

AFAKIE

Afakické oko je takové, které chirurgickým zákrokem pozbylo svou zakalenou oční čočku. Děje se tak chirurgickým zákrokem, při kterém se vyjímá zakalená oční čočka. Operace katarakty - šedého zákalu.

Příčina zakalení oční čočky nemusí být jen stářím, ale i zasažení elektrickým proudem, radioaktivní záření, RTG záření, UV záření i IČ záření - žárová katarakta, choroba povolání ve sklářských a hutních provozech (Jiří Wolker - Balada o očích topičových). Také uvolnění oční čočky v důsledku úrazu.

Afakie ve smyslu optického zobrazování

V roce 1897 vyjádřil Hirschberg hodnotu axiální refrakce afakického oka po odstranění oční čočky empirickým vzorcem

$$A_{R2} = \frac{A_{R1}}{2} + 10 \text{ D}, \text{ kde}$$

A_{R1} = axiální refrakce oka před extrakcí
 A_{R2} = axiální refrakce oka po extrakci oční čočky

Příklad: předpoklad - extrakcí oční čočky se nezmění délka oka $d_o = 0,024\text{m} = a'_R$

Platí Gaussova zobrazovací rovnice a z té se vyjádří poloha dalekého bodu R, jehož obraz se vytvoří na sítnici za předpokladu, že rohovkový systém je jediná optická soustava afakického oka.

$a_R = 0,07926\text{m} = 79,26\text{mm}$, R leží 79,3mm za předmetovou hlavní rovinou oka.

Stupeň navození hypermetropie u afakického oka je značný. Fukalova operace sledovala u vysoké myopie vykorigování této vady vyjmutím oční čočky, které by mohlo vést k emetropii

Z důvodu následných komplikací se však neprovádí.

Rozlišovací schopnost afakického oka bez korekce je velmi nízká, jen pouhá orientace v prostoru. Na povrchu rohovky vznikne pooperační jizva, která se za 2 - 3 měsíce zacelí, stabilizuje a je možné přistoupit k vykorigování astigmatismu, který tam mohl vzniknout. Afakické oko je také světloplaché (fotofobie), protože byla vyjmuta část světelně absorbujícího prostředí. Také namodralé vidění, neboť kalící se oční čočka je bariérou pro krátkovlnnou oblast spektra. Po vyjmutí oční čočky vzniká subjektivní dojem nepřírozně zbarvených vizuálních vjemů.

Korekce afakie

Korekce afakického oka se provádí: brýlovými čočkami, kontaktními čočkami, ale též intrakamerálními a intraokulárními čočkami přímo při operaci katarakty. Intrakamerální čočka se vkládá do přední komory oka a intraokulární čočka se vkládá do zbytku původního čočkového pouzdra.

Korekce afakie brýlovou čočkou

$$A_R = 12,62 \text{ D} \quad S'_B = \frac{A_R}{1 - (-)\Delta d A_R} = \frac{12,62}{1 + 0,012 \cdot 12,62} = +10,96 \text{ D}$$

Dle obr. $s'_B > a_R \Leftrightarrow \underline{S'_B < A_R}$

Celková optická mohutnost (brýlová čočka + oko) se vyjádří pomocí Gullstrandovy rovnice zanedbáme-li nepodstatný rozdíl mezi optickou mohutností φ' a vrcholovou lámavostí S' . Velmi zřídka se setkáváme s binokulární afakií od počátku, obvykle je stav jednostranně postupný (1 oko afakické, 1 oko emetropické). Po operaci nastane výrazná anisometropie - různý refrakční stav na obou očích vyjádřený rozdílem axiální refrakce - a logicky nastává i aniseikonie - různá velikost obrazů na sítnici - daná poměrem zvětšení

$$2 \quad \frac{y'_L}{y'_P} = \frac{S'_L}{S'_P} = \frac{\varphi'_{BOL}}{\frac{1}{\varphi'_{OP}}} = \frac{\varphi'_{OP}}{\varphi'_{BOL}} = \frac{58,64}{48,35} = 1,213x$$

Afakickému oku korigovanému brýlovou čočkou vzniká na sítnici o 21,3% větší obraz než u druhého oka, což porušuje binokulární vidění. Zrakové centrum již není schopné kompenzovat tento stupeň aniseikonie a po jisté době se potlačí vjem slabšího oka. Jen tak lze potlačit dvojité vidění - diplopii. V praxi se to řeší tím, že před zdravé (emetropické) oko dáme na časově omezenou dobu matné sklo. Tím se též zvětší funkční výkonnost afakického oka, a až dozraje katarakta i na druhém oku, korigují se obě oči brýlovými čočkami. Tím se příčina rušivé aniseikonie odstraní. Korekce afakie brýlovými čočkami je však neestetická, také váha tlustého skla a uchycení v brýlích dělá potíže.

Korekce afakie pomocí kontaktních čoček

Korekce afakie pomocí kontaktních čoček je modernější forma korigování této vady. Vzhledem k tomu, že se kontaktní čočka umísťuje přímo na vrchol rohovky je axiální refrakce rovna vrcholové lámavosti kontaktní čočky a tím odpadá respektování limitní vzdálenosti d a v Gullstrandově rovnici vymizí třetí člen

$$\varphi'_{KČO} = \varphi'_{KČ} + \varphi'_0 = 12,62 + 43,05 = 55,67 \text{ D}$$

Velikost rozdílu ve zvětšení P a L oka

$$\beta_{PL} = \frac{y'_L}{y'_P} = \frac{\varphi'_{OP}}{\varphi'_{KČOL}} = \frac{58,64}{55,67} = 1,053x$$

existuje tedy jen 5,3% aniseikonie a je možno počítat s binokulárním viděním. Použitím kontaktní čočky se odstraní esteticky nevzhledné, nápadné a těžké brýle, zvětší se zorné pole alepší se i psychika postiženého člověka. Vlastní aplikaci kontaktní čočky přispívá i snížená lokální citlivost povrchu rohovky vlivem chirurgického zákroku. Je však velmi důležité objektivně vyhodnotit všechny vstupní informace před aplikováním kontaktních čoček. Subjektivní pocity budoucího uživatele jsou nespolehlivé.

Aniseikonie: 0,5 - 1 % zrakové centrum průměrného člověka dokáže vykompenzovat

- 2 - 4 % nastávají astenopické potíže (zraková ochablost, únava zraku)
- 5 - 6 % narušení binokulárního vidění

Korekce afakie pomocí intrakamerálních (intraokulárních) čoček

Korekce afakie pomocí intra-kamerálních, okulárních čoček je neoptimálnější řešení z optického hlediska. Intraokulární čočky se vkládají do zbytku původního čočkového pouzdra, takže zaujmají shodné místo s původní čočkou. Záměna se provádí přímo při operaci katarakty. Strampelliho intrakamerální čočka (viz obr.) se vkládá do přední komory oka, prakticky také do místa původní oční čočky. Touto korekcí je aniseikonie minimální. Plastové čočky jsou vyráběny z materiálů s minimální imunobiologickou reakcí na lidské oko Index lomu těchto materiálů bývá $n = 1,49$