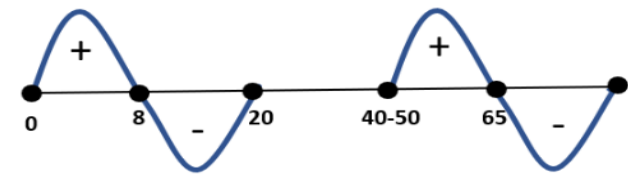


# Vývoj refrakce

- 2 fáze hypermetropizující, 2 fáze myopizující



Růst oka dle Sorsbyho – 2 fáze:

1. **infantilní** ( do 3 let) – rychlá fáze – předozadní délka rychle narůstá (až 4 mm za rok). Ve 3 letech – 23 mm.
2. **juvenilní** ( od 3 let – do max. 18 let) – pomalá fáze, za 1 rok oko naroste asi o 0,1 mm

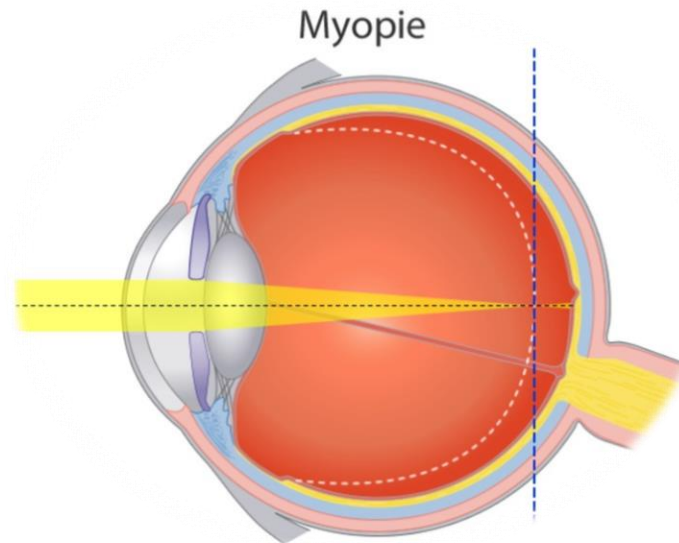
Kompenzace narůstání předozadní délky oka spočívá v oplošťování rohovky a čočky

# Myopie

- Definice
- Chod paprsků myopickým okem
- Klasifikace
- Příznaky
- Znaky myopického oka
- Noční myopie
- Korekce

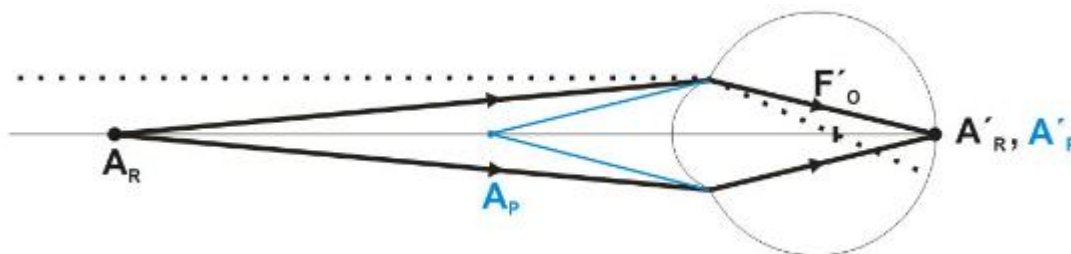
# Myopie (krátkozrakost)

- **Definice:** Paralelní paprsky se po průchodu optickým systémem oka lomí do ohniska, které leží na optické ose před sítnicí.



# Chod paprsků myopickým okem

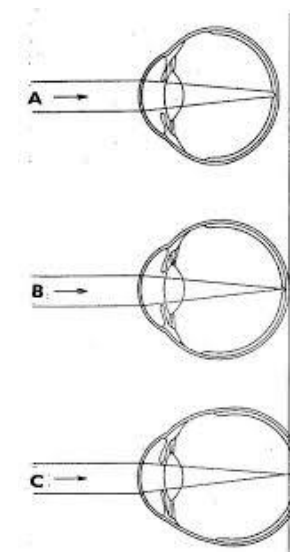
- **Daleký bod (punctum remotum)** myopického oka se nachází na optické ose v určité konečné vzdálenosti před okem (ne v nekonečnu jako u emetropického oka)
- Myopické oko může v klidovém stavu vidět pouze objekt umístěný ve vzdáleném bodě – punctum remotum – divergentní paprsky vycházející z tohoto bodu se po průchodu optickým systémem sbíhají přímo na sítnici
- **Blízký bod (punctum proximum)** myopického oka je značně posunut k oku
- Paralelní paprsky přicházející do oka se sbíhají **před sítnicí**



# Klasifikace myopie

## Dle etiologie:

- Myopie **osová** (axiální) – zvětšený předozadní průměr
- Myopie **systemová** (lomivá, kurvaturní) – myopia refractiva- zvýšené zakřivení rohovky nebo čočky
- Myopie **kombinovaná**



# Klasifikace myopie

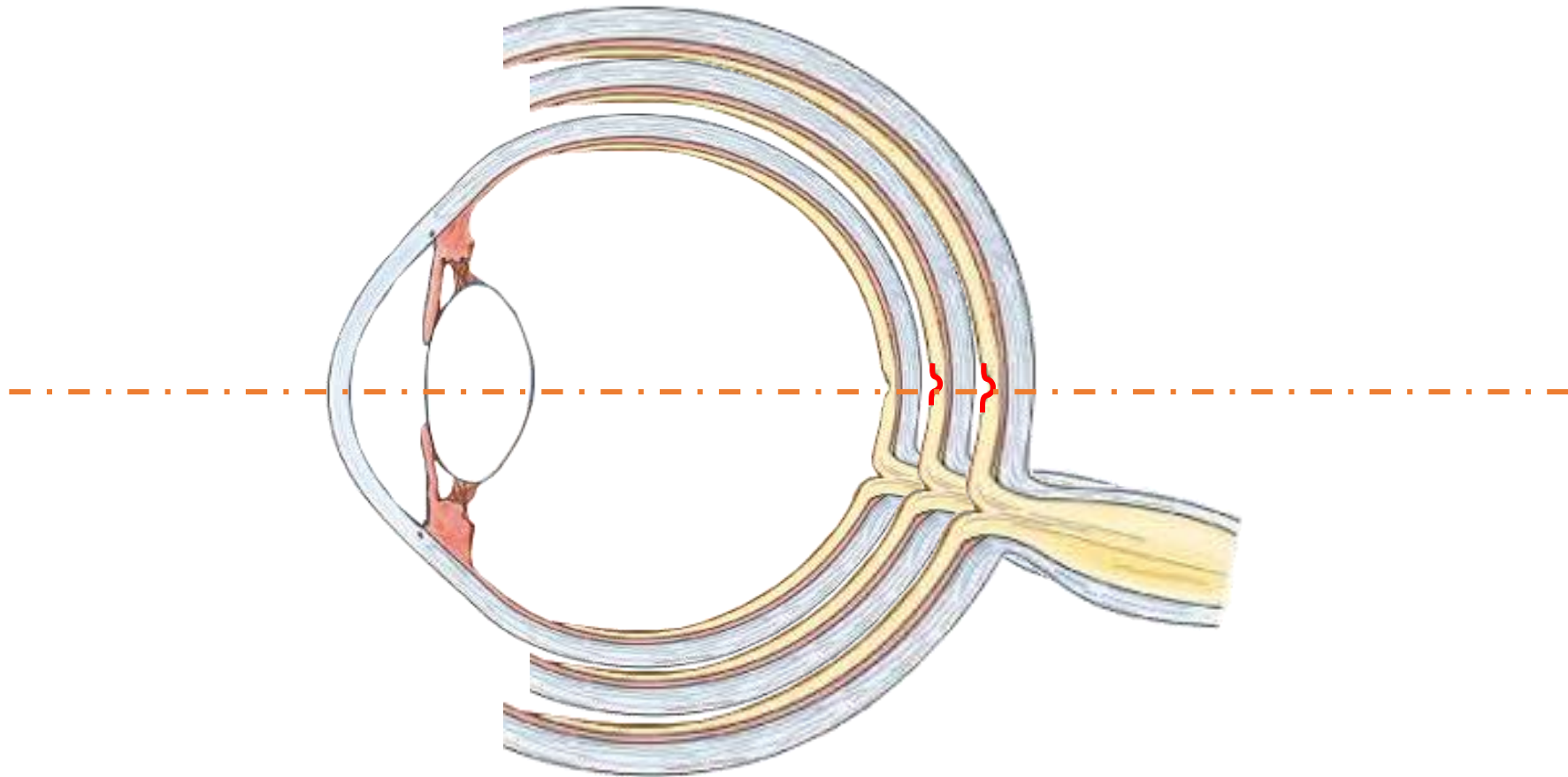
- **Klasifikace dle etiologie**

- **POZIČNÍ M.** – anteriorní posunutí čočky (dopředu)
- **AKOMODATIVNÍ M.** – indukovaná neadekvátní akomodací (do dálky)

# Myopie osová

- Výrazně převažující forma krátkozrakosti
- Při normální lomivosti optického systému oka je prodloužená předozadní osa bulbu
- **$d > 24 \text{ mm}$ , přičemž  $\varphi = 58,64 \text{ D}$**
- $\uparrow$  axiální délka oka (lomivost oka normální)
- **Vliv na refrakci: změna axiální délky oka o  $0,34 \text{ mm} \sim 1 \text{ D}$**

# Myopické oko - porovnání

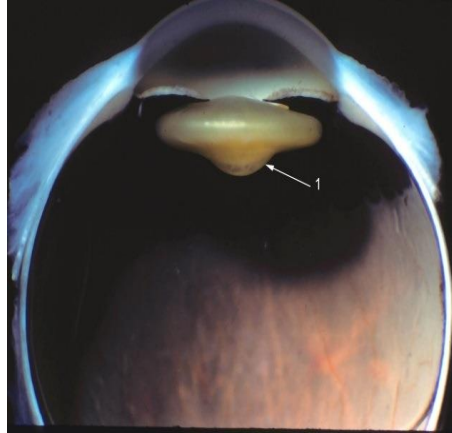




# Myopie systémová (lomivá, kurvturní)

- Méně častý výskyt
- Příčinou – zvýšená lomivost optického systému při jeho normální délce
- **$d = 24 \text{ mm}$  a  $\varphi > 58,64 \text{ D}$**
- Rozdělení systémové myopie:
  - indexová
  - radiusová

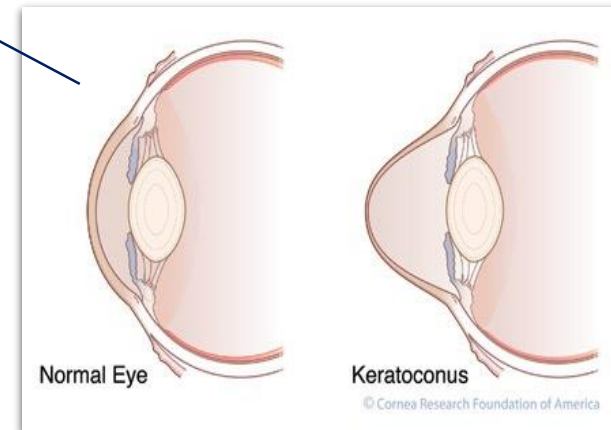
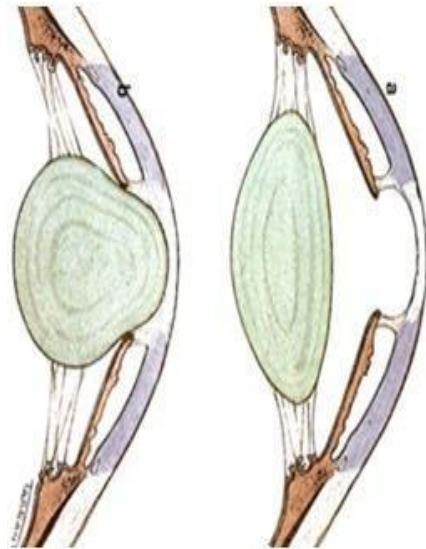
# Myopie – rádiusová



Lenticonus



Keratoconus



- Zvýšené zakřivení rohovky pozorujeme u keratokonu, zvýšené zakřivení čočky vede k lenticonu nebo u těžké hyperglykemie.

# Indexová myopie

- Změna indexu lomu optických prostředí oka (délka oka normální)
- Etiologie:
- diabetes mellitus (může dojít ke změně indexu lomu optických prostředí oka při změně hladiny glykémie v krvi diabetika)
- léková cesta (sulfonamidy)
- cataracta nuclearis (↑ index lomu komorové vody popř. jádra čočky)
- Změny indexu lomu komorové vody a sklivce nevyvolávají významnější změny refrakce

# Klasifikace myopie

- **Klasifikace dle stupně (dle počtu dioptrií)**

- **Nízká myopie (myopia simplex) (< -3,0 D) (lehká myopie-myopia levis)**
- **Střední myopie (myopia modica) (-3,25 D až -6,0 D)**
- **Vysoká myopie (myopia gravis) (> -6,0 D)**
- **Těžká (> -10,0 D)**

**Při přítomnosti patologických změn u vysoké myopie na očním pozadí - myopia gravis degenerativa**

- **Uvedené formy myopie se ukončením růstu jedince prakticky nemění**

# Klasifikace myopie

- Podle růstu dělíme myopii na:

- Stacionární :

myopie **školní** – 6 -7 rok (zřídka přesahuje – 6 D)

myopie **pozdní** – kolem 18 roku (nepřesahuje – 3D)

- Progresivní (patologická, maligní)– většinou určena dědičnými faktory. Za příčinu je považována rezistence bělimy, která ustupuje nitroočnímu tlaku a rozepíná se hlavně u zadního pólu oka.
  - vzniká časně, již v prvním roce života a může dosahovat vysokého stupně nad -20 D.

# Progresivní myopie

- **Změny na očním pozadí** se v případě progresivní myopie začínají objevovat až po 20. roku věku
- Dochází zde ke vzniku **poloměsíčitě atrofie sítnice** a cévnatky v oblasti zevního okraje papily zrakového nervu, která jej však může postupem času cirkulárně obkružovat. Nazální okraj terče bývá neostrý a v centrální krajině se objevují **bělavé trhliny**. Dochází zde také k **nahromadění pigmentu**, ke **krvácení** do sítnice či sklivce. Tyto degenerativní změny mohou vést až k **odchlípení sítnice** a následné ztrátě vidění.

# Myopie - příznaky

- Neostré vidění do dálky (zamlžené vidění do dálky)
- Mhouření očí
- Bolesti hlavy, způsobené únavou očí
- Obtížné vidění (orientace) za šera a za tmy (noční myopie)
- Mnutí očí
  - Muscae volitantes (vlivem degenerace sklivce nebo retinální trhlinou)
  - Náhlý centrální skotom (makulární hemoragie) – ztráta centrálního vidění
  - Akutní zhoršení vizu vlivem retinální ablace
  - Postupné zhoršování vidění vlivem makulární degenerace

Degenerativní  
myopie

# Myopie - znaky

- Zhoršený prospěch
- Přisouvání si věcí blíže
- Přiklánění se k monitoru
- Extenzivní mrkání
- Poruchy chování



# Znaky myopického oka

- Normální nález předního a zadního segmentu, prodloužení oka, které je příčinou myopie je soustředěno na zadní pól, celé oko je větší
- Oddálení (eliminace) presbyopických potíží (bez korekce)
- Exophthalmus
- Velká rohovka
- Hluboká přední a zadní komora (u axiální MYO)
- Široká pupila
- Tenká, namodralá skléra

# Noční myopie

- **Posun refrakce oka při setmění o 0,5-4,0 D směrem k myopii**
  - Průměrné hodnoty **okolo -0,25 až -0,75 D**, může však dosahovat hodnotu až -4,0 D
  - Dočasně vzniklý refrakční stav ( zhoršené světelné podmínky)
  - Způsobuje rozmazané a neostré vidění do dálky za zhoršených světelných podmínek

## Příčiny –

- sférická aberace a chromatická aberace
- Spojena s neadekvátní akomodací za zhoršených světelných podmínek

# Pseudomyopie

- reverzibilní stav, který vzniká v **důsledku spasmu ciliárního svalu**.  
Nejde o refrakční vadu v pravém slova smyslu, ale nadměrná akomodační odpověď vytváří zdánlivý posun refrakční vady více do myopie. Toto však mizí po aplikaci cykloplegik.

# Myopie prázdného pole

Při dlouhodobém nedostatku vhodných zrakových stimulů (při pohledu na tzv. „prázdne pole“ – např. pohled na oblohu) může dojít k **myopizaci oka vlivem zapojení klidové složky akomodace**. Hovoříme o tzv. myopii prázdného pole, která se vyskytuje např. u pilotů letadel. Tato myopie nedosahuje příliš vysokých hodnot, většinou bývá v rozmezí 1 - 2 D. Obvykle má krátkodobý účinek.

# Přístrojová myopie

Dlouhodobý pohled do optických přístrojů (mikroskop, dalekohled atp.) může také navodit určitý stupeň myopie. Tento stav pak nazýváme přístrojová myopie a bývá krátkodobý. Může dosahovat hodnot 1 až 1,5 D a vzniká díky bezděčně aktivovanému akomodačnímu procesu nebo spasmem ciliárního svalu.

# Prognóza myopie

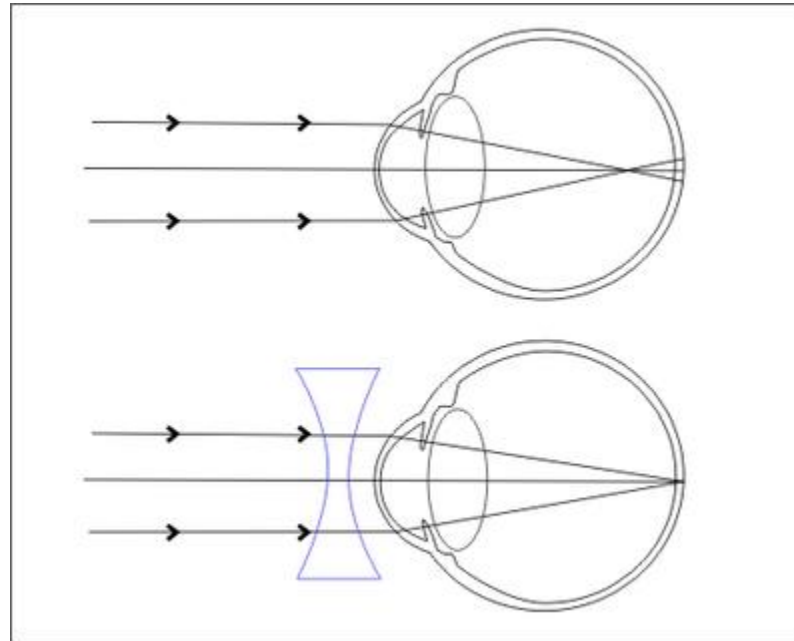
- U myopických dětí do 4 let – prognóza vážná vzhledem k pravděpodobné progresi
- Školní děti – relativně příznivá prognóza, zřídka přesahuje - 6D, progrese je obvykle pomalejší 0,3-0,5 D/ rok, stabilizuje se většinou po pubertě a po 20 roce zůstává stacionární
- Pozdní myopie (kolem 17-18 roku) – do -3 D
- Degenerativní myopie (maligní Myo) – závislá na rychlosti progrese změn na očním pozadí a na možnosti korekce (stále hrozí riziko vážných komplikací, glaukomu, amocce sítnice)

# Myopie – patologie

## ■ Projevy

- Větší axiální délky
- Změny na očním pozadí
- Hlubší přední komora
- Atrofie m. ciliaris
- Dilatovaná pupila s nižší reakcí
- Degenerace sklivce
- Nestabilita retinální stěny (trakční odchlípení)
- Muscae volitantes
- Skotomy
- Ztráta centrálního vidění
- Conus myopicus
- Bledý odstín papily
- Chororetinální/retinální degenerace
- Sklivcové/retinální degenerace
- Protenčení skléry a uvey

# Korekce myopie



- Předepisujeme **nejslabší korekci**, s níž dosáhne nejlepšího vizu – nejslabší rozptylku, se kterou přečte na optotypu 6/6



# Korekce myopie

- Korigujeme rozptylnými – konkávními čočkami (brýlovými, kontaktními)
- Předepisujeme **nejslabší korekci**, s níž dosáhne nejlepšího vizu – nejslabší rozptylku, se kterou přečte na optotypu 6/6
- **Myopa nesmíme překorigovat, nekorigovaný myop je zvyklý konvergovat bez akomodace, překorigováním jej nutíme akomodovat bez konvergence**
- Při lehké krátkozrakosti (kolem -0,5 D) je při dobrém osvětlení zraková ostrost dostatečná. Korekci předepisujeme pro příležitostné použití (auto, kino..)
- U myopie malého a středního stupně předepisujeme plnou korekci (nejslabší rozptylku)
- U vyšších myopií ani po optimální korekci nebývá vždy dosaženo normální zrakové ostrosti – klesá se stupněm ametropie (do -4D je ZO po korekci normální, od -4D - 12D klesá průměrně s každým -2D o ¼. MYO nad -14 D mívají zrakovou ostrost sníženou nepravidelně).
- U progresivní myopie není vhodná plná korekce (zvláště brýle s plnou korekcí na příležitost – divadlo, auto...)
- **Výhoda:** dobré naturální vidění do blízka v presbyopickém věku u nižší a střední myopie
- Důležitou součástí léčby myopie: pravidelná pestrá strava, vitamíny, dostatek pohybu na čerstvém vzduchu (u rychle rostoucích dětí), dostatečné osvětlení, zřetelný tisk, vyvarovat se větší únavy očí, u prog. myo – vyvarovat se zaměstnání, které vyžaduje velké fyzické zatížení