

FYZIKÁLNÍ KALEIDOSKOP 25.1.2019

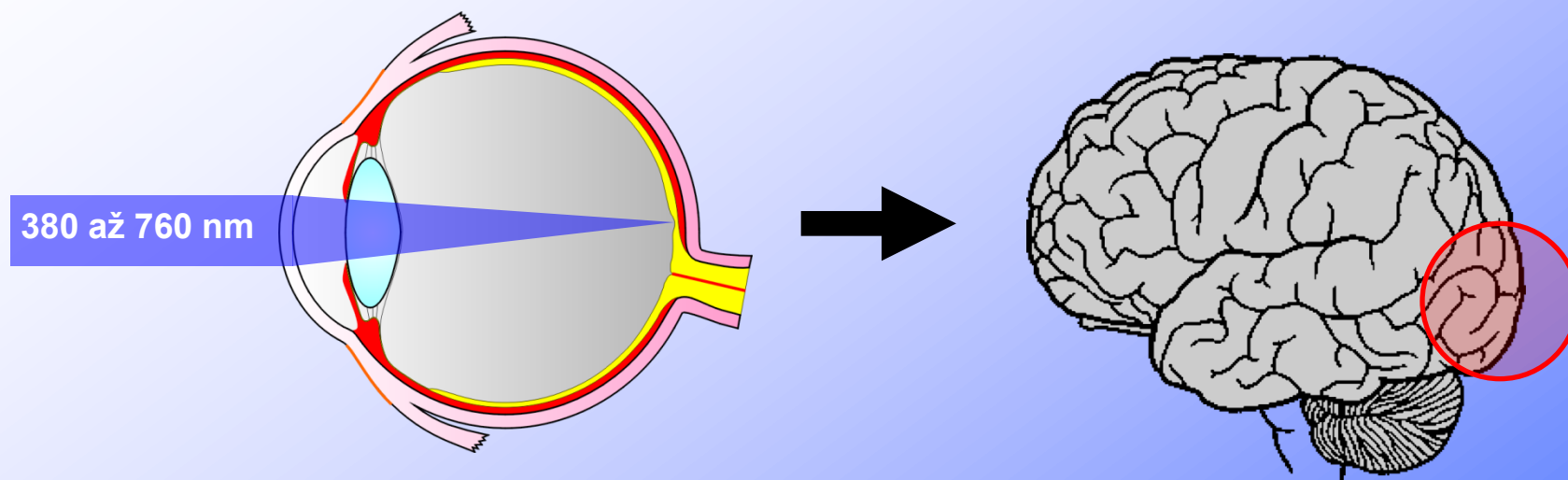
Moderní metody korekce zraku



Přírodovědecká
fakulta

František Pluháček
Department of Optics
Faculty of Science

Vznik zrakového vjemu



Optická soustava oka

(optické zobrazení)

- rohovky
- čočka
- komorová voda, sklivec

Sítnice

(detekce)

- tyčinky – čb noční vidění
- čípky – barevné denní vidění

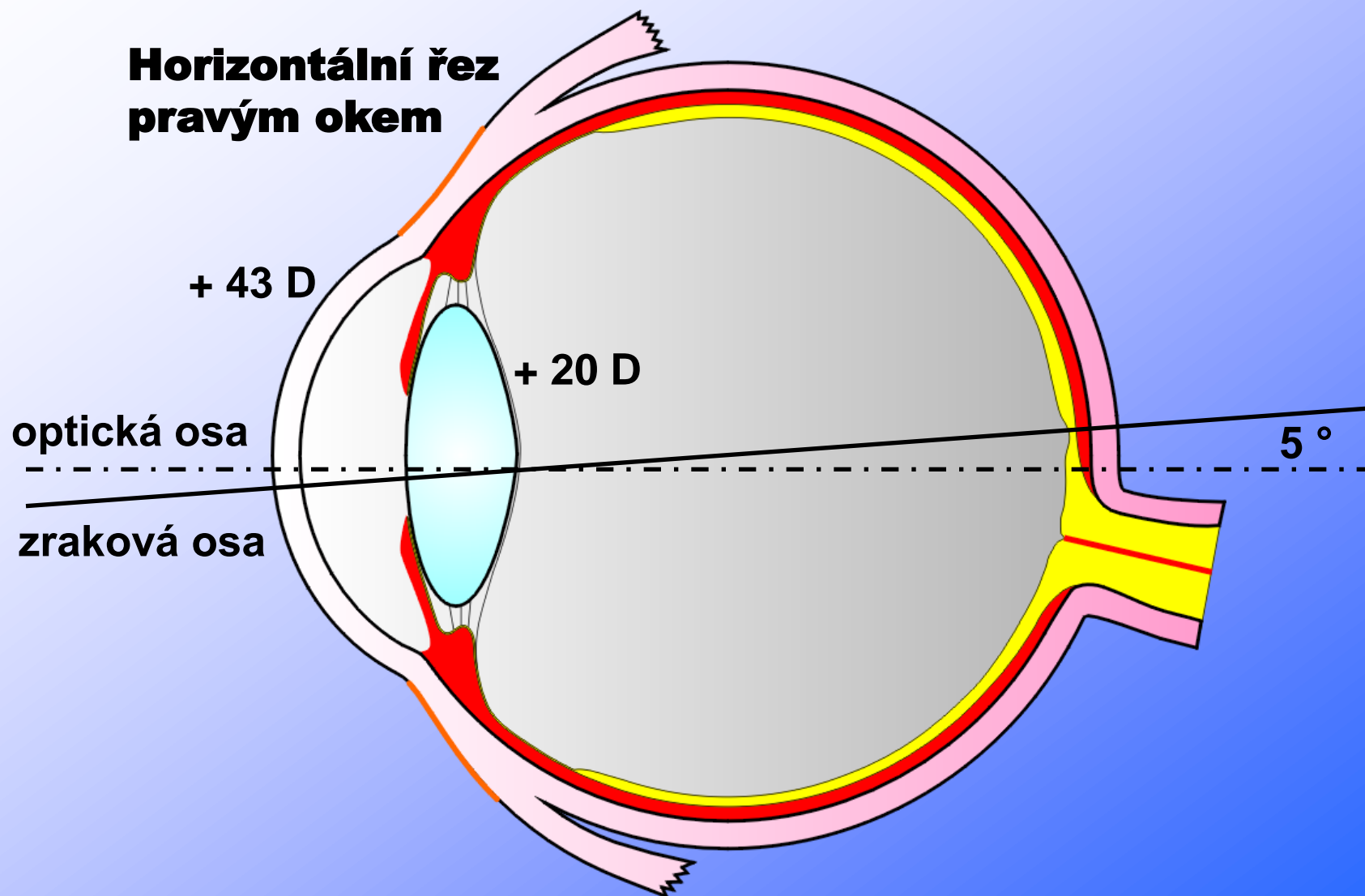
Mozek

(zpracování, vznik vjemu)

- zrakové centrum – týlní lalok
- na vzniku výsledného vjemu se podílí celý mozek

Optický systém lidského oka

**Horizontální řez
pravým okem**



Přehled dioptrických vad oka

sférické

**krátkozrakost
(myopie)**

**dalekozrakost
(hypermetropie)**

asférické - astigmatické

pravidelné

nepravidelné

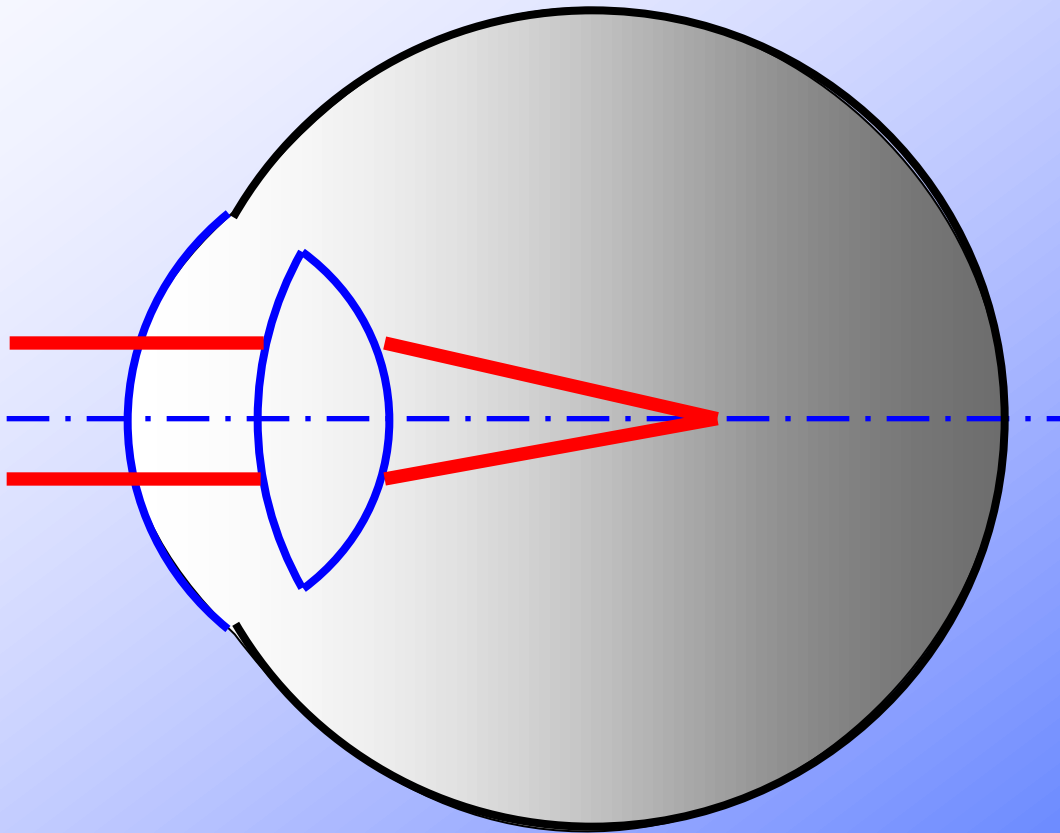
presbyopie - vetchozrakost

Přehled dioptrických vad oka

Příčiny dioptrických vad

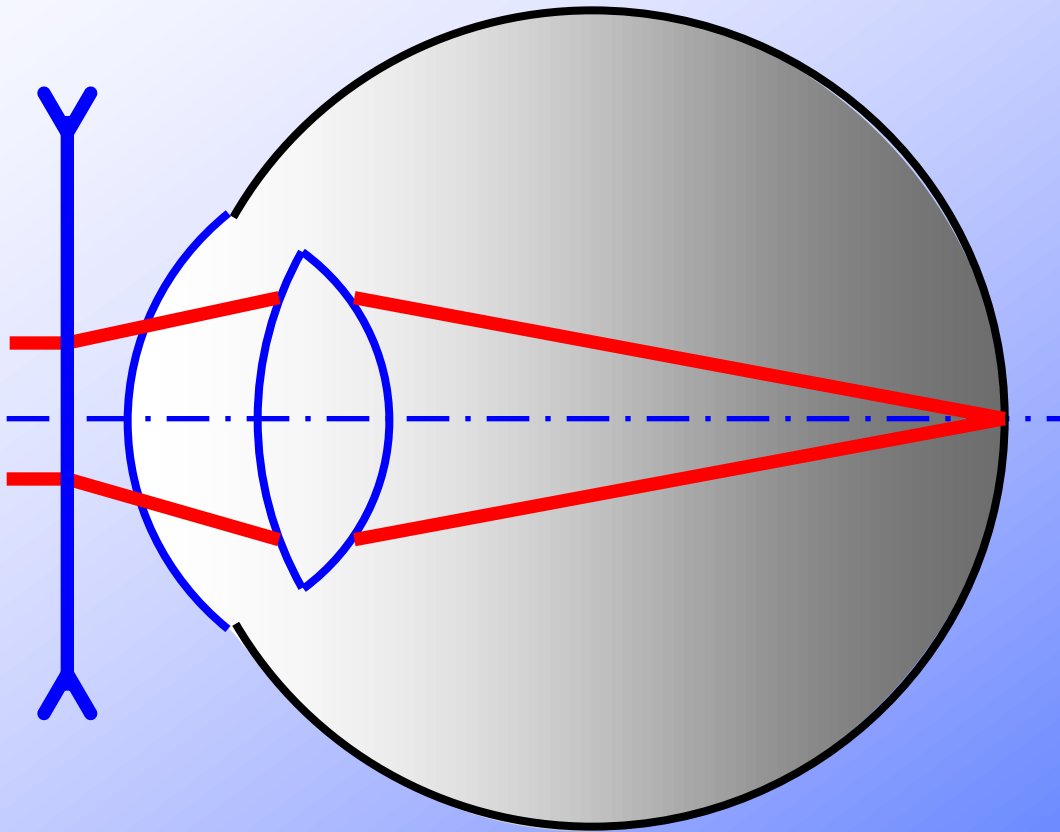
- nesprávná délka oka
- nesprávné zakřivení optických ploch
- nesprávný index lomu
- presbyopie – úbytek akomodace s věkem

Krátkozrakost (myopie)



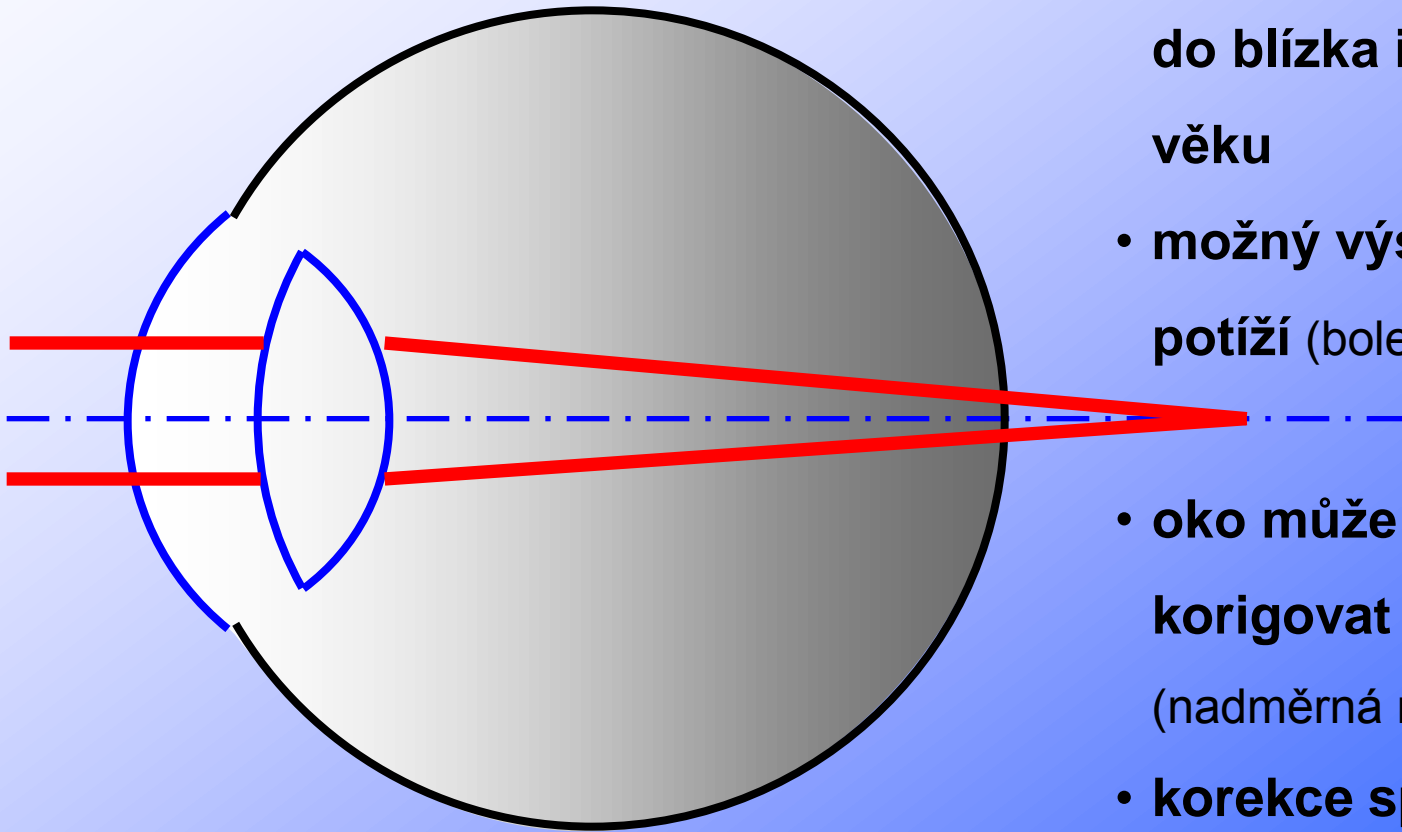
- špatné vidění do dálky
- dobré vidění do blízka
- obvykle bez dalších výrazných potíží
- oko vadu samo nevykoriguje
- korekce rozptylkou

Krátkozrakost (myopie)



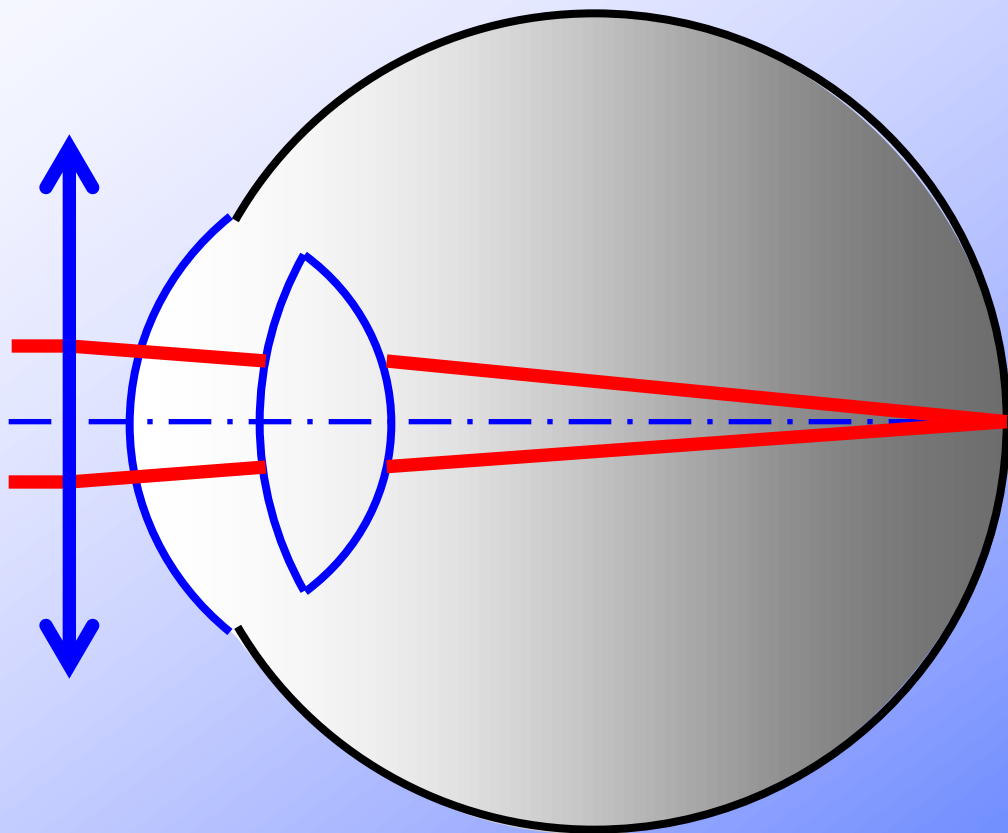
- špatné vidění do dálky
- dobré vidění do blízka
- obvykle bez dalších výrazných potíží
- oko vadu samo nevykoriguje
- korekce rozptylkou

Dalekozrakost (hypermetropie)



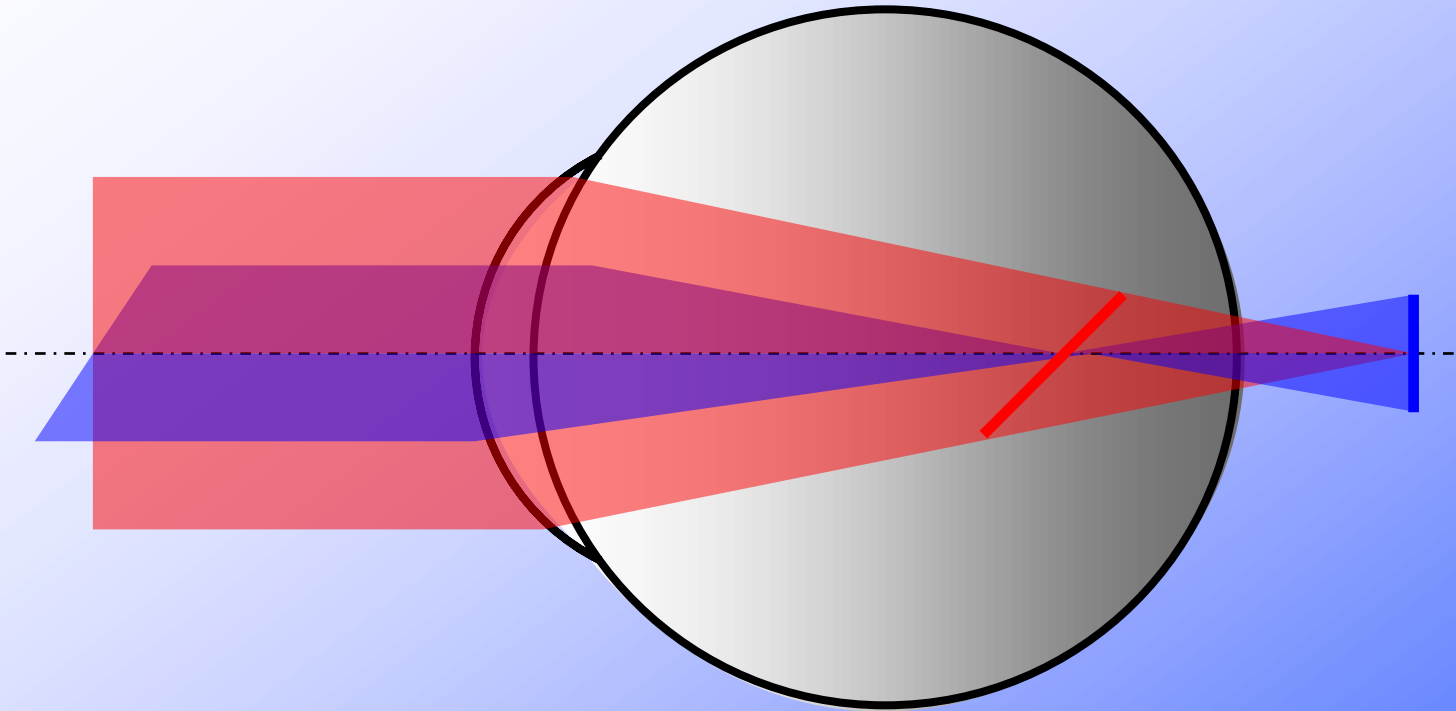
- špatné vidění zejména do blízka i v mladém věku
- možný výskyt dalších potíží (bolesti očí, hlavy, ...)
- oko může vadu částečně korigovat (nadměrná námaha – potíže)
- korekce spojkou

Dalekozrakost (hypermetropie)



- špatné vidění zejména do blízka i v mladém věku
- možný výskyt dalších potíží (bolesti očí, hlavy, ...)
- oko může vadu částečně korigovat (nadměrná námaha – potíže)
- korekce spojkou

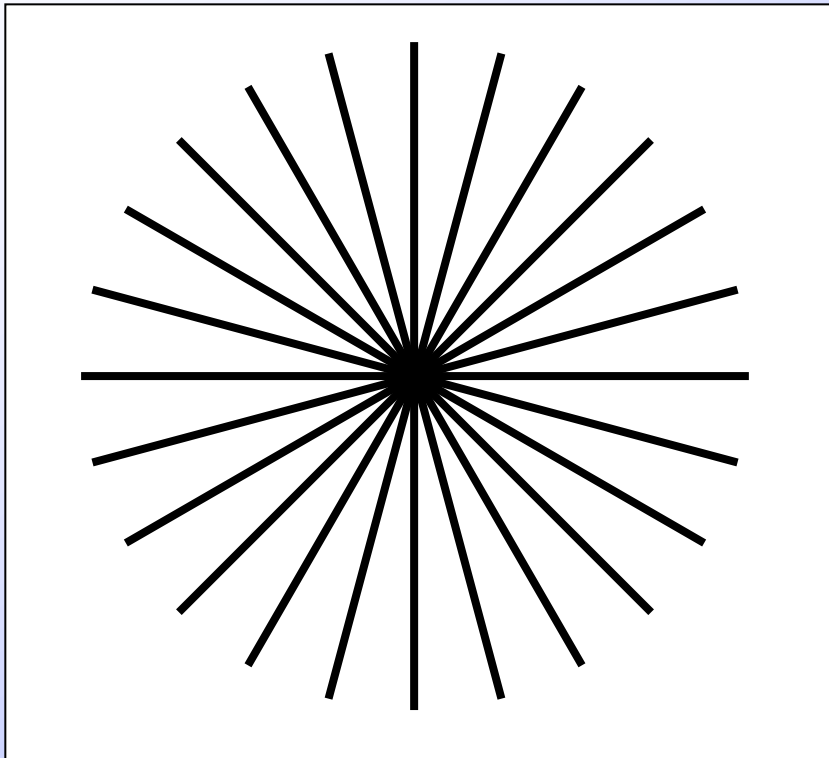
Pravidelný astigmatismus



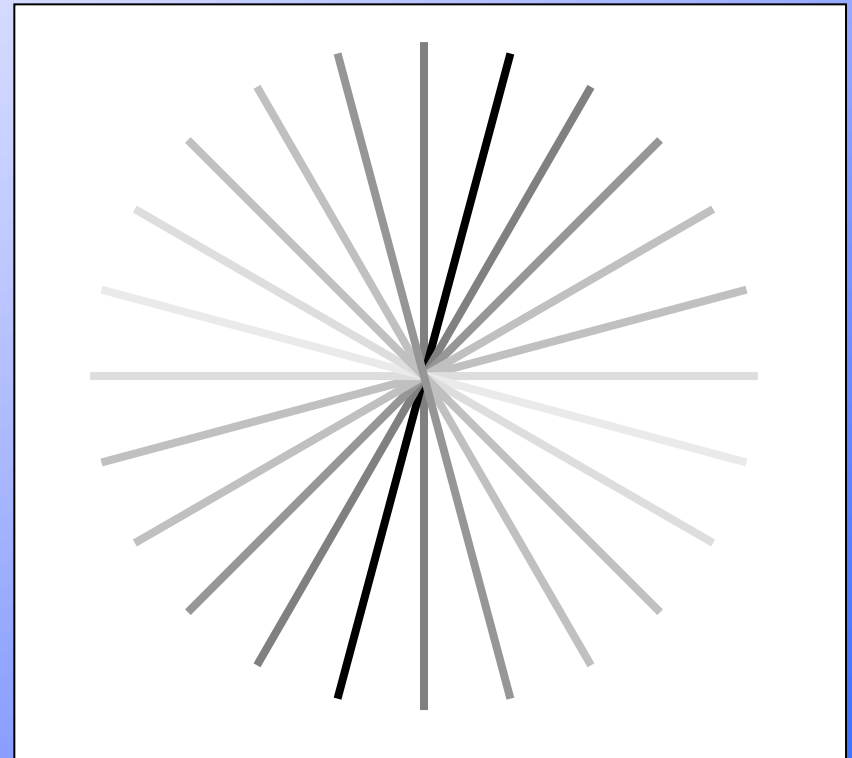
- různé dioptrické hodnoty v různých směrech
- příčiny
 - asférická rohovka
 - decentrovaná čočka
- korekce: torická čočka

Pravidelný astigmatismus

Jak vidí astigmatické oko?



bez astigmatismu



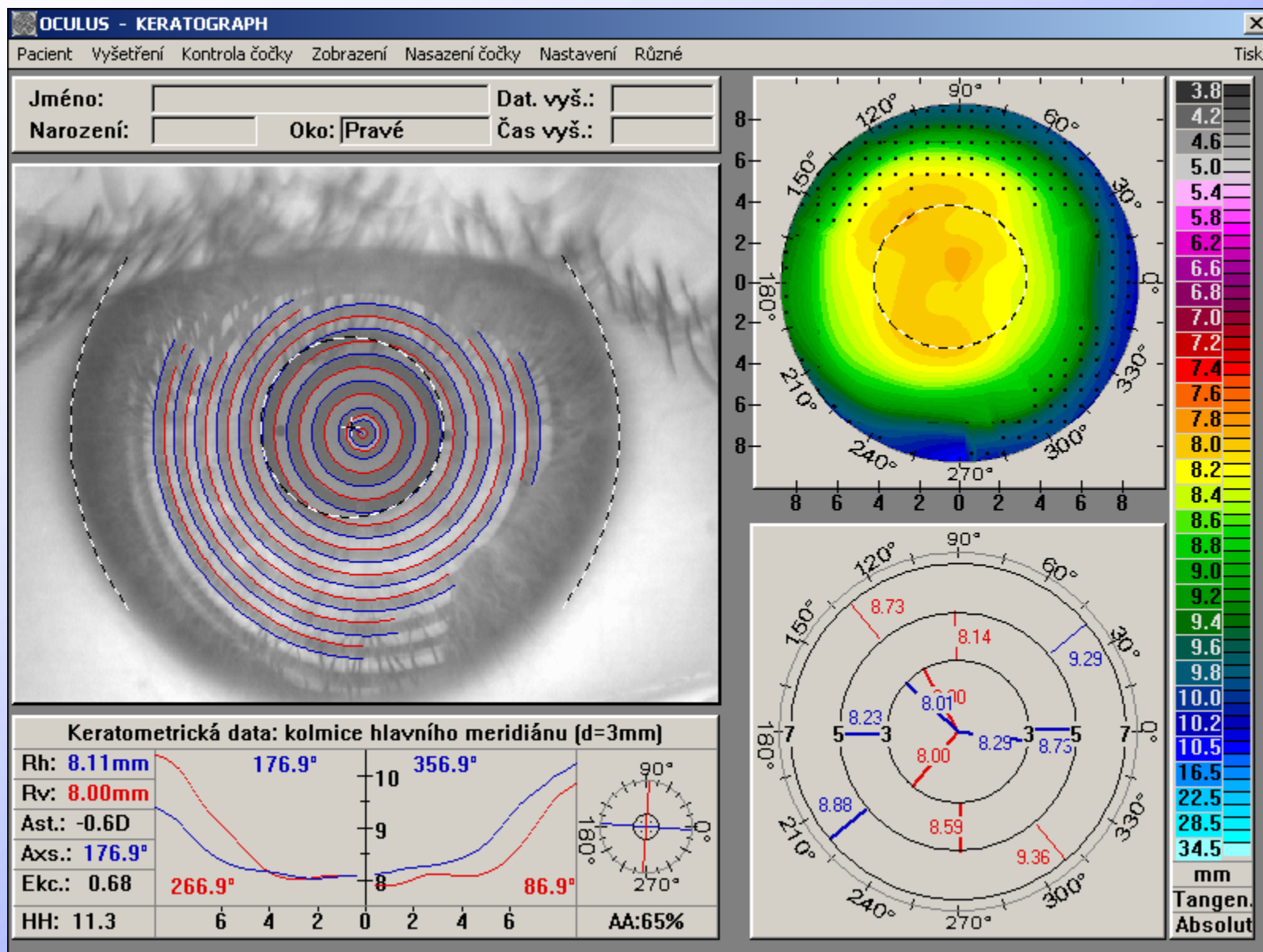
**s pravidelným
astigmatismem**

Nepravidelný astigmatismus

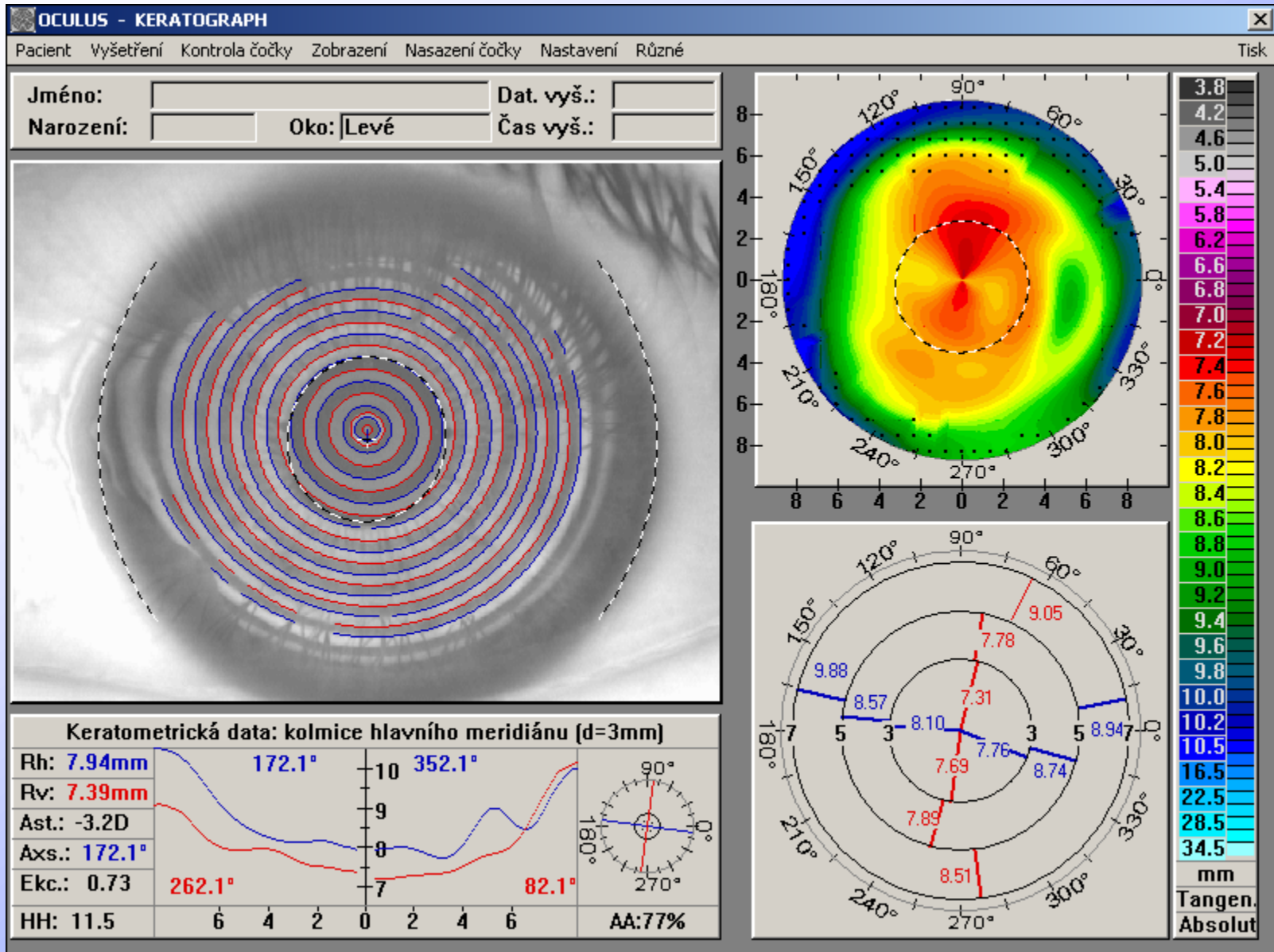
Nejčastější příčinou je abnormální rohovka

- **choroba**
- **úraz**
- **operace**

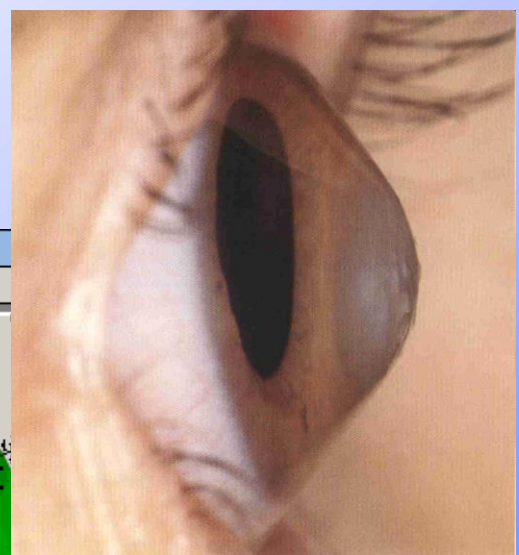
Normální rohovka



Výrazný astigmatismus

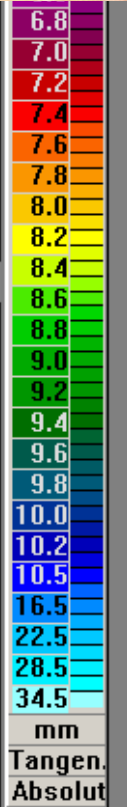
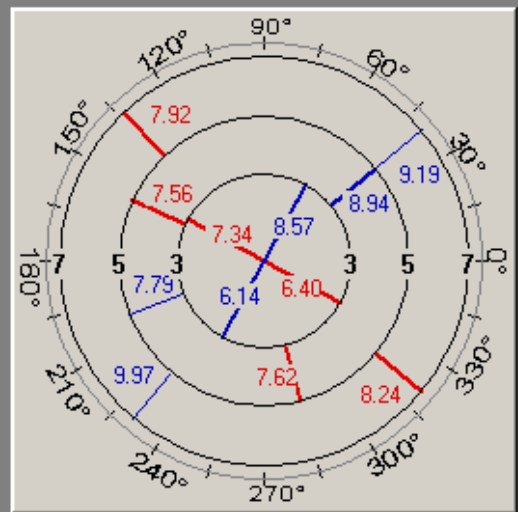
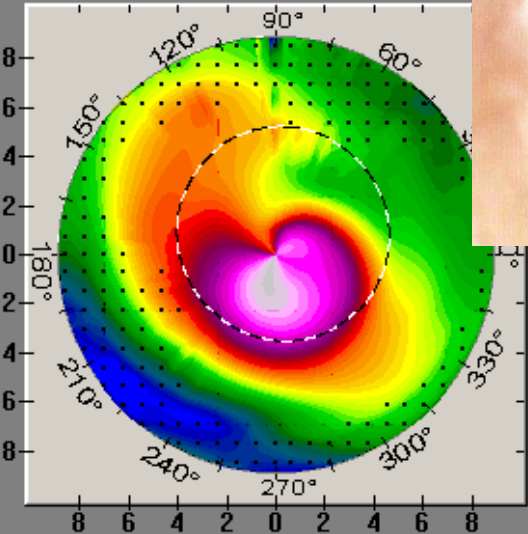
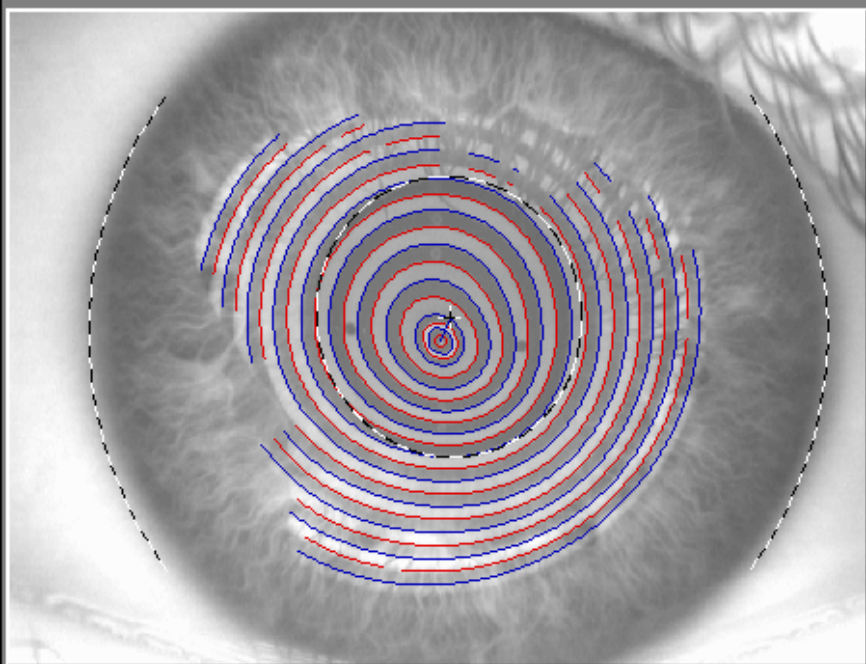


Keratokonus



OCULUS - KERATOGRAPH
 Pacient Vyšetření Kontrola čočky Zobrazení Nasazení čočky Nastavení Různé

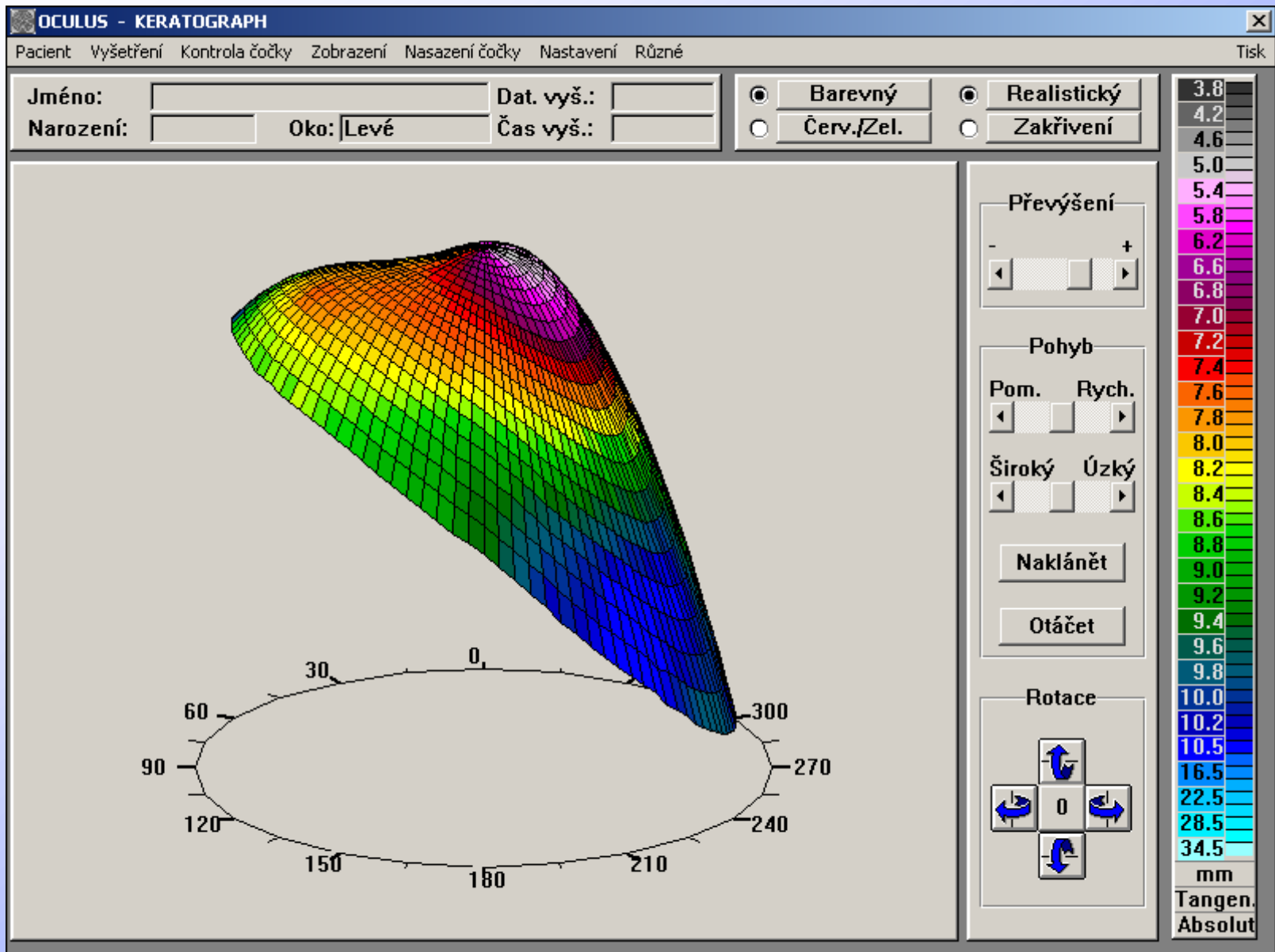
Jméno: Dat. vyš.:
 Narození: Oko: Levé Čas vyš.:



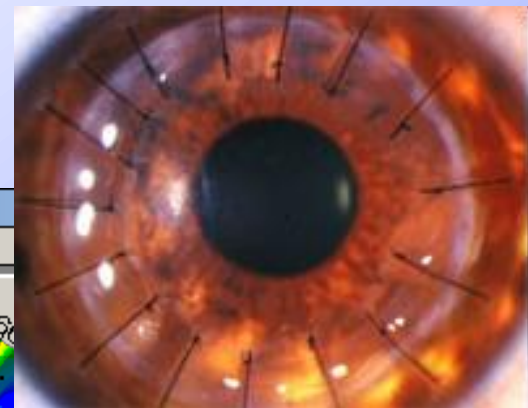
Keratometrická data: kolmice hlavního meridiánu (d=3mm)

Rh: 6.11mm	132.8°	312.8°	
Rv: 6.67mm			
Ast.: +4.6D			
Axs.: 132.8°			
Ekc.: 0.95	222.8°	42.8°	
HH: 12.1	6 4 2 0 2 4 6	AA:65%	

Keratokonus



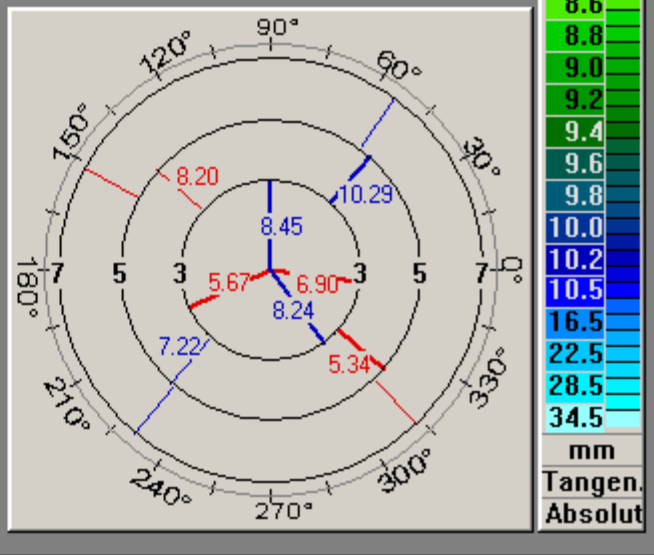
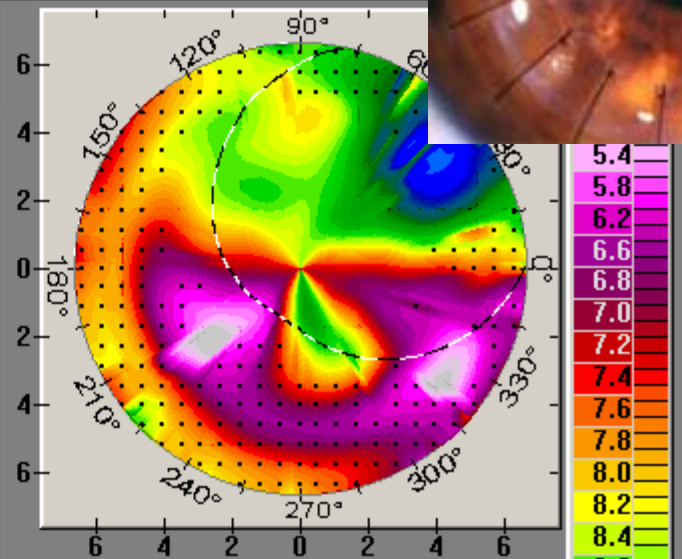
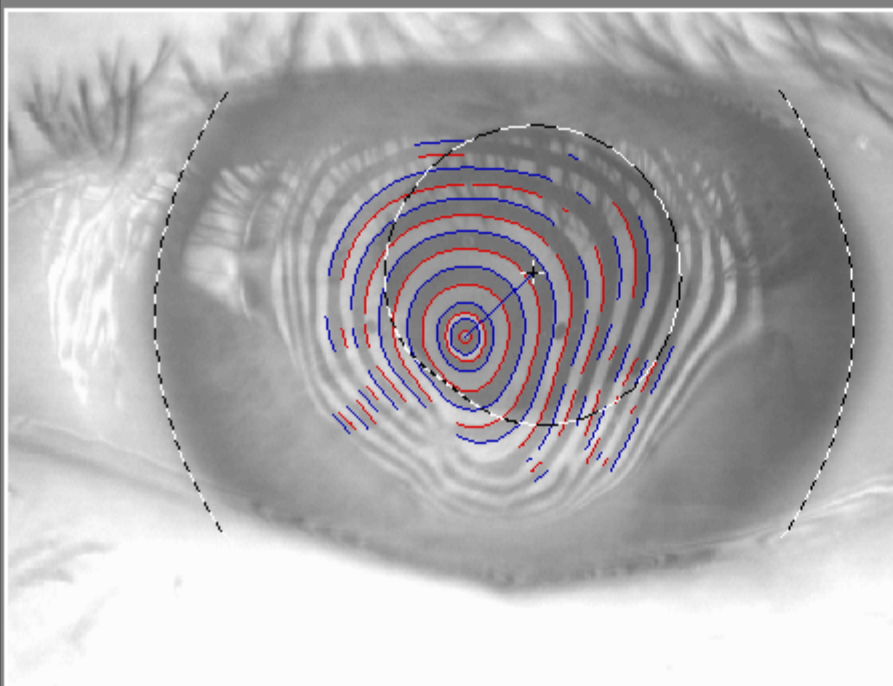
Keratoplastika po úrazu



OCULUS - KERATOGRAPH

Pacient Vyšetření Kontrola čočky Zobrazení Nasazení čočky Nastavení Různé

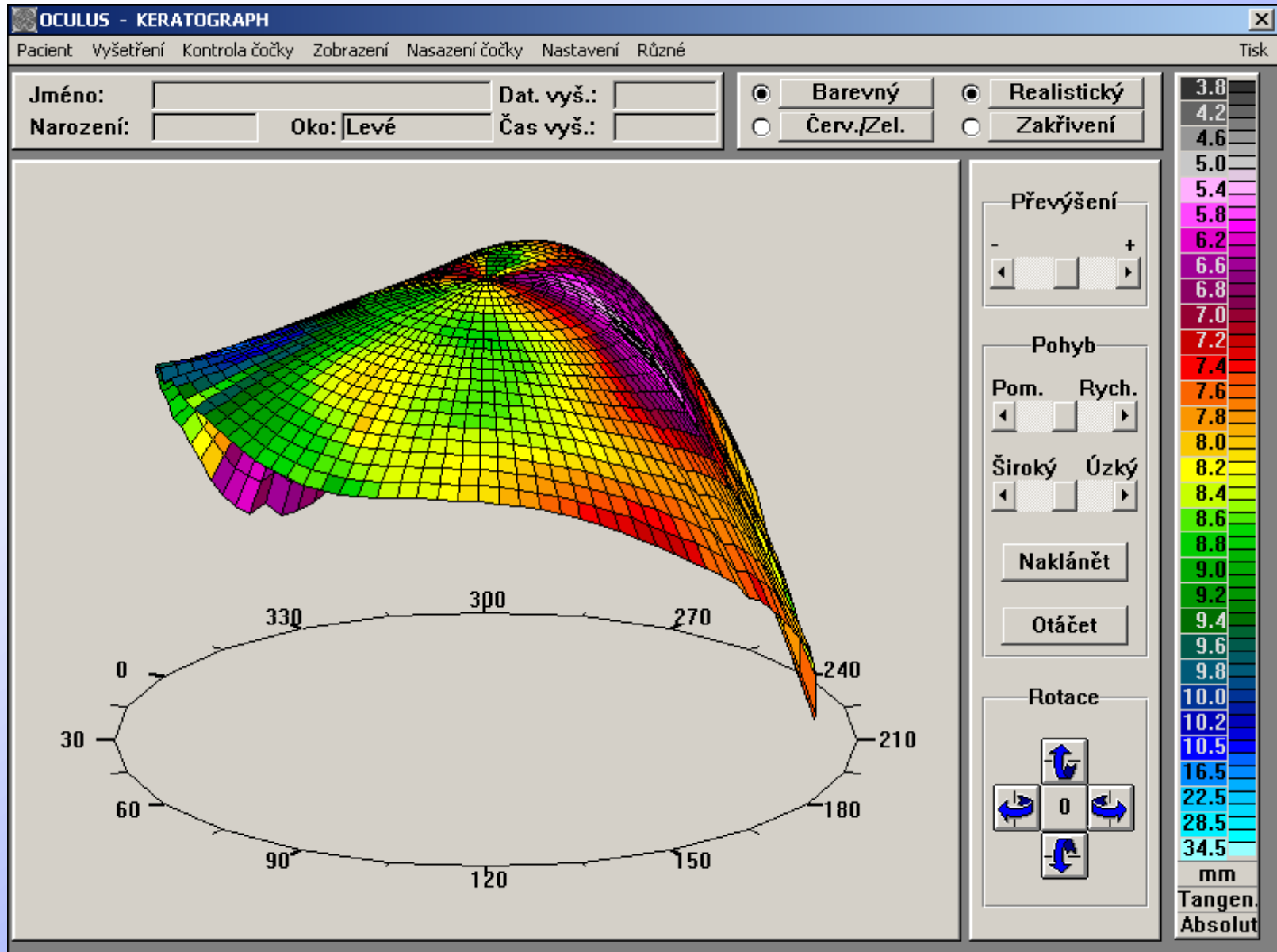
Jméno: Dat. vyš.:
 Narození: Oko: Čas vyš.:



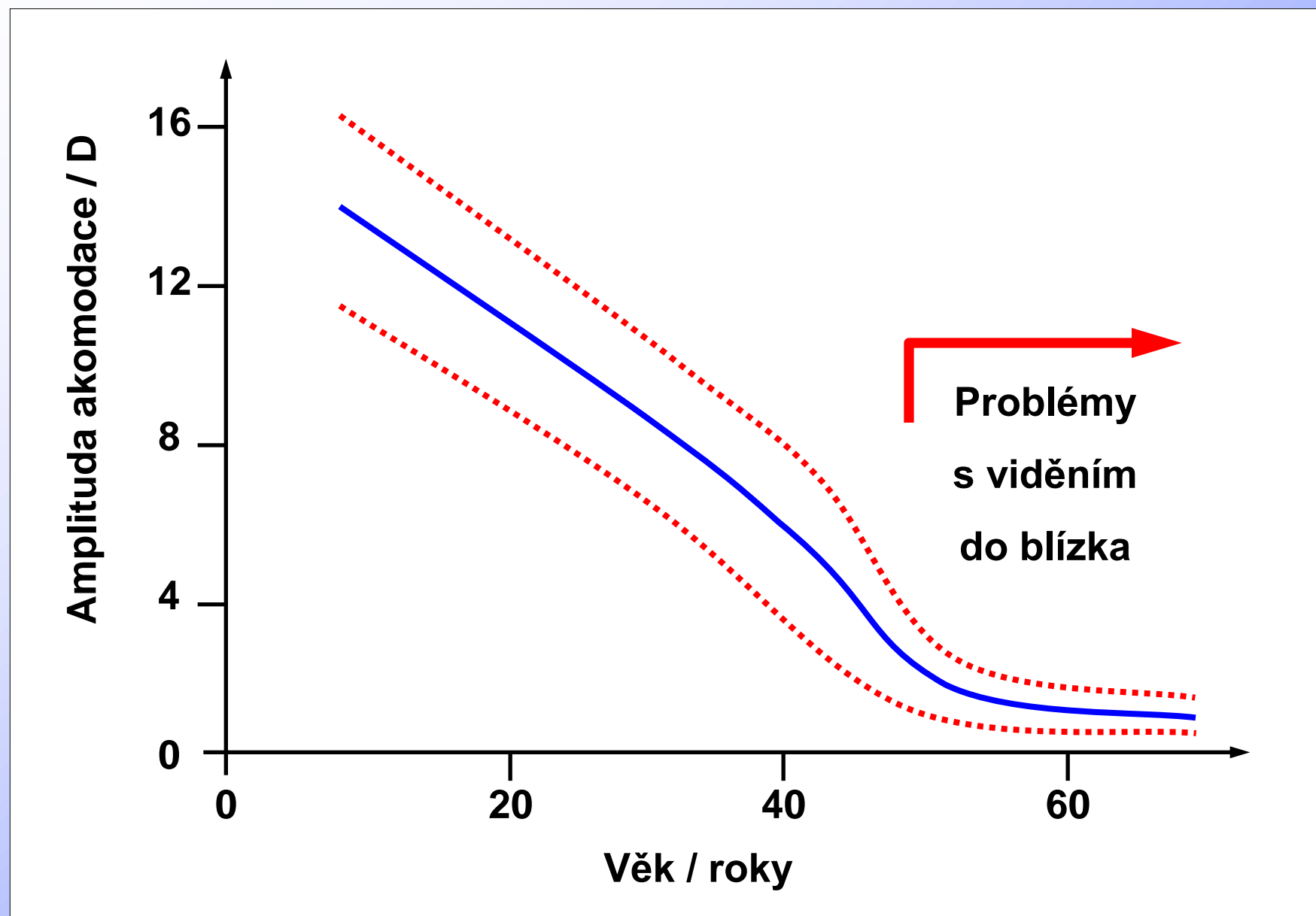
Keratometrická data: kolmice hlavního meridiánu (d=3mm)

Rh: 7.26mm	102.1°	282.1°	
Rv: 8.62mm			
Ast.: +7.3D			
Axs.: 102.1°			
Ekc.: 0.20	192.1°	12.1°	
HH: 11.4			AA:51%

Keratoplastika po úrazu

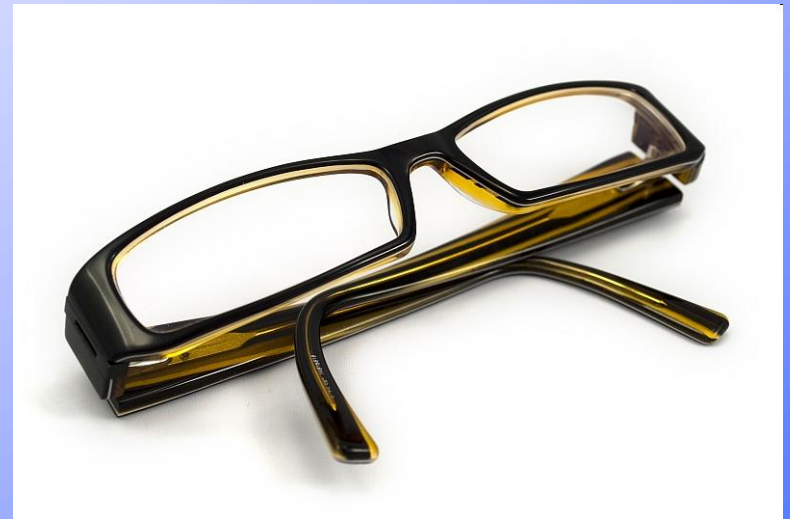


Presbyopie - vetchozrakost

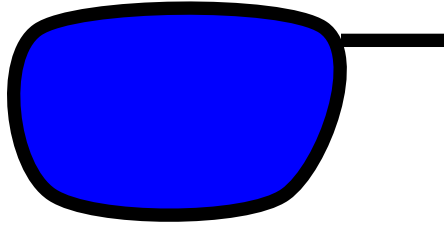


Korekce

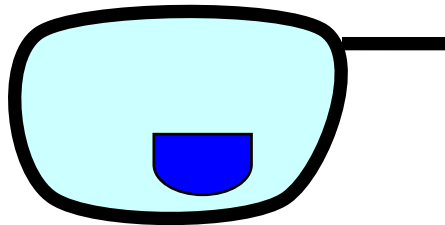
- **Brýle**
- **Kontaktní čočky**
- **Refrakční operace**



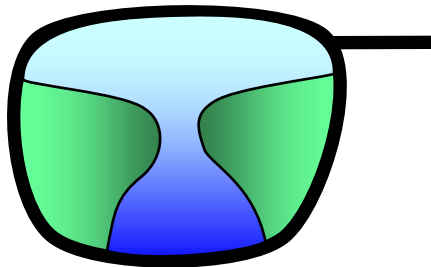
Brýle



jednoohniskové



bifokální



multifokální

- klasické
- kancelářské



korekce do dálky

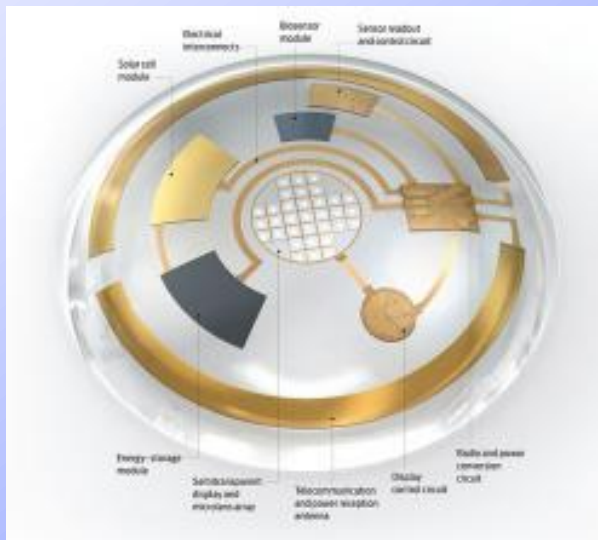
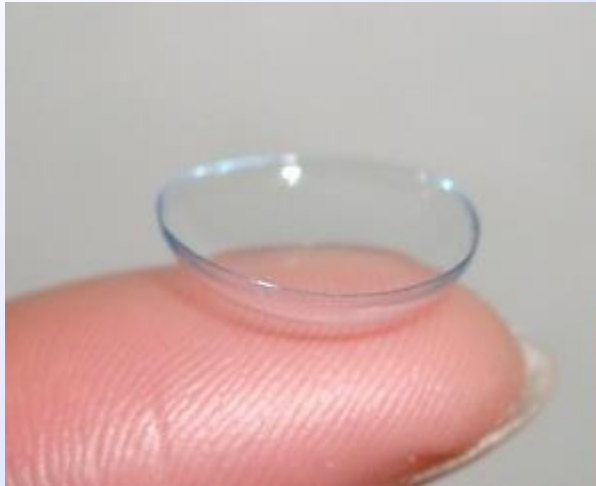


korekce do blízka

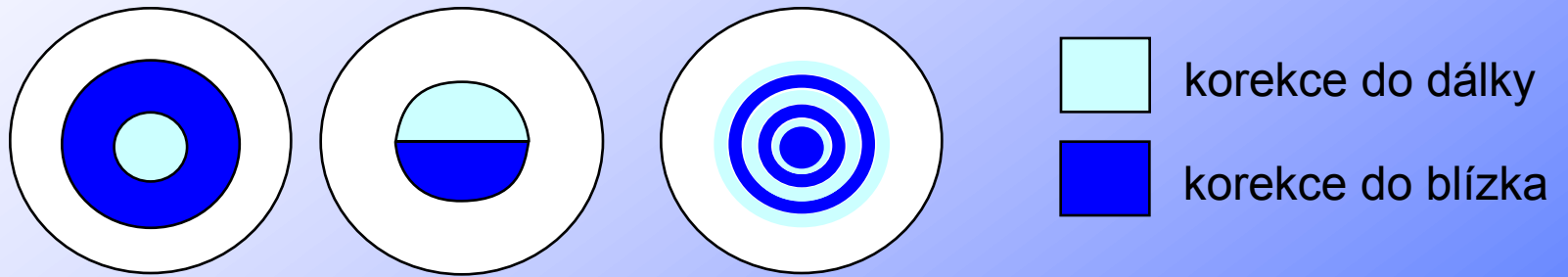


nevyužitelná oblast

Kontaktní čočky



Kontaktní čočky



Refrakční chirurgie

- **rohovková chirurgie**
- **nitrooční čočky**

Refrakční chirurgie rohovky

- **EXCIMER laser**

- **EXC**itovaný di**MER**, ArF
- 193 nm
- fotochemická reakce

Refrakční chirurgie rohovky

- **femtosekundový laser**

- Nobelova cena za fyziku (2018)

Gérard Mourou, Donna Strickland

technika generace femtosekundových pulzů s vysokým výkonem

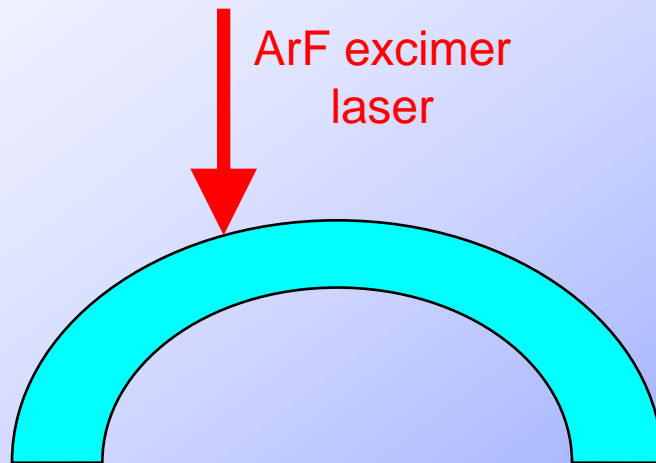


- oddělení tkáně uvnitř rohovky

Refrakční chirurgie rohovky

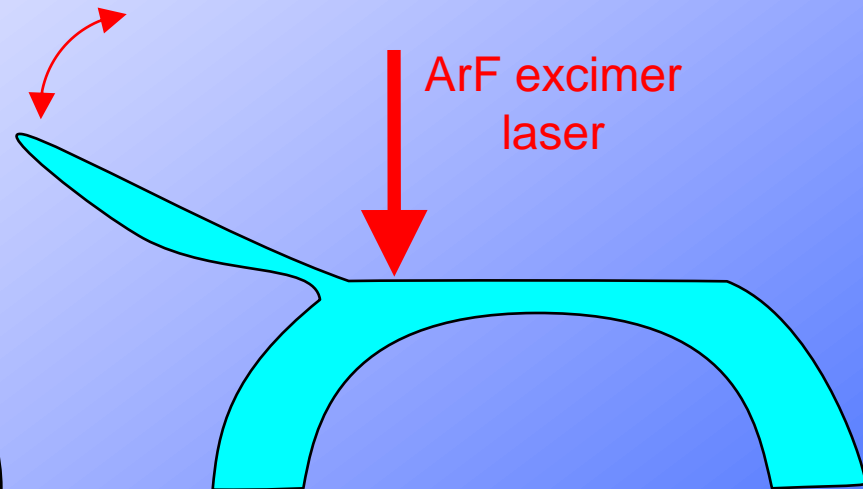
PRK

fotorefrakční keratektomie



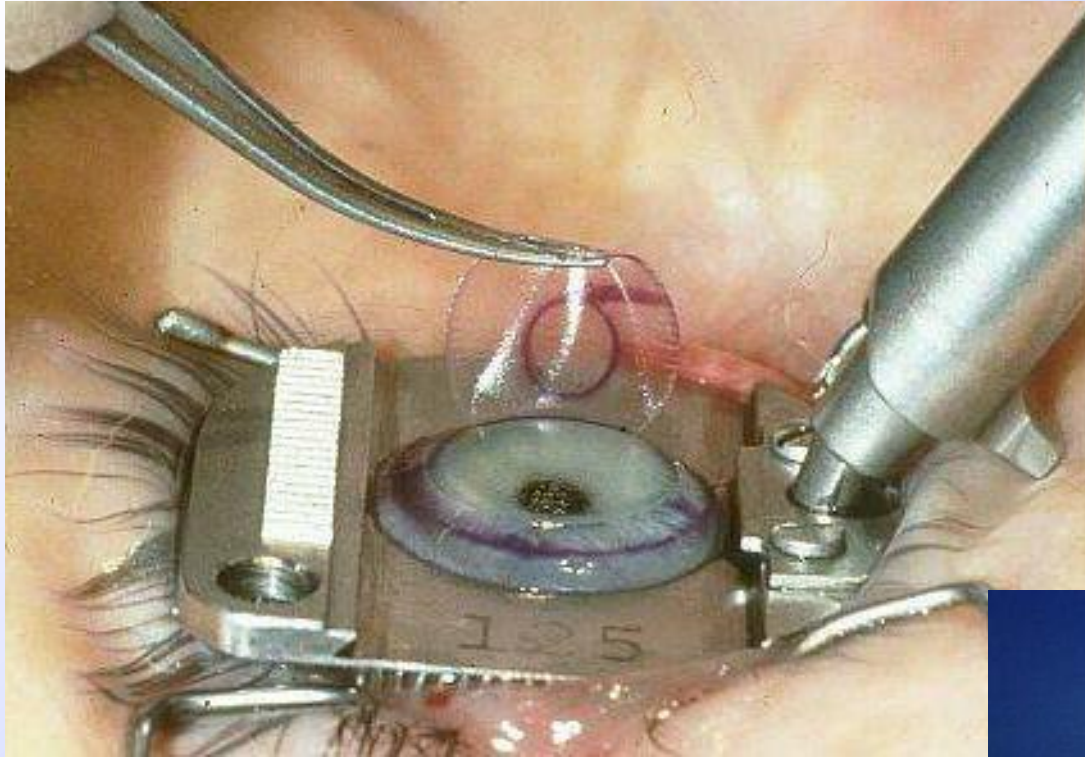
LASIK

LAser in **S**itu Keratomileusis



- krátkozrakost: ablace centrální části
- dalekozrakost: ablace periferie

LASIK

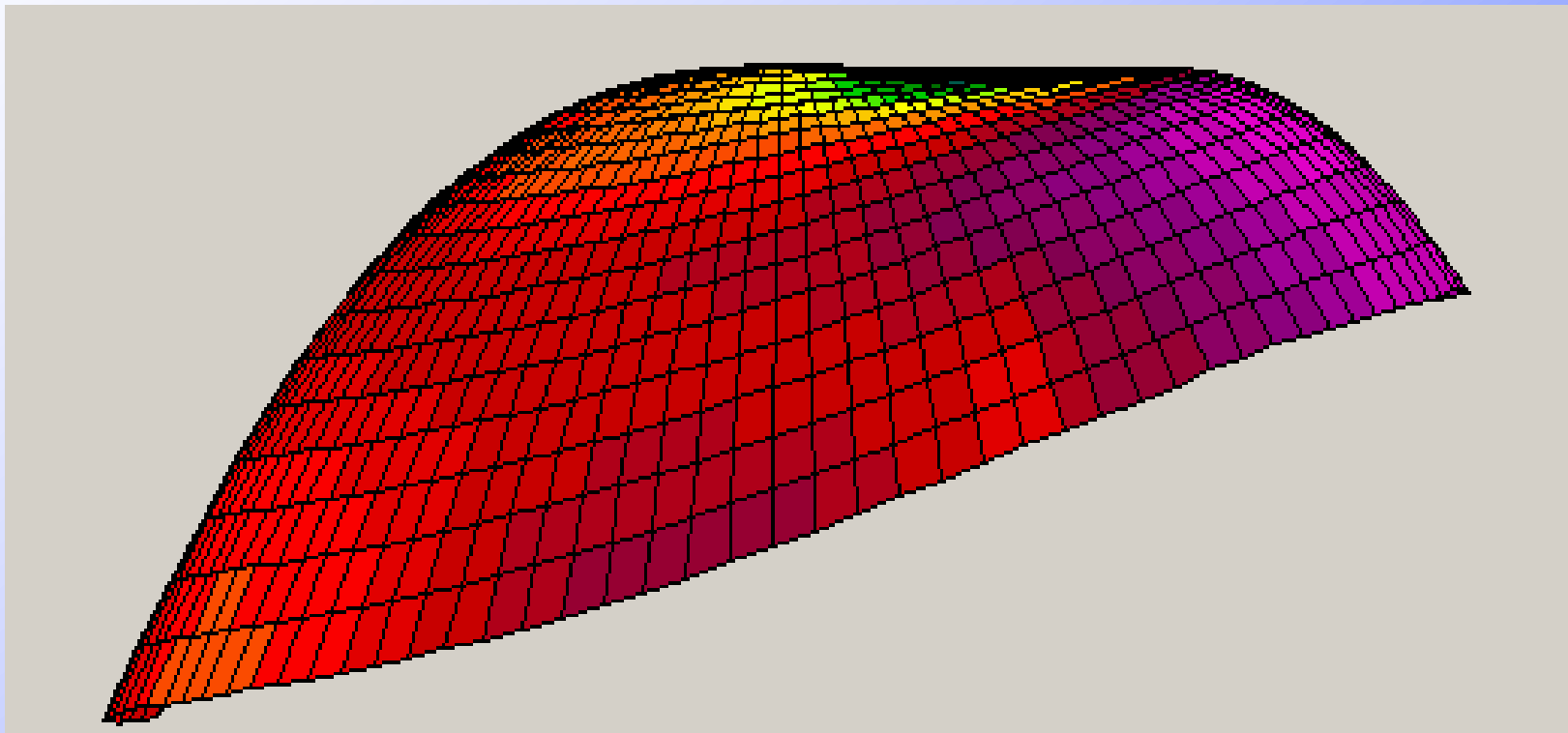


- EXCIMER laser
- femtosekundový laser

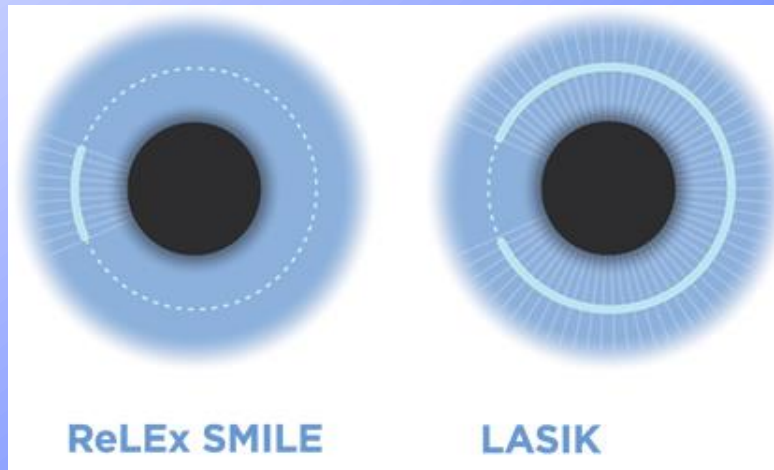
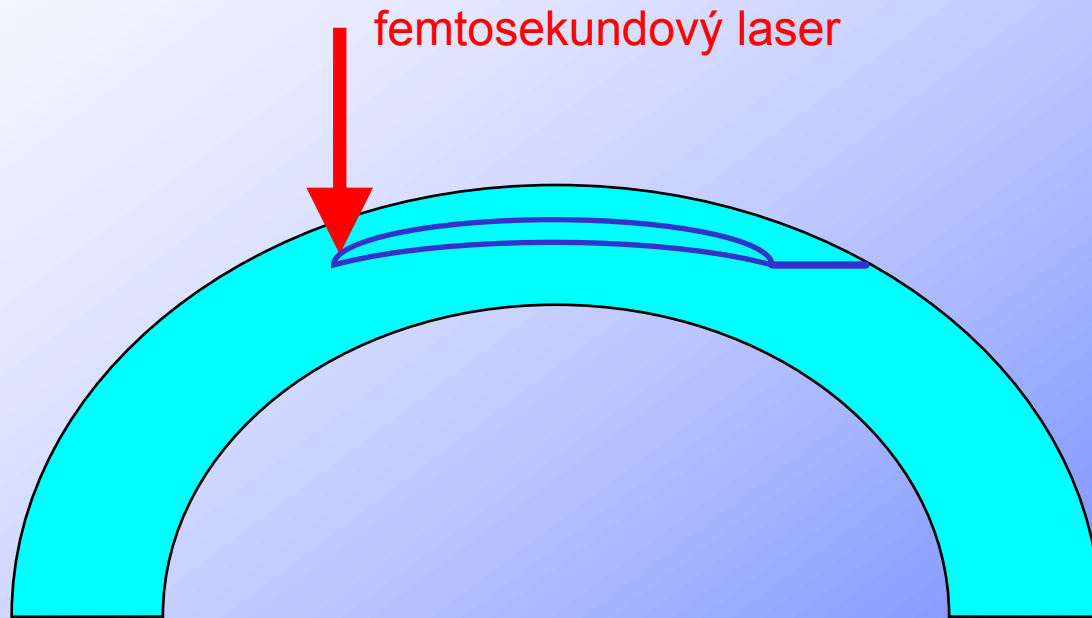
- aberace vyšších řádů



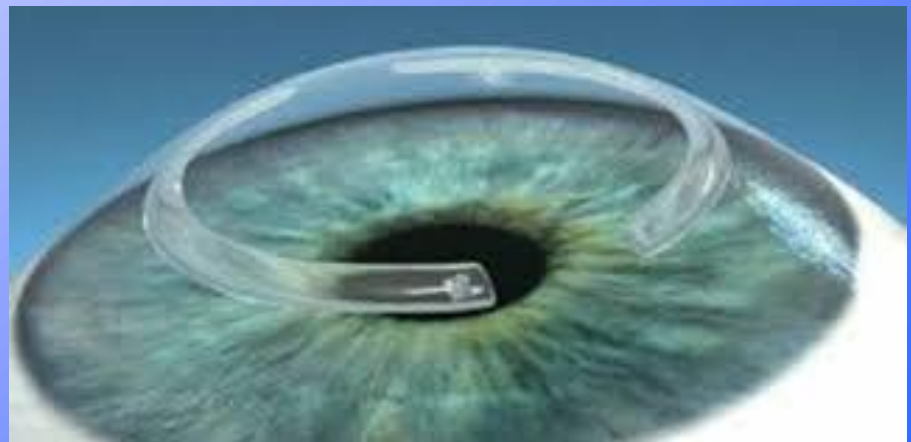
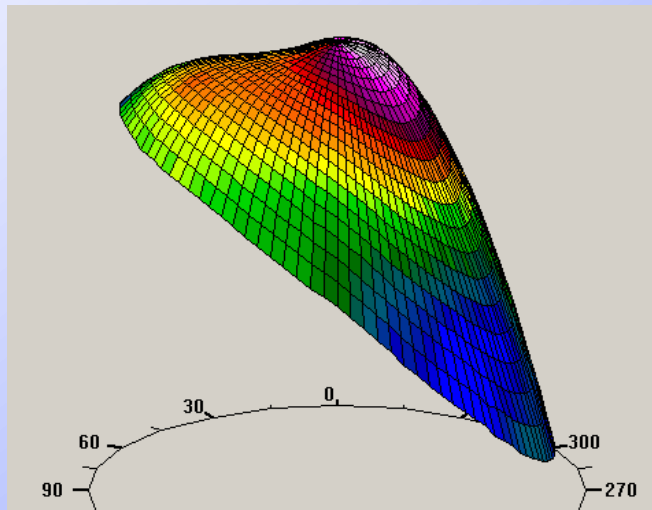
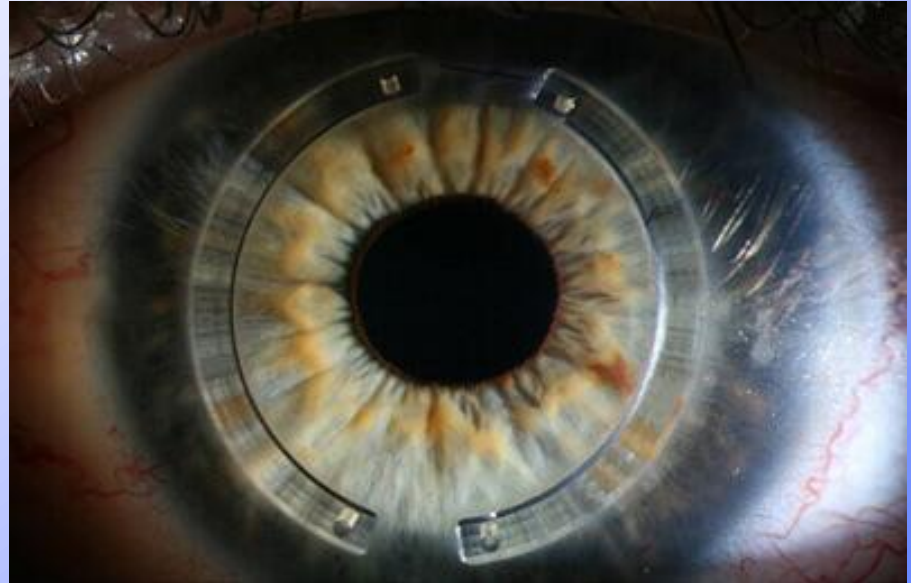
Rohovka po refrakční operaci



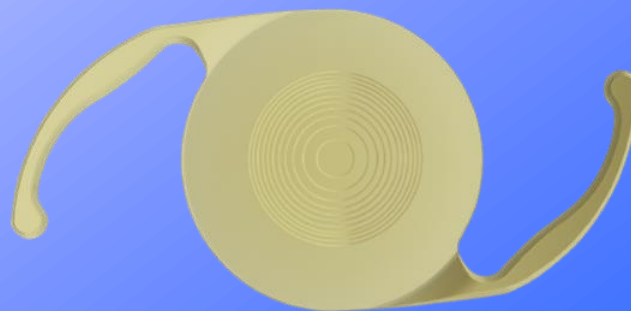
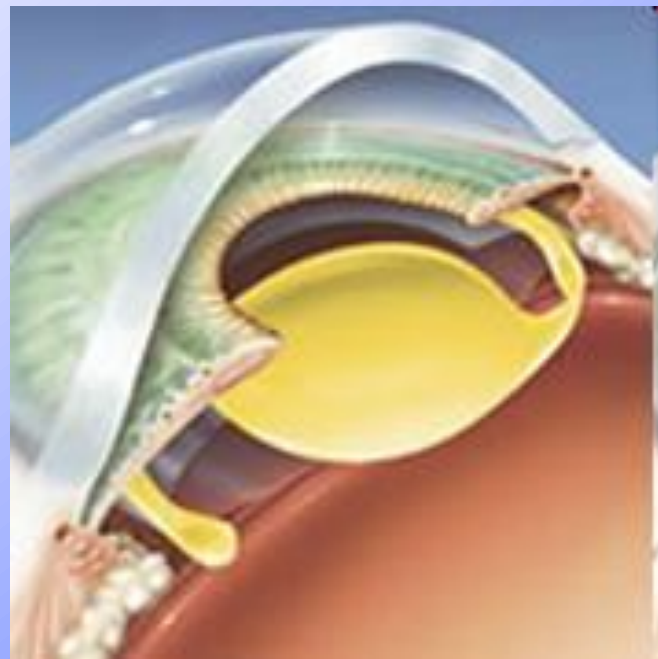
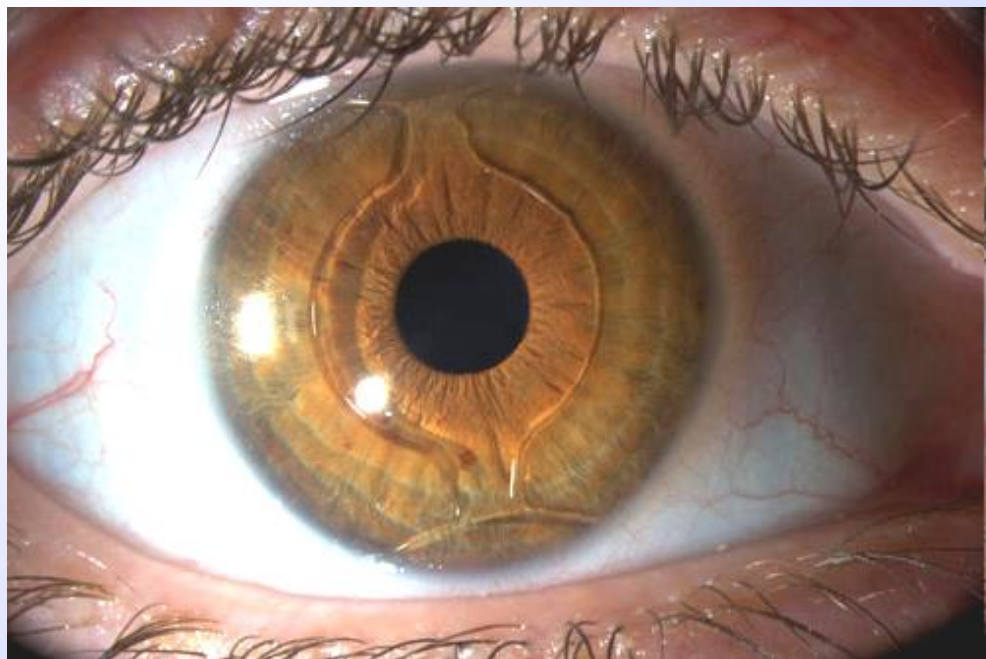
ReLEx smile



Keraring

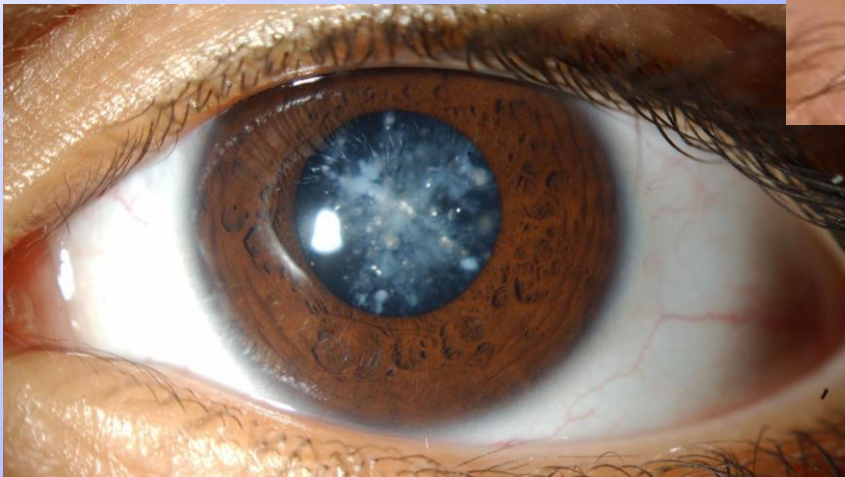
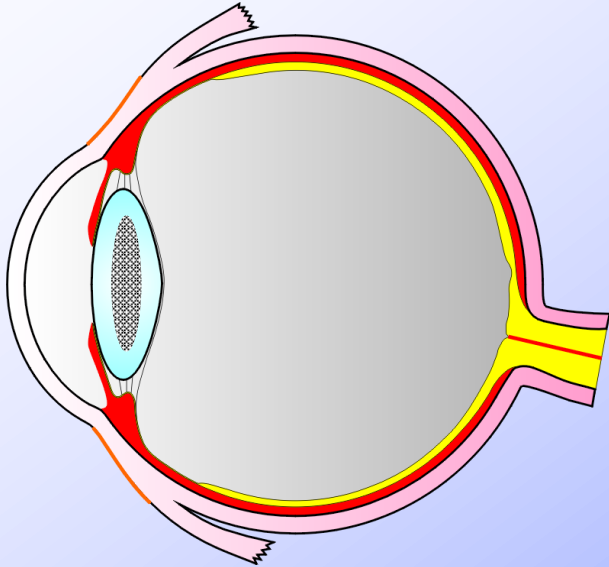


Nitrooční čočky



Nitrooční čočky

Šedý zákal



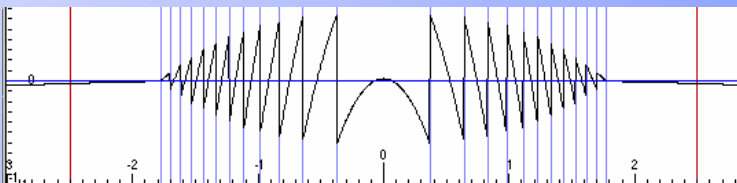
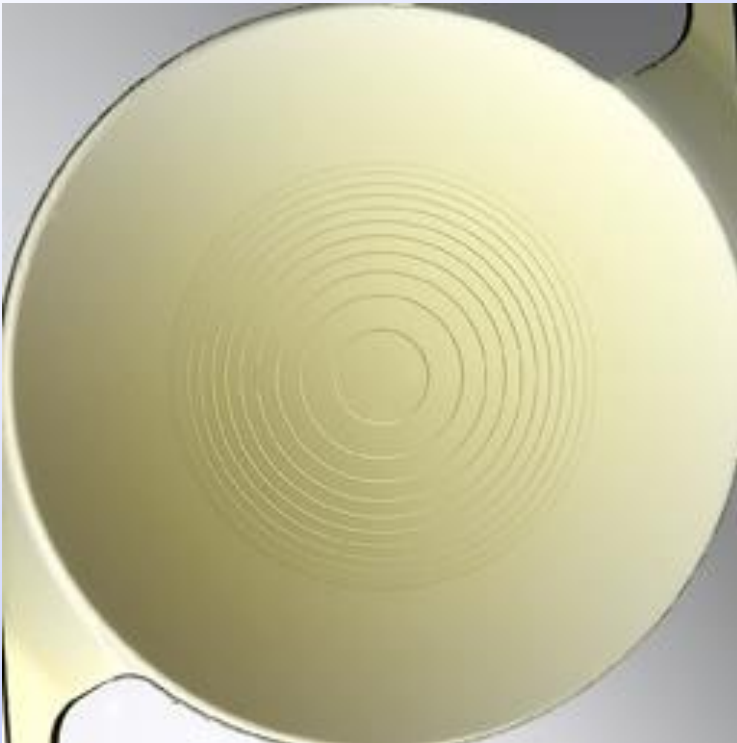
Nitrooční čočky

Akomodační čočky



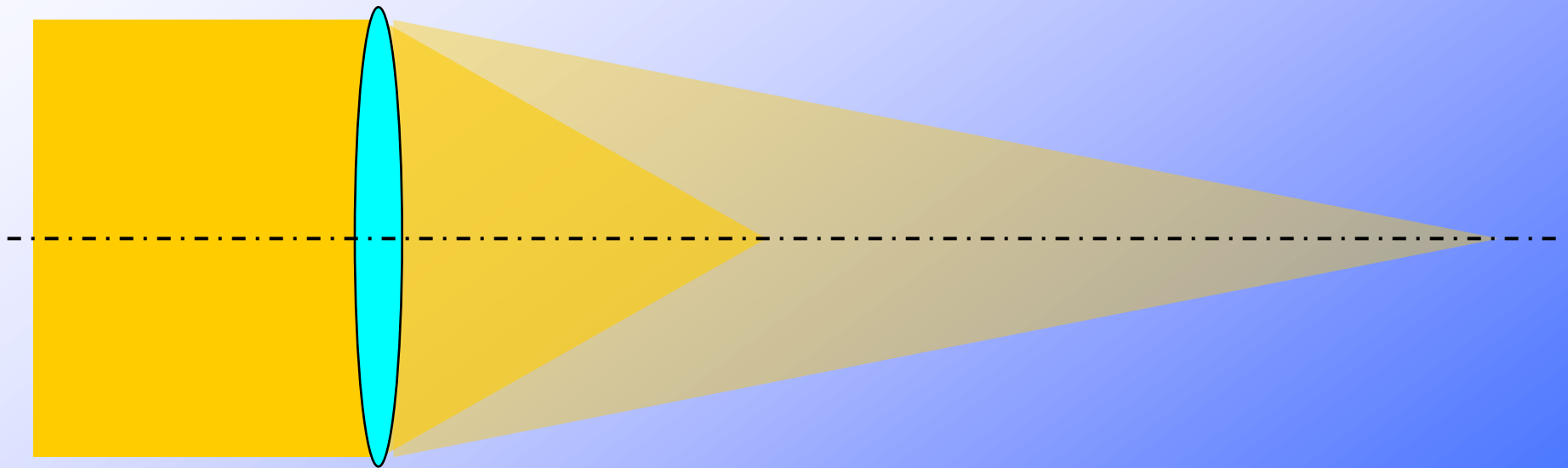
Nitrooční čočky

Multifokální nitrooční čočky



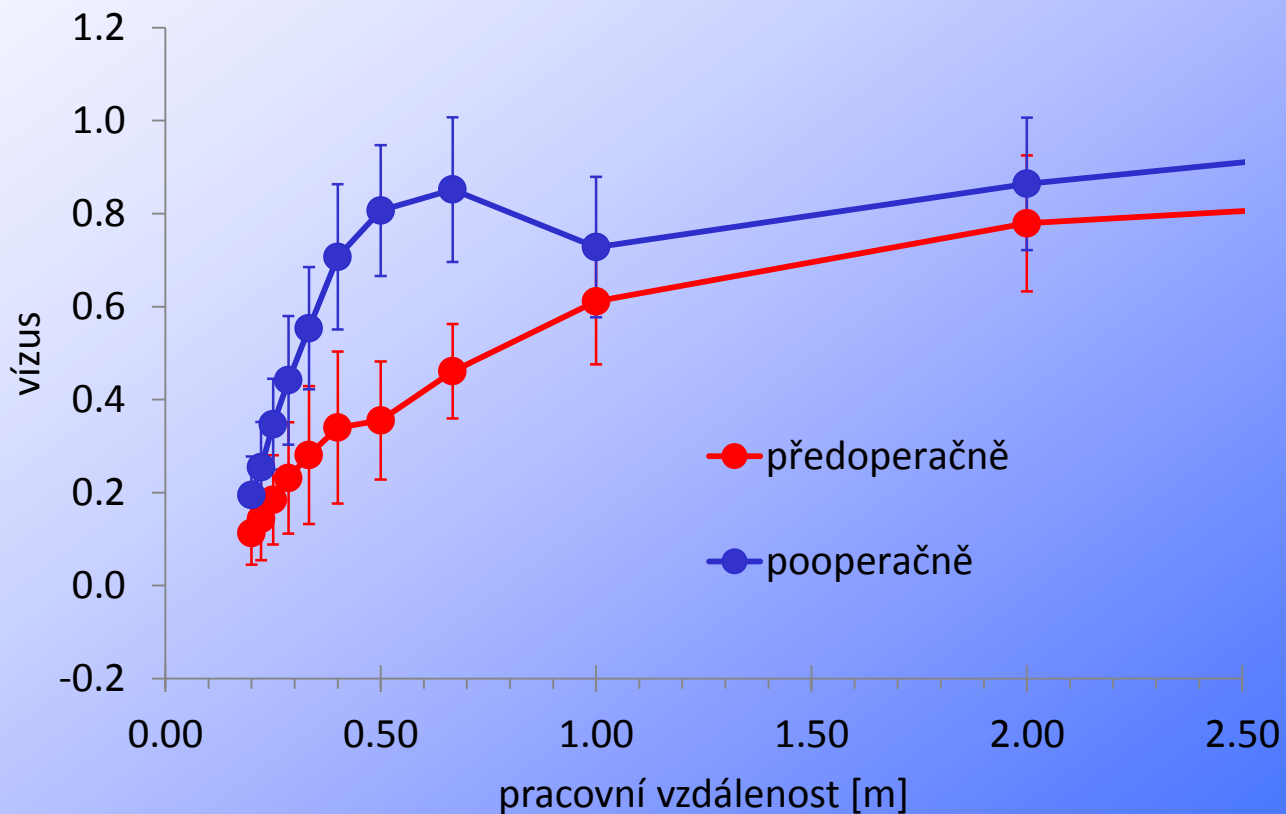
Nitrooční čočky

Multifokální nitrooční čočky



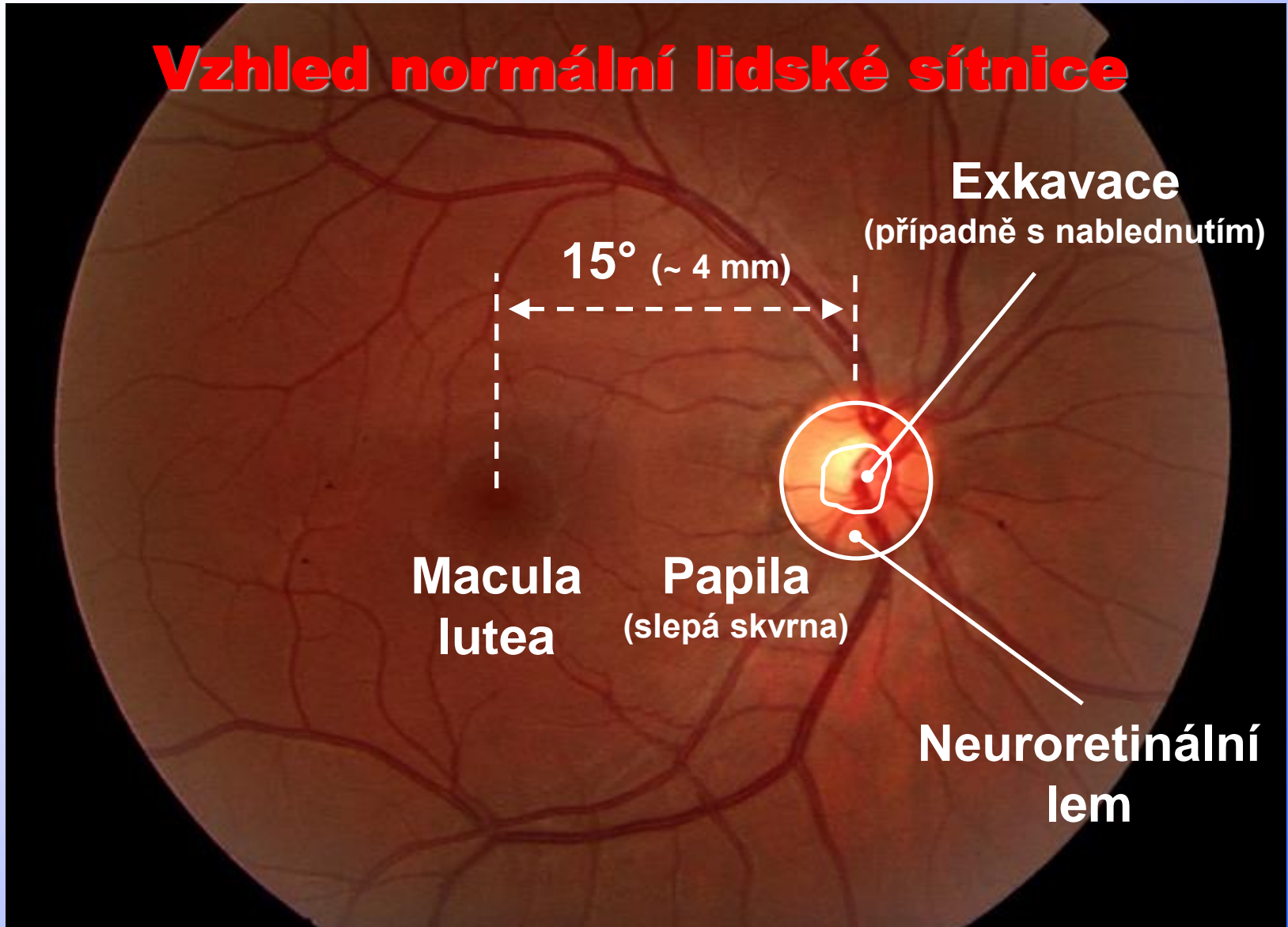
Nitrooční čočky

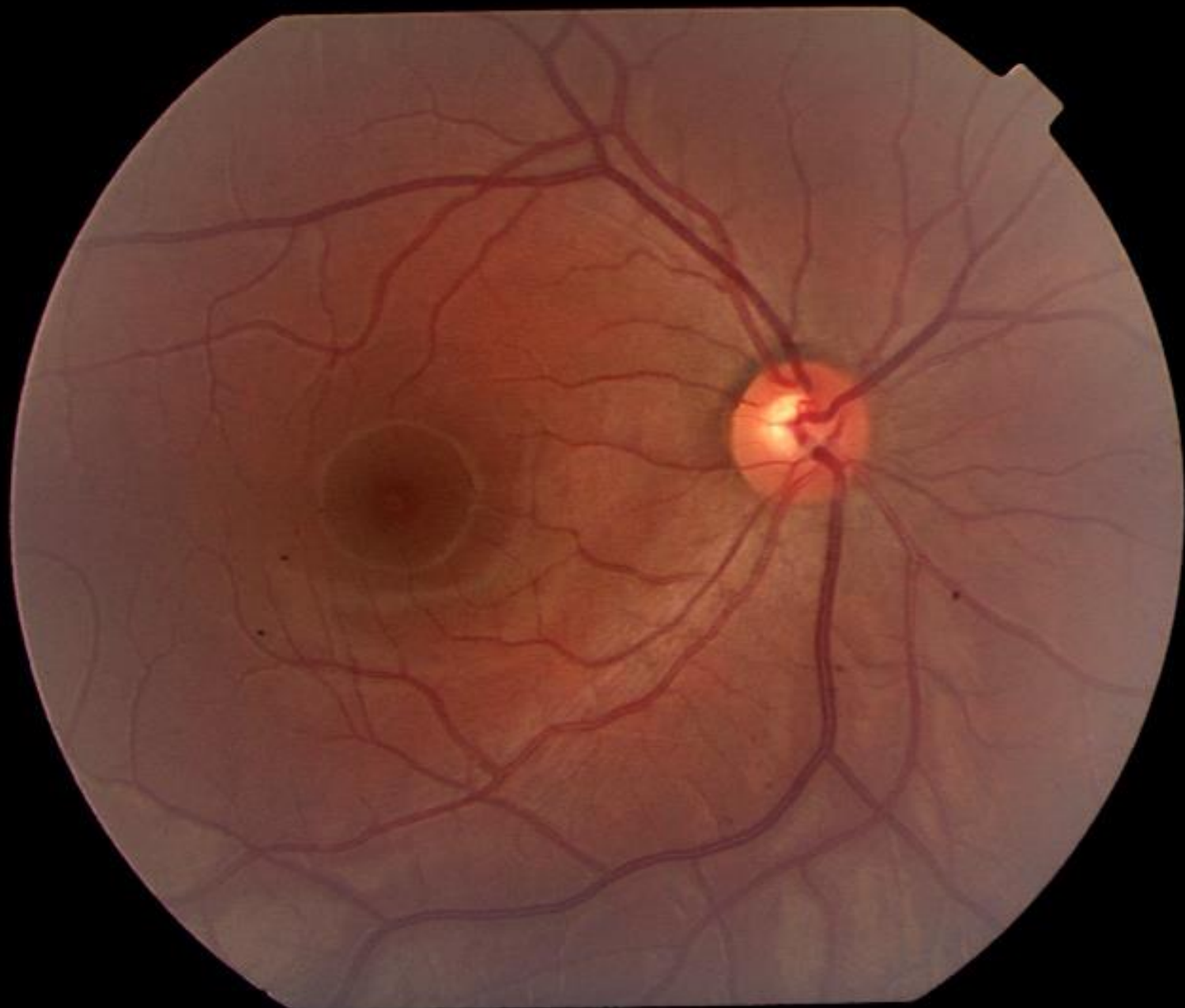
Multifokální nitrooční čočky



Elektronická sítnice

Vzhled normální lidské sítnice

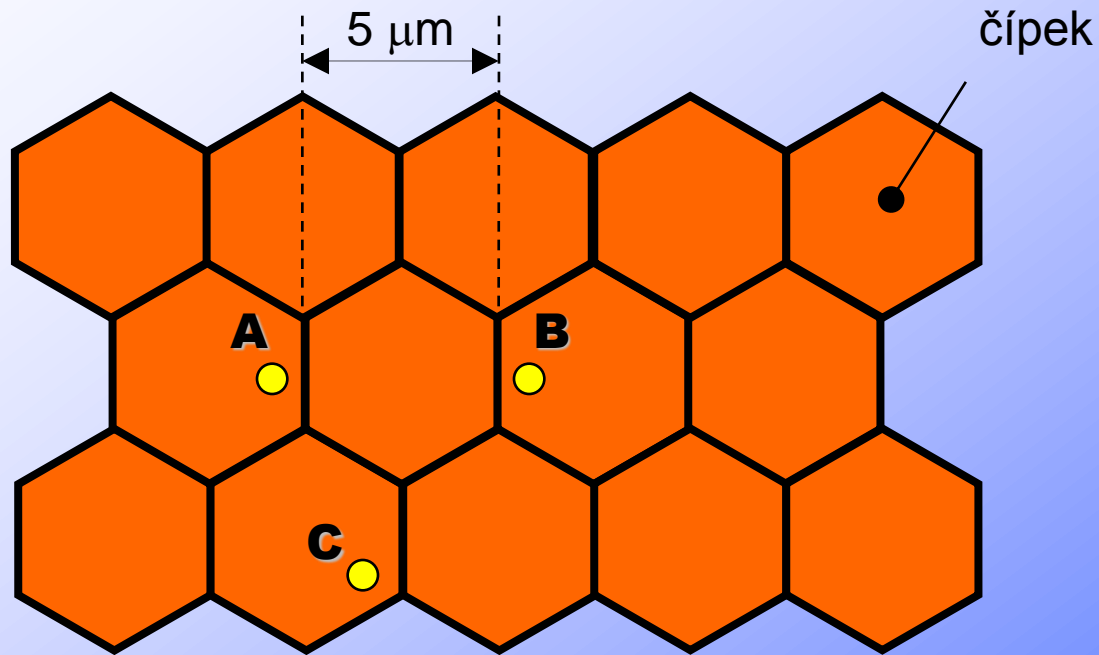








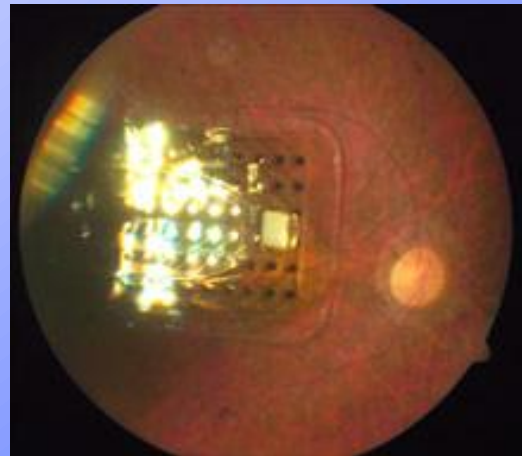
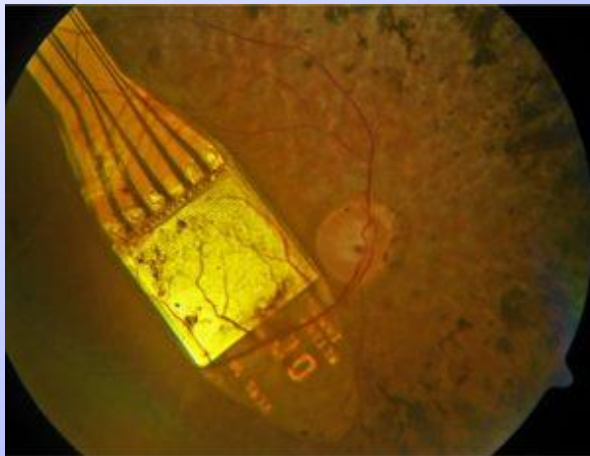
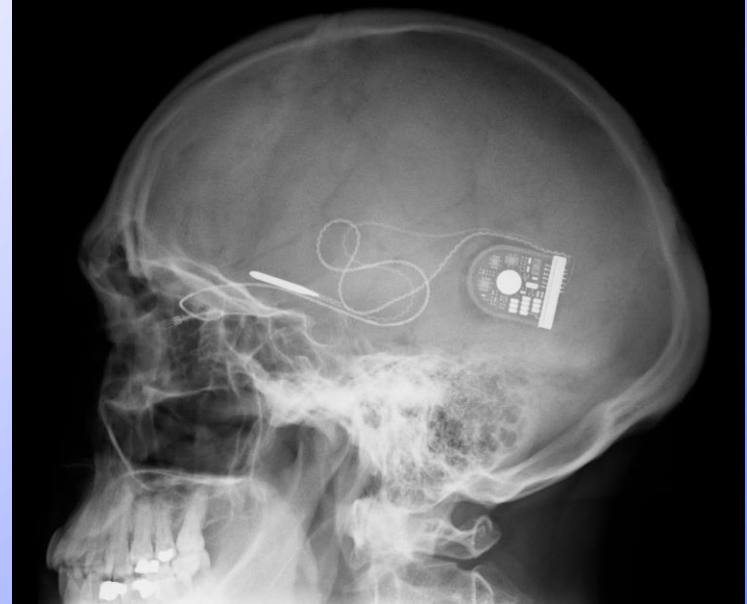
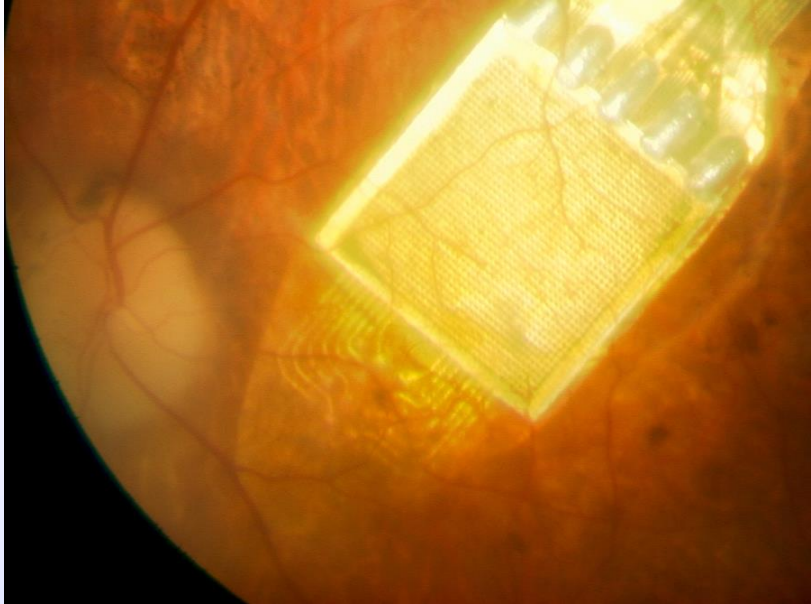
Čípky v makule



A, B: jsou rozlišeny

A, C: nejsou rozlišeny

Elektronická sítnice





Děkuji za pozornost

