

# Zrak jako tichá oběť cukrovky

Proč o něj diabetici často přicházejí zbytečně?



**prof. MUDr. Martin Haluzík,  
DrSc.**

Přednosta Centra diabetologie, vedoucí  
Laboratoře translační a experimentální  
diabetologie a obezitologie IKEM



**PharmDr. Michal Krejsta,  
MBA, LL.M., MHA**

Předseda představenstva Sdružení  
ambulantních poskytovatelů oční  
chirurgie a generální ředitel sítě očních  
klinik Lexum



**MUDr. Pavel Němec**

Prezident České vitreoretinální  
společnosti a lékařský ředitel sítě očních  
klinik Lexum

# Výskyt diabetu a jeho komplikací



**Prof. MUDr. Martin Haluzík, DrSc.**

Centrum diabetologie, IKEM, Praha

# Výskyt diabetu se celosvětově výrazně zvyšuje

- ~589 million people worldwide had diabetes in 2024
- Prevalence of diabetes is estimated to reach ~853 million

Total health expenditure on diabetes is estimated at 1 trillion

It was also estimated that over 3.4 million people aged 20–79 died from diabetes-related causes in 2024

Diabetes complications can be prevented by good glycemic control

**North America & Caribbean**  
2050 **68.1 million**  
2024 **56.2 million** ↑ **21%**  
increase

**Europe**  
2050 **72.4 million**  
2024 **65.6 million** ↑ **10%**  
increase

**South East Asia**  
2050 **184.5 million**  
2024 **106.9 million** ↑ **73%**  
increase

**South & Central America**  
2050 **51.5 million**  
2024 **35.4 million** ↑ **45%**  
increase

**WORLD**  
2050 **852.5 million**  
2024 **588.7 million** ↑ **45%**  
increase

**Africa**  
2050 **59.5 million**  
2024 **24.6 million** ↑ **142%**  
increase

**Western Pacific**  
2050 **253.8 million**  
2024 **215.4 million** ↑ **18%**  
increase

**Middle East & North Africa**  
2050 **162.6 million**  
2024 **84.7 million** ↑ **92%**  
increase

# Diabetes v číslech

**1 150 000 (z toho více než 90 % DM 2. typu)**

Diagnostikovaných pacientů v roce 2022 v České republice

**15-20 % nákladů celého zdravotnictví**

Jde na léčbu diabetiků

**#1**

Nejčastější příčinou slepoty dospělých celosvětově

**2-3x častější výskyt srdečního infarktu**

Ve srovnání s ostatní populací v České republice

**53 miliard korun**

Náklady na léčbu diabetu v České republice, z toho 2/3 připadají na léčbu komplikací (2021)

# Klasifikace diabetu

## I. Diabetes mellitus 1. typu

A. Imunitně podmíněný

B. idiopatický

II. Diabetes mellitus 2. typu (hladin glykémie nalačno  $> 7$  mmol/l nebo  $> 11$  mmol/l při oGTT)

III. Ostatní specifické typy diabetu (MODY, při onemocnění pankreatu)

IV. Gestační diabetes mellitus

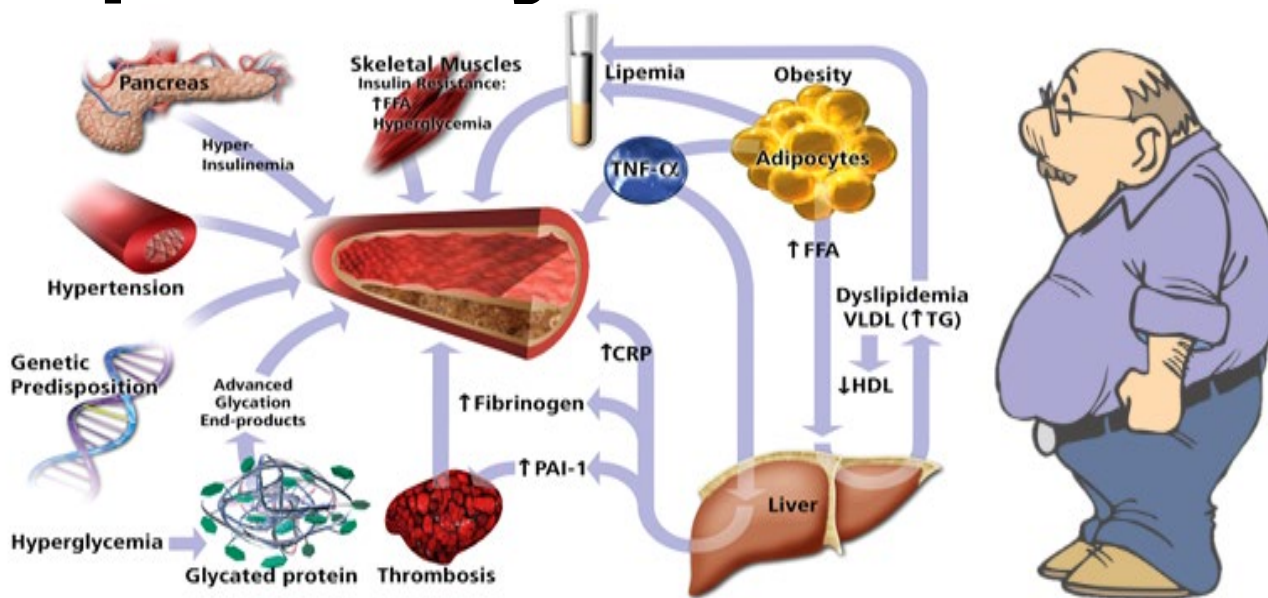
# Klasifikace prediabetu

Hraniční glykémie nalačno (IFG): glykémie 5,6–6,9 mmol/l

Porušená glukózová tolerance (IGT): ve 120 min. při oGTT 7,8–11,0 mmol/l

# Cukrovka 2. typu obvykle nemá typické specifické příznaky

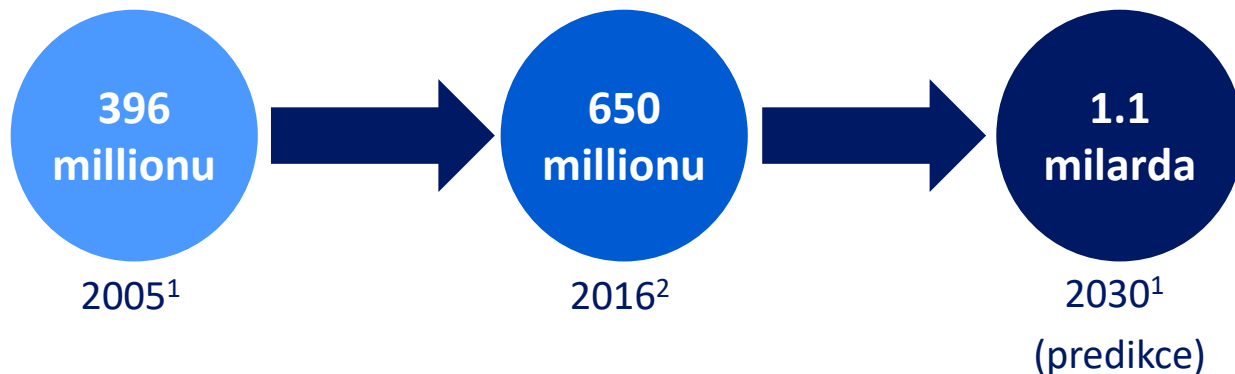
- Celková únava
- Lehce vyšší pocit žízně
- Mírně horší hojení ran
- Nebo zcela bez příznaků



Nejčastěji diagnostikována **v rámci preventivních prohlídek** nebo **zcela náhodně při odběru krve** (předoperační vyšetření) případně až **při výskytu komplikací** (hospitalizace pro infarkt, oční vyšetření atd.)

# Rostoucí výskyt obezity v ČR je hlavní příčinou vzestupu počtu diabetiků 2. typu

## Globální prevalence obezity



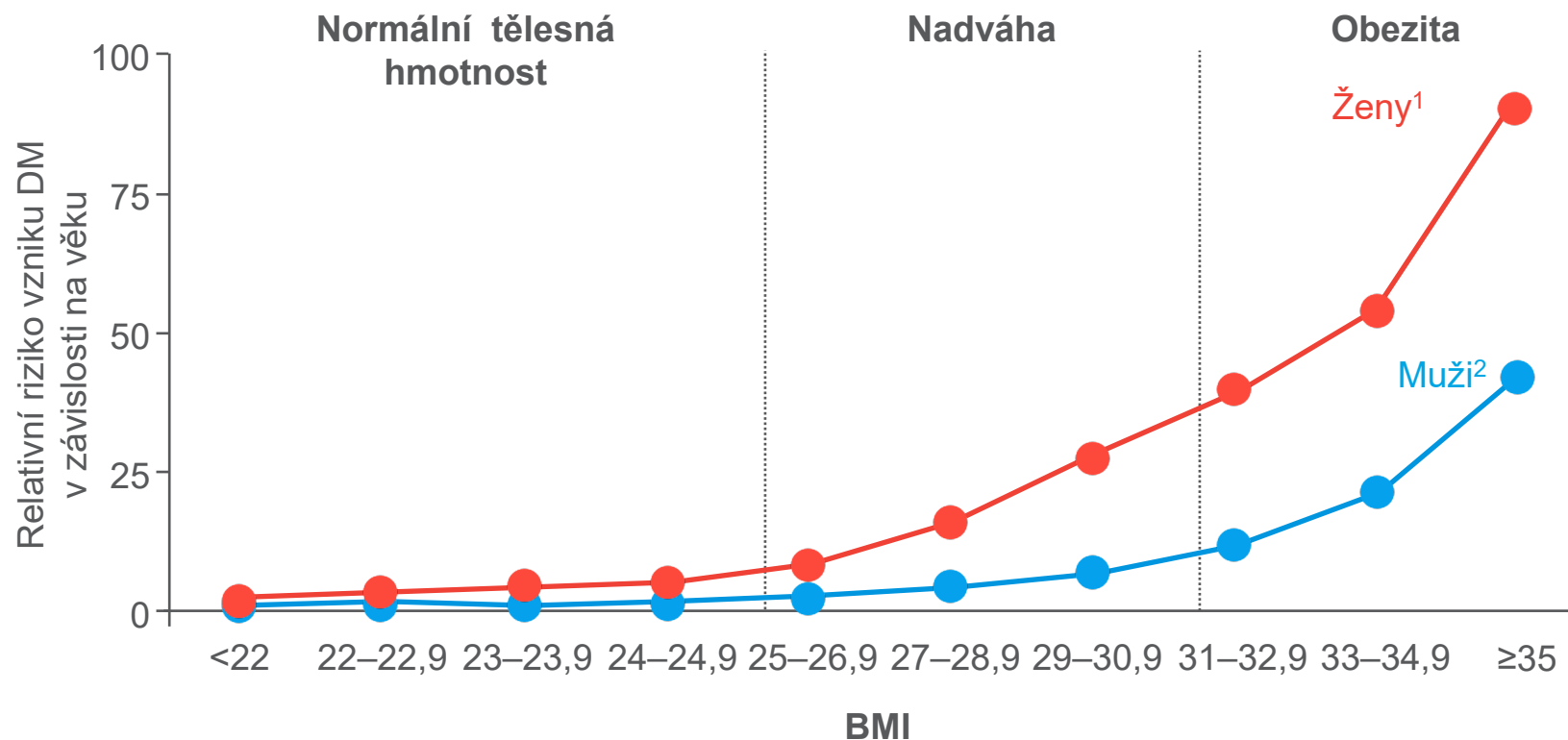
Podle údajů ČSÚ (2023): **průměrný BMI v ČR** se mezi lety 2017 a 2022 zvýšil z 25,2 na 26,2

**Normální hodnoty BMI v ČR:** 30 % dospělých mužů a 43 % žen

**Nadváha:** 49 % mužů a 36 % žen; **Obezita:** 21 % mužů a 18 % žen

# Riziko cukrovky významně stoupá se zvyšující se hmotností

Vztah mezi BMI a rizikem vzniku DM 2. typu



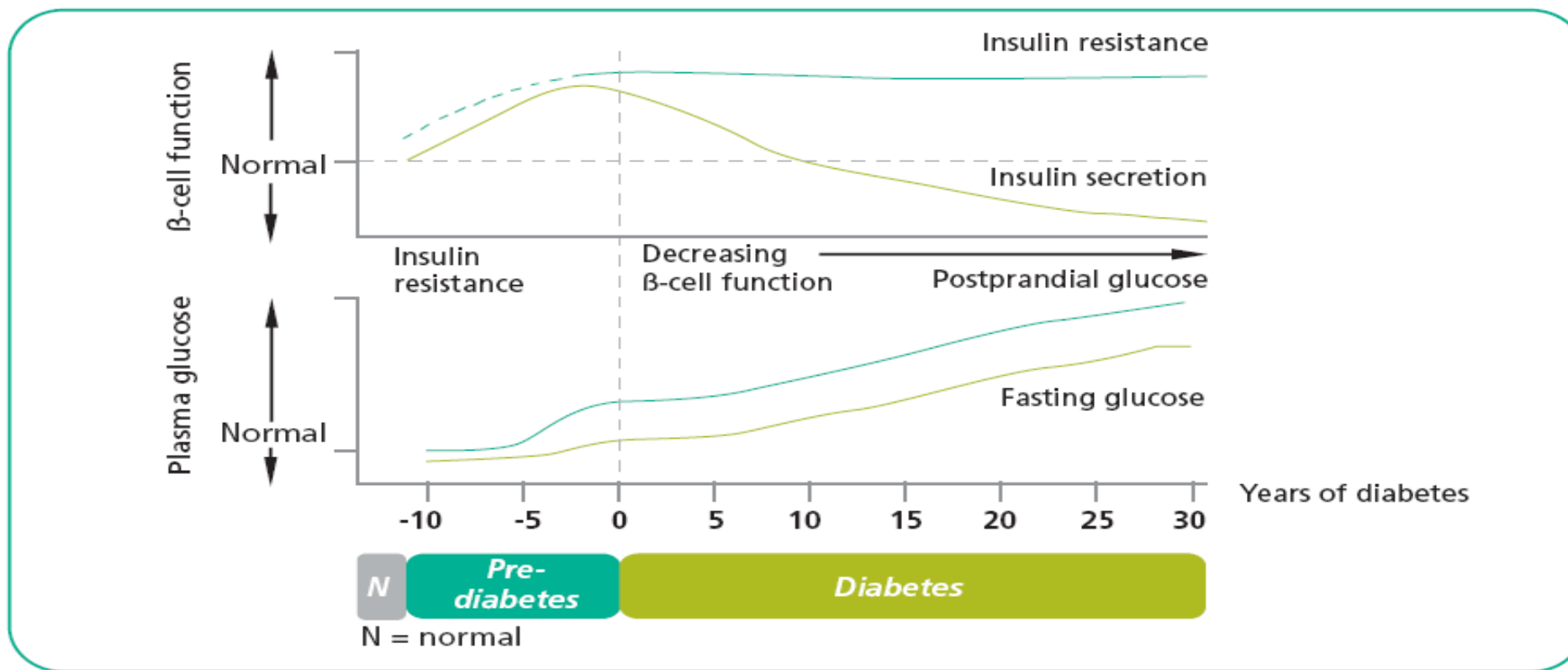
BMI, index tělesné hmotnosti.

1. Colditz GA, et al. *Ann Intern Med* 1995;**122**:481-6; 2. Chan J, et al. *Diabetes Care* 1994;**17**:961-9.

# Prediabetes vede u většiny pacientů k diabetu

Výskyt:

- ve věku mezi 25 a 64 let **26,6 %** pacientů s prediabetem mezi muži a **25,2 %** mezi ženami
- ve věkové skupině 55–64 to bylo **45 %** u mužů a **37 %** u žen (22).



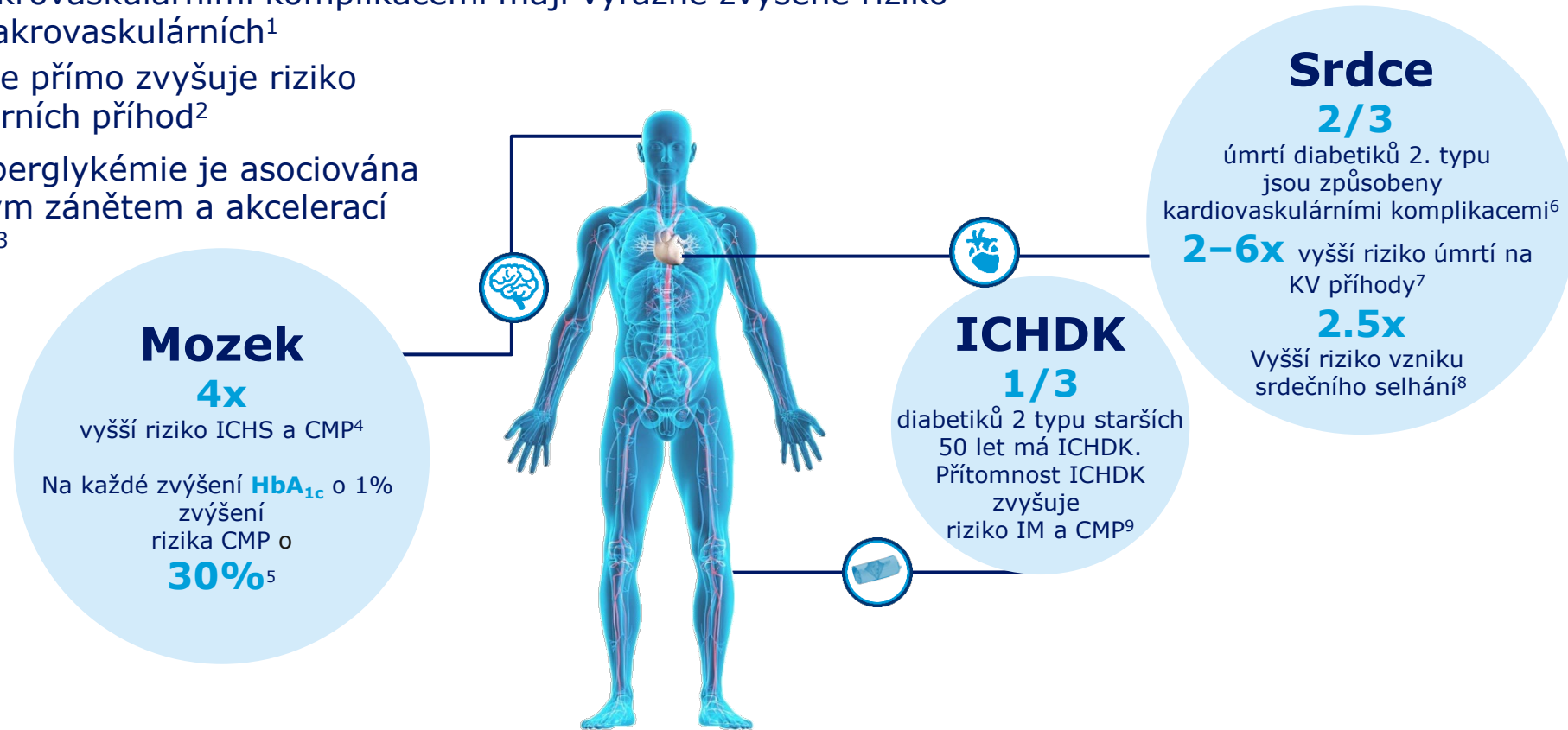
# Neuspokojivě kompenzovaná cukrovka vede k cévním komplikacím

## Makrovaskulární komplikace

Diabetici s mikrovaskulárními komplikacemi mají výrazně zvýšené riziko komplikací makrovaskulárních<sup>1</sup>

Hyperglykémie přímo zvyšuje riziko kardiovaskulárních příhod<sup>2</sup>

Chronická hyperglykémie je asociována se subklinickým zánětem a akcelerací aterosklerozy<sup>3</sup>

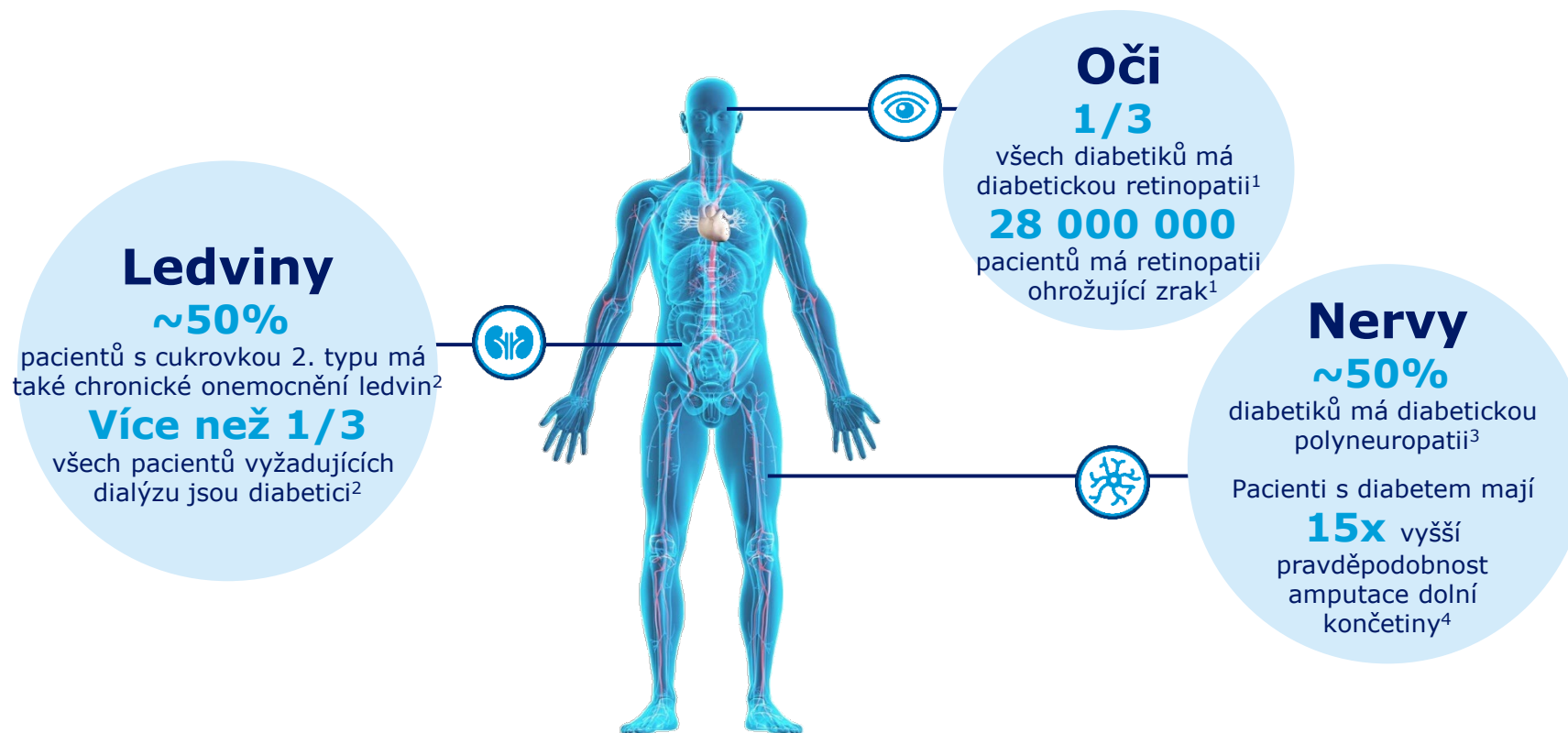


CV, cardiovascular; CVD, cardiovascular disease; HbA<sub>1c</sub>, glycosylated haemoglobin; PAD, peripheral artery disease; T2D, type 2 diabetes

1. Brownrigg JR et al. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016;4:588–597; 2. Ross S et al. *Eur Heart J* 2015;36:1454–1462; 3. Mannucci E et al. *Diabetes Care* 2013;36(Suppl 2):S259–S263; 4. Lüscher TF et al. *Circulation* 2003;108:1655–1661; 5. Chen Y et al. *PLoS One* 2015;10:1–12; 6. Low Wang CC et al. *Circulation* 2016;133:2459–2502; 7. Fihn SD et al. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:e44–e164; 8. Nichols GA et al. *Diabetes Care* 2004;27:1879–1884; 9. Diabetes UK website: <https://www.diabetes.co.uk/diabetes-complications/peripheral-arterial-disease.html> (accessed 26 September 2018)

# Neuspokojivě kompenzovaná cukrovka vede k cévním komplikacím

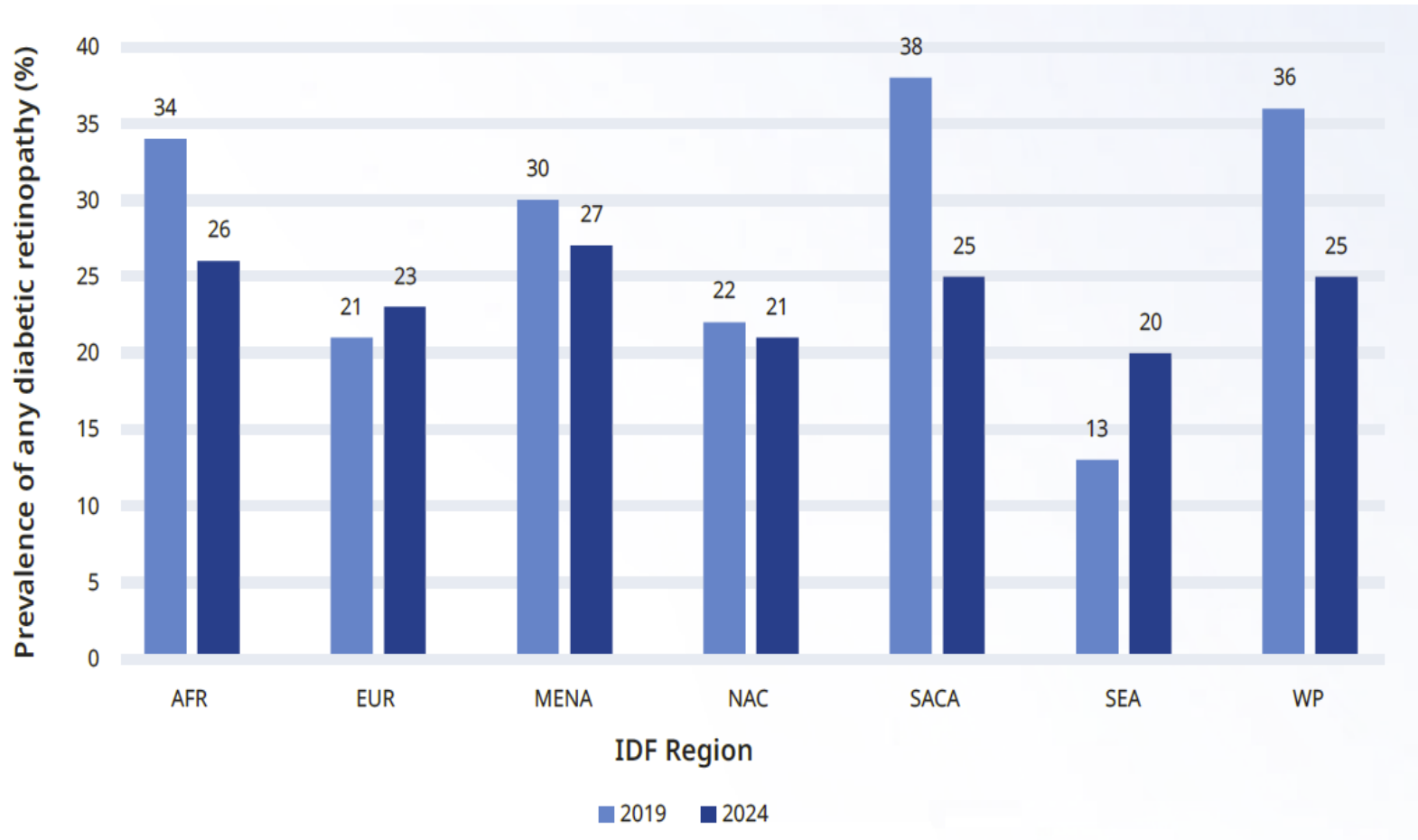
## Mikrovaskulární komplikace



T2D, type 2 diabetes  
1. Yau JW et al. *Diabetes Care* 2012;35:556–564; 2. Thomas MC et al. *Nature Rev Nephrology* 2016;12:73–81; 3. Juster-Switlyka K, Smith AG. *F1000Res* 2016;5:F1000 Faculty Rev-738;  
4. Callaghan BC et al. *Lancet Neurol* 2012;11:521–534

# Výskyt a důsledky diabetické retinopatie

- 1 ze 4 dospělých pacientů s diabetem má diabetickou retinopatii
- Více než 1 z 10 dospělých pacientů s diabetem má vysoké riziko ztráty zraku nebo již zrak ztratil

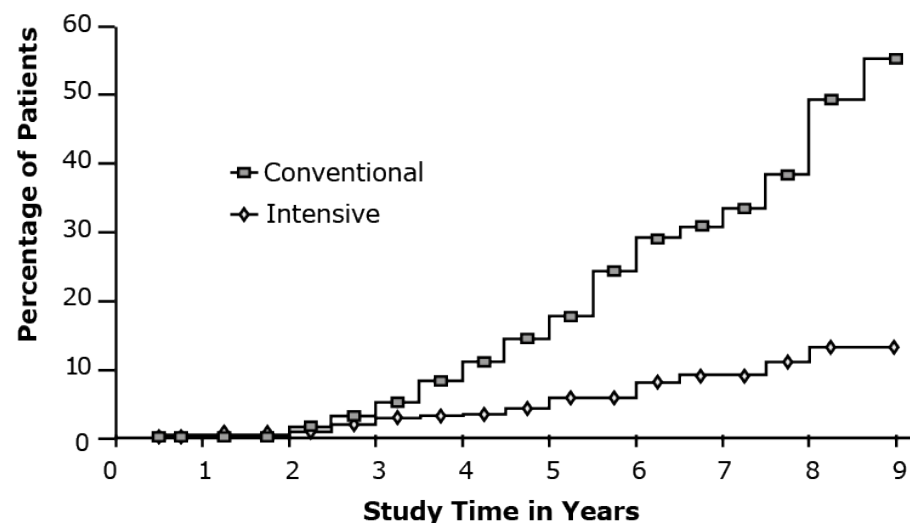


# Uspokojivá kompenzace diabetu snižuje riziko diabetické retinopatie

## DCCT<sup>1</sup>

Type 1 diabetes

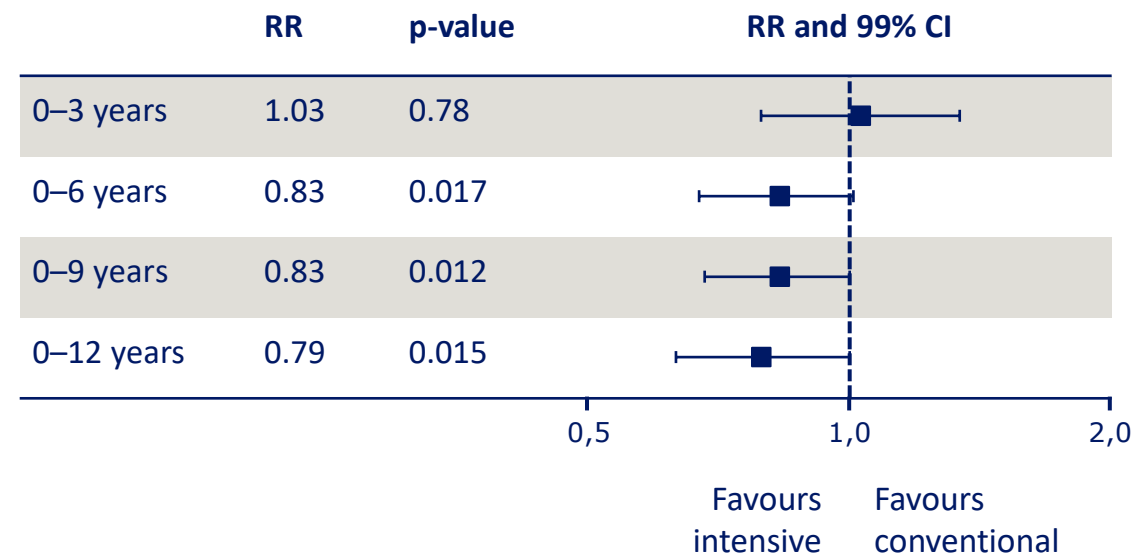
Cumulative incidence of a sustained  $\geq 3$ -step change on the ETDRS scale during  $\geq 6$  months



## UKPDS<sup>2</sup>

Type 2 diabetes

Relative risk of 2-step change on the ETDRS scale in subjects randomised to intensive or conventional glycaemic therapy



# Závěr

- Výskyt cukrovky 2. typu v populaci setrvale stoupá
- Vzhledem k chybění typických příznaků je často diagnostikována pozdě
- Neuspokojivě kompenzovaná cukrovka výrazně zkracuje život a zvyšuje riziko komplikací
- Neuspokojivě kompenzovaná cukrovka je nejčastější příčinou slepoty ve vyspělých zemích světa
- Uspokojivou kompenzací DM a včasnou diagnostikou diabetické retinopatie lze vážným důsledkům této komplikace předejít

# DIABETICKÁ RETINOPATIE

Tichý, pomalý zloděj lidského zraku



**MUDr. Pavel Němec**

Prezident České vitreoretinální společnosti,  
lékařský ředitel sítě očních klinik Lexum

DM *celosvětově*

5

DM *celosvětově*

každých

**5 vteřin**

je ve **světě**

diagnostikován

**nový DM** pacient

# 2020

**500** miliónů celosvětově

**60** miliónů v Evropě

**1** milión u nás

# 2030

**750** miliónů celosvětově

**85** miliónů v Evropě

**1,3** milión u nás

# DR-DME *epidemiologie a klasifikace*

|      |       |                 |                |
|------|-------|-----------------|----------------|
| 1997 | DM ČR | 5,8 % obyvatel  | (615 tis)*     |
| 2016 | DM ČR | 8,9 % obyvatel  | (920 tis.)*    |
| 2030 | DM ČR | 12,3 % obyvatel | (1.300 tis.)** |

DR je nejčastější mezi sledovanými komplikacemi DM  
prevalence 25 %\*\*\*  
- z toho PDR 5-10 %

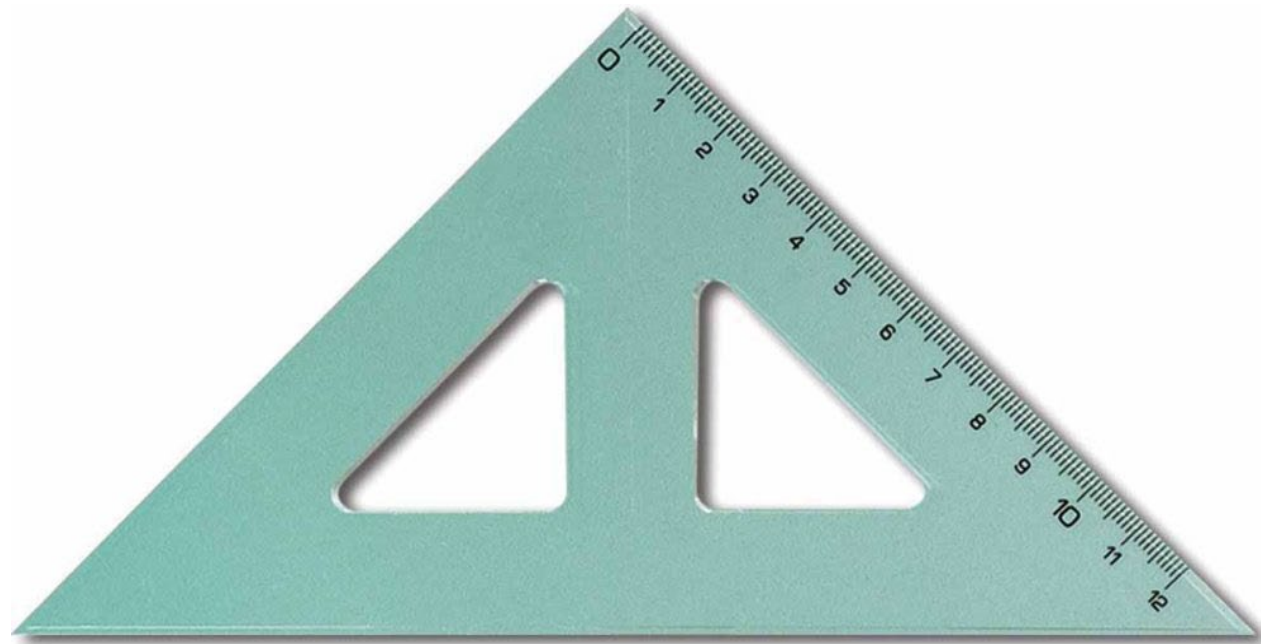
DME statisticky sledován není  
DME (projekce prevalence)\*\*\* 10-15% pacientů s DR

\* Podle statistických dat publikovaných Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR k 31.12.2016

\*\* Odhady dle ÚZIS

\*\*\* [Hirai FE](#), [Knudtson MD](#), [Klein BE](#), [Klein R](#). Clinically significant macular edema and survival in type 1 and type 2 diabetes. **Am J Ophthalmol.** 2008 Apr;145(4):700-6.

**DIABETOLOG**



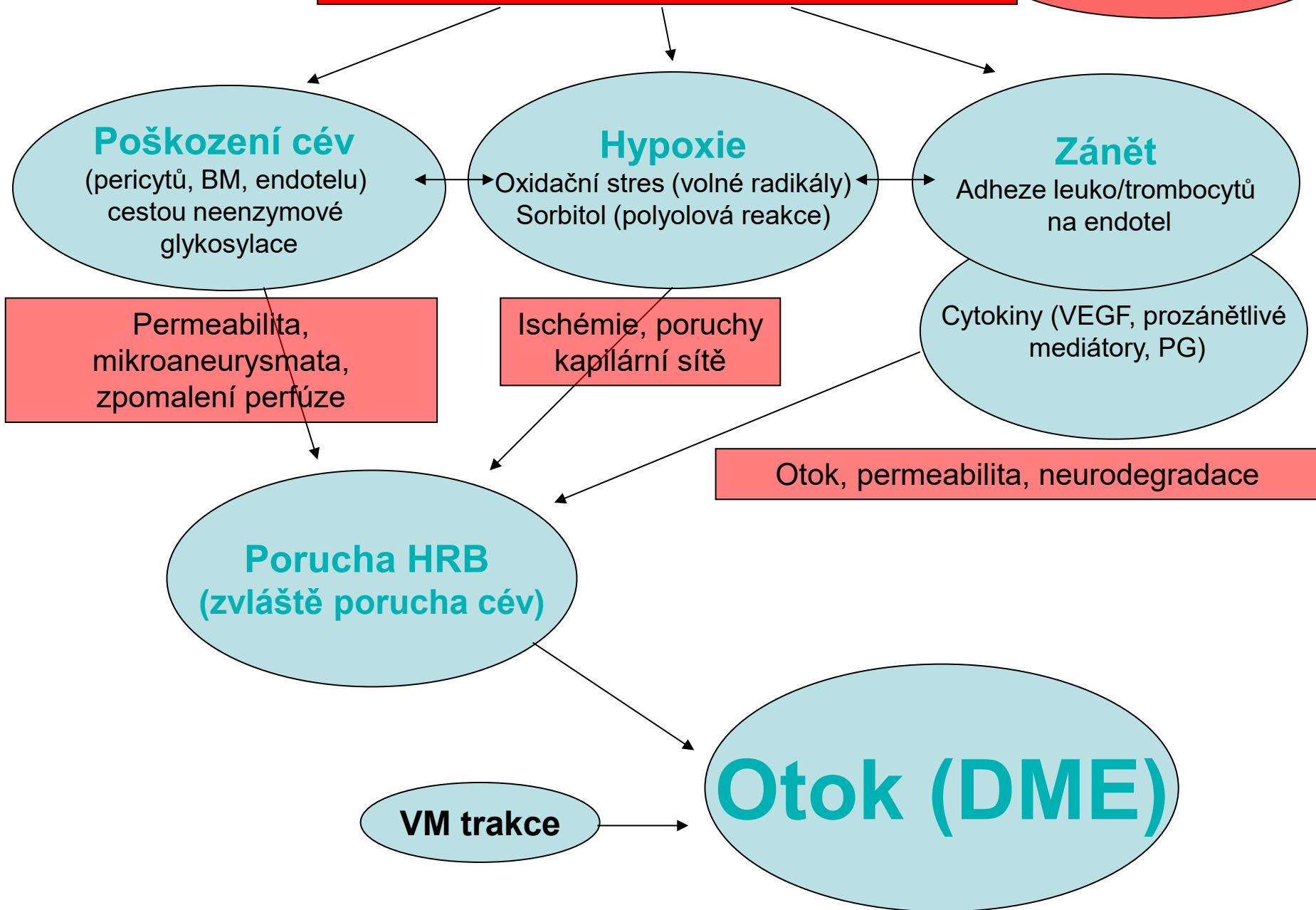
**OFTALMOLOG**

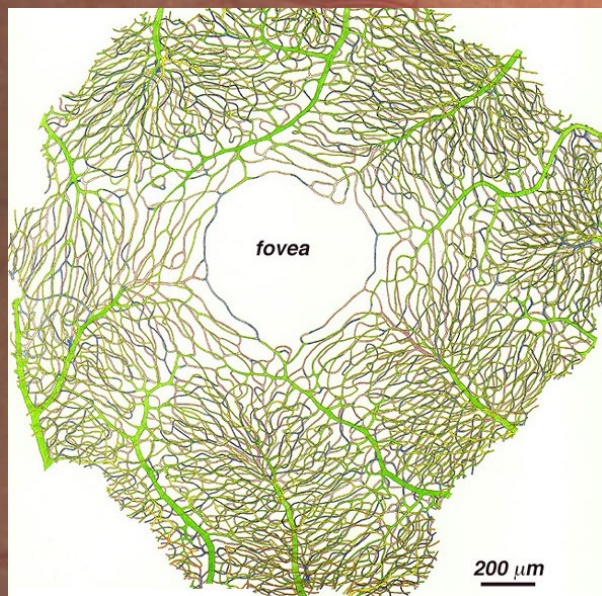
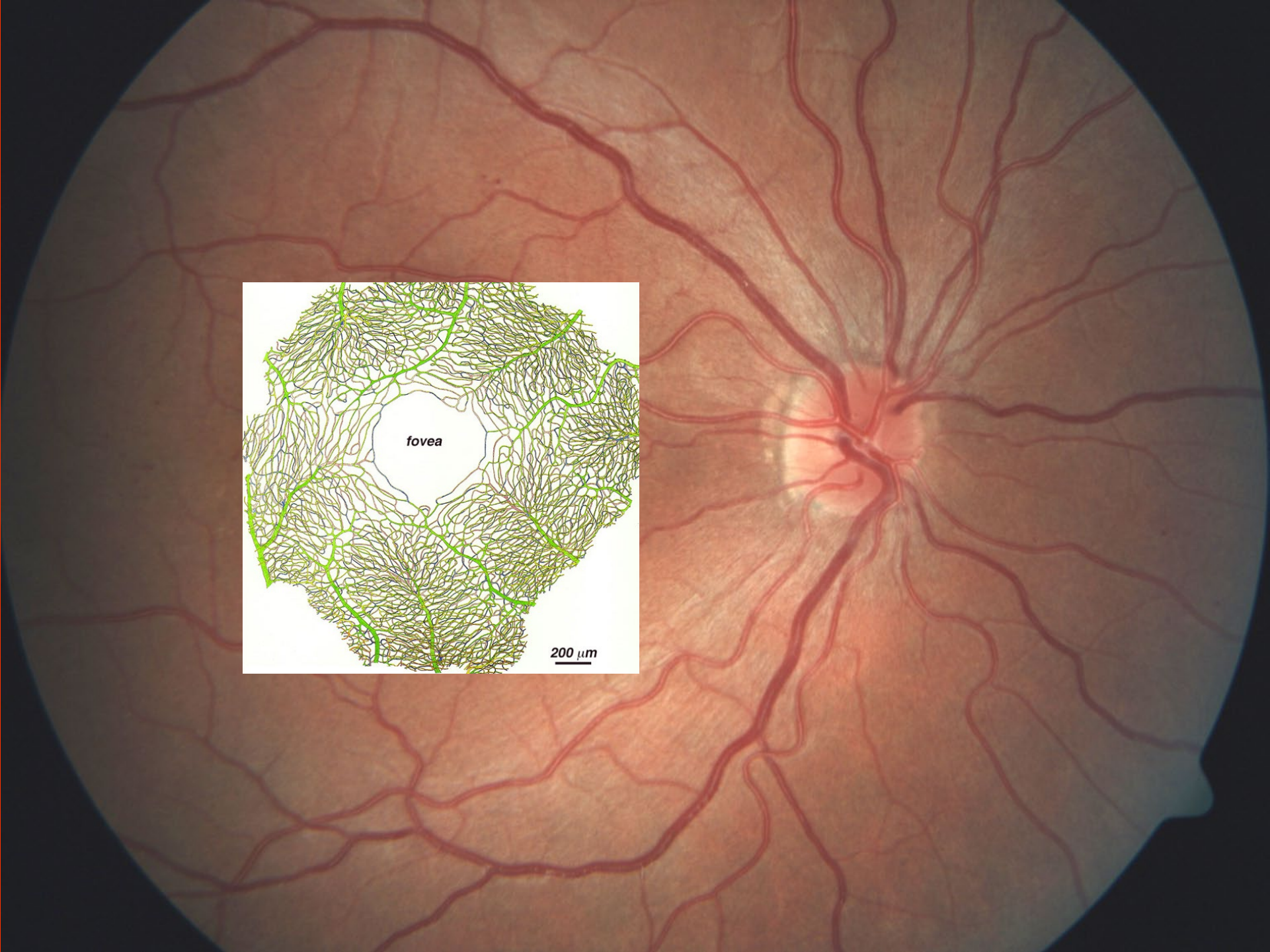
**PRAKTICKÝ  
LÉKAŘ**

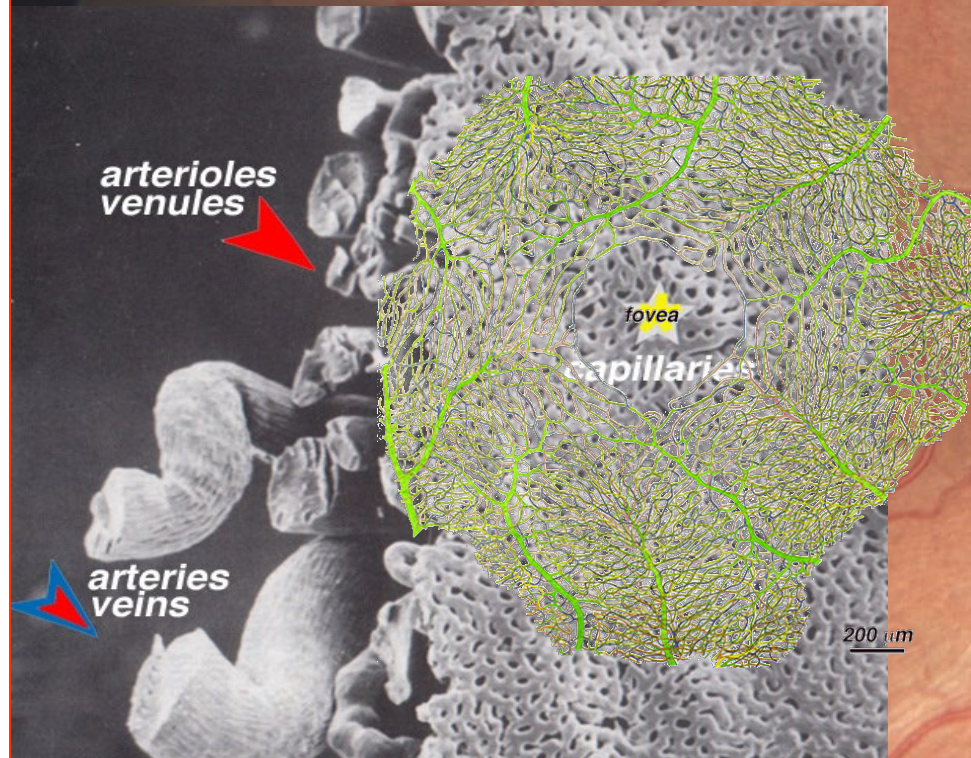
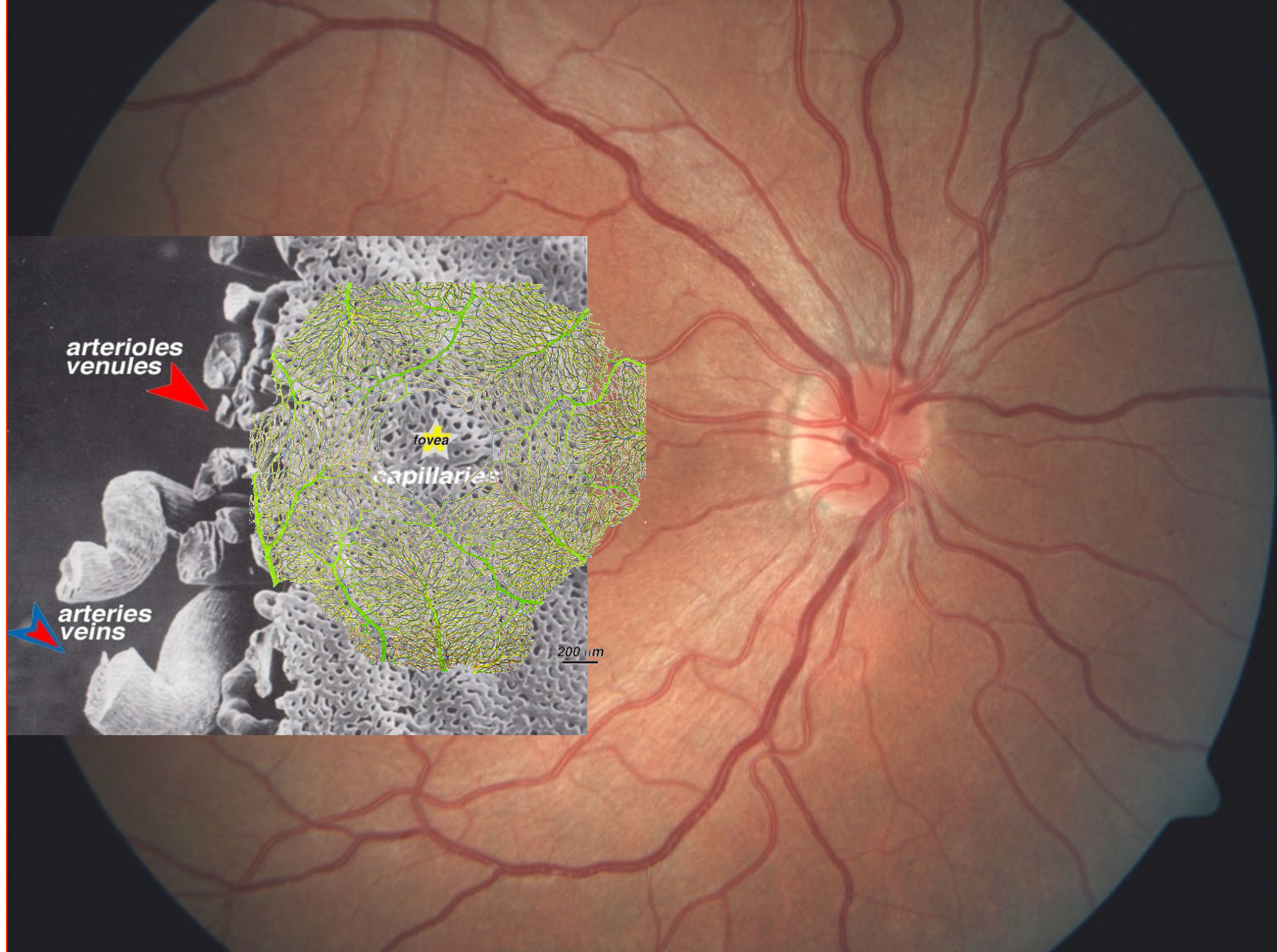
**RETINÁLNÍ  
SPECIALISTA**

# Chronická hyperglykémie

HT, hyperlipidémie





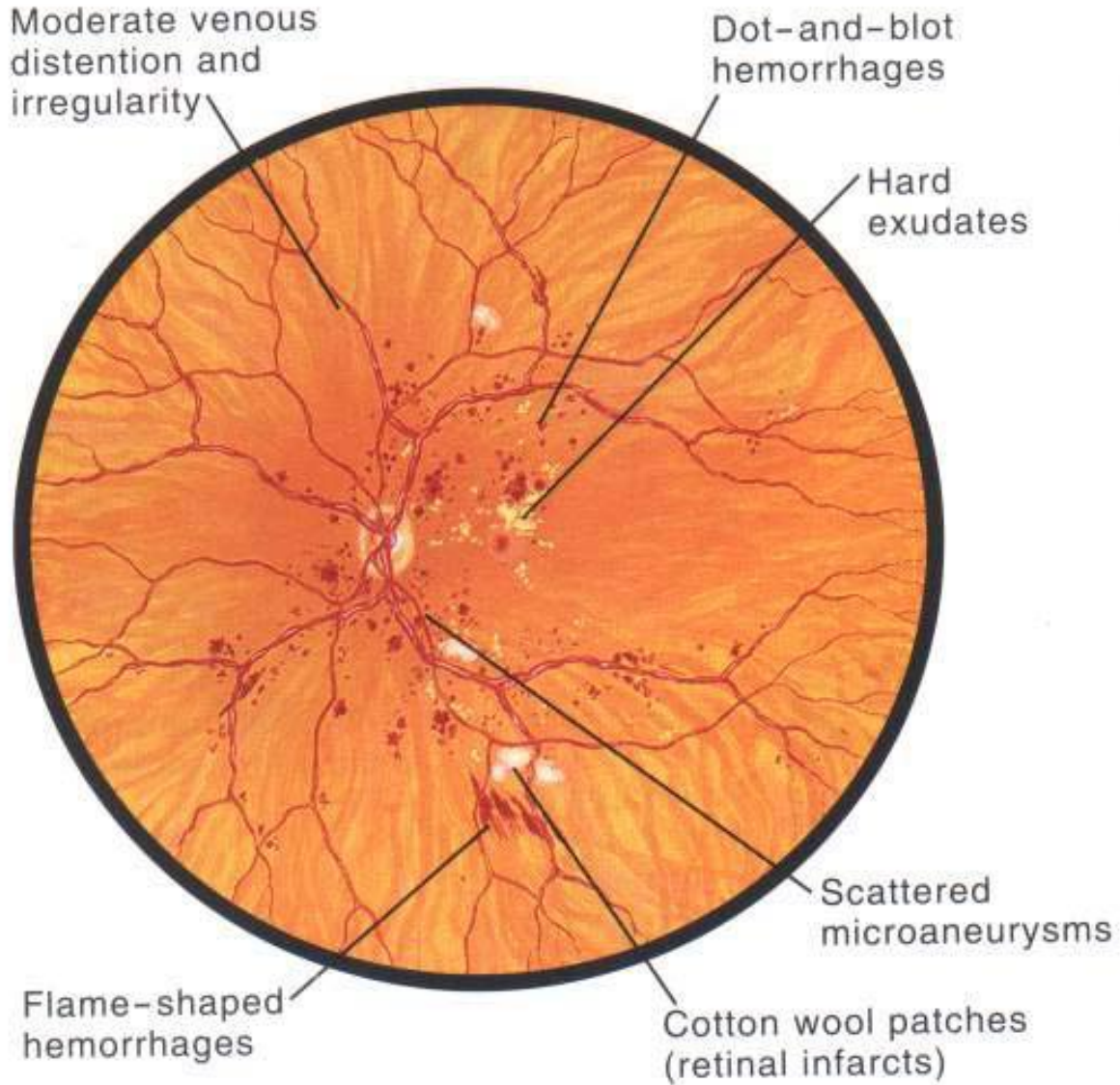


# Diabetická retinopatie

## zjednodušený souhrn

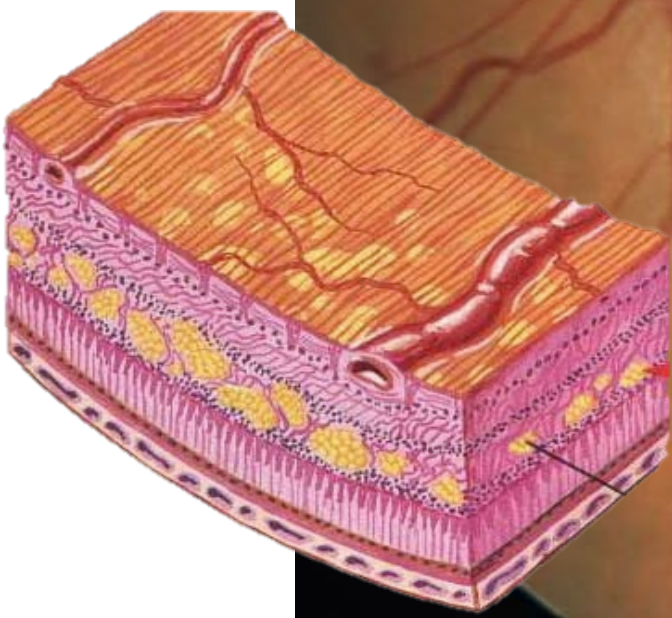
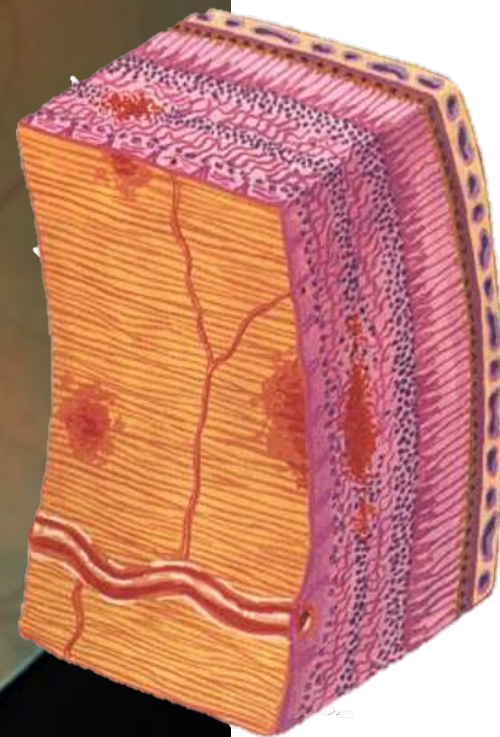
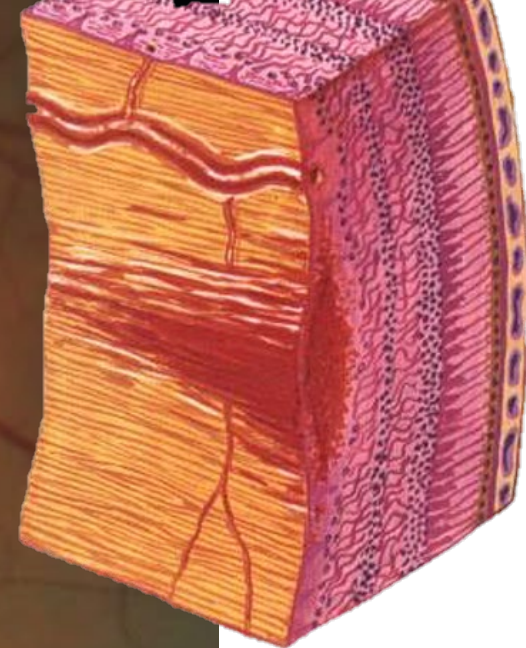
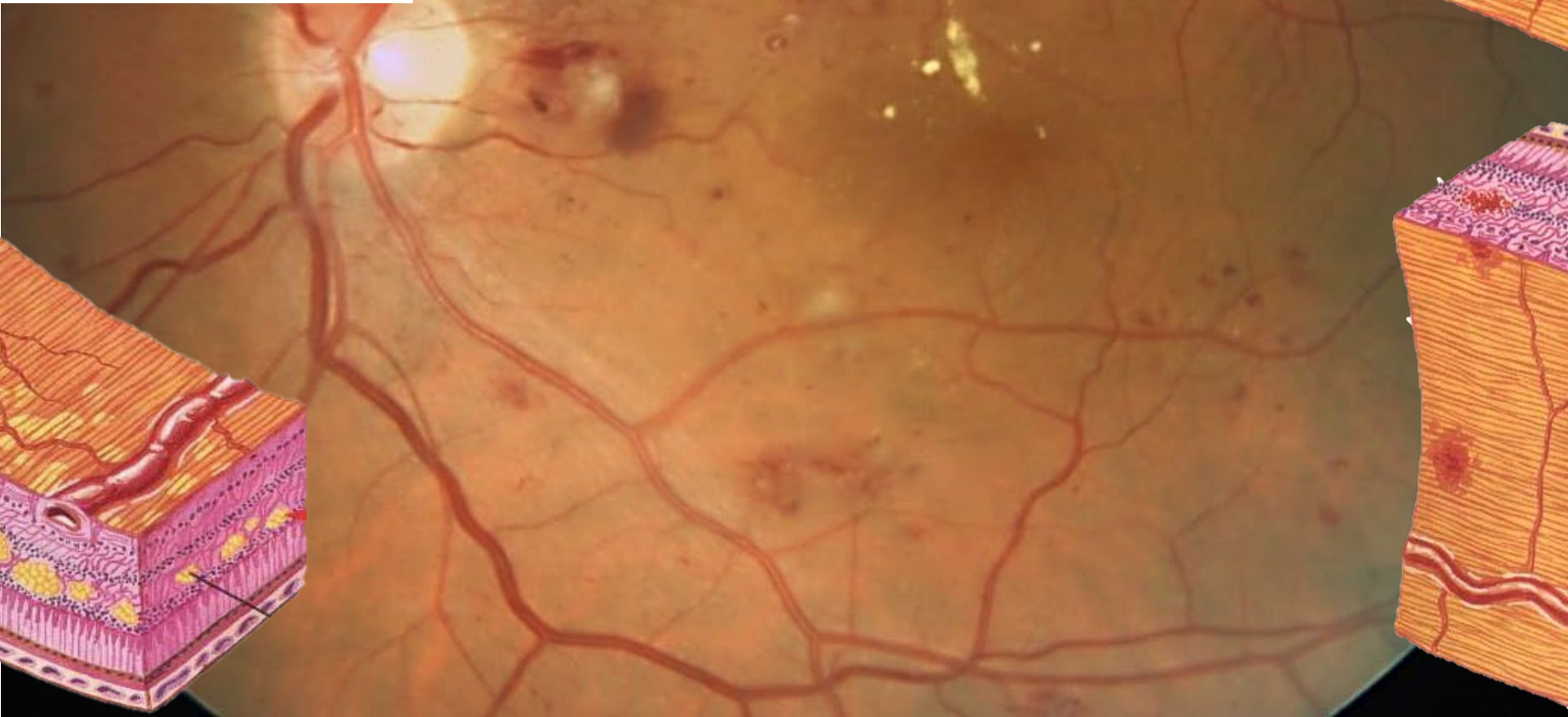
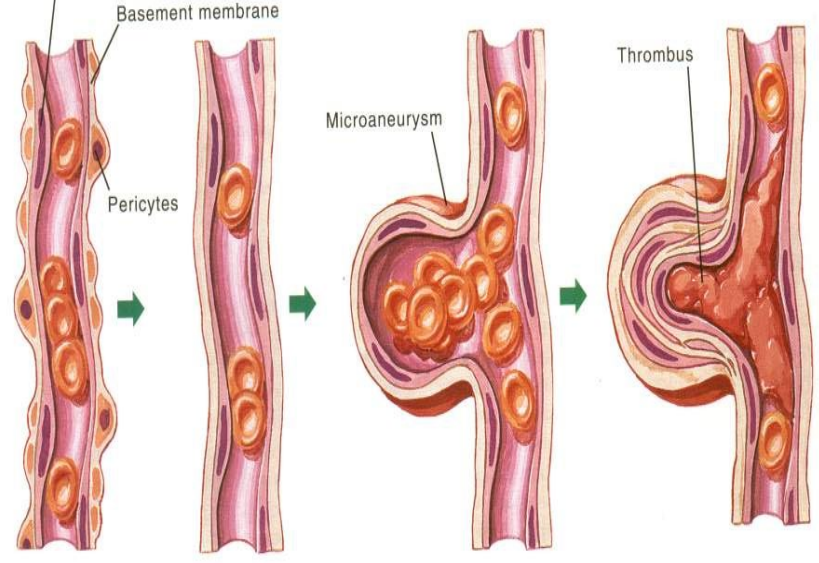
- 1.Neproliferativní – NPDR
  - Počínající (incipiens) – 4-0-0
  - Pokročilá (gravis) – 4-2-1 a více
    - (počet kvadrantů s hemoragie-flebopatie-IRMA)
- 2.Proliferativní – PDR
  - Počínající
  - Riziková (NVS a NVD vyvinuty)
- (3.Diabetická makulopatie – DMP – DME)

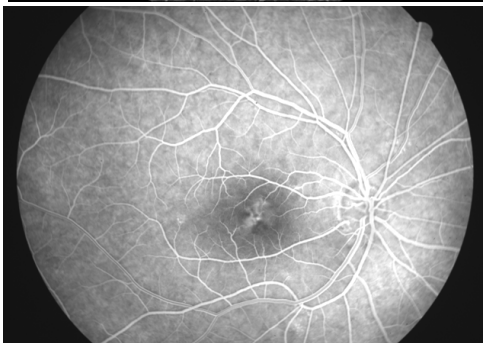
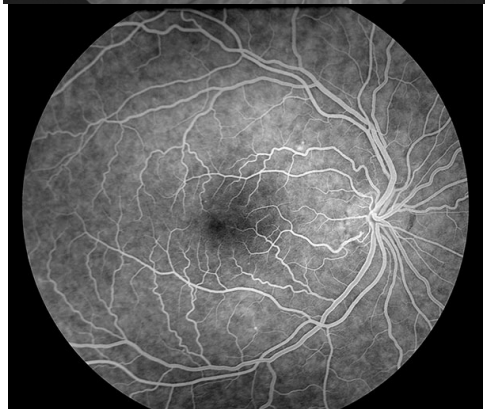
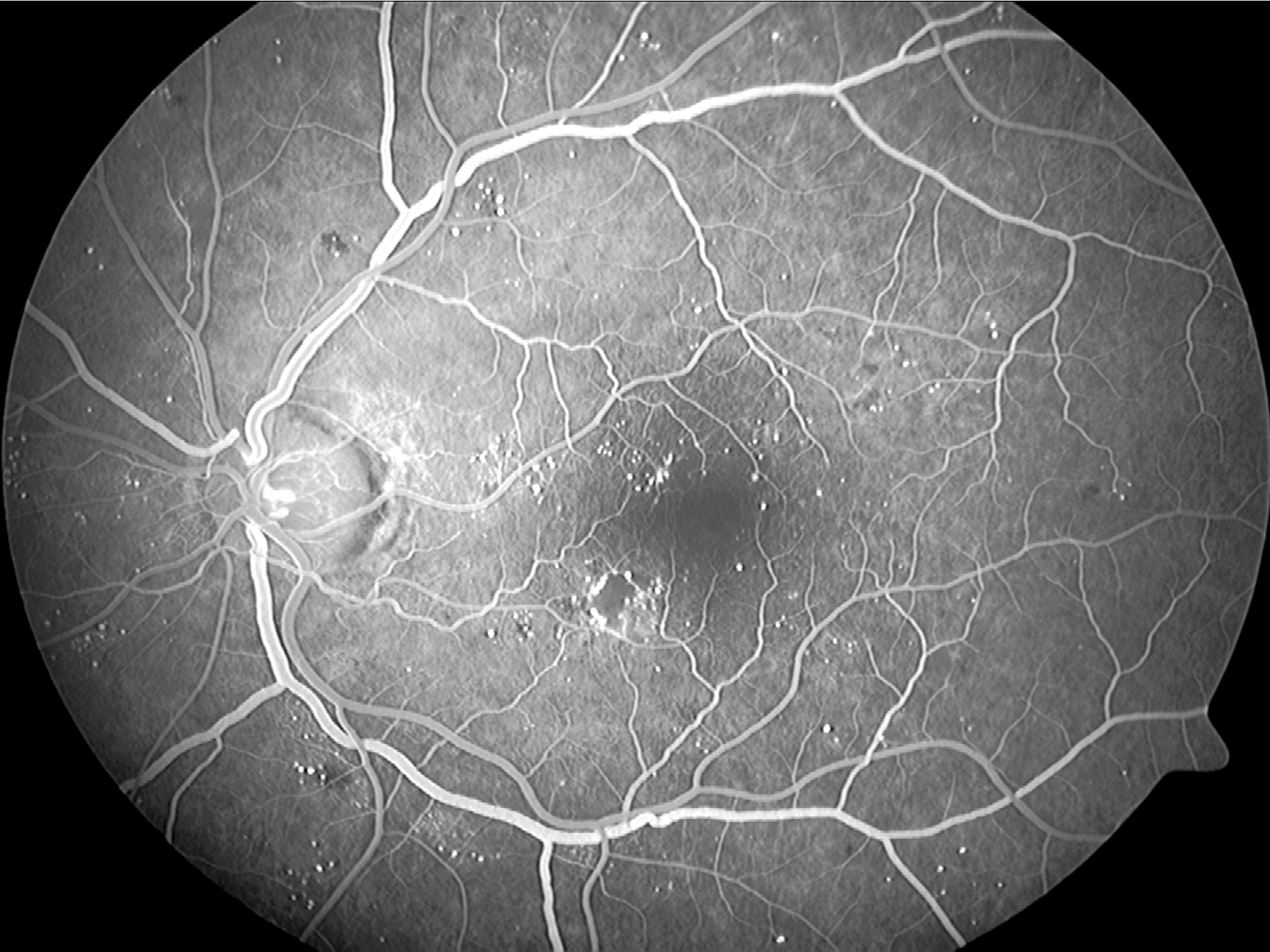
## Nonproliferative retinopathy



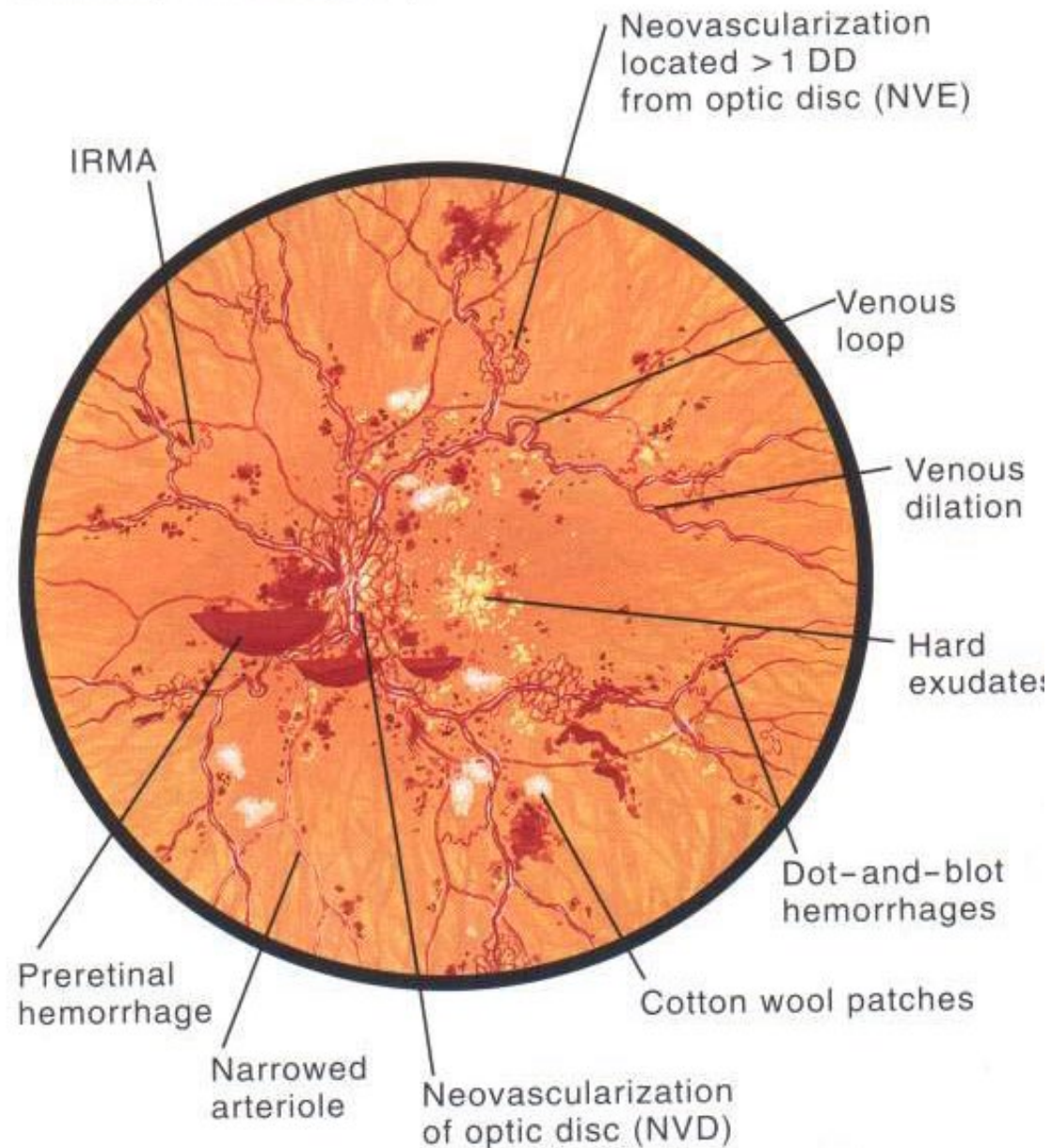
### 1. Neproliferativní – NPDR

- Počínající (incipiens) – 4-0-0
- Pokročilá (gravis) – 4-2-1 a více
- (čísla označují počet kvadrantů s hemoragiemi-flebopatií-IRMA)





## Proliferative retinopathy

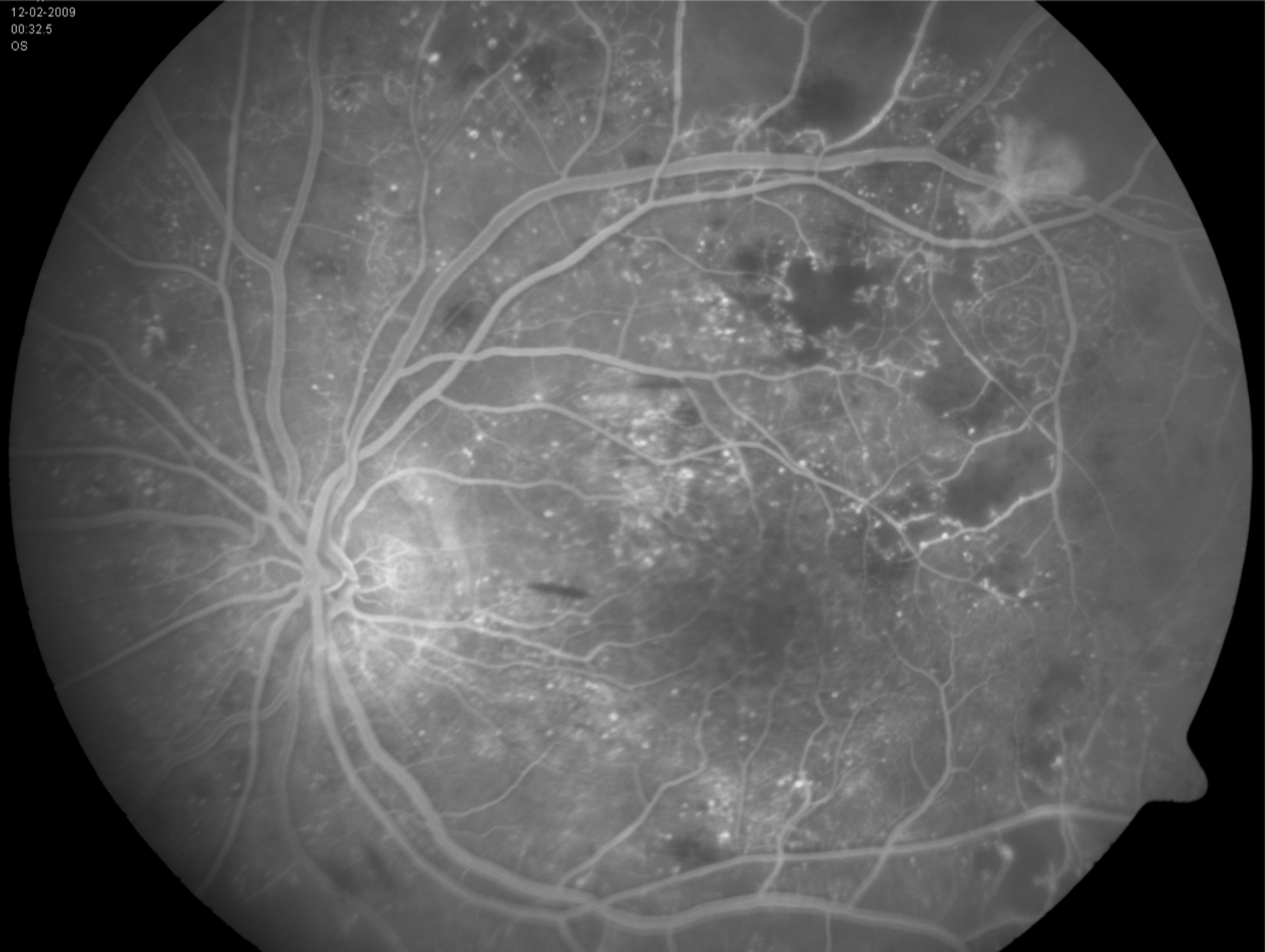


## 2. Proliferativní – PDR

- Počínající
- Riziková (NVS a NVD vyvinuty)

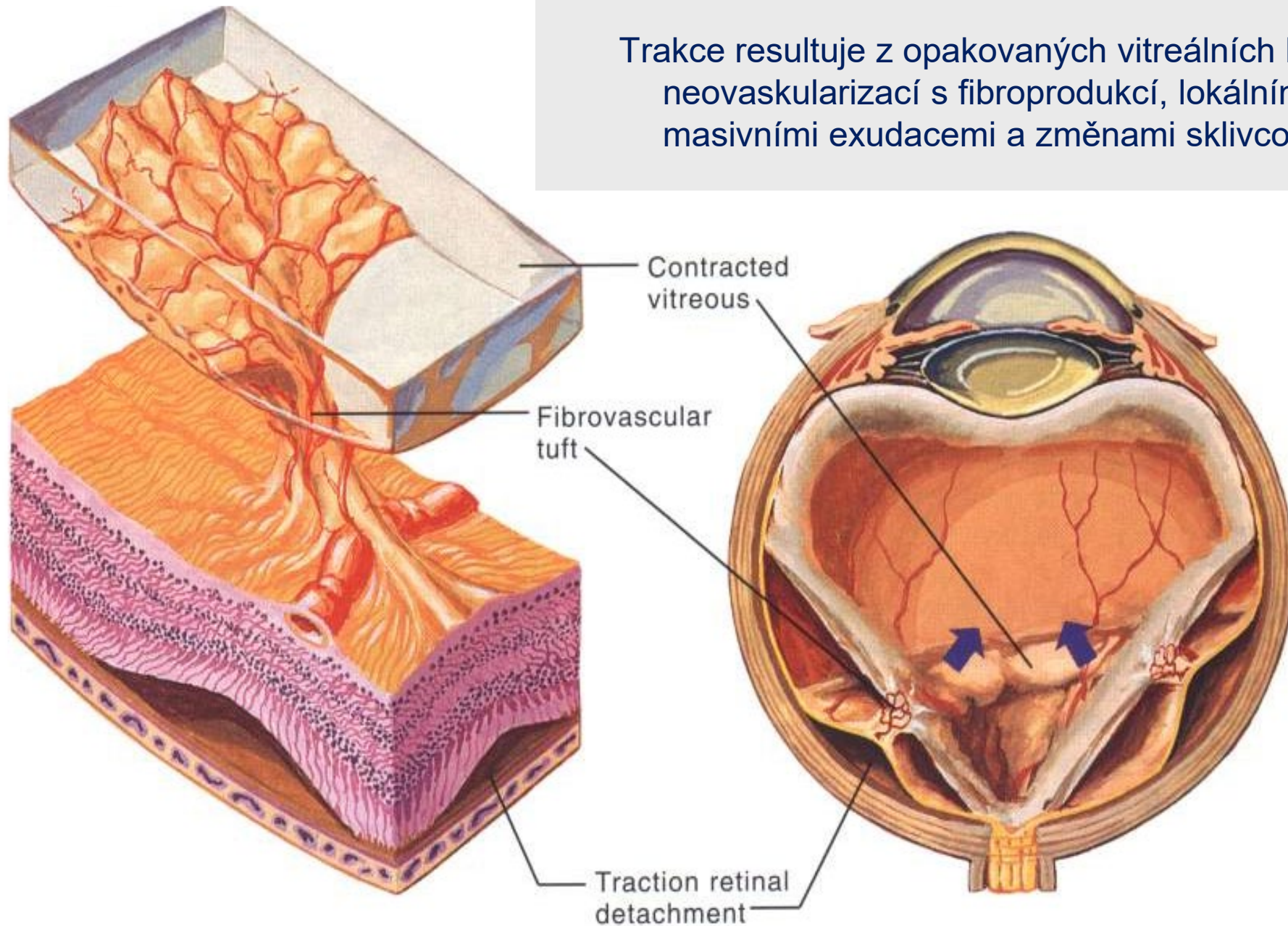


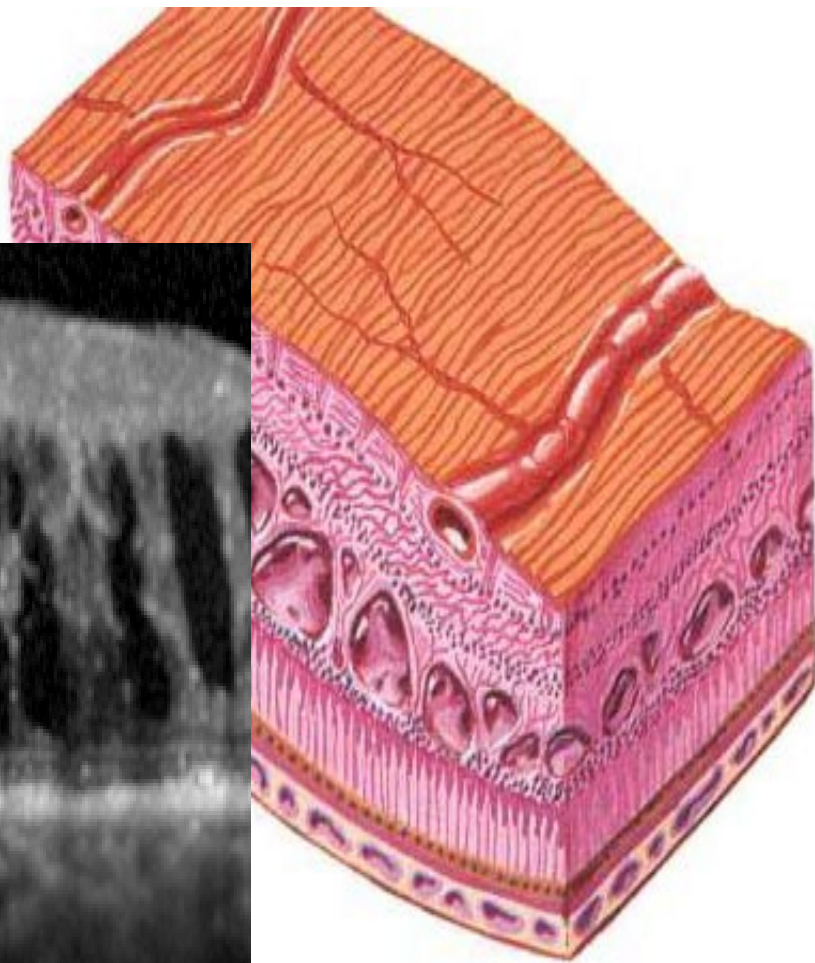
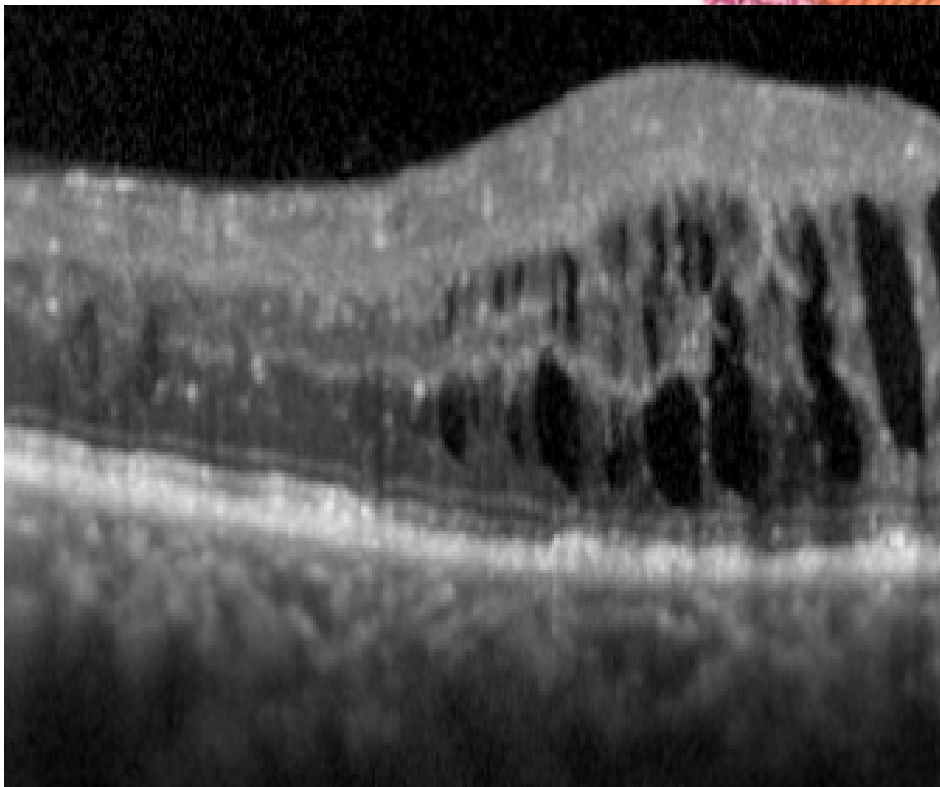
12-02-2009  
00:32.5  
OS



# TRAKČNÍ RETINÁLNÍ ODCHLÍPENÍ

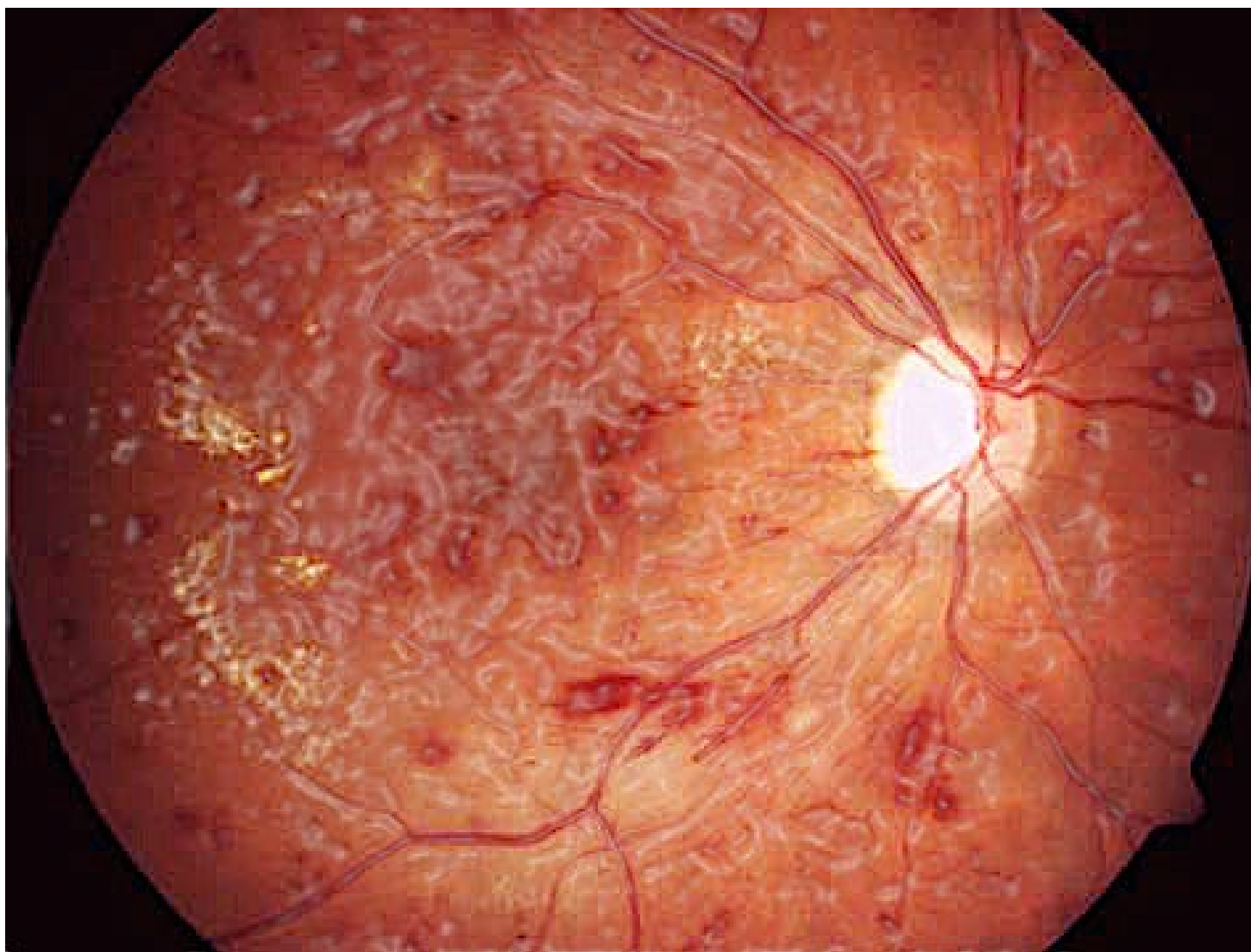
Trakce resultuje z opakovaných vitreálních krvácení, neovaskularizací s fibroprodukcí, lokálními amocemi a masivními exudacemi a změnami sklivcového rozhraní





### (3). Diabetický makulární edém (DME)

- Počínající
- Riziková (NVS a NVD vyvinuty)



# Diabetická retinopatie

## zjednodušený souhrn

- 1.Neproliferativní – NPDR
  - Počínající (incipiens) – 4-0-0
  - Pokročilá (gravis) – 4-2-1 a více
    - (počet kvadrantů s hemoragie-flebobopatie-IRMA)
- 2.Proliferativní – PDR
  - Počínající
  - Riziková (NVS a NVD vyvinuty)
- (3.Diabetická makulopatie – DMP – DME)

# Diabetická retinopatie

zjednodušený souhrn

## 1. Neproliferativní – NPDR

- Počínající (incipiens) – 4-0-0

- Pokročilá (gravis) – 4-2-1 a více

(počet kvadrantů s hemoragiemi, exudáty, MAs)

## 2. Proliferativní – PDR

- Počínající

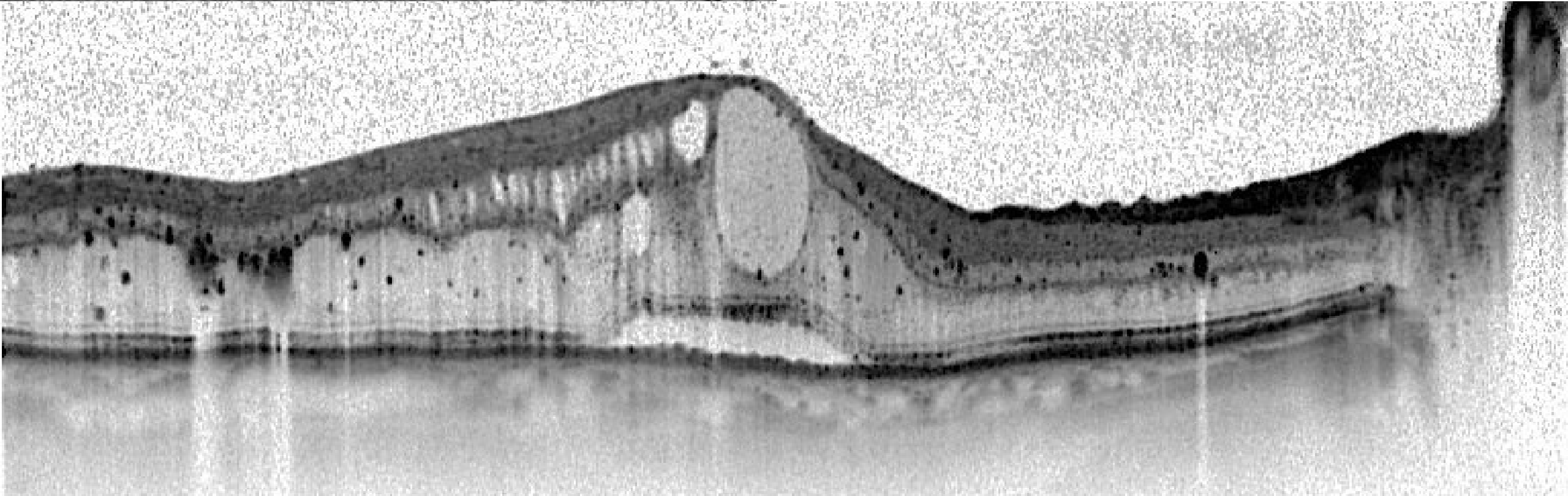
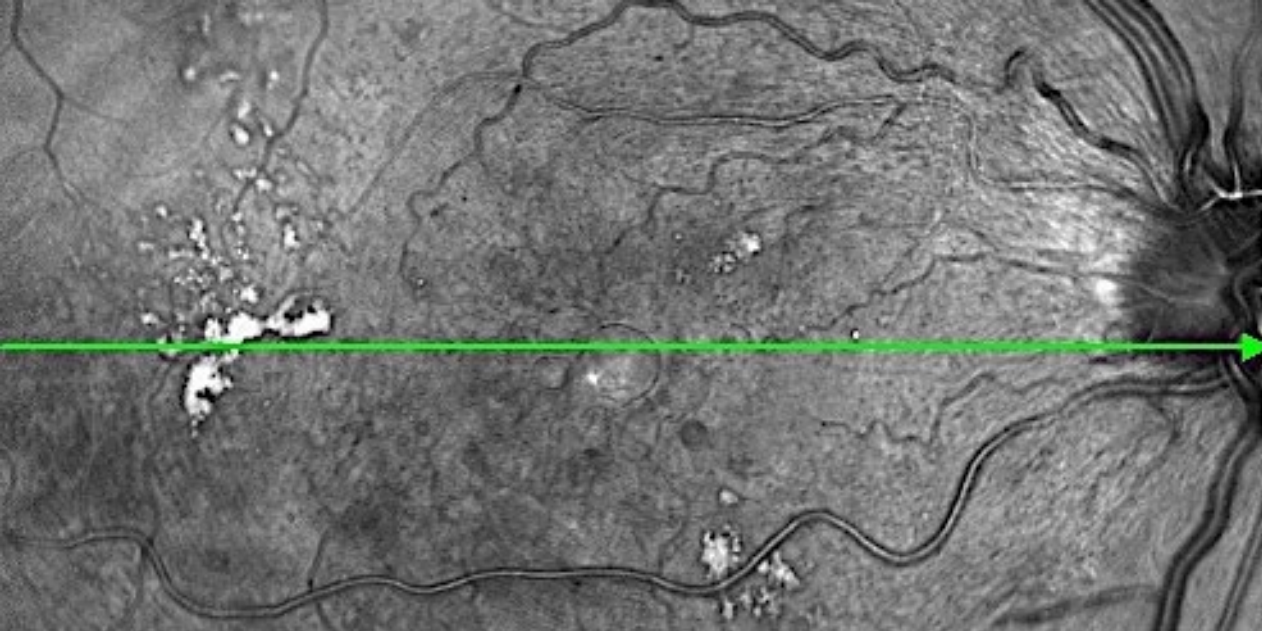
- Riziková (NVS  $\Rightarrow$  NVF vyvinutý)

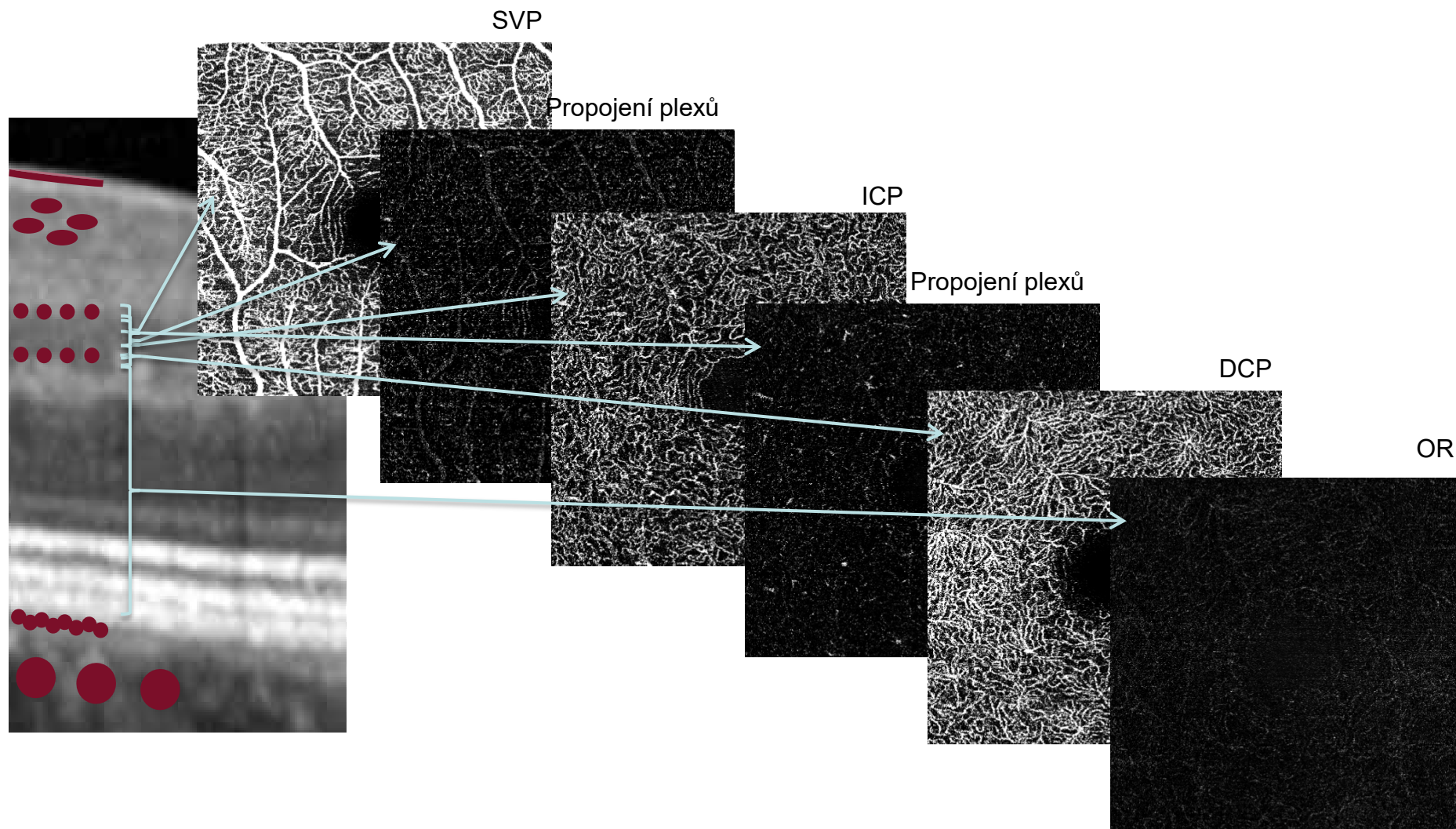
## 3. Diabetická makulopatie – DMP – DMPD

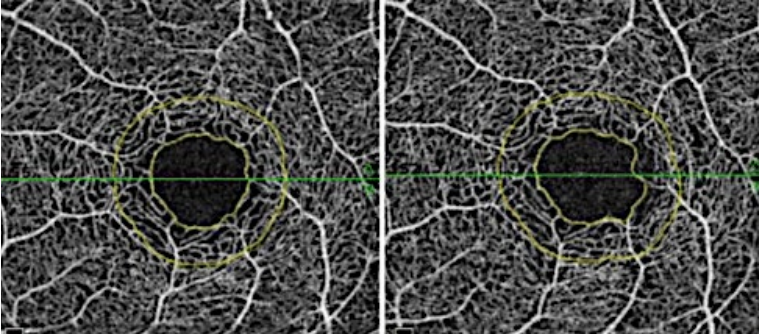
**DR-DME** *diagnostika*



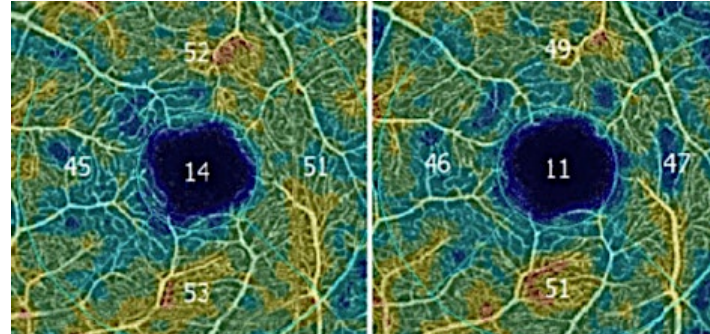




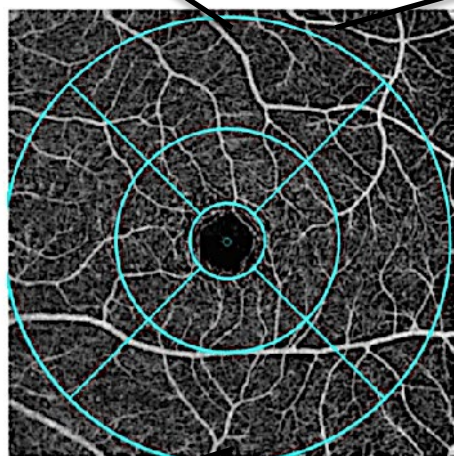




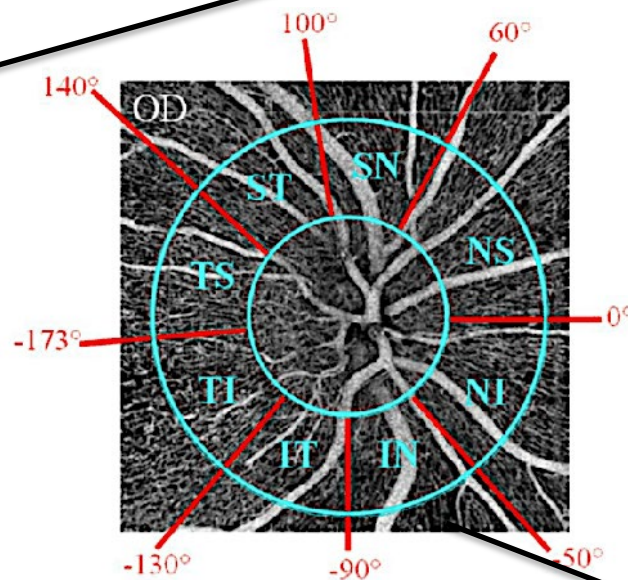
Analýza FAZ



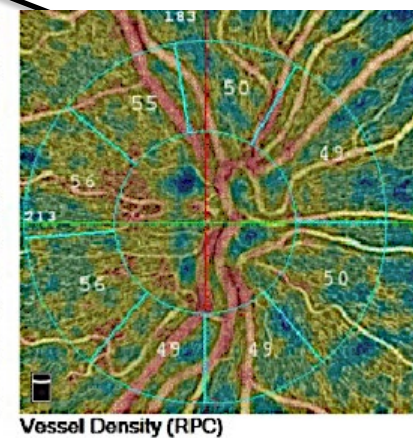
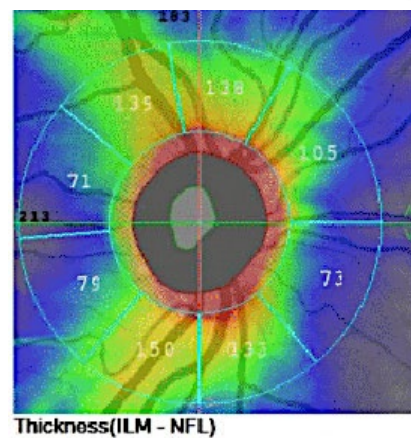
Denzita makulární perfúze



Detekce a sledování nonperfúzních zón



Papilární perfúzní analýza



# DR-DME *terapie*

1. Systémová terapie, režimová opatření
2. AntiVEGF a depotní kortikoidy
3. Laser
4. PPV

# DR-DME *terapie*

1. **Systémová terapie, režimová opatření**
2. AntiVEGF a depotní kortikoidy
3. Laser
4. PPV

**AAO**

# **American Academy of Ophthalmology**

**New Orleans, Nov. 2013**

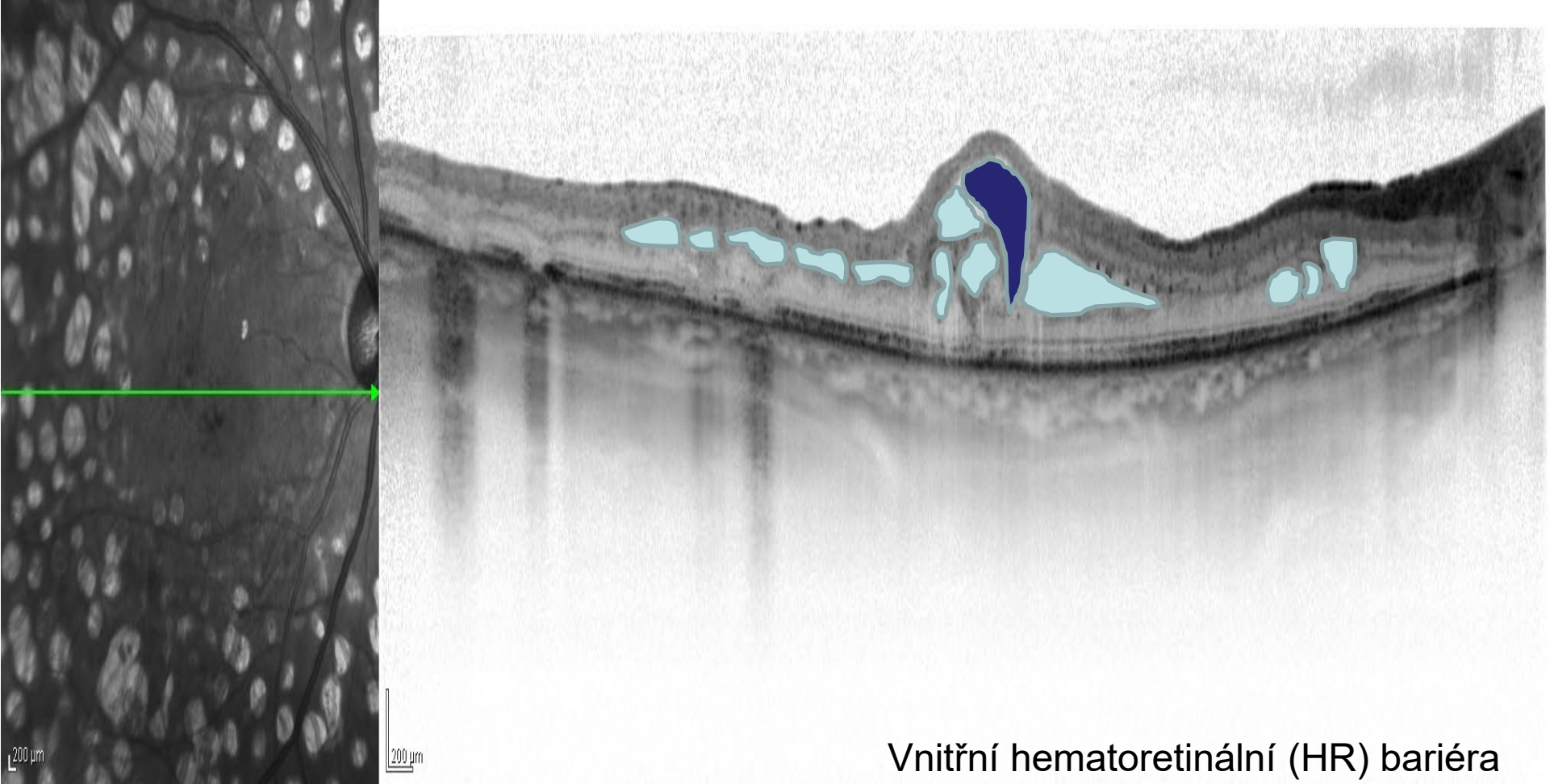
## **Can we modify the severity of diabetic retinopathy?**

Allen C. Ho

Každých 10 mmol/mol HbA1C nad 60 zvyšuje pravděpodobnost vývoje/přechodu do PDR a DME **o 50%**

TK 130/80 - **10%** vliv na každé zvýšení o 10 mmHg

2x30 minutová chůze denně - **10%** vliv na snížení pravděpodobnosti

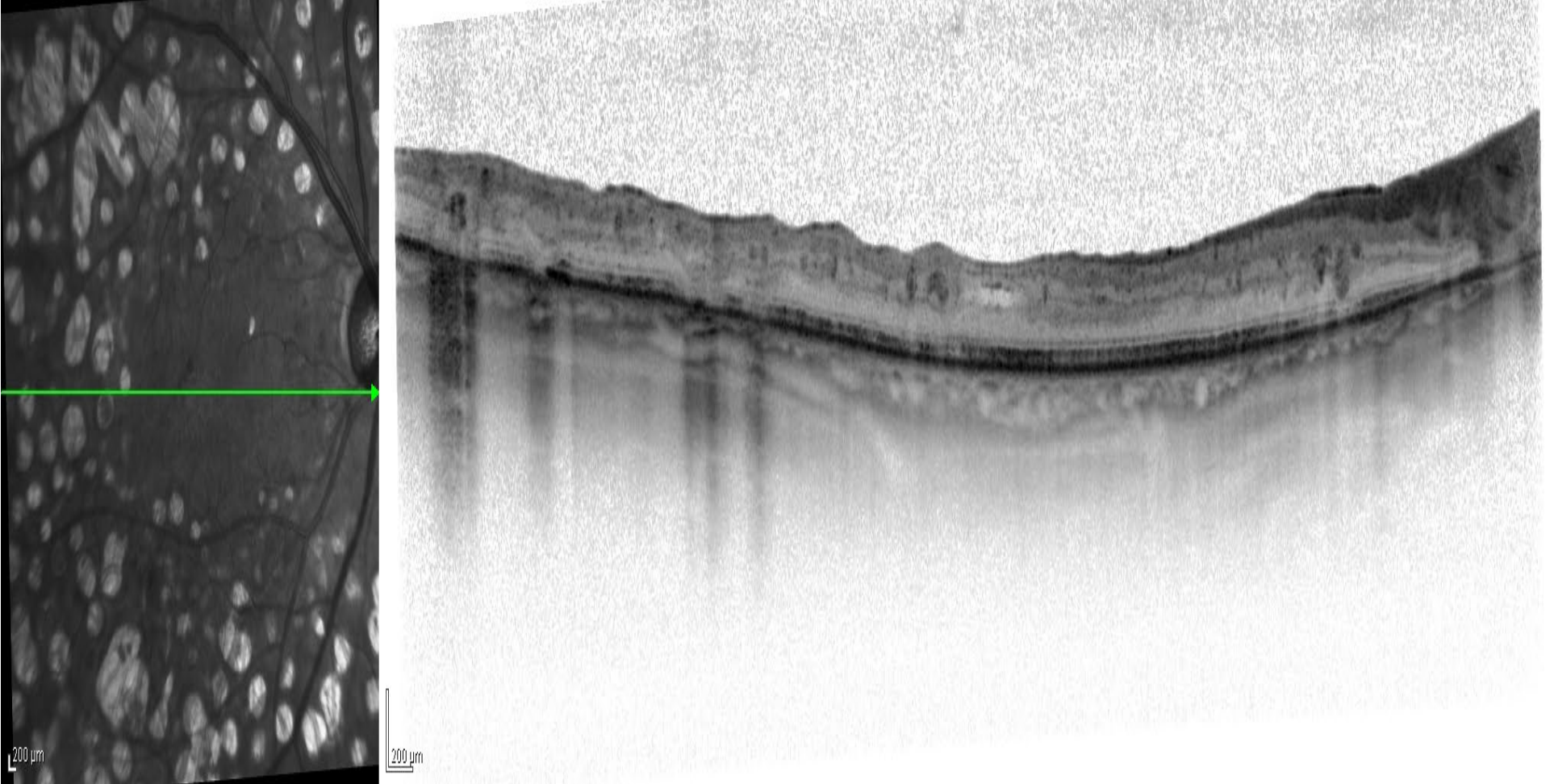


Vnitřní hematoretinální (HR) bariéra

12.3.2010, OD

IR&OCT 30° ART [HR] ART(100) Q: 40

HEIDELBERG  
ENGINEERING



19.6.2012, OD

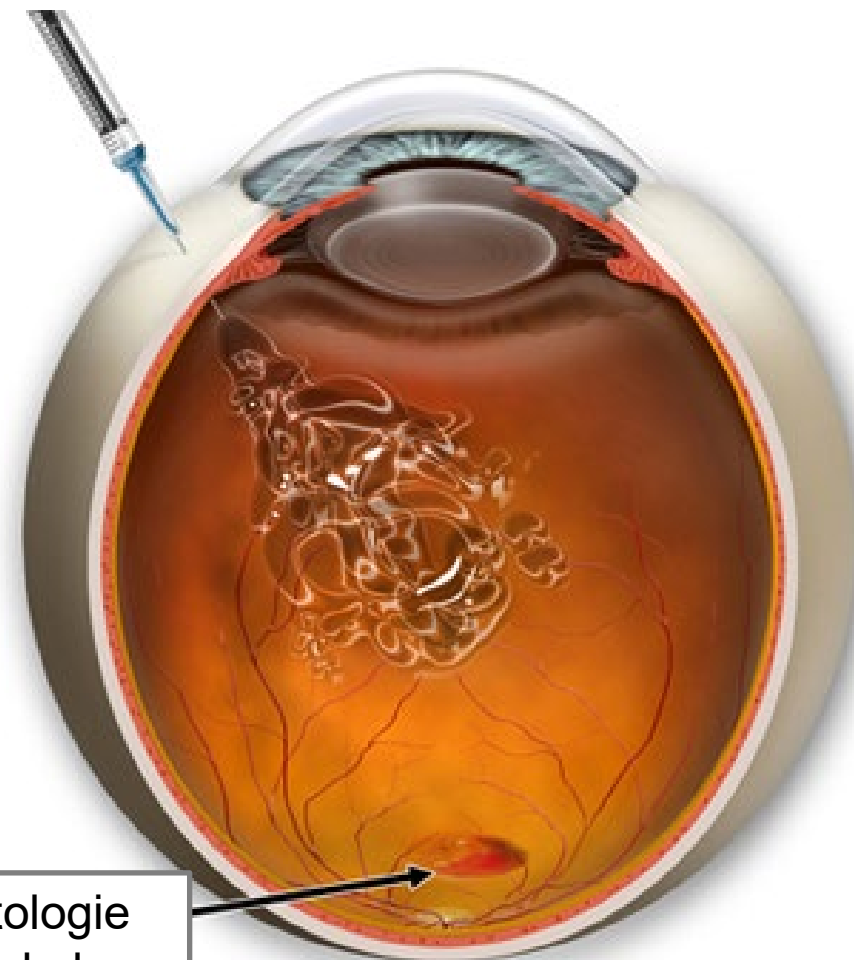
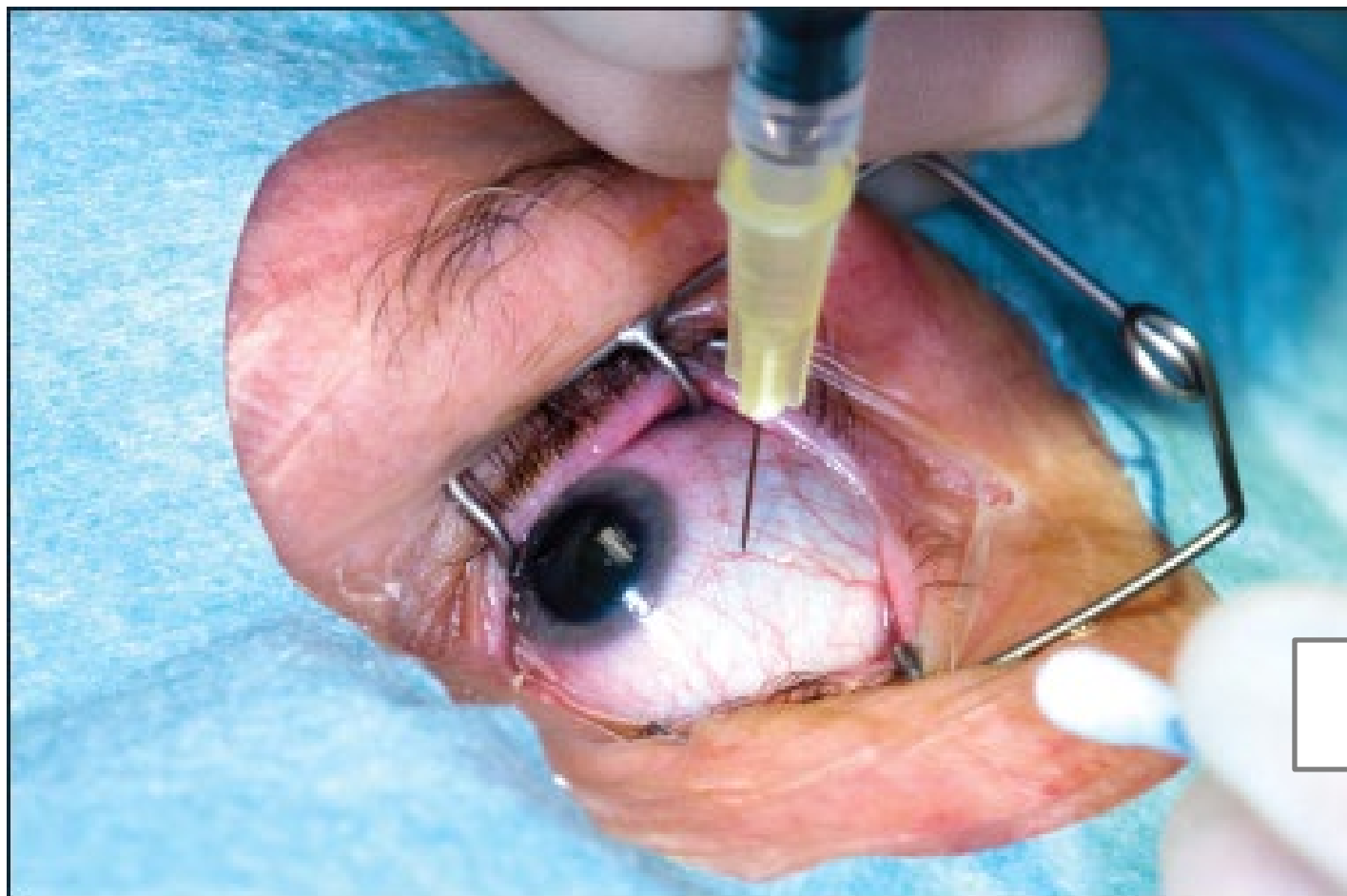
IR&OCT 30° ART [HR] ART(44) Q: 33

HEIDELBERG  
ENGINEERING

Vnitřní hematoretinální (HR) bariéra

# DR-DME *terapie*

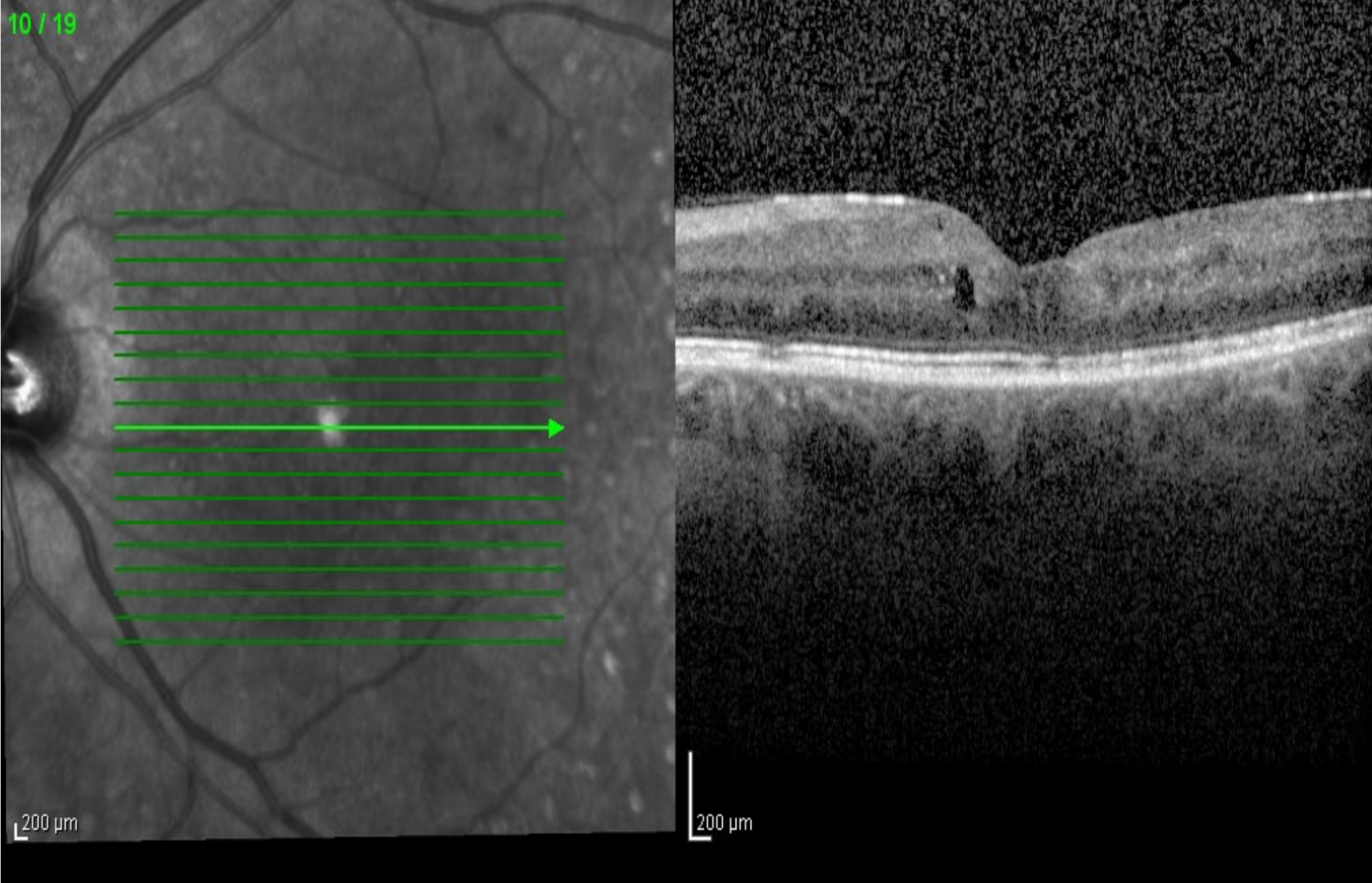
1. Systémová terapie, režimová opatření
- 2. AntiVEGF a depotní kortikoidy**
3. Laser
4. PPV



Patologie  
makuly

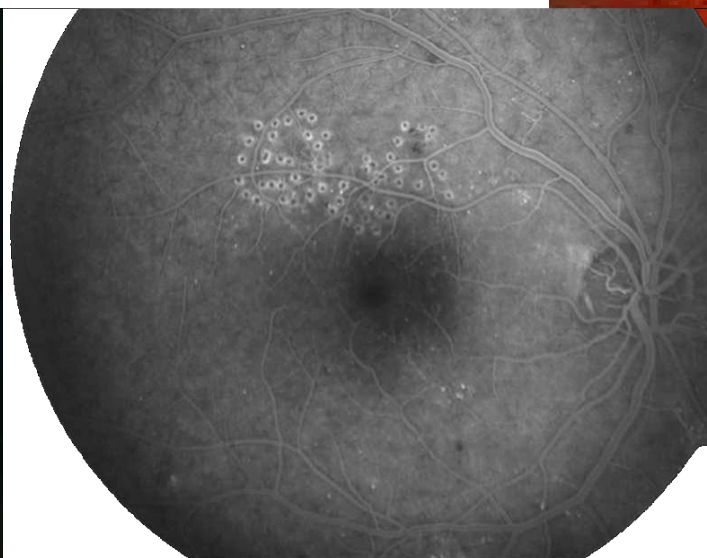
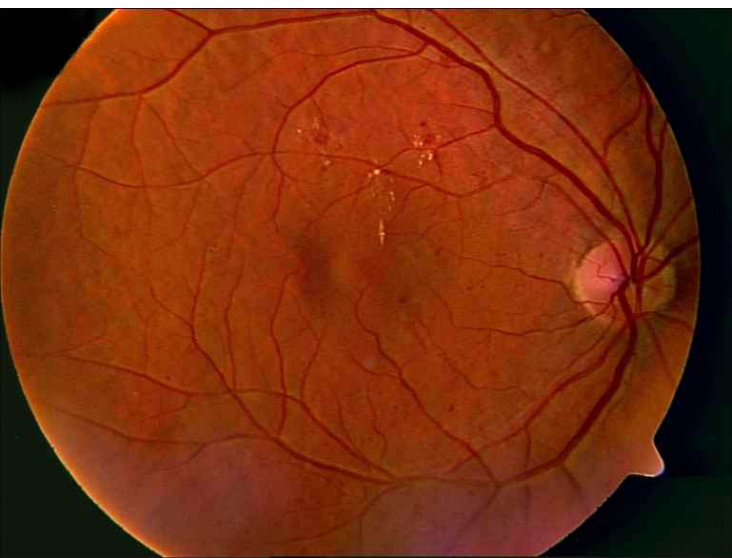
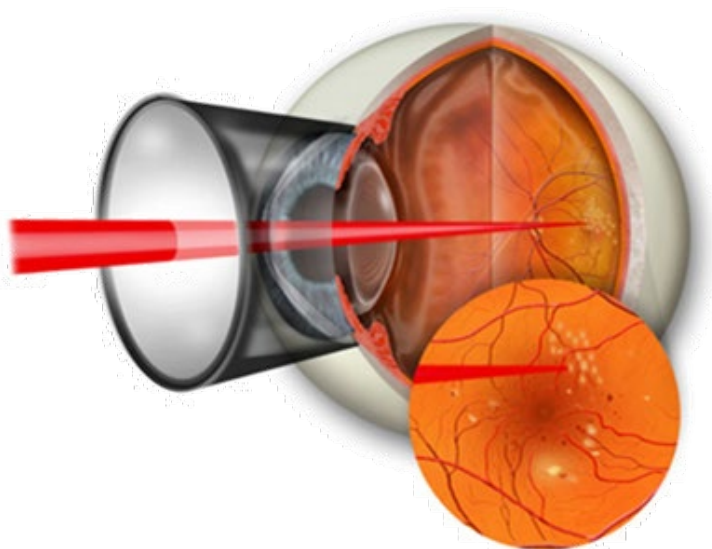
# DR-DME *terapie*

1. Systémová terapie, režimová opatření
2. **AntiVEGF a depotní kortikoidy**
  - **Blokace neovaskularizace – novotvorby cév**
  - **Výrazné snížení prosakování stávajících cév**
  - **Silný anti-edematózní účinek**
  - **Sekundární protizánětlivý účinek**
3. Laser
4. PPV



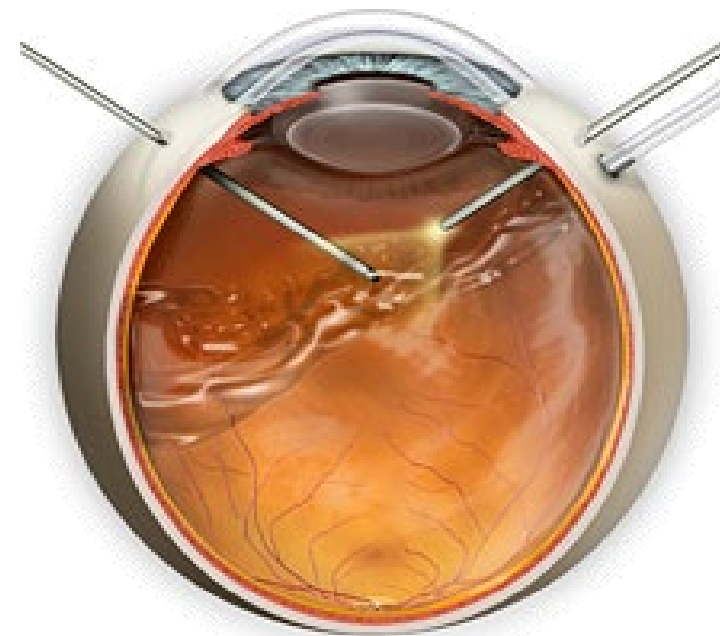
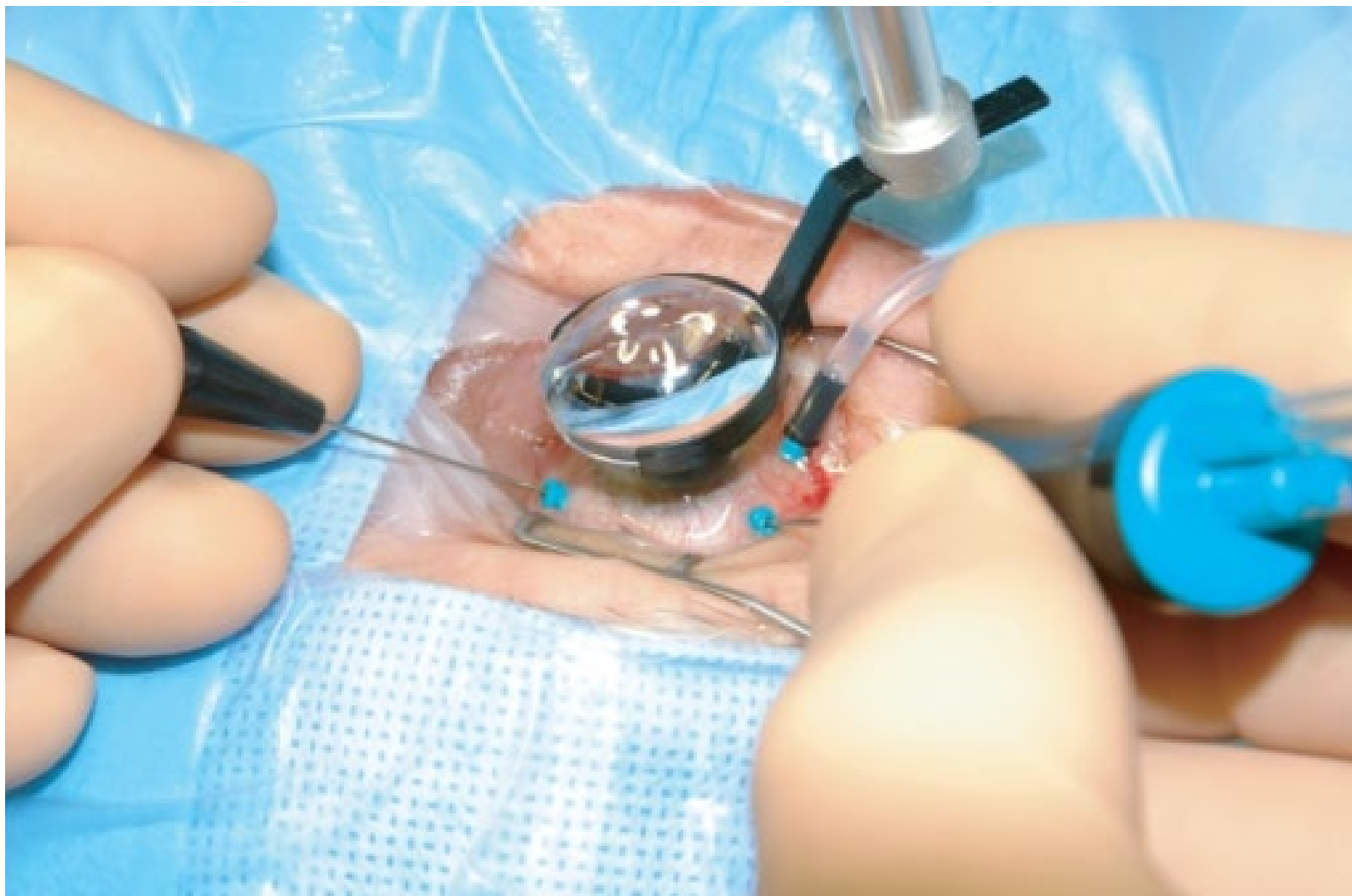
# DR-DME *terapie*

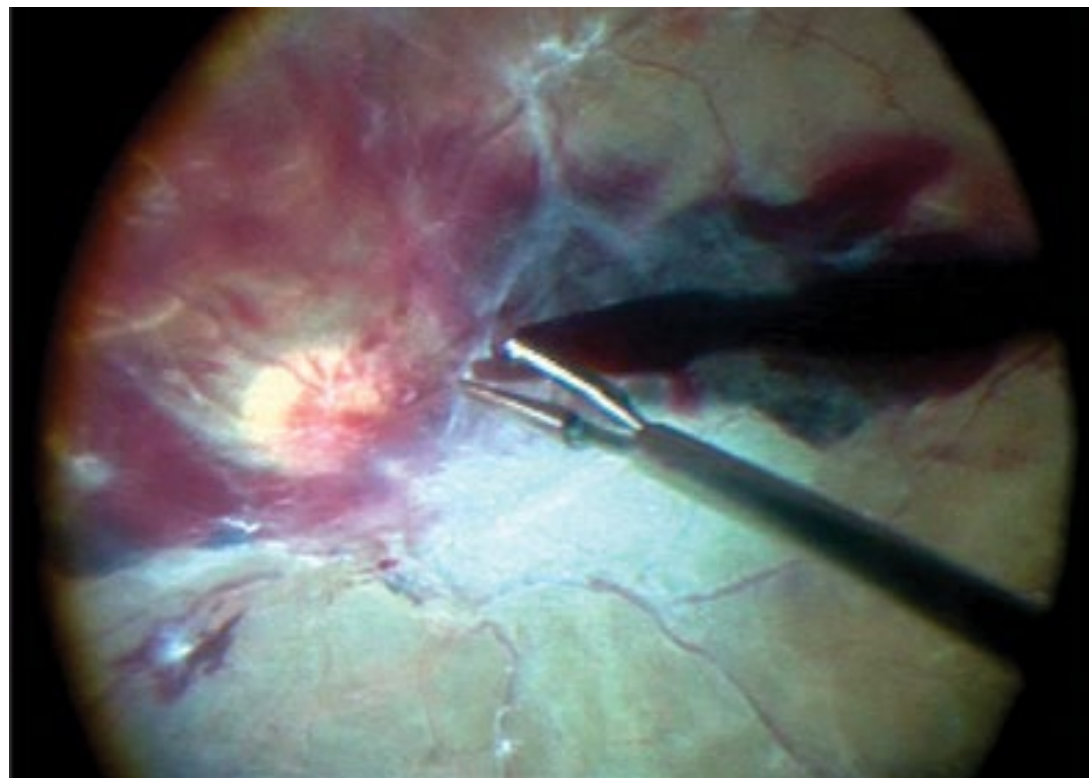
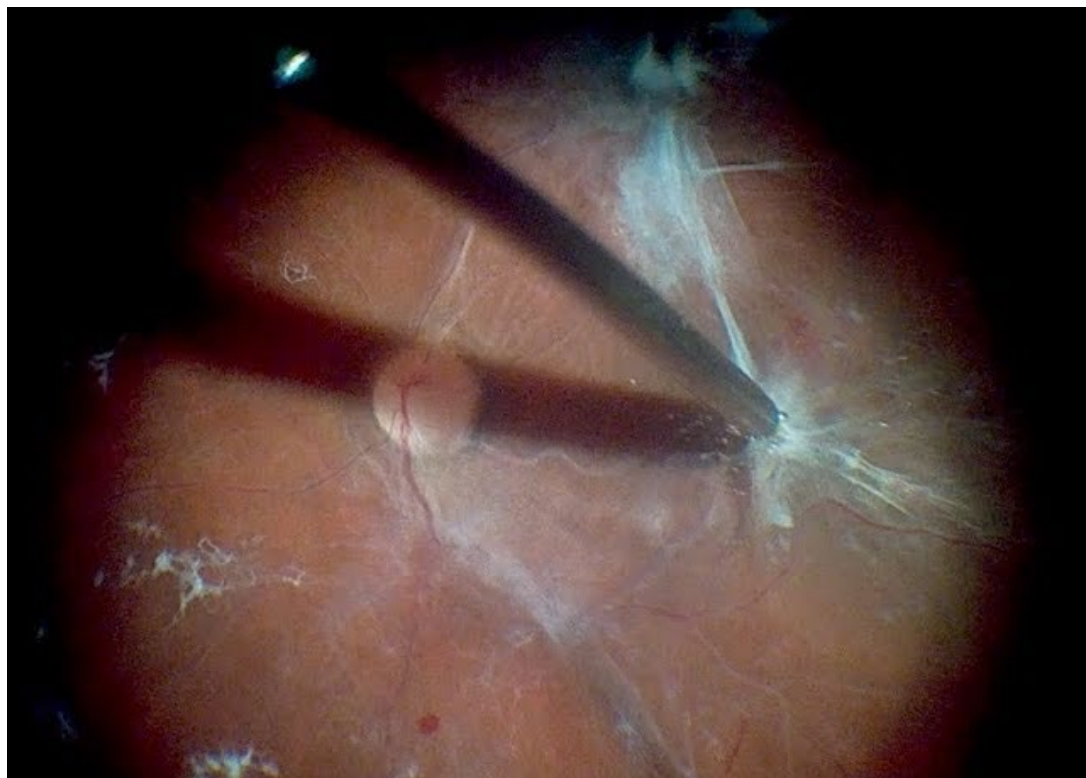
1. Systémová terapie, režimová opatření
2. AntiVEGF a depotní kortikoidy
- 3. Laser**
4. PPV



# DR-DME *terapie*

1. Systémová terapie, režimová opatření
2. AntiVEGF a depotní kortikoidy
3. Laser
4. Operace – pars plana vitrektomie (PPV)





# DR-DME *souhrn – co si zapamatovat*

1. Diabetická postižení sítnice v ČR až 280 tisíc obyvatel, DME cca 30 tis.
2. S délkou trvání cukrovky strmě stoupá pravděpodobnost postižení očí.
3. Vysoký cukr = poruchy prokrvení+zánět = edém sítnice = pokles vidění.
4. Klasifikace DR i DME je dnes jasná (Doporučené postupy ČVRS 2023).
5. Diagnostika se opírá o moderní zobrazovací systémy – již dnes kooperující s AI.
6. ZÁKLADEM a PŘEDPOKLADEM úspěšné TERAPIE je systémová kompenzace DM.
7. Terapie laserem je nedílnou součástí léčby DR. Jako monoterapie je však nedostatečná.
8. AntiVEGF terapie je u DME lékem první volby a dosahuje nejlepších funkčních výsledků.
9. Operace (PPV) je stále více užívaná metoda léčby jak u DR tak u DME
10. BEZ SOLJUPRÁCE PACIENTA NENÍ ŠANCE NA ZACHOVÁNÍ JEHO ZRAKU

# Život s diabetem a diabetickou retinopatií



# Agregovaná a integrovaná zdravotní péče

## Czech Republic & International Benchmarks



**PharmDr. Michal Krejsta, MBA,  
LL.M., MHA**

Předseda představenstva Sdružení ambulantních poskytovatelů  
oční chirurgie a generální ředitel sítě očních klinik Lexum

# Definice a smysl

- **Jdeme za péčí, ne pro diagnózu!**
- Koordinace více odborností a poskytovatelů (multidisciplinární, multidagnostická, multioborová, multisuboborová)
- Sdílení dat, elektronickou dokumentaci, společné indikátory
- **Cíl: zvýšit dostupnost péče, její kvalitu a efektivitu**
- **Typicky u chronických onemocnění: diabetes, kardiologie, onkologie, geriatric**

# Česká republika – hlavní příklady

- Onkologická centra (KOC) – centralizace a sdílení dat
- Perinatologická centra – GYN–POR–NEO spolupráce
- Kardiocentra – rychlý přenos pacientů s AKS
- Centra RS – multidisciplinární management
- Diabetická retinopatie – spolupráce diabetolog–oftalmolog

| Oblast                                                     | Popis integrované péče                                                                                                                                                                    | Zapojené odbornosti/instituce                    | Cíl a přínos                                                              |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Diabetická retinopatie</b>                              | Koordinace mezi diabetology a oftalmology – např. povinné roční vyšetření očního pozadí diabetiků, sdílení výsledků skrze EMR či regionální screeningové sítě (např. v Jihočeském kraji). | Diabetolog, oftalmolog, praktický lékař          | Prevence slepoty, včasný záchyt komplikací diabetu.                       |
| <b>Onkologická síť (Komplexní onkologická centra, KOC)</b> | Centralizace onkologické péče s návazností na regionální nemocnice a praktické lékaře.                                                                                                    | Onkolog, chirurg, radioterapeut, praktický lékař | Zvýšení efektivity léčby, sdílení informací a přístup k inovativní léčbě. |
| <b>Perinatologická centra</b>                              | Koordinovaná péče o těhotnou ženu mezi gynekologem, porodníkem, neonatologem a praktickým pediatrem.                                                                                      | Gynekolog, porodník, neonatolog, pediatr         | Snížení perinatální morbidity a mortality.                                |
| <b>Centra vysoce specializované kardiiovaskulární péče</b> | Síť specializovaných kardiocenter (např. IKEM, FN Motol) s navazující péčí v regionálních nemocnicích.                                                                                    | Kardiolog, internista, anesteziolog              | Rychlá diagnostika a léčba akutních stavů (např. infarkt myokardu).       |
| <b>Centra pro roztroušenou sklerózu</b>                    | Multidisciplinární péče (neurologie, fyzioterapie, psychologie, logopedie).                                                                                                               | Neurolog, fyzioterapeut, psycholog, sestra       | Dlouhodobá stabilizace pacienta a zlepšení kvality života.                |
| <b>Onkohematologická centra</b>                            | Agregace hematologie, onkologie a laboratorní diagnostiky pod jednou střechou.                                                                                                            | Hematolog, onkolog, laborant                     | Sdílená data a léčba podle jednotných protokolů.                          |
| <b>Péče o geriatrické pacienty</b>                         | Spolupráce praktických lékařů, internistů, geriatrů a sociálních služeb.                                                                                                                  | Praktik, geriatr, sociální pracovník             | Zajištění kontinuity mezi nemocniční a domácí péčí.                       |

# Mezinárodní modely – přehled

- UK – Integrated Care Systems (ICS): regionální řízení péče, sdílené EHR
- Německo – DMP Diabetes: koordinace a reporting mezi lékaři a pojišťovnami
- Nizozemsko – Buurtzorg: samořídící týmy sester
- USA – Kaiser Permanente: vertikálně integrovaný poskytovatel a pojišťovna
- Finsko – Teleoftalmologie DR: screening diabetické retinopatie přes telemedicínu

| Země / Region                                            | Model agregované péče                                                                                                           | Popis a zapojené složky                            | Poznámky                                                          |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>GB NHS – Integrated Care Systems (ICS)</b>            | Regionální integrační model (od 2022) – propojuje nemocnice, praktické lékaře, komunitní péči a sociální služby v 42 regionech. | Multidisciplinární týmy, sdílené financování       | Cíl: zlepšit koordinaci péče a snížit duplicitu.                  |
| <b>DE Disease Management Programs (DMP)</b>              | Strukturované programy (např. diabetes, CHOPN, KCHS) se sdílením dat mezi specialisty a pojišťovnami.                           | Praktik, specialista, pojišťovna                   | <b>DMP Diabetes obsahuje povinné oční kontroly (retinopatie).</b> |
| <b>SE Region Skåne – Integrated Eye Care</b>             | <b>Elektronická platforma propojující oftalmologii, diabetologii a primární péči.</b>                                           | <b>Sdílení OCT a fundus snímků mezi ordinacemi</b> | <b>Efektivní prevence diabetické slepoty.</b>                     |
| <b>NL Buurtzorg model (community care)</b>               | Integrovaná domácí péče vedená sestrami, napojená na praktické lékaře a nemocnice.                                              | Sestra, praktik, specialista                       | Výrazné snížení hospitalizací.                                    |
| <b>FI Helsinki Eye Clinic Network</b>                    | <b>Oční péče propojená s diabetologií, endokrinologií a interní péčí v rámci městské nemocniční sítě.</b>                       | <b>Oftalmolog, diabetolog, internista</b>          | <b>Digitální screening diabetické retinopatie.</b>                |
| <b>US Kaiser Permanente – Integrated Delivery System</b> | Kompletně integrovaný poskytovatel péče (pojišťovna + nemocnice + ambulantní sektor).                                           | Lékař, pojišťovna, IT systém                       | Jednotný systém elektronické dokumentace (EHR).                   |
| <b>CH Chronic Care Model – Switzerland</b>               | Sdílený management chronických onemocnění mezi primární, sekundární a terciární péčí.                                           | Praktik, specialista, dietolog, psycholog          | Personalizovaná péče a edukace pacienta.                          |

# Klíčové principy úspěchu

-  Společné cíle a jasná zodpovědnost (diagnóza, indikace, péče, kontrola)
-  Sdílené IT a interoperabilita
-  Motivace ve financování (DMP, bundled payment)
-  Měření kvality a výsledků
-  Multidisciplinární týmy

# Relevance pro Sapoch/ Lexum

- Potenciál pro integrovanou péči o diabetiky (DR, DME)
- Centralizace AMD center a sdílení dat mezi oftalmology
- Možný ambulantní model Sapoch/ Lexum ↔ diabetologové
- Přímý přínos: efektivnější management péče, reporting, úspory pro ZP

# Závěr

- Trend všech vyspělých systémů: integrace, sdílení, měření
- Sapoch/ Lexum může být pilířem v integrované ambulantní oftalmologické síti
- Doporučení:
  - Rozvíjet DR screening
  - Zavést jednotný EHR modul
  - Posílit spolupráci s diabetology, ZP

# Vaše dotazy