

REFRAKČNÍ VADY OKA A JEJICH KOREKCE

MUDr. Lenka Michalcová , Ph.D.

Oční klinika LF MU a FN Brno

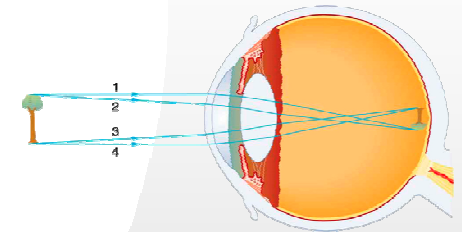
Přednosta: doc. MUDr. Oldřich Chrápek, Ph.D.



Refrakce oka

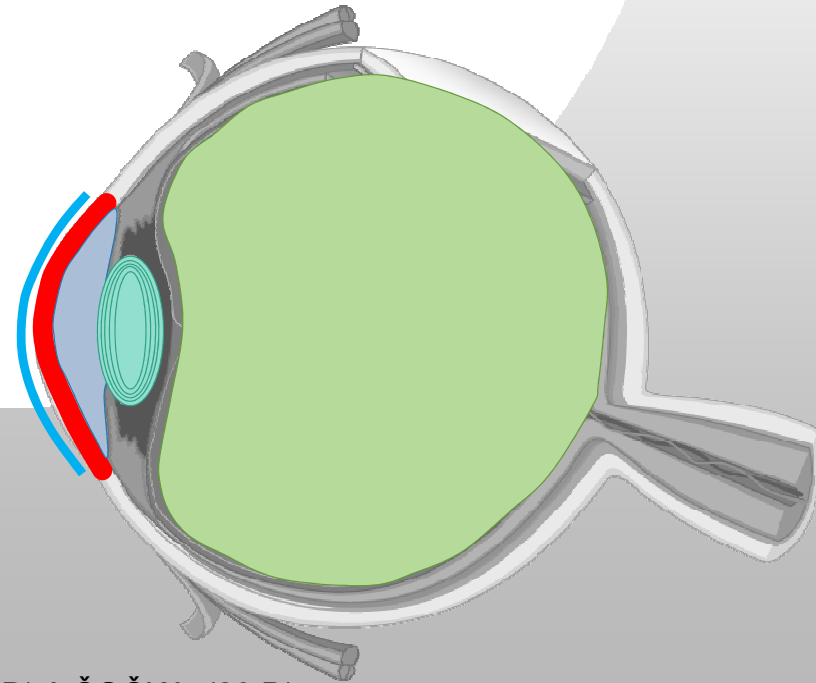
Refrakce

- 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 média oka:

- **slzný film**
 - **rohovka**
 - přední plocha
 - vlastní rohovková tkáň
 - zadní plocha
 - **komorová tekutina**
 - **čočka**
 - přední plocha
 - čočkové struktury
 - zadní plocha
 - **Sklivec**
- **Hlavní optické struktury oka:** PŘEDNÍ PLOCHA ROHOVKY (40 – 45 D) A ČOČKA (20 D)



Typy refrakčních vad

- **Hypermetropie**
- **Myopie**
- **Astigmatismus**
- **Presbyopie**

- **Afakie**



Hypermetropie

Charakteristika

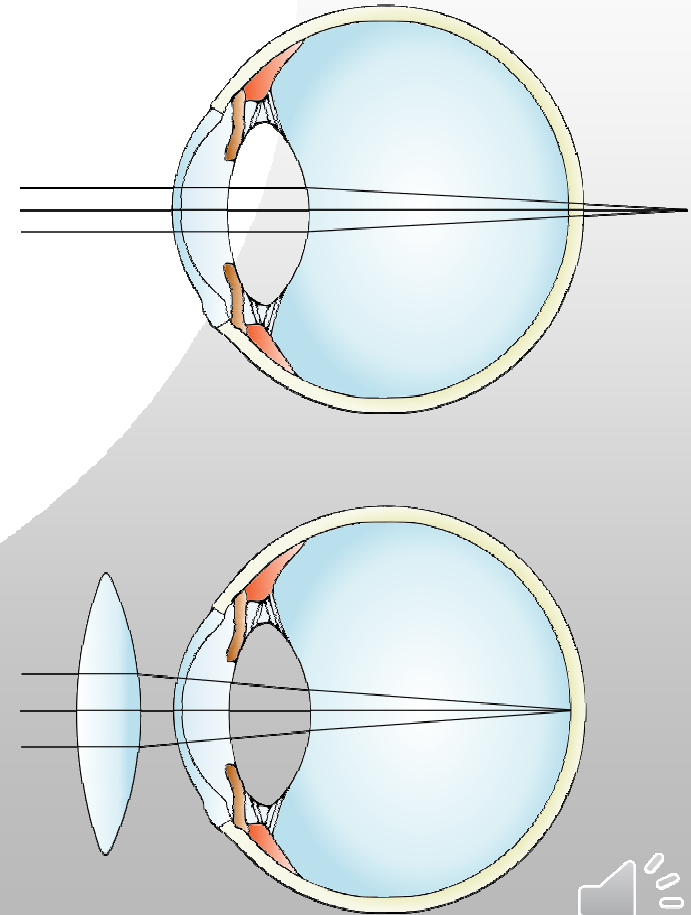
- stav, kdy se paprsky vlivem lomivosti refrakčních médií sbíhají **za** sítnicí
- typy:
 - **axiální:** menší předozadní průměr oka - *nejčastější příčina*
 - **kurvatorní:** nedostatečné zakřivení některého z lomivých rozhraní (cornea plana = plochá rohovka)
 - **indexová:** snížení indexu lomu čočkové 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 zrakového nervu
- zvýšená tortuozita sítnicových cév
- užší sklerální kanál pro zrakový 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

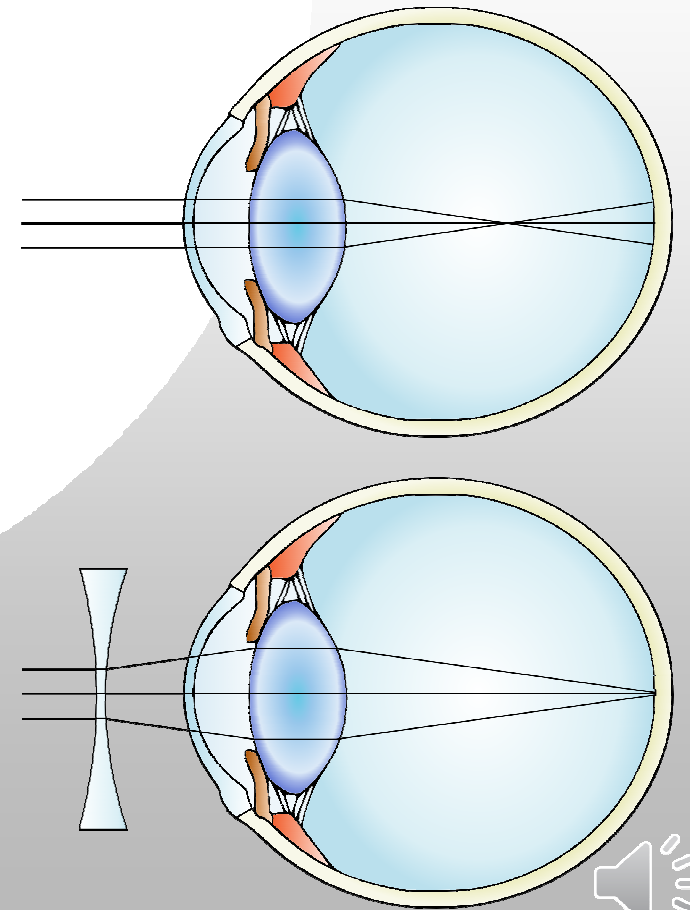
- stav, kdy se paprsky vlivem lomivosti optických médií sbíhají **před** sítnicí
- typy:
 - **axiální**: větší předozadní průměr oka - *nejčastější příčina*
 - **kurvatorní**: zvýšené zakřivení rohovky (keratokonus) nebo čočky (lenticonus, zbobtnání čočky)
 - **indexová**: počínající nukleární katarakta

Dělení myopie

- nízká (levis) – do $-3,0\text{Dsf}$
- střední (modica) – od $-3,25\text{Dsf}$ do $-6,0\text{Dsf}$
- vysoká (gravis) – od $-6,25\text{Dsf}$ (od $-10,0\text{Dsf}$ 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

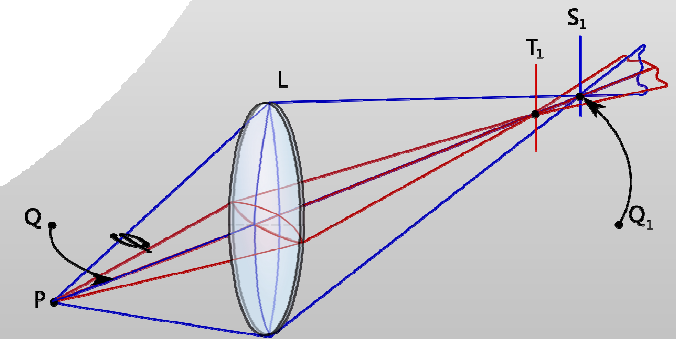
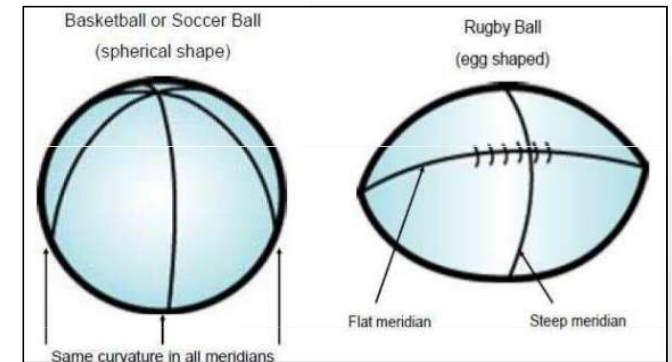
- glaukom otevřeného úhlu
- amoce sítnice (při degenerativních změnách)
- katarakta
- slabozrakost (chorioretinální změny v oblasti makuly)
- myopická chorioidální neovaskulární membrána (CNV) – viz dále VPMD



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 polyplopie
 - Při změně sklonu hlavy – torticollis, skoliosis



Astigmatismus

Klinické důsledky astigmatismu

- rozostřené vidění
- diplopie
- astenopické potíže

Korekce

- cylindrické čočky



Klasifikace astigmatismu – podle pravidelnosti

- **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



Klasifikace astigmatismu – podle ohnisek

- **A. simplex** – v jedné ose oko emetropické, v kolmé ose ametropické (myopické nebo hypermetropické)
- **A. compositus** – obě osy ametropické (myopické nebo hypermetropické)
- **A. mixtus** – jedno ohnisko za a druhé před sítnicí



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

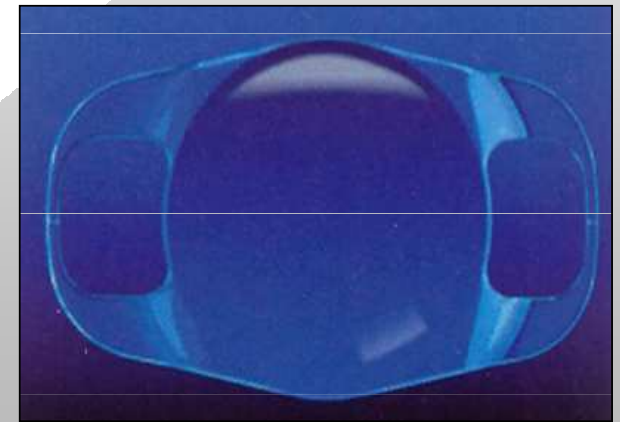
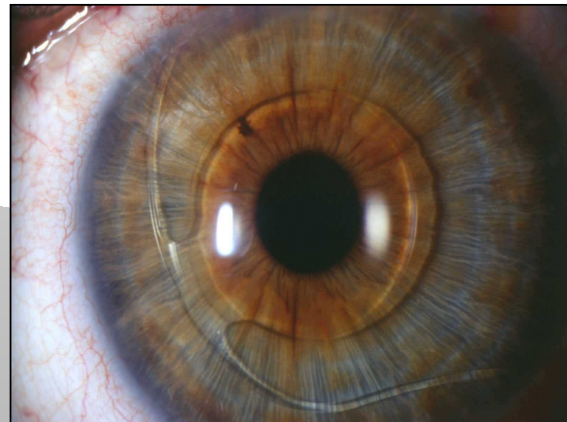
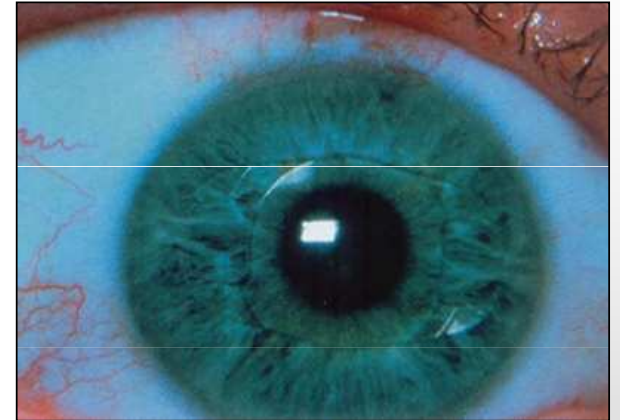
- zvětšení a distorze obrazu, omezení zorného pole, váha korekce
- (plastová, vysokoindexová skla, lentikulární čočky)

Afakické kontaktní čočky

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

Sekundární implantace IOL

- dle anatomického stavu oka



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



Pseudofakie

- chybění vlastní čočky je trvale korigováno umělou nitrooční čočkou
- výpočet optické mohutnosti IOL dle plánované refrakce
 - na emetrii (0Dsf)
 - na reziduální refrakční vadu
- optimální způsob korekce
- zvětšení sítnicového obrazu je max. 4%
- minimální periferní distroze
- 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



Anizometropie a anizeikonie

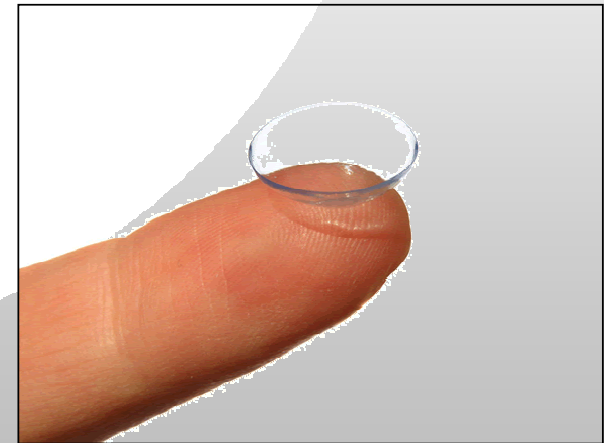
- Anizometropie - binokulární refrakční anomálie, kdy refrakce obou očí není shodná
- **diference 2,5 D je hranicí binokulárního vidění**
- příčiny: nestejný vývoj refrakční vady, trauma, afakie

- Anizeikonie - vznik nestejně velkých obrazů na sítnicích obou očí
- **anizeikonie nad 5% znemožňuje binokulární vidění**
- **redukce anizeikonie:**
 - redukce anisometropické korekce
 - kontaktní čočky



Korekce refrakčních vad

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



Laserové rohovkové 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



Laserové rohovkové refrakční zákroky

- **PRK - fotorefrakční keratektomie**
- **PARK - fotoastigmatická keratektomie**
- **LASEK - laser subepithelial keratomileusis**
- **LASIK - laser in situ keratomileusis**
 - **Femto LASIK**



Laserové rohovkové refrakční zákroky

- **použití pouze femtosekundového laseru, bez použití excimer laseru**
- **ReLex Smile**
- **ReLEx FLEx**



Chirurgické rohovkové zákroky

- arkuátní keratotomie, limbální relaxační incize – korekce astigmatismu
- intrastromální rohovkové prstence – u keratokonu, korekce astigmatismu
- intrakorneální čočka - presbyopie



Chirurgické nitrooční zákroky

- **se zachováním lens crystallina**
 - **fakická nitrooční čočka – řešení vysokých refrakčních vad, nekorigovatelné laserem**
 - předněkomorová
 - zadněkomorová (ICL – implantable collamer lens)
- **náhrada lens crystallina**
 - **CLE** (clear lens extraction)
 - **RLE** (refractive lens exchange)

Korekce presbyopie

Laserové zákroky

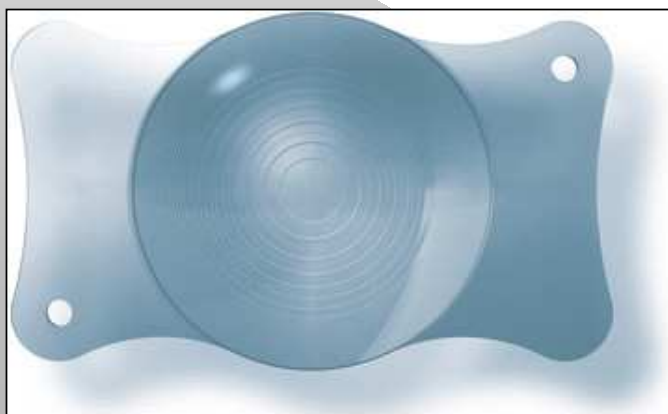
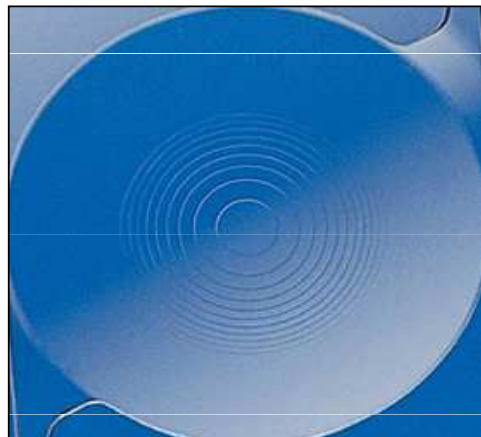
- Supracor – zákrok na obou očích
- Intracor – jednostranný výkon (nedominantní oko pro vidění do blízka, dominantní do dálky)

Nitrooční chirurgické zákroky

- Prelex - extrakce čočky s implantací multifokální IOL
- široká nabídka implantátů
- intrakorneální čočka – jednostranný výkon



Druhy nadstandardních implantátů



Děkuji za pozornost

