proLékaře.cz | 10.11.2026

Beovu®
brolucizumab

Pro pacienty s vlhkou formou VPMD[1]

I JEJICH ZRAK JE MISTROVSKÉ DÍLO





SCHVÁLENO EMA

- Anti-VEGF se schváleným **3měsíčním dávkovacím intervalem** již po loadingu[1,*]
- **Redukce** a dlouhodobá kontrola **tekutiny**[1,2]
- Dlouhodobá **stabilita** tloušťky **sítnice**[1,2]
- **Stabilizace** zisku **zrakové ostrosti**[1,2]

Zkrácená informace o přípravku

▼Tento léčivý přípravek podléhá dalšímu sledování. To umožní rychlé získání nových informací o bezpečnosti. Žádáme zdravotnické pracovníky, aby hlásili jakákoli podezření na nežádoucí účinky. Podrobnosti o hlášení nežádoucích účinků jsou uvedeny v Souhrnu údajů o přípravku v bodě 4.8.

Beovu 120 mg/ml injekční roztok v předplněné injekční stříkačce

Složení: Jeden ml injekčního roztoku obsahuje brolucizumabum 120 mg. Jedna předplněná injekční stříkačka obsahuje brolucizumabum 19,8 mg v 0,165 ml roztoku. To zajišťuje použitelné množství k podání jednorázové dávky 0,05 ml roztoku obsahujícího brolucizumabum 6 mg. **Indikace:** Beovu je indikován u dospělých k léčbě neovaskulární (vlhké) formy věkem podmíněné makulární degenerace (AMD) a poškození zraku způsobeného diabetickým makulárním edémem (DME). **Dávkování:** AMD: Doporučená dávka je 6 mg brolucizumabu (0,05 ml roztoku) aplikovaná intravitreální injekcí každé 4 týdny (měsíčně) v případě prvních 3 dávek. Posouzení aktivity onemocnění se doporučuje provést 16 týdnů (4 měsíce) po zahájení léčby. *Alternativně lze podat 6 mg brolucizumabu (0,05 ml roztoku) každých 6 týdnů v případě prvních 2 dávek. Posouzení aktivity onemocnění se doporučuje provést 12 týdnů (3 měsíce) po zahájení léčby. Třetí dávka může být podána na základě aktivity onemocnění vyhodnocené podle zrakové ostrosti a/nebo anatomických parametrů ve 12. týdnu. Po poslední nasycovací dávce může lékař stanovit léčebné intervaly na základě aktivity onemocnění vyhodnocené podle zrakové ostrosti a/nebo anatomických parametrů.* U pacientů bez aktivity onemocnění má být zvážena léčba každých 12 týdnů (3 měsíce). U pacientů s aktivitou onemocnění je třeba zvážit léčbu každých 8 týdnů (2 měsíce). DME: Doporučená dávka je 6 mg brolucizumabu (0,05 ml roztoku) aplikovaná intravitreální injekcí každých 6 týdnů v případě prvních 5 dávek. Poté může lékař stanovit léčebné intervaly na základě aktivity onemocnění vyhodnocené podle zrakové ostrosti a/nebo anatomických parametrů. U pacientů bez aktivity onemocnění má být zvážena léčba každých 12 týdnů (3 měsíce). U pacientů s aktivitou onemocnění je třeba zvážit léčbu každých 8 týdnů (2 měsíce). *U pacientů bez aktivity onemocnění mohou být po 12 měsících léčby zváženy léčebné intervaly až 16 týdnů.* **Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivou látku nebo na kteroukoli pomocnou látku uvedenou přípravku. Pacienti s aktivní nebo suspektní oční nebo periokulární infekcí. Pacienti s aktivním nitroočním zánětem. **Zvláštní upozornění/opatření:** Aby se zlepšila sledovatelnost biologických léčivých přípravků, má se přehledně zaznamenat název podaného přípravku a číslo šarže. Intravitreální podání, včetně těch s Beovu, byla spojována s endoftalmitidou, nitroočním zánětem, traumatickou kataraktou, odchlípením sítnice a trhlinou sítnice. V souvislosti s aplikací přípravku Beovu byl hlášen nitrooční zánět včetně retinální vaskulitidy a/nebo retinální vaskulární okluze. U pacientů s projevem těchto příhod má být přípravek Beovu vysazen a komplikace mají být ihned řešeny. Pacienti s anamnézou těchto příhod v posledním roce před léčbou mají být pozorně sledováni kvůli zvýšenému riziku rozvoje retinální vaskulitidy a/nebo retinální vaskulární okluze. Interval mezi dvěma dávkami během udržovací léčby nemá být kratší než 8 týdnů. Pacienty je nutno upozornit, že musejí ihned hlásit jakékoli příznaky naznačující výše popsané komplikace. Přechodné zvýšení nitroočního tlaku bylo pozorováno během 30 minut po intravitreální injekci inhibitorů vaskulárního endoteliálního růstového faktoru (VEGF) včetně brolucizumabu. Bezpečnost a účinnost brolucizumabu při aplikaci současně do obou očí nebyla studována. Jelikož se jedná o látku bílkovinné povahy, existuje v souvislosti s brolucizumabem možnost vzniku imunogenity. Brolucizumab nemá být podáván současně s jinými anti-VEGF léčivými přípravky (systémovými nebo očními). U intravitreální anti-VEGF léčby je nutno vynechat dávku a v léčbě se nesmí pokračovat dříve, než je plánovaná další dávka, v následujících případech: snížení nejlépe korigované zrakové ostrosti o ≥ 30 písmen ve srovnání s předchozím měřením zrakové ostrosti; poškození sítnice; subretinální krvácení zahrnující střed fovey nebo je-li velikost hemoragie ≥ 50 % celkové plochy léze; provedený nebo plánovaný oční chirurgický zákrok během uplynulých nebo následujících 28 dnů. Rizikové faktory spojené s vývojem trhliny pigmentového epitelu sítnice po podání anti-VEGF léčby u vlhké formy AMD zahrnují rozsáhlé a/nebo značné odchlípení pigmentového epitelu sítnice. Léčbu je nutno přerušit u subjektů s rhegmatogenním odchlípením sítnice nebo u makulárních děr stupně 3 nebo 4. Po intravitreální injekci inhibitorů VEGF byly hlášeny systémové nežádoucí účinky včetně mimoočního krvácení a arteriálních tromboembolických příhod a existuje teoretické riziko, že mohou mít vztah k inhibici VEGF. **Interakce:** Nebyly provedeny žádné studie interakcí. **Těhotenství a kojení:** Brolucizumab nemá být používán během těhotenství, pokud potenciální přínos nepřeváží potenciální riziko pro plod. Brolucizumab se během kojení nedoporučuje a kojení nemá být zahájeno nejméně jeden měsíc po poslední dávce při ukončení léčby brolucizumabem. Vzhledem k mechanizmu účinku inhibitorů VEGF existuje potenciální riziko na ženskou reprodukci a embryofetální vývoj. **Nežádoucí účinky:** Časté: hypersenzitivita (včetně kopřivky, vyrážky, pruritu, erytému), snížení zrakové ostrosti, retinální hemoragie, uveitida, *iridocyklitida,* iritida, *retinální vaskulární okluze, vitreální hemoragie,* odloučení sklivce, trhlina sítnice, katarakta, konjunktivální hemoragie, sklivcové vločky, bolest oka, zvýšení nitroočního tlaku, konjunktivitida, trhlina pigmentového epitelu sítnice, rozmazané vidění, abraze rohovky, keratitis punctata. Úplný seznam nežádoucích účinků viz Souhrn údajů o přípravku. **Podmínky uchovávání:** Uchovávejte v chladničce (2 °C – 8 °C). Chraňte před mrazem. Uchovávejte předplněnou injekční stříkačku v zataveném blistru a v krabičce, aby byl přípravek chráněn před světlem. Před použitím může být neotevřený blistr ponechán při pokojové teplotě (do 25 °C) až po dobu 24 hodin. **Dostupné lékové formy/velikost balení:** Sterilní roztok o objemu 0,165 ml v předplněné injekční stříkačce (sklo třídy I) s bromobutylovou pryžovou zátkou a víčkem skládajícím se z bílého pevného a proti nedovolené manipulaci odolného uzávěru s šedým bromobutylovým pryžovým krytem včetně adaptéru typu Luer lock. Předplněná injekční stříkačka má pístové táhlo a fialové držadlo a je zabalena v zataveném blistru. Balení obsahuje jednu předplněnou injekční stříkačku. **Registrační číslo:** EU/1/19/1417/001. **Datum registrace:** 13. 2. 2020. **Datum poslední revize textu SPC:** 29. 6. 2023. **Držitel rozhodnutí o registraci:** Novartis Europharm Limited, Vista Building, Elm Park, Merrion Road, Dublin 4, Irsko.

Dříve než lék předepíšete, přečtěte si pečlivě úplnou informaci o přípravku. Výdej přípravku je vázán na lékařský předpis. Přípravek je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění. *Všimněte si prosím změny (změn) v informacích o léčivém přípravku.

CZ2401159024/01/2024

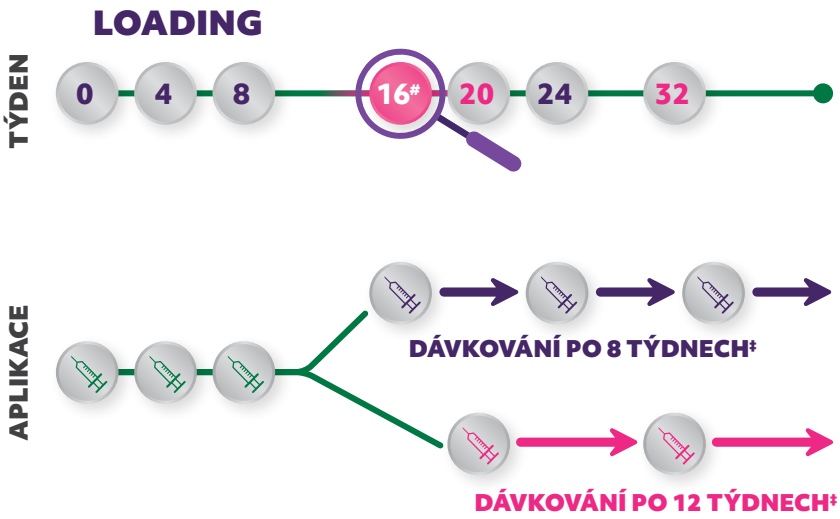
REFERENCE:
1. SPC Beovu®, datum poslední revize textu 29. 6. 2023.
2. Dugel PU, et al. Ophthalmology. 2021; 128 (1): 89 - 99.
3. Indikační omezení úhrady přípravku Beovu dostupné na: https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0238813&tab=prices.

*Loading: počáteční 3 injekce v měsíčním intervalu u VPMD; VPMD = věkem podmíněná makulární degenerace.

NOVARTIS | Reimagining Medicine

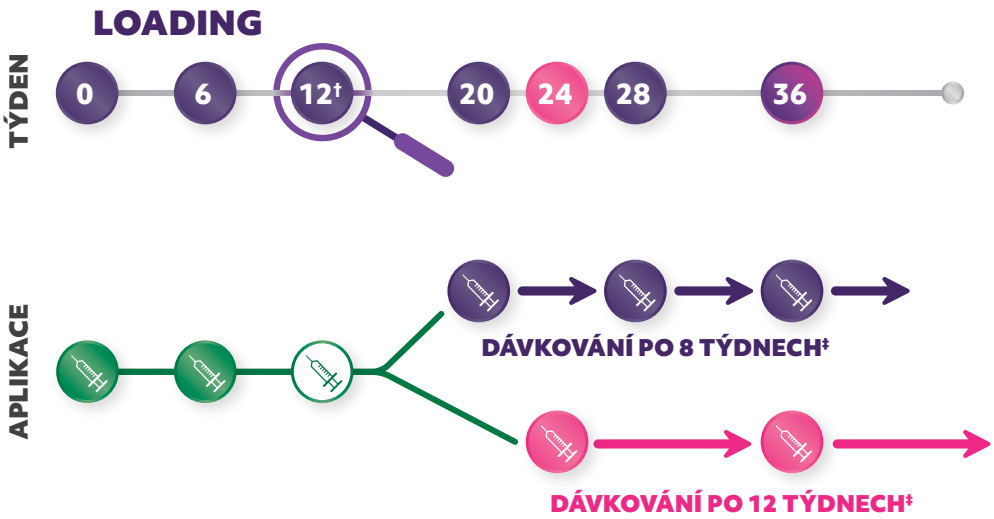
Novartis s. r. o., Gemini, budova B
Na Pankráci 1724/129, 140 00 Praha 4
tel.: 225 775 111, www.novartis.cz

Dávkovací schéma VPMD[1]



Lékař může dále stanovit léčebné intervaly na základě aktivity onemocnění.[1]

Nové alternativní dávkovací schéma VPMD[1]



Posouzení aktivity onemocnění se doporučuje provést 16 týdnů (4 měsíce) po zahájení léčby.

† Posouzení aktivity onemocnění se doporučuje provést 12 týdnů (3 měsíce) po zahájení léčby. Třetí dávka může být podána na základě aktivity onemocnění vyhodnocené podle zrakové ostrosti a/nebo anatomických parametrů ve 12. týdnu.

‡ Po poslední nasycovací dávce může lékař stanovit léčebné intervaly na základě aktivity onemocnění vyhodnocené podle zrakové ostrosti a/nebo anatomických parametrů. U pacientů bez aktivity onemocnění má být zvážena léčba každých 12 týdnů (3 měsíce). U pacientů s aktivitou onemocnění je třeba zvážit léčbu každých 8 týdnů (2 měsíce).

proLékaře.cz | 10.11.2026

VLIV HETEROFORIE NA VELIKOST FÚZNÍCH REZERV DO DÁLKY A DO BLÍZKA

Veselý Petr[1,2], Beneš Pavel[1,2], Sokolová Šidlová Jana[2], Záděrová Petra[2], Došková Hana[1,2]

[1]Oddělení nemocí očních a optometrie, Fakultní nemocnice u svaté Anny, Brno
[2]Katedra optometrie a ortoptiky, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmů a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou. Práce nebyla zadána ke zpracování jinému časopisu a nebyla otištěna v jiném časopisu ani jinde otištěna, s výjimkou kongresových abstrakt a doporučených postupů. Autoři práce prohlašují, že v uplynulých 24 měsících byli a jsou smluvně vázáni zaměstnanci LF MU Brno nebo ONOO FNUSA. Studie vznikla v rámci projektu specifického výzkumu rektora MUNI/A/1039/2022.

Do redakce doručeno dne: 14. 6. 2023
Přijato k publikaci dne: 28. 10. 2023



Mgr. Petr Veselý, DiS., Ph.D.
Oddělení nemocí očních
a optometrie
Fakultní nemocnice u sv. Anny
Pekařská 53
656 91 Brno
E-mail: petr.vesely@fnusa.cz

SOUHRN

Cíle: Prokázat změny ve fúzní vergenci do dálky a do blízka měřené prizmatickými lištami při kompenzaci přítomné heteroforie a použití aktuální korekce ametropie. Dále stanovit rozdíly v hodnotách AC/A poměru stanoveného heteroforickou (výpočetní) a gradientní metodou.
Materiál a metody: Základní soubor obsahoval 19 subjektů s průměrným věkem 21,5 ±3,0 let (min. 18, max. 27). Heteroforii do dálky a do blízka jsme vyšetřovali pomocí Von Graefeho testu. Fúzní rezervy do dálky a do blízka jsme vyšetřovali pomocí prizmatických lišt a zaznamenávali v prizmatických dioptriích. Základní soubor jsme rozdělili do šesti výzkumných souborů dle velikosti heteroforie do dálky a do blízka. Jednalo se o soubor pacientů s ortoforií do dálky (D OR) a do blízka (B OR), dále o soubor pacientů s exoforií do dálky (D EX) a do blízka (B EX) a soubor pacientů s esoforií do dálky (D ES) a do blízka (B ES).
Výsledky: V případě obou skupin s exoforií (dálka, blízko) došlo ke statisticky významnému zvýšení NFV (D EX, p = 0,01, respektive B EX, p = 0,02). Ve skupinách s esoforií ve skupině na dálku (D ES) se projevilo snížení průměrných hodnot obou fúzních rezerv. Tento výsledek ale nebyl statisticky významný (PFV D, p = 0,89 a NFV D, p = 0,07). Ve skupině s esoforií na blízko se ukázalo zvýšení průměrných hodnot obou fúzních rezerv. Výsledek nebyl významný na určené statistické hladině (PFV B, p = 0,83 a NFV B, p = 0,89).
Závěr: Porovnáním hodnot fúzních vergencí u pacientů s exoforií a s ortoforií jsme prokázali, že při přítomnosti exoforie do dálky nebo do blízka dochází ke zvýšení stejnostranné fúzní vergence. Nález byl statisticky významný do dálky i do blízka (p = 0,01, respektive p = 0,02). Naopak se nám tento fakt nepodařilo prokázat ve skupině pacientů s esoforií. V naší studii jsme také prokázali statisticky významný rozdíl (p < 0,001) v hodnotách AC/A poměru měřeného gradientní a heteroforickou metodou. Hodnoty stanovené gradientní metodou jsou nižší (3,0 ±1,1 pD/D versus 5,8 ±0,9 pD/D) než u heteroforické metody.
Klíčová slova: Heteroforie, fúzní vergence, AC/A, metoda Von Graefe, Howellova karta, prizma

SUMMARY
THE EFFECT OF HETEROPHORIA ON THE SIZE OF DISTANCE AND NEAR FUSION VERGENCE

Aims: To demonstrate changes in distance and near fusional vergence measured with prism bars, while compensating for present heterophoria using current ametropia correction. In addition, to determine the differences in values of the AC/A ratio determined by the heterophoric (calculation) and gradient methods.
Material and methods: The basic sample includes 19 subjects with a mean age of 21.5 ±3.0 years (min. 18, max. 27). We used the Von Graefe technique for examination of distance and near phoria, and prism bars for examination of fusion vergences measured in prism diopters. We divided the basic cohort into six research sets according to the size of distance and near heterophoria. This was a cohort of patients with distance (D OR) and near orthophoria (N OR), a cohort of patients with distance (D EX) and near exophoria (N EX) and a set of patients with distance (D ES) and near esophoria (N ES).
Results: In the case of both groups with exophoria (distance, near) we found a statistically significant result only for negative fusion vergence (NFV). There was a statistically significant increase in NFV in the sample with distance and near exophoria (D EX, p = 0.01 and B EX, p = 0.02, respectively). In our study, we also demonstrated a statistically significant difference (p < 0.001) in the values of the AC/A ratio measured by the gradient and heterophoric methods. The values determined by the gradient method are lower (3.0 ±1.1 pD/D versus 5.8 ±0.9 pD/D) than by the heterophoric method.
Conclusion: By comparing fusion vergence values in patients with exophoria and orthophoria, we demonstrated that in the presence of distance or near exophoria there is an increase in ipsilateral fusion vergence. In the case of an increase in ipsilateral fusion vergence, the finding was statistically significant both distance and near (p = 0.01 and p = 0.02, respectively). By contrast, we were unable to prove this fact in the group of patients with esophoria. In our study, we also demonstrated a statistically significant difference (p < 0.001) in the values of the AC/A ratio measured by the gradient and heterophoric methods. The values determined by the gradient method are lower (3.0 ±1.1 pD/D versus 5.8 ±0.9 pD/D) than by the heterophoric method.
Key words: Heterophoria, fusion vergence, AC/A, Von Graefe method, Howell card, prism

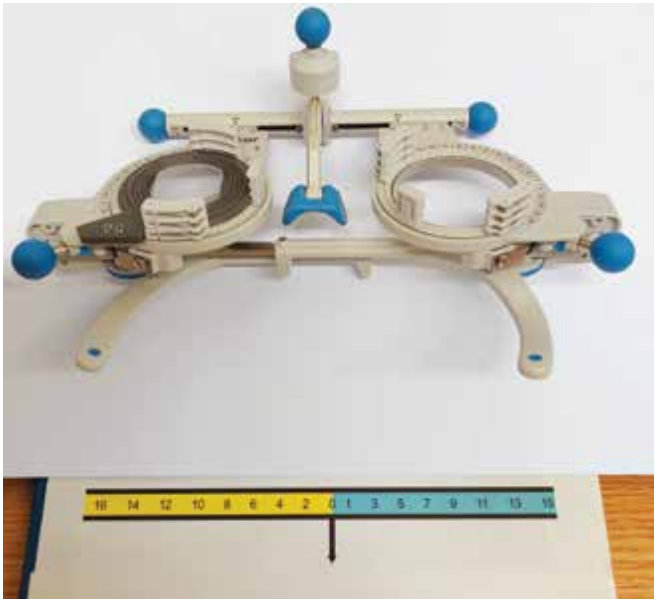
Čes. a slov. Oftal., 80, 2024, No. 1, p. 18–22

proLékaře.cz | 10.11.2026

ÚVOD

Heteroforie neboli skryté šilhání je definováno jako relativní úchylka očí, která se projeví při disociaci zrakového vjemu. To znamená v situaci, kdy dojde k maximálnímu oddělení zrakového vjemu pravého a levého oka [1]. Jedná se například o von Graefe test s prizmatem, anaglyfní Schoberův test, nebo křížový test s polarizovanými filtry. Obrázek 1.

V mnoha předchozích studiích bylo zjištěno, že disociovaná heteroforie (dále jen heteroforie) je provázána s velikostí fúzních rezerv a také s refrakční vadou [3–5]. Dále bylo zjištěno, že heterorie může být způsobená nekorigovanou refrakční vadou, akomodačně-vergenčními anomáliemi, anatomickými faktory nebo také zvyšujícími se nároky na práci do blízka [6,7]. Heteroforie, fúzní vergence a refrakční vada jsou důležité klinické atributy, které bychom měli při vyšetření vzít v úvahu. Heteroforie může být klinicky asymptomatická. Dekompenzovaná neboli symptomatická bude ve chvíli, kdy kompenzační mechanismus (opačná fúzní vergence) bude snížená [5,7]. K symptomům u dekompenzované heteforie řadíme bolest hlavy, fotofobie, bolest očí a může se také projevovat jako odmítání práce do blízka. Kompenzovaná i dekompenzovaná heteroforie může vyústit v supresi a strabismus [5,7,8]. Pro správné zhodnocení velikosti heteroforie je velmi důležité také vyšetřovat samostatně heteroforii na dálku a do blízka, poměr mezi akomodační konvergencí a akomodací (AC/A) a také fúzní vergence samostatně do dálky a do blízka. Díky velikosti poměru AC/A rozdělujeme poruchy jednoduchého binokulárního vidění na takzvané prosté heteroforie a insuficience, respektive excesy vergence [9]. Je předmětem odborné diskuze, jaký způsob určení správného poměru AC/A v praxi používat [10]. Z praktického hlediska se jako nejjednodušší a nejrychlejší jeví gradientní metoda



Obrázek 1. Von Graefe test s vertikálním prizmatem a Howellovou kartou pro testování horizontální heteroforie do blízka

měření AC/A poměru. Při této technice se zjišťuje změna ve vergenci systému do blízka při změně akomodace pacienta. Změna akomodace je obvykle vyvolána stimulem v podobě binokulárního předložení sférických brýlových čoček +1,0 D nebo -1,0 D. Při předložení rozptylných čoček vyvoláme větší odezvu v akomodaci a ta by měla vyvolat změnu ve vergenci. Podle toho, jak velká změna ve vergenci nastane, určujeme poměr mezi akomodační konvergencí a akomodací. Při použití spojných čoček dojde naopak k uvolnění akomodace a zároveň i konvergence. V praxi se výjimečně stává, že tato technika selhává a pacient není schopen po stimulaci změnit velikost své akomodace. V tom případě doporučujeme poměr akomodační konvergence a akomodace, tedy AC/A_h vypočítat ze znalosti velikosti heteroforie na dálku, do blízka (HTF_D, HTF_B) pupilární vzdálenosti v centimetrech (PD) a vzdálenosti hlavního pracovního bodu v metrech (obvykle 0,3 m) podle níže uvedeného vzorce. Jedná se o takzvanou heteroforickou nebo výpočetní metodu, která, ale nezohledňuje proximální složku vergence.

$$AC/A_h = PD[cm] \pm (0{,}3(HTF_D - HTF_B))$$

Například pacient s pupilární vzdáleností 7 cm, ortoforií na dálku a exoforií na blízko -10 pD bude mít AC/A poměr vypočítaný toto metodou roven 4/1, což odpovídá normální hodnotě. Podle informací z tuzemské i zahraniční literatury je normální hodnota AC/A poměru v rozmezí od 3 do 5 pD na 1 D akomodace [11,12]. Z literatury není zcela zřejmé, zda AC/A poměr je určen dědičně a zda je neměnný. Anomální AC/A poměr je kompenzován fúzí a fúzními rezervami. Ty rozhodují, zda se projeví eventuální astenopické potíže nebo diplopie.

Heteroforie je z klinického pohledu velmi častý jev. Obecně se v populaci objevuje v 70–80 % [5,7]. Podle studie autora Apke et al. [13] v populaci dětí od 5 do 19 let je prevalence heteroforie do dálky 23 % a do blízka 53,6 %. Ve studii autora Mathebula et al. [14] v populaci dětí od 6 do 13 let byla naměřená průměrná velikost heteroforie 2,5 ±2,3 pD exoforie do blízka. V jiné studii stejného autora [15] v populaci ve věku od 20 let do 36 let byla naměřena průměrná velikost heteroforie do blízka 2,1 ±6,2 pD exoforie.

Cílem naší studie bylo v populaci mladých jedinců změřit heteforie do dálky a do blízka, následně také fúzní vergence na obě vzdálenosti a stanovit poměr AC/A heteroforickou (výpočetní) a gradientní metodou. Předpokládali jsme, při existenci heteroforie bude dle Sheardova pravidla [11, 12] oslabena opačná složka fúzní vergence, a to jak do dálky, tak i do blízka. Dále nás také zajímalo, jaký bude rozdíl mezi AC/A poměrem stanoveným heteroforickou a gradientní metodou.

MATERIÁL A METODY

V naší prospektivní studii jsme měli data od 19 probandů. Jejich průměrný věk byl 21,5 ±3,0 let (min. 18, max. 27).

proLékaře.cz | 10.11.2026

Jednalo se o 18 žen a jednoho muže bez aktuálně významné systémové nebo oční patologie. Vyšetření horizontální heteforie do dálky i do blízka jsme prováděli pomocí Von Graefe testu s vertikálním disociačním prizmatem se správnou korekcí přítomné refrakční vady. Následovalo měření fúzních vergencí do dálky a do blízka za pomoci prizmatických lišt. Při měření fúzních vergencí je možné zaznamenat bod rozostření, ke kterému dojde při vyčerpání akomodační vergence. V rámci statistického zpracování dat jsme se rozhodli pro vyhodnocení hodnoty bodu rozdvojení, který je pro pacienty lépe hodnotitelný. Dále jsme vypočítali AC/A poměr heteroforickou metodou. Velikost akomodační konvergence na jednu dioptrii akomodace se vypočítá jako rozdíl pupilární vzdálenosti v centimetrech a hodnoty, která vzejde z rozdílu velikost heteroforie do dálky a do blízka v závorce násobeno vyšetřovací vzdálenosti do blízka v metrech (viz vzorec 1). Při gradientní metodě jsme při stanovení heteroforie do blízka vložili binokulárně +1 D nebo -1 D a změřili změnu ve vergenci na tuto vyšetřovací vzdálenost. Velikost změny vergence tedy přímo odpovídala poměru akomodační konvergence na 1 D akomodace.

Základní soubor jsme rozdělili na šest výzkumných souborů dle velikosti heterofonie do dálky nebo do blízka. Konktrétně se jednalo o soubor pacientů s ortoforií do dálky (D OR, n = 10) a do blízka (B OR, n = 9), dále o soubor pacientů s exoforií do dálky (D EX, n = 3) a do blízka (B EX, n = 5) a soubor pacientů s esoforií do dálky (D ES, n = 6) a do blízka (B ES, n = 5).

Výsledky vyšetření byly zaznamenány do tabulky MS EXCEL a následně statisticky vyhodnoceny za pomoci statistického programu Statistika verze 12 firmy STATSOFT a MedCalc. Statistická hladina významnosti byla zvolena p = 0,05. Ve všech případech jsme používali k statistickému vyhodnocení dvouvýběrový Studentův test (t-test), který slouží k porovnání střední hodnoty dvou skupin při normálním rozložení zkoumaných dat. Normalita dat byla otestována za pomoci Shapiro-Wilk testu a Kolmogorov-Smirnov testu.

VÝSLEDKY

Základní soubor obsahoval celkem 19 subjektů s průměrnou hodnotou heteroforie do dálky (HTF D) 0 ±3,2 pD, pozitivní fúzní vergencí do dálky (PFV D) 24,1 ±6,7 pD, negativní fúzní vergencí do dálky (NFV D) 10,5 ±3,9 pD. Do blízka jsme naměřili průměrnou hodnotu heteroforie (HTF B) -1,1 ±5,0 pD, průměrnou pozitivní fúzní vergenci (PFV B) 28,6 ±8,3 pD a průměrnou negativní fúzní vergenci (NFV B) 15,5 ±7,6 pD. Průměrná hodnota AC/A poměru stanoveného heteroforickou metodou byla (AC/Ah) 5,8 ±0,9 pD/D a gradientní metodou (AC/Ag) byla 3,0 ±1,1 pD/D. Podle Studentova testu byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi těmito dvěma proměnnými (p < 0,001).

Tabulka 1 ukazuje průměrné hodnoty fúzních vergencí ve všech šesti sledovaných skupinách. Pro snadnější orientaci červená políčka ukazují na snížení hodnoty v porovnání s kontrolní skupinou a zelená ukazují na zvýšení měřené hodnoty. V případě obou skupin s exoforií (dálka, blízko) došlo ke snížení průměrné hodnoty pozitivní fúzní vergence v porovnání s průměrnou hodnotou PFV u orotoforie. Rozdíl však nebyl statisticky významný (PFV D, p = 0,55 a PFV B, p = 0,96). Statisticky významný výsledek jsme nalezli v těchto skupinách pouze u negativní fúzní vergence (červené číslovky na šedém pozadí). Můžeme tedy potvrdit, že došlo ke statisticky významnému zvýšení NFV u skupiny s exoforií na dálku (D EX, p = 0,01) a i u skupiny s exoforií na blízko (B EX, p = 0,02).

Ve skupinách s esoforií došlo ve skupině na dálku (D ES) ke snížení průměrných hodnot obou fúzních rezerv, ale výsledek nebyl statisticky významný (PFV D, p = 0,89 a NFV D, p = 0,07). Ve skupině na blízko došlo naopak ke zvýšení průměrných hodnot obou fúzních rezerv, ale opět výsledek nebyl významný na určené statistické hladině (PFV B, p = 0,83 a NFV B, p = 0,89).

Z tabulky 1 zároveň můžeme odečíst i normální průměrné hodnoty fúzních vergencí do dálky a do blízka. Předpokládá se, že PFV do dálky by měla být alespoň 20 pD a NFV alespoň 10 pD. Do blízka by měly být průměrné hodnoty fúzních vergencí ještě trošku vyšší. V přípa-

Tabulka 1. Průměrné velikosti fúzních rezerv při rozdělení souboru do 6 skupin dle typu heteroforie do dálky a do blízka. Červená pole ukazují snížení velikosti průměrné hodnoty vzhledem ke skupině s ortoforií a zelená ukazují opak. Červená čísla p-hodnoty (resp. hvězdičky) ukazují na statisticky významný rozdíl dle Studentova testu

	D OR			D EX			p-hodnota	D ES			p-hodnota
	Průměr	Směrodatná odchylka	Rozsah	Průměr	Směrodatná odchylka	Rozsah		Průměr	Směrodatná odchylka	Rozsah	
PFV D [pD]	24,7	6,6	16–35	22,0	6,7	18–30	0,55	24,2	7,0	14–35	0,89
NFV D [pD]	10,8	3,9	6–18	15,3*	4,8	12–20	0,01	7,7	4,4	6–12	0,07
	B OR			B EX			p-hodnota	B ES			p-hodnota
	Průměr	Směrodatná odchylka	Rozsah	Průměr	Směrodatná odchylka	Rozsah		Průměr	Směrodatná odchylka	Rozsah	
PFV B [pD]	28,4	8,2	16–40	28,2	8,4	16–45	0,96	29,4	6,4	20–35	0,83
NFV B [pD]	12,0	4,8	8–18	22,6*	8,1	16–40	0,02	14,8	4,3	10–20	0,89

PFV D/B – Pozitivní fúzní rezerva dálky/blízka, NFV D/B – Negativní fúzní rezerva dálky/blízka, D/B OR – dálka/blízko ortoforie, D/B EX – dálka/blízko exoforie, D/B ES – dálka/blízko esoforie [pD]

proLékaře.cz | 10.11.2026

dě, že u pacienta nalezneme ortoforii do dálky a blízka, AC/A poměr je normální a naměřili jsme snížené anomální hodnoty fúzních rezerv, klasifikujeme tuto poruchu jednoduchého binokulárního vidění podle Scheimana a Wicka [9] jako poruchu fúzní vergence.

DISKUZE

Hlavním přínosem naší studie je, že jsme pomocí našich výsledků podpořili fakt známý z praxe a jiných vědeckých studií [16,17]. V případě přítomnosti heteroforie velmi často dochází ke kompenzačním mechanismům v závislosti na směru heteroforie, a to je především k oslabení opačné fúzní vergence a navýšení stejnostranné fúzní vergence. Navýšení stejnostranné fúzní vergence jsme prokázali také v naší studii. Oslabení opačné fúzní rezervy se nám bohužel prokázat nepodařilo. Pravděpodobně z důvodu malého počtu probandů ve skupinách. Dále také dochází k omezení činnosti pacienta na vzdálenost, kde se heteroforie nejvíce projevuje. V extrémnějších situacích dochází k tomu, že pacient si zakrývá jedno oko, aby zabránil dvojitému vidění.

Velikost fúzní vergence je velmi podstatná pro kompenzaci přítomné heteforie. Normální hodnoty fúzních vergencí jsou popsány například ve studii autorky Alvarez [18], která stanovila pomocí měření prizmatickými lištami tyto normativní hodnoty fúzních vergencí. Pro skupinu 21–30 let je do dálky pozitivní fúzní vergence 19,3 ±8,2 pD, negativní fúzní vergence 9,5 ±2,8 pD. Pro skupinu nad 70 let je do dálky pozitivní fúzní vergence 16,7 ±7,3 pD, negativní fúzní vergence 8,6 ±2,3 pD. Při porovnání mezi jednotlivými věkovými skupinami nebyl nalezen statisticky významný rozdíl. Naše hodnoty měření fúzních vergencí s těmito hodnotami velmi korespondují.

Vliv heteroforie na velikost fúzních rezerv do blízka byl prokázán také například ve studii Lanca [19], která byla provedena na dětských pacientech s průměrným věkem 7,6 ±1,2 let. Ve skupině pacientů s exoforií byl prokázán statisticky významný pokles v hodnotě pozitivní fúzní vergence v porovnání se skupinou s ortoforií a esoforií. Dále se v této studii také ukázala skutečnost, že pacienti s nižšími fúzními rezervami měli tendenci mít větší velikost heteroforie ($r = -0{,}848$, $p < 0{,}001$) a naopak pacienti s vyššími hodnotami fúzní vergence měli nižší hodnoty heteroforie do blízka ($r = -0{,}115$, $p = 0{,}008$).

Další korelaci, i když slabou ale statisticky významnou, prokázal Radakovič [20] ve studii prováděné na 152 dětech ve věku 6–7 let. Korelační koeficient mezi velikostí heteroforie a fúzními vergencemi do dálky byl $r = 0{,}18$ ($p < 0{,}05$) a do blízka -0,26 ($p < 0{,}05$). Průměrná hodnota heteroforie do dálky byla 0 pD a do blízka -2 pD exoforie, což bylo velmi podobné jako v našem základním souboru. Většina studií, které hodnotí velikost heteroforie do blízka uvádí jako průměrný výsledek heteforie do blízka mírnou exoforii, zejména z důvodu přítomnosti fúzní vergence, která doplňuje vergenci akomodativní.

Poměr akomodační konvergence a akomodace hraje významnou roli v klasifikaci nestrabických poruch jednoduchého binokulárního vidění. Normální hodnoty AC/A jsou uváděny v různých zdrojích podobně a to od 3 pD do 5 pD vergence na 1 D akomodace [11,12]. Výsledky našeho měření gradientní metodou ukazují, že pouze 3 jedinci (15,7 %) měli nízký AC/A poměr menší než 2 pD/D a pouze jeden jedinec měl tento poměr vyšší než 5 pD/D (5,2 %). Většina subjektů měla tento poměr v mezích normy (78,9 %).

Dle Schiemana a Wicka [9] rozdělujeme poruchy jednoduchého binokulárního vidění dle velikosti AC/A poměru. Pokud je AC/A poměr normální (3–5 pD/1 D) a je naměřena přibližně stejná hodnota exoforie do dálky a do blízka, jedná se o takzvanou prostou exoforii. V opačném případě o prostou esoforii. Pokud je na dálku a do blízka naměřena orofoforie a jsou oslabené fúzní vergence, jedná se o poruchu fúzní vergence. Pokud je AC/A poměr vysoký (více než 6 pD/ 1 D), jedná se nejčastěji o exces konvergence nebo divergence. V opačném případě (AC/A je méně než 2 pD/ 1 D), jedná se o insuficienci konvergence nebo divergence.

Ve studii Wajuihiana [21] bylo analyzováno jednoduché binokulární vidění (JBV) u 1201 studentů středních škol ve věku 13–19 let s cílem nalézt poruchy JBV. V souboru bylo nalezeno 4,3 % jedinců s konvergenční insuficiencí a 5,6 % pacientů s konvergenčním excesem. Celkem 3,3 % jedinců mělo poruchu fúzní vergence. Výzkum také prokázal statisticky významný rozdíl v prevalenci insuficience konvergence ($p = 0{,}01$) při porovnání mezi skupinou subjektů z města a z vesnice. V případě konvergenčního excesu byla prokázána statisticky významná větší prevalence ($p = 0{,}02$) ve skupině mladších jedinců v porovnání se skupinou starších subjektů.

V našem souboru jsme identifikovali jednoho probanda s insuficiencí konvergence (5,2 %), jednoho s excesem konvergence (5,2 %), dva probandy s prostou exoforií (10,5 %) a po jednom probandovi také s excesem konvergence a poruchou fúzní vergence (každý 5,2 %). V klinické praxi by s touto klasifikací také měly korelovat subjektivní příznaky daného jednice. Tyto příznaky řadíme do skupiny takzvaných astenopických potíží, kam patří například bolest očí, bolest hlavy, řezání očí, slzení, přeskakování písmenek či řádků, jejich dvojení a další. Subjektivní příznaky jedincům můžeme odhalovat buď anamnesticky, nebo dotazníkem. Strukturované a komplikované dotazníky jsou většinou pro pacienty velmi náročné, proto doporučujeme raději kratší a jednodušší dotazník například CVS-Q [22]. V naší studii jsme testování subjektivních příznaků neprováděli, což může z určitého hlediska limitovat výsledky této studie. Dalším limitujícím faktorem této studie je malý rozsah některých skupin pacientů a nevyváženost rozsahu těchto skupin. Výpovědní hodnota výsledků je tedy v tomto smyslu snížena.

ZÁVĚR

Porovnáním hodnot **fúzních** vergencí u pacientů s exoforií a s ortoforií jsme prokázali, že při přítomnosti exoforie do