

ORTOPTICKÝ STANDARD 5

Ortoptické cvičení

ODBORNOST 927 - ORTOPTISTA



URČENÍ	Standard je určen pro ortoptisty splňující podmínky zákona č. 96/2004 Sb. v platném znění.		
ÚČEL STANDARDU	Stanovit sjednocené postupy při ortoptickém cvičení.		
MÍSTO POUŽITÍ	Ortoptická pracoviště		
SKUPINA, KTERÉ SE POSKYTUJE PÉČE	Všichni pacienti s oční poruchou.		
PLATNOST OD	1. 6. 2025	PLATNOST DO	31. 5. 2035
VYPRACOVAL	Standardizační skupina	KONTROLA	1x ročně

STRUKTURA
1. Ortoptické cvičení provádí ortoptista splňující podmínky zákona č. 96/2004 Sb. v platném znění. 2. Ortoptista zná metodický pokyn pro cvičení a postupuje dle Vyhlášky č. 55/2011 Sb. v platném znění. 3. Ortoptista má k dispozici příslušné přístrojové vybavení, pomůcky a zdravotnickou dokumentaci pacienta.
PROCES
1. Ortoptista vysvětlí pacientovi či zákonnému zástupci postup a délku trvání cvičení. Získá pacienta ke spolupráci a vysvětlí, co bude jeho úkolem. 2. Ortoptista seznámí pacienta nebo zákonného zástupce s léčbou (cvičením), délkou léčení a s postupem domácího léčebného výcviku. 2. Ortoptista postupuje dle zásad metodického pokynu. 3. Ortoptista dbá správného, pohodlného a bezpečného průběhu vyšetření.
VÝSLEDEK
1. Navození, zlepšení a upevnění fyziologických binokulárních funkcí. 2. Edukování pacienta, případně jeho zákonného zástupce o domácím léčebném výcviku.

Metodický pokyn

1. Synoptofor
2. Cheiroskop
3. Stereoskop
4. Aperturní pravítko
5. Remy separátor
6. Diploskop
7. Cvičení šířky fúze v reálném prostoru
 - a. Prizmata
 - b. Vektograf a tranaglyf
8. Cvičení konvergence
9. Cvičení motility
10. Free space techniky

- a. Návik fyziologické diplopie
 - b. Brockova šňůra
 - c. Tři kočky
11. Díra v dlani
12. Cvičení akomodační facility
13. Cvičení vergenční facility

1. Synoptofor

Použití:

Synoptofor je používán jak v diagnostice, tak v terapii. Použití přístroje je možné u pacientů cca od 3 let dle **individuálních možností** daného pacienta. Ke spolehlivému provedení vyšetření je nutná **dobrá spolupráce, soustředěnost a komunikace** pacienta. V terapii se používá:

- monokulární / binokulární **odtlumování**
- **návik, upevňování a reedukace** jednotlivých **binokulárních funkcí**,
- cvičení **šířky fúze**,
- kinetická retinální stimulace (**KRST**)

Pomůcky:

- synoptofor se sadou obrázků a dalších přídatných součástí,
- pupilometr

Metodika:

A) Odtlumování.

Monokulární odtlumování je popsáno v **OS 4**. Odtlumování v **binokulární** podobě se využívá při náviku jednotlivých stupňů binokulárního vidění v následujících typech cvičení.

B) Návik simultánní percepce a superpozice

Na synoptoforu se nastaví objektivní úhel, použijí se velké superpoziční obrázky. **Stimulace** probíhá před oběma očima pomocí **automatického blikání**, jehož intenzitu osvitu nebo blikání zvyšujeme před více tlumícím okem a před druhým naopak snižujeme. Cílem **binokulárního odtlumování** je dosažení současného vnímání obou částí superpozičního obrázku. Pacient se **snaží překrýt** oba obrazy a rohovkové reflexy jsou průběžně kontrolovány.

Bez schopnosti superpozice nelze pokračovat v náviku vyšších stupňů binokulárního vidění.

Pro návik superpozice a její upevnění lze využít „**lov na synoptoforu**“, kdy pacient pomocí **pohybu** jednoho ramene **překrývá obraz** v subjektivní úchylnosti, druhým ramenem pohybuje cvičící kolem objektivní úchylnosti. Jakmile se pacient v superpozici ustálí, ramena se postupně stahují k nule a pacient je motivován ke spojování obrázků.

C) Návik fúze

Po zvládnutí superpozice následuje návik fúze. Používají se fúzní obrázky ve **třech velikostech**, začíná se největšími (fúze I). Pacient za synoptoforem hlásí přítomnost nebo mizení kontrolních značek. Po identifikaci více tlumeného oka se před něj nastaví **blikání** nebo se upraví **osvětlení** zvýhodňující tlumené oko. Cílem je, aby

pacient postupně **udržel vjem** všech kontrolních prvků i při stacionárním osvětlení obou očí. Jakmile pacient přestane tlumit na daném typu fúze, můžeme pokračovat na menší fúzní obrázek. Trénink probíhá postupně – od fúze I, přes fúzi II až po fúzi III.

D) Návuk stereopse

Při návuku prostorového vidění se do tubusů synoptoforu vkládají **stereoskopické obrázky** a pacient popisuje, co vidí. Důraz je kladen na správné prostorové určení jednotlivých prvků. Obtížnost lze regulovat **výběrem obrázků** – zpočátku se volí jednodušší obrázky s menším množstvím detailů a větší prostorovou hloubkou, kdy jsou jednotlivé prvky od sebe více oddělené.

E) Cvičení šířky fúze

Návuk šířky fúze se provádí na synoptoforu pomocí **fúzních obrázků**, nejčastěji **fúze II**, ale využít lze případně i obrázky z fúze I a III. Ramena přístroje se **zafixují** v subjektivním úhlu a posun obrázků se nastavuje **otočnými šrouby**. Pacient sleduje obrázky s kontrolními značkami a **snaží se udržet** jejich spojení i při plynulé změně úhlu. Pohyb se provádí v jednom směru až do **rozdvojení** vjemu, **vymizení** některé ze značek nebo při **objektivní změně** rohovkových reflexů. Poté se vrací zpět do **původní polohy** a spojení obrazů. Cvičení se následně několikrát opakuje. Směr tréninku se většinou volí **opačně než aktuální úchylka** – u konvergentní úchylky se posiluje záporná šířka fúze, u divergentní kladná šířka fúze. Ale v některých případech je vhodné posilovat obě.

Rozsah fyziologické šířky fúze ovlivňuje **velikost** použitého fúzního podnětu (menší obrázky = menší šířka fúze), **soustředění** i **věk** pacienta (dospělí mívají menší šířku než děti). Čím větší je fúzní šířka, tím stabilnější a méně náročná je fúze pro pacienta. Cílem cvičení je tuto šířku rozšířit a tím **snížit zrakovou námahu** při udržování jednoduchého binokulárního vidění.

F) Kinetická retinální stimulace (KRST)

KRST využívá **aretaci synoptoforu** tak, aby se neměnil úhel mezi tubusy, ale zároveň s nimi bylo možné **pohybovat ze strany na stranu**. Ramena se nejprve nastaví do subjektivní úchylky a do nosičů obrázků se vloží fúzní obrázky fúze II. Následně se oběma rameny současně pomalu a **plynule pohybuje**, zatímco pacient se snaží po celou dobu udržet obrázky spojené. Amplituda pohybu se postupně zvětšuje, čímž se zvyšuje i náročnost cvičení. Pokud se během tréninku objeví známky suprese, lze přidat oscilaci před tlumícím okem, čímž se obtížnost dočasně sníží. Cvičení slouží k **posílení stability fúze** v **dynamických podmínkách**.

Zvláštní upozornění:

- Synoptofor musí být v místnosti postaven tak, aby denní světlo (okno) bylo ideálně za zády pacienta.
- Po celou dobu vyšetření a cvičení je nutné sledovat polohu rohovkových reflexů.
- V průběhu cvičení ověřujeme u pacienta pravdivost odpovědí a srovnáváme je s polohou rohovkových reflexů.
- U pacientů s epilepsií nepoužíváme k odtlumování oscilaci obrázků.
- Nepovažujeme velikost úhlu šilhání změřený na synoptoforu za zcela odpovídající – možnost přístrojové úchylky. Je vhodné porovnávat např. s měřením úchylky v prostoru pomocí prizmat.
- Dle potřeby vyšetření opakujeme.
- Cvičení u dětí provádíme s přihlédnutím k psychomotorickému vývoji.

2. Cheiroskop

Cheiroskop je přístroj, který slouží ke stimulaci suprimujícího oka a **nácviku binokulární spolupráce**. Skládá se z vodorovné podložky a svislé předložky sloužící k zasunutí obrázků. Součástí přístroje je šikmé zrcadlo oddělující zrakový vjem obou očí a nastavitelné okuláry s čočkami o síle +8 dpt.

Použití:

- trénink koordinace oko–ruka
- nácvik superpozice
- diagnostika směru úchyly při strabismu

Pomůcky:

- cheiroskop
- pupilometr,
- psací potřeby,
- papír na kreslení,
- obrázkové předlohy
- pomůcky pro „lov“ v různých velikostech (například motýlek a síťka).

Metodika:

- Nastavíme správnou **pupilární vzdálenost** a zvolíme správnou polohu přístroje, která umožňuje kreslení levou nebo pravou rukou.
- Pacient **každým okem** vidí **jiný vjem** díky zrcadlu.

A) Lov

- Začínáme **jednodušší** variantou tohoto cvičení, což je tzv. „**lov**“. K tomu jsou zapotřebí **dvě tyčinky** – na jedné je upevněn motýlek a na druhé kroužek. Motýlek i kroužek mohou mít různé stupně velikosti.
- Ortoptistka pohybuje motýlkem po svislé předložce. Druhou tyčinku s kroužkem drží pacient, jehož úkolem je motýlka kroužkem **chytit**.
- Pacient by měl používat obě oči současně. Ptáme se, zda se něco neztrácí, nebo se vjem nestřídá.

B) Obkreslování

- **Obtížnější** varianta cvičení je **obkreslování**. Pacient jedním okem vidí tužku, druhým papír.
- Na základě intenzity suprese se volí obrázky s výraznou či méně výraznou konturou.
- Cílem je obkreslit obrázek co **nejpřesněji** a přesně po čáře.
- Ortoptista **kontroluje** úspěšnost cvičení:
 - Podívá se do okulárů a zhodnotí, zda je obrázek posunutý, nebo zda došlo ke změně velikosti.
 - Vytáhne nakreslený obrázek a srovná jej s předlohou proti oknu, zda jsou shodné.
- **Možné výsledky:**
 - Pokud je obrázek zmenšen nebo zvětšen, pacient obrázek kreslí z paměti a dochází ke střídavé supresi.
 - Šilhá-li pacient, obrázek je vždy posunut ve směru úchyly šilhání. U esotropie směrem dovnitř k zrcadlu, u exotropie zevně, při hypertropii nahoru, při hypotropii dolů.

Zvláštní upozornění:

- Pacient musí mít správně nastavenou pupilární vzdálenost.
- Přístroj je vhodné používat jen při NRK (normální retinální korespondence).

3. Stereoskop

Stereoskop slouží k **vyšetření** stavu **binokulárního vidění** a k **léčbě binokulární spolupráce**. Společným znakem všech stereoskopů je oddělení zorných polí a vjemů pro obě oči zpravidla mechanickou přepážkou. Užívá se dvojice simultánních, fúzních nebo stereoskopických obrázků. U většiny stereoskopů se obrázky sledují přes optické čočky, používají se konvexní čočky (zpravidla +5,00 Dpt) s optickým středem decentrovaným zevně. Výhodou stereoskopů je jednoduchost cvičení. Nevýhodou všech stereoskopů je nemožnost větší amplitudy fúze a obtížná kontrola polohy rohovkových reflexů.

Některé druhy stereoskopu:

1. Stereoskop Brewster-Holmesův
2. Stereoskop firmy Zeiss Jena
3. Stereoskop zrcadlový
4. Stereoskop vergenční
5. Stereoskop fúzní
6. Stereoskopy bez čoček

Použití:

Slouží k diagnostice a cvičení binokulárního vidění:

1. K zjištění přítomnosti nebo nepřítomnosti stereoskopického vidění.
2. K nácviku superpozice (SPP), fúze a šířky fúze (v omezeném rozsahu) - toto cvičení není základním, spíše doplňujícím cvičením.
3. K nácviku správného AC/A poměru.

Pomůcky:

- Stereoskop
- Obrázky pro SMP, fúzi a stereopsi

Metodika:

A) Stereoskop Brewster-Holmesův

- Do nosiče obrázků cca v polovině délky vodící lišty se postupně zasunují obrázky pro **simultánní percepci** (je-li možno s postupně stoupající nebo klesající vzájemnou vzdáleností obrázků), až pacient správně lokalizuje a vidí ve společném zrakovém směru (lva v kleci).
- Do nosiče jsou následně vloženy **fúzní obrázky**. Vyšetřovaný musí spojit obrázky v jeden vjem. Je posuzováno, zda **vidí všechny detaily** a správně je **lokalizuje**. Např. prstem **pravé ruky** musí pacient ukázat kontrolní detail z **levého obrázku** na **pravé straně** a **obráceně**. Takto správné doplnění svědčí o přítomnosti fúze.
- Ukazuje-li detail pouze pro jednu stranu a druhý kontrolní detail ne, jedná se o **supresi daného oka**. Ukazuje-li detaily pouze na stranách, kde jsou vyobrazeny, nejedná se o fúzi, nýbrž **alternaci**.
- Je-li prokázána fúze, cvičíme v malém rozsahu **šířku fúze posunem nosiče** po vodící liště, současně je vytvořen prostor pro nácvik správného **AC/A poměru**. Díky prizmatickému efektu vložených skel dojde

při **přiblížení** nosiče k **divergenci** (cvičení negativní šířky fúze) a zároveň k **zapojení akomodace**. Při **vzdalování** nosiče dochází ke **konvergenci** (cvičení kladné šířky fúze) a současně k **relaxaci akomodace**.

- Dalším krokem je vložení **stereoskopických obrázků** k prokázání prostorového vidění. Při vyšetření stereopse musí pacient správně udat, které detaily obrázku jsou blíže nebo dále, nebo které části obrázku se lesknou.

B) Stereoskop Zeiss

- Způsob cvičení je totožný jako u Brewster-Holmesova stereoskopu. **Rozdílem** je **nastavitelná pupilární distance** okulárů.

C) Stereoskop zrcadlový

- Užívá se k tréninku u tropií, kde je přítomna normální retinální korespondence. Slouží k **odtlumování**, cvičení **superpozice**, **fúze** a její **šíře**.
- Je sestaven z dvoudílné podložky, v jejímž středu je svislá přepážka rozdělující vidění obou očí. Zrcadlo, umístěné na jedné straně přepážky, umožňuje pacientovi spojit obrázky a je stavitelné do levé nebo pravé polohy. Na podložce je horizontální i vertikální stupnice, která ortoptistovi dovoluje kontrolovat, zda pacient plní zadaný úkol v objektivní úchylce.
- Cvičení na zrcadlovém stereoskopu je založeno na stejném principu jako cvičení na cheiroskopu.

D) Stereoskop vergenční

- Obdoba Brewster-Holmesova stereoskopu. Fúzní **obrázky** jsou **rozděleny** a zasunuty do samostatného nosiče **pro každé oko zvlášť**. Je tedy možná **plynulá změna vzájemné vzdálenosti obrázků**, dle konkrétní potřeby pacienta. Je možné cvičit superpozici, fúzi a stereopsi.

E) Stereoskop fúzní

- Optika je složena z otočných klínů. Plynulou změnou jejich síly se dosahuje změny amplitudy fúze.

F) Stereoskop Bernell

- Bernell stereoskop je obdobou B-H stereoskopu v modernějším pojetí, odlišné konstrukce a různých typů přídatných obrázků.

4. Aperturní pravítko

Aperturní pravítko je jednoduchá ortoptická pomůcka sloužící k nácviku a tréninku **kladné a záporné šířky fúze do blízka**. Cvičení probíhá pomocí speciálních **karet** s **fúzními** nebo **stereoskopickými obrázky**, které pacient pozoruje skrze **clonu** s **jedním** nebo **dvěma otvory**.

Použití:

- trénink kladné a záporné šířky fúze
- posílení binokulární spolupráce do blízka
- diagnostika a reedukace fúzních schopností

Pomůcky:

- aperturní pravítko s clonou (1 nebo 2 otvory)
- sada karet s fúzními a stereoskopickými obrázky

Metodika:

- Zvolíme vhodnou clonu podle cíle cvičení:
 - **1 otvor** = trénink **kladné** šířky fúze
 - **2 otvory** = trénink **záporné** šířky fúze
- V bločku s fúzními obrázky **stoupá náročnost** cvičení se **vzrůstající vzdáleností** obou obrázků od sebe. Na dané kartičce je vždy uvedeno, v jaké vzdálenosti se mají nacházet obrázky (D. A., 1 & 2, 3,...12) a v jaké clona (poloha A nebo 0). **Řídíme se značkami** uvedenými přímo na pravítku.
- Posun clony o 1 cm mění vergenční nárok o 2,5 pD. Vzdálenost 12 cm odpovídá vergenčnímu nároku 30 pD.
- Pacient si přiloží nos ke konci pravítka.
- Ortoptista se posadí naproti pacientovi tak, aby mohl sledovat oči a kontrolovat fúzní souhyb.
- **Začínáme** s obrázky, které jsou od sebe navzájem **nejblíže**. Pokud je pacient zvládá spojit, postupujeme dále.
- Je nezbytné kontrolovat správné umístění obrázků i clony.
- To, zda pacient dokázal skutečně obrázek sfúzovat **kontrolujeme** otázkami na přítomnost **detailů** nacházejících se na každém z obrázků a také drobnými stereoskopickými kontrolními znaky (jednoduché tvary) pod obrázky. Pokud pacient obrázky spojil, měl by dokázat určit vzdálenost stereoskopického znaku (vpředu/vzadu).

Zvláštní upozornění:

- Je nezbytné kontrolovat správné umístění clony i karty.
- Pacient musí mít správně nasazené brýle a být motivován ke spolupráci.
- Obtížnost cvičení se volí individuálně podle věku, pozornosti a schopností pacienta.
- Při únavě nebo ztrátě fúze je vhodné vrátit se k jednodušší kartě.

5. Remy separátor

Remyho separátor je ortoptická pomůcka s dvojitým využitím – slouží k **nácviku správného poměru mezi akomodací a konvergencí** u pacientů se strabismem **akomodativního typu**, a také k posílení paralelního postavení očí při pohledu do dálky **u pacientů s excesem divergence**.

Použití:

- nácvik poměru akomodace a konvergence

Pomůcky:

- Remyho separátor

Metodika:

A) Konvergentní akomodativní strabismus

Jedná se o diagnózu, která se vyznačuje nepoměrem mezi akomodací a konvergencí.

- Pacient si přiloží přístroj ke kořeni nosu. Skrze **průhledná okénka** na přístroji se dívá přímo před sebe a zároveň vnímá a snaží se **spojit obrázky** v přístroji.
- Zpočátku dáváme obrázky co **nejblíže k sobě**, postupně obrázky od sebe **oddalujeme**.
- Pacient se po celou dobu snaží spojit rozdílné obrázky v jeden zrakový vjem. Např.: před pravým okem vidí křížek a před levým okem kolečko. Spojením obrazů bude vidět křížek v kolečku.
- Cvičením na Remyho separátoru dosáhneme **uvolnění akomodace a konvergence**, následně na přístroji nacvičujeme správný poměr akomodace a konvergence. Po rozcvičení dochází ke zlepšení úchyly očí a správnému zaostřování očí.

B) Návik na Remyho separátoru dle Stehlíkové při excessu divergence

Návik na přístroji začínáme až **po nacvičení dostatečné kladné šířky fúze** v prostoru cvičebny. Poté cvičíme na přístroji schopnost udržet oči paralelní i při pohledu na obzor, jelikož tato patologie binokulárního vidění dominuje při pohledu do dálky.

- Pacient si přiloží přístroj ke kořeni nosu, přes **průhledná okénka** na přístroji se dívá přímo před sebe a zároveň vnímá a snaží se spojit obrázky v přístroji.
- Zpočátku dáváme obrázky co **nejdále od sebe**, abychom pacientovi usnadnili spojení obrázků v jeden zrakový vjem.
- Pacient se dívá skrze průhledné obrázky do dálky (z okna), ale zároveň vnímá i obrázky na přístroji a vidí, zda se mu daří obrázky spojit.
- **Postupně** dáváme obrázky **stále blíže k sobě**. Cílem cvičení je dosažení a posílení paralelního postavení očí i při pohledu na obzor.

Zvláštní upozornění:

- Cvičení je vhodné pro starší děti, které pochopí jeho princip a budou schopné cvičení provádět správně.
- V průběhu je nutné kontrolovat postavení očí dítěte.

6. Diploskop

Diploskop je ortoptická pomůcka používaná k **diagnostice** poruch postavení očí při pohledu do blízka a k **nácviku** správného **vztahu mezi akomodací a konvergencí**, zejména u akomodativního konvergentního šilhání.

Základ přístroje tvoří kovová lišta dlouhá přibližně 15 cm. Na jednom konci se nachází opěrka na nos, na druhém držák pro předlohu. Na liště je dále umístěna **posuvná clona** se **čtyřmi otvory**, kterou lze podle stupnice nastavit na zornicovou vzdálenost (pupilární distanci) dítěte. Levá horní a pravá dolní část přístroje jsou barevně označeny, což pomáhá při rozlišování vjemů obou očí během cvičení. Součástí zařízení je také pomocná fixační tyčinka a pevné držadlo pro snadnou manipulaci.

Použití:

- diagnostika poruch konvergence do blízka
- nácvik správného poměru akomodace a konvergence

- terapie akomodativního konvergentního šilhání

Pomůcky:

- diploskop
- předlohy se slovy o třech písmenech (např. DEN, LES)

Metodika:

- Pacient si přiloží nos k opěrce na konci lišty.
- Vložíme **předlohu se slovem o třech písmenech** do držáku.
- Ortoptista se posadí naproti pacientovi a sleduje oči během cvičení.
- Clona rozděluje zrakové vjemy obou očí tak, že **pravé oko** vidí první část slova (např. *DE, LE*), **levé oko** vidí jeho druhou část (např. *EN, ES*) a **prostřední písmeno** (*E*) je viděno oběma očima současně.
- Typy vjemu:
 - Při **správném poměru akomodace a konvergence** dítě vidí slovo jednoduše (např. *DEN* nebo *LES*).
 - Při **nadměrné konvergenci** se obraz překrývá (např. *ENDE* nebo *ESLE*).
 - Při **nadměrné divergenci** se písmena rozestoupí (např. *DEEN* nebo *LEES*).

Pokud dítě použije větší konvergenci či divergenci, než odpovídá akomodaci, písmena se mu zpočátku jeví neostře. Cílem cvičení je naučit se vidět písmena ostře po několik minut v různých polohách:

- **V poloze orto** – dítě vidí třemi otvory písmena (např. *LES, DEN*).
- **V relativní divergenci** – při zaostření na vzdálený předmět vidí čtyřmi otvory (např. *LEES, DEEN*).
- **V relativní konvergenci** – při zaostření na tyčinku před clonou vidí čtyřmi otvory (např. *ESLE, ENDE*).

Zvláštní upozornění:

- Cvičení s diploskopem je vhodné především pro školní děti, které již dokážou spolupracovat a rozpoznat písmena.

7. Cvičení šířky fúze v reálném prostoru

Cvičení šířky fúze v prostoru je součástí ortoptické terapie zaměřené na **zlepšení** schopnosti pacienta **udržet jednoduché binokulární vidění při změně vergenčního nároku** v běžném prostředí. Na rozdíl od cvičení na přístrojích (např. synoptofor), probíhá tento trénink ve volném prostoru.

Cílem cvičení je **rozšířit kladnou i zápornou šířku fúze**, posílit **stabilitu** fúze a zlepšit schopnost pacienta **přizpůsobit se běžným** zrakovým situacím – např. při čtení, sledování tabule, práci na počítači nebo pohledu do dálky. Trénink se vždy přizpůsobuje věku, spolupráci a aktuálním schopnostem pacienta.

Použití:

- cvičení šířky fúze u dětí i dospělých s poruchami binokulárního vidění, např. heteroforiemi
- jako součást reedukace po odstranění manifestního strabismu
- u pacientů s astenopickými obtížemi nebo při zrakové únavě

A) Prizmata

Prizma je optický klín (hranol) složený z **báze**, **vrcholu** a **dvou lomných ploch**. Chod světelných paprsků procházející hranolem se mění a dochází tak k **odklonu obrazu**. Předmět, pozorovaný přes prizma, se posunuje **směrem k vrcholu** prizmatu. Velikost lomu se nazývá silou prizmatu a vyjadřuje se v prizmatických dioptriích, které označujeme rovnoramenným trojúhelníkem vrcholem nahoru nebo zkratkou **pD** nebo **pdpt**. Prizma síly 1 pD odkloní světelný paprsek ve vzdálenosti 1 m o 1 cm. Z toho je patrné, že účinek prizmatu stejné síly je na různou vzdálenost odlišný. Prizmatické dioptrie lze převést na stupně, kdy 1 pD se rovná přibližně $0,57^\circ$, zjednodušeně a orientačně se dá přepočítat jako $0,5^\circ$.

Druhy prizmat:

1. Skleněná:

- Tellerova prizmata, která jsou součástí zkušebních skel v brýlové skříni.

2. Umělohmotná:

- Wafferova prizmata, jsou složené z malých hranolů se stejně orientovanou bází.
- Fresnelova prizmata (prizmatické folie), které se aplikují přímo na brýlové sklo.
- Prizmatická lišta, ve které jsou k sobě připevněné hranoly stoupající síly.
- Sada prizmat, kde jsou jednotlivá prizmata různé síly.

3. Otočné dvojprizma (prizmatický kompenzátor)

- Herschelovo nebo Riesleyovo prizma, která jsou složena ze dvou navzájem otočných klínů o velikosti 15 pD, otočení umožňuje změnu síly dvojprizmatu od 0 pD do 30 pD.

Pomůcky:

- fixační bod do dálky a do blízka
- prizmata nebo prizmatická lišta
- Bagoliniho skla

Metodika:

- Cvičit šířku fúze můžeme buď s **prizmatickou lištou** (postupný nárůst zátěže) nebo s **jednotlivými prizmaty** (skokový nárůst zátěže).
- Cvičíme **kladnou i zápornou šířku fúze**, zaměřujeme se více na tu, která pacientovi činí větší obtíže. Postupně se snažíme šířku fúze rozšířit. S prizmatem předkládaným **bází zevně** cvičíme **kladnou šířku fúze**, s prizmatem **bází dovnitř** cvičíme **zápornou šířku fúze**.
- Pokud lze, provádíme cvičení **do blízka i do dálky**. Do **dálky** lze obvykle vycvičit až **35 pD** bází temporálně a **8 pD** bází nasáhně, do blízka i více.
- Pro **kontrolu**, že pacient jeden obraz neutlumuje, lze použít místo fixačního bodu například světlo v kombinaci s **Bagoliniho skly**.
- Pacient sleduje fixační bod na blízko nebo na dálku.
- Ortoptista postupně předkládá před jedno oko prizmata **stoupající síly**, dokud nenastane diplopie, suprese nebo ortoptista objektivně neuvidí pohyb oka.

B) Vektograf, trenaglyf

Vektografy a tranaglyfy jsou pomůcky používané k **tréninku binokulárních funkcí** – konkrétně **šířky fúze**, stabilizaci fúze a stereopse a eliminaci útlumu (suprese) očí. Jedná se o stejné plastové karty o různé disociaci:

- **Vektografy** dosahují disociace pomocí **polarizace světla**.

- **Tranaglyfy** využívají **barevnou disociaci** (nejčastěji červeno-zelené filtry).

Vzájemným **posouváním** těchto **karet** se za pomoci disociace uměle **zvyšuje nárok na vergenci** – tedy schopnost očí konvergovat nebo divergovat. Tímto cvičením se **posiluje šířka fúze** – rozsah, ve kterém je mozek schopen udržet jeden spojený obraz za binokulárních podmínek.

Použití:

- trénink binokulárních funkcí – šířky fúze, stabilizaci fúze a stereopse a eliminaci útlumu očí

Pomůcky:

- vektograf + polarizační filtry/brýle
- tranaglyf + červeno-zelené filtry/brýle (ev. příslušná kombinace barev)
- počítačový program + příslušné filtry/brýle
- popřípadě: plusové a minusové čočky, prizmata, fixační předmět

Metodický postup:

a) Vektografy / vektogramy

- Při cvičení s vektografy využijeme **polarizované brýle**, kdy jedno oko vidí obraz na jedné destičce a druhé oko obraz z druhé destičky, ačkoliv je obraz na obou kartách stejný kromě kontrolních značek pro pravé a levé oko.
- Při pozorování karet oběma očima **polarizovanými filtry** vzniká **překrytím obrazů prostorový vjem** – výsledkem je **stereogram**.
- Pomocí vzájemného posouvání destiček zajistíme **zvýšený nárok na vergence** – konvergenci nebo divergenci. Cvičení probíhá pomocí postupného posouvání jedné z destiček do strany, až do chvíle, kdy pacient oznámí rozostření, diplopii nebo ztrátu prostorového vjemu.
- Na spodní části destiček se nachází **prizmatická stupnice**, která ukazuje **měřenou hodnotu** pro danou testovací vzdálenost. Nejčastěji kombinace postupného číslování pro jeden směr a pro druhý směr písmena.
- Pro **zvýšení obtížnosti** můžeme zároveň zkombinovat následovně s plusovými/minusovými čočkami, BO nebo BI prizmaty či změnou vzdálenosti:
 - **konvergenci** – předložením plusových čoček, BO prizmat, nebo snížením pracovní vzdálenosti
 - **divergenci** – minusové čočky, BI prizmata, snížením pracovní vzdálenosti
- V těchto případech však **normovaná hodnota** prizmatické stupnice na tabulce již **neplatí**.

b) Trenaglyfy

- Tranaglyfy fungují stejně jako vektografy s tím rozdílem, že principem je **barevná disociace**. K separaci obrazu se využívají **červenozelené**, popř. **červenomodré brýle**, kdy červený filtr se nejčastěji umísťuje před pravé oko. Pracuje se s nimi stejně jako s vektografy.

c) Anaglyfní počítačový program

- Počítačový program obvykle využívá typ **disociace** stejný jako **trenaglyfy** (barevnou disociaci) za pomoci **dot stereogramů** sestavených z malých náhodných bodů.
- Na monitoru jsou vidět dva dot stereogramy, kdy jeden je zelený a druhý červený – obrazy se pohybují proti sobě/od sebe a tím zvyšují vergenční zátěž.

Zvláštní upozornění:

- Nelze provádět u pacientů, kteří nemají binokulární vidění.
- Provádíme u dětí s přihlédnutím k psychomotorickému vývoji.

8. Cvičení konvergence

Konvergence je schopnost obou očí **stáčet se směrem k sobě** při pohledu **na blízký předmět**. Je nezbytná pro udržení jednoduchého binokulárního vidění při čtení, psaní nebo sledování blízkých objektů. Porucha konvergence se může projevovat **únavou očí**, **dvojitým viděním**, bolestí hlavy nebo zhoršenou koncentrací při práci do blízka. Cvičení konvergence je zaměřeno na posílení této schopnosti.

Cílem je dosáhnout stabilního a bezbolestného spojení obrazů při pohledu do blízka a zlepšit komfort při každodenních činnostech. Trénink se vždy přizpůsobuje věku, spolupráci a aktuálním schopnostem pacienta.

Použití:

- nácvik správné konvergence u pacientů s insuficiencí konvergence

Pomůcky:

- poutače, tužky, korálky atd.
- trenažer konvergence

Metodika:

- Pohybujeme poutače nebo fixační značkou trenažeru **směrem zespodu k nosu** dítěte, ideálně až na vzdálenost **5 cm**.
- Poté jej oddálíme a pohyb opakujeme. Dítě sleduje poutač, ortoptista sleduje souměrné sbíhání očí.
- Pokud dojde k **vychýlení jednoho oka zevně**, nebo naopak k **přehnanému pohybu** jednoho oka do konvergence, pohyb **přerušíme** a **vracíme se** do výchozí pozice.

Cvičení konvergence lze různými způsoby obměňovat k upoutání pozornosti dítěte:

- **Cvičení konvergence formou stíhacího cvičení** – Dítě vezme do ruky jednu tužku/propisku hrotem dolů, ortoptista druhou hrotem vzhůru. Ortoptista umísťuje svoji tužku střídavě do různých vzdáleností před oči dítěte, které se snaží trefit svou tužkou do tužky ortoptisty.
- **Cvičení konvergence formou lokalizace** – Navlékání korálků na vlasec, provázek nebo navlékání drátkových oček na špejli/dřevěný kolík.

9. Cvičení motility

Motilita očí označuje **schopnost očních bulbů** volně a koordinovaně se **pohybovat ve všech směrech**. Poruchy motility mohou být způsobeny mechanickým omezením, neurologickým postižením nebo funkční poruchou okohybných svalů. V ortoptické praxi se cvičení motility zaměřuje na **zlepšení rozsahu pohybu** očí, **posílení oslabených** svalů a obnovení symetrie pohybů obou očí.

Cvičení se může provádět **ručně** pomocí různých poutačů, případně pomocí speciálních **přístrojů** ke cvičení motility. Důraz je kladen na **pomalé, přesné** sledování cíle ve všech směrech pohledu. U dětí se často využívají hravé prvky, které podporují motivaci a spolupráci.

Cílem je dosáhnout co největšího rozsahu pohybu očí bez bolestivosti, záškubů nebo asymetrie.

Použití:

- zlepšení rozsahu pohybu očí ve všech směrech
- podpora koordinace pohybu obou očí
- součást komplexní ortoptické terapie po chirurgických zákrocích
- rehabilitace po parézách okohybných nervů

Pomůcky:

- poutače, tužky
- LCD obrazovka s programem na cvičení motility
- mechanický trenažer motility

Metodika:

- Hlava pacienta musí být v **přímém postavení**.
- Vyšetřovaný sleduje z 0,5 m poutač nebo světlo, které se pohybuje do všech devíti pohledových směrů.
- Pohyb poutače má být **plynulý a pomalý**, aby pacient stíhal sledovat cíl bez záškubů.
- Pacient má sledovat cíl **pouze očima, bez pohybu hlavy**.
- Případně lze využít LCD obrazovku nebo trenažer motility s přednastavenými směry pohybu.
- Délka cvičení se přizpůsobuje věku a spolupráci pacienta.

10. Free space techniky

Free space techniky představují **skupinu ortoptických cvičení**, která probíhají ve volném prostoru bez mechanického rozdělení zrakového vjemu. Cvičení se zaměřují na **zlepšení spolupráce** obou očí, rozšíření **fúzní šířky**, **posílení konvergence**, stabilizaci binokulárního vnímání a prevenci astenopických obtíží.

Free space techniky jsou vhodné **pro děti i dospělé**, zejména v **pokročilejších fázích terapie**, kdy je cílem **přenést získané dovednosti** z přístrojového prostoru **do běžného zrakového prostředí**.

Cílem těchto technik je podpořit **stabilní binokulární vidění** v běžných životních situacích – při čtení, sledování tabule, práci na počítači nebo pohledu do dálky. Cvičení se vždy přizpůsobuje věku, spolupráci a aktuálním schopnostem pacienta.

A) Nácvik fyziologické diplopie

Předtím, než s pacientem začneme nácvik ostatních free space technik, je vhodné s ním provést **nácvik fyziologické diplopie** pro pochopení toho, na jakém principu fungují ostatní cviky.

Pomůcky:

- Poutače, tužky

Metodika:

- Pacientovi předložíme **dva poutače** (např. tužky) před obličej, pod úroveň očí – jednu blíže, druhou dále.
- Nejprve vyzveme pacienta, aby **zaostřil** na **blížejší** poutač.
- Poté se zeptáme: „Kolik poutačů vidíte za tímto fixovaným poutačem?“ Správně by měl **vidět dva vzdálenější poutače** (fyziologická diplopie).
- Následně vyzveme pacienta, aby přesunul pohled na vzdálenější poutač.

- Zeptáme se: „Kolik poutačů vidíte před tímto fixovaným poutačem?“ Správně by měl opět vidět **dva bližší poutače**.

B) Brockova šňůra

Brockova šňůra je **univerzální** pomůcka pro nácvik **konvergence**, **fúze** i vnímání fyziologické diplopie.

Pomůcky:

- Brockova šňůra s minimálně třemi velkými různě barevnými korálky

Metodika:

- Dítě drží jeden konec šňůry u kořene nosu.
- Ortoptista drží druhý konec tak, aby byla šňůra **natažená a směřovala mírně dolů**.
- **Korálky** jsou rozmístěny ve vzdálenosti cca 15 cm, 40 cm a 80 cm od nosu – rozestavení lze upravit podle věku a schopností dítěte.

A) Cvičení konvergence

- Ortoptista určuje, **na který korálek se má dítě dívat** – začíná se obvykle od nejbližšího.
- Ortoptista sleduje **postavení očí**, případně může s korálky pohybovat nebo je přibližovat.
- Cvičení lze obměňovat podle schopností dítěte – např. střídání pohledu mezi korálky, sledování pohybujícího se korálku atd.
- Cílem je **posílit konvergenci** a naučit dítě udržet spojení obrazů při pohledu do blízka.

B) Fyziologická diplopie

- Pokud dítě zvládá udržet pohled na libovolný korálek, může začít vnímat **rozdvojení ostatních korálků**.
- Při pohledu na jeden korálek by mělo vidět:
 - **fixovaný korálek ostře a ostatní korálky dvojité**
 - **šňůru rozdvojenou do tvaru „X“, „V“ nebo „A“** podle vzdálenosti a směru pohledu
- Tato schopnost je známkou **správného binokulárního vnímání** – dítě dokáže rozlišit, co je fixováno a co je mimo fúzní oblast.
- Cvičení se provádí ve všech vzdálenostech – dítě by mělo vnímat diplopii na všech korálkách.

C) Tři kočky

Cvičení „Tři kočky“ patří mezi základní ortoptické techniky pro nácvik správného **vztahu** mezi **akomodací a konvergencí**. Je vhodné např. pro děti s **akomodativním strabismem** nebo **excesem divergence**. Podle typu šilhání, a tak i cíle cvičení, volíme mezi **průhlednou** a **neprůhlednou** variantou.

Princip spočívá v tom, že pomocí **fyziologické diplopie** rozdvojí obrázek dvou koček do čtyř koček a snaží se je spojit do **tří koček**, tak aby **prostřední kočka** byla **kompletní**, zatímco levá a pravá kočka neúplná.

Při správném poměru akomodace a konvergence by dítě mělo vidět tři kočky **bez rozmazání**, tedy **zaostřené**. Cvičení tak pomáhá dítěti uvědomit si, jak správně nastavit zrakový systém, aby obraz zůstal ostrý a jednoduchý. Tato technika je vhodná pro děti, které již zvládají základní spolupráci, rozlišují obrázky a dokážou popsat, co vidí. Je možné ji zařadit jak do ambulantního cvičení, tak do domácí terapie.

Pomůcky:

- karta s obrázky koček, případně jiných vzorů – ve variantě průhledné a neprůhledné
- případně poutač

Metodika:

A) Neprůhledné kočky

- Dítě drží mezi obrázkem a svými očima **natažený prst nebo poutač**, na který se soustředí.
- S prstem pomalu **pohybuje dopředu a dozadu**, dokud nenajde optimální vzdálenost.
- Při správném poměru akomodace a konvergence by mělo dítě **vidět za prstem třetí kočku** – vzniklou spojením dvou vzorových.
- Cílem je, aby dítě tuto **fúzní kočku udrželo co nejdéle** a vnímalo ji jako ostrou a stabilní.

B) Průhledné kočky

- Dítě se dívá **skrze průhlednou kartu** s obrázkem tří koček **do dálky**.
- S kartou pomalu **pohybuje dopředu a dozadu**, dokud nenajde optimální vzdálenost.
- Při správném nastavení by mělo dítě **vidět uprostřed třetí kočku** – vzniklou spojením dvou vzorových.
- Cílem je, aby dítě tuto **fúzní kočku udrželo co nejdéle** a vnímalo ji jako ostrou a jednoduchou.

11. Díra v dlani

Cvičení „Díra v dlani“ může sloužit jako technika pro demonstraci základního principu **binokulárního vnímání** k tomu, aby si pacient (zejména dítě) uvědomil, že **každé oko vnímá jiný obraz** a že **mozek** je schopen tyto obrazy **spojit do jednoho celku**. Kromě demonstračního využití lze tuto techniku využívat ke **zlepšování postavení očí**, např. u dětí s **excesem divergence** nebo **akomodativním strabismem**.

Princip spočívá v tom, že **jedno oko** sleduje **skrze tubus** libovolný předmět, zatímco **druhé oko** vnímá **dlaň**, která je přiložena vedle tubusu před tímto okem. Při správném binokulárním vnímání vzniká **iluze „díry v dlani“** – mozek spojí obraz tubusu s obrazem ruky a vytvoří falešný vjem otvoru v dlani. Při **šilhání** je však kvůli disociaci **obtížné** tento vjem **vidět a udržet**. Tréninkem lze u některých šilhajících pacientů dosáhnout narovnání očí a tím také vjemu „díry v dlani“, což můžeme v podstatě využít jako **nácvik superpozice v reálném prostoru**, ale se zapojením motorického **fúzního mechanismu**.

Použití:

- pro **vysvětlení principu binokulárního vidění** rodičům
- jako **rychlý screening** schopnosti fúze a spolupráce obou očí
- jako **nácvik superpozice** v prostoru

Pomůcky:

- papírová rulička

Metodika:

- Pacient drží v **pravé ruce ruličku** (např. od alobalu nebo stočený papír do ruličky) a přiloží ji k **pravému oku**. Skrz rouru sleduje předmět v různých vzdálenostech.
- **Levou dlaň** položí **vedle roury před levé oko**.
- Pacient by měl při správném postavení očí a správné binokularitě vidět, jako by mělo **díru v dlani**. Toto se snaží udržet **co nejdéle**.
- **Strany** se následně **převrátí** – před pravým okem pravá dlaň, před levým okem roura v levé ruce.

Vzdálenost předmětu, který pacient fixuje, je nutné **přizpůsobit** danému pacientovi. Např. pacienti s **excesem divergence** lépe udrží díru v dlani při pohledu na **blíže** předměty, naopak pacient s **akomodativní esotropií**

lépe udrží díru v dlani při pohledu na **vzdálenější** předměty. Posunem tohoto předmětu můžeme obtížnost zvyšovat či snižovat.

12. Cvičení akomodační facility

Akomodační facility je **dynamická schopnost** (pružnost) čočky **reagovat na změnu** nutné **akomodace** k zaostření obrazu na sítnici. Předložená spojná nebo rozptylná čočka rozostří obraz na sítnici, čočka pak reaguje změnou své optické mohutnosti (pomocí ciliárního svalu), aby obraz opět zaostřila. Akomodační facility udává, **kolikrát za jednu minutu** je oko schopno **zaostřit obraz** přes spojnou čočku (sph +2,00 D, uvolnění akomodace) a následně přes rozptylnou čočku (sph =2,00 D, zvýšení nároku na akomodaci), tedy počet cyklů za minutu – cpm.

Použití:

- cvičení dynamiky akomodace u pacientů s nedostatečnou akomodační facility, např.:
 - porucha akomodace (spasmus akomodace)
 - astenopické potíže
 - školní obtíže (přepis z tabule, obtíže se čtením)
 - lidé pracující s nadměrnou zrakovou námahou (do blízka, počítač, telefon atd.)

Pomůcky:

- flippery s čočkami o optické mohutnosti sph $\pm 0,50$ D / $\pm 1,00$ D / $\pm 1,50$ D / $\pm 2,00$ D,
- okluzory,
- fixační předmět (fixační kostička s písmenem, Pflügerovým hákem, LEA symbolem, nebo tabulky pro vyšetření zrakové ostrosti na blízko),
- Accomodative Rock Cards, Hart Chart, Marsden ball, různé pracovní listy s drobnými úkoly, skládačky s předlohami v různých obtížnostech, červenozelené brýle, antisupresní filtr, ...

Metodika:

A) Pomocí flipperu:

- Akomodační facility lze cvičit s flipperem stejně jako probíhá její vyšetření (podrobněji viz OS 2).
- Ortoptista (nebo sám pacient, dle schopností) předkládá před oko/oči flipper.
- Pacient **po zaostření** přečte znak (o 1-2 řádky větší, než je jeho zraková ostrost do blízka), poté **flipper přetočí** na druhou hodnotu a opět se snaží fixační znak **zaostřit**. Tento **cyklus** se stále **opakuje**.
- V případě špatné **monokulární facility** cvičíme nejprve každé oko samostatně. Teprve když jsou obě monokulární hodnoty vyrovnané a v normě, přistupujeme ke cvičení **binokulární facility**.
- Pokud se akomodační facility nedaří cvičit s flipperem sph $\pm 2,00$ D, zvolíme **nejprve nižší hodnotu**, se kterou je cvičení možné (sph $\pm 1,50$ D / $\pm 1,00$ D / $\pm 0,50$ D). Postupně optickou mohutnost čoček zvyšujeme (k dostání jsou flippery i s vyšší optickou mohutností např. sph $\pm 2,50$ D / $\pm 3,00$ D).
- Alternativy:
 - **Accomodative rock cards** – tabulky s krátkými slovy/slabikami/čísly o různé velikosti, velikost volíme dle vizu pacienta. Po přečtení jednoho políčka se flipper přetočí. Políčka lze odkrývat postupně.
 - **Pracovní listy s úkoly s drobnými symboly/obrázky/písmeny** – například Accommodative hopping card (vyhledej v seznamu názvy zvířat / stejnou kombinaci znaků / vyhledej v textu písmena A, ...). Flipper dle potřeby otáčet po každém slově, větě nebo po řádcích.

B) Přeostrňování dálka – blízko (Near-far Jump):

- Ideální příklad na **domácí každodenní cvičení** (dle M. T. Crona a J. E. Richmana ideálně zopakovat dvakrát denně tři cykly: 6x přeostrnit D/B a 30s pauza).
- Pacient **přeostrňuje** mezi **dvěma předměty** – jeden drží v ruce, druhý je umístěn co nejdál. Vzdálenost bližšího podmětu se může postupně zkracovat a vzdálenějšího postupně prodlužovat. Ideální podmět je písmeno, krátké slovo nebo obrázek v co nejmenší velikosti, který pacient ještě vidí/přečte (např.: fixační kostička a SPZ auta stojícího za oknem).
- Opět zde platí, že nejprve cvičím **monokulárně**, **později** lze zařadit cvičení i **binokulárně**.
- Alternativy:
 - Vhodnou alternativou na domácí i ambulantní cvičení jsou různé **aktivity do blízka** nejčastěji spojené s koordinací oko-ruka (navlékání, skládání, řazení, ...), kterou pacient provádí **dle předlohy** umístěné **ve větší vzdálenosti**.
 - Alternativy pro binokulární cvičení – **přidání anaglyfní** nebo **polarizační disociace**, antisuprese.
 - **Marsden ball** můžeme používat například místo bližšího fixačního bodu – mírně ho rouzhoupeme pacientovi cca 30-40 cm před očima. Pacient má za úkol přečíst první zaostřené písmeno, které zrovna spatří.

C) Hart chart:

- Jedná se o **dvě různě velké tabulky** nejčastěji s písmeny (případně čísla nebo obrázky, originálně 10x10 znaků). Tabulka s **většími znaky** je umístěna „**v dálce**“, **menší tabulku** drží pacient **v ruce** ve vzdálenosti 40 cm nebo méně.
- Pacient **čte znaky střídavě** z obou tabulek, nejprve zaostří **první písmeno z prvního řádku velké tabulky**, pak zaostří **první písmeno z prvního řádku malé tabulky**, potom **druhé z prvního řádku velké tabulky** atd.
- Toto cvičení pomáhá i s tréninkem **sakád** a **sledovacích pohybů**. Pro pacienty s problémy v této oblasti může být toto cvičení obtížné.
- Obvykle se nejprve cvičí **monokulárně**, v případě vyrovnaných hodnot u pravého i levého oka pak i **binokulárně**.
- I toto cvičení lze zařadit do **domácího cvičení** (dle M. T. Crona a J. E. Richmana alespoň třikrát denně cyklus: 10 znaků na D/B a 30s pauza).
- Alternativy pro binokulární cvičení – **přidání anaglyfní** nebo **polarizační disociace**.

Typy výsledků / výsledky:

Součástí cvičení by mělo být i pravidelné normované vyšetření k porovnání hodnot akomodační facility a ke zhodnocení účinnosti terapie.

Monokulární norma:	Více než 11 cpm*
Binokulární norma:	Více než 8 cpm*

Zvláštní upozornění:

- Vzhledem k monotónnosti některých cvičení, je třeba pacienta kontrolovat, zda cvičení provádí stále poctivě a případně ho motivovat k snaze o lepší výsledky.
- Vždy se snažíme cvičení přizpůsobit věku, schopnostem a dovednostem pacienta. Úkoly i rozsah (optickou mohutnost čoček ve flipperu) volíme tak, aby nebyla pro pacienta aniž příliš snadná, ani nemožná.
- Cvičení je běžně prováděno ve vlastní korekci. Pozor, výsledky mohou být zkresleny, pokud má pacient antikorekci, nebo addici do blízka (bifokální skla, E-liny, Franklinova skla).
- Důležitým faktorem pro zlepšení AF je pravidelné domácí cvičení – ortoptista instruuje rodiče o správném provádění.

13. Cvičení vergenční facility

Vergenční facility je **dynamická schopnost** (pružnost, snadnost) očí reagovat na **změnu horizontální fúznívergence** navozenou například pomocí prizmat. Předložené prizma posune obraz na sítnici jednoho oka mimo makulu a vergenční systém pozici očí/oka upraví tak, aby obraz dopadal opět do makuly. Vergenční facility udává, **kolikrát za jednu minutu** dokáže pacient **sfúzovat** prizmatem **rozdvojený obraz** přes **12 pD bází temporálně** a následně přes **3 pD bází nasálně**. Zapisujeme ve formě počtu **cpm** (cyklů za minutu), jeden cyklus je spojení obrazů přes 12 pD bází temporálně i 3 pD bází nasálně.

Použití:

- cvičení vergenční facility u pacientů s nedostatečnou vergenční facility, např.:
 - astenopické potíže u forií (esoforie, exoforie)
 - exces divergence, insuficientce konvergence

Pomůcky:

- prizmatický flipper kombinující prizmata o velikosti 12 pD bází temporálně a 3 pD bází nasálně,
- jednotlivá prizmata, prizmatické lišty, prizmatické flippery, ...
- drobné fixační předměty,
- Brockova šňůra, dva polarizační vektografy, tranaglyfy, Bernell-O-Skope

Metodika:

A) S vergenčním flipperem (12 pD BO a 3 pD BI)

- Vergenční facility lze cvičit s flipperem stejně jako probíhá její vyšetření (podrobněji viz OS 2).
- Pacient sleduje **fixační předmět** (malý obrázek, případně krátké slovo) ve vzdálenosti **40 cm**.
- Cvičení probíhá vždy **binokulárně** a předpokladem je přítomnost **fúzní spolupráce**.
- Vyšetřující předkládá před jedno oko prizmatický flipper **nejprve** o velikosti **12 pD bází temporálně**.
- Když pacient **potvrdí sfúzování** fixačního předmětu, vyšetřující předloží prizma o velikosti **3 pD bází nasálně** a opět čeká na pacientovo potvrzení, že obraz sfúzoval.
- **Subjektivně** pacient udá **jeden obraz**, **objektivně** vyšetřující vidí **stočení oka** pod prizmatem, je patrný **fúzní pohyb oka**.
- Pokud nelze cvičit s tímto normovaným prizmatickým flipperem (12 BO, 3 BI), lze ze začátku k nácvičení fúze používat například pouze **samostatné prizma o nižší velikosti**.
- Pokud lze, můžeme během cvičení postupně **prodlužovat vzdálenost fixačního bodu**. Lze cvičit i na **dálku**.
- Existují i **flippery s jinými hodnotami**, nebo **binokulární vergenční flippery** (připomínající akomodační flipper – dvě prizmata BO a dvě prizmata totožné hodnoty BI).

B) Tréning šířky fúze s prizmaty

- Pacient může dosahovat **nedostatečných výsledků vergenční facility** i z **důvodu malé šířky fúze**.
- Cvičíme dle postupu v 1. *Cvičení šířky fúze*.

Další možnosti a přístroje pro cvičenívergence, šířky fúze a vergenční facility:

- Polarizační vektografy, „Quoit“,
- tranaglyfy (posunovací/série fixních), červenozelený flipper,
- Brockova šňůra, Tři kočky, ...
- Bernell-O-Skope například s obrázky jump duction series, vergenční stereoskop, ...

- programy ve virtuální realitě, EyeBab, tabletu atd. (stereopse, šířka fúze, ...).

Součástí cvičení by mělo být i pravidelné normované vyšetření k porovnání hodnot vergenční facility a ke zhodnocení účinnosti terapie.

Během pravidelného cvičení si ortoptista všímá a případně zapisuje, jak cvičení probíhalo – zda měl pacient obtíže spíše s prizmatem bází temporálně nebo nasálně, jak se měnila výkonost v průběhu času, atd.

Binokulární norma vergenční facility:	Více než 15 cpm*
--	------------------

* Různé studie udávají různé normy – viz standard Vyšetření VF

Zvláštní upozornění:

- Vzhledem k monotónnosti některých cvičení je třeba pacienta kontrolovat, zda cvičení provádí stále poctivě a případně ho motivovat k snaze o lepší výsledky.
- Vždy se snažíme cvičení přizpůsobit věku, schopnostem a dovednostem pacienta. Úkoly i rozsah (velikost) prizmat volíme tak, aby nebyly pro pacienta ani příliš snadné, ani nemožné.
- Cvičení je běžně prováděno ve vlastní korekci.