

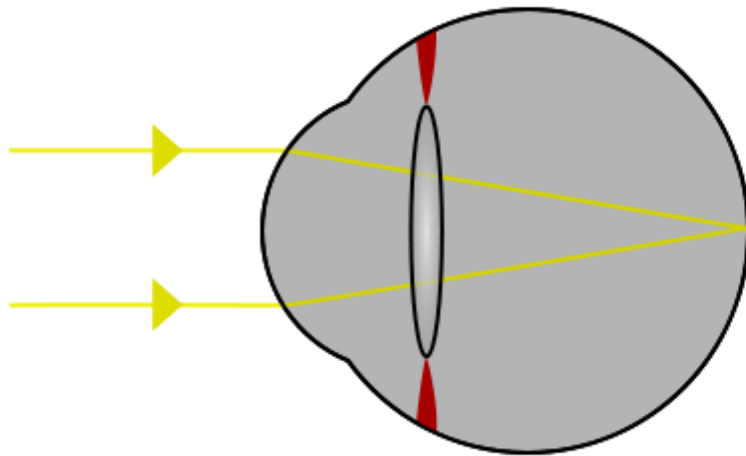
# Nitrooční čočky

Karolína Skorkovská

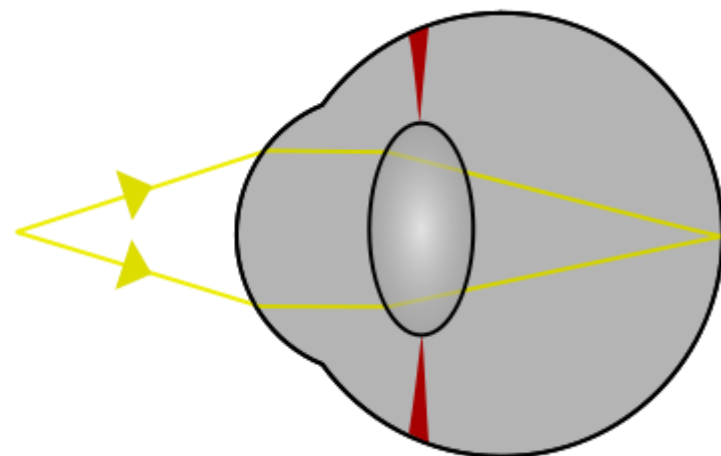
Klinika nemocí očních a optometrie LF MU  
Fakultní nemocnice u sv.Anny

# Čočka

- optické prostředí oka (rohovka, komorová voda, čočka, sklivec)
- optická mohutnost cca 19 dioptrií (v akomodačním klidu)
- akomodace - schopnost oka vidět ostře na různé vzdálenosti



**Pohled do dálky**



**Pohled do blízka**

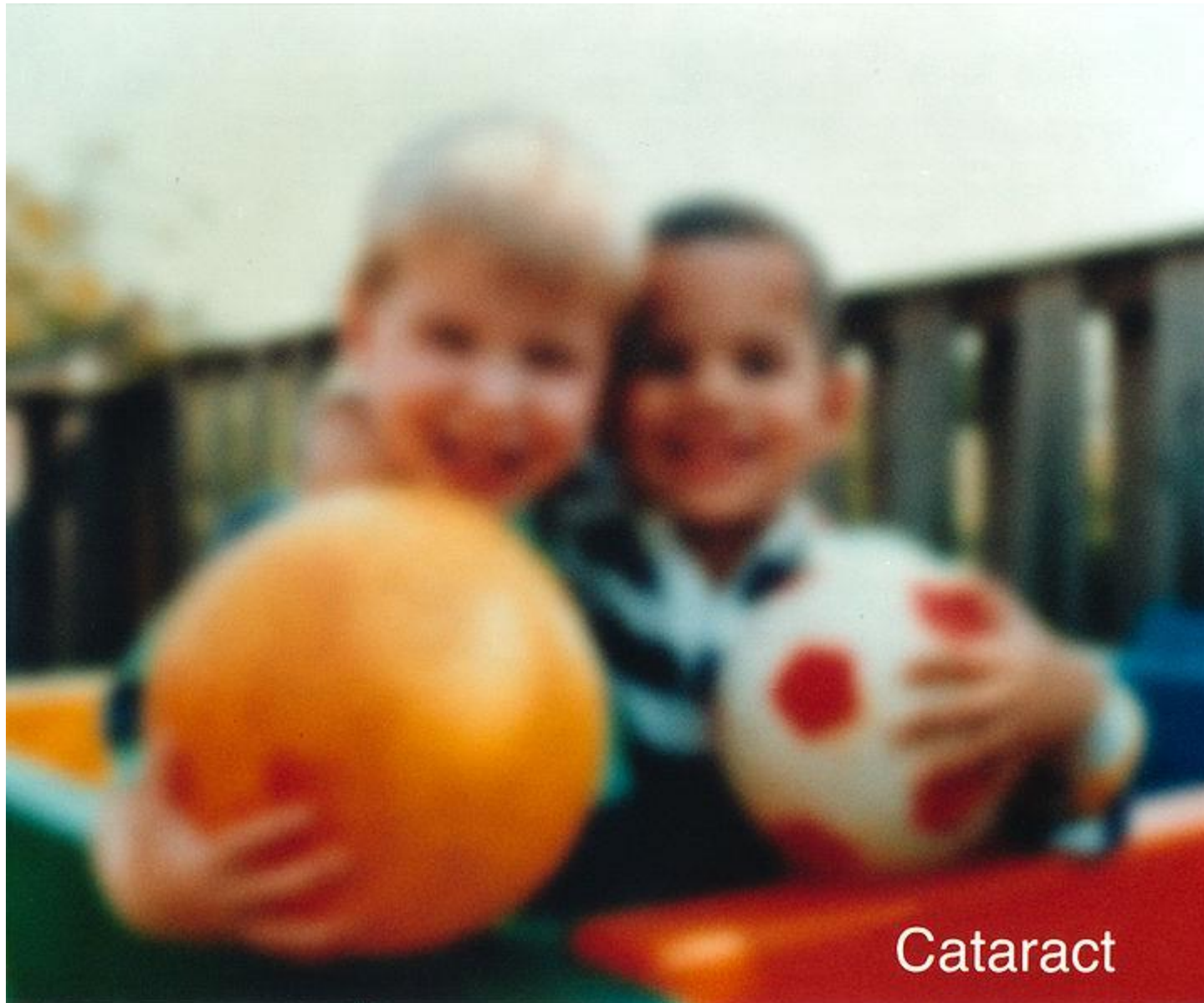
# Akomodace

- akomodaci zajišťuje čočka, ciliární sval v řasnatém tělísku, závěsný aparát čočky
- daleký a blízký bod oka
- Blízký bod oka 10letého dítěte 7cm před okem
- Blízký bod ve 20 letech 10cm před okem...
- Schopnost akomodace s věkem klesá
  - presbyopie (vetchozrakost)

# Katarakta = šedý zákal

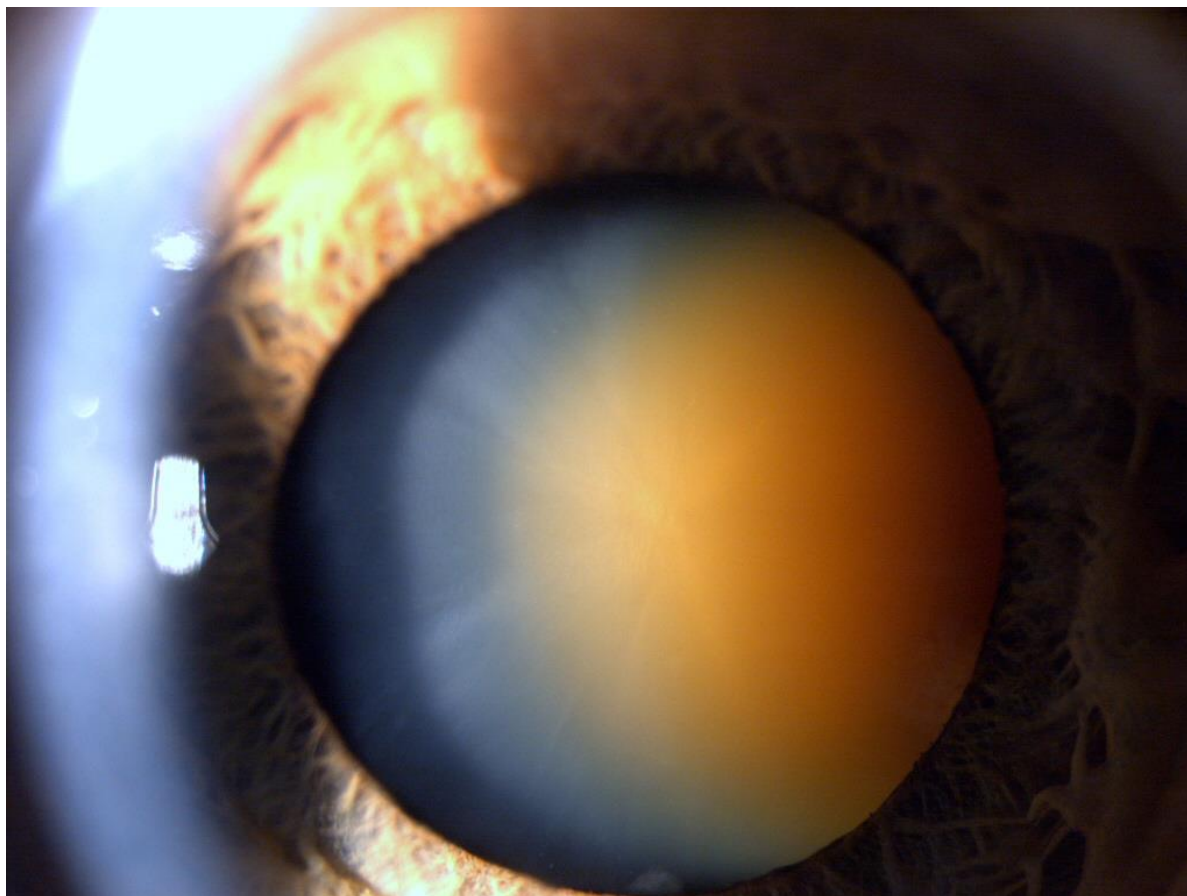
- zkalení v čočce spojené s poruchou průhlednosti a rozptylem procházejícího světla
- pokles zrakové ostrosti, zamlžené vidění, pocit stále špinavých brýlí, oslňování světly protijedoucích aut, poruchy barvocitu, dvojité vidění (diplopie, triplopie, polyplopie)
- rychlost zkalení čočky je individuální (měsíce až roky)
- nejčastější příčina slepoty ve světě

# Katarakta

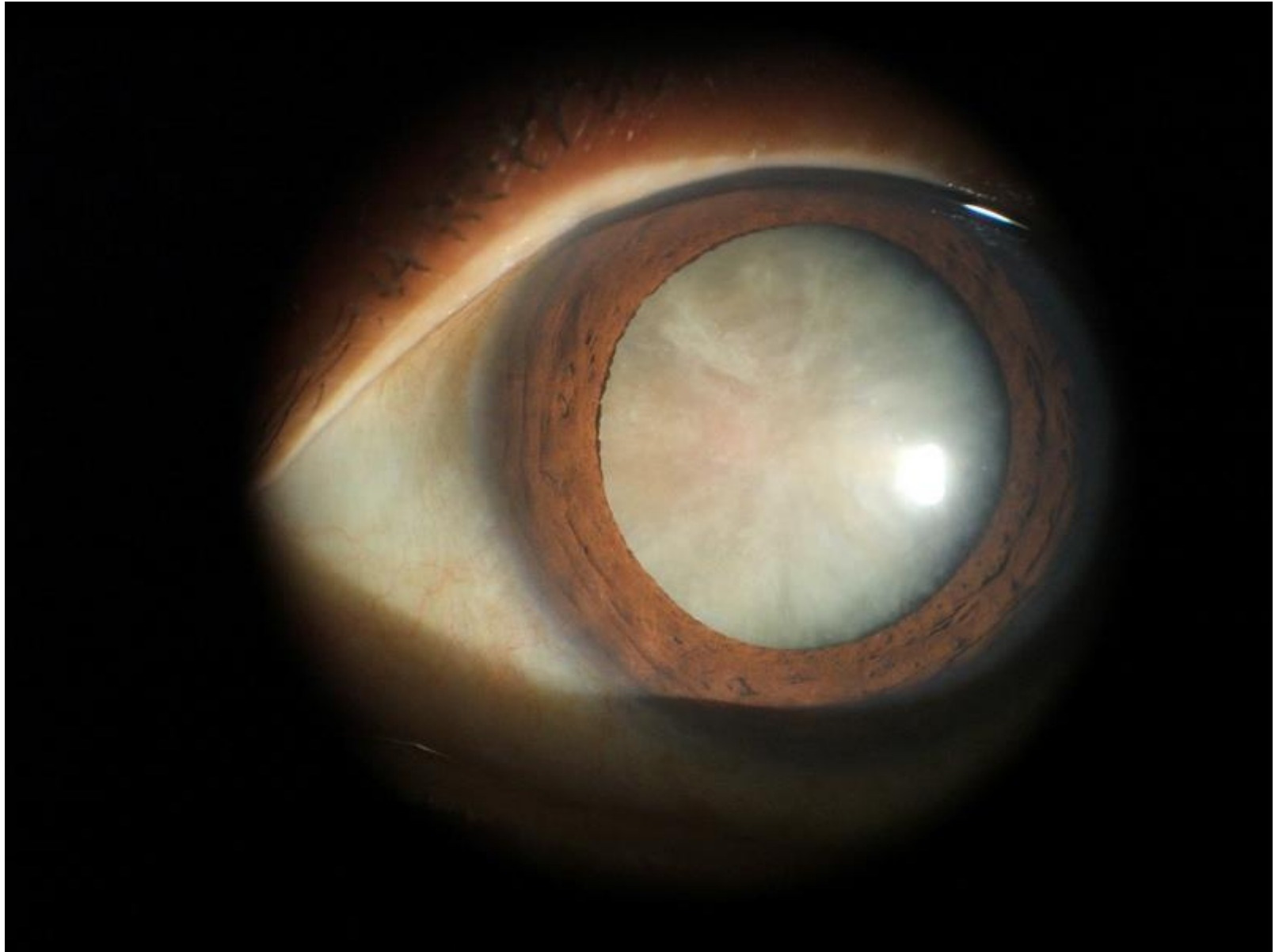


Cataract

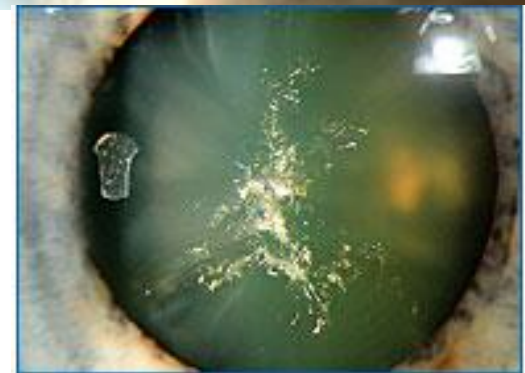
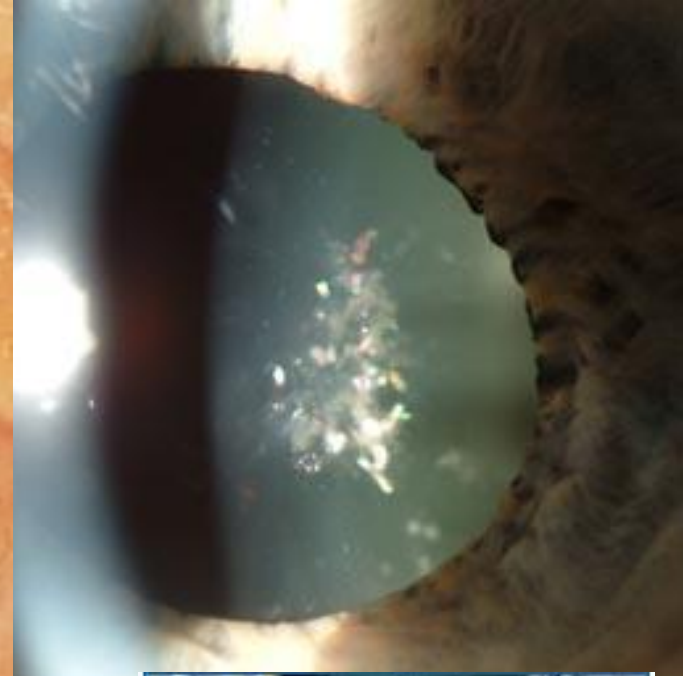
# Katarakta nukleární



# Katarakta maturní







# Léčba katarakty

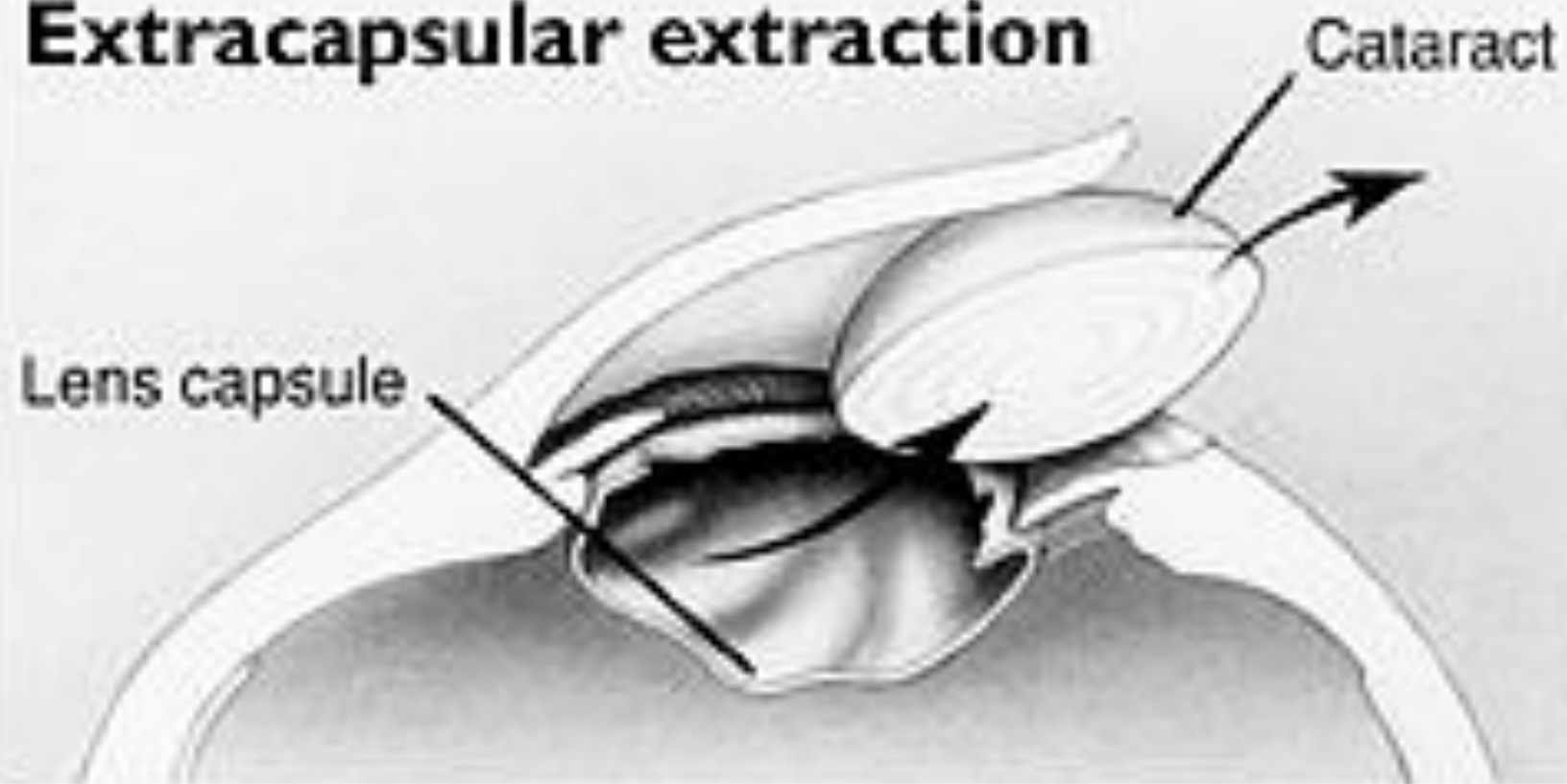
- jen chirurgická
- nejčastější chirurgický zákrok
- velké procento úspěšnosti
- nejstarší operační zákrok nejen v oftalmologii, ale i v dějinách lékařství

# Moderní historie operace katarakty

- Jaques Daviel 1747
- extrakapsulární extrakce katarakty
- zadní pouzdro čočky zůstává
- výsledkem operace - afakie

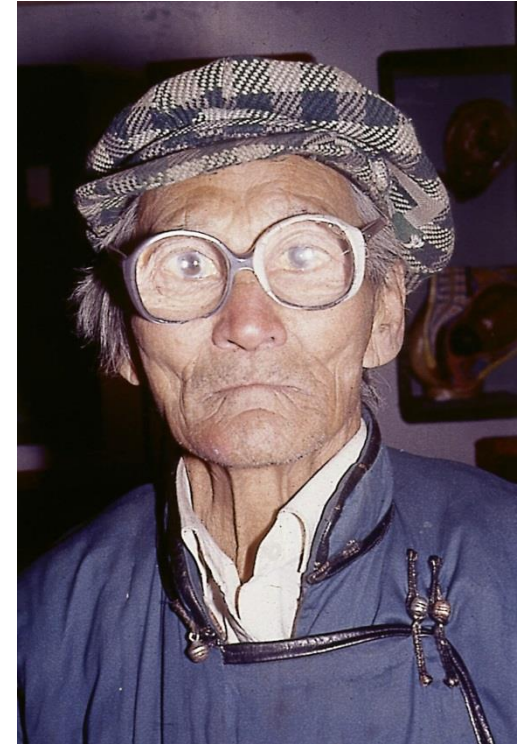


## Extracapsular extraction



# Afakie

- chybění čočky v optickém systému oka
- naturální zraková ostrost 1m prsty
- extrémní hypermetropie (dalekozrakost)
- +10,0 D brýlová korekce na dálku
- +13,0 D brýlová korekce na čtení
- nevýhody tlustých skel: prizmatický efekt, omezení zorného pole



# Historie nitroočních čoček (NOČ)

- 1795 Ital Casamaata použil skleněnou NOČ ke korekci afakie – spadla do sklivce
- Neúspěch (primitivní operační technika, velká hmotnost čočky)

# Nitrooční čočky

- sir Harold Ridley v roce 1950 provedl první implantaci nitrooční čočky z polymetylmetakrylátu (PMMA, Perspex) do zadní oční komory

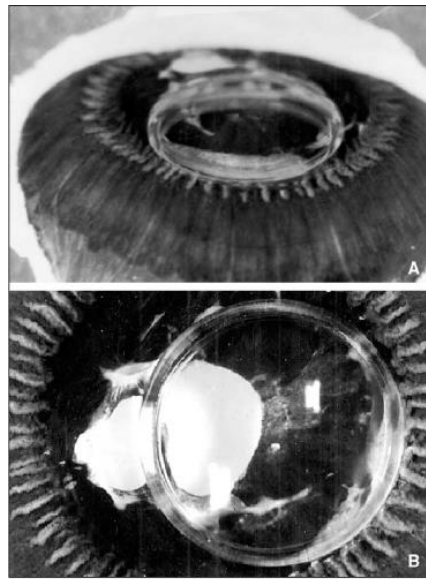
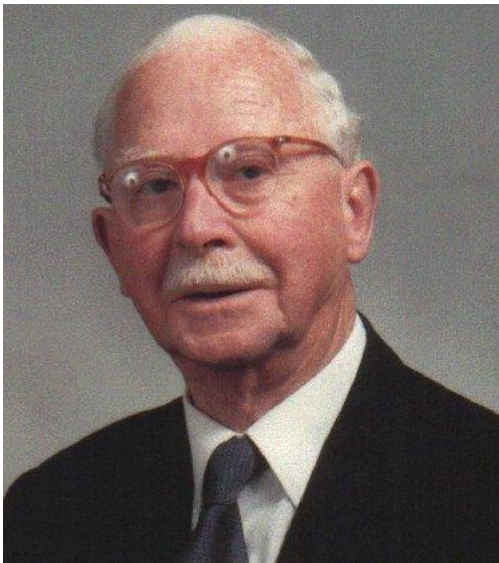
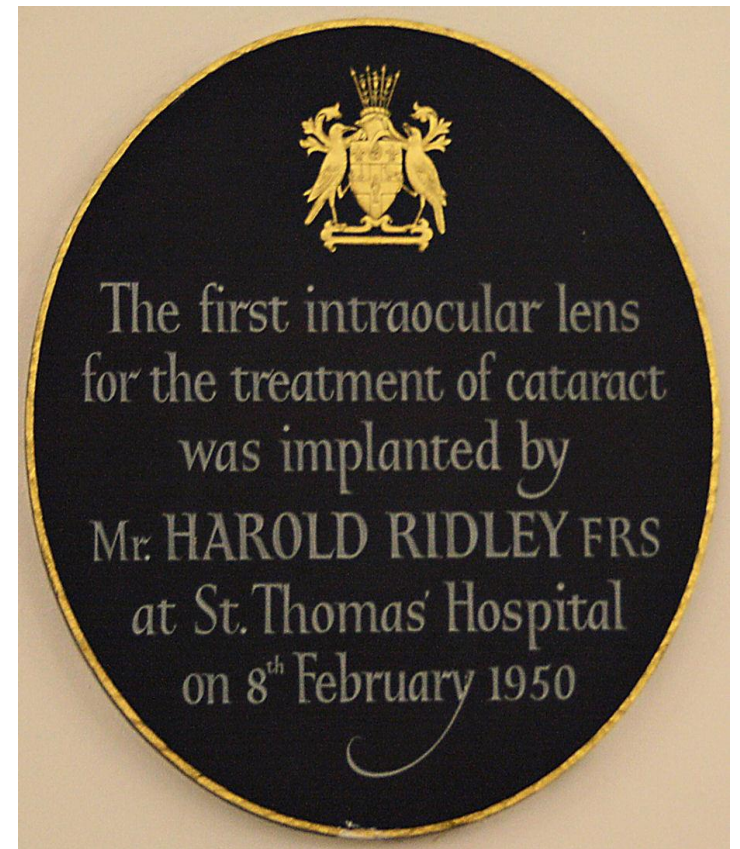


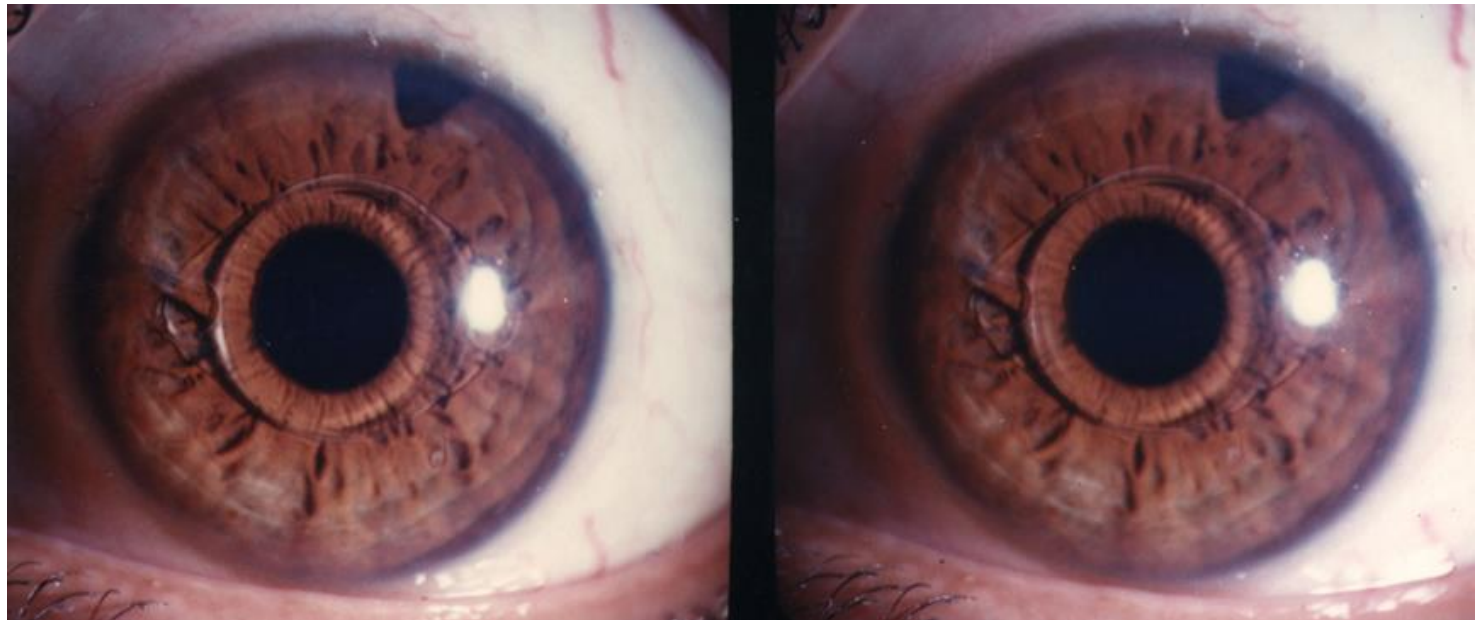
Figure 2 - Human eye obtained postmortem implanted with Ridley's original intraocular lens (Miyake-Apple posterior view)

- Uznáno až v roce 1981 FDA
- Pasován do rytířského stavu 1999



# Nitrooční čočky – 1950-1960

- Předněkomorové NOČ
- Umístění do přední komory oční před duhovku
- Byron 1952, Strampelli 1953, Danheim 1956, Barraquer 1958







BARON



BARON



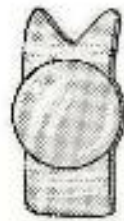
SCHARF



STRAMPELLI



SCHRECK



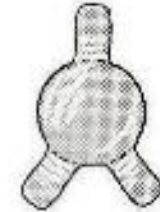
BIETTI



DANNHEIM



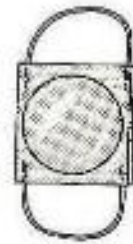
LIEB & GURRY



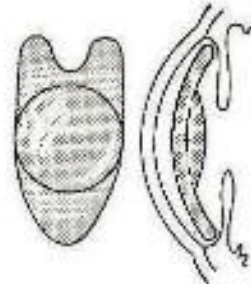
RIDLEY Mark I



HARRAQUER



DARRAQUER



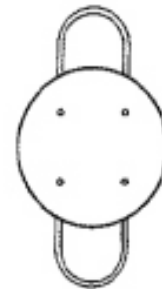
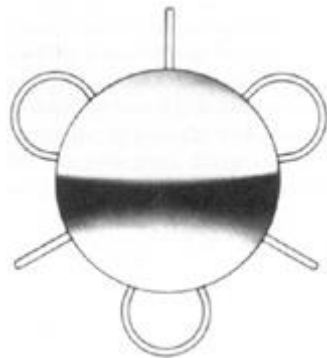
CHOYCE  
Mark I



BOBERG-ANS

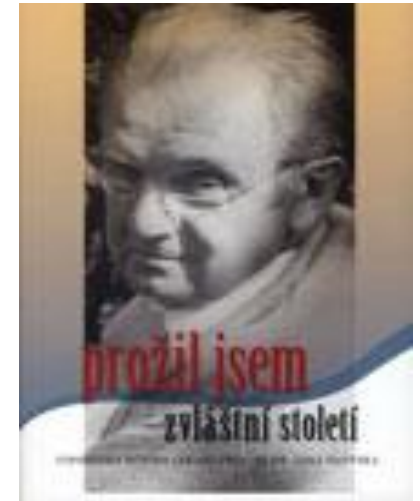
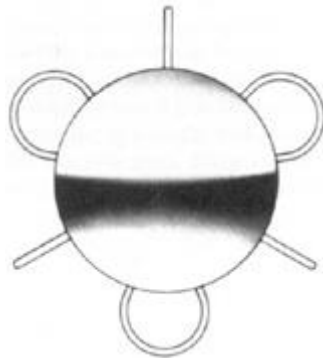
# Předněkomorové nitrooční čočky

- Komplikace – sekundární glaukom, uveitida, dekompenzace rohovky - explantace
- Dále vyvinuty „Iris-clip“ čočky s fixací na duhovku (Epstein, Binkhorst)
- Fjodorov 1967 – předněkomorová čočka Sputnik



# Nitrooční čočky v Československu

- Prof. Jan Vanýsek – 1954 první implantace NOČ ve střední Evropě, Hradec Králové, Brno
- Prof. Milan Izák (1979) Banská Bystrica
- Předněkomorová NOČ typu „Sputnik“



# Nitrooční čočky – PMMA (tvrdé)

- Extrakapsulární extrakce šedého zákalu
- Odstranění zkaleného jádra čočky
- Zachování zadního pouzdra původní čočky- opora pro umělou nitrooční čočku
- Velký řez (6mm), šití rány, pooperační astigmatismus

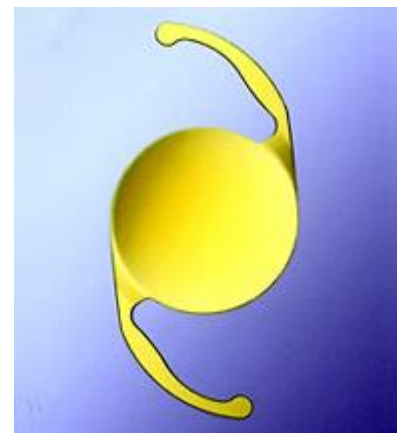


# Nitrooční čočky měkké / foldable



# Dělení nitroočních čoček

- podle materiálu
  - tvrdé (PMMA) nejdelší sledovací doba
  - měkké („foldable“, složitelné) (1984),  
akrylát, silikon
  - hydrofilní, hydrofobní
- vícekusové (3-piece),
- jednokusové (single piece)



# Dělení nitroočních čoček

- monofokální (vidění na dálku / do blízka)
- multifokální (nezávislost na brýlích)
- akomodační (řeší presbyopii)
- torické (korigují astigmatismus)
- asférické (zvyšují CK, lepší vidění za šera)
- **operace katarakty = refrakční zákrok**

# Operace katarakty s implantací NOČ

- zakřivení rohovky + délka oka =  
výpočet dioptrické hodnoty NOČ
- 3. generace vzorců (SRK, Holladay, Hoffer, Haigis)
- nejčastěji pooperační emetropie
- operace katarakty eliminuje akomodaci



# Operace šedého zákalu v současnosti

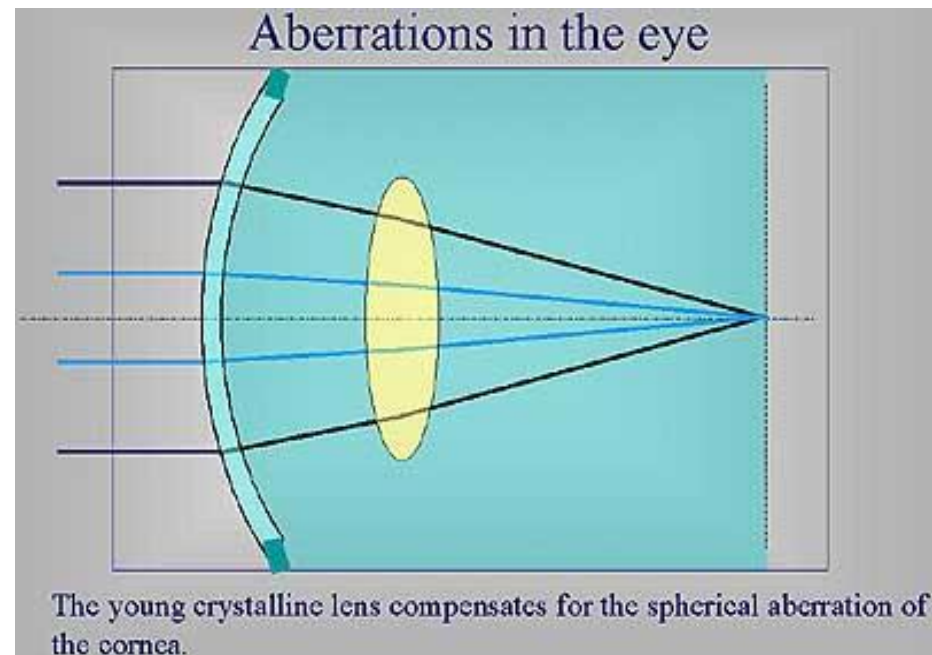
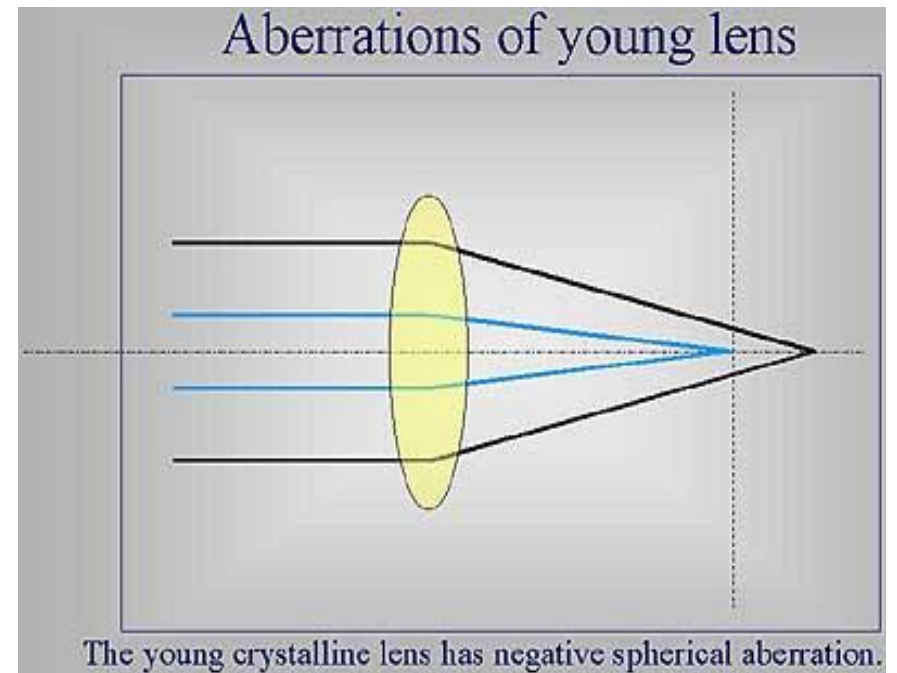
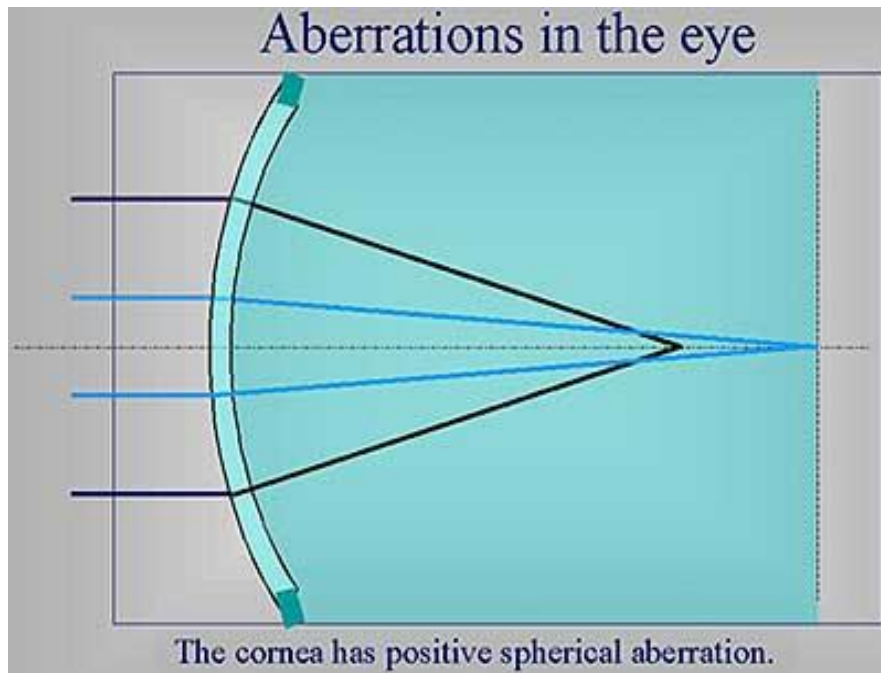
- ambulantní zákrok (jednodenní chirurgie)
- operace každého oka zvlášť (nebezpečí infekce)
- rozšíření zornice pomocí kapek (mydriáza)
- místní kapková anestezie
- aplikace anestetika do přední komory oční
- kontrola 1. pooperační den
- předpis brýlí asi do měsíce po operaci

# Katarakta Prémium

- nadstandardní řešení operace katarakty
- s použitím nadstandardní „prémiové“ NOČ
- nezávislost na brýlích po operaci

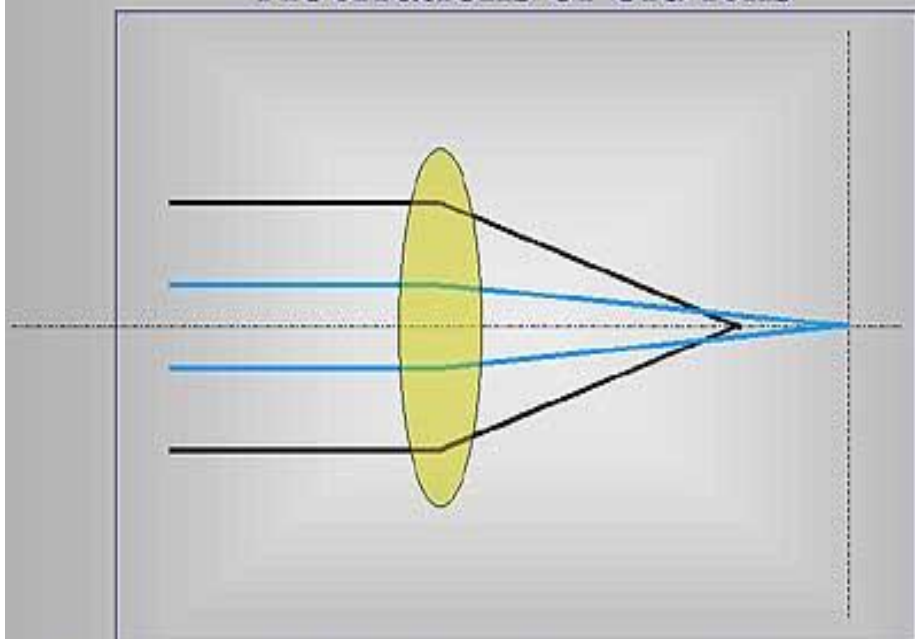


# Fakické oko



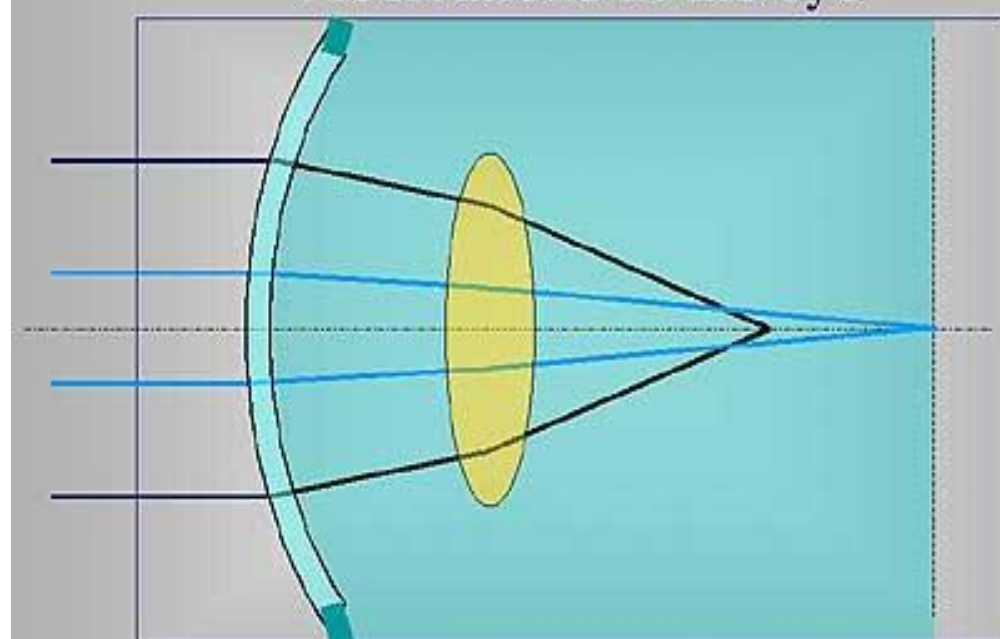
# Stárnoucí fakické oko

Aberrations of old lens



The aging crystalline lens has positive spherical aberration.

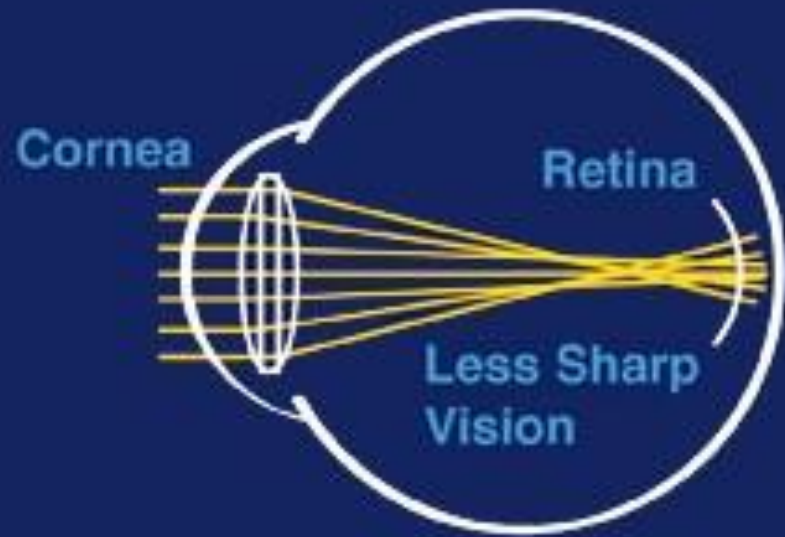
Aberrations in the eye



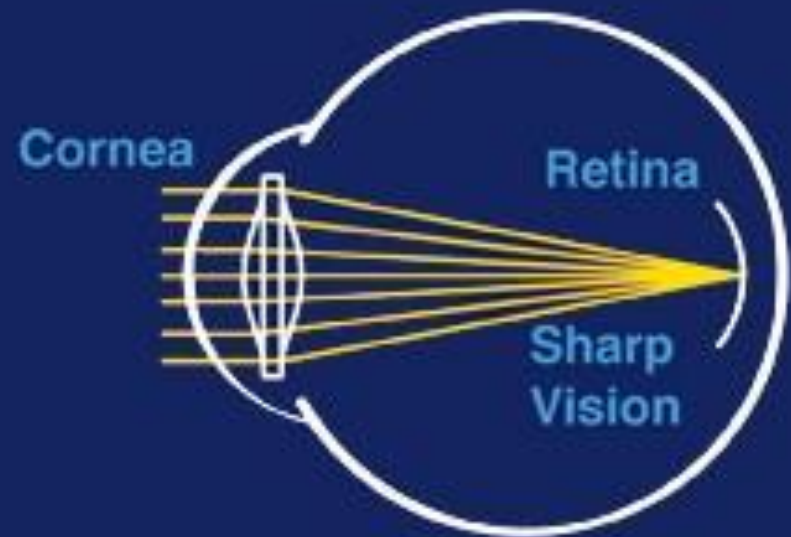
Old crystalline lens increases total spherical aberration of the eye.

# Nové designy nitroočních čoček

- **asférický** povrch NOČ
- zlepšení kvality vidění zvláště za horších světelných podmínek
- zlepšení citlivosti na kontrast



Spherical IOL



Aspheric IOL

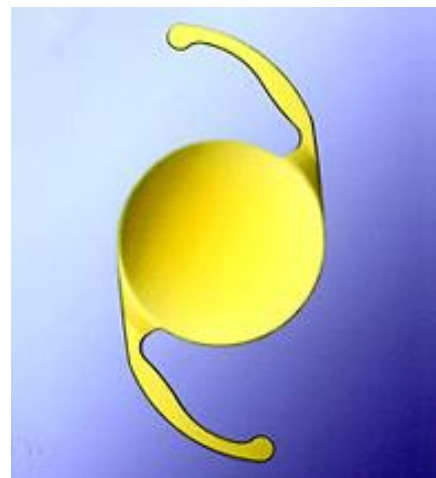


Spheric IOL



Aspheric IOL

# Asférické nitrooční čočky





# Prémiové nitrooční čočky

- odstranění astigmatismu (LRI, torické NOČ)
- korekce presbyopie (multifokální NOČ)
- monovision (jedno oko na dálku, druhé na blízko)

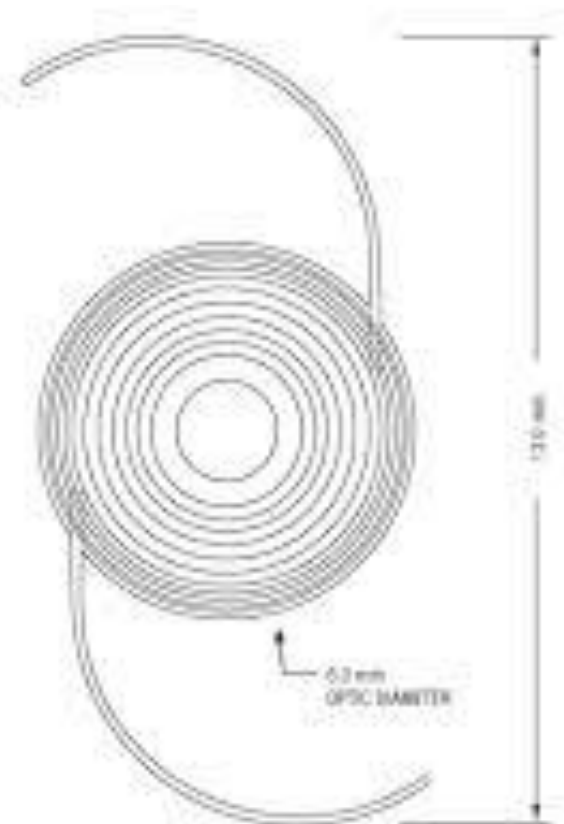
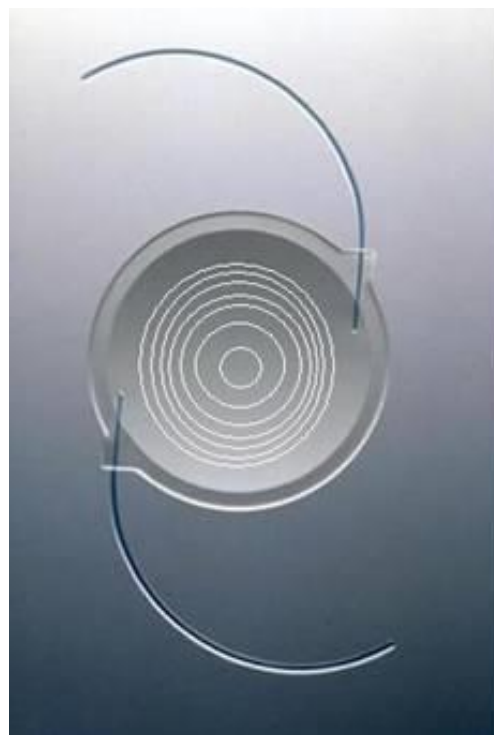
# Multifokální nitrooční čočky

- vidění na dálku i na blízko bez brýlí
- design NOČ nahrazuje akomodaci

Indikace:

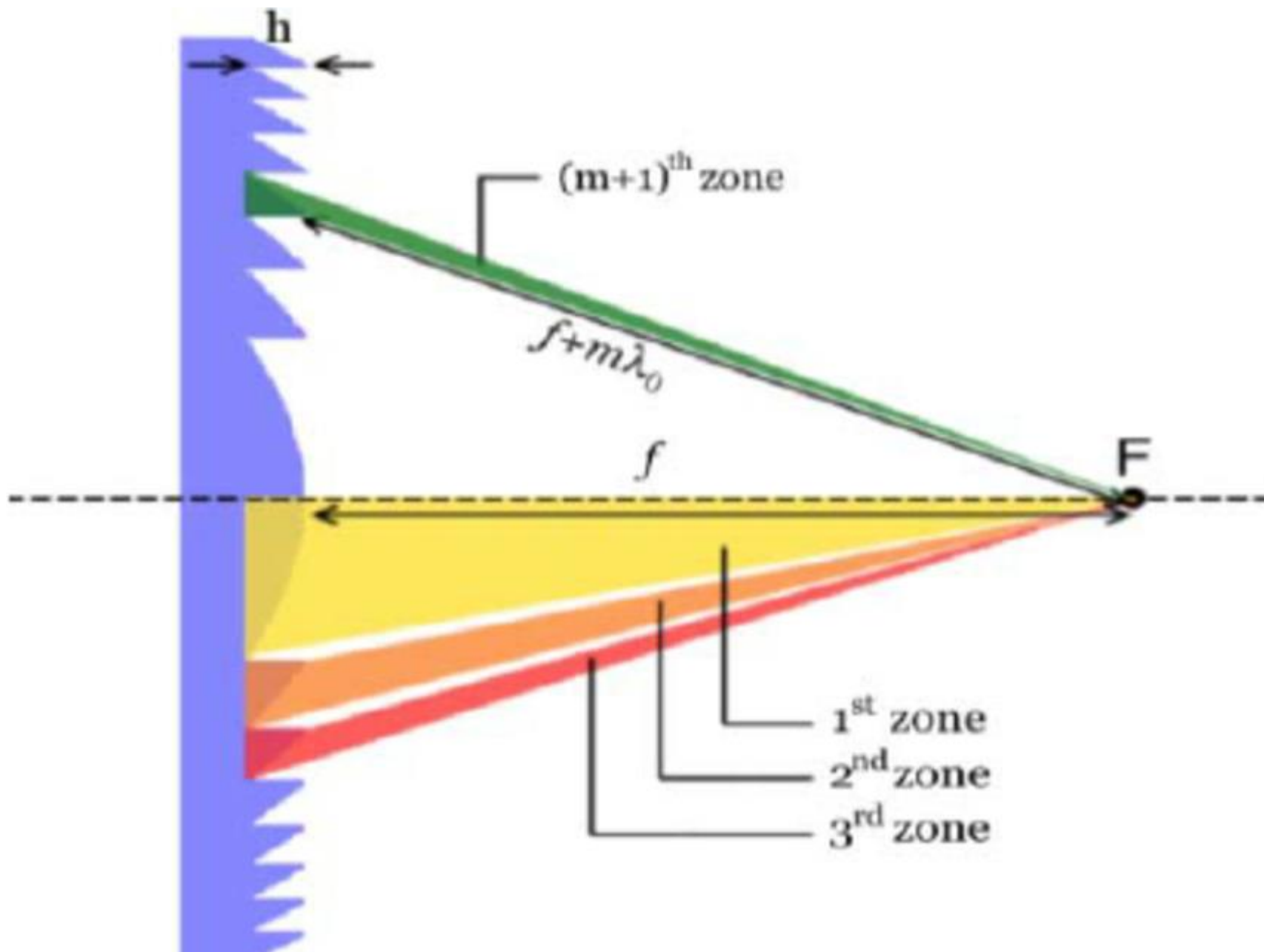
- a) PRELEX (presbyopic lens exchange)
- b) CLE (clear lens extraction – vysoká myopie, hypermetropie)
- c) korekce po operaci katarakty

# Multifokální nitrooční čočky



The **WIDTH** of the diffractive steps governs the **ADDITION** :





40 % non deviated light : order 0 (22D)

40% deviated light : order 1 + 3.5D (25.50 D)

20 % : lost light !?

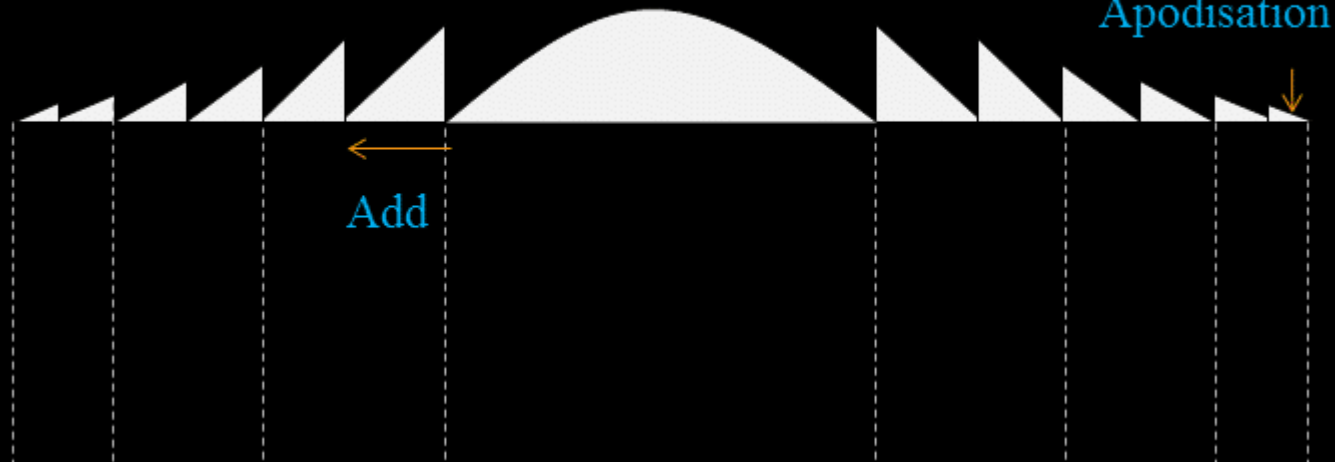
Kinorform



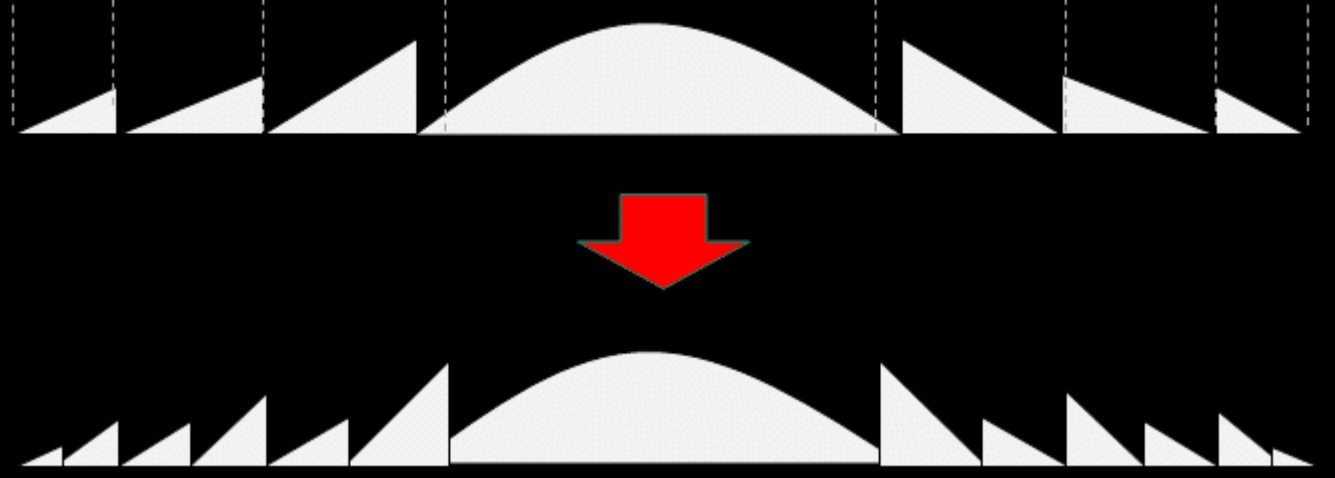
+

Monofocal  
Aspherical  
Lens +22 D

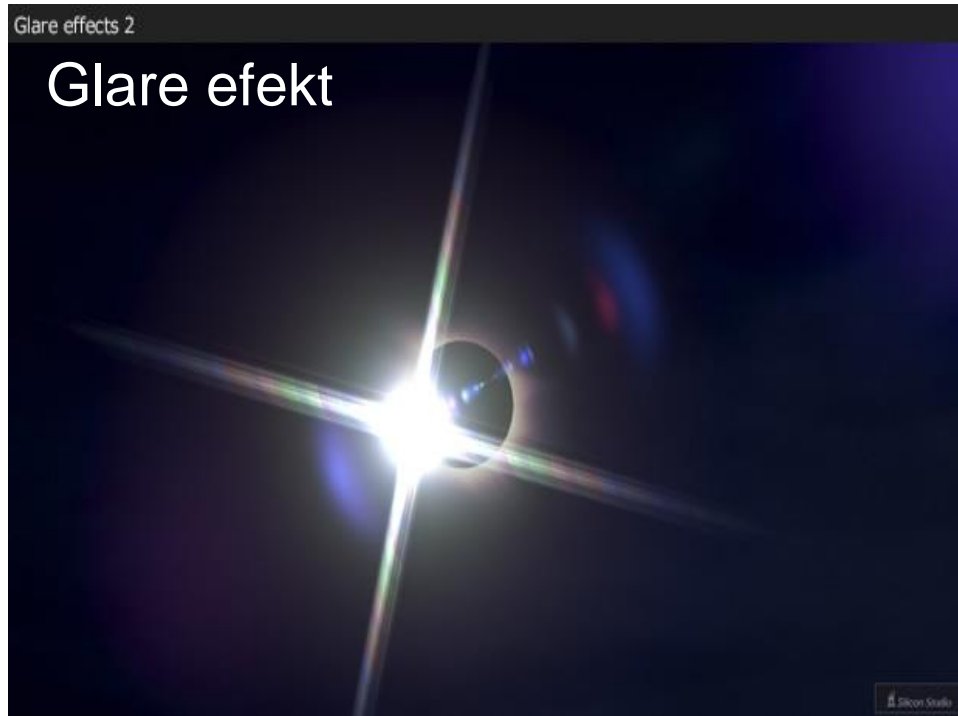
1st BIFOCAL design: « Distance & Near » :



2<sup>nd</sup> BIFOCAL design: « Distance & Intermediate » :



# Vedlejší optické fenomény





Normal Night Vision



Halos

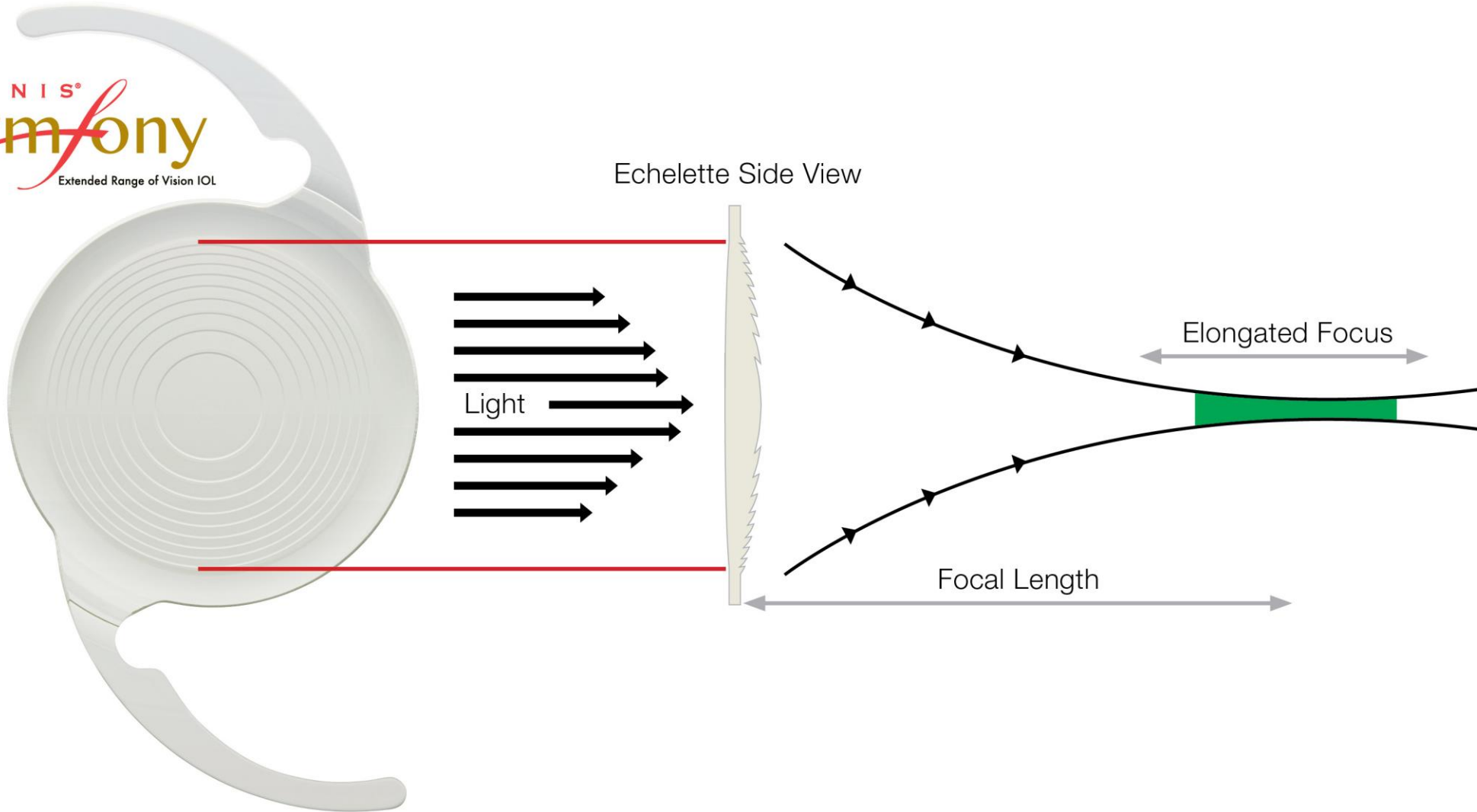


Glare



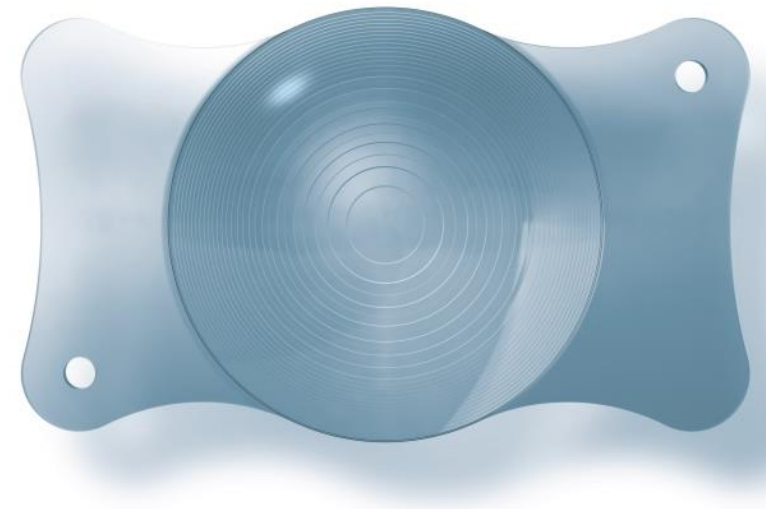
# Extended depth of focus

TECNIS<sup>®</sup>  
**Symfony**  
Extended Range of Vision IOL



# Trifokální nitrooční čočka AT LISA tri 839MP (Zeiss)

- Difrakční, asférická NOČ
- Adice +3,33D do blízka,  
+1,66D střední vzdálenost
- Torická trifokální varianta
- pokles rušivých světelných jevů
- lepší vidění na střední vzdálenost (počítač, vaření)



# Multifokální NOČ

- výběr pacienta pro multifokální NOČ
  - hypermetrop nebo myop
  - realistická očekávání
- nevhodné pro pacienty s glaukomem, VPMD, uveitidou nebo diabetickou retinopatií
- syndrom suchého oka ?
  
- Správná biometrie, keratometrie
- zkušený chirurg

# Multifokální NOČ



- snížení citlivosti na kontrast
- vedlejší optické fenomény (glare, halo efekt)
- činnosti, zájmy pacienta
- důležitý pohovor s pacientem

# Torické NOČ

- korekce pravidelného astigmatismu  $\geq 1,5$  D
- řeší kataraktu a astigmatismus v jednom sezení
- Monofokální torické
- Multifokální torické
- Trifokální torické

# Acrysof® Toric



## Acrysof®Restor Toric



## Acri.Lisa toric



# Operace katarakty dnes

- nejčastější a nejbezpečnější zákrok v medicíně
- korekce hypermetropie, myopie, astigmatismu
- výsledek operace katarakty závisí na stavu dalších očních tkání (rohovka, sítnice a zrakový nerv)