



Univerzita Palackého
v Olomouci

Zásady aplikace prizmat



Přírodovědecká
fakulta

František Pluháček
katedra optiky

Obsah přednášky

- **Přehled okohybných odchylek**
- **Řešení heteroforií**
- **Prizmatická korekce**
 - Prizma, navození prizmatu
 - Princip prizmatické korekce
 - Stanovení korekčního prizmatu
 - Zápis prizmatické korekce

Přehled okohybných odchylek

- **fixační disparita FD**
- **heteroforie HTF** (latentní, skrytý strabismus)
- **heterotropie HTT** (manifestní, zjevný strabismus)

| okulomotorická odchylka | obvyklá velikost | binokulární fúze | vyšetřovací podmínky |
|-------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| fixační disparita | < 5' (< 0,15 pD) | ano | binokulární fúze |
| heteroforie | < 10 pD | ano | disociace |
| heterotropie | až 30 pD i více | ne | monokulární fixace |

- **komintantní / inkomintantní**

FORIE

- heteroforie, skryté šilhání
- skrytá okohybná odchylka
- projeví se až **při zrušení fúze**, např. při zakrytí oka

TROPIE

- heterotropie, (manifestní, zjevný) strabismus, šilhání
- zjevná okohybná odchylka
- je narušeno binokulární vidění
(diplopie/suprese/amblyopie/ARK)

KOMITANTNÍ ODCHYLKA

- **stejná ve všech pohledových směrech**
při dané fixační vzdálenosti

INKOMITANTNÍ ODCHYLKA

- **mění se se směrem pohledu**
(odchylka může být jen v některých směrech)
- paralýza / paréza (částečná paralýza)
- příčina: choroba, úraz, abnormální vývoj
- **!!! věnovat zvýšenou pozornost !!!**
(příčinou může být o nádor, krvácení, ...)

Řešení heteroforií

anamnéza, pozorování, symptomy



přítomnost heteroforie, kompenzace

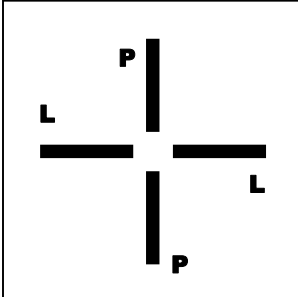
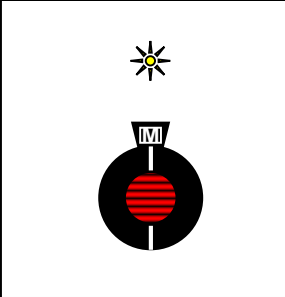
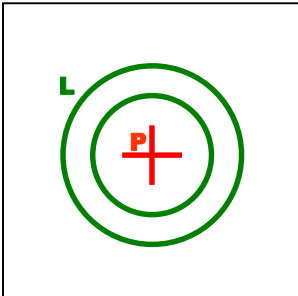
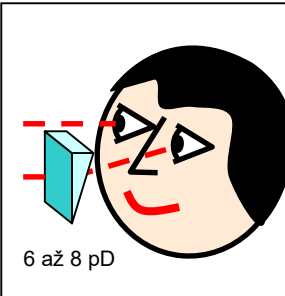


vhodné řešení



v případě prizmatu stanovení vhodné velikosti



| | |
|---|---|
|  |  |
|  |  |
| zakrývací testy | |

Řešení heteroforií

Kompenzovaná HTF

- vergenční systém **je schopen** sám HTF úplně **překonat**
- **není třeba řešit**

- asymptomatická (bez symptomů)
- plynulý návrat po disociaci
- stabilní BV
- odpovídající fúzní rezervy
- obvykle bez fixační disparity
- bez suprese
- dobrá stereopse

Dekompenzovaná HTF

- vergenční systém **není schopen** sám HTF úplně **překonat**
- **nutno řešit**

- symptomatická (výskyt symptomů) (vyjma stavů se supresí)
- pomalý návrat po disociaci
- neodpovídající fúzní rezervy
- výskyt fixační disparity
- může být suprese
- slabá stereopse

Obecné možnosti řešení

- **korekce refrakční vady**

- VŽDY NEJDŘÍVE KORIGUJEME JAKOUKOLIV refrakční vadu, i malá vada může působit potíže
- správná centrace korekční pomůcky

- **prizmatická korekce**

- **úprava sférické korekce**

- **zrková terapie – zrkový trénink**

- **operace (velké odchytky)**

Doporučené možnosti řešení

• korekce refrakční vady, popř. vertikálních forií

• ESO

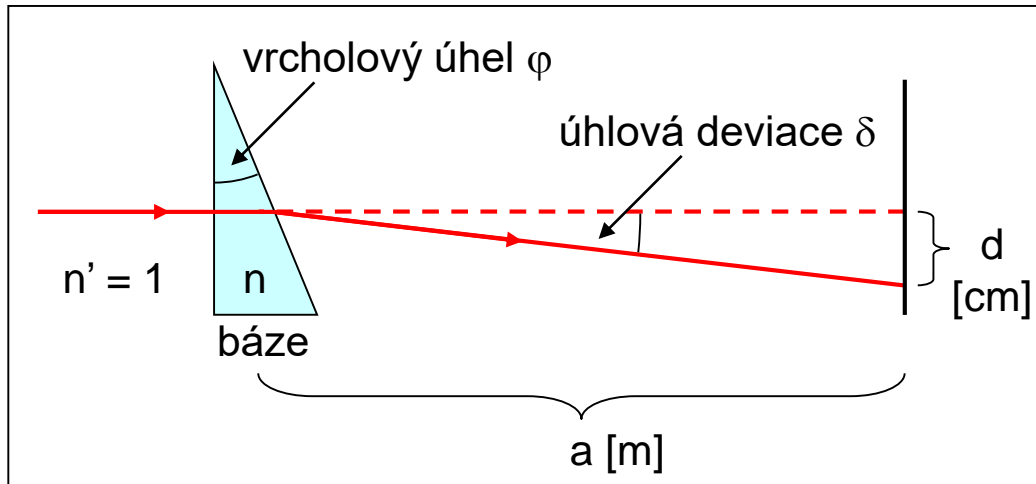
- jen do blízka: úprava sféry do „+“
- jen do dálky: prizma (báze temporálně, BO)
- do dálky i blízka: prizma (BO), popř. „+“ adice (blízko)

• EXO

- trénink
- prizma (báze nazálně, BI)
- úprava sféry od „-“ (opatrně, dočasně, u dětí, doplněk při tréninku)

Prizmatická korekce

Prizma, navození prizmatu



$$\varphi \ll: \delta = (n-1)\varphi$$

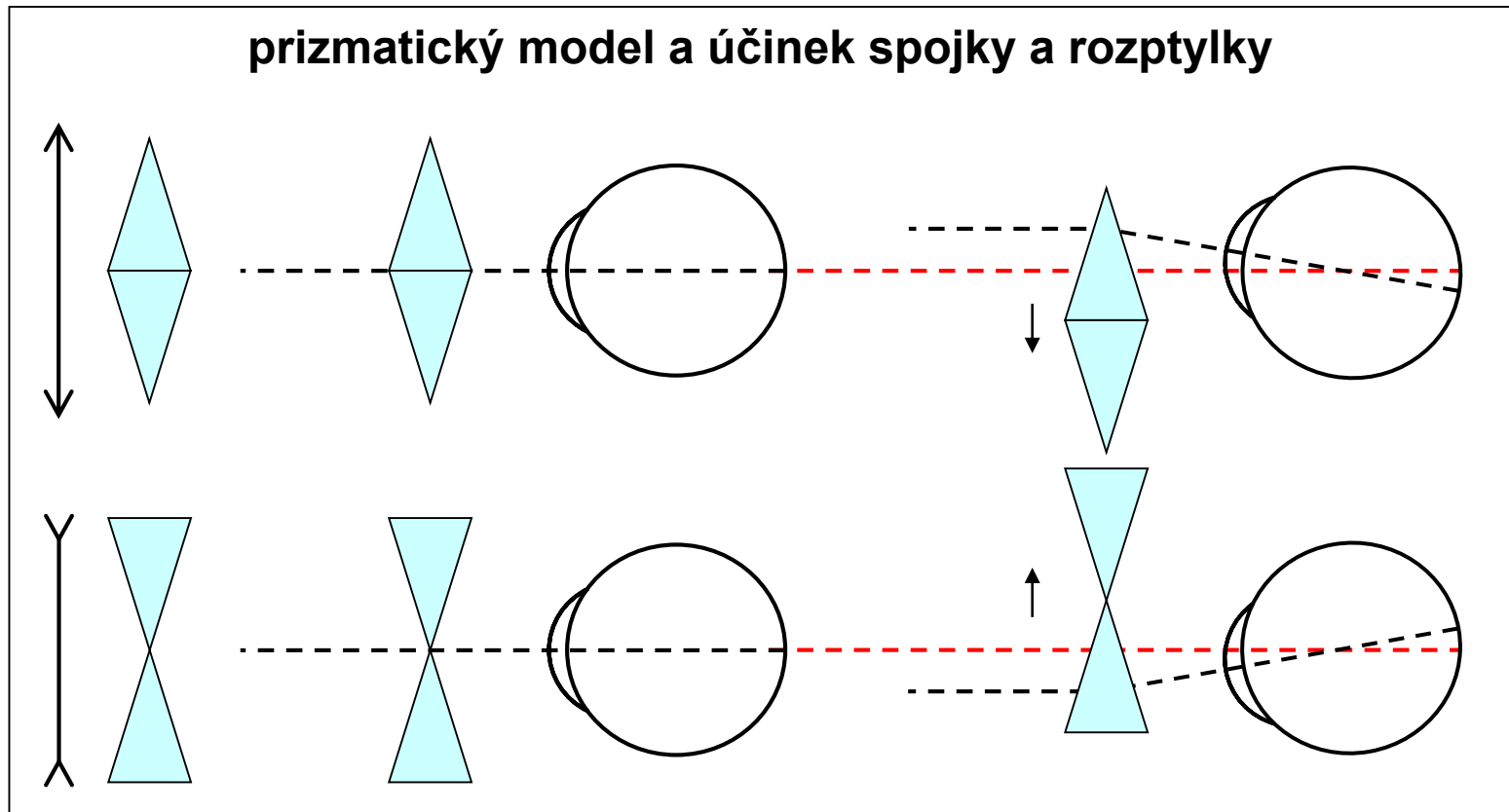
- mohutnost prizmatu Δ :

$$\Delta = \frac{d [\text{cm}]}{a [\text{m}]}$$

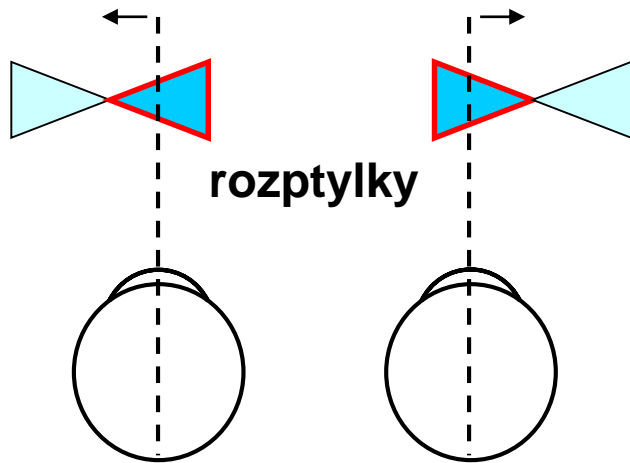
$$\Delta = 100 \cdot \text{tg} \delta$$

prizma láme směrem k bázi, $\Delta = \frac{d [\text{cm}]}{a [\text{m}]}$, $[\Delta] = \text{pD} = \text{cm/m}$

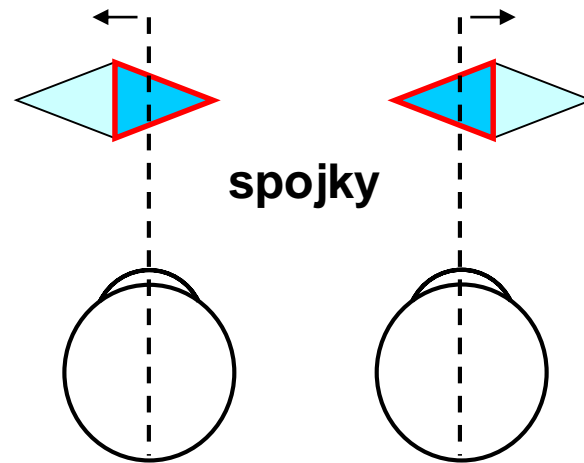
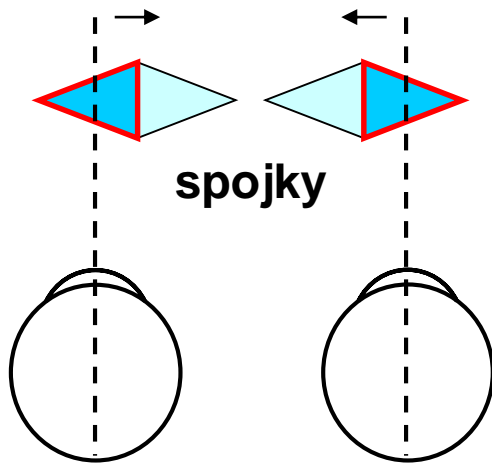
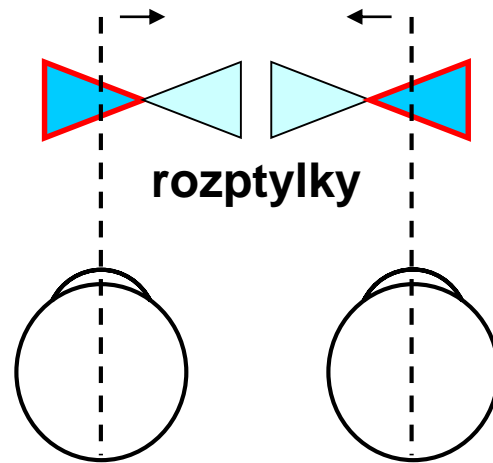
Prizma, navození prizmatu



navození BI



navození BO



d (v mm) decentrace čočky(v pD)

Δ (v pD) prizmatický účinek navozený decentrací

S_B' (v D) zadní vrcholová lámavost decentrované čočky

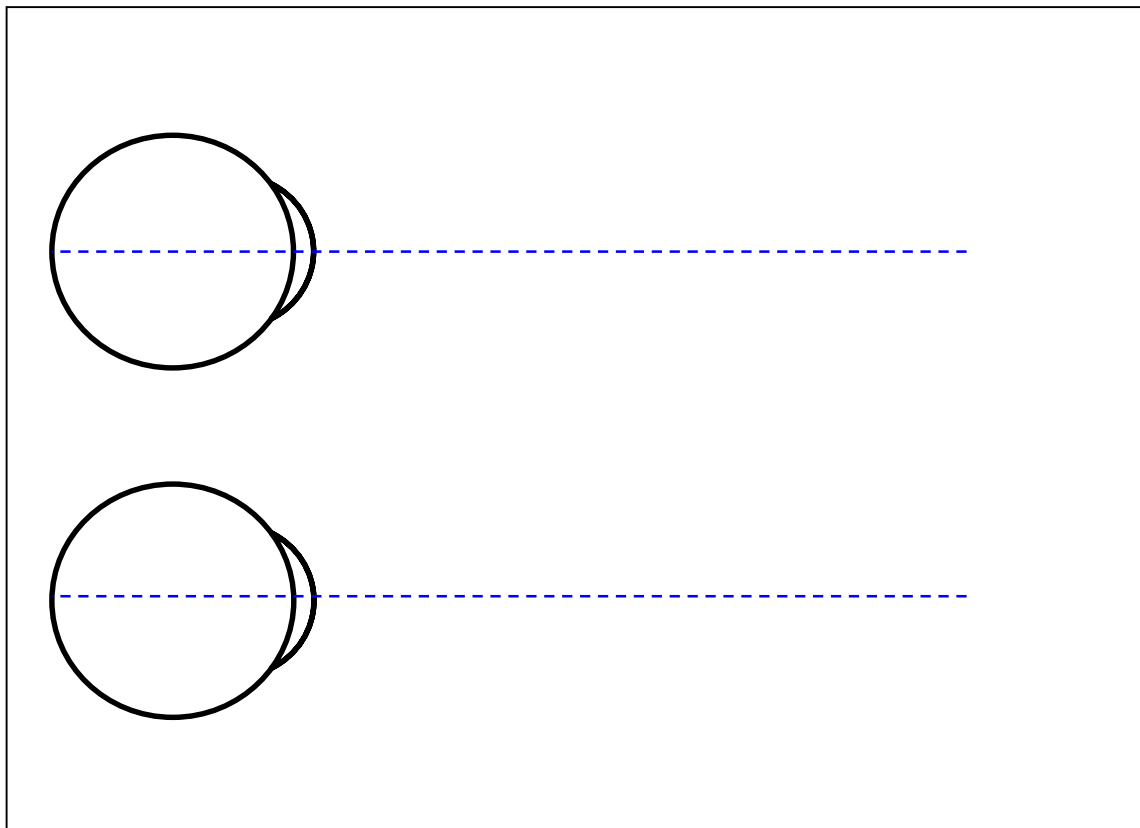
$$\Delta = \frac{d \cdot S_B'}{10} \quad \Rightarrow \quad d = \frac{10\Delta}{S_B'}$$

$d < 0 \Rightarrow$ posun proti požadované bázi

$d > 0 \Rightarrow$ posun ve směru požadované báze

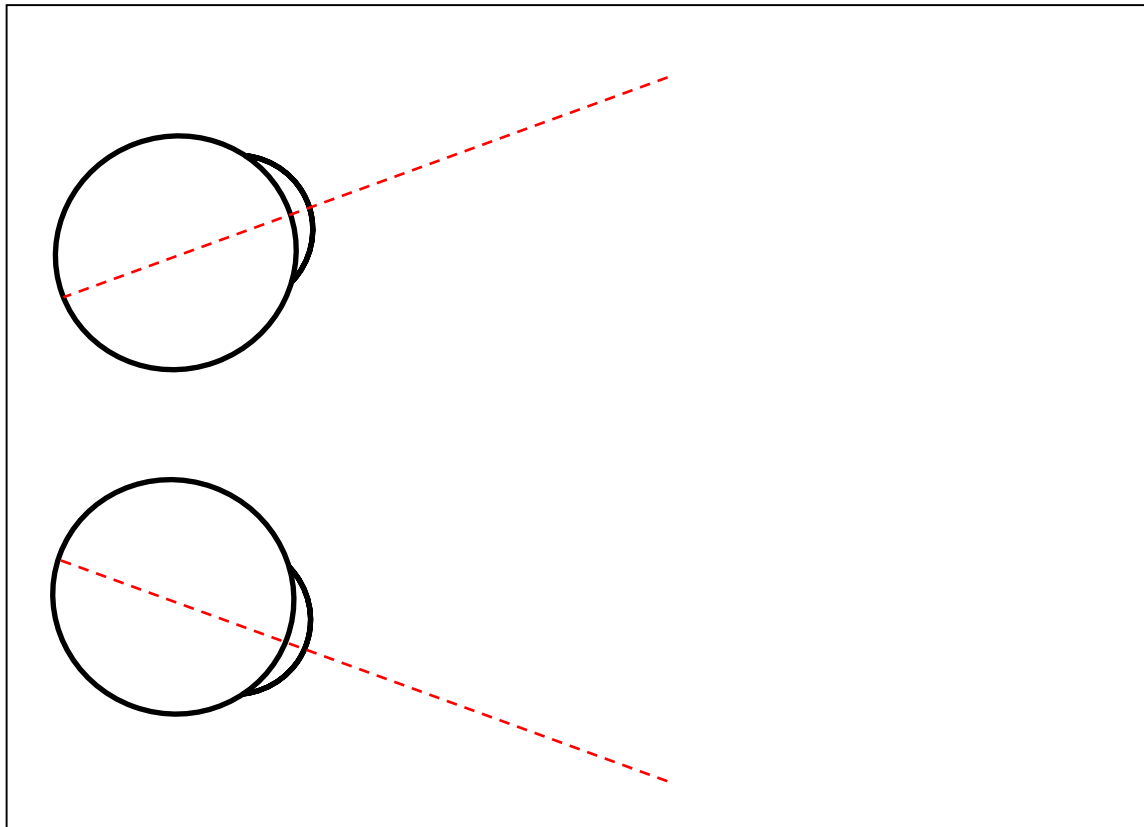
Princip prizmatické korekce

- Požadovaný směr pohledu (např. do dálky)



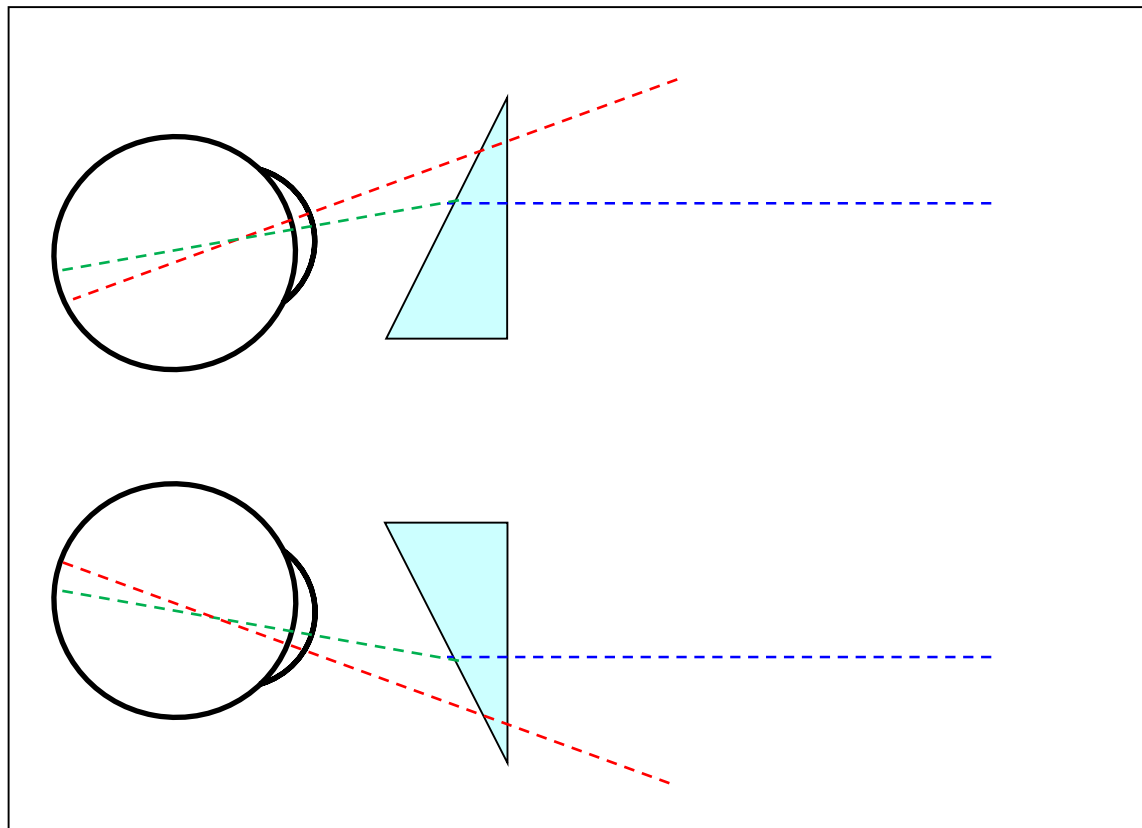
Princip prizmatické korekce

- Požadovaný směr pohledu (např. do dálky)
- Maximálně relaxovaná pozice (heteroforie, např. XO)



Princip prizmatické korekce

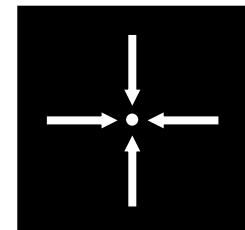
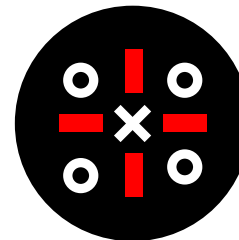
- Požadovaný směr pohledu (např. do dálky)
- Maximálně relaxovaná pozice (heteroforie, např. XO)
- Korekce prizmaty (jen dekompenzovaná část odchylky)



Stanovení korekčního prizmatu

Velikost prizmatu

- Zlomek z naměřené hodnoty ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1)
- Na základě reakcí u zakrývacích testů
- Normální hodnoty
- Použití kriterií (Sheardovo, Percivalovo)
- **Asociační forie**
 - Mallettův test a testy ekvivalentní
 - MKH



Stanovení korekčního prizmatu

Velikost prizmatu: normální hodnoty HTF (zakrývací testy)

| normální hodnoty | 6 m | 40 cm | vertikálně |
|------------------|---------------|-----------|------------|
| rozsah HTF / pD | 2 eso - 4 exo | 0 - 6 exo | do 0,5 |

Velikost prizmatu: kritéria

- Sheardovo

$$FR \geq 2HTF$$

$$\Delta = \frac{2}{3} |HTF| - \frac{1}{3} |FR|$$

FR měřeno pro „blur point“
exo: PFR, eso: NFR

- Percivalovo kritérium

$$\text{menší FR} > \frac{1}{2} \text{větší FR}$$

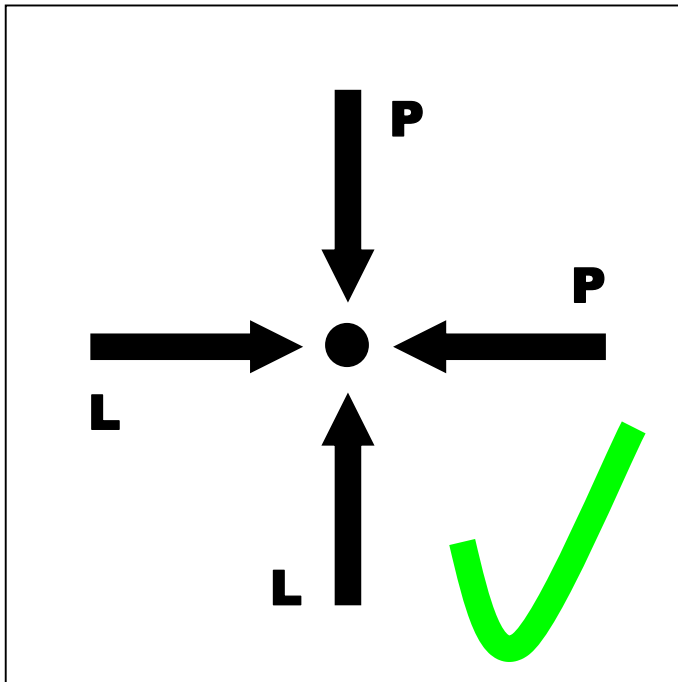
$$\Delta = \frac{1}{3} (\text{větší FR}) - \frac{2}{3} (\text{menší FR})$$

FR měřeno pro „blur point“

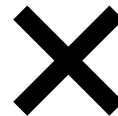
Stanovení korekčního prizmatu

Asociační forie = korekční prizma

- polarizované (nebo č/z) testy

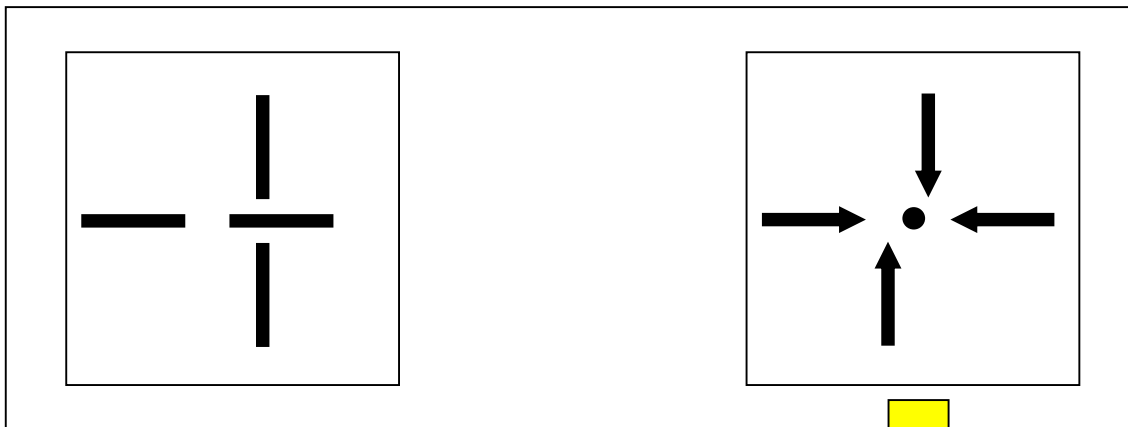
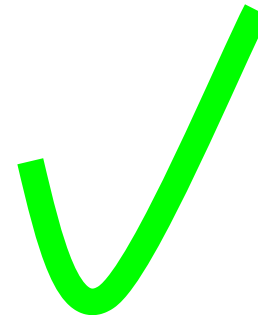
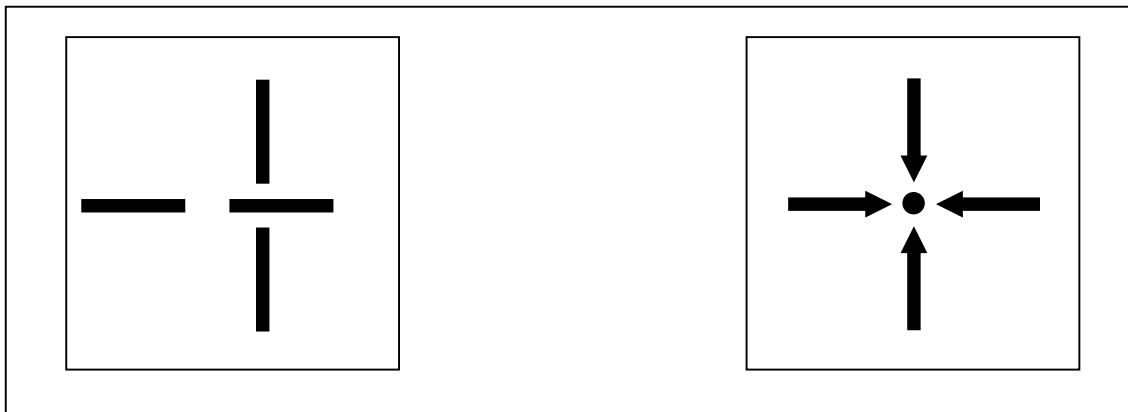


- centrální fúzní podnět
- detekuje fixační disparitu



| | |
|---|---|
| <p>A crosshair diagram with a vertical line labeled 'P' at the top and bottom, and a horizontal line labeled 'L' at the left and right.</p> | <p>A sun icon above a circular target with a red cross in the center.</p> |
| <p>Two concentric green circles with a red cross in the center.</p> | <p>A cartoon face with a blue prism placed over the eyes. Red dashed lines indicate the prism's effect. Below the face is the text '6 až 8 pD'.</p> |
| Zakrývací testy | |

- periferní nebo žádný fúzní podnět
- detekuje heteroforii



**Platí pro
horizontální
odchylky**

prizma pro zarovnění < 1 pD (2 pD)



prizma pro zarovnění > 1 pD (2 pD)



Stanovení korekčního prizmatu

Práce s testem

- prizma vkládáme bází proti odchylce
 - **exo**: nazálně (**BI**)
 - **eso**: temporálně (**BO**)
- krok
 - horizontální ~ 1 pD
 - vertikální ~ 0,5 pD
- minimální prizma potřebné pro zarovnání testu
- při výměně prizmatu – zavřené oči

Prizmatická adaptace - kontraindikace

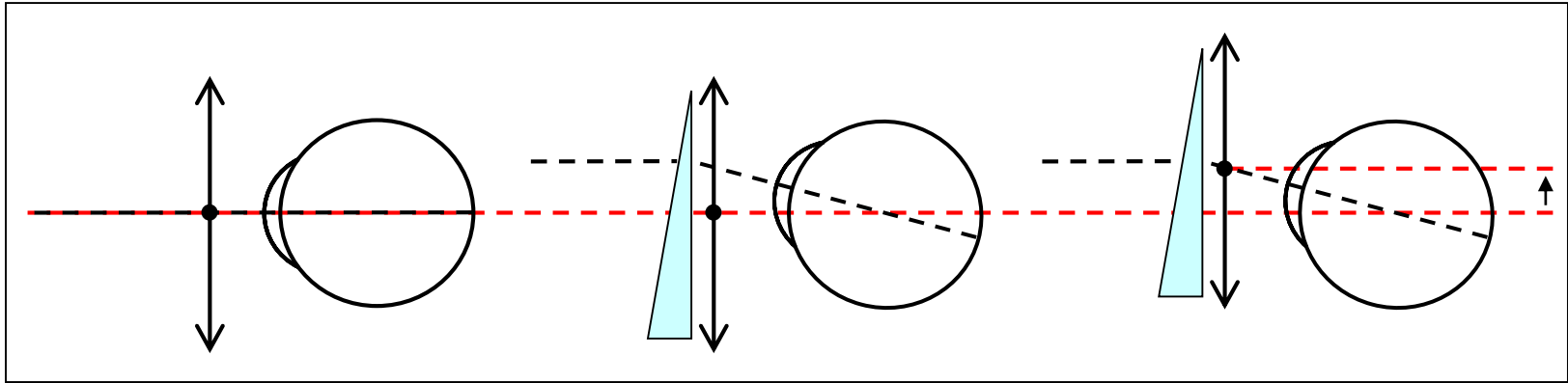
Stanovení korekčního prizmatu

Prizmatická adaptace

- navýšení HTF způsobené nošením prizmat („návyk“ na prizmata)
- **kontraindikace pro aplikaci prizmat**
 - ⇒ alternativní řešení (úprava sféry, zraková terapie)
- **zhodnocení míry adaptace**
 - pacient nosí 2 - 5 min korekční prizmata
 - následně s prizmaty přeměříme forie
 - obnoví se ⇒ adaptace
 - neobnoví se ⇒ bez adaptace

Stanovení korekčního prizmatu

Decentrace při vyšetření

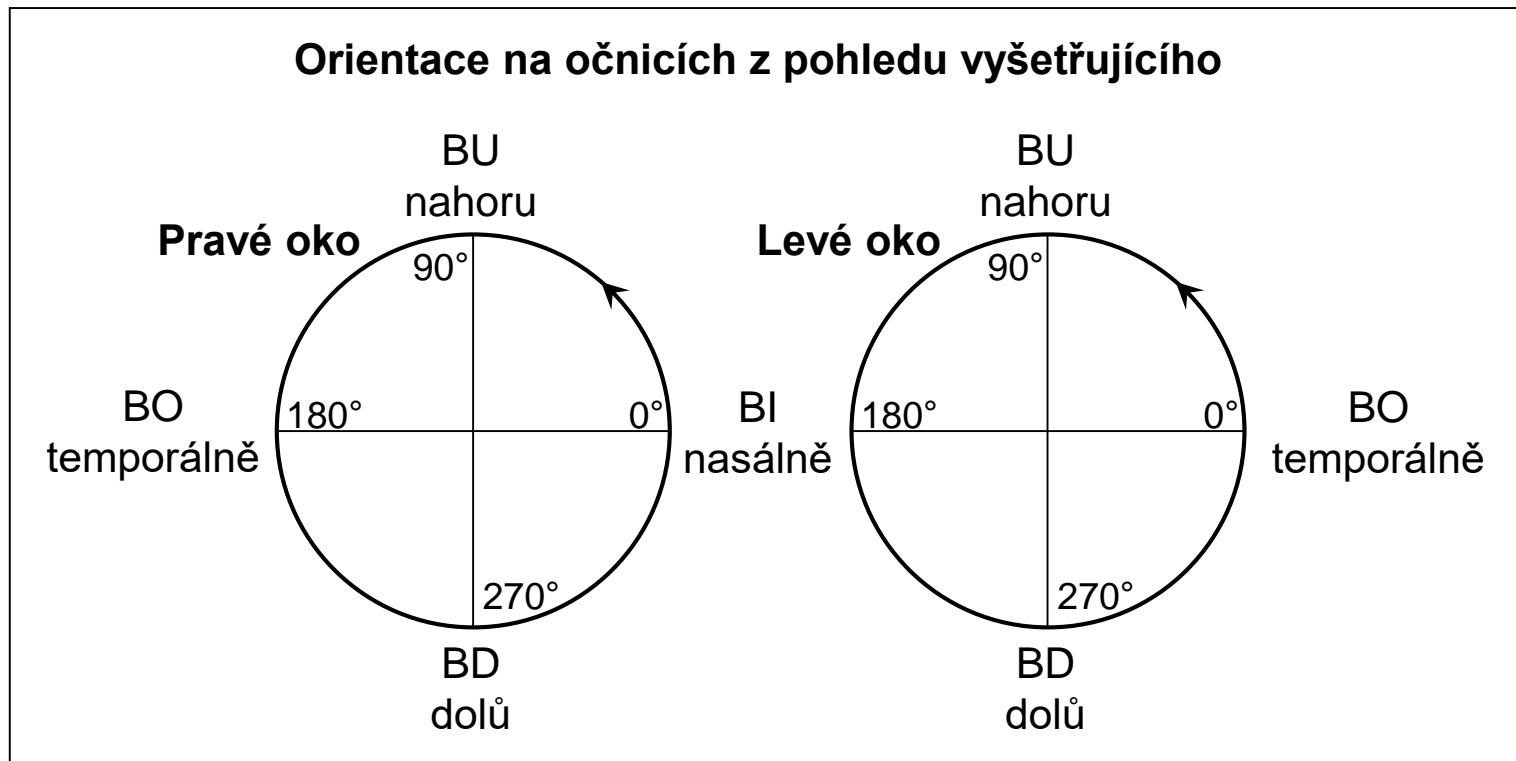


- **úprava centrace zkušební obruby**
(centrace podle vzorce)
- **ponecháme centraci bez úprav**
(pupilová centrace)

**1 mm na 4 pD
směrem od báze**

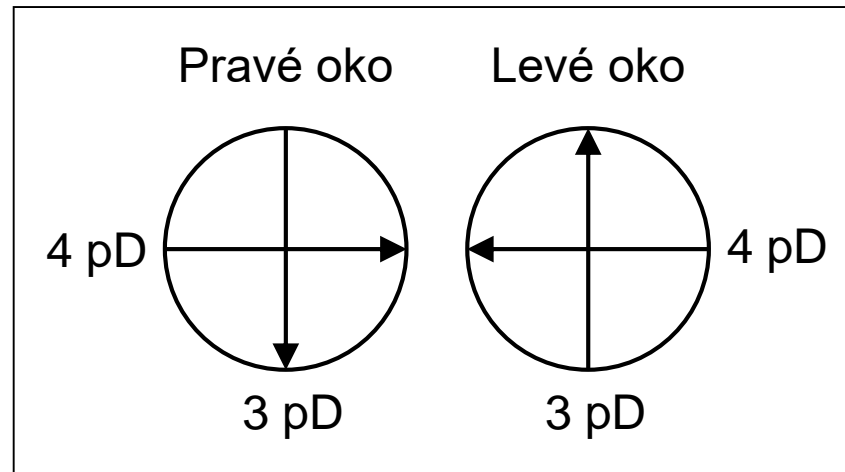
Zápis prizmatické korekce

- ve finální korekci prizmata rozdělujeme rovnoměrně před obě oči (pokud možno)



• příklad zápisu: **horizontální a vertikální prizma**

exoforie 8 pD, hyperforie vpravo 6 pD



P: 4 pD basis 0°
3 pD basis 270°

L: 4pD basis 180°
3pD basis 90°

P: 4 pD nasálně
3 pD dolů

L: 4pD nasálně
3pD nahoru

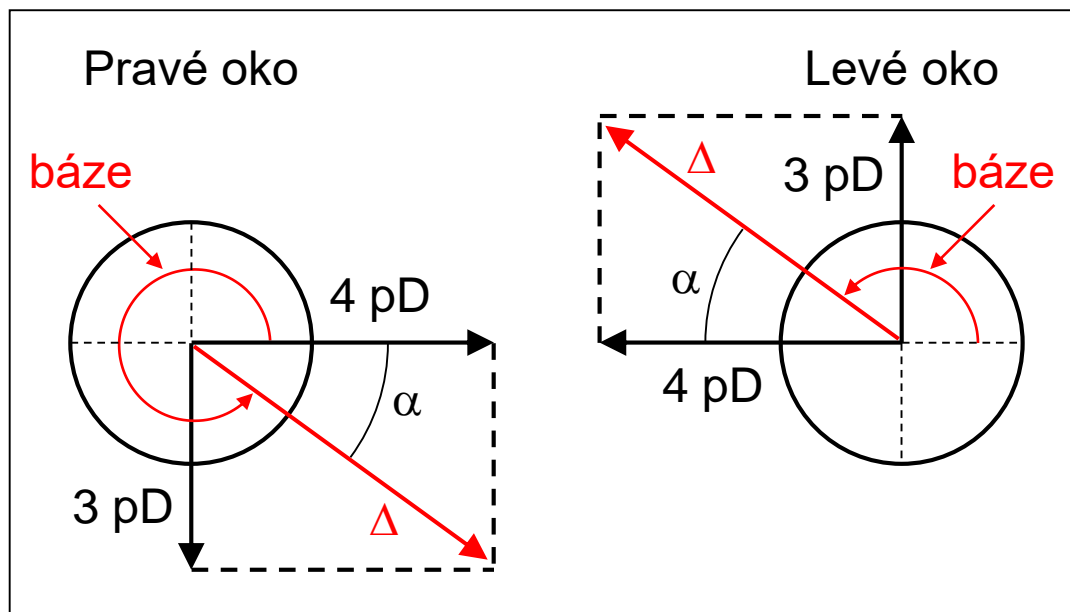
P: 4 pD BI
3 pD BD

L: 4pD BI
3pD BU

- příklad zápisu: **šikmé prizma**

exoforie 8 pD, hyperforie vpravo 6 pD

graficky



P: 5 pD basis 323°

L: 5 pD basis 143°

- **příklad zápisu: šikmé prizma**

exoforie 8 pD, hyperforie vpravo 6 pD

početně

- **vycházíme z předchozího obrázku**

- **úhel prizmatu**

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \alpha = 37^\circ$$

- **báze**

$$P: 360^\circ - 37^\circ = 323^\circ$$

$$L: 180^\circ - 37^\circ = 143^\circ$$

- **velikost prizmatu**

$$\Delta^2 = (4^2 + 3^2)\text{pD}^2 \Leftrightarrow \Delta = 5 \text{ pD}$$

P: 5 pD basis 323°

L: 5 pD basis 143°

Děkuji za pozornost

<http://www.optometry.cz>