resolution	3 Microns
Pupil size	3 mm
Scanning width	2-13 mm
Scan Depth	2mm
OCT light source	855nm ± 5 nm
Weight	29 kg



Telemedyczny Program Przesiewowy dla retinopatii cukrzycowej



No findings
Recommend Screening
Next Year



If findings, send to OCT, OCTA

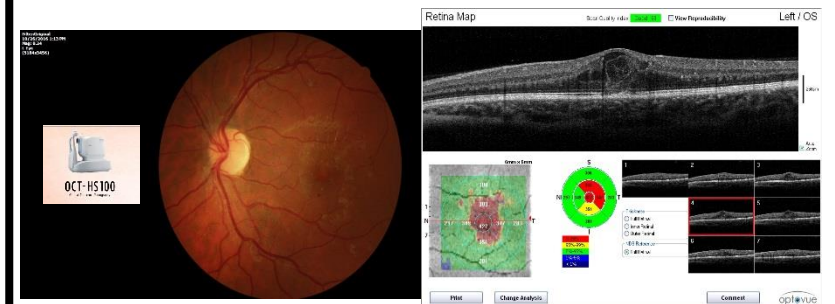
Off-site Tele-Ophthalmologist

Double 2
TELEPRESENCE

The Double 2 telepresence robot puts you in the driving seat, wherever you may be in the world. The driving experience of the Double 2 has been greatly enhanced with the inclusion of new features, such as the Lateral Stability Control and Power Drive. These ensure smooth, stable and fast navigation.

The Double 2 has a battery life of up to 8 hours. It can turn on its own axis and travel at walking pace. It is suited to indoor operation on flat floor surfaces (not steps). The robot includes a charger, Allen key, and wide angle lens.

The Double 2 is controlled via an iPhone or iPad using the Double Robotics iOS app or any computer running a Google Chrome browser.



Final Triage Stage OCT/OCTA
Capture 60 Sec OU

Refer to Retina Specialist

Retinal Image OU
Capture: 45 Sec
When subject stands

Pegasus Retinal Image Analyze
Process: 70 Sec OU

Telemedyczny Program Przesiewowy dla retinopatii cukrzycowej

Populacja z osobami narażonymi na rozwój DR

12 Osób na godzinę

4 h Pierwsza sesja skringowa 48 osób

1 h wypoczynku

4 h Druga sesja skringowa 48 osób

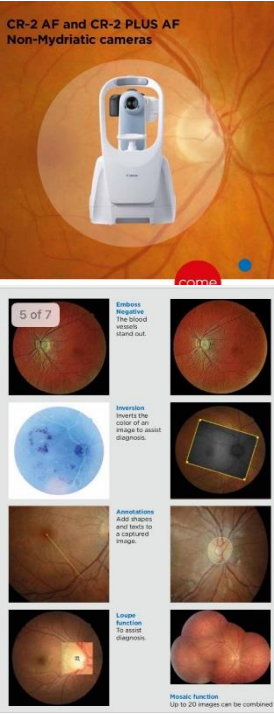
2 h wypoczynku

2 h Trzecia sesja skringowa 24 osób

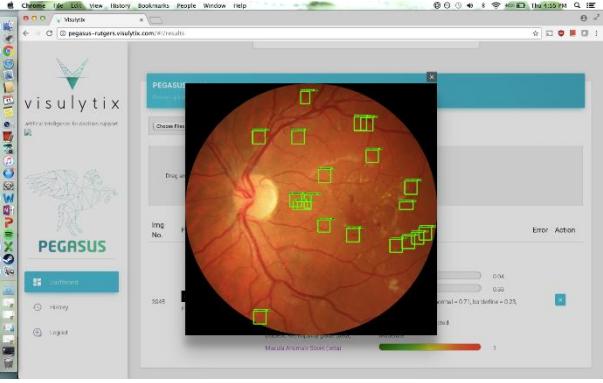
120 Osób / dzień x 4 dni: 480 Osób/tydzień



Telemedyczny Program Skriningowy dla retinopatii cukrzycowej **USA koszty \$ 225,750**



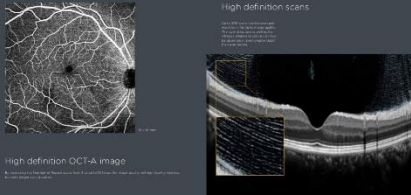
Canon CR2 Plus AF
\$28,000 (USA)



120 Osób / dzień x 4 dni:
480 Osób/tydzień
1,920 Osób/miesiąc
19,200 Osób/rok

38,400 x \$2.25 (Pegasus): \$86,400

Pegasus One Year
\$86,400 (USA)



Canon OCTA HS-100
\$75,000 (USA)



USA Wyliczenia

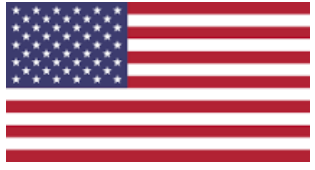
Van	\$ 24,000.00
Ubezpiecz.	\$ 2,500.00
Utrzymanie	\$ 2,000.00
Paliwo (rok)	\$ 2,200.00
Parking/opłaty	\$ 150.00

Koszty transportu
\$ 30,850

Off-site Tele-
Ophthalmologist



Remote Tele-robotic
Unit
\$5,500



Telemedycyna w USA

- Około połowa populacji chorych na cukrzycę przechodzi coroczne badania okulistyczne w kierunku retinopatii cukrzycowej.¹
- Skuteczność diagnostyczna telemedycyny: czułość >80%; specyficzność >90%.²

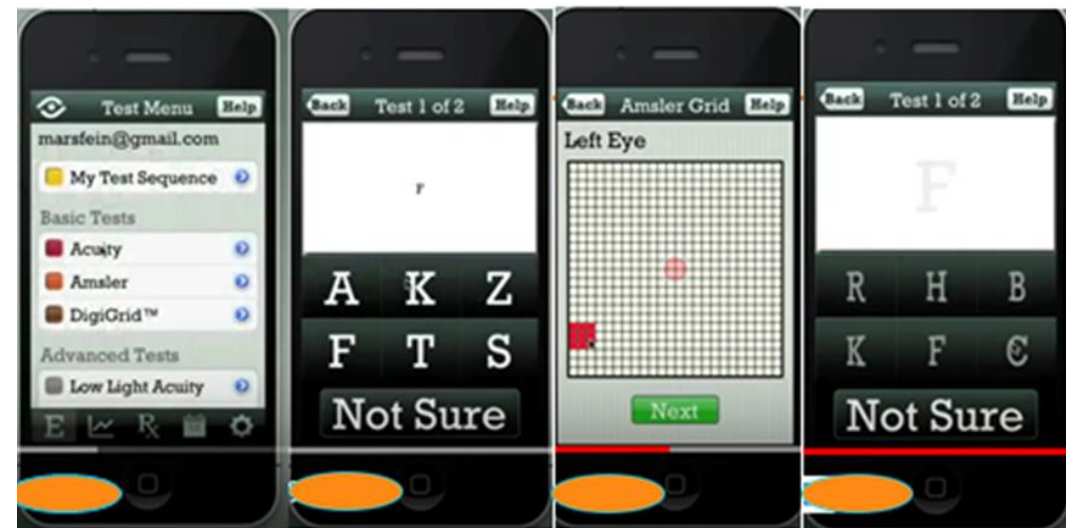
¹National Committee for Quality Assurance. The state of healthcare quality report 2014. ePub <http://ncqa.org>. [Accessed 2 December 2014].

²Shi L, Wu H, Dong J, Jiang K, Lu X, Shi J. Telemedicine for detecting diabetic retinopathy: a systematic review and meta-analysis. Br J Ophthalmol 2015;99(6):823-31.





Aplikacje na smartfony dla pacjentów

- W 2015 r. amerykańska Agencja Żywności i Leków zaaprobowała aplikację monitorującą AMD na iPada i smartfony Apple, która pozwala pacjentowi wykonać krótkie, kilkuminutowe badania kontrolne w domu (częstotliwość badań określa lekarz, zazwyczaj dwa razy w tygodniu)
- Aplikacja automatycznie przesyła wyniki do specjalnego portalu, do którego poufny dostęp ma okulista prowadzący.
- W razie znaczącej zmiany w wynikach badania, lekarz otrzymuje alert (powiadomienie).





W Wielkiej Brytanii

  [Departments](#) [Worldwide](#) [How government works](#) [Get involved](#)
[Policies](#) [Publications](#) [Consultations](#) [Statistics](#) [Announcements](#)

[Home](#)

Press release

Diabetes no longer leading cause of blindness thanks to screening

From: [Public Health England](#)
Published: 17 March 2014
Last updated: 17 March 2014, [see all updates](#)

For the first time in over 50 years diabetic eye disease is no longer the leading cause of blindness in adults of working age.



A new study carried out in affiliation with Moorfields Eye Hospital and UCL Institute of Ophthalmology reports on the causes of blindness in England and Wales in working age adults comparing data from 1999 to 2000 with 2009 to 2010.

According to the research, with the prevalence of diabetes increasing during



Telemedycyna w Diabetic Eye Screening (DES)

W Wielkiej Brytanii, screening w retinopatii cukrzycowej jest usankcjonowany i nazywa się DES (Diabetic Eye Screening; od 2006 roku).

Zdjęcie wykonane podczas screeningu w stałych lub mobilnych centrach jest wysyłane do oceny przez specjalistę i po 4-6 tygodniach wynik jest wysyłany listownie do pacjenta i lekarza rodzinnego.

O czym należy pomyśleć w dniu badania?

Praktyczne wskazówki i sugestie

- Weź ze sobą wszystkie okulary i soczewki kontaktowe, których używasz wraz z płynem do czyszczenia soczewek
- Weź ze sobą okulary przeciwsłoneczne, ponieważ Twoje oczy mogą być nadwrażliwe po zapuszczeniu kropli
- Przynieś ze sobą listę wszystkich zażywanych leków
- Można na wyznaczoną wizytę przyjść z osobą towarzyszącą
- Krople do oczu mogą na kilka godzin zaburzyć widzenie, po wizycie nie powinno się więc prowadzić pojazdów

PAMIĘTAJ: Okulistyczne badania przesiewowe są tylko jednym z aspektów kontrolowania cukrzycy, a retinopatia cukrzycowa jest uleczalna, szczególnie jeżeli wykryje się ją odpowiednio wcześniej.



Możesz zmniejszyć ryzyko jeżeli będziesz:

- Kontrolować jak najskuteczniej poziom glukozy we krwi
- Regularnie odwiedzać lekarza w celu sprawdzenia, czy Twoje ciśnienie krwi nie jest podwyższone
- Przychodzić na wyznaczone przesiewowe badania okulistyczne dla diabetyków
- Zgłaszać się po poradę, jeżeli będziesz mieć problem ze wzrokiem
- Zażywać przepisane Ci leki

Więcej informacji

List towarzyszący ulotce zawiera informacje na temat tego, co zrobić dalej.

Więcej na temat okulistycznych badań przesiewowych i retinopatii cukrzycowej możesz przeczytać w Internecie na stronie: diabeticeye.screening.nhs.uk www.diabetes.org.uk/retinopathy

lub po zeskanowaniu smartfonem tego kodu QR



NHS
Badania przesiewowe
Choroba cukrzycowa oczu



Twój przewodnik
po przesiewowych
badaniach
okulistycznych
dla diabetyków



Telemedycyna w Diabetic Eye Screening



Jak będzie przebiegało badanie?

1

Do oczu zapijemy Ci specjalne krople, które spowodują tymczasowe rozszerzenie źrenic. Możesz poczuć pieczenie.



2

Sfotografujemy dno Twoich oczu. Aparat fotograficzny ich nie dotknie. Uzyskane fotografie wyślemy do specjalisty, aby je ocenił.

3

Wizyta potrwa około **30 minut**.

4

W ciągu **6 tygodni** wyślemy list do Ciebie i do Twojego lekarza pierwszego kontaktu z wynikami badań przesiewowych.

Odpowiedzi na często zadawane pytania



Jak często?

Badania przesiewowe proponujemy co roku każdemu cukrzykowi, który ukończył 12 lat.

Czy są skutki uboczne?

Krople używane przy badaniu mogą zaburzyć widzenie na kilka godzin, po badaniu nie należy więc prowadzić pojazdów.

A jeżeli badanie wykaże jakiś problem?

Specjalista obejrzy fotografie Twoich oczu po przeprowadzonym badaniu. Jeżeli okaże się, że są jakieś problemy lub jeżeli będziemy mieli dodatkowe pytania, możemy zaprosić Cię ponownie na kolejną ocenę.

Co może wykryć badanie przesiewowe?

Badanie przesiewowe może wykryć:

- Wczesne oznaki retinopatii
- Czy będzie Ci potrzebne badanie kontrolne, aby sprawdzić, czy potrzebujesz leczenia
- Czy potrzebne Ci będą częstsze kontrole



AI bardziej efektywna niż okulista w ocenie zdjęć 3 D

DeepMind says AI can diagnose eye disease more efficiently than medical specialists

(Ref: Yahoo!News, The Telegraph, The National, Sky News, Financial Times)

February 5th, 2018

By: Katie Bell

Tags: [Clinical Research \(R&D\)](#) [Imaging & IT](#) [Ophthalmology](#) [DeepMind](#) [Google](#) [NHS](#)

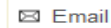
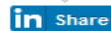
Google's DeepMind said it has developed artificial intelligence (AI) to diagnose eye disease, including glaucoma, diabetic retinopathy and age-related macular degeneration, more efficiently than medical specialists by analysing 3D retinal scans. DeepMind has submitted the findings to a medical journal after "promising signs" from a two-year partnership with Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, the Financial Times reported.

Peng Tee Khaw, director of the UK National Institute for Health Research Biomedical Research Centre in Ophthalmology at Moorfields, said "we hope to publish our findings in a peer reviewed journal within the next year." DeepMind has now begun discussing clinical trials with Moorfields and other hospitals.

In 2016, DeepMind Health, the healthcare division of Google's DeepMind AI company, said it entered into a **partnership** with Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust to investigate how AI could help with the analysis of eye scans, potentially leading to earlier detection and treatment of common eye diseases. At that time, Khaw said the project "has the potential to revolutionise the way professionals carry out eye tests," adding that "with sight loss predicted to double by the year 2050, it is vital we explore the use of cutting-edge technology to prevent eye disease."

Dominic King, clinical lead for DeepMind Health, remarked on Monday that the AI is generalised, adding that "in specific areas like medical imaging, you can see we're going to make really tremendous progress in the next couple of years with artificial intelligence." King added that machine learning could have a very important role picking up things more sensitively and specifically than currently happens."

DeepMind said the next stage would involve training the algorithm to analyse radiotherapy scans, through a partnership with University College London Hospitals, and mammograms, in partnership with Imperial College London.



Projekt w UK - rozwój sztucznej inteligencji w diagnostyce chorób oczu – 2 lata współpracy DeepMind Health (dywizja Google) z Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust przyniosły wniosek, że **automatyczna ocena zdjęć 3D może być bardziej efektywna w diagnostyce niż ocena przez okulistów**. W przyszłym roku wyniki mają zostać opublikowane..

<http://www.firstwordmedtech.com/node/1003812>





W Kanadzie – powszechny telescreening

Referencje z Canadian Journal of Ophthalmology:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008418216301661?via%3Dihub#bib3>

Link do OTN, telemedyczna organizacja w prowincji Ontario: <https://otn.ca/innovationcentre/teleophthalmology/>

2005 Canadian Community Health Survey of Canadians with **diabetes** found that **68% of respondents had ever had an eye examination**, and of those **71%** (48% of all respondents) had had **one within the last year**

In 2008, statistics reported 1021 practising ophthalmologists across Canada. By 2018, this figure is projected to increase by 24.4% to 1270 ophthalmologists. When compared to the 54.2% increase in diabetes prevalence in the same 10-year period, the **demand for eye-care services may outstrip our ability to provide them in a timely fashion.**

Tele-ophthalmology holds a well-established place in the Canadian ophthalmological landscape, with numerous programs and platforms across the country. The COS Recognizes the value of tele-ophthalmology as an effective and accurate means of delivering DR screening in its published DR management guidelines.

EDITORIAL

Tele-ophthalmology for diabetic retinopathy in Canada—meeting the needs of a growing epidemic

Telemedicine is the process of electronically transferring medical data from one site to another for purposes of evaluation, diagnosis, or treatment. Ophthalmology is a highly visual specialty and is thus ideally suited to delivering services through telemedicine.

The Public Health Agency of Canada has estimated that the prevalence of diabetes mellitus in Canada has increased from 1.1 million (3.3%) in 1998 to 2.4 million (5.6%) in 2008 and is expected to reach 3.7 million by 2018. More than half of these individuals are under the age of 65 years.¹ Diabetic retinopathy (DR) is a frequent complication and is thought to be a leading cause of vision loss, particularly among visible minorities and Canadian Aboriginals.² The Canadian Ophthalmological Society (COS) recommends frequent screening for DR to identify treatable disease.³ Nevertheless, screening uptake is not universal among those with diabetes—a 2005 Canadian Community Health Survey of Canadians with diabetes found that 68% of respondents had ever had an eye examination, and of those 71% (48% of all respondents) had one within the last year.⁴

Delivering yearly screening examinations to all Canadians with diabetes presents a challenge on a number of fronts. Canada's population is both steadily growing and aging, and with it the overall prevalence of diabetes. Additionally, complex barriers to regular screening exist among those with diabetes, including variable access to eye care based on location. In 2008, statistics reported 1021 practising ophthalmologists across Canada. By 2018, this figure is projected to increase by 24.4% to 1270 ophthalmologists, albeit with a considerably varied distribution between and within provinces.⁵ When compared to the 54.2% increase in diabetes prevalence in the same 10-year period, the demand for eye-care services may outstrip our ability to provide them in a timely fashion.

Tele-ophthalmology holds a well-established place in the Canadian ophthalmological landscape, with numerous programs and platforms across the country. The COS recognizes the value of tele-ophthalmology as an effective and accurate means of delivering DR screening in its published DR management guidelines.³ With both urban and rural programs, tele-ophthalmology appears to be able to tackle the issue of a geographically disparate population. However, a more important benefit of tele-ophthalmology may lie in its ability to help guide health-care delivery.

An important consideration in DR screening is that disease severity dictates screening frequency—those with more severe disease require more rigorous screening than

those with no or mild disease. This stratification is embedded in the American Telemedicine Association's Telehealth Practice Recommendations for Diabetic Retinopathy, where even the least complex tele-ophthalmology program must be able to differentiate between those with no or very mild DR and those with mild or worse DR.⁶ In a previous Canadian study of an urban pharmacy-based tele-ophthalmology program, DR was identified in 22.5% of the 3505 patients screened, with only 10.5% of all patients requiring re-evaluation within 6 months.⁷ Tele-ophthalmology may therefore allow patients less frequent visits to their eye doctor's office, reducing time taken off from work or other social obligations. More direct savings to health care have been previously described in a U.S. setting, and are likely applicable to the Canadian context, where vast distances present a frequent challenge to delivering health care.⁸ Tele-ophthalmology can circumvent geographic difficulties by bringing health care services into underserved rural areas. Although most programs in Canada focus on DR screening, other pathology may be incidentally identified prompting referrals that might otherwise have been delayed. Equal access is a tenet in Canadian health care, and this technology provides us an opportunity to make significant improvements in its delivery.

The epidemic of diabetes will undoubtedly continue to pose a major public health dilemma for Canadian health care. Tele-ophthalmology provides a cost-effective means of screening both rural and urban populations and may help identify those at greatest need for further ophthalmic assessment.

Disclosure: The authors have no proprietary or commercial interest in any materials discussed in this article.

Raagen Kanjee, MD
Ravi I. Dooskeran, MD, FRCS(C)
University of Manitoba, Winnipeg, Man.

Correspondence to:
Raagen Kanjee, MD; kanjee@myumanitoba.ca

REFERENCES

- Public Health Agency of Canada. *Diabetes in Canada: Facts and Figures from a Public Health Perspective*. Ottawa 2011.
- Crosson AP, Gordon KD, Bellan L, Mitchell S, Pessolito ML. The cost of vision loss in Canada. 2. Results. *Can J Ophthalmol*. 2011; 46:615-8.
- Hosner P, Boucher MC, Crosson A, et al. Canadian Ophthalmological Society evidence-based clinical practice guidelines for the management of diabetic retinopathy. *Can J Ophthalmol*. 2012;47(5):305:31-54.
- Sanmarin C, Gilmore J. Diabetes prevalence and care practices. *Health Rep*. 2008;19:5:9-63.
- Bellan L, Baker L, Wang S, Bays VM. The landscape of ophthalmologists in Canada: present and future. *Can J Ophthalmol*. 2013;48:160-6.



Hiszpania



Automatyczna ocena zdjęć przyszłością w Hiszpanii

Projekt zwany A²IFO (Análisis Automático de Imágenes de Fondo de Ojo como implementación a los sistemas de cribado de la retinopatía diabética) finansowany jest przez Ministerstwo Gospodarki i Konkurencyjności i współfinansowany przez Unię Europejską w ramach funduszu EFRR w ramach celu tematycznego "Promowanie rozwoju technologicznego, innowacji i badań jakościowych".



Projekt ten koncentruje się na opracowaniu automatycznego oprogramowania w University Institute of Applied Ophthalmology of Valladolid (IOBA; Castilla y León), które będzie oceniało zdjęcia dna oka i określało stopień rozwoju retinopatii cukrzycowej (celem jest osiągnięcie czułości i specyficzności powyżej odpowiednio 80% i 95% (zalecane przez WHO).



Obecnie projekt ten jest prowadzony w kilku klinikach regionu (region ten ma duże doświadczenie w zastosowaniu telemedycyny, która łączy lekarza pierwszego kontaktu z klinikami okulistycznymi).

CONSORCIO:



Badacze doszli do wniosku że takie badania przesiewowe zbyt obciążają okulistów a tym samym są kosztowne dla systemu i pracują nad automatyczną oceną przez aplikację, która pozwoli osiągnąć podwójny sukces (wczesna diagnostyka + odciążenie systemu).

<http://www.a2ifo.es/index.html>

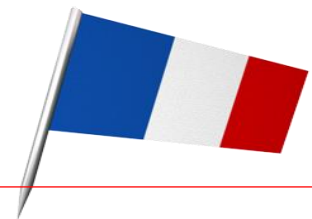




Finlandia

Zdjęcia dna oka wykonywane są przez pielęgniarki, które jeżdżą do pacjentów.

Zdjęcia oceniane są przez okulistę, a informacja zwrotna kierowana jest do pacjentów.



Francja

Program skriningowy oparty na telemedycynie zaczął się w 2002 r w rejonie Paryża.

Opierał się na 16 kamerach do wykonywania zdjęć dna oka. Badania przeprowadzali technicy. Następnie badania były przesyłane przez specjalną sieć, do centrum, gdzie oceniane były przez okulistów.

Wyniki: przeprowadzono 15307 badań w ciągu 28 m-cy.

U 25% wykryto retinopatię cukrzycową i skierowano do okulistów.

Telemedycyna jeszcze nie jest szeroko stosowana lecz rząd zamierza ją rozwijać.

Wnioski

- Główne bariery w optymalizacji opieki okulistycznej u pacjentów z cukrzycą to: długi czas oczekiwania na wizytę u specjalisty, brak edukacji pacjentów, koszty opieki
- Możliwe jest znaczne ograniczenie liczby nowych przypadków ślepoty i kosztów bezpośrednich/pośrednich poprzez regularne badania przesiewowe.
- **Telemedycyna:**
 - Poprawia **dostęp** do leczenia
 - Umożliwia **wczesne wykrycie** retinopatii oraz leczenie zanim dojdzie do utraty widzenia
 - Pozwala okulistom **skupić się** na pacjentach, którzy wymagają leczenia.

Dziękuję za uwagę!

