

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI
KATEDRA OPTIKY



FIXAČNÍ DISPARITA

Bakalářská práce

VYPRACOVAL:

Michal Doubrava

Obor 5345R008 Optometrie

Studijní rok 2008/2009

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

RNDr. František PLUHÁČEK, PhD.

Čestně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana RNDr. Františka Pluháčka Ph.D. za použití zdrojů a literatury, které uvádím v závěru práce.

V Olomouci

Poděkování:

Na tomto místě chci zejména velice poděkovat panu RNDr. Františkovi Pluháčkovi Ph.D., za odborné vedení, za připomínky, rady a za čas který mi věnoval při psaní této bakalářské práce.

Další poděkování patří všem figurantům, kteří byli ochotní projít časově náročným měření a bez kterých by nebyla experimentální část možná.

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Binokulární vidění	6
2.1 Motorická fúze	7
2.2 Senzorická fúze	8
3. Fixační disparita.....	9
3.1 Heteroforie a fixační disparita	11
3.2 Rozdělení fixační disparity	11
3.2.1 Fixační disparita I. stupně.....	12
3.2.2 Fixační disparita II. stupně.....	12
3.2.2.1 První podskupina FD II.....	13
3.2.2.2 Druhá podskupina FD II.	13
3.2.2.3 Třetí podskupina FD II.	14
3.2.2.4 Čtvrtá podskupina FD II.	15
3.2.2.5 Pátá podskupina FD II.	15
3.2.2.6 Šestá podskupina FD II.....	16
6. Vyšetřování fixační disparity.....	16
6.1 Mallettova metoda	16
6.2 Metoda MKH.....	18
6.2.1 Základní sestava binokulárních testů na MKH.....	19
6.2.2 Rozšířená sestava testů na MKH	23
6.2.3 Testy na binokulární rovnováhu	26
6.2.4 Metodika binokulárního vyšetřování na testech pro MKH	30
6.2.5 Určení stupně fixační disparity	36
6.2.6 Kdy korigovat fixační disparity prizmaty	37
6.2.7 Vyšetřování odchylek do blízka	38
7. Experimentální srovnání MKH a Mallettovi techniky měření	39
8. Závěr	49
9. Literatura.....	50

1. Úvod

Správná optimální korekce zraku závisí na subjektivním pohodlí klienta. Korekce zraku nemusí končit na testech pro binokulární rovnováhu. Jestliže i po správné korekci klient udává obtíže, které mohou znamenat drobné odchylky pohledových os, je žádoucí pokračovat ve vyšetřování na polarizovaných testech, které tyto odchylky odhalí, a doladit finální brýlovou korekci prizmatickou korekcí, která umožní klientovi méně namáhat oční aparát a odstraní udávané obtíže.

Cílem této práce je objasnit problematiku korekce drobných senzorycky kompenzovaných odchylek (fixačních disparit) prizmatickými skly, jejich vztah k heteroforiím, metodiky vyšetřování pomocí metody MKH a Mallettovy metody, srovnání těchto dvou metod a naměřených výsledků. Metoda MKH (Mess und Korrektionsmethodik nach Haase) je více rozvinuta v německy mluvících zemích. Zavedl ji v 70. letech H. J. Haase. V anglicky mluvících zemích je více rozvinuta Mallettova metoda, která vznikala přibližně ve stejných letech, ale liší se konstrukcí testu a postupem vyšetření. Z výsledků v praktické části této práce je patrné, že se liší i naměřenými hodnotami a tedy finální korekcí.

2. Binokulární vidění

Vidět binokulárně znamená vidět oběma očima zároveň, přitom vnímáme pravým a levým okem rozdílné obrazy, které se překrývají současně jako jeden vjem. Říkáme, že vidíme oběma očima jednoduše.

Přesná definice pojmu „jednoduché binokulární vidění“ (JBV) může znít: „Jednoduché binokulární vidění je koordinovaná senzomotorická činnost obou očí, která zajišťuje vytvoření jednoduchého obrazu pozorovaného předmětu.“[1] Na procesu binokulárního vidění se podílí tři základní složky:

- optická složka (zajišťuje ostrý obraz procházejícího světla (pozorovaného předmětu) přes optický aparát oka na sítnici),
- motorická složka (zajišťuje správné postavení očních bulbů tak, aby paprsky dopadaly do optického centra (fovey) obou očí, koordinaci, akomodaci, konvergenci),
- senzorická složka (zajišťuje správné převedení vzruchů z podrážděné sítnice do korových center v mozku, schopnost fúze, normální retinální korespondence, centrální fixace obou očí, přibližně stejně velké sítnicové obrazy).

Z kvalitativního pohledu lze binokulární vidění rozdělit do tří stupňů:

- simultánní vidění
- fúze
- stereopse

Simultánní vidění je schopnost současně vidět dva různé makulární obrazy a přitom docílit jejich složení (superpozice) a překrytí do jednoho vjemu (vidíme současně oběma očima). Fúze je schopnost spojit stejné obrazy pravého a levého oka v jeden binokulární vjem. Fúze má tři stupně:

Fúze I. = paramakulární (periferní) - obrázky jsou spojovány rozsahem větším než je makula (tolerance k odlišnostem obrazů).

Fúze II. = makulární - obrazy jsou spojovány v rozsahu žluté skvrny.

Fúze III. = foveolární - obrazy jsou spojovány v centrální jamce žluté skvrny (místě nejostřejšího vidění). Je to nejhodnotnější typ fúze, kdy jsou spojovány i drobné detaily.

Fúzi dělíme na motorickou a senzorickou složku. Motorickou fúzi zajišťují okoohybné svaly tak, aby pohledové osy obou očí byly směřovány na fixovaný předmět (měly správnou směrovou hodnotu). Senzorická fúze zajišťuje spojení dvou stejných nebo téměř stejných sítnicových obrazů v jeden vjem. Oběma těmito významným jevům jsou věnovány samostatné kapitoly.

Stereoskopické (prostorové) vidění je nejvyšší stupeň jednoduchého binokulárního vidění (JBV). Zajišťuje binokulární vnímání hloubky spojením obrazů, jejichž jednotlivé části dopadají na sítnici na lehce disparátní body. Pojem stereoskopická paralaxa odpovídá příčné dispartitě obrazů na sítnici. V prostoru ji lze definovat jako rozdíl úhlů zrakových os při pozorování bodů v různých vzdálenostech. Pro správné stereoskopické vidění by měl být minimální úhel stereoskopické paralaxy, při kterém ještě rozlišíme rozdílnou vzdálenost sledovaných bodů $10''$ a maximální úhel, při kterém ještě nenastává diplopie $70'$. Schopnost vytvořit hloubkový vjem se nazývá stereopse. Je možná pouze za předpokladu JBV. Vyvážení hloubkových vjemů (stereovalence) můžeme pozorovat na stereovalenčních testech, které slouží k odhalení skrytých vad [1,2,8].

2.1 Motorická fúze

Motorická fúze je zajišťována okoohybnými svaly ve spolupráci s akomodačním aparátem. Základní pohyby motorické fúze jsou vergence. Jsou to koordinované protisměrné pohyby očí, rozlišujeme konvergence a divergence. Jako konvergenci označujeme stočení očních bulbů směrem dovnitř při pohledu do blízka. Konvergence úzce souvisí s akomodací (schopnost optického aparátu zvyšovat a snižovat svoji dioptrickou hodnotu) a se zúžením zornic. Může být volní, kterou dokážeme vyvolat vlastním úsilím, nebo reflexní, u které rozlišujeme čtyři složky:

1. Tonická konvergence – udržuje klidové postavení očí na základě impulsů z mozkové kůry.
2. Akomodační konvergence – akomodace vyvolaná optickým podnětem je podnětem ke konvergenci. Tato složka konvergence se označuje „AC“.
3. Fúzní konvergence – doplňuje akomodační konvergenci a upravuje osy vidění tak, aby byla možná fúze [2].

Divergencí označujeme rozbíhavost optických os očí. Dále rozeznáváme pozitivní (PRK) a negativní (NRK) relativní konvergenci, kterou můžeme měřit pomocí předkládání prizmat (PRK – báze temporálně, NRK – báze nazálně). Jedná se o maximální navozenou konvergenci či divergenci při pohledu na danou vzdálenost, kdy ještě zůstává zachováno JBV. Pokud jsou naměřené hodnoty u PRK nižší než je norma, mohou se vyskytnout problémy při akomodaci.

Při nesprávné funkci motorické složky mohou vznikat okoohybné odchylky zjevné (tzv. heterotropie čili strabismus) nebo skryté (heteroforie, latentní strabismus). Heteroforie dokáže motorický aparát kompenzovat (hovoříme také o motoricky kompenzovaných odchylkách) a změna v postavení očí se projeví až při zrušení fúze. V případě heterotropie již nejsou okoohybné svaly odchylku schopny vykompenzovat (motoricky dekompenzované odchylky) a dochází ke zjevnému asymetrickému postavení očních bulbů. Není porušena volná pohyblivost očí (u paralytického strabismu ano), ale jsou vyloučeny podmínky pro binokulární vidění (porucha sensorické a motorické funkce). Většinou se řeší operativně, cvičením nebo okluzí. Specifickým typem okoohybné odchylky je fixační disparita, která sama o sobě nezatěžuje motorickou složku, ale je kompenzována sensoricky. Fixační disparita může být projevem dekompenzované heteroforie. Motoricky kompenzované odchylky (heteroforie), fixační disparita a jejich vzájemný vztah jsou popsány v kapitole 3.1.

2.2 Sensorická fúze

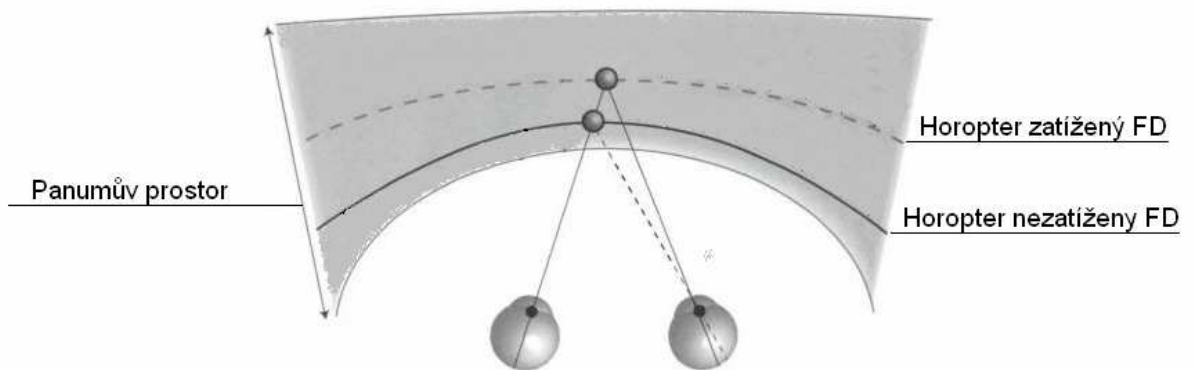
Pro vzájemné propojení vjemů z obou očí při sensorické fúzi je třeba správná spolupráce (korespondence) sítnic. Korespondencí sítnic se rozumí smyslově-fyziologická spolupráce míst na sítnici pravého a levého oka se stejnou směrovou hodnotou tzv. korespondenčních (krycích) bodů. Shodují-li se centra fovey s korespondujícími body na sítnici, mluvíme o normální retinální korespondenci (NRK).

Směrová hodnota je úhel nebo směr vzhledem k fovee daného oka, přiřazený danému bodu sítnice. Fovea má např. směrovou hodnotu „nula“ nebo „přímo vpřed“. Binokulární směrová hodnota vyjadřuje vnímání směru fixovaného předmětového bodu v ose vidění při binokulárním vidění (tzv. „kyklopské oko“ = je vnímáno jako aparát mezi pravým a levým okem, jako jedno oko, jeden neoddělený obraz).

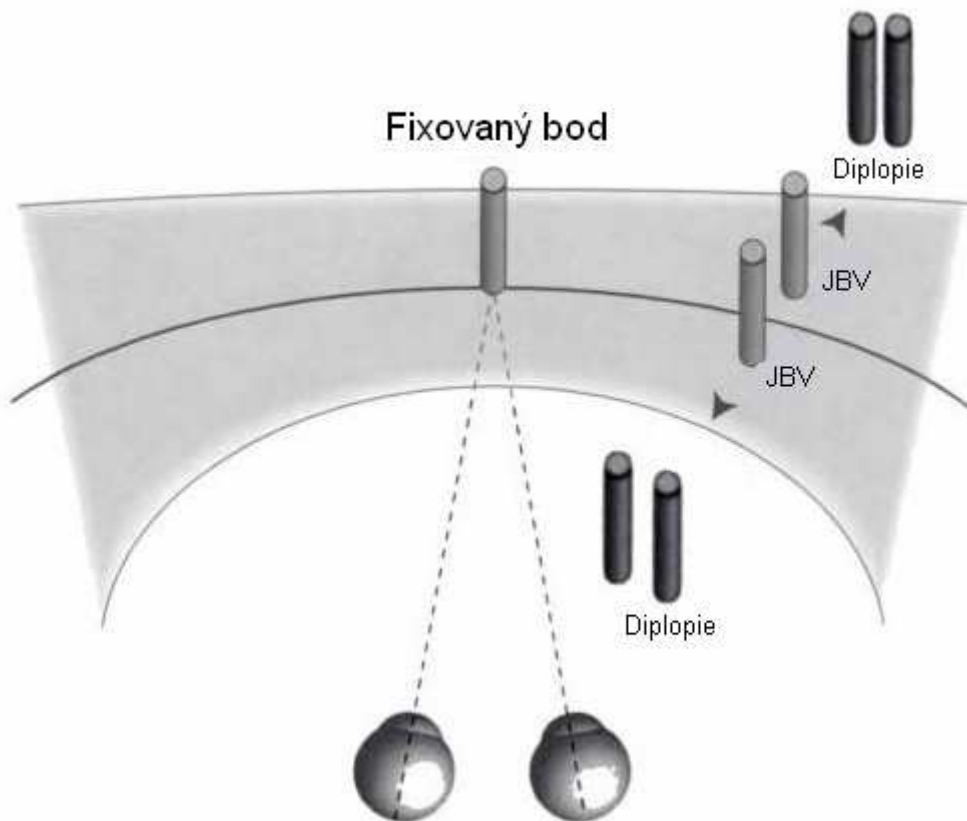
Pokud se zobrazí fixovaný bod do fovey obou očí, jedná se o bifoceolární zobrazení. Zobrazí-li se body na nekorespondujícím místě sítnice (disparátní body), směrová hodnota na pravém a levém oku se bude lišit. V tom případě se jedná o disparátní zobrazení. Tyto body spolu nekorespondují a finální vjem může být diplopický. Množina bodů v předmětovém prostoru před okem, jejichž obrazy dopadají do korespondujících míst sítnice (jsou dokonale fúzovány) se nazývá horopter. Teoreticky ho tvoří množina bodů rozložených v kruhu, který prochází uzlovými body. Skutečný horopter se však od této idealizace liší (např. vlivem nepravidelností sítnic, vad optického zobrazení). Body v blízkém okolí horopteru se zobrazí na mírně disparátní místa sítnice (do tzv. Panumových areálů korespondenčních bodů), v rámci kterých jsou obrazy mozem ještě senzoričným fúzním procesem spojeny. Oblast těchto bodů se nazývá Panumův prostor. Rozkládá se z obou stran podél křivky horopteru a Panumovým areálům odpovídá ve smyslu optického zobrazování. Panumovy areály jsou přibližně eliptické plošky o velikosti $(0,5^\circ \times 0,25^\circ)$ přičemž vodorovná osa je delší, kterými je pomyslně obklopen každý světločivý element na sítnici. Směrem k periférii se zvětšují. V těchto areálech je mozek ještě schopen tolerovat disparátní zobrazení a můžeme vidět oběma očima jednoduše (JBV). Pokud foveola fixujícího oka koresponduje s takovým místem na sítnici druhého oka, které leží mimo dosah centrálního Panumova areálu, potom pohledové osy očí nejsou stejné, jedná se o anomální retinální korespondenci (ARK), viz obr.č.1. [1,2,6,8,9].

3. Fixační disparita

Fixační disparitou rozumíme malou odchylku pohledové osy jednoho oka nebo obou očí, které pozorují nějaký bod v předmětovém prostoru. Tyto osy se neprotínají v tomto bodě, protože leží mimo horopter, ale nachází se v oblasti Panumova prostoru (viz obr. č. 1,2). Díky tomu je i nadále zachováno jednoduché binokulární vidění a nevzniká diplopie. Na sítnici se rovněž nezobrazuje bod přesně do centra fovey, ale je zde jisté disparátní zobrazení v oblasti Panumových areálů (popsal Panum 1858). Velikost těchto odchylek se pohybuje do 5 (max. 10) úhlových minut. Fixační disparita rovněž doprovází dekompenzovanou heteroforii.



Obr.č.1 [6]



Obr. č. 2 [6]

Nekorigované FD mohou způsobovat energetické změny pracovního postavení vergenčního systému očí. O ideálním binokulárním vidění hovoříme, když dochází při denním vidění k minimálnímu vynaložení energie při bicentrálním zobrazování bodového detailu fixovaného předmětu. Fixační disparitu, neboli úhlovou odchylku fixace, lze korigovat pouze tehdy, jestliže již v minulosti binokulární vidění existovalo. Minimální prizmatická korekce, potřebná pro úplnou kompenzaci fixační disparity, se

označuje jako asociační forie (z angl. associated phoria), případně jako úhlová odchylna fixace (z německého Winkelfehlsichtigkeit) [1,5,6].

3.1 Heteroforie a fixační disparita

Heteroforie (motoricky kompenzované odchylny) je oční pár schopný sám korigovat svojí motorickou složkou při větším zatížení. Pokud vyrušíme fúzní podněty (např. křížový polarizovaný test), postavení očí se změní a HTF je patrná. Podle směru odchylny můžeme HTF rozdělit na exoforii (oči se uchylují od sebe), esoforii (oči se stáčí dovnitř), hyperforii a hypoforii (oči se uchylují nahoru nebo dolů). Při cykloforii dochází ke stáčení oka kolem středozaďní osy. Při heteroforii jsou více namáhány oční svaly, což může způsobovat četné obtíže, hovoříme potom o tzv. dekompenzované heteroforii. Obvyklými symptomy dekompenzované heteroforie jsou bolesti hlavy, únava při čtení a práci na blízko, dvojitě vidění při větší zátěži očního páru atd.

Jedním z možných projevů dekompenzace je podle Malletta [4] právě fixační disparita. Při prizmatickém řešení heteroforie je doporučováno použít hodnotu příslušné asociační forie. Přítomnost fixační disparity nicméně nemusí znamenat přítomnost dekompenzované heteroforie (fixační disparita může představovat drobnou chybu vergenčního systému). Podle Malletta lze heteroforii považovat za dekompenzovanou, jestliže je příslušná asociační forie větší jak 1 pD (u osob do 40 let) nebo 2 pD (u osob starších 40 let), případně pokud je hodnota heteroforie a asociační forie srovnatelná.

3.2 Rozdělení fixační disparity

Fixační disparitu můžeme rozdělit podle směru odchylny (podobně jako heteroforie) na exo-fixační disparitu (oko se uchyluje temporálně) a eso-fixační disparitu (oko se uchyluje nazálně). Ve vertikálním směru je to hyper-fixační disparitu (směrem nahoru) a hypo-fixační disparita (dolů). Dále lze fixační disparitu (podle metody MKH) rozdělit do dvou stupňů a několika podskupin.

3.2.1 Fixační disparita I. stupně

Fixační disparita prvního stupně je odchylka fixace, kterou není možno již kompenzovat motoricky. Každá z fovey spolupracuje při binokulárním vnímání s místem vzdáleným od partnerské fovey 10 až 20 úhlových minut. Disparita naráží permanentně na hranici centrálního Panumova prostoru. Je přítomna bicentrální korespondence. Oči se snaží kompenzovat pomocí senzorní složky fúze, kdy jsou sítnicové obrazy zpracovávány do jednoho zrakového vjemu, i když nejsou zobrazovány na korespondujících místech sítnic. Mohou se dostavovat astenopické potíže a také může být oslabena a zpožděna stereopse [1].

Fixační disparitu prvního stupně diagnostikujeme tehdy, jsou-li vnímány všechny testy uvedené v kapitole 11.1. v odchýleném postavení a při předkládání stereotestů, dochází k prodlevám v hloubkovém vidění. Oko vnímá testové značky odchýlené od centrálního postavení a také se sníženým kontrastem u uchylujícího se oka, jelikož je obraz zpracováván na okraji rozšířeného Panumova prostoru. Předložíme-li klientovi zatíženému FD I. křížový test, nebude docházet ke zpětnému pohybu testu do centra, neboť již tuto odchylku nedokáže motoricky kompenzovat.

Pro korekci a měření FDI. dle MKH nám nejlépe poslouží ručičkový test. Klient fixuje centrální fúzní podnět v podobě černého kruhu uprostřed a posuzujeme posunutí ručiček na stupnici od centrálního postavení. Jestliže se po korekci klíny na ručičkovém testu dosáhne nulového postavení pouze nahoře nebo dole, může jít o vertikální HTF, které přesněji odhalíme na dvojitém ručičkovém testu nebo na testu hákovém [3].

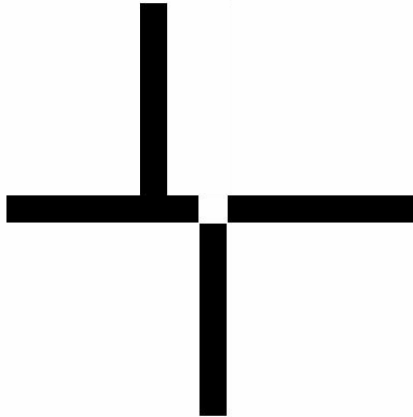
3.2.2 Fixační disparita II. stupně

Vnímá-li oční pár, který je zatížený heteroforiemi s FD I. po delší čas (měsíce, roky), dojde k protažení Panumových areálů z 1°, 2° až 5° a fovea vedoucího oka se může spojit s disparátním místem obrazu fixovaného detailu, tzv. pseudofoveou partnerského oka, pevněji našikmo, čímž vznikne fixační disparita druhého stupně. Postupně jsou sice zapojovány periferní oblasti ležící kolem fixovaného bodu, ale není již možno motoricky dofúzovávat a vytvoří se útlumový skotom na uchylujícím se oku. To může mít za následek:

- snížení zrakové ostrosti uchylujícího se oka,

- může být snížena binokulární zraková ostrost,
- čtení může způsobovat velké potíže, až příčina legasthenie,
- je postiženo stereoskopické vnímání.

3.2.2.1 První podskupina FD II.



Obr. č. 3

Funkční korespondenční centrum pro binokulární vidění je zcela utlumeno a pohledové osy jsou podél spojovací linie mezi oběma centry fakultativně přepojeny. Na obr. č. 2 můžeme pozorovat přechod mezi FD I. a FD II., kdy není ještě zcela utlumeno funkční korespondující místo na sítnici (původní fovea) a fakultativní místo na sítnici (pseudofovea) již pracuje. Fixační disparita druhého stupně nastává tehdy, jeví-li se křížový test klidný a v nulovém postavení (bez korekce). Obraz ramene testu probíhající fakultativním korespondenčním centrem, bude vnímán s menším kontrastem.

V odchýleném postavení se budou také jevit ramena ručičkového testu (jednoduchého i dvojitého), pokud se již projevuje centrální potlačení vjemu, protože ještě nedochází ke korespondenci v periferní části, kde se nachází stupnice a konce ramen testu. Na hákovém testu mohou vzniknout vzhledem k přítomným centrálním supresím (skotomům) zcela neobvyklé vjemy. Jestliže docílíme vhodně předřazeným klínovým účinkem nulového postavení ručiček nebo symetricky postavených háků, na stereotestech se neprojeví žádné zpoždění vjemů směrem dopředu ani dozadu.

3.2.2.2 Druhá podskupina FD II.

Korespondenční místo se přesunulo ze svého zpočátku jako tvarově téměř lineární prostor až k okraji fovey. Při náročnějších binokulárních úlohách, zejména při

stereoskopickém vidění, je třeba motoricky dofúzovávat na bicentrální polohu obrazu a korespondenci. To je možné, dotvořilo-li se fakultativní korespondenční místo, ale vyžaduje to více času než u první podskupiny FD II., tím více, došlo-li k supresím v rozšířených Panumových prostorech.

Křížový test je vnímán v nulovém postavení nebo ho lze dosáhnout slabou klínovou korekcí. Ručičkový, hákový a dvojitý hákový test zaujímají rovněž nulové postavení nebo ho lze slabými klíny docílit. Můžeme nacházet abnormality vizuálních vjemů v různých variantách zejména u ručičkového testu. Jsou způsobeny směrovými změnami při přechodu z první do druhé podskupiny FD II. Při vyšetřování prodlevy hloubkového vidění na stereotestech, bude prodleva delší dopředu, jedná-li se o exoforii a dozadu jde-li o esofoorii. V případě, že jsou trojúhelníčky na stereotestech vnímány diplopicky, jsou Panumovy prostory příliš malé a je vhodné přejít od stereoskopického testu s bází 20 mm na test s bází 11 mm. Přejít na test s menší bází je taktéž vhodný, musí-li se kolem korespondenčního místa teprve vytvořit Panumovy prostory normálních rozměrů. Plnou prizmatickou korekcí zjištěnou na stereotestech docílíme nulového postavení na křížovém, ručičkovém, dvojitém ručičkovém i hákovém testu.

3.2.2.3 Třetí podskupina FD II.

U třetí podskupiny FD II. již došlo k binokulární stabilizaci směru fixace s disparátním korespondenčním centrem, které spolupracuje s foveálním centrem fixujícího oka. Není již nutné motoricky dofúzovávat na bicentrální polohu zobrazení a korespondenci ani při vyšších požadavcích na vizus a prostorové vidění. Stereopse je možná s disparátní polohou obrazů fixovaných předmětů, i když ne zcela plnohodnotně v obou prostorových směrech. Umožňují ji centrální Panumovy prostory, které již disparátní korespondenční místo přesahují.

Na křížovém, ručičkovém, dvojitém ručičkovém a hákovém testu nejsou pozorovány žádné odchylky. Na stereotestu nedochází k prodlevám, pod normálem zůstává pouze vnímání hloubky (normálové hodnoty viz tab. 1 a 2 [3]). Možnou odchylku postavení lze pozorovat na stereovalenčním testu. Je to způsobeno dominancí vedoucího oka při binokulárním vidění, jde-li o zrakovou ostrost ale i stereopsi. Vedoucí oko se snaží sensoricky kompenzovat změny směrových hodnot a to vede k chybnému postavení tohoto oka. Na stereovalenčním testu se situace projeví tak, že je

pár trojúhelníků posunut ve směru vjemu vedoucího oka. V praxi to vypadá následovně: je-li vedoucí pravé oko a máme analyzátoři v pozici „V“ (pozitivní polarizace, pravé oko vidí trojúhelníčky), jsou trojúhelníčky posunuty doleva a jedná se o pravostrannou prevalenci. Pokud dosáhneme na stereovalenčním testu přesné isovalence, je disparátní korespondence korigována a s jistotou je dosaženo bicentrálního vidění. Křížový, ručičkový, dvojitý ručičkový a hákový test budou v nulovém postavení. Pokud se však nepodaří dosáhnout isovalence, je třeba zkoušet doladovat refrakční rovnováhu dalšími vhodnými prostředky. Přetrvává-li však zbytek prevalence, isovalence se stále může dostavit po návyku na optimální prizmatickou korekci. Někdy je třeba několika kontrol a změn korekčních hodnot (zesílení, zeslabení).

Tab. 1: Test pro stereoskopickou paralaxu 22 mm a vyšetřovací vzdálenost $a = 5$ m

$PD_{D[mm]}$	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
$\Delta a_{[mm]}$	128,2	126,6	125	123,5	122	120,5	119	117,6	116,3	115	113,7	112,4	111,1	109,9	108,7

Tab. 2: Test pro stereoskopickou paralaxu 11 mm a vyšetřovací vzdálenost $a = 5$ m

$PD_{D[mm]}$	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
$\Delta a_{[mm]}$	82,1	80,9	79,7	78,6	77,5	76,4	75,4	74,3	73,3	72,3	71,4	70,6	69,7	68,8	67,9	67,1	66,3

3.2.2.4 Čtvrtá podskupina FD II.

Na ručičkovém, dvojitém ručičkovém a hákovém testu jsou vnímány pozice v základním postavení, ale na křížovém testu je patrné překorigování. Nulové postavení se dostavuje jen krátkodobě a příležitostně.

Příčinou vnímání překorigování po prizmatické korekci je ne zcela fakultativní započítání činnosti funkčního korespondenčního centra.

3.2.2.5 Pátá podskupina FD II.

Na křížovém testu s plnou korekcí je patrná jistá stálá odchylka z překorigování. Nelze nadále potlačovat fakultativní korespondenční centrum a potíže s adaptací na danou korekci se zhoršují. Začíná selhávat rovněž stereotest, protože směrné hodnoty

jsou změněny i za okrajem fovey a je možné pouze hrubé stereoskopické vidění v periferních oblastech fovey.

3.2.2.6 Šestá podskupina FD II.

Hodnota prizmatické korekce stanovená na stereovalenčním testu, se na křížovém, ručičkovém i hákovém testu jeví jako překorigovaná. Vyznačuje se dobrou a stabilní činností disparátního centra korespondence. Má za následek odmítání plné prizmatické korekce. Pokud bychom i přesto chtěli korigovat, je třeba se vrátit na korekční hodnotu určenou na ručičkovém testu a zejména dbát na zrakovou pohodu klienta – zvolit takovou hodnotu, jakou dokáže tolerovat a po dobré adaptaci na ni ji při další návštěvě popřípadě zvýšit [3].

6. Vyšetřování fixační disparity

Vyšetřování fixační disparity, jak už bylo výše zmíněno, můžeme dělat pomocí polarizovaných testů a dvou odlišných metod. V této kapitole budou podrobněji popsány a budou zde uvedeny testy a postupy vyšetření.

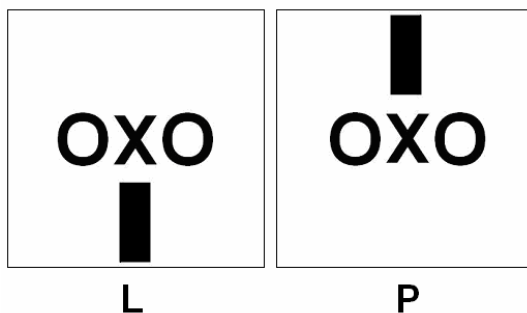
6.1 Mallettova metoda

Aparatura určená pro vyšetřování odchylek do blízka i dálky, která vznikla v Anglii a je populární hlavně v anglicky mluvících zemích, se nazývá Mallettův test. Nejprve Mallett zkonstruoval test do blízka (obr. č. 6) (1964) a o dva roky později také do dálky (obr. č. 4) (1966). Jedná se o metodu pro detekci FD a stanovení odpovídající prizmatické korekce.



Obr.č.4: Mallettův test

Test se skládá z centrálního „X“ fúzního podnětu a periferních „O“ fúzních podnětů v podobě písmen „OXO“, které vidí při předložení analyzátorů obě oči a dvou proužků umístěných nad „X“, které vidí každé oko zvlášť. Vyšetřovaný klient posuzuje polohu těchto polarizovaných proužků od centrálního postavení. Vytváří se tak přirozené vizuální podmínky pro binokulární vidění, které umožňují aplikaci minimální hodnoty hranolového účinku při zjištěných odchylkách. Výsledky měření na Mallettově testu ukázaly, že je třeba posuzovat nejen polohu proužků vůči středu, ale také posuzovat jejich drobný pohyb ze strany na stranu (nahoru a dolů u vertikálního testu) [4].



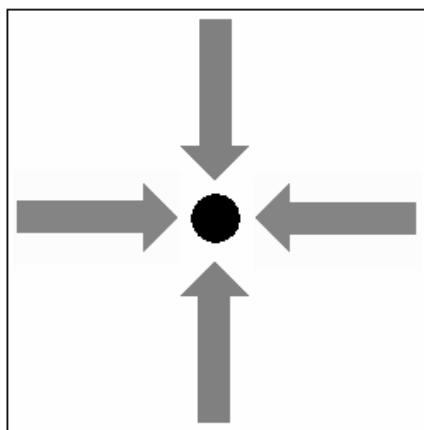
Obr. č. 5: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů



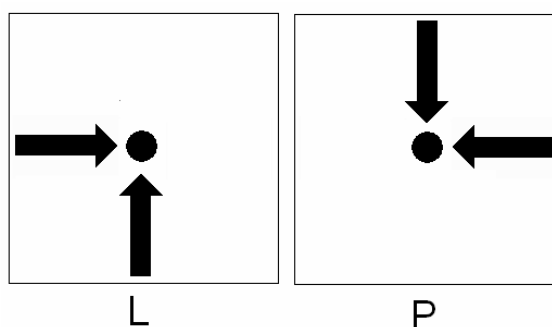
FIGURE 2. The Mallett near fixation disparity unit

Obr. č. 6: Mallettův test do blízka [5]

Bohužel tento test není standardem každého optotypu. Za alternativu tohoto testu, lze považovat polarizovaný test na odchyly, který bývá na projekčním optotypu (obr. č. 7). Vyhodnocením těchto dvou testů a testů na metodu MKH se zabývá praktická část této práce.



Obr. č. 7: Polarizovaný test na vyšetřování fixačních disparit



Obr. č. 8: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

6.2 Metoda MKH

V 70. letech se začaly šířit první poznatky o vyšetřování touto metodou díky studiím Haaseho, Baumanna, Brücknera, Glasera a Pestalozziho. Byly srovnávány s výsledky tohoto testu i s dalšími testy, kterými lze heteroforie měřit (např. Schoberův test a Graefovy testy, viz [1]) a bylo zjištěno, že s korekcí určenou na MKH testech bylo spokojeno 65% klientů. Při vyšetřování na anaglyfních testech (Schoberův test) bylo s korekcí spokojeno 29% klientů a s korekcí určenou pomocí Graefových klínů pouhých 6% klientů. V německy hovořících zemích se posledních 30 let jako jediná použitelná metoda rozvíjí metoda „MKH“ (Mess und Korrektionsmethodik nach Haase), vycházející z práce H. J. Haaseho. Tato metoda funguje na základě na sebe navazujících

polarizačních testů, kterými je třeba klienta provést a dobrat se výsledku. Na rozdíl od Malletovy metody využívá k úpravě prizmatické korekce stereotestů. Vhodnost těchto testů, při vyšetřování fixační disparity je v literatuře často diskutována. Testy jsou podrobně rozebrány níže.

6.2.1 Základní sestava binokulárních testů na MKH

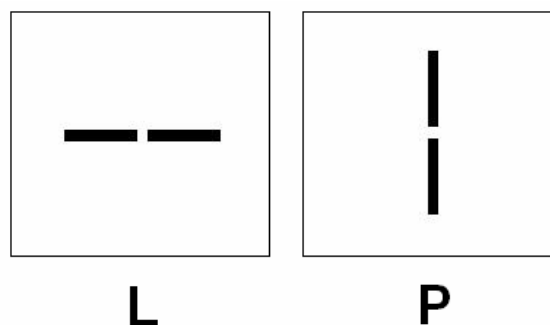
Mezi základní testy Haaseho metody patří křížový, ručičkový, hákový, stereotest a stereovalenční test.

Křížový test „K“



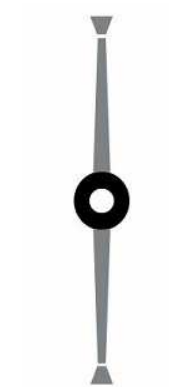
Obr. č. 9: Křížový test

Křížový test je základní konvenční test bez centrálního fúzního podnětu. Primárně umožňuje měřit a korigovat motorický podíl HTF ve vertikálním i horizontálním směru. Také skýtá předběžný hrubý odhad naměřených hodnot u HTF s podílem kompenzovaným senzoricke. Používá se též jako finální test pro dosažení akomodační a refrakční vyváženosti očního páru po binokulárním dokorigování na polarizovaných (např. řádkový test) a polarizovaných bichromatických testech (např. Cowenův test).



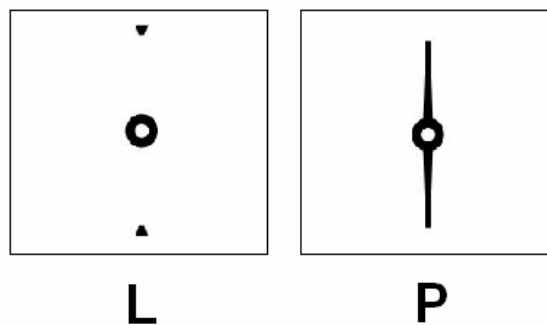
Obr. č. 10: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Ručičkový test „R“



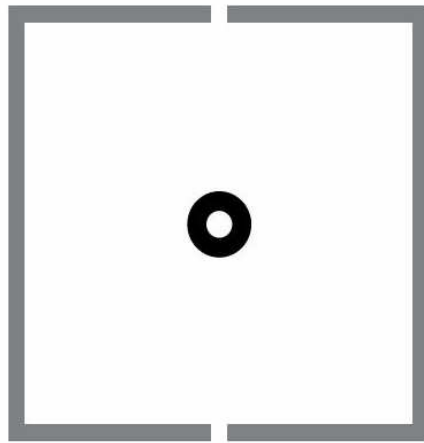
Obr. č. 11: Ručičkový test

Jsou-li analyzátoři os v základním postavení („V“ – pozitivní polarizace), vidí pravé oko vertikální dvoupólovou ručičku, která směřuje svými hroty na stupnici, která je díky polarizaci předkládána pouze oku levému. Oběma očím je předkládán centrální fúzní podnět v podobě černého nepolarizovaného mezikruží uprostřed testu. Ručičkový test známe jednoduchý (horizontální odchylky) a dvojitý (horizontální i vertikální). Původně byl navržen pro měření hodnoty a směru funkčních cykloforií (typ HTF, kdy se rotuje bulbus kolem své předozadní osy). Nabízí nám možnost odhalit přechod fixační disparity z I. do II. stupně (dle Haaseho se pak jedná o přechod disparátní fúze do disparátní korespondence). Tento přechod poznáme, jsou-li konce ručiček symetricky obloukovitě stočeny (roztřepeny). Pomocí tohoto testu, lze také diagnostikovat horizontální HTF, jejichž měření na „K“ testu bylo znemožněno centrálním potlačováním nebo sensorickou kompenzací, tedy fixační disparitou II. stupně. Pomocí tohoto testu také můžeme pozorovat obrazové deformace způsobené astigmatickými čočkami.



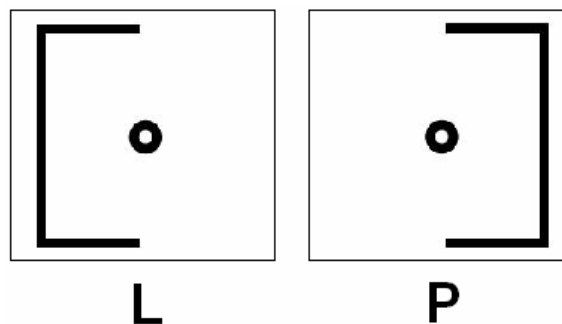
Obr. č. 12: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Hákový test „HV“



Obr. č. 13: Hákový test

V postavení analyzátorů do „V“ je pravému oku předkládán pravý hák a levému levý. Centrální fúzní podnět je opět v podobě černého mezikruží, které je nepolarizované, tudíž ho pozorují obě oči současně. Původně byl tento test navržen pro zjištění anizeikonie. Je poměrně přesný, výsledky jsou s chybou do 1%. Postupně se ale ukázalo, že je schopen podávat doplňující informace též o heteroforiích (zejména vertikálních) s utvrzenou disparátní korespondencí, jejichž zviditelnění a měření na „K“ testu bylo též znemožněno v důsledku centrálního potlačování, resp. senzorické kompenzace.



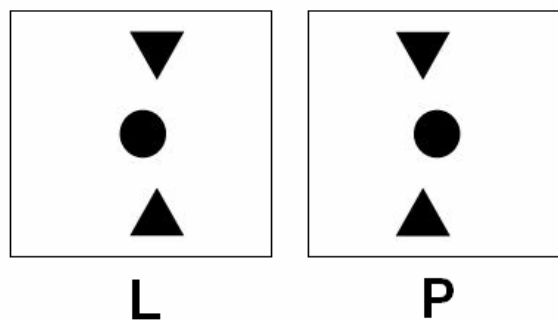
Obr. č. 14: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Stereotest „S“



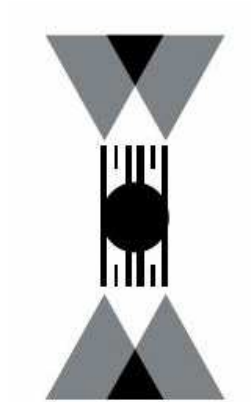
Obr. č. 15: Stereotest

Tento test se skládá z centrálního fúzního podnětu v podobě černého kulatého terče, který není disociován. Oba nad sebou levé (pravé) trojúhelníčky jsou určeny ke sfúzování v úloze bitemporálních (binazálních) příčně disparátních částí testu a jsou vnímány vpředu a vzadu. Z postavení analyzátorů v pozici „V“ či „A“ před okem lze vnímat hloubkový stereoskopický obraz. Po střídavém překlápění analyzátorů, kdy vyšetřovaný udává vybavení vjemu, lze z časových prodlev získat podklad pro zlepšení kvality klínové korekce.



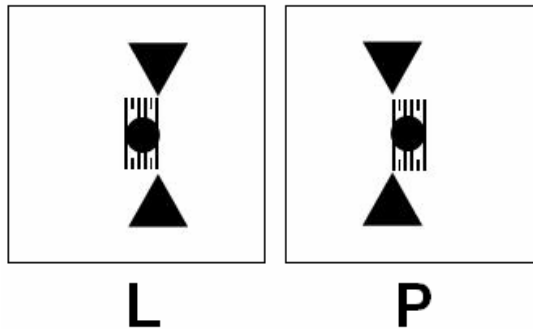
Obr. č. 16: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Stereovalenční test „SV“



Obr. č. 17: Stereovalenční test

Konstrukce je obdobná jako u předešlého testu. Obsahuje navíc stupnici se třemi čárkami po obou stranách černého kulatého terče, který má o něco menší průměr než u hrubého stereotestu. Pomocí tohoto testu lze provést velmi jemnou a citlivou korekci HTF s fixační disparitou. Stupeň účasti obou očí na hloubkovém vnímání vyjadřuje tzv. valence. O prevalenci hovoříme, existuje-li dominance jednoho oka při stereoskopickém vnímání směru. Pokud jsou pozice hrotů sfúzovaných trojúhelníčku posunuty, jsou to pro nás cenné informace pro další kroky rodící se klínové korekce. Každá čárka periferně od centrálního kulatého terče představuje 20-60-100% prevalenci daného oka.

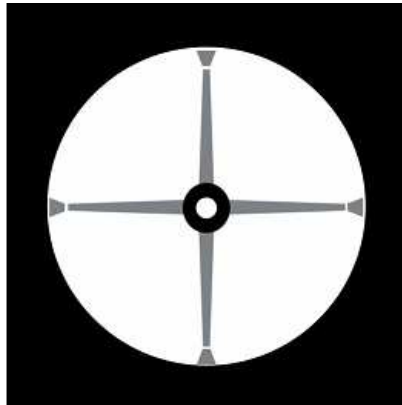


Obr. č. 18: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

6.2.2 Rozšířená sestava testů na MKH

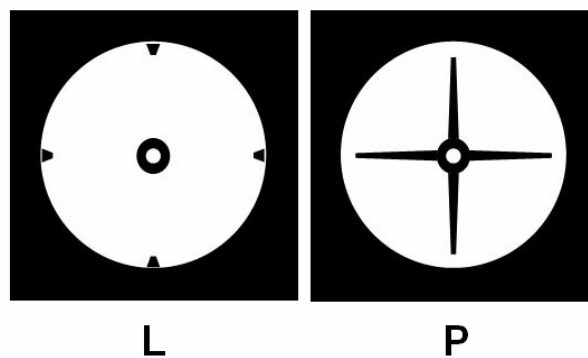
Mezi rozšířenou sestavu testů na MKH patří dvojitý ručičkový test, hákový horizontální test, jemný a diferencovaný stereotest.

Dvojitý ručičkový test „DR“



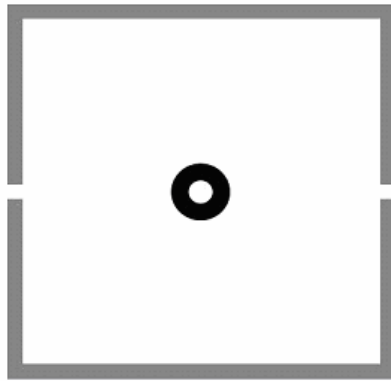
Obr. č. 19: Dvojitý ručičkový test

Dvojitý ručičkový test se oproti jednoduchému liší pouze v přidaných horizontálních ramenech a k nim příslušejících stupnicích. Poslouží nám pro současné zviditelnění horizontálně-vertikální fixační disparity i rozlišování mezi funkčními cykloforiemi a deformací obrazu v důsledku korekce astigmatismu.



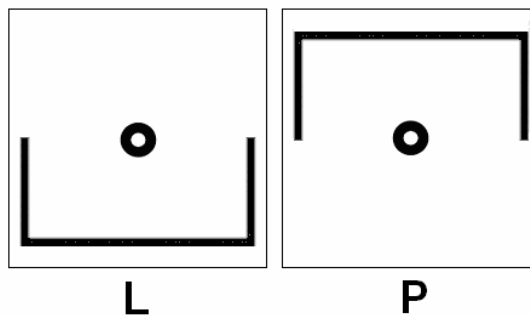
Obr. č. 20: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Hákový test (horizontální) „HH“



Obr. č. 21: Hákový test horizontální

Od vertikálního se konstrukčně liší pouze otočením o 90° a možností měření pouze horizontálních odchylek. Dále je vhodný k měření anizeikonií.

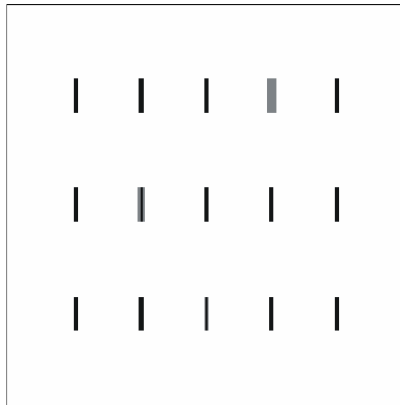


Obr. č. 22: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Jemný stereotest

Má zmenšenou stereoskopickou bázi na 11 mm, vykazuje shodné znaky jakou hrubý stereotest. Lze ho využít zejména v situacích, když prověřujeme stereopsi v podmínkách zúžených Panumových prostorů.

Diferencovaný stereotest „DS“



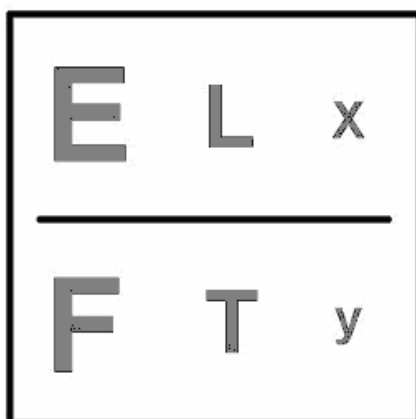
Obr. č. 23: Diferencovaný stereotest

Využívá se k posuzování a odstupňování kvality hloubkového vjemu. V každém řádku směrem odshora je disociován pouze jeden znak s ubývajícím hraničním úhlem stereoskopické paralaxy o hodnotách $4'$; $3'$; $2'$; $1'$; $0,5'$. Toto odstupňování je dostačující pro rychlé zjištění její hodnoty.

6.2.3 Testy na binokulární rovnováhu

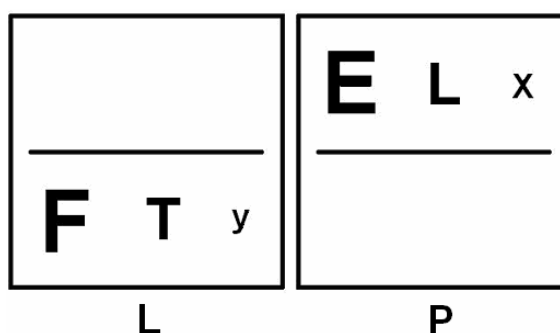
Následující testy, již nepatří do skupiny testů na vyšetření motoricky kompenzovaných odchylek ani fixačních disparit, ale v metodice MKH na předešlé přímo navazují a může se na jejich vnímání projevit nesprávně korigovaná FD. Slouží k přesnému binokulárnímu dokorigování a jsou k dispozici nyní ve všech optotypech které trh nabízí.

Dvouřádkový polarizovaný test „DT“



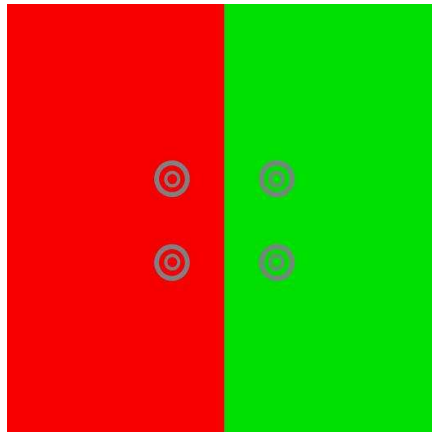
Obr. č. 24: Dvouřádkový polarizovaný test

Po předložení analyzátorů („V“ pozice) je pravému oku nabízen horní řádek se třemi různě velkými znaky, levému oku dolní. Bude nás zajímat, vnímá-li klient oba řádky stejně kontrastně. Ptáme se na kontrast (tmavost) znaků, ne na jas polí. Bude-li jedno z očí vnímat řádek více kontrastní než druhé, budeme před něj vkládat brýlovou korekci o síle +0,25 D, než se stav vyrovná. Není vhodné se ptát na stranové či výškové posunutí od středové linie, i když orientačně to pro nás může být jisté vodítko. Může to být způsobeno nedostatečným centrálním zafixováním, protože je test a fixační značka příliš dlouhá. Tento test lze také využít u nositelů kontaktních čoček, kdy po aplikaci kontaktních čoček zjišťujeme jejich pohyblivost a zpětné ustálení.



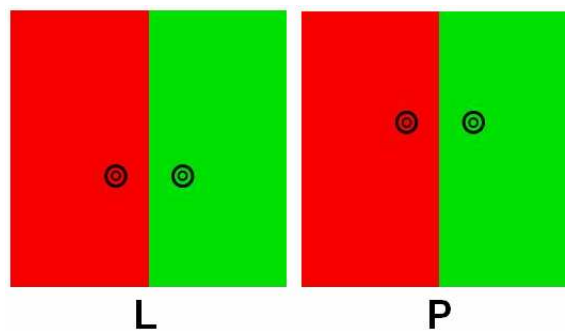
Obr. č. 25: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Cowenův test



Obr. č. 26: Cowenův test

Cowenův test je bichromatický balanční test, který využívá vlastnosti polarizovaného světla v kombinaci s červeno-zeleným testem. Pomocí odpovědí vyšetřovaného klienta na cílené otázky jsme schopni zjistit, zda se jedná o kontrastní nerovnováhu podmíněnou funkčně či refrakčně, a rovněž zjistíme, není-li klient překorigován nebo naopak podkorigován.



Obr. č. 27: Diferencované obrazy pravého a levého oka při „V“ pozici analyzátorů

Test je rozdělen na dvě poloviny. Jedna polovina testu je červená, druhá polovina je zelená. V každé z těchto polovin se nachází dva polarizované Landoltovy kruhy. Pravému a levému oku jsou pomocí polarizačních filtrů předkládány odlišné vjemy. Při pozitivní polarizaci vidí pravé oko Landoltovy kruhy v horní červeno-zelené části testu a levé v dolní. Pokud jsou všechny čtyři vnímány stejně kontrastně, hovoříme o refrakční a zrakové vyváženosti. O refrakční nerovnováze hovoříme tehdy, vnímáme-li dva kroužky kontrastněji a to diagonálně.

Možnosti, které mohou nastat:

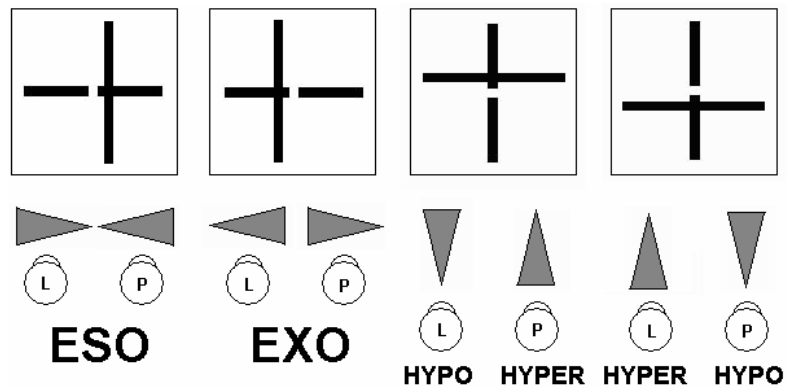
- Je-li kontrastněji vnímán kroužek nahoře v červeném poli a dole v zeleném, je třeba předložit vpravo rozptylku a vlevo spojku.
- Je-li kontrastněji vnímán kroužek nahoře v zeleném poli a dole v červeném, je třeba předložit vpravo spojku a vlevo rozptylku.
- Jsou-li vnímány 3 kroužky stejně kontrastně a pouze jeden se jeví méně kontrastní, předkládáním $\pm 0,25$ D bychom měli docílit dorovnání kontrastu i u tohoto čtvrtého kroužku.
- Je-li vnímán kontrastně pouze jeden ze čtyř kroužků, jedná se o refrakční nerovnováhu vyššího stupně, kdy se doporučuje přezkoušet korekci nejprve monokulárně.
- Vnímá-li jedno oko méně kontrastní oba kroužky, které mu náleží, je třeba prověřit kvalitu korekce astigmatismu na této straně. Zůstanou-li kroužky méně kontrastní i po ověření astigmatické korekce, může se jednat o potlačení vjemu.

V souvislosti s posledním případem by měl být použit polarizovaný test pro objektivnější závěr měření. Pokud se nezvýší kontrast kroužků ani po překontrolování a změně prizmatické složky, musíme vyčkat senzorickeho stabilizování prizmatické korekce později dokorigovat jak v refrakčním, tak prizmatickém smyslu.

Pomocí Cowenova testu, můžeme také diagnostikovat překorigování (podkorigování) u myopa, který by vnímal kroužky kontrastnější v zeleném (červeném) poli. U hypermetropa by tato situace byla naopak, tedy překorigovaný hypermetrop by vnímal kontrastněji kroužky v červeném poli, podkorigovaný v zeleném. Posléze je vhodné takto zjištěnou nerovnováhu upravit postupným předkládáním plusových a minusových čoček do vyrovnání kontrastu všech kroužků [1,3,7].

6.2.4 Metodika binokulárního vyšetřování na testech pro MKH

Úvodem je třeba říci základní pravidla, kterými je nutné se řídit po celou dobu vyšetření.



Obr. č. 28: Vnímání testů a orientace bází při jednotlivých odchylkách

- Je vždy důležité dbát na to, aby nedocházelo k překorigování.
- Doporučuje se postupovat v horizontálním směru po 1 pD ve vertikálním po 0,5 pD, pokud nemáme žádný počáteční záchytný bod.
- Prizmatickou korekci bychom měli rozdělovat rovnoměrně před pravé a levé oko.
- Při korigování kombinovaných odchylek (horizontálních a současně vertikálních) je vhodné postupovat na základě toho, co nám klient uvede jako první (to mu může více vadit).
- Horizontální a vertikální odchylky korigujeme ve zkušební obrubě vždy zvlášť, míněno tak, že není vhodné používat prizmat v šikmé ose. To je žádoucí až do vlastní brýlové obruby klienta.
- Jedná-li se o esoforii a analyzátoři jsou ve „V“ pozici a zároveň vidí pravé oko, pro které je určen daný vjem, že je tento vjem posunut doprava (zevně), potom vyrovnáváme předřazováním klínů s bází ve směru uchylujícího se pravého oka, tedy doprava (temporálně před pravé i levé oko).
- Jedná-li se o exoforii a analyzátoři jsou ve „V“ pozici a zároveň vidí pravé oko, pro které je určen daný vjem, že je tento vjem posunut doleva (dovnitř), potom vyrovnáváme předřazováním klínů s bází ve směru uchylujícího se pravého oka, tedy doleva (nasálně před pravé i levé oko).

- Jedná-li se o pravostrannou hyperforii = levostrannou hypoforii a analyzátoři jsou ve „V“ pozici a zároveň vidí pravé oko svislé rameno, které je posunuto dolů, vyrovnáváme předřazováním klínů s bází dolů vpravo a nahoru vlevo.
- Jedná-li se o levostrannou hyperforii = pravostrannou hypoforii a analyzátoři jsou ve „V“ pozici a zároveň vidí pravé oko svislé rameno, které je posunuto nahoru, vyrovnáváme předřazováním klínů s bází nahoru vpravo a dolů vlevo.

Postup při vyšetření na „K“ testu

Binokulární vyšetřování vždy začíná na „K“ testu po úplné monokulární korekci. Měli bychom dbát na to, aby vyšetřovaný klient po celou dobu vyšetření neměl možnost vidět nepolarizované předměty. Docílíme tak toho, že nebude zapojena motorická fúze, která sleduje fúzní impulsy a je nežádoucí. Pokud jsou obrazy v pravém a levém oku přibližně stejně velké, tvarově stejné a stejně kontrastní, je motorická fúze zapojena. To může záporným způsobem ovlivnit binokulární vyšetření. Na „K“ testu jsou vyloučeny centrální fúzní podněty, může být však fixováno orámování optotypu . Je nezbytné, aby se klient díval pouze na testové pole.

Po monokulární korekci ponecháme pravé oko zakryté, předřadíme „K“ test a sdělíme klientovi: „Na tomto testu vidíte symetrický šedý kříž“. Předřadíme klientovi analyzátoři (vycházíme z postavení analyzátořů ve „V“ pozici, tedy z pozitivní polarizace, o jejíž správnosti předřazení se můžeme přesvědčit z odpovědi na následující otázku) a pokračujeme otázkou: „Co vidíte nyní? Vidíte celý kříž?“. Pokud nám klient odpoví: „Ne, vidím pouze horizontální rameno kříže, které je nyní černé“, můžeme si být jisti o postavení analyzátořů v pozici „V“. Upozorníme klienta, aby stále pozoroval pouze testové pole a odkryjeme doposud zakryté pravé oko a ptáme se: „Vidíte nyní i svislé rameno kříže?“. Pokud je odpověď na tuto otázku kladná, můžeme hovořit o binokulárním vidění a pokračovat ve vyšetřování. Další otázka by mohla být následující: „Vidíte svislá a vodorovná ramena kříže stále současně?“. Odpověď na tuto otázku by měla poskytnout informaci o kvalitě simultánního vidění.

Dále nás bude zajímat, jeví-li se klientovi horizontální a vertikální ramena stejně tmavá (černá, kontrastní). Jsou-li vnímány rozdíly v kontrastu, může to vysvětlovat nezkorigované postavení očí, přičemž dochází k zobrazováním na různých místech sítnice pravého a levého oka. Zakrývací zkouškou je vhodné se přesvědčit, zda nejde o

monokulární ametropii. Zakryjeme klientovi oko, které vnímá kontrastněji. Zvýší-li se tak opět monokulární kontrast, jsou refrakční hodnoty správné a není třeba je měnit. Pro ujištění (zejména u mladších osob), že jednostranné zvýšení kontrastu není způsobeno akomodační nerovnováhou, zakryjeme tentokrát oko, které vnímalo méně kontrastně. Před druhým přidržíme sférickou čočku o dioptrické hodnotě +0,25 a zeptáme se, zda se kontrast změnil. Pokud se změnil, měli bychom přezkoušet ještě jednou na optotypech, není-li tento přídavek žádoucí. Děj opakujeme, dokud nedojde při předřazení ke zhoršení kontrastu. Rozdílný vizus pravého nebo levého oka, může také způsobovat zeslabený kontrast.

A konečně můžeme položit otázku: „Tvoří obě ramena testu symetrický kříž?“. Pokud ne, snažíme se dosáhnout symetrie vhodně řazenými klíny s prizmatickým účinkem.

Situace, které mohou nastat při vyšetření na „K“ testu

1. Testové pole je vnímáno diplopicky

Na počátku binokulárního vyšetření může nastat situace, že klient vnímá test diplopicky (dvojitě). Tento vjem nazýváme jako diplopie pole. Stojí-li testová pole poměrně přesně vedle sebe, rozdělíme před obě oči klíny o hodnotě 4–5 pD s odpovídající bází dle vnímané odchylky. Jde-li o méně častou vertikální diplopii postupujeme chronologicky s bází nahoru nebo dolů.

2. Jedno rameno kříže se občas ztrácí

Zakryjeme vedoucí oko a čekáme, zda se monokulárně nevybaví vjem, který se při pozorování binokulárně ztrácí. Lépe vidoucí oko můžeme také zamlžit a zhoršit mu tak jeho výkon. Jakmile horší oko svůj zrakový vjem rozpozná a neztrácí se, pokračujeme v měření.

3. Jedno rameno kříže se ztrácí v základním postavení

Může nastat situace, kdy po dosažení nulového postavení s korekcí klient prohlásí, že vidí symetrický kříž, ale jedno z ramen se občas ztrácí. Podle stavu senzorické kompenzace heteroforií je možné, že odchyloující se oko potlačuje centrální zobrazování. Prizmatická korekce je správná do tohoto momentu. Při

normálním vidění je možné očekávat, že se toto potlačení vyruší plně korigující brýlovou čočkou.

4. Ramena kříže jsou vnímána střídavě

V tomto případě se jedná o alternující vidění. Můžeme pokračovat v korekci, pokud je nám klient schopen udávat informace o postavení ramen a přitom pozorovat zda se tento stav nezlepší.

5. Test je vnímán v nulovém postavení a vedle ramen kříže je slabý stín

Místo obrazu má dvě směrové hodnoty. Vede to k fúzní nerovnováze odlišných areálů sítnice v jednom oku a při dosažení plné korekce je ještě navíc vnímán stín. Při přesné a plné monokulární korekci dokazuje tento vjem změnu směrových hodnot. Nošením potřebné korekce by stín měl časem vymizet.

6. Během korekce dochází k vnímání barevných lemů

Nejprve bychom se měli přesvědčit, jsou-li korekční klíny před oběma očima rovnoměrně rozděleny. U vyšších klínových hodnot je třeba dbát na skutečnost změny očníkové rozestupu zkušební obruby a následnému upravení rozteče i do budoucích brýlí. Na čtyři prizmatické dioptrie by posunutí mělo činit 1 mm v protisměru potřebné báze.

Postup při vyšetření na „R“ testu

Předpokládejme, že jsme na předchozím testu docílili vhodné prizmatické korekce. Nyní budeme pokračovat na ručičkovém testu, který je určen pro vyšetřování fixačních disparit prvního stupně. Podobně jako u „K“ testu bychom měli klientovi nejprve test představit. Například takto: „Na tomto testu vidíte uprostřed černý kruh. Nahoře a dole vidíte ručičky směřující ke stupnicím“. Po seznámení s testem, můžeme ověřit, jsou-li vjemy viditelné zvlášť pro pravé i levé oko. Zakryjeme klientovi pravé oko a zeptáme se, zda-li vidí černý kruh uprostřed a ručičky směřující nahoru a dolů. Následně můžeme zakrýt levé oko a vyzkoušet klienta, jestli s námi spolupracuje otázkou: „A nyní vidíte co?“. Dostaneme-li odpověď, jakou očekáváme, že vidí černý kruh uprostřed a stupnice nahoře i dole, je vše v pořádku a můžeme pokračovat. Další otázky budeme opět směřovat tak,

abychom dostávali informace o kontrastu ručiček a jejich postavení (vychýlení) a mohli vhodně korigovat.

Situace, které mohou nastat při vyšetření na „R“ testu

1. Pokud je test v nulové pozici, pokračujeme na další.
2. Jsou-li obě ručičky posunuty stejným směrem, jedná se o nějakou z forií a korigujeme dle pravidel.
3. Horní ručička je posunuta doleva a dolní doprava o stejný úhel. Tato situace nelze korigovat optickými pomůckami. Jde o vzájemné stočení očního páru (cykloforie). Může k tomu docházet, není-li úplná binokulární korekce ještě dostatečně pod kontrolou. Postavení ručiček se vyrovná se zlepšující se korekcí.
4. Anamorfotické zkreslení obrazů jeví stejné vizuální příznaky jako cykloforie. Je nutno je odlišit. Může k nim docházet při korekci astigmatismu šikmých paprsků.

Postup při vyšetření na „DR“ testu

Postup je chronologický jako u „R“ testu. Nabízí se více možností měření (vertikální odchylky).

Situace, které mohou nastat při vyšetření na „DR“ testu

1. Pouze špičky ručiček neukazují na střed stupnic
Zkoušením klínové korekce, jakoby v tomto směru byla posunutá celá ručička, se snažíme docílit nulového postavení. Platí jako u „R“ testu.
2. Hroty ručiček neukazují přesně a klidně na středy stupnice
V tomto případě bychom měli volit takovou prizmatickou korekci, aby se pohybovaly obě ručičky stejným směrem.
3. Hroty ručiček jsou nahoře nebo dole zanořené do stupnic

Je-li posunuta i horizontální ručička jedním směrem do stupnice, může jít o nezkorigovanou výškovou odchylku. Můžeme zkontrolovat na hákovém testu [1,3].

Postup při vyšetřování na „HV“ testu

U tohoto testu, po jeho představení klientovi, budeme opět zjišťovat simultánnosti vidění, odchylky v kontrastu a z nulové pozice. Požádáme klienta, aby se díval na černé mezikruží v centru a posoudil koincidenční postavení háků. Tím zabráníme, aby fúzoval dlouhá ramena, což vede k deformaci testu tak, že je pravý a levý hák posunut k sobě (ramena se mohou až dotýkat a překrývat) [1,3].

Situace, které mohou nastat při vyšetřování na „HV“ testu

1. Háky jsou oproti sobě a centru fixace vertikálně posunuty

Jde o nezkorigovanou vertikální odchylku, kterou začneme korigovat dle pravidel.

2. Je posunut pouze jeden hák vertikálně

Jedná se také o nezkorigovanou výškovou odchylkou a postupujeme jako v bodě jedna. Posunutí je jednostranné z důvodu nestejných směrových hodnot na pravé a levé sítnici.

3. Jeden z háků je zřetelně větší (menší) než druhý

V tomto případě se jedná o anizeikonii (nestejná velikost obrazů na sítnici) a korigujeme pomocí anizeikonických brýlových čoček, úpravou vzdálenosti brýlového skla od vrcholu rohovky, pomocí kontaktních čoček, jejich kombinací. Této problematice se tato práce hlouběji nevěnuje [3].

Postup při vyšetření na „S“ testu

Hloubkový vjem na stereotestu a pravidla korekce jsou uvedena v tabulce č. 3 [7].

Tab. č. 3: Pravidla korekce a orientace báze

Vjem na testu	Zpoždění bude vnímáno směrem do „V“ pozice	Zpoždění bude vnímáno směrem do „A“ pozice	Zpoždění bude vnímáno do obou pozic
Báze	Názálně	Temporálně	Nahoru nebo dolů
Odchylka	EXO	ESO	HYPER/HYPO

6.2.5 Určení stupně fixační disparity

Určení stupně podle vnímání nabízených testů

Motorická fúze

Odpovídá ji naměřená prizmatická hodnota, určená navozením nulového postavení na křížovém testu.

Fixační disparita I. stupně

Odpovídá ji naměřená prizmatická hodnota, určená navozením nulového postavení na ručičkovém a hákovém testu, která též navodila symetrii na všech dalších testech.

Fixační disparita II. stupně

První podskupina

Odpovídá ji rozdíl naměřených hodnot na křížovém a ručičkovém testu v nulovém postavení.

Druhá podskupina

Odpovídá ji rozdíl naměřených hodnot na ručičkovém testu a stereotestu v nulovém postavení.

Třetí podskupina

Odpovídá ji rozdíl naměřených hodnot na stereotestu a stereovalenčním testu při obrácené poloze analyzátorů (negativní polarizace, „A“ pozice) a nulovém postavení.

Čtvrtá podskupina

Odpovídá ji naměřená prizmatická hodnota, určená navozením nulového postavení na stereovalenčním testu, která však již činí nejisté nulové postavení a značí překorigování na testu křížovém.

Pátá podskupina

Odpovídá ji naměřená prizmatická hodnota, určená navozením nulového postavení na stereovalenčním testu, která však již činí jednoznačně nejisté nulové postavení a překorigování na testu křížovém.

Šestá podskupina

Odpovídá ji naměřená prizmatická hodnota, určená navozením nulového postavení na stereovalenčním testu, která však již činí jednoznačně nejisté nulové postavení a překorigování na testu křížovém, ručičkovém a hákovém [3,7].

Určení stupně podle obtíží klienta

Heteroforie

- astenopické potíže

Motoricky kompenzované HTF

- astenopické potíže bez poruch vidění

Fixační disparita I. stupně s normálním Panumovým prostorem

- binokulárně snížený vizus, resp. časové zpoždění a zpomalení stereoskopického vnímání, zmenšení vnímané hloubky pole, možná diplopie při únavě

Fixační disparita I. stupně s rozšířeným Panumovým prostorem

- stejné příznaky jako u FDI. s normálním Panumovým prostorem, symptomy jsou výraznější, občas dochází k potlačení obrazu jednoho oka

Fixační disparita II. stupně, trvající krátkou dobu

- výrazné snížení hloubky stereoskopicky vnímaného prostoru, výrazné zpomalení stereoskopického vjemu až na 30 vteřin do vybavení

Fixační disparita II. stupně, trvající delší dobu

- výrazná redukce binokulárního vizu, bývá slabší než vizus monokulární, stranově obrácený, někdy se vůbec nevybavující stereoskopický vjem

Heteroforie s plnou senzorickou kompenzací

- bez potíží [3]

6.2.6 Kdy korigovat fixační disparity prizmaty

Málokdy se můžeme setkat, že nekompenzované FD způsobují pokles vizu. Častěji se setkáváme se změnou binokulárního pracovního stavu očí. Při anamnéze

můžeme zjistit tyto příznaky: světloplachost, bolesti hlavy, bolesti v šíji, v zádech, rychlá únava očí, problémy s přechodem vidění do dálky a blízka, diplopie při únavě, poskakování-přeskakování řádků při čtení, potíže při fixování předmětu, legasthenii [1].

Prvním kritériem kdy korigovat prizmaty jsou výše napsané příznaky. Pokud jsme stanovili správnou sférickocylindrickou korekci a tyto obtíže přetrvávají, je na místě se zabývat korekcí prizmaty. Při vyšetřování metodou MKH je třeba si dávat pozor na překorigování. To se stává většinou, pokud docílíme plné korekce až na stereotestech. Zpětná kontrola, která musí vždy proběhnout nám ukáže, zda je výsledná hodnota tolerována. Jestliže se zpětně ukáže, že na předchozích testech s upravenou hodnotou prizmatických skel nejsou značky v koincidenci, musíme tuto hodnotu snížit.

Mallettova kritéria pro aplikaci prizmat jsou: u klientů pod 40 let korigujeme odchylku, která je rovna nebo větší 1pD, u klientů nad 40 let (presbyopických) je hodnota podmínky stanovena na 2pD.

6.2.7 Vyšetřování odchylek do blízka

Vyšetřování odchylek do blízka provádíme na polarizovaných optotypech do blízka. U presbyopů musíme předřadit ke korekci do dálky přídavek do blízka. Při předložení křížového testu může být zprvu vnímán v odchýleném postavení. Jestliže požádáme klienta, aby se soustředil a chvíli s optotypem pohyboval v mediální ose zorného pole sem a tam, odchylka může vymizet a není nutná korekce. Pokud korekce bude na místě, musí hodnota odpovídat koincidenčnímu postavení hodnoty do dálky. Jestliže jsou rozdíly, může být příčinou slabý konvergenční impuls do blízka, který může být upřednostňován malým akomodačním podnětem z křížového testu. Je-li akomodační podnět oslaben, není aktivována v dostatečné míře ani konvergence. Důsledkem je vnímání exo odchylky do blízka, která se nesmí zaměňovat s opravdovou exoforií.

Zjistíme-li eso odchylku, korigujeme dle pravidel do dálky a rovněž musíme naměřenou hodnotu prizmatické korekce překontrolovat, zda sedí i na testech do dálky. U méně častých vertikálních odchylek nejprve zkontrolujeme, zda klient drží test rovně a zda má správně nasazenou zkušební obrubu. Zjistíme-li nějaké hodnoty prizmatického účinku, postupujeme jako u horizontálních odchylek do dálky.

7. Experimentální srovnání MKH a Mallettovi techniky měření

Praktická část této bakalářské práce se zabývá porovnáním naměřených hodnot asociační forie pomocí metody MKH (zejména ručičkového testu) a Mallettovy metody (Mallettův test), srovnáním postupů a vhodnosti použití. Měření pomocí metody MKH bylo srovnáváno jednak s Mallettovým testem a s alternativou tohoto testu, kterou nabízí projekční optotypy (obr. č. 6).

Metodika

Vyšetřování metodou MKH bylo prováděno na přístroji „i.Polatest[®]“ firmy Zeiss a na plně ekvivalentním přístroji „Twintest“. Mallettovou metodou bylo měřeno pomocí přístroje „i.Polatest[®]“ firmy Zeiss a na alternativním testu (pracovně bude pro jednoduchost označen jako „FD-test“), který je součástí projekčního optotypu firmy Nidek. Klientovi byly předloženy přídatné polarizační analyzátoři firmy „Oculus“ přímo na zkušební obrubu stejné značky. Vyšetřování bylo vždy prováděno s optimální korekcí, která měřením odchylek předcházela. Postup měření, zásady a také používané testy jsou podrobně rozepsány v teoretické části této práce.

Soubor vyšetřovaných osob

Bylo proměřeno celkem 22 osob ve věku 20 – 27 let, z nichž 15 vykazovalo nějaké odchylky. Osoby, u kterých nebyly naměřeny odchylky nejsou součástí tohoto výzkumu. Všechny osoby, u kterých byly nějaké odchylky zjištěny, byly změřeny metodou MKH. Na Mallettově testu bylo proměřeno 9 osob. Pomocí alternativního testu, který funkčně odpovídá Mallettově testu, bylo proměřeno 13 osob. Potíže udával každý třetí vyšetřovaný. Z technických důvodů (porucha přístroje i.Polatest, která si vyžádala delší opravu) nebyly všechny osoby proměřeny na Mallettově testu, ale místo tohoto testu byl použit alternativní test na projektoru. Tato nepředvídatelná porucha celý výzkum pozmenila a zapříčinila i nižší počet vyšetření, než bylo plánováno. I z takto dosažených výsledků se však dají odvodit závěry, které jsou uvedeny ve vyhodnocení na konci praktické části.

Výsledky

Klient č. 1 (23 let)

Klient číslo jedna, neudával žádné obtíže, které by prizmatická korekce měla řešit. Dosavadní korekci (tab. č. p1.1) užívá příležitostně při únavě, kino, divadlo, jízda autem v noci. Při vyšetření na Mallettově testu bylo horní rameno posunuté doprava. Tzn. eso odchylna na pravém oku. Při předložení korekčního klínu s bází temporálně (ve směru odchylnujícího se ramene) o hodnotě 0,5 pD se odchylna srovnala. Při vyšetření na testech MKH byla patrná odchylna ještě na ručičkovém testu, rovněž eso a srovnána 0,5 pD (tab.č.p1.2.)

Mezi dosavadní korekcí a novou korekcí s prizmatickými skly klient nevnímá rozdíl, proto není důvod ji upravovat. Odchylna je plně sensoricky kompenzovaná.

Tab. p1.1: Sférocylindrická korekce

	sph/D	cyl/D	ax
P	0	-0,25 D	85°
L	-0,25 D		

Tab. p1.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test	Mallett
0	0,5 pD	0	0,5 pD	0,5 pD	0,5 pD	0,5 pD

Klient č. 2 (22 let)

Klient číslo dva neudával žádné potíže, které jsou předpokladem pro korekci prizmaty. Bez korekce má visus 1 binokulárně. Sférocylindrická korekce vizus nelepší. Při měření na Mallettově testu obě ramena kmitala (horní doprava, dolní doleva) tzn. eso odchylna. Korekcí 1 pD bází temporálně se kmit ustálil a test byl vnímán stabilně. Při měření na testech MKH byly ramena „K“ testu posunuta doprava (eso odchylna). Test byl vnímán v koincidenčním postavení po předložení 1,75 pD temporálně. Na ručičkovém testu byly ramena opět posunuta doprava. Zkorigováno přidáním 0,25 pD. Na „S“ testu a „SV“ testu bylo patrné dvojité vidění. 2 pD nebyly zpětně akceptovány na „K“ testu ani „R“ testu. Testy byly deformované. Konečná možná (dobře snášená) korekce byla stanovena na 0,75 pD. S touto korekcí se i Mallettův test dal považovat po delším pozorování za stabilní.

Korekce prizmaty není nutná, pokud nejsou obtíže. Na stereotestu nebyla vnímána prodleva při výbavě vjemů. Můžeme se ovšem domnívat, že je do jisté míry snížena hloubka prostorového vnímání.

Tab. p2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test	Mallett
1,75 pD	2 pD	0	diplopie	diplopie	1 pD	1 pD

Klient č. 3 (20let)

Klient číslo tři bývá unavený při delším čtení nebo práci na počítači. Odchyly byly patrné pouze na „R“ testu a Mallett testu a jednalo se o eso odchylku. S korekcí na „R“testu byl vnímán v koincidednci i Mallettův test. Naměřené cylindrické hodnoty jsou velmi malé, ale bylo by dobré začít s korekcí u nich. Pokud by potíže přetrvávaly, bylo by vhodné vyzkoušet korekci prizmatickými skly. S korekcí prizmaty se klient cítil pohodlně.

Tab. p3.1: Sférocyindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	0	-0,25 D	180°
L	0	-0,25 D	170°

Tab. č. p3.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	Mallett
0	1 pD	0	1 pD	1 pD	0,5 pD

Klient č. 4 (23 let)

Klient neudává žádné potíže. Na Mallettově testu ramena kolísala kolem centrálního postavení, ale žádná prizmatická korekce tento stav nelepšila. Na „K“ testu také ramena kolísala, ale po korekci 1 pD se stav upravil. Další testy s touto korekcí byly v koincidenci. Zpětně i Mallettův test s touto korekcí byl v pořádku. Korekce prizmaty byla snášena, ale není jí třeba, klient nejeví příznaky.

Tab. p4.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	-3,75 D	-1,0 D	75°
L	-3,75 D		

Tab. p4.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test	Mallett
1 pD	1 pD	0	1 pD	1 pD	0	0

Klient č. 5 (22 let)

Klient číslo pět, si stěžuje na únavu při delší práci a větším vytížení očí. Někdy se dostavuje diplopie. Po měření metodou MKH jsme dospěli k finální hodnotě 5,5 pD (odchylka exo). Všechny testy zpětně byly v pořádku. I Malletův test byl s touto plnou korekcí v pořádku. Samostatné měření na Malletově testu vyšlo pouze na 2 pD (odchylka exo). Vidění se zlepšilo a prizmata byly dobře snášeny. Nebylo by ale zprvu vhodné dávat do finálních brýlí plnou korekci (naměřenou na MKH). Je vhodnější začít s nižší a pak ji upravit.

Tab. p5.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	-2,75 D		
L	-2,5 D		

Tab. p5.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	„DR“	Mallett
3 pD	3,5 pD	0	5 pD	5,5 pD	5 pD	2 pD

Klient č. 6 (24 let)

Klient číslo šest nemá potíže a nepotřebuje sféro-cylindrickou korekci. U Mallettova testu uhýbá spodní značka doprava (exo odchylka). Při předložení 0,5 pD se stav upravil. Na měření pomocí MKH byl „K“ test symetrický, u „R“ testu pulsovaly značky. Zkorigováno 1,5 pD nazálně. Na stereovalenčním testu bylo přidáno 0,5 pD ke korekci. Zpětná kontrola beze změn i u Mallettova testu.

Tab.p6: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test	Mallett
0	1 pD	0	1 pD	1,5 pD	0,5 pD	0,5 pD

Klient č. 7 (22 let)

Klient číslo sedm nemá potíže, není třeba korigovat prizmaty. Odchylka exo patrná pouze na ručičkovém testu.

Tab. p7.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	-1,0 D		
L	-1,0 D		

Tab. p7: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test	Mallett
0	1 pD	0	1 pD	1 pD	0	0

Klient č. 8 (27 let)

Klient číslo osm má výjimečně potíže při celodenní práci na počítači a někdy při dlouhodobém čtení. Odchylka exo patrná pouze na ručičkovém testu jako u klienta číslo sedm.

Tab. p8.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	+0,25 D	-0,75 D	180°
L	+0,25 D	-0,75 D	10°

Tab. p8: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test	Mallett
0	1 pD	0	1 pD	1 pD	0	0

Klient č. 9 (25 let)

Klient číslo devět nemá potíže, občas horší vidění v noci. Postačovala by cylindrická korekce. Někdy potíže při celodenní práci na počítači a někdy při dlouhodobém čtení. Exo odchylka na ručičkovém, „FD-Testu“ a Mallettově testu. Bylo

by vhodné nejprve zhotovit do finálních brýlí cylindrickou korekci a později se zabývat prizmaty, pokud by se vidění nezlepšovalo.

Tab. p9.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	0	-0,50 D	0°
L	0	-0,50 D	85°

Tab. p9.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	„FD-test“	Mallett
0	1,5 pD	0	1,5 pD	1,5 pD	0,75 pD	0,75 pD

Klient č. 10 (24 let)

Klient číslo deset, neudával žádné obtíže, které by prizmatická korekce měla řešit. Při vyšetření na „R“ testu byly ramena posunutá doprava, tzn. eso odchylka. Při předložení korekčního klínu s bází temporálně, o hodnotě 1 pD se odchylka srovnala. Na hákovém testu, byla odchylka hyper – vpravo srovnána 0,5 pD. Na „FD-testu“ byly ramena v koincidenci.

Mezi dosavadní korekcí a novou korekcí s prizmatickými skly klient nevnímá rozdíl, proto není důvod ji upravovat.

Tab. p10.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	-2,0 D		
L	-2,5 D		

Tab. p10.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test
0	1 pD	0,5 pD	1 pD	1 pD	0

Klient č. 11 (22 let)

Klient číslo jedenáct má občasné obtíže, které mohou souviset s odchylkami. Dosavadní korekce (tab. č. p11.1.). Při vyšetření na „FD-testu“ byla patrná exo odchylka na levém oku, srovnána pomocí 1,5 pD. Při vyšetření na testech MKH byla

patrná odchylka na „K“ testu a ještě patrnější na „R“ testu (viz. tab. p11.2). Novou korekci s prizmaty snášel dobře. Mohla by být řešením obtíží.

Tab. p11.1: Sférocylindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	-1,0 D	- 0,5 D	10°
L	-1,0 D		

Tab. p11.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test
1 pD	2 pD	0	2 pD	2 pD	1,5 pD

Klient č. 12 (21 let)

Klient číslo dvanáct, neudával žádné obtíže. Není u něj ani nutná žádná korekce. Při vyšetření na „FD-testu“ 0,5 pD eso-odchylka. Při předložení korekčního klínu s bází temporálně se odchylka srovnala. Při vyšetření na testech MKH byla patrná odchylka na ručičkovém testu, rovněž eso a srovnána 1,5 pD (tab.č.p12.1). Na „SV“ testu ještě o 0,5 pD korekce upravena. Zpětně s touto korekcí nebyl v koincidenci „K“ test, ani „FD-test“. Korigovat prizmaty není žádoucí, klientovi prizmata nevyhovují.

Tab. p12.1: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test
0	1,5 pD	0	1,5 pD	2 pD	0,5 pD

Klient č. 13 (25 let)

Klient číslo třináct má obtíže při delším čtení a námaze očí. Dosavadní korekci (tab. č. p13.1) užívá příležitostně při únavě, v kině, divadle, při jízdě autem v noci. Při vyšetření na „FD-testu“ exo odchylka 1 pD. Při vyšetření na testech MKH byla patrná odchylka na „K“ testu, stejná i na „R“ testu (viz. tab. 13.2), na „SV“ testu ještě navýšena na 3 pD. Mezi dosavadní korekcí a novou korekcí s prizmatickými skly klient nevnímá rozdíl. S prizmatickou korekcí by ovšem mohl docílit větší zrakové pohody.

Tab. p13.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	0	- 0,5 D	0°
L	- 0,25 D	- 0,5 D	95°

Tab. p13.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test
1,5 pD	1,5 pD	0	1,5 pD	3 pD	1 pD

Klient č. 14 (26 let)

Klient číslo čtrnáct neudával žádné obtíže. Není nutná žádná sférocyklindrická korekce. Při vyšetření na „FD-testu“ žádná odchylka. Při vyšetření na testech MKH byla patrná eso odchylka na „R“ testu, srovnána 0,5 pD (tab. č. p14.2). Korekce prizmaty není nutná. Klient nemá obtíže a ani nepozoruje zlepšení při korekci prizmaty.

Tab. p14.1: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test
0	1 pD	0	1 pD	1 pD	0

Klient č. 15 (23 let)

Klient číslo patnáct neudával žádné obtíže. Při vyšetření na „FD-testu“ malá eso odchylka (viz. tab. p15.2). Při vyšetření na testech MKH byla patrná eso odchylka na „R“ testu, srovnána 1 pD. Korekce prizmaty není nutná. Klient nemá obtíže a ani nepozoruje zlepšení při korekci prizmaty.

Tab. p15.1: Sférocyklindrická korekce

	sph	cyl	ax
P	- 1,0 D		
L	- 1,0 D		

Tab. p15.2: Prizmatická korekce

„K“	„R“	„HV“	„S“	„SV“	FD-test
0	1 pD	0	1 pD	1 pD	0,5 pD

Vyhodnocení

Tab.p16: Naměřené hodnoty (v prizmatických dioptriích) na porovnávaných testech

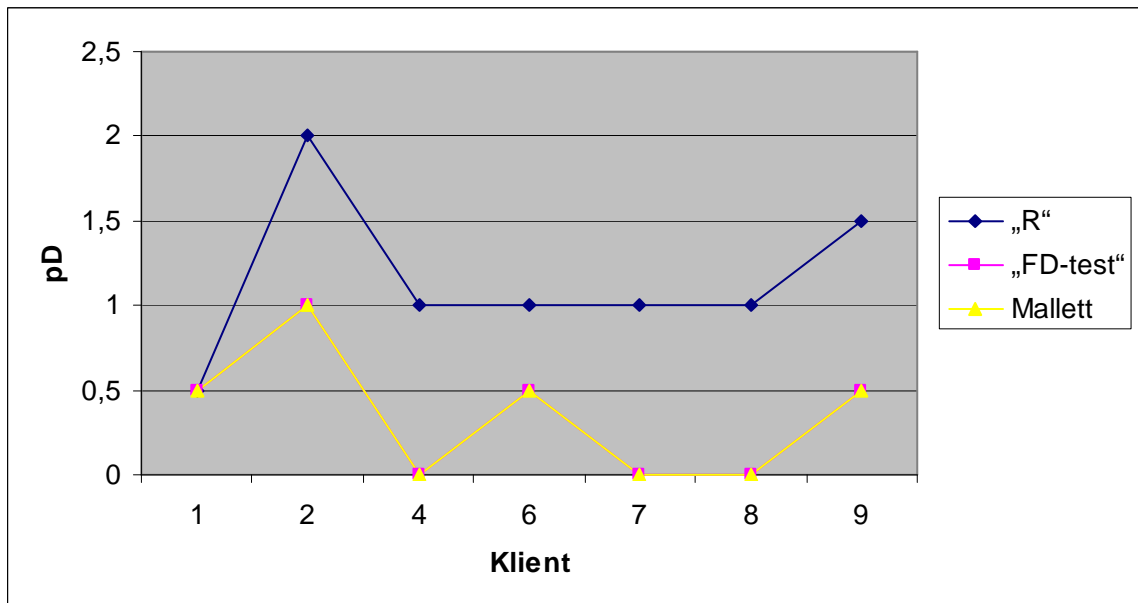
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
„R“	0,5	2	1	1	3,5	1	1	1	1,5	1	2	1,5	1,5	1	1
„FD-test“	0,5	1	-	0	-	0,5	0	0	0,5	0	1,5	0,5	1	0	0,5
Mallett	0,5	1	0,5	0	2	0,5	0	0	0,5	-	-	-	-	-	-
Obtíže	NE	NE	ANO	NE	ANO	NE	NE	ANO	NE	NE	ANO	NE	ANO	NE	NE

Výsledky vyšetření na všech testech jsou souhrnně uvedeny v tab. p16. Rozdíl naměřených hodnot na „R“ testu a v Mallettově testu s alternativním testem byl více jak 0,75 pD vyšší oproti „R“ testu. Z prezentovaných výsledků je patrné, že na ručičkovém testu byly mimo jediný případ naměřeny vyšší hodnoty než na Mallettově a alternativním „FD“ testu. Studie a Mallettova podmínka udává, že má smysl se zabývat hodnotami vyššími než 1 pD a u presbyopů vyššími než 2 pD. S tímto mohu souhlasit, protože u nižších naměřených hodnot klienti neudávají žádné potíže, pro které by byla prizmatická korekce řešení.

Zajímavé při měření bylo zpětné porovnání testů. Jestliže jsme pomocí metody MKH naměřili vyšší hodnoty a následně předložily tyto hodnoty na Mallettově testu, byly ramena v koincidenci. Pokud byla korekce započata na Mallettově testu, u metody MKH došlo skoro ve všech případech k navýšení prizmatické korekce. Pro rychlejší a hodnotnější měření bych se přiklonil k používání Mallettovy metody. Je méně náročná na čas i pohodlí klienta a udává nám přesnější informace. Také nám dovoluje ihned posoudit, které z očí je odchylkou postiženo. To u metody MKH také lze, ale není to evidentní a snadno rozpoznatelné na první pohled.

Ze započatého měření, kterému bych se ve své budoucí praxi rád dále věnoval, je patrné, že pomocí metody MKH dosáhneme plné korekce prizmaty. To ale není vždy žádoucí, protože jak si klient zvykne na prizmata ve zkušební obrubě, nemusí to platit i o finálních brýlích, se kterými pak bude vykonávat běžné činnosti. Z měření Mallettovou metodou a z měření na „FD – testu“, o kterých se dá říci, že jsou si výsledky měření velmi podobné (graf č.1), se dá soudit, že na rozdíl od metody MKH dospějeme k nižším, pravděpodobně lépe snášeným hodnotám (tab.p16).

Graf č. 1: Rozdíl naměřených hodnot na srovnávaných testech (jsou zahrnuti pouze klienti, kteří byli proměřeni na všech třech testech)



8. Závěr

Práce se věnuje problematice drobných senzorických odchylek (fixační disparita), které mohou mít vliv na dobré vidění, zabývá se způsoby jakými je můžeme měřit a korigovat. V úvodu jsou popsány mechanismy, které se podílejí na binokulárním vidění, postupně je rozebrána jejich funkce a případy při špatné funkci jednotlivých složek. Jsou zde rovněž uvedeny základní pojmy a definice, které je nezbytné znát, aby byla tato problematika pochopena. Rozebrány a vysvětleny jsou rozdíly mezi motoricky a senzoricky kompenzovanými odchylkami. Podrobně je fixační disparita popsána a rozdělena na jednotlivé podskupiny. Práce se věnuje dvěma známým vyšetřovacím metodám (metoda MKH a Mallettova metoda), kterými je možné fixační disparity měřit. Jsou zde popsány jednotlivé polarizační testy, které obě metody využívají k disociaci obrazů pravého a levého oka, je popsán způsob jakým na těchto testech měřit, možnosti jaké mohou nastat a popis řešení vzniklých situací.

Experimentální část se věnuje porovnáním obou metod pomocí naměřených hodnot na jednotlivých testech. Z výsledků jsou patrné rozdíly a možnosti vhodného využití v praxi.

Dané problematice se věnuje velmi malé množství optometristů a oftalmologů. Přesto řešení drobných odchylek může pomoci tam, kde nestačí sférocyklindrická korekce a klient má obtíže, které mu mohou pomoci vyřešit prizmatické čočky. Literatura v českém jazyce, která by se zabývala a popisovala současně obě metody, není. Necht' je tato práce úvodem a malým návodem k problematice řešení drobných odchylek a využití polarizovaných testů.

9. Literatura

- [1] Rutrle, M.: Binokulární korekce na Polatestu, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2000, ISBN 80-7013-302-3
- [2] Hromádková, L.: Šilhání, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1995, ISBN 80-7013-207-8
- [3] Rutrle, M.: Přístrojová optika, Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2000, ISBN 80-7013-301-5
- [4] Evans, Bruce J.W.: Pickwell's: Binocular vision anomalies, Elsevier health science (Elsevier), 2007, ISBN: 0750688971
- [5] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17260317>
- [6] Barbara A. Steinman, Ralph P. Garzia: Foundation of binocular vision, McGraw-Hill Professional, 2000, ISBN 0838526705, 9780838526705
- [7] Suder, Bouška: Seminář binokulární refrakce zraku, Zeiss – POLATEST
- [8] Kraus, H.: Kompendium očního lékařství, Grada Publishing, spol. s.r.o., 1997 I. vydání, ISBN 80-7169-079-1
- [9] Rozsival P. et al.: Oční lékařství, Galén Karolinum, 2006, ISBN 80-7262-404-0