

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA OPTIKY



# **AMBLYOPIE A ZRAKOVÝ TRÉNINK U DĚTÍ**

Bakalářská práce

Vypracovala: Zuzana Havlíčková

Studijní program: Optometrie

Vedoucí práce: Mgr. Renáta Indráková

Studijní rok: 2023/2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr.  
Renáty Indrákové za použití literatury uvedené v seznamu na konci práce

V Olomouci dne .....

## Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Renátě Indrákové za veškeré konzultace, připomínky a cenné rady, které mi poskytla při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat zřakovému centru Vidum v Opavě, za poskytnutí dvou případů, které jsem mohla zapracovat do své práce v rámci kazuistik.

## Obsah

Úvod.....	1
1. Binokulární vidění .....	2
1.1. Vývoj binokulárního vidění .....	2
1.2. Stupně binokulárního vidění .....	3
1.3. Binokulární patologie .....	5
2. Amblyopie .....	7
2.1. Rozdělení .....	7
2.2. Metody diagnostiky amblyopie .....	8
3. Pleoptický zrakový trénink .....	12
3.1. Aktivní zraková terapie.....	12
3.2. Pasivní zraková terapie .....	16
4. Ortoptický zrakový trénink.....	19
4.1. Cvičení na troposkopu .....	19
4.2. Cvičení na cheiroskopu.....	21
4.3. Cvičení na zrcadlovém stereoskopu .....	21
4.4. Brewsterův-Holmesův stereoskop .....	22
4.5. Rémyho separátor .....	23
4.6. Diploskop.....	23
5. Kazuistika .....	25
5.1. Kazuistika č.1 (dívka 7 let).....	25
5.2. Kazuistika č.2 (chlapec 5 let).....	26
Závěr .....	29
Seznam použité literatury.....	31

## Úvod

Tato bakalářská práce se věnuje zkoumání amblyopie a zrakového tréninku u dětí jako terapeutický přístup k léčbě této poruchy. Amblyopie nastává, když je v dětství nedostatečně rozvinutý zrakový systém a dochází k částečné nebo úplné ztrátě zrakové ostrosti v jednom oku. Trénink zraku je jednou z terapií pro amblyopii, která se snaží posilovat zrakové schopnosti a stimulovat mozek k efektivnějšímu využití vizuálních podnětů.

V této práci jsou studovány různé metody zrakového tréninku u dětí s amblyopií a je hodnocen jejich vliv na zrakovou ostrost, binokulární vidění a celkový vývoj oka. Trénink zraku zahrnuje různé terapeutické aktivity, jako je práce s vizuálními pomůckami, cvičení na synoptoforu, kreslení, hry a další vizuálně stimulující činnosti.

Tato bakalářská práce obsahuje dvě kazuistiky dětí, kterým se po absolvování zrakového tréninku zlepšili zrakové funkce a binokularita.

# 1. Binokulární vidění

Jednoduché binokulární vidění je součinnost obou očí, která umožňuje vytvoření jednoduchého obrazu sledovaného objektu (Hromádková, 1995). Na binokulárním vidění se podílí tři složky zrakového orgánu, a to složka optická, motorická a senzorická. Tyto složky spolupracují na vytváření ostrého obrazu na sítnici, nastavení polohy očních bulbů a přenášení podnětů do korových center pro jejich splnutí a uvědomění (Autrata, 2006).

## 1.1. Vývoj binokulárního vidění

Rozvoj binokulárního vidění je spojen s rozvojem ostatních smyslových orgánů, přičemž každý smysl dozrává různě rychle. Novorozenci mají mnohem vyspělejší sluch než zrak. Tyto dva smysly se zpracovávají ve stejných částech mozku, konkrétně v mozkové kůře a mozečku. Pro udržení stabilního zobrazení na sítnici je nezbytná koordinace mezi vestibulárním aparátem, okoohybným systémem a také vizuálním vnímáním (Anton, 2004).

Schopnost není vrozená, vyvíjí se po narození společně se sítnicí a žlutou skvrnou. Vývoj se upevňuje okolo 6. roku života. V prvních dvou měsících se rozvíjí monokulární fixační reflex, kdy dítě obvykle používá jedno oko ke sledování věcí a druhé oko může fyziologicky zašilhat. Tento jev se nazývá strabismus spurius. Ve druhém měsíci pak vzniká binokulární fixační reflex, kdy obě oči dítěte současně sledují jistý objekt. Ve třetím měsíci se rozvíjejí reflexy konvergence a divergence, které dítěti umožní sledovat blízké i vzdálenější předměty. Okolo čtvrtého měsíce se společně s ciliárním svalem vyvíjí reflex akomodace, umožňující zaostřování na blízké i vzdálené objekty. V šestém měsíci vzniká reflex fúze, což je centrální schopnost spojovat obrazy z obou očí do jednoho smysluplného vnímání. V průběhu prvního roku života se binokulární spolupráce obou očí dále zdokonaluje, což pomáhá rozvíjet prostorové vnímání, na podkladě doteků. Dítě začíná chodit a díky tomu rozvíjí odhad vzdáleností, velikosti a polohy předmětu. Tento proces pokračuje až do šesti let věku dítěte, kdy se binokulární reflexy stabilizují. Porucha ve vývoji reflexů, může vést k přerušení normálního vývoje a vzniku patologických jevů, jako je strabismus, amblyopie a anomální retinální korespondence (Hromádková, 1995).

Pro správné vnímání prostoru je důležitá spolupráce obou očí. Oči se pohybují reflexně v souladu s pozorovanými objekty. Sítnice obou očí se propojuje a funguje jako jeden souvislý orgán, dávající možnost sledovat objekty ve směru pomyslného

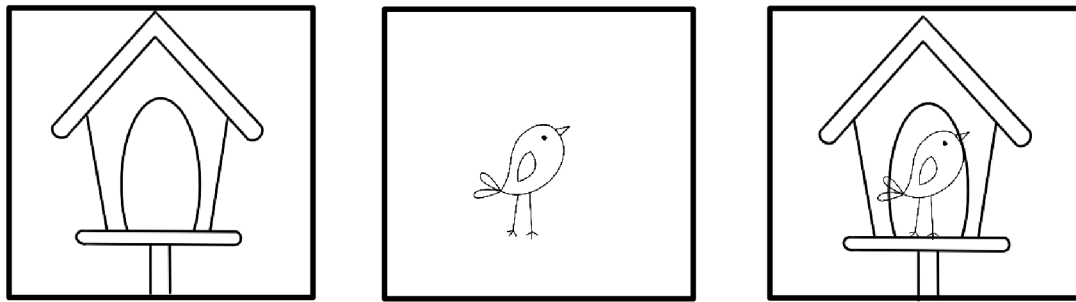
kyklopského oka. Makuly jsou díky této synchronizaci schopny poskytnout nejlepší ostrost vidění (Anton,2004).

Pro dosažení normálního vývoje jednoduchého binokulárního vidění jsou klíčové následující faktory. Fyziologický vývoj oka a jeho okolí hraje zásadní roli. Postupný a správný vývoj struktur oka, včetně sítnice a očních svalů, je nezbytný pro kvalitní binokulární vidění. Důležitým aspektem je také udržení přibližně stejné refrakce obou očí. To znamená, že obě oči by měly mít podobné optické vlastnosti, což přispívá k harmonickému sladění jejich vizuálních informací. Centrální fixace obou očí, kdy obě zaměřují svou pozornost pomocí foveoly (místo nejostřejšího vidění), je klíčová pro soudržné vnímání obrazů a vytváření jednotného vizuálního vjemu (Baráková, 2022).

## **1.2. Stupně binokulárního vidění**

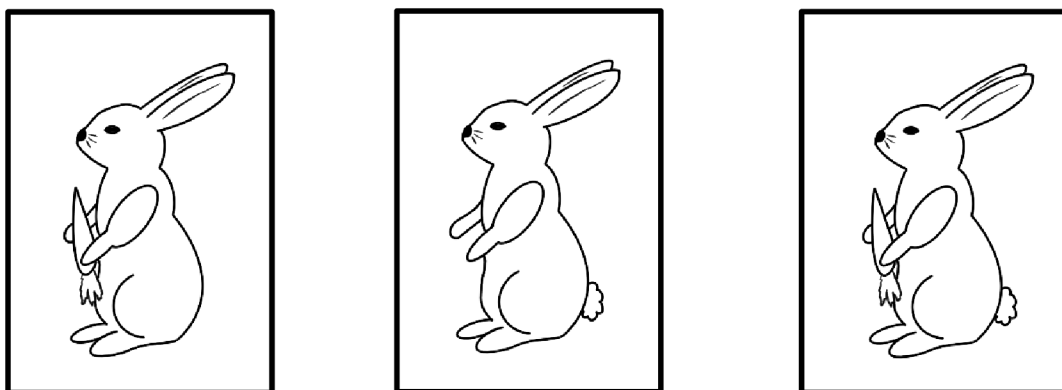
Podle Wortha se rozděluje binokulární vidění do tří úrovní: superpozice, fúze a stereopse. Superpozice je klíčová pro vznik fúze a zároveň schopnost fúze je nezbytná pro prostorové vnímání. V současné době výzkumy naznačují, že ani superpozice, ani fúze nejsou jedinými podmínkami ke vzniku stereopse (Hromádková, 2006).

Nástroj používaný k posouzení vývojových etap binokulárního vidění se nazývá synoptofor, který se podobá stereoskopu. První stupeň – percepce/superpozice neboli simultanní vidění je nejjednodušší forma binokulárního vidění. Obraz je díky této schopnosti vnímán oběma očima najednou. Znamená to, že na synoptoforu sledujeme jedním okem obrázek a druhým okem obrázek odlišný. Když se podíváme oběma očima najednou, měli bychom vidět to, jak se odlišné obrázky překryly v jeden. Například když levým okem vnímáme ptačí budku a pravým ptáka, oběma očima bychom měli vidět ptáka v budce. Tento příklad můžeme vidět na obrázku č. 1 znázorňující stereopsi. Pokud není vnímán jeden obraz znamená to, že došlo k supresi jednoho oka, nebo by se mohlo jednat o amblyopii (Baráková, 2022).



Obrázek 1 znázorňující superpozici  
(vlastní ilustrace autorky)

Druhý stupeň zvaný fúze, je složitý proces na synoptoforu, kdy opět jedním okem pozorujeme jeden obrázek a druhým okem obrázek podobný. Když se koukáme oběma očima, tak dojde k propojení dvou obrazů a zkombinování jejich částí. Například když levým okem vidíme králíka s mrkví a bez ocasu a pravým okem králíka bez mrkve a s ocasem, viz obrázek č. 2. Obě oči vytvoří společný vjem a výsledek fúze je králík se všemi detaily z obou obrázků (Baráková, 2022).



Obrázek 2 znázorňující fúzi  
(vlastní ilustrace autorky)

Stereopse, jako třetí stupeň, umožňuje člověku vidět do hloubky a rozlišovat tak různé prostorové úrovně (Baráková, 2022). Titmusův test stereopse obsahuje tři testy, které jsou znázorněny na obrázku č. 3:

1. Test House Fly – Tento test se skládá z obrázku mouchy, kterou vnímáme trojrozměrně pokud obě oči fungují správně. V případě, že jedno oko nefunguje tak jak má, může se moucha jevit jako plochý obrázek.



2. Kruhové obrazce – Testují jemné rozlišování hloubky pomocí kruhů s odlišnými disparitami. Pacienti volí nejbližší kruh.
3. Test zvířat – Tento test obsahuje tři úrovně testování malých dětí, kde v každém řádku jedno z pěti zvířat je umístěno blíže k pozorovateli než ostatní. Při tomto testu se tážeme dítěte, zda je nějaké zvířátko blíže než ostatní (SO, 2018).



Obrázek 3 Titmusův test stereopse  
(SO,2018)

### 1.3. Binokulární patologie

Rozvoj binokulárního vidění probíhá převážně v předškolním věku a ke stabilizaci dochází okolo šestého roku života. Vznik problémů, jako je šilhání a amblyopie, může být důsledek porušení vývoje jednoduchého binokulárního vidění. Úroveň binokulárního vidění může být obnovena pouze za pomoci léčby, a to pouze na úroveň, kterou pacient měl před narušením. Bez jakéhokoliv lékařského opatření hrozí ireverzibilní poruchy zrakového vnímání (Keblová, 2000, Kvapilíková, 1999).

Při vzniku šilhání CNS reaguje pomocí různých adaptivních mechanismů, které eliminují dvojité vidění (diplopie). Přítomnost diplopie je následek vzruchů jdoucích z bodově nekorespondujících míst sítnice z obou očí, z oka šilhajícího i nešilhajícího. Potlačení vidění (suprese), tupozrakost (amblyopie) a poruchy retinální fixace společně s neobvyklou polohou hlavy jsou klinickými projevy či reakcemi na tuto situaci, především u dětí (Baráková, 2022).

Suprese je útlumové vnímání rušivých obrazů a absence zrakových podnětů šilhajícího oka (Autrata, 2006). Funguje jako obranný mechanismus proti diplopii. Vzniká pouze v případě, že mají obě oči zrakovou aktivitu. U alternující formy strabismu jsou tyto projevy zvláště charakteristické, avšak objevit se mohou při fyziologické diplopii, či na začátku vzniku monokulárního strabismu. Suprese, na rozdíl od amblyopie, odeznívá v případě, že zakryjeme jedno oko (Baráková, 2022). Schopnost potlačení

diplopického obrazu je přítomna u jedince až do 8 let. Při šilhání je pozorován útlum na dvou místech, a to v oblasti disparátního bodu, který brání diplopii a kolem makuly, která zabraňuje konfúzi (překrytí dvou různých obrazů ve stejném směru) (Hromádková, 1995) (PO, 2024). Disparátní body sítnice jsou nekorespondující body, tudíž předmět promítnutý na těchto bodech je dvojitý (diplopie) (NLM, 2007). Vnímání dvou rozdílných obrazů není mozkové kůře přirozené, proto se v oblasti kolem makuly vytvoří fyziologický útlum, extramakulární útlum je patologický. Na sítnici se projevuje ve formě skotomu a jeho vliv lze zjistit prostřednictvím perimetrie či kampimetrie. V případě nedostatečného používání jednoho oka se může vyvinout amblyopie, které se bude tato práce věnovat ve druhé kapitole (Hromádková, 1995, Kvapilíková, 1995).

ARK neboli anomální retinální korespondence, je nedokonalá senzorická adaptace, která spojuje makulární oblast vedoucího oka s periferní oblastí sítnice šilhajícího oka. Je to jev, kdy je většinou monokulární vidění obou očí v pořádku. Vytváří formu binokulárního vidění s anomálním charakterem při přetrvávajícím strabismu. Asi u 60 % dětí se strabismem se vyskytuje tato anomálie. Pokud se u dítěte do 2 let objeví šilhání, bude mít jisté předpoklady ke vzniku ARK. Podle přesnosti vztahu mezi foveolami obou očí během fixace na předmět rozlišujeme formu harmonickou (HARK) a disharmonickou (DARK). U harmonické ARK spolupracuje fovea vedoucího oka s místem dopadu obrazu na šilhajícím oku, čímž se zachovávají stejné hodnoty pro úhel šilhání (úhel, který spolu svírají osy vidění fixujícího a šilhajícího oka) a úhel anomálie (úhel mezi foveou a anomálním korespondujícím bodem odchýleného oka). V případě disharmonické ARK spolupracuje fovea vedoucího oka s místem na šilhajícím oku, které se nachází mezi foveou a místem, kde dopadá obraz pozorovaného objektu. To vede k tomu, že úhel anomálie je menší než úhel šilhání. Abychom určili úhel anomálie, který se zjišťuje na troposkopu, musíme znát objektivní i subjektivní úhel šilhání. Objektivní úhel (úhel, který dokážeme změřit přístroji) určíme při sledování fixačních pohybů za střídavého osvětlování, kdy dojde k tomu, že rohokové reflexy budou téměř symetrické. Subjektivní úhel (úhel, který je vnímán pacientem samotným), kdy pacient vidí obrazy spojené z obou očí. Rozdíl mezi objektivním a subjektivním úhlem šilhání je definován, jako úhel anomálie (Baráková, 2022, Hromádková, 1995).

Excentrická fixace je odchylka od normy v monokulárním vidění. Fovea ztrácí svou hlavní roli a fixace se provádí na jiné části sítnice vzdálené od fovey. Obvykle bývá mimofoveální fixační bod posunut ve směru šilhání. Čím je nové fixační místo dál od fovey, tím nižší je zraková ostrost daného oka (Hromádková, 1995)

## 2. Amblyopie

Amblyopie, často nazývaná tupozrakost, vzniká v důsledku dlouhodobého potlačení šilhajícího oka centrálním nervovým systémem. Tato komplikace může způsobit poruchy ve vývoji zrakové ostrosti. „*Neexistuje jeden druh amblyopie čili tupozrakosti. Amblyopie je slabozrakost bez organické vady nebo s malou organickou vadou, která neodpovídá stupni snížené ostrozrakosti (relativní amblyopie)*“ (Dolének, 1970, s.46). Tato patologie se často vyskytuje u jednostranného šilhání u dětí do pátého roku života a také u dětí, které mají anizometrii. Pro minimalizaci rizika amblyopie, která se objevuje při změnách ve spojeném vnímání ostrých obrazů obou očí, je nutná včasná detekce a léčba. Amblyopie může být jednostranná, méně často oboustranná a nemusí vždy souviset s patrným šilháním. Potlačení zrakového vnímání je charakteristický projev amblyopie, který trvá i po převzetí fixace šilhajícím okem. To se projevuje vytvořením tzv. centrálního skotomu, který ovlivňuje vnímání v oblasti sítnice a dochází k potlačení zrakového vnímání. Vrozené vady oka, konkrétně kongenitální katarakty, nebo nádory sítnice (retinoblastom), mohou být příčinou amblyopie a strabismu (šilhání) (Baráková, 2022).

### 2.1. Rozdělení

Amblyopii můžeme rozdělit do sedmi forem. První formou amblyopie je kongenitální neboli vrozená. Léčením se nedá zlepšit, často dosahuje pouze omezeného zlepšení. Mezi tuto kategorii patří i amblyopie, která je doprovázena nystagmem, kdy oko těchto pacientů není schopno přesné centrální fixace, a albinismem. Druhá forma se nazývá amblyopia ex anopsia neboli amblyopie z nepoužívaného oka. Vizuelní stimuly jsou klíčové pro správný vývoj zrakových schopností. Tento vývoj může narušit například zakalení optického prostředí, katarakty, krvácení do sklivce, nebo další kongenitální změny. Do této formy patří také tzv. okluzní amblyopie, která je důsledkem delšího zakrývání zdravého oka při terapii amblyopie u strabismu. Třetí forma se nazývá anizotropická amblyopie, kdy dochází k nerovnováze dioptrií mezi pravým a levým okem (Hromádková, 1995). Jedná se o rozdíl větší než 2,5 dioptrie v refrakci (Baráková, 2022). Tato forma nemusí být vždy nutně spojena se strabismem. Čtvrtá forma se nazývá ametropická, která nastává na jednom, nebo obou očích zároveň a je způsobena především vysokými refrakčními vadami (Hromádková, 1995). Jsou to vady, které nejsou dlouhodobě korigovány, jedná se o vady větší než +5 dioptrií, nebo větší než -10 dioptrií

(Baráková, 2022). Pátá forma, meridionální, nastává především u jedinců s výrazným vrozeným astigmatismem a může postihovat jedno nebo obě oči. Šestá forma je relativní, která je způsobena malou organickou vadou. Poslední sedmá forma se nazývá amblyopie při strabismu, která se projevuje při aktivním potlačení fovey šilhajícího oka (Hromádková, 1995, Dolének, 1970).

Dále můžeme závažnost amblyopie rozdělit podle zrakové ostrosti postiženého oka:

1. Mírná – zraková ostrost 6/9 až 6/12.
2. Střední – zraková ostrost horší než 6/12 až 6/36
3. Těžká – zraková ostrost horší než 6/36 (NLM, 2009)

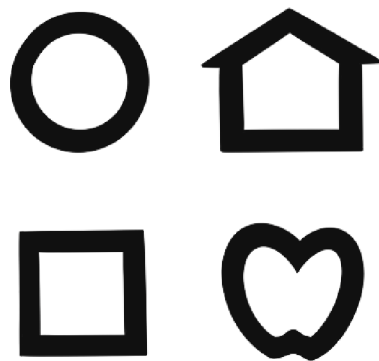
## **2.2. Metody diagnostiky amblyopie**

Základem efektivního léčení amblyopie je pečlivé vyšetření, které zahrnuje objektivní i subjektivní metody. U dětí ve věku od 6 měsíců do 2 a půl roku se klade důraz spíše na objektivní metody, zatímco u starších dětí se častěji využívají subjektivní metody. Komplexní ortoptické vyšetření je možné provést přibližně u dětí od 4 let (Hromádková, 1995).

Pro důkladné zhodnocení zrakových funkcí je klíčový vztah mezi terapeutem a dítětem. Je důležité navázat s dítětem přátelský vztah a vytvořit tak příjemnou atmosféru ke správné motivaci jeho účasti. Před zahájením terapie by měl být zrakový terapeut seznámen s rodinnou a osobní anamnézou dítěte (Růžičková, 2016). V rodinné anamnéze zjišťujeme výskyt šilhání, tupozrakosti, problémy se zrakem nebo jiné oční vady u rodičů, prarodičů, nebo sourozenců. V osobní anamnéze shromažďujeme informace o těhotenství, způsobu porodu (přirozený porod, císařský řez), hmotnost novorozence, infekční onemocnění a celková jiná onemocnění. Oční anamnéza dítěte obsahuje informace, kdy začalo šilhání a kterým směrem, zda se šilhání objevilo postupně, nebo náhle. Důležité je také znát předchozí terapii šilhání, například užívání očních kapek, nošení brýlí, okluze a chirurgické zákroky (Hromádková, 1995).

Mezi další metodu diagnostiky patří vyšetření zrakové ostrosti a refrakce. U novorozenců pozorujeme reakci zornice na světlo, abychom ověřili funkčnost zraku. Při osvětlení pravého oka se zúží nejenom pravá zornice (přímá reakce), ale také levá zornice (nepřímá/konsenzuální reakce). V případě absence obou reakcí to může naznačovat slepotu osvětleného oka. Ve věku do dvou let získáváme hrubý odhad o zrakových schopnostech dětí pomocí ukazování různých předmětů a hraček ve vzdálenosti 4 metrů

při střídavém zakrývání očí. Děti s amblyopií se budou bránit a nebudou si chtít nechat zakrýt jejich vedoucí oko. Bockova metoda může být aplikována doma, s použitím barevných cukrových kuliček a zakrytím jednoho oka náplastí. Kuličky se rozloží k nohám stojícího dítěte a pokud vidí dobře přes nezalepené oko, začne kuličky sbírat. Ve věku 2 až 3 let můžeme posoudit zrakovou ostrost za pomoci obrázkových optotypů, které můžeme vidět na obrázku č. 4. Od tří do 6 let používáme Pflügerovy háky na řádkových světelných optotypech, viz obrázek č. 5. Zrakovou ostrost pomocí čísel a písmen lze vyšetřit až od poloviny první třídy. Při vyšetřování se nejprve testuje pravé oko, přičemž levé oko se zakrývá např. čtverečkem gázy, nebo náplastí. Stejný postup provádíme i při vyšetřování levého oka, kdy zase zakrýváme pravé oko. Dítě musí držet hlavu ve vzpřímené poloze. Atypické náklony hlavy mohou naznačovat amblyopii vyšetřovaného oka, které se snaží vidět dobře skrz špatně zakryté oko. Běžně provádíme vyšetření zraku každého oka samostatně, s korekcí i bez korekce. U předškolních dětí se testuje zraková ostrost do blízka pomocí E tabulek a ve školním věku se používají Jägerovy tabulky (Hromádková, 1995, Dolének, 1970).



Obrázek 3 Lea symboly  
(vlastní ilustrace autorky)



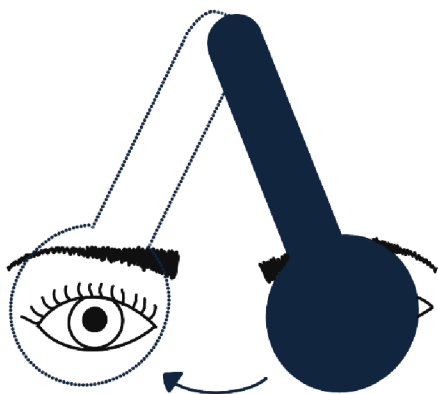
Obrázek 5 Pflügerovy háky  
(vlastní ilustrace autorky)

Mezi další diagnostickou metodu patří vyšetření objektivní refrakce. Pro děti do 4 let se obvykle používá tradiční metoda skiaskopem. Další přístroje jako Hartingerův koincidentní refraktometr, nebo autorefraktometr se využívají u starších dětí, které dokáží déle fixovat. Pro zjištění refrakce u předškolních dětí je často nezbytná cykloplegie, kterou lze dosáhnout podáním atropinu do obou očí po určitou dobu. V době školní docházky se k dosažení cykloplegie běžně užívají látky jako homatropin,

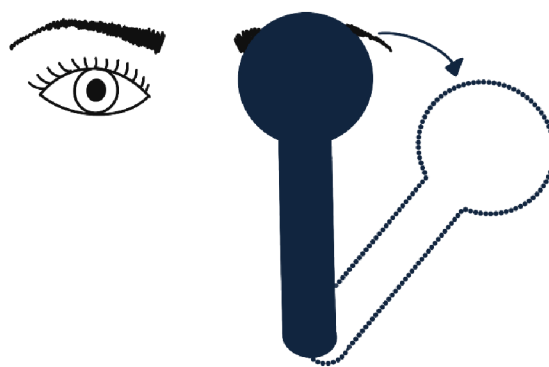
cyklogylem nebo scopolamin. Refrakční vyšetření v předškolním věku je vhodné opakovat každé 2 roky a ve školním období každé 3 roky (Růžičková, 2016, Hromádková, 1995).

Vyšetření postavení očí a jejich motility je klíčové pro diagnostiku ortoforie, heteroforie a heterotropie (Hromádková, 1995). Při testování motility se zhodnocuje postavení očí v primárním pohledu a poté za pomoci světelného zdroje (baterka) pohybujeme tím tak, abychom „kreslili“ písmeno H a poprosíme pacienta, aby pohyboval pouze očima v tomto směru a zároveň mu dejte pokyn, aby držel hlavu v klidu. Ujistěte se, že během vyšetření střídavě pozoruje levé a pravé oko v každém pohledu (CORE, 2016)

Heteroforie a heterotropie lze odhalit na základě zakrývacího testu. Během testu se zaměřujeme na fixaci buď do blízka nebo do dálky a spočívá v postupném zakrývání a odkrývání jednoho oka. Vzniklé patologie posuzujeme podle reakce očí. Test má dvě fáze – intermitentní a alternující. Při intermitentním zakrývacím testu, viz obrázek č. 6, pomalu zakrýváme a odkrýváme jedno oko a stejný postup provádíme i na druhém oku. Jak můžeme vidět na obrázku č. 7 u alternujícího testu se rychle střídá zakrytí jednoho oka a poté druhého oka (Hromádková, 1995). Při rovnováze (ortoforii) nevykonávají oči žádný pohyb. Když se oči pohybují směrem dovnitř, nazýváme to strabismus divergens, zatímco pohyb směrem ven nazýváme strabismus convergens. Pohyby shora dolů, nebo také zdola nahoru, můžeme pozorovat při vertikálních odchylkách. Existují různé způsoby měření velikosti a směru úchylky, mezi ně řadíme Maddoxův kříž nebo troposkop. Těmito metodami můžeme zjistit úhel odchylky a posoudit směr pohybu očí (Kvapilíková, 1995). Vyšetření zakrývacím testem je rychlý a jednoduchý způsob detekce různých očních poruch a je nezbytný při diagnostice strabismu (Hromádková, 1995).



Obrázek 6 Alternující test  
(vlastní ilustrace autorky)



Obrázek 7 Intermitentní test  
(vlastní ilustrace autorky)

Mezi další diagnostické metody můžeme řadit vyšetření zrakové schopnosti zahrnují lokalizaci a fixaci (Hirschbergova metoda, Brücknerův prosvětlovací test), vyšetření jednoduchého binokulárního vidění za pomoci Worthových světél, vyšetření simultánního vidění a fúze (viz obrázek 1 a obrázek 2). Schopností lokalizace je nalézt zrakový podnět, zatímco fixací se tento podnět snaží cíleně udržovat (Růžičková, 2016) (Divišová, 1990). Test Worthových světél hodnotí binokulární vidění, včetně diplopie, suprese a anomální retinální korespondence (ARK) (AAO, 2024)

Můžeme také provést další důležité testy jako je kontrastní citlivost, adaptace na světlo a tmu, vyšetření zorného pole, prostorové vidění a úroveň barvocitu. Tyto testy jsou důležité pro diagnostiku a plánování terapie, neboť pomáhají hodnotit různé aspekty zrakového vnímání (Růžičková, 2016).

### **3. Pleoptický zrakový trénink**

Pleoptika využívá monokulární techniky pro detekci a odstranění excentrické fixace a amblyopie (AJO, 1961). Jedná se o terapeutický přístup zaměřený na korekci binokulárních dysfunkcí, poruch zaostřování, šilhání, amblyopie, nystagmu a některých poruch zpracovávání informací ve vizuálním systému.

Tento přístup zahrnuje různé nechirurgické terapeutické metody s cílem zlepšit různé aspekty zrakových funkcí. Podle Suchoffa a Petita má terapie zraku několik terapeutických cílů. Za prvé, cílem je zlepšit funkci akomodačního systému, což usnadňuje efektivní interakci mezi akomodačním a vergenčním systémem. Za druhé, snahou je maximalizovat fungování fúzního vergenčního systému, včetně divergence a konvergence, a binokulární sensorický systém. Hlavním cílem je léčit nebo zmírnit diagnostikované neurologické, neurofyzilogické nebo sensorické poruchy zraku.

Zraková terapie zahrnuje sérii procedur, které jsou prováděny pod dohledem odborníka a mají za cíl pomoci pacientovi s jeho zrakovým problémem prostřednictvím pečlivě navržených aktivit. Metody a přístroje používané v terapii jsou vybírány na základě charakteru a závažnosti diagnostikovaného stavu. Zraková terapie se nezaměřuje pouze na posilování očních svalů, ale hlavně na léčbu funkčních nedostatků za účelem dosažení optimálního zrakového výkonu a pohodlí pacienta. Přístup terapie se může odlišovat od poměrně jednoduchých metod, jako je například zalepení oka při léčbě amblyopie, až po využití komplexních infračervených snímacích zařízení a počítačů. Léčba šilhání může zahrnovat optické a elektronické přístroje různých úrovní složitosti, ale také jednoduchá zařízení jako světelná fixace nebo zrcadlo. Výběr konkrétních metod a nástrojů závisí na povaze poruchy zraku a klinickém posouzení lékaře (AOA, 2014).

#### **3.1. Aktivní zraková terapie**

Hmat, sluch a paměť jsou často využívány k aktivnímu plnění různých úkolů okem tupozrakým, zejména na krátkou vzdálenost. U dětí předškolního věku provádíme aktivní pleoptickou léčbu bez ohledu na fixaci. Dítě může cvičit doma nebo ve speciálních cvičebnách s ortoptistkou za dohledu rodičů. Terapie by měla být přizpůsobena závažnosti amblyopie, zábavná a pestrá. Cvičení by nemělo trvat déle než 30 minut, protože dítě nedokáže udržet pozornost. Během tohoto časového úseku by měla být střídána různá cvičení. Mezi jednoduchá pleoptická cvičení patří různé aktivity jako sestavování stavebnic, mozaiky, obkreslování obrázků, navlékání korálků, modelování z

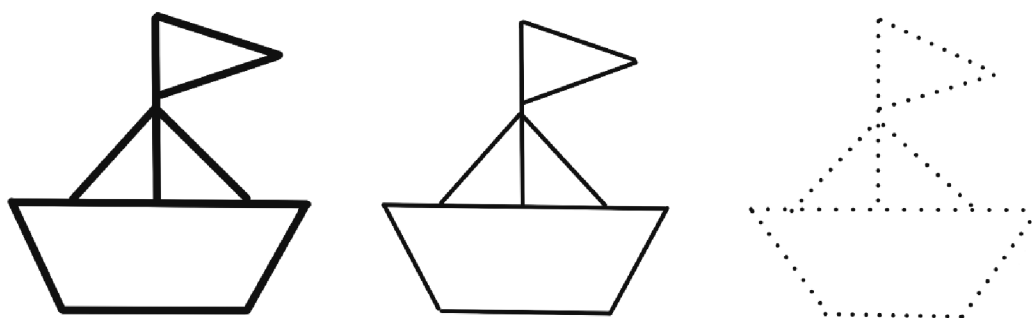


plastelíny a hlíny. V terapii lze využít společenské hry jako šachy, dáma, domino a další. Mezi další metody pro aktivní pleoptiku patří Starkiewiczova lokalizační cvičení, která cílí na propojení oka s rukou (házená, basketbal, odbíjená) a nohou (fotbal, chůze po čáře) prostřednictvím různých her a aktivit (Hromádková, 1995).

Zásobník cviků pro aktivní zrakovou terapii (všechny cviky je nutno provádět s okulzí „lepšího“ oka):

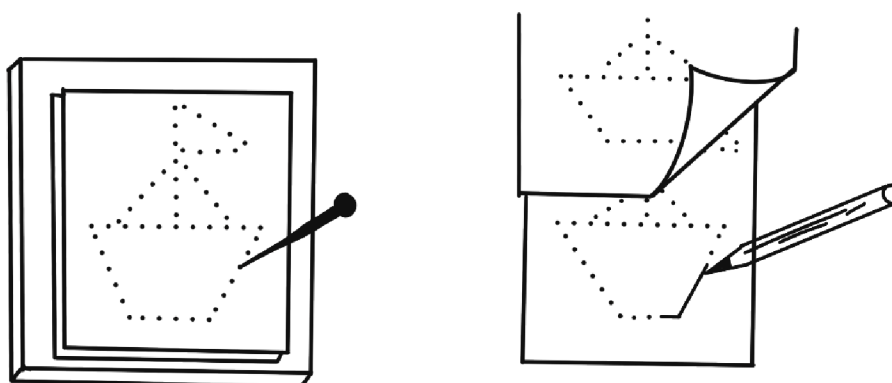
- **Orientace v prostoru** – Rozložte po místnosti drobné hračky a popište dítěti, kde se hračky nachází. Přibližte dítěti ty předměty, které nevidí. Je-li dítě schopné správně identifikovat všechny předměty, zkuste zvýšit vzdálenost nebo použít menší předměty. Správná orientace v místnosti je rovněž klíčová. Pokud má dítě s těžkou tupozrakostí zakryté "lepší" oko, může se začít cítit jako v neznámém prostředí. Zjistěte s ním, co vidí a co nevidí. Požádejte dítě, aby popsal předměty, nábytek a hračky ve vašem okolí.
- **Házení na cíl** – Umístěte na zem krabici od bot ve vzdálenosti 2–4 metrů. Pak umístěte menší a lehké předměty vedle stojícího dítěte, jako jsou malé balónky, plyšové hračky nebo kostky. Dítě postupně vezme všechny věci z podlahy, popíše, co právě zvedlo a pokusí se trefit do krabice. Pokud se dítěti nedaří zasáhnout cíl, přibližte krabici a jakmile zvládne cíl trefovat, tak můžete postupně zvyšovat vzdálenost.
- **Chůze po čáře** – Asi 2-3 dlouhé pruhy barevné neprůhledné izolepy (cca 3 m dlouhá) nalepte na podlahu a ověřte, zda je dítě schopno projít po čáře se zakrytým „lepším“ okem. Nepomáhejte dítěti při chůzi po čáře, musí jít samostatně. U těžké tupozrakosti může jít dítě mimo čáru, jelikož jí nevidí.
- **Kniha** – Prozkoumávejte s dítětem knihu s bohatými ilustracemi, kterou vaše ratolest ještě nezná, a zeptejte se ho na obrázky, které vidí. Nechte dítě, aby popsal každou stránku zvlášť. Pokud dítě umí popsat knihu i s drobnými obrázky, může začít provádět i těžší následující cviky.
- **Korálky** – Připravte si tenkou bužíрку a korálky různých velikostí a nechte dítě s okulzí, aby navlékalo korálky od největších po nejmenší.
- **Pexeso** – Rozložte jednu polovinu pexesa na stůl a druhou polovinu předejte dítěti do ruky. Dítě hledá a skládá stejné obrázky na sebe.

- **Počítač** – Dítě, které zvládne používat počítač, může s okluzorem hrát různé počítačové hry.
- **Obtahování** – Dítě může začít s obtahováním obrysů různých tvaru na průhledném papíře od silných kontur a postupně pokračovat k tenčím, viz obrázek č. 8. Pro lepší kontrast se doporučuje používat černo-bílé obrázky.



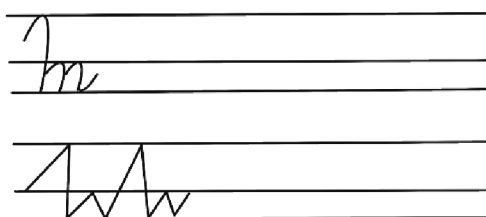
Obrázek 8 Obtahování  
(vlastní ilustrace autorky)

- **Vypichování** – Na jakoukoliv měkkou podložku položte dva papíry. Spodní papír bude čistý a na tom vrchním papíru natečkejte fixou libovolný obrázek. Dítě propíchává jednotlivé body špendlíkem. Odstraňte vrchní papír po propíchání všech bodů a na spodním papíře se zobrazí čistý obrázek tvořený propíchanými body. Pak dítě spojí všechny body podle původní předlohy obyčejnou tužkou, viz obrázek č. 9. Tato cvičení kombinují několik aktivit a jsou velmi účinná.



Obrázek 9 Vypichování  
(vlastní ilustrace autorky)

- **Psaní do řádků** – Dítě přepisuje různá písmena nebo tvary do řádků podle předlohy, viz obrázek č. 10.



Obrázek 10 Psaní do řádku  
(vlastní ilustrace autorky)

- **Mozaika** – Dítě skládá z dílků mozaiky různé obrázky podle vzoru.
- **Knihy, časopisy, noviny** – Je-li dítě schopné číst, mělo by denně při čtení používat okluzor po dobu minimálně 20 minut. Pokud ještě nedokáže číst, může například podtrhávat písmeno A v textu časopisu nebo novinách. I školáci mohou provádět tuto aktivitu s vyškrtáváním písmen. Je to velmi účinné cvičení. (Hromádková, 1995).

Jakákoli činnost, při které je dítě nuceno používat tupozraké oko, je vítána. Během cvičení je možné provádět mnoho činností, jako například vystřihování, vybarvování, vyšívání, skládání lega, pletení nebo modelování s moduritem, hlinou atd. (ČSO, 2024) Pro aktivní pleoptiku mohou být použity jednoduché nástroje jako lokalizátor, nebo korektor:

- **Lokalizátor** – V případech těžké amblyopie se využívá cvičení na lokalizátoru k posílení foveolární fixace. Dítě má za úkol zakrývat prstem na kovové desce otvory, které postupně paní ortoptistka rozsvěcuje. Rozměry otvorů se postupně mění od největších po nejmenší. Dítě se učí fixovat a lokalizovat pomocí hmatu a cvičením aktivně rozvíjí foveolární fixaci. (Florence, 2010)
- **Korektor** – Dítě obkresluje obrázky pomocí kovové tužky, která je připojená k elektrickému okruhu a obrysy jsou označeny izolační barvou. Když se hrot tužky dostane za izolační čáru, dítě je varováno světelným a zvukovým signálem. Cvičení začíná s použitím jednoduchých obrázků s výraznými konturami, postupně se pak přidávají složitější obrázky s

tenčími čarami. Korektor lze použít až poté, co dítě dokonale zvládne cvičení na lokalizaci. Tyto přístroje využívají principu koordinace mezi rukou, paží a okem (Hromádková, 1995, Dolének, 1970)

### 3.2. Pasivní zraková terapie

Primárně se pasivní pleoptická terapie provádí u pacientů s excentrickou fixací na zařízeních s pomocí prizmat. K pasivní zrakové terapii se využívají následující metody:

- **Plenoptofor dle Bangertera** – Kombinace osvětlení excentrického místa sítnice s přímou stimulací fovey k překonání centrálního útlumového skotomu. S mydriázou se za lékařského dohledu očního pozadí provádí skotomizace (výpadek) sítnice periferně od fovey pomocí intenzivního světla, následovaná stimulace fovey přerušovaným světlem. Osvětlení trvá 1 minutu, po něm pak nastane skotom na 7 až 15 minut. Pacient se postupně soustředí na centrální světelný podnět.
- **Centrofor** – Pomáhá upevnit centrální fixaci získanou cvičením na plenoptoforu. Pacient sleduje osvětlenou spirálu, která se otáčí a tím pasivně přeměrovává pozornost oka k fovei. Obvykle sleduje pacient centrální znak centroforu, kterým je písmeno E.
- **Cüpperse-Euthyskop** – Léčba zahrnuje osvětlení makulární a paramakulární oblasti sítnice s výjimkou fovey, kterou kryje clonkou. Pacient vidí pozitivní paobraz, který se při osvětlení místnosti stává negativním – tedy temný kruh se světlým středem. Vzniklý paobraz je možné ještě zvýraznit přerušovaným světlem. Pacient si během sledování obrazu uvědomuje, že hlavní směr fovey je přímo vpřed. Nejprve se dívá z 1 metru, poté z 5 metrů na bílé plátno s promítajícími se E háky různých velikostí od největšího po nejmenší. Pacient by měl vidět E háky ve světlém středu temného kruhu. Během trvání obrazu ortoptistka kontroluje polohu oka pacienta. Pokud se pozitivní obraz nezmění na negativní, bude špatná prognóza léčby. Léčba trvá dlouho, vyžaduje hodně času lékaře a je vhodná zejména pro starší děti.
- **Cüppersův stolní koordinátor** – Pomáhá zajistit centrální fixaci, kterou dosáhl léčbou euthyskopem. Haidingerův svazek je součástí koordinátoru a je viděn pouze foveou. Pokud pacient vidí střed svazku ve formě vrtule

na určitém místě obrázku, který je vložen do koordinátoru, fixace je správná. Letadlo nebo větrný mlýn jsou často používané reálné obrázky.

- **Prismata dle Pigassouové** – Léčba spočívá v určení vzdálenosti místa excentrickou fixací od fovey ve stupních pomocí vizuskopu. Poté se mikroprizmatická folie připevní na zadní stranu brýlového skla amblyopického oka tak, aby báze směřovala k místu excentrické fixace. Síla hranolu by měla být rovna počtu stupňů vzdálenosti místa excentrické fixace od fovey v malých decentracích. Při velkých odchylkách by síla hranolu neměla být více než 20 pD. Zároveň se provádí aktivní pleoptická léčba třikrát denně.
- **Červený filtr dle Brinkera-Kataze** – Vzhledem k tomu, že fovea obsahuje převážně červené čípky, je tím pádem citlivější na červené světlo o vlnové délce 600-640 nm než periferní oblast sítnice. Na amblyopické oko se dá červený Kodak-Wratten filtr a na oko vedoucí se nalepí okluzi.
- **CAM** – V poslední době se často uplatňuje metoda, kdy dochází k minimální okluzi dominantního oka. V roce 1978 navrhl fyziolog Fergus W. Campbell okluzi pouze na 7 minut týdně, během kterých by mělo dítě s amblyopií sledovat otáčející se terč Campbellova zrakového stimulátoru (CAM) s černobílými pruhy. Pruhy byly přetvořeny týmem lékařů z Hradce Králové do podoby šachovnice se zmenšujícími se poli. V přístroji je 7 terčů, každý se otočí za 1 minutu kolem své osy. Dítě pak kreslí jednoduché obrázky smazatelnou tužkou na plexisklo, které je nad otáčejícím se kotoučem, nebo se může pouze dívat na otáčejícím se terč. Základem nové metody léčby amblyopie, nazývané CAM, kterou můžeme vidět na obrázku č. 11, jsou poznatky neurofyziologů Hubela a Wiesela, kteří ukázali, že optimálním podnětem pro neurony zrakové kůry je kontrastní stimulace v podobě podélného světlého nebo tmavého pruhu, který má určitou orientaci a pohybuje se určitou rychlostí a směrem. Tato metoda účinně léčí amblyopii s centrální i excentrickou fixací, zejména u dětí v předškolním věku. Po sérii cvičení se zlepšilo vidění minimálně na 6/12 v 60–70 % případů. Po ukončení léčby může opět dojít ke zhoršení, je proto doporučeno opakovat léčebná cvičení po několika měsících (Hromádková, 1995, Dolének, 1970, Rutrle, 2000).



Obrázek 11 Campbellův zrakový stimulátor (CAM)

(Bartoš, 2015)

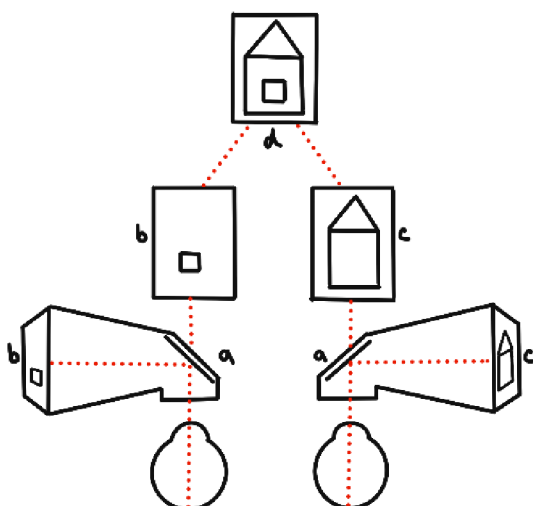
## 4. Ortoptický zrakový trénink

Ortoptická cvičení se snaží obnovit poškozené jednoduché binokulární vidění. Pro tento druh cvičení jsou vhodné děti s vyrovnanou zrakovou ostrostí, centrální fixací obou očí, normální retinální korespondencí, rovnoměrnou pohyblivostí obou očí, minimální odchylkou a věk mezi 4-8 lety, kdy má dítě odpovídající kognitivní funkce nezbytné pro spolupráci. Ortoptistka pečlivě dohlíží na provádění jednotlivých cvičení, která zahrnují odtlumování, cvičení superpozice, nácvik fúze, cvičení šířky fúze, cvičení stereopse, cvičení pohyblivosti, konvergence a správné akomodace. Většina ortoptických cvičení se provádí na speciálních přístrojích, jako jsou troposkop, zrcadlový stereoskop, Brewsterův-Holmesův stereoskop a další. Nižší uvedené přístroje pracují na principu disociace, což znamená rozdělení obrazu obou očí, tudíž každé oko pozoruje jiný obraz. Narozdíl od pleoptické terapie se v ortoptickém zrakovém tréninku nevyužívá okluzor (Hromádková, 1995, Keblová, 2000, Růžičková, 2016).

### 4.1. Cvičení na troposkopu

V ortoptice je troposkop, který vidíme na obrázku č. 12, klíčovým diagnostickým a terapeutickým nástrojem. Dítě musí spojit obrázky, které jsou umístěny v oddělených kovových tubusech. Je důležité nastavit pupilární vzdálenost a správně umístit bradovou opěrku před cvičením dítěte. Během každého cvičení sleduje ortoptistka reflexy rohovky dítěte.

- **Odtlumování** – Troposkop je nastaven podle objektivní úchylky dítěte. Obrázky pro spárování se vloží do tubusu. Světlo je ztlumené před vedoucím okem, zatímco před utlumujícím okem je nastaveno na maximální intenzitu. Obrázek osciluje, dokud dítě nevidí oba obrázky současně. Dynamický obrázek je vnímán lépe než statický.
- **Cvičení superpozice** – Podle objektivní úchylky dítěte jsou nastavena ramena troposkopu. Obrázky se do tubusu vkládají pro periferní spárování (SP). Může být také prováděn „lov na troposkopu“, kdy se uvolní obě ramena troposkopu. Ortoptistka pohybuje jedním ramenem kolem objektivní odchylky s obrázkem například sítě, zatímco dítě pohybuje druhým ramenem s obrázkem ryby a snaží se umístit rybu do sítě. Rohovkové reflexy jsou přitom stále kontrolovány ortoptistkou.



Obrázek 12 Troposkop

- a. Zrcadlo v tubusu
- b. Obrázek pro levé oko
- c. Obrázek pro pravé oko
- d. Spojený obrázek obou očí  
(vlastní ilustrace autorky)

- **Cvičení fúze** – Obrázky určené pro fúzi I jsou vloženy do tubusů. Mezitím dítě opakovaně spojuje oba obrázky a ortoptistka pohybuje obrázkem před okem, jehož kontrolní značka se postupně ztrácí do té doby, než vidí jeden obrázek s oběma značkami. U obrázků pro fúzi II a III se jedná o stejný postup. Kinetická retinální stimulace (KRST): Pro fúzi II. se obrázky zafixují v subjektivní úchylce dítěte. Středový šroub troposkopu je uvolněn tak, aby umožnil pohyb spojených obrázků do stran ve stanoveném úhlu. Ortoptistka pohybuje rameny do stran a dítě musí udržet obrázky spojené, postupně se zvětšuje exkurze pohybu. Šířka fúze se mění podle velikosti použitých obrázků. U velkých obrázků (fúze I) je šířka fúze od 3 do +25 stupňů. U středních obrázků (fúze II) se šířka fúze pohybuje mezi 2 a +15 stupni. Malé obrázky (fúze III) představují šířku fúze v rozmezí od 1 do +10.
- **Cvičení šířky fúze** – Obrázky pro fúzi II jsou často využívány pro cvičení. Obrázky dítě spojí ve svém subjektivním úhlu a poté ortoptistka nebo samotné dítě pomalými pohyby stranových šroubů posouvá obrázky symetricky dovnitř nebo ven, dokud se nerozdvojí. Dítě se snaží udržet obrázky co nejdéle spojené opakovaným cvičením a vynaložením určitého úsilí. Fúze se cvičí v opačném směru k úchylce. Fúze by měla být správně rozložena kolem 0 stupňů jak v kladné, tak v záporné zóně.
- **Cvičení stereopse** – Obrázky určené pro stereopsi vkládáme do ramen troposkopu. Dítě by mělo popisovat, co vidí na obrázcích, správně



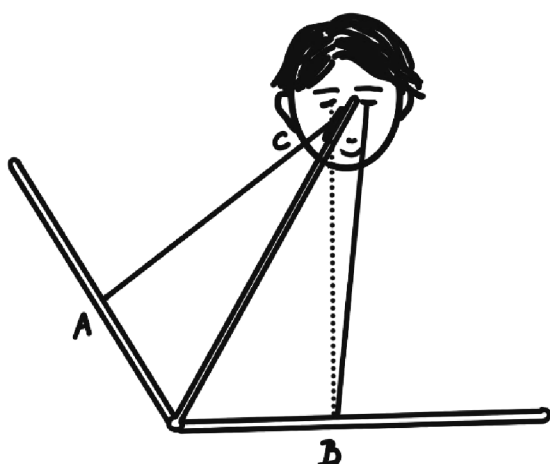
lokalizovat jednotlivé obrázky v prostoru nebo různé detaily (Hromádková, 1995, Dolének, 1970, Rutrle, 2000).

## **4.2. Cvičení na cheiroskopu**

Při nácvičku superpozice a odtlumování se často využívá cheiroskop. Dítě může před samotným cvičením s tímto nástrojem trénovat doma tím, že kopíruje obrýsy obrázků z omalovánků nebo časopisů přes průhledný papír. Na jedné straně pracovní podložky je svislá předložka s rámečkem pro obrázky, kterou lze posunout jak pro praváky, tak i leváky. Obrázek předlohy se zobrazuje na vodorovné podložce díky šikmému zrcadlu a dítě ho vidí přes okuláry s čočkami, kdy jedním okem vidí obrázek z předlohy a druhým tužku, kterou má obrázek obkreslit. Aby dítě předlohu správně obkreslilo, musí používat obě oči současně. Pro malé děti nebo ty, které ještě neumí kreslit, se provádí tzv. lov na cheiroskopu. Například sestra pohybuje motýlem po podložce, dítě jej vidí v odraze zrcadla a snaží se ho chytit do sítě. Obtížnost se postupně zvyšuje se snižující se velikostí motýla a sítě (Hromádková, 1995, Rutrle, 2000).

## **4.3. Cvičení na zrcadlovém stereoskopu**

Trénink funguje na stejném principu jako u cheiroskopu. Stereoskop se zrcadly, znázorňující obrázek č. 13, se skládá z dvoudílné podložky se svislou přepážkou, která odděluje zorné pole obou očí. Umístění zrcadla na jedné straně přepážky umožňuje spojit obrázky z obou polovin prostoru. První pozice předložky je taková, že obě poloviny jsou vodorovné, zatímco v druhé pozici obě poloviny předložky svírají úhel 135 stupňů. Trénink na zrcadlovém stereoskopu může zahrnovat lov motýlka sítí nebo speciální cvičení s obrázky. Umístěné jsou horizontální a vertikální stupnice na podložce, díky nimž může ortoptistka kontrolovat, zda dojde k chycení motýlka v objektivní úchylce. Zrcadlový stereoskop se používá k podobnému účelu jako cheiroskop, tudíž pro trénink rozlišování a cvičení superpozice, ale také k tréninku fúze a její šířky (Hromádková, 1995, Dolének, 1970).



Obrázek 13 Zrcadlový stereoskop  
 V zrcadle C se odráží bod A. Pravé oko vidí  
 v bodě B druhý obraz A a při binokulárním  
 vidění dochází ke sloučení obrazu.  
 (vlastní ilustrace autorky)

#### 4.4. Brewsterův-Holmesův stereoskop

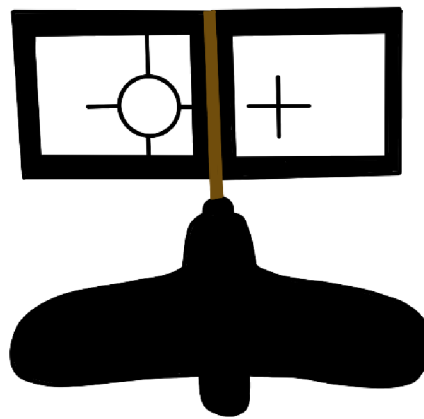
Toto zařízení, jež můžeme vidět na obrázku č. 14, je určeno k tréninku fúze, měření její šířky a testování stereoskopického vidění. V okulárech jsou čočky s dioptriemi +5 D, které mají středy posunuty ven, tudíž mají prizmatický efekt. Svislá dřevěná přepážka je umístěna na liště a odděluje obrazy pro obě oči. Vzdálenost obrázků je 60 cm a jejich vzdálenost je neměnná. Existují dva typy obrázků: stereoskopické a fúzní. Fúzní obrázky spojí dítě na určitém místě lišty. Je nutné udržovat spojené obrázky při posunutí nosiče obrázků směrem k očím a od očí, což trénuje šířku fúze. Díky prizmatickému efektu při přiblížení spojených fúzních obrázků cvičíme zápornou šířku fúze a při oddalování zase kladnou šířku fúze. Pro trénink šířky fúze se obrázky vyměňují za stereoskopické obrázky a dítě je vyzváno, aby popisovalo jejich detaily. Stereoskopické obrazy mohou být vytvořeny posunutím od středu, nebo použitím stereoskopického zrcadlového lesku s černými a bílými barvami (Hromádková, 1995, Dolének, 1970, Rutrle, 2000).



Obrázek 14 Brewster-Holmesův stereoskop  
 (Sandner, 2020)

## 4.5. Rémyho separátor

Jde o jednoduchý přístroj, který slouží k uvolnění akomodace a konvergence a ke cvičení správného vztahu mezi nimi, zejména u osob trpících akomodačním šilháním. Rémyho separátor můžeme vidět na obrázku č. 15. Pole obou očí je rozděleno svíslou lištou o délce 30 cm, přičemž jeden konec je přisazen k nosu. Různé obrazy (kolo, kříž) jsou umístěny na druhém konci a lze přes ně vidět do dálky. Uvolnění akomodace a tím i konvergence má za cíl spojit obrazy při pohledu do dálky (například kříž v kruhu). K zařízení patří sada obrázků, které lze měnit podle potřeby a sada kovových tyčinek různých tloušťek (2-12 mm), jež se postupně vsouvají mezi obrázky a tím oddalují středy obrázků od sebe, čímž se schopnost spojit obrázky ztěžuje (Hromádková, 1995, Florence, 2010).

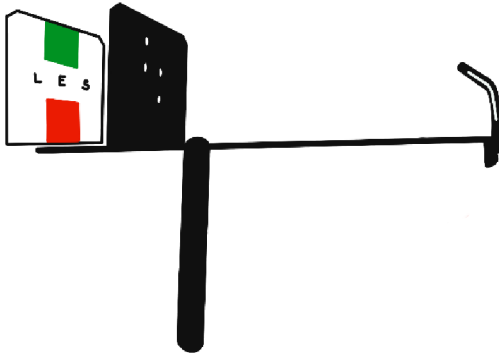


Obrázek 15 Rémyho separátor  
(vlastní ilustrace autorky)

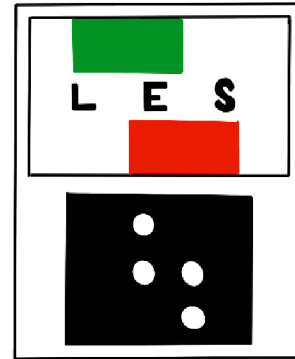
## 4.6. Diploskop

Je využíván k posouzení symetrického postavení očí při pohledu do blízka a k tréninku správného poměru mezi akomodací a konvergencí, zejména u akomodativního konvergentního šilhání. Základní kovová lišta dlouhá 15 cm má několik umístěných prvků za sebou, viz obrázek č. 16 – držák pro předlohy na zadním konci lišty, odnímatelnou fixační tyčinku a posuvnou clonu se třemi otvory. Na desce je možné nastavit clonu podle zornicové vzdálenosti dítěte pomocí stupnice. Obvykle má předloha 3 písmena, jako například LES, PES. Například u předlohy LES, pravé oko vidí písmena LE a levé zase ES, střední písmeno E je viděno oběma očima. Pokud je správný poměr akomodace a konvergence, dítě vidí LES, v případě větší konvergence ESLE a při větší

divergenci LEES. Když dítě použije větší konvergenci nebo divergenci, než je přiměřené pro danou akomodaci, písmena vidí ze začátku neostře. Cílem cvičení je naučit dítě vidět několik minut písmena ostře v různých polohách. Tato cvičení jsou vhodná pro děti školního věku (Hromádková, 1995).



Obrázek 15 Diploskop  
(vlastní ilustrace autorky)



Obrázek 16 Diploskop – pohled  
přes opěrku  
(vlastní ilustrace autorky)

## 5. Kazuistika

Veškeré kazuistiky autorka čerpala a konzultovala ve spolupráci s oční klinikou Vidum v Opavě.

### 5.1. Kazuistika č.1 (dívka 7 let)

#### Vstupní prohlídka ve zrakovém centru (16. 6. 2022)

##### **Refrakční hodnoty:**

- Pravé oko (OD): +1,00
- Levé oko (OS): +0,50
- Pupilární vzdálenost: 50 mm

##### **Zraková ostrost s vlastní korekcí:**

ODS: 0,63

OD: 0,5

OS: 0,8

##### **Okluzní režim:** není

Pacientka pohybuje hlavou, neumí očima

##### **Zakrývací test:** negativní

**Stereopse** v pořádku, šířka fúze OD: +2°, OS: +2°

##### **Worth:** 4 světla

Závěr a doporučení: nezralá, pomalá zraková percepce, posílit pravé oko, zvážit cvičení bez brýlí.

#### Zraková terapie (11. 7. 2022 – 15. 6. 2023):

Během první fáze zrakové terapie (11. 7. 2022 – 19. 10. 2022) byly prováděny různé aktivity, jako je pracování s knoflíky, dřevěnou skládačkou, kreslení a skládání obrázků na zemi nebo stole. Terapie se postupně zaměřovala na používání barevného koberce, mozaiky, a to zejména kvůli obtížím na pravém oku. Další fáze cvičení zahrnovaly práci s vizuomotorickými listy a logickými tabulkami. Cílem bylo dosažení pokroku, což se projevilo schopností pacientky udržovat rovnou hlavu a pohybovat pouze očima. V další fázi terapie (16. 1. 2023-15. 6. 2023) byly prováděny další aktivity, jako je test Worth (4 světla), kreslení, skládání kostek, lov na synoptoforu a práce s vizuálně-motorickými listy. Postupně se terapie zaměřovala na další činnosti, jako je vypichování, přiřazování květin, práce na barevném koberci, kreslení, logické skládačky, malování a

práce s fúzními rezervami. Specifické metody, jako jsou CAM, semiokluze (ryby a zvířecí sudoku), a cvičení na synoptoforu, byly integrovány do každého sezení terapie s cílem posílit binokulární spolupráci.

### **Výstupní ortoptický status ve zrakovém centru**

Pacientka byla diagnostikována s anizometrickou amblyopií na pravém oku. Její brýlová korekce je +1,0 dioptrií na pravém oku a +0,5 dioptrií na levém oku. Ve vlastní korekci měla zrakovou ostrost na obou očích 1,0, přičemž pravé oko bylo mírně slabší. Motilita a konvergence byly volné a symetrické. Zakrývací test byl negativní jak do dálky, tak do blízka. V průběhu binokulárních testů ve správné korekci dosahovala dobrých výsledků. Na dálku a do blízka dosáhla plného počtu světél u Worthového testu. Ve fúzních rezervách měla pozitivní konvergentní rezervu +20 pD a negativní divergentní rezervu -9,5 pD. Po absolvování série pleopticko-ortoptických cvičení zaměřených na posílení binokulární spolupráce byla zjištěna vyrovnaná monokulární zraková ostrost. Binokulární spolupráce byla stabilní a stereopse byla jistá až do vzdálenosti 5 metrů na různých vzdálenostech. Fúzní rezervy byly hodnoceny jako dobré.

### **Závěr z terapie**

Pacientka absolvovala pleopticko-ortoptické cvičení zaměřené na posílení zrakové ostrosti a binokulární spolupráce. Zraková ostrost byla zlepšena, přestože levé oko je mírně slabší. Binokularita byla posílena. Nakonec pacientka dosáhla toho, že dokázala udržet rovnou hlavu a pohybovat se pouze očima.

## **5.2. Kazuistika č.2 (chlapec 5 let)**

### **Vstupní prohlídka ve zrakovém centru (10. 5. 2023)**

**Diagnóza:** hypermetropie-ODS, amblyopie-OD

**Současná korekce:**

OD +2,75

OS +1,50

**Zraková ostrost s nošenou korekcí**

OD 0,63

OS 1,0

**Okluzní režim:** celodenně OS (večer 3 h bez okluze)

**Medikace:** nahodile kapky na alergii

**Motilita:** volná, symetrická

**Konvergence:** slabší, nemá pozornost

**Zakrývací testy:** negativní

**Worth:** 4 světla

**Lang:** vše

### **Zraková terapie (2. 6. 2023-4. 1. 2024)**

Během první části zrakové terapie, která probíhala od 2. června do 11. srpna, pacient prováděl různé aktivity. V prvním sezení se zaměřil na práci na synoptoforu (lov), použití CAM, přiřazování McQueen obrázků, kreslení a manipulaci s magnetkami ze vzdálenosti 2 m. Následující sezení zahrnovala opět práci s CAM, tentokrát skládání kostek dle předlohy a použití barevných špendlíků. V dalších setkáních probíhali aktivity jako je kreslení, zatloukání, CAM, šroubování, skládání obrázků na stole a spojování věcí na tabuli fixem. Poslední dvě sezení zahrnovala práci se semiokluzí, opět šroubování, kreslení, práci s tabletem-bells a různé vizuální aktivity jako skákání podle barev. V druhé polovině zrakové terapie, která probíhala od 2. 11. 2023 – 4. 1. 2024 pacient prováděl různé aktivity, například při prvním sezení byla součástí cvičení semiokluze, šroubování, práce s ježkem a kreslení. V dalších sezeních se zaměřil na další aktivity, jako jsou Logico-cesty, zapichování špendlíků podle vzoru, kreslení a práce s kuličkami. Terapie pokračovala různými hrami, jako jsou puzzle, hra s pěnovými kostkami a tabletová aplikace Eyebab-match it. Posledním zaznamenaným cvičením byla konvergence se špekáčky a puzzle.

### **Výstupní ortoptický status ve zrakovém centru**

Pacient byl diagnostikován s hypermetropií a amblyopií na pravém oku.

#### **Brýlová korekce:**

OD +2,75

OS: +1,50.

#### **Zraková ostrost ve vlastní korekci:**

OD 0,8

OS 0,8

ODS 1,0

Motilita byla volná, ale konvergence byla slabá. Zakrývací test byl negativní. Při binokulárních testech ve vlastní korekci dosahoval dobrých výsledků, ale pravé oko bylo

stále mírně slabší. Stereopse byla hrubá a konvergence slabá. Matěj absolvoval sérii cvičení zaměřených na posílení vizuální ostrosti a binokulární spolupráce. Zraková ostrost byla zlepšena a binokulární spolupráce udává. Avšak pravé oko stále mírně zaostává. Pacient reagoval dobře na testy stereopse. Doporučuje se pokračovat v cvičeních pro upevnění binokularity. Další postup bude podle doporučení lékaře.

### **Závěr**

Přestože pacient zpočátku nedodržel předepsaný okluzní režim, později došlo ke zlepšení. Terapie se zaměřovala na posílení vizuálních funkcí a binokularity, ačkoli v některých oblastech stále přetrvávaly slabiny, jako je slabší konvergence a mírně slabší výkon pravého oka. Přesto pacient projevoval pokrok ve vylepšení zrakových schopností a reagoval dobře na terapeutické aktivity. Doporučuje se pokračovat v terapii a cvičeních, aby se upevnila binokularita a maximalizovaly zrakové schopnosti pacienta.



## Závěr

Tato bakalářská práce poskytuje důležité informace o terapii amblyopie a využití zrakového tréninku u dětí s touto poruchou. Studie naznačují, že pravidelný a cílený trénink zraku může pomoci dětem s amblyopií zlepšit jejich zrakovou ostrost, binokulární vidění a celkový vizuální vývoj.

Práce je rozdělena do pěti kapitol. První kapitola se věnuje binokulárnímu vidění, což je klíčové pro vnímání prostoru a vytváření společného obrazu z obou očí. Kapitola dále popisuje tři stupně binokulárního vidění: superpozice, fúze a stereopse. Také se zde pojednává o poruchách binokulárního vidění, jako je šilhání, amblyopie a anomální retinální korespondence (ARK), které mohou narušit normální vývoj vnímání prostoru a zrakové ostrosti. Důležitost včasné diagnostiky a léčby těchto poruch je zdůrazněna s cílem minimalizovat dlouhodobé negativní dopady na zrakovou funkci a kvalitu života dítěte.

Druhá kapitola se zabývá amblyopií, která je také známá jako tupozrakost. V této kapitole jsou popsány různé formy amblyopie, mezi něž patří kongenitální, amblyopie z nepoužívání oka, anizotropická, ametropická, meridionální, relativní a amblyopie při strabismu. Dále jsou popisovány metody diagnostiky amblyopie, zahrnující objektivní i subjektivní vyšetření, kontrolu zrakové ostrosti, vyšetření refrakce, motility očí a další testy zrakových schopností.

Třetí část se věnuje pleoptickému cvičení zraku, což je terapeutická metoda pro léčbu různých poruch a dysfunkcí ve vizuálním systému. Detailně je v kapitole popsána, jak aktivní, tak pasivní zrakové terapie. Mezi cvičení zahrnuté do aktivní zrakové terapie spadá například orientace v prostoru, hod na terč, chůze po čáře, práce s knihou a další. Pasivní zraková terapie pak využívá různých zařízení a metod, např. pleoptofor, centrofor, Cüpperse-Euthyskop atd.

Čtvrtá kapitola se věnuje ortoptickému tréninku, který zahrnuje různé techniky jako je odtlumování, cvičení superpozice, fúze, šířky fúze, stereopse, pohyblivost, konvergence a akomodace. Při cvičení se používají různé ortoptické přístroje, jako je troposkop, cheiroskop, zrcadlový stereoskop, Brewsterův-Holmesův stereoskop, Rémyho separátor a diploskop. Tyto přístroje mají každý své specifické využití a slouží k tréninku různých aspektů zrakového systému.

V poslední kapitole jsou prezentovány dvě kazuistiky, každá se zaměřuje na sledování a terapii pacientů s různými očními diagnózami a potřebami. Obě kazuistiky

demonstrují úspěch ortoptické terapie při posilování zrakových funkcí a zlepšování binokulární spolupráce u dětí s různými zrakovými diagnózami.

Cílem této práce bylo prozkoumat a zhodnotit účinnost různých metod zrakové terapie a léčby amblyopie u dětí. Doufám, že tato práce poukáže na důležitost včasné diagnostiky a zahájení zrakového tréninku.

## Seznam použité literatury

American academy of ophthalmology. Worth 4 dot [online]. In: . 2024 [cit. 2024-05-03]. Dostupné z: [https://eyewiki.org/Worth\\_4\\_Dot](https://eyewiki.org/Worth_4_Dot)

American optometric association. The Effectiveness of Vision Therapy in Improving Visual Function. 2014, 24.

ANTON, Milan. Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody. Vyd. 3., přeprac. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004. ISBN 80-701-3402-X.

AUTRATA, Rudolf. Nauka o zraku. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2002. ISBN 978-80-7013-362-0.

BARTOŠ, Petr. Program na odstranění tupozrakosti [online]. In: . 2015 [cit. 2024-04-29]. Dostupné z: [https://www.technickydenik.cz/rubriky/medicinska-technika/program-na-odstraneni-tupozrakosti\\_33618.html](https://www.technickydenik.cz/rubriky/medicinska-technika/program-na-odstraneni-tupozrakosti_33618.html)

BRADFORD, Wild. Pleoptic techniques and visual training [online]. 1961 [cit. 2024-05-03]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1111/j.1444-0938.1961.tb02087.x>

Clinical ophtalomology resourse for education. The motility exam [online]. In: . 2016 [cit. 2024-05-03]. Dostupné z: <https://morancore.utah.edu/basic-ophthalmology-review/the-motility-exam/>

Česká společnost ortoptistek. Cvičení proti tupozrakosti [online]. In: . 2024 [cit. 2024-04-29]. Dostupné z: <http://www.ortoptika.cz/web/prirucky-ke-stazeni>

Dětská oftalmologie: klinické a mezioborové souvislosti. Praha: Grada Publishing, 2022. ISBN 978-80-271-3052-8.

DIVIŠOVÁ, Gabriela. Strabismus. Vyd. 2., uprav. vyd. Avicenum, 1990. ISBN 8020100377.

DOLÉNEK, Antonín. Šilhání a tupozrakost. Olomouc: Univerzita Palackého, 1970, 181 s.

Florence. Pleoptická cvičení tupozrakosti u dětí [online]. In: . 2010 [cit. 2024-04-29]. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2010/2/pleopticka-cviceni-tupozrakosti-u-deti/>

HROMÁDKOVÁ, Lada. Šilhání. Vyd. 2., dopl. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. ISBN 80-701-3207-8.

KEBLOVÁ, Alena. Sluchové vnímání u zrakově postižených. Praha: Septima, 1999. ISBN 80-721-6080-X.

KVAPILÍKOVÁ, Květa. Práce a vidění. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1999. ISBN 80-701-3275-2.

KVAPILÍKOVÁ, Květa. Vyšetřování oka. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. ISBN 80-701-3195-0.

National library of medicine. Amblyopia [online]. In: . 2009 [cit. 2024-05-03]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2907781/>

National library of medicine. The perception of space [online]. In: . 2007 [cit. 2024-05-03]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11545/>

Pediatric Ophthalmologist. Double vision [online]. In: . 2024 [cit. 2024-05-03]. Dostupné z: <https://www.drilesburke.com/eye-condition/eye-alignment-disorders-strabismus/double-vision/>

RUTRLE, Miloš. Přístrojová optika: učební texty pro oční optiky a oční techniky, optometristy a oftalmology. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. ISBN 80-701-3301-5.

RŮŽIČKOVÁ, Veronika, Kateřina KROUPOVÁ a Zuzana KRAMOSILOVÁ. Zrakový trénink a jeho podmínky: Visual training and its conditions. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-5096-4.

SANDER, Margit. Stereoskop [online]. In: . 2020 [cit. 2024-04-29]. Dostupné z: <https://voeb-b.at/ub-wien-objekt-des-monats-juni-2020-stereoskop/>

Stereo optical. Stereo fly test [online]. In: . 2018 [cit. 2024-05-02]. Dostupné z: <https://www.stereooptical.com/wp-content/uploads/2018/09/70019-Stereo-FLY-Instruction-Manual-09-2018.pdf>