

# REFRAKČNÍ VADY OKA A JEJICH KOREKCE

**MUDr. Lenka Michalcová , Ph.D.**

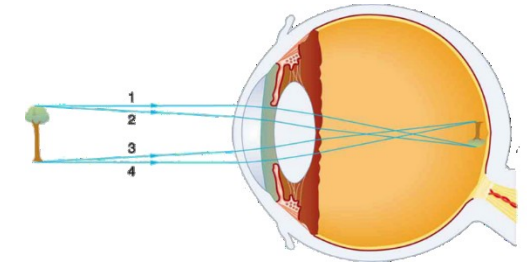
Oční klinika LF MU a FN Brno

Přednosta: doc. MUDr. Oldřich Chrápek, Ph.D.

# Refrakce oka

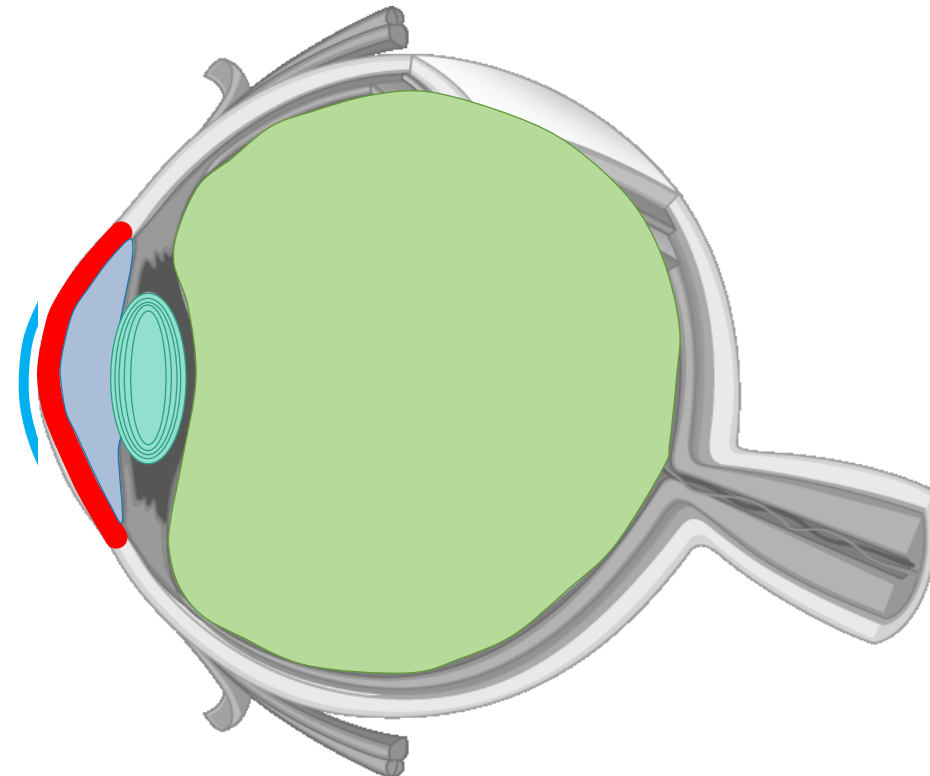
## Refrakce

- poměr mezi délkou oka v optické ose a optickou mohutností lomivých prostředí
- dle toho rozlišujeme:
  - **emetropie** - stav, kdy se paralelní paprsky sbíhají přesně na sítnici
  - **ametropie** - paprsky se sbíhají mimo sítnici



## Refrakční médiá oka:

- **slzný film**
- **rohovka**
  - přední plocha
  - vlastní rohovková tkáň
  - zadní plocha
- **komorová tekutina**
- **čočka**
  - přední plocha
  - čočkové struktury
  - zadní plocha
- **sklivec**



# Typy refrakčních vad

- **Hypermetropie**
- **Myopie**
- **Astigmatismus**
- **Presbyopie**
  
- **Afakie**
- **Anizometropie**
- **Anizeikonie**

# Hypermetropie

## Charakteristika

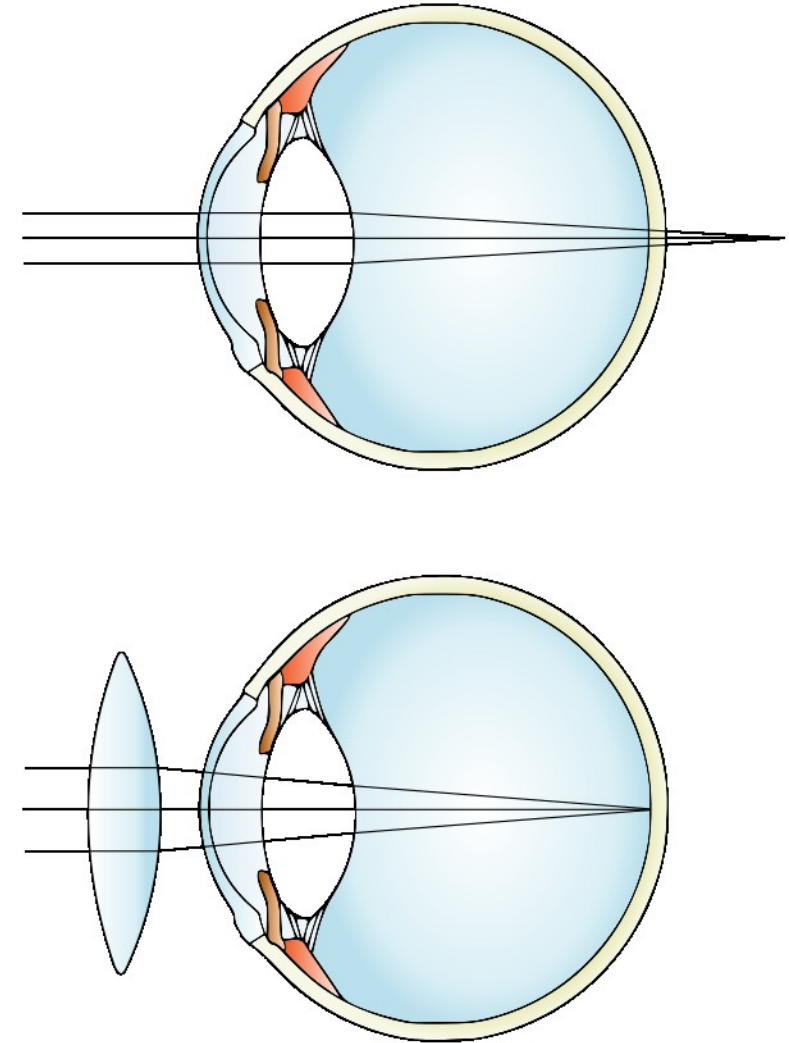
- stav, kdy se paprsky vlivem lomivosti refrakčních médií sbíhají **za** sítnicí
- typy:
  - **axiální:** menší předozadní průměr oka - *nejčastější příčina*
  - **kurvatorní:** nedostatečné zakřivení některého z lomivých rozhraní (cornea plana = plochá rohovka)
  - **indexová:** snížení indexu lomu čočkové tkáně (presbyopie, nově zaléčený DM)

## Dělení hypermetropie

- latentní (skrytá refrakční vada)
- manifestní
- totální (latentní + manifestní)

## Korekce

- spojky (plusové dioptrie) – čočky, které zvětšují obraz



# Hypermetropie

## Anatomické změny u (axiální) hypermetropie

- mělčí přední komora (predispozice ke vzniku glaukomu s úzkým úhlem)
- makula dále od terče zřakového nervu
- zvýšená tortuozita sítnicových cév
- užší sklerální kanál pro zřakový nerv

## Komplikace (axiální) hypermetropie – klinické projevy

- konkomitantní šilhání
- amblyopie – souvis se vznikem šilhání v dětském věku
- včasnější nástup presbyopie
- glaukom úzkého úhlu (glaukomový záchvat)

# Myopie

## Charakteristika

•stav, kdy se paprsky vlivem lomivosti optických médií sbíhají **před** sítnicí

•typy:

- **axiální:** větší předozadní průměr oka - *nejčastější příčina*
- **kurvatorní:** zvýšené zakřivení rohovky (keratokonus) nebo čočky (lenticonus, zbobtnání čočky)
- **indexová:** počínající nukleární katarakta

## Dělení myopie

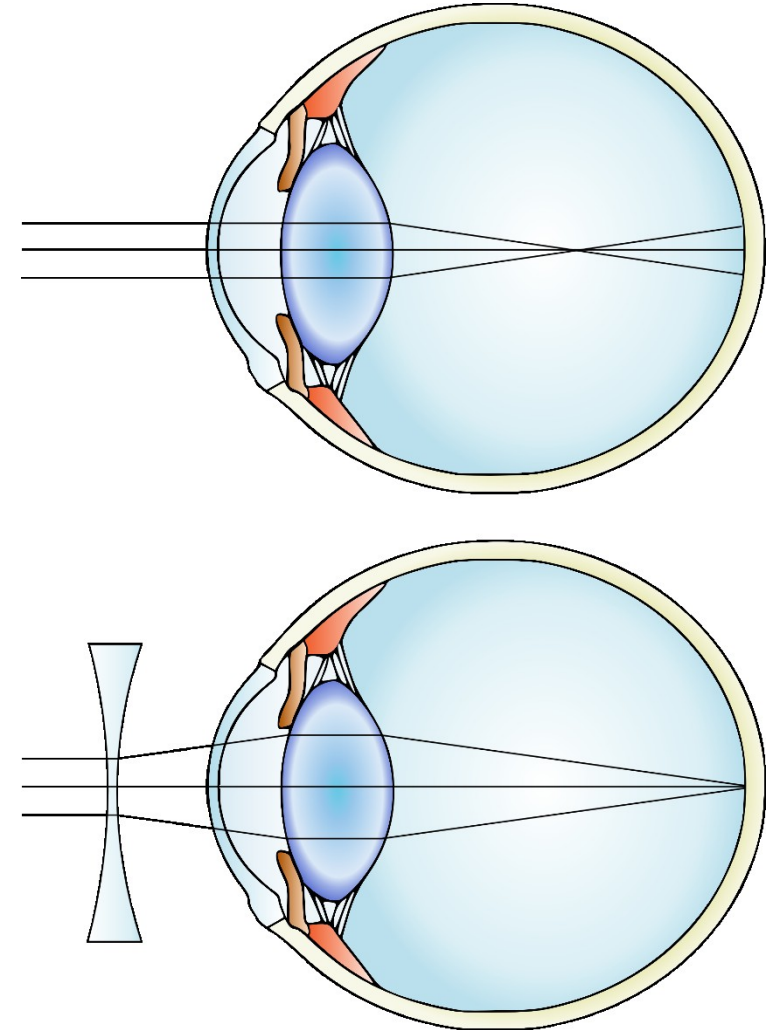
•nízká (levis) – do -3,0Dsf

•střední (modica) – od -3,25Dsf do -6,0Dsf

•vysoká (gravis) – od -6,25Dsf (od -10,0Dsf gravissima)

## Korekce

•rozptylky (minusové dioptrie) – čočky, které zmenšují obraz



# Myopie

## Anatomické změny oka u (axiální) myopie

- protenčení skléry (sklerální stafylom)
- hlubší přední komora
- vyklenutí makulární oblasti skléry (tzv. zadní stafylom)
- chorioretinální degenerativní změny (prořídnutí sítnice)
- periferní degenerace sítnice

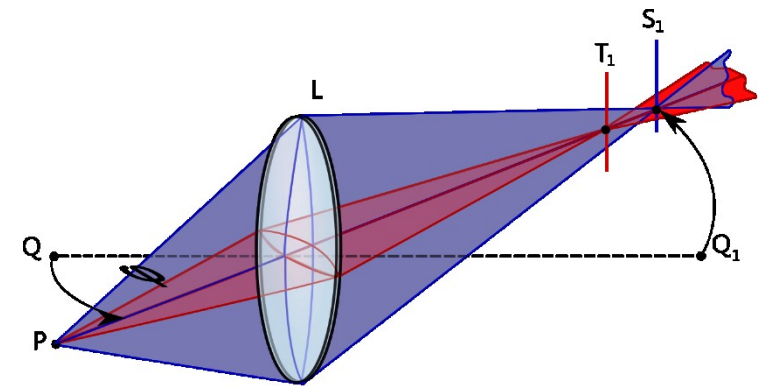
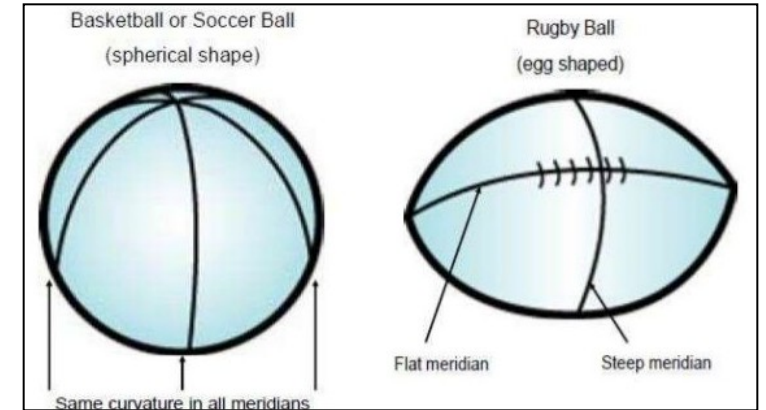
## Komplikace (axiální) myopie – klinické projevy

- glaukom otevřeného úhlu
- amoce sítnice (při degenerativních změnách)
- katarakta
- slabozrakost (chorioretinální změny v oblasti makuly)
- myopická chorioidální neovaskulární membrána (CNV) – viz dále VPMD

# Astigmatismus

## Charakteristika

- stav, kdy optický systém oka (rohovka nebo čočka) nemá ve všech meridiánech stejnou optickou mohutnost
- typy astigmatismu:
  - **fyzilogický** – do 0,25 až 0,5Dcyl
  - **kurvatorní** - rohovkový (čočkový)
    - **vrozený**
    - **získaný** – ektatická onemocnění rohovky (keratokonus), zánět, trauma, chirurgický zákrok
  - **vzniklý z decentrace**
    - při traumatické subluxaci čočky
    - asymetrické vyklenutí čočkového pouzdra
    - decentrace nitroočních čočkových implantátů
  - **indexový** – u počínající katarakty – vznik monokulární diplopie či polyplapie
- Při změně sklonu hlavy – torticollis, skoliosis





# Astigmatismus

## Klinické důsledky astigmatismu

- rozostřené vidění
- diplopie
- astenopické potíže

## Korekce

- cylindrické čočky

# Klasifikace astigmatismu

- **A. regularis** – meridiány s největší a nejmenší lomivostí jsou kolmé
- **A. obliquus** – hlavní meridiány se odchyľují od horizontály či vertikály o více než 20st.
- **A. biobliquus** – hlavní meridiány jsou symetrické, ale nejsou kolmé
- **A. irregularis** – nepravidelný, nelze najít symetrii

# Afakie a pseudofakie

- **Fakie** - přítomnost vlastní čočky v oku
- **Afakie** - stav chybění čočky v oku (mimo pupilární oblast)
- **Pseudofakie (artefakie)** – přítomnost umělé nitrooční čočky v oku, např. po operaci katarakty

# Korekce afakie

## Brýle

- zvětšení a distorze obrazu, omezení zorného pole, váha korekce
- (plastová, vysokoindexová skla, lentikulární čočky)

## Afakické kontaktní čočky

- snižují zvětšení obrazu pod 10%, minimální omezení zorného pole

## Sekundární implantace IOL

- dle anatomického stavu oka

# Pseudofakie

- chybění vlastní čočky je trvale korigováno umělou nitrooční čočkou
- výpočet optické mohutnosti IOL dle plánované refrakce
  - na emetropii (ODsf)
  - na reziduální refrakční vadu
- optimální způsob korekce
- zvětšení sítnicového obrazu je max. 4%
- minimální periferní dystroze
- chybějící akomodace (pseudoakomodace - schopnost použitelného vidění do blízka bez další adice)

# Presbyopie

- fyziologický pokles akomodační šíře v průběhu stárnutí
- snížení elasticity a plasticity čočky
- snížení funkce ciliárního svalu
- **klinický projev nejčastěji po 40. roce věku**

## Klinické projevy presbyopie

- astenopické obtíže (posun blízkého bodu směrem dál od oka)
- prodloužení čtecí vzdálenosti
- pokles vizu do blízka při nedokonalém osvětlení
- neschopnost zaostřit na krátkou vzdálenost
- zhoršování obtíží v průběhu dne
- pocit únavy očí, bolesti hlavy, unavený vzhled očí

# Anizeikonie

- vznik nestejně velkých obrazů na sítnicích obou očí
- **anizeikonie nad 5% znemožňuje binokulární vidění**
- **redukce anizeikonie:**
  - redukce anisometropické korekce
  - snížení vrcholové vzdálenosti korekčních skel
  - kontaktní čočky

# Korekce refrakčních vad

- Brýle
- **myopie** – rozptylky (- skla)
- **hypermetropie** – spojky (+ skla)
- Kontaktní čočky
- Chirurgické zákroky
  - rohovkové
    - laserové
    - povrchové chirurgické
  - nitrooční





Tabulka Přehled výkonů refrakční chirurgie

Místo zákroku	Typ zákroku	Název	Korigovaná refrakční vada
Rohovkový zákrok	Chirurgický	Keratotomie	Astigmatismus
	Laserový	PRK LASEK LASIK ReLEX SMILE	Střední myopie
Nitrooční zákrok - operace čočky	Chirurgický - fakické nitrooční čočky	Předněkomorová čočka Zadněkomorová čočka	Vysoká myopie
	Chirurgický s odstraněním vlastní čočky	Multifokální zadněkomorová čočka	Hypermetropie Presbyopie

# Rohovkové refrakční zákroky

## Laserové

- **PRK - fotorefrakční keratektomie**
- **PARK - fotoastigmatická keratektomie**
- **LASIK - laser in situ keratomileusis**
  - Epi LASIK
  - Femto LASIK
- **LASEK - laser subepithelial keratomileusis**
- **ReLEx FLEx**
- **ReLex Smile**

# Laserové refrakční zákroky

- AgF excimer laser (vlnová délka 193 nm)
- fenomén fotoablace
- femtosekundové lasery

## Princip

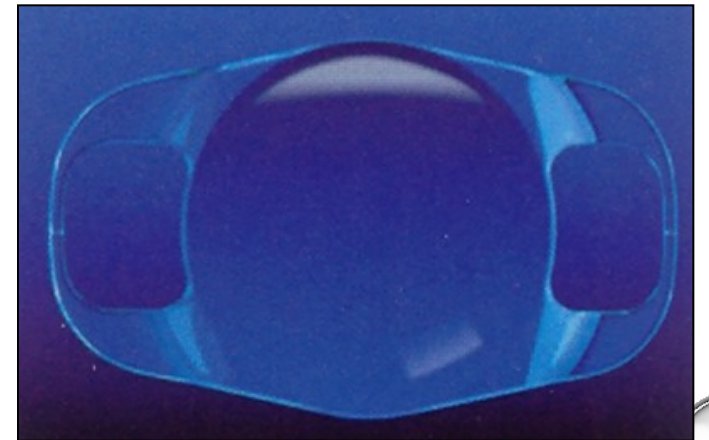
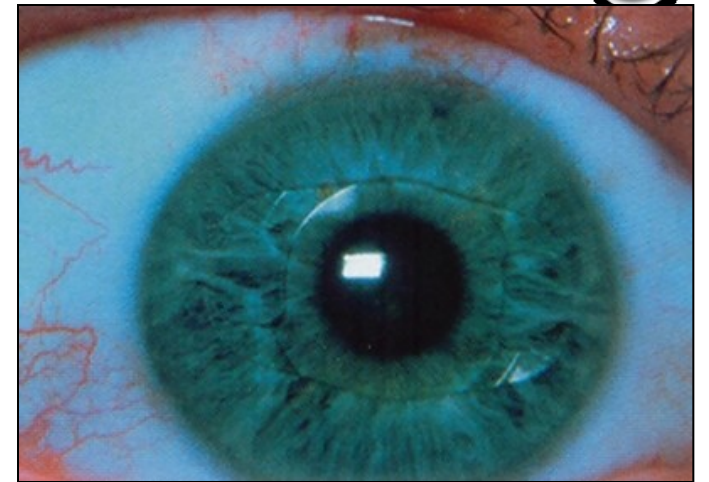
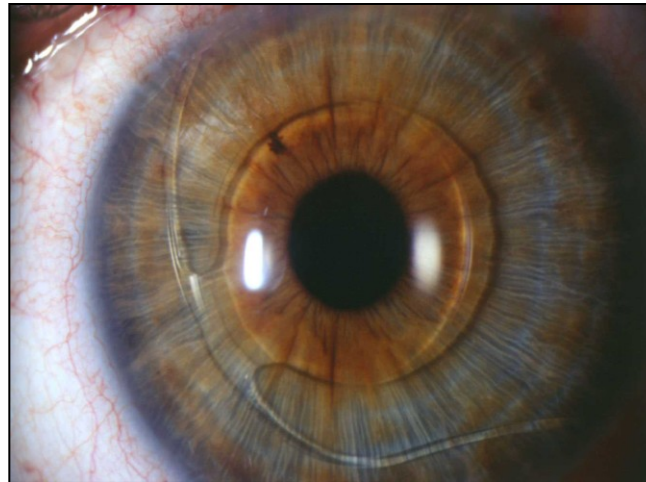
- **Fotoablace - změna zakřivení povrchu rohovky**
- v centru u krátkozrakosti – oploštění rohovky
- v periferii u dalekozrakosti – zestrmění rohovky
- v ose astigmatismu u astigmatismu

# Chirurgické rohovkové zákroky

- radiální a arkuátní keratotomie
- intrastromální rohovkové prstence
- intrakorneální čočka

# Chirurgické nitrooční zákroky

- se zachováním lens crystallina
  - fakická nitrooční čočka
    - předněkomorová
    - zadněkomorová (ICL – implantable collamer lens)
- náhrada lens crystallina
  - CLE (clear lens extraction)
  - RLE (refractive lens exchange)



fixace na iris –  
tzv. iris-claw (Artisan IOL)

# Korekce presbyopie

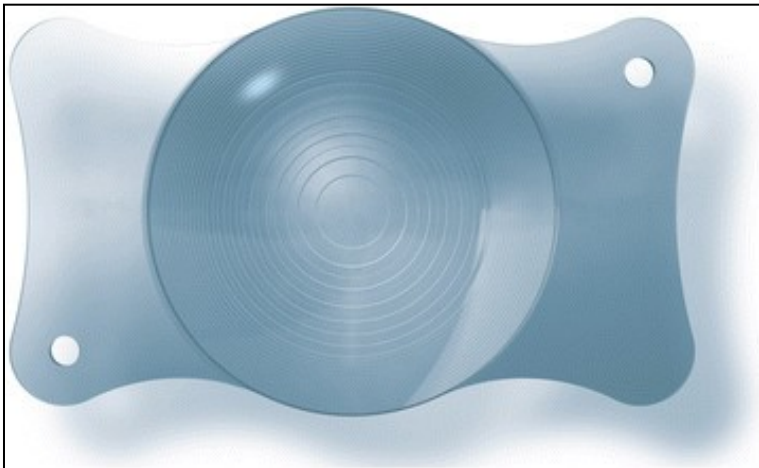
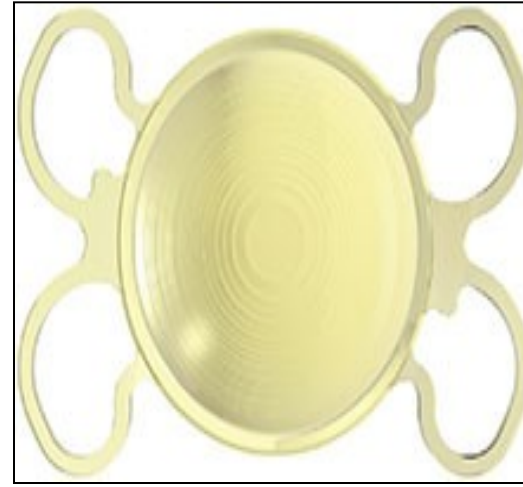
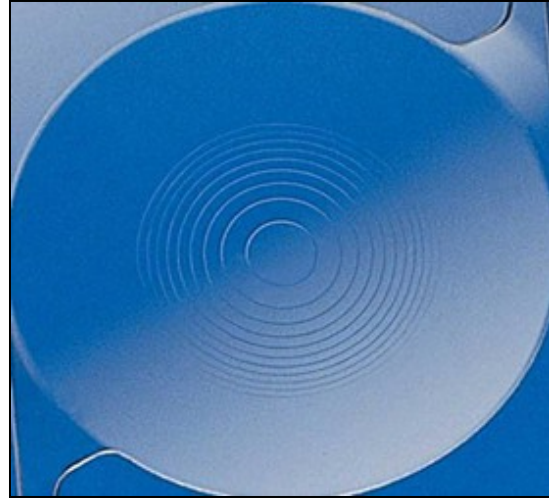
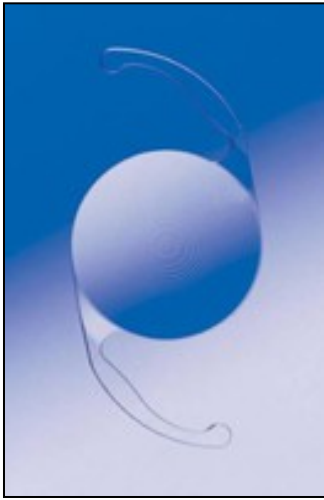
## Laserové zákroky

- Supracor
- Intracor

## Nitrooční chirurgické zákroky

- Prelex - extrakce čočky s implantací multifokální IOL
- široká nabídka implantátů

# Druhy nadstandardních implantátů



**Děkuji za pozornost**