

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA OPTIKY

VLIV DĚTSKÝCH OČNÍCH VAD NA STEREOPSI

Bakalářská práce

VYPRACOVALA:

Lenka Novotná

Obor: Optometrie

Studijní rok: 2012/2013

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Mgr. Eliška Hladíková

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Elišky Hladíkové za použití literatury uvedené v příloženém seznamu literatury v závěru práce.

V Olomouci 28.6.2013

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi pomohli při psaní této bakalářské práce, především pak Mgr. Elišce Hladíkové za vedení mé diplomové práce a za cenné rady a připomínky.

1. Obsah:

1. Obsah:.....	4
2. Úvod.....	6
3. Vysvětlení pojmů	8
3.1. Jednoduché binokulární vidění = JBV	8
3.1.1. Vývoj jednoduchého binokulárního vidění	8
3.1.2. Hlavní funkční složky JBV	8
3.1.3. Stupně jednoduchého binokulárního vidění	9
3.2. Tupozrakost = amblyopie.....	10
3.4.1. Rozdělení amblyopie.....	10
3.4.2. Studie potvrzující zlepšení vidění tupozrakého oka u dospělých	10
3.3. Pleoptika.....	12
3.5.1. Okluze	12
3.5.2. Penalizace = parciální okluze	13
3.5.3. Cvičení aktivní	14
3.5.4. Cvičení pasivní	15
3.4. Šilhání = strabismus = heterotropie.....	17
3.4.1. Heteroforie	17
3.4.2. Heterotropie.....	20
3.4.3. Strabismus dynamický – konkomitující.....	20
3.4.4. Strabismus paralytický – inkomitantní.....	21
3.4.3. Sekundární strabismus.....	21
3.4.5. Dějiny léčení strabismu	21
3.5. Ortoptika.....	23
3.3.1. Postup ortoptického cvičení	24
3.3.2. Troposkop.....	24
3.3.3. Cheiroskop	26

3.3.4. Zrcadlový stereoskop	27
3.3.5. Brewster-Holmesův stereoskop.....	27
3.3.6. Vergenční stereoskop	28
3.3.7. Rémiho separátor.....	28
3.3.8. Upevňování JBV – čtení s překážkou	28
3.3.9. Cvičení konvergence	29
3.6. Nystagmus.....	30
4. Kazuistika.....	32
4.1. Metodika.....	32
4.2. Vyšetřované osoby	34
4.3. Výsledky testování	34
4.5. Porovnání testů.....	37
4.6. Další přínos testování	38
5. Závěr.....	39
6. Zdroje	40

2. Úvod

Zrak patří mezi pět lidských smyslů a je pravděpodobně ten nejpotřebnější, jelikož díky němu získáváme 80 – 90 % informací z okolního světa. V dnešní hektické době jsou stále zvyšovány nároky na kvalitu zraku, protože jsme více informováni a oči více namáháme jak v práci, tak i ve volném čase. V práci se používají čím dál tím více počítače a pracovní doba se stále prodlužuje. Ve volném čase neumíme odpočívat, ale provozujeme koníčky, které jsou náročné jak na fyzickou kondici, tak i na dobrou kvalitu zraku. Pro dobrou kvalitu zraku po celý život bychom měli převážně dávat pozor na správný vývoj zraku u dětí a brzkou diagnostiku zrakových poruch, které mohou negativně ovlivnit vývoj zraku a následně i kvalitu vidění po zbytek života. Jelikož zrak se vyvíjí jen do 8 roku života.

Mezi nejobvyklejší zrakové vady, které ovlivňují nebo znemožňují vývoj zraku, jsou tupozrakost, šilhání a nystagmus. Těmto vadám se budu ve své bakalářské práci zabývat. A podrobněji rozepráši možnosti léčby těchto vad pomocí ortoptiky a pleoptiky.

Nejkvalitnější složka binokulárního vidění se nazývá stereopse a v dnešní době je vidět její nepřítomnost více a více. Jsme v době, kdy je moderní natáčet 3D filmy a psát 3D knížky, jak pro dospělé tak pro děti, ale jestli máme dostatečně kvalitní zrak k tomu, abychom viděli vše, co je od autorů zamýšleno, moc lidí neví. Protože testy určící kvalitu zraku nejsou moc rozšířené.

U dětí je to ještě složitější než u dospělých. Jak jsem již zmiňovala, tak u dětí se zrak vyvíjí do 8 roku života. Proto bychom měli popřemýšlet, jestli je vhodné chodit s dětmi na filmové 3D pohádky. Jelikož nevíme, jak dobře je vyvinut jejich zrak. To bych chtěla v mé bakalářské práci zjistit a udělat názorný graf, kde by bylo patrné, jak rychle se u dětí vyvíjí nejkvalitnější část zraku a to stereopse.

TEORETICKÁ ČÁST

3. Vysvětlení pojmů

3.1. Jednoduché binokulární vidění = JBV

Jde o vytvoření jednoduchého obrazu pozorovaného předmětu díky koordinované senzomotorické činnosti obou očí, zrakové dráhy, mozkových zrakových center a asociačních oblastí. Vývoj JBV je přímo úměrný vývoji mozku dítěte. ¹

3.1.1. Vývoj jednoduchého binokulárního vidění

JBV není vrozené, ale musí se vyvíjet. Vyvíjí se od narození a končí kolem 6-8 roku dítěte ve dvou etapách. ¹

Novorozenec rozlišuje světlo a tmou, to poznáváme pomocí zúžení pupily. Oční pohyby má občasně koordinované. Do prvního měsíce věku dítěte je přítomna pouze alternující fixace, kdy dítě střídá oči při pozorování předmětu. Nefixující oko může fyziologicky zašilhávat. Pro správný vývoj zrakového vjemu je důležitá krátkodobá binokulární fixace blízkých předmětů neboli binokulární reflex, který se vyvíjí do druhého měsíce věku dítěte. Jestli tomuto vývoji bude bránit nějaká překážka před okem, správný vývoj není zaručen a může se i zhoršovat. Ve třetím měsíci vzniká reflex konvergence a divergence a následuje je reflex akomodace. Do půl roku dítěte jsou vytvořeny podmínky pro binokulární vidění a hloubkové vnímání prostoru. Nastává plynulý přechod od monokulárního vidění k binokulárnímu. Binokulární spolupráce očí a fúze by měla být upevněna v devátém měsíci života dítěte. Koncem prvního roku dítě začíná chodit a tím se rozvíjí smysl pro velikost, vzdálenost a polohu předmětu. Dítěti se postupně rozvíjí prostorové vnímání obrazu. Přichází zdokonalení vztahu mezi konvergencí a akomodací. ¹

Druhá etapa je od konce prvního roku dítěte do 6-8 roku. Jde hlavně o zdokonalování a stabilizaci binokulárních reflexů. Třetím rokem dítěte je vidění dokončeno, kvalitu vidění lze ovlivnit až do 6-8 roku věku dítěte, protože v tomto období dochází ke zkvalitnění zrakového vjemu. Po osmém roce dítěte je skoro nemožné zlepšit zrakovou schopnost dítěte. ¹

3.1.2. Hlavní funkční složky JBV

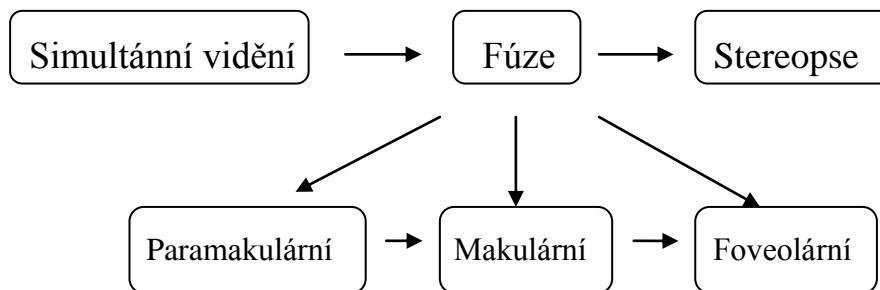
Na správné realizaci JBV spolupracují tři funkční složky zrakového orgánu a to je optická, motorická a sensorická složka. Pro správnou funkci JBV musí být přítomny všechny složky JBV. Narušení JBV dochází v případě poruchy některé ze složek JBV. ²

Optická složka koordinuje správný tok paprsků přes lomivá prostředí oka (rohovka, čočka) tak, aby na sítnici dopadal jeden ostrý obraz. Motorická složka nám slouží ke správnému postavení bulbů, tak, aby obraz obou očí dopadal do optického centra oka (makula). Senzorická složka má za úkol odvést podráždění ze sítnice obou očí pomocí optického nervu do korových center mozku. V korovém centru mozku nastává splynutí obou obrazů do jednoho a my si jej můžeme uvědomovat. ²

3.1.3. Stupně jednoduchého binokulárního vidění

JBV se vyvíjí a podle jeho kvality se dělí do tří stupňů a to na simultánní vidění, fúze a stereopse. To je znázorněno v následující tabulce 1.

Tabulka 1. :Znázornění návaznosti kvality JBV



Simultánní vidění je schopnost spojení dvou rozdílných makulárních obrazů a jejich superpozice (složení), tj. překrytí dvou různých obrazů z obou očí a vidění oběma očima současně. ¹

Fúze je schopnost spojení dvou sítnicových obrazů (téměř stejné) z obou očí v jeden binokulární smyslový vjem. Fúzi dělíme na 3 stupně podle rozsahu zapojených sítnicových oblastí a ty jsou paramakulární, makulární a foveolární. Paramakulární značí, že se spojí periferní obrazy, nejvyšší tolerance k odlišnostem v obrazech. Dalším krokem je spojení obrazu v rozsahu makuly tj. makulární. Nej kvalitnější fúze je foveolární, kdy se spojují drobné detaily ve fovey, ale chybí vnímání hloubky obrazu. Fúzi dělíme ještě podle zapojení složek JBV a to na motorickou a senzorickou. Motorická složka JBV znamená, že pohyby očí vedoucí k zaměření zrakových os očí na sledovací objekt. Senzorická složka JBV znamená, že psychický a fyziologický proces spojení dvou monokulárních vjemů (bez pohybů očí). ¹

Stereopse znamená binokulární vnímání hloubky obrazu, který vzniká spojením lehce disparátních bodů na sítnici. Je to nejvyšší forma JBV.

3.2. Tupozrakost = amblyopie

Amblyopie je odvozena z řeckých slov amblys = tupý a ops = oko.

Oko má normální anatomický nález, ale se sníženou zrakovou ostrostí, která nelze zlepšit brýlovou korekcí. Charakterizuje se především útlumem v centrální oblasti zorného pole, vidění za šera se zlepšuje, barvocit a adaptace na tmu jsou normální. Je to především jednostranná zraková vada, která je také charakterizovaná zhoršenými binokulárními funkcemi a většinou s absencí stereopse. Amblyopie omezuje člověka při výběru povolání, ale hlavně zvyšuje zdravotně-sociální riziko při ztrátě vedoucího oka.³

Výskyt amblyopie v populaci se přibližně odhaduje na 3%.⁴ Základní léčebnou metodou u dětí je okluze a nošení správné dioptrické korekce následně u dospělých správná korekce.

3.4.1. Rozdělení amblyopie

Podle většiny studií je nejrozšířenější amblyopie strabismická, která je podmíněna šilháním. Druhým nejrozšířenějším typem je amblyopie anizometropická, která je způsobena výrazným rozdílem refrakce obou očí, tím je zapříčiněna většinou i aniseikonie (rozdílná velikost obrazu na sítnici). U obou případů je kvalitativně hodně odlišný zrakový vjem obou očí, který nedokážeme spojit fúzí v jeden zrakový vjem. Potlačěním obrazu z odchýleného oka (strabismická amblyopie), či více rozostřeného oka (anizometropická amblyopie) je obranou před dvojitým viděním (diplopie).³

Deprivační amblyopie je další formou tupozrakosti, kdy je nedostatečná či nulová stimulace zrakové kůry. Stává se tak při vrozené ptóze či kataraktě.³

Můžeme se také setkat s amblyopií smíšenou, kdy lze identifikovat více než jeden amblyogenní faktor.³

3.4.2. Studie potvrzující zlepšení vidění tupozrakého oka u dospělých

Důvodem neúčinnosti okluze u dospělých je snížená schopnost dospělého mozku reagovat a přizpůsobit se vnějším podmínkám. Díky tomu že nemá dostatek tzv. plasticity mozku.³

Nedostatek však neznamena nepřítomnost. Toto potvrzuje například případová studie z roku 1994 o tupozrakém pacientovi, který si vážně poranil své vedoucí oko.⁵ Po úrazu během prvních šesti týdnů ošetřující lékař zaznamenal razantní zvýšení vízu u amblyopického oka z 6/60 na 6/24, ale vízus poraněného vedoucího oka se snížil až na pouhé vnímání světla. Přibližně rok po zranění oka se provedla enukleace (vyjmutí) zraněného oka, po tomto zákroku se vízus amblyopického oka zlepšil až na 6/9. Kdyby byla absolutní absence plasticity u dospělého mozku, bylo by takové zlepšení velmi těžké až nereálné.³

Nedávno byly představeny další výsledky zlepšení vidění amblyopického oka u dospělých a to týmem kolem profesora Hesse, který je uznávaným odborníkem na amblyopii. Tento tým aplikoval tzv. antisupresivní terapii dospělým lidem s amblyopií. Antisupresivní terapie se zakládá na velmi intenzivním binokulárním percepčním cvičení s použitím brýlí na virtuální realitu nebo iPodu, který má prizatickou fólii. Tímto cvičením dosáhli u dospělých amblyopech výrazného zlepšení zrakové ostrosti u amblyopického oka. V některých případech se objevila i dříve neexistující stereopse.⁶ To tedy také potvrzuje, že i u dospělých je dostatečná, i když velmi malá, plasticita mozku pro zlepšení zrakového výkonu, i když v podstatně menší míře než u dětí. Dospělí s amblyopií by měli tedy trénovat amblyopický zrakový systém o hodně intenzivněji než u dětí s amblyopií. Pravděpodobně bychom narazili na nepřekonatelnou překážku a to na velkou neochotu dospělých obětovat tolik času a energie případnému percepčnímu cvičení, abychom viděli u nich výsledky.³

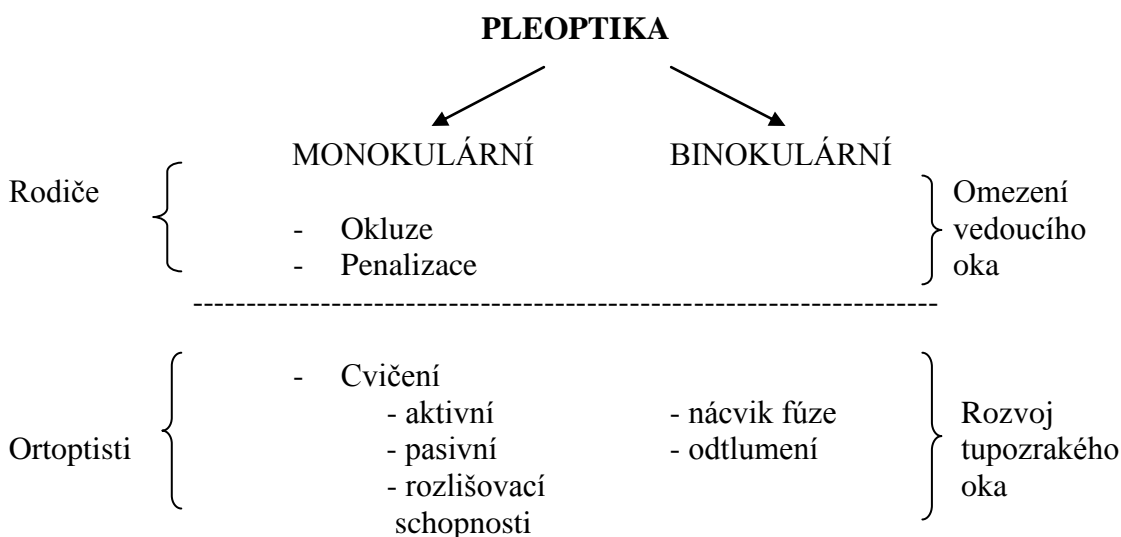
Jestli je možné zvýšit plasticitu mozku u dospělého člověka je zatím velkou neznámou. Abychom mohli odpovědět na tuto otázku, musíme nejprve poodhalit mechanismus, který je zodpovědný za ztrátu plasticity mozku. Podle současných studií za to je zodpovědná chemická sloučenina s názvem GABA (γ -Aminobutyric acid).⁷ Jde o tlumící neurotransmitter v centrální nervové soustavě u savců. Mnoho studií poukazuje na to, jestli její koncentrace v mozkové kůře dosáhne určité hladiny, je tím zablokována tzv. plasticita mozku. Logicky můžeme říct, že snížením koncentrace GABA bychom měli zvýšit plasticitu mozku. Tento předpoklad skutečně potvrzují nedávné experimenty na zvířecích modelech.³

3.3. Pleoptika

Pleoptika se používá pro léčbu amblyopie, až po ní přichází ortoptika pro zlepšení JBV. Termín pleoptika poprvé použil Bangerter (St. Galen) v roce 1943.⁸

V následující tabulce 2. je přehledně znázorněno, jak se pleoptika užívá a dělí. Pleoptika se aplikuje monokulárně nebo binokulárně. A to za pomoci rodičů, kteří jsou perfektně obeznámeny s léčbou, omezováním vedoucího oka okluzí nebo penalizací. Aby léčba byla úspěšná, dítě nosí plnou korekci zraku popřípadě i okluzí a dítě musí chodit k ortoptistovi na speciální cvičení, které se provádí ve cvičebně, kde se zlepšuje vzájemná spolupráce očí.

Tabulka 2. :Pleoptika – Rozdělení metod⁸



3.5.1. Okluze

Jedná se o mechanické omezení vedoucího oka aplikací okluzoru (zálepky). Tuto léčebnou metodu jako první použil George Louis Leclerc roku 1743 a používá se dodnes. Okluze nám napomáhá ke zlepšení zrakové ostrosti a zmenšení útlumu nezakrytého (léčeného) oka. Lze říct, že znevýhodňujeme lépe vidoucí oko. A také jako prevence proti vzniku ARK (anomální retinální korespondence).⁸

Nejpoužívanější je totální okluze, kdy vyřazujeme vidění oka v celém zorném poli a to náplastí, kontaktní čočkou, gumou atd. Nadále se používá sektorová,

neboli totální okluze v určité části zorného pole a parciální, která snižuje ostrost v celém zorném poli (papír, izolepa, atropin, penalizace).⁸

Přímá okluze je první volba u předškolních dětí, které mají strabickou nebo anizotropickou amblyopii. Používá se jako terapeutická okluze a ordinuje se jako celodenní → ½ denní → 2 - 3 hodiny denně. Následně se používá jen jako udržovací okluze na 1 - 2 hodiny denně. Zmiňovanou dobu léčby určuje ošetřující lékař. Obtíže s okluzí je hlavně nerespektování rad lékaře rodiči nebo dětmi a kožní alergické reakce na dlouhodobý kontakt náplasti s kůží. Tomu můžeme zabránit střídáním různých výrobců okluzoru, podlepení antialergickou náplastí a po sejmutí okluzoru by se měla namasírovat a promastit pokožka indiferentním krémem. Výsledky vyléčených pomocí přímé okluze závisí hlavně na věku dítěte, kdy se začalo léčit pomocí přímé okluze a respektování léčby. Prognózu vyléčených amblyopie je znázorněno v následující tabulce 3.⁸

Tabulka 3. :Prognóza vyléčení amblyopie přímou okluzí⁸

Věk při zahájení terapie	Podíl vyléčených
2-4	85%
4-6	75%
6-9	50%

3.5.2. Penalizace = parciální okluze

Jedná se o znevýhodnění vedoucího oka cykloplegií a brýlovou čočkou. Existuje penalizace do blízka, do dálky, totální, alternující... Optickou penalizaci neaplikujeme u těžké amblyopie a nenahrazuje klasickou neoptickou léčbu. V současné době tato léčba upadá a moc se nepoužívá.⁹

Léčba cykloplegií se používá u velmi malých dětí (do věku 1,5 roku), když nelze předepsat brýlovou korekci. Aplikuje se především u lehké formy amblyopie, léčba má úspěšnost 50%. U těžké formy amblyopie je tato léčba už méně úspěšná, proto aplikujeme především okluzi.⁹

Cykloplegii provádíme na vedoucím oku a používáme k tomu 0,5% atropin. Pravidelně kontrolujeme fixaci obou očí. Jakmile pozorujeme, že dítě fixuje amblyopickým okem, znamená to, že se u něj zlepšila zraková ostrost. Když dítě doroste do věku, kdy můžeme předepsat brýlovou korekci s okluzí, ukončujeme léčbu s cykloplegiky. V současné době se tato léčba moc nevyužívá.⁹

3.5.3. Cvičení aktivní

Aktivní cvičení amblyopického oka je doplněno okluzní terapií. Jedná se o „herní a pracovní“ úkoly založené na koordinaci oko-ruka, oko-noha a paměť-oko. Tyto úkoly rozdělujeme na jednoduché cvičení a na cvičení na přístrojích. Volba metody se dělá podle věku dítěte a doporučení lékaře.⁸

Koordinace ruka – oko:

- Stavebnice
 - Obkreslování
 - Korálky
 - Modelování
- } do blízka
- Míčové hry
 - Házení na cíl
- } Starkiewiczova lokalizační cvičení

Pro nácvik koordinace slouží lokalizátor, u kterého máme za cíl centrální fixaci spojením různých principů. Např. převedení pozornosti extrafoveolární oblasti na foveolární oblast. Lokalizátor je kovová deska s otvory, které se rozsvěčují. Velikost otvorů můžeme měnit od největšího po nejmenší, výměnou desky. Dítě má za úkol zakrývat rozsvěčené otvory na desce. Ortoptista sleduje, jestli dítě zakrývá správné otvory a rohovkové reflexy.⁹

Pro obkreslování se používá korektor (upevňuje naučenou koordinaci). Dítě obtahuje obrázek vyrytý na kovové vodivé desce, pomocí kovové tužky. Když dítě přetáhne kontury obrázku, tužka vyjede z izolované rýhy a tím se sepne elektrický okruh, který rozsvítí kontrolku a rozezvoní zvonek. Začínáme vždy s jednoduchým obrázkem. Je to koordinační cvičení založené na svazku oko – ruka – sluch.⁸⁹

Koordinace noha - oko:

- Kopaná
 - Chůze po čáře
- } Starkiewiczova lokalizační cvičení

Pro koordinaci oko – paměť se používá mnemoskop. Na šikmém kreslicím pultě jsou promítány obrázky, které dítě obkresluje. Velikost obrázků se zmenšují od 25x25 centimetrů do 5x5 centimetrů. Může se i měnit osvětlení.⁸

3.5.4. Cvičení pasivní

Pasivní cvičení navazuje na aktivní cvičení. Pasivní neoptické cvičení je určeno především větším dětem s centrální a excentrickou fixací. Pro jeho intenzitu se musí provádět pod kontrolou ortoptisty. K pasivnímu cvičení používáme přístroje a prizmata.^{8 10}

Léčba pomocí červeného filtru (dle Brinkera – Katze). Tato metoda pracuje s principem, že fovea, obsahující převážně čípkky, je na červené světlo citlivější než periferní sítnice, která obsahuje především tyčinky. Vedoucí oko se okluzuje a před amblyopické oko se umístí červený filtr o vlnové délce 600 – 640nm.⁸

Léčba na centroforu spočívá v tom, že pacient sleduje světelnou spirálu, která se točí. Při cvičení je drážděna fovea a slouží k upevňování centrální fixace. Kontraindikace centroforu je výskyt centrálního skotomu a při excentrické fixaci. Ortoptista musí léčbu stále sledovat a hlavně aby byla zachována centrální fixace.¹⁰

Léčebná metoda CAM neboli Cambellův zrakový simulátor se poprvé použil roku 1978. Při léčbě stimulujeme korové neurony různými prostorovými frekvencemi. CAM se skládá ze 7 disků. Tyto disky jsou tvořeny černobílými pruhy nebo černobílou šachovnicí o různé velikosti (0,5 – 60 mm). U nás se obvykle používá černobílá šachovnice. Každý disk se otáčí, po dobu jedné minuty pak se disky vymění za disk s menším rozměrem šachovnice. Otáčecí kotouč je chráněn plexisklem. Dítě může jen pozorovat otáčecí šachovnici, nebo může na plexisklu malovat obrázek. CAM můžeme použít u amblyopie s centrální i excentrickou fixací. Samozřejmě lepších výsledků u dětí s centrální fixací. Cvičení na CAM probíhá vždy monokulárně,

tedy vždy s korekcí a okluzí. Bylo také prokázáno, že pomocí CAM se zlepšuje kontrastní citlivost u dítěte, která bývá u amblyopie snížena.¹⁰

Používá se také pasivní léčba pomocí prizmat. Před amblyopické oko se umístí hyperkorekční hranol, čímž způsobíme rozpor mezi motorickou a senzorickou složkou. Tím dojde na amblyopickém oku ke změně napětí na zevních očních svalech. Tím se narušuje excentrická fixace a vytváří se nová centrální fixace. Často se využívají tzv. Waferova prizmata (prizmatové folie), které se přilepí na brýlové sklo.¹⁰

3.4. Šilhání = strabismus = heterotropie

Strabismus je odvozen od řeckého slova strabidzein = šilhati. V západní literatuře se ale užívá poslední dobou název heterotropie. Toto slovo je odvozeno z řeckých slov heteros = jiný a tropein = zahýbati.²

Na jednotné definici strabismu se odborníci nemůžou zatím shodnout, ale můžeme říct, že je to stav, kdy při fixaci předmětu do blízka, nebo do dálky a objektivně vidíme nesouměrnou centraci bulbů. Tím pádem osy vidění obou bulbů nesměřují souměrně k témuž bodu, tím pádem není přítomno normální binokulární vidění. Jednoduše můžeme říct, že jde o poruchu zrakové funkce, kterou navenek pozorujeme asymetrickým postavením očních bulbů.²

Podrobné rozdělení strabismu je znázorněno v tabulce 4. na straně 18, tak podrobně se ale touto problematikou zabývat nebudu. Pro více informací se můžete podívat na knížku "Šilhání" od MUDr. Lady Hromádkové, nebo do knihy "Nauka o zraku" od MUDr. Rudolfa Autraty, CSc. a MUDr. Jany Černé rozená Vančurová.

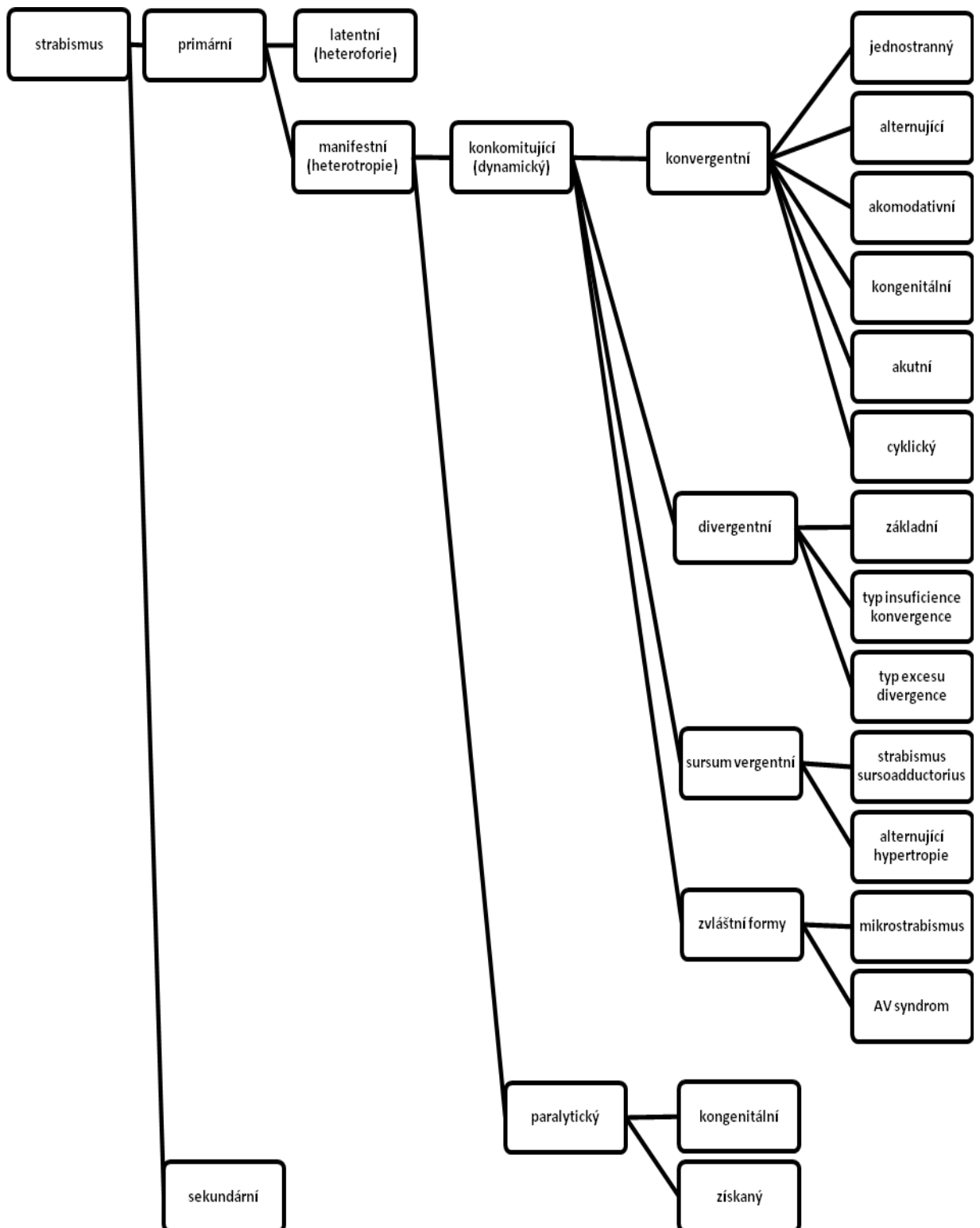
3.4.1. Heteroforie

Můžeme také říct skryté šilhání a to, protože šilhání se stává patrné až po zamezení fúze. To můžeme udělat pomocí zakrytí nebo zkreslení jednoho oka. Jestliže se postavení očí nemění po zrušení fúze, jedná se o ortoforii.²

Výskyt heteroforie je běžná, avšak údaje o výskytu jsou velice mněné. Ortoforie a malé úchytky heteroforie do půl stupně se nachází asi u 20 – 30 % vyšetřovaných lidí. Ezoforie (uchýlení oka bez fúze dovnitř) do dvou stupňů nacházíme od jedné třetiny až do jedné poloviny vyšetřovaných, exoforie (uchýlení oka bez fúze ven) do dvou stupňů nacházíme u jedné třetiny a heteroforii s úchytkou nad dva stupně u 10 – 20 % vyšetřovaných lidí. Vertikální úchytky heteroforii nalézáme u 15 – 24 % vyšetřovaných. Časté jsou i kombinace vertikální a horizontální úchylek heteroforie.²

Podle směru uchýleného oka, které je zbavené podměty k fúzi rozlišujeme horizontální heteroforii, vertikální heteroforii a úchytky smíšené. U horizontální heteroforii se oko uchyluje buď dovnitř (ezoforie) nebo zevně (exoforie). U vertikální heteroforie se oko uchyluje buď nahoru (hyperforie) nebo dolů (hypoforie). Jestliže

Tabulka 4. : Rozdělení strabismu ¹¹



je úchylka u vertikální heteroforii na obou očích přibližně stejná a má opačný směr, mluvíme o pozitivní (pravé) heteroforie, tj. pravé oko má úchylku nahoru a levé dolů, nebo u negativní (levé) heteroforii, tj. levé oko uchyluje nahoru a pravé dolů. Méně časté jsou disociované (alternující) hyperforie a hypoforie, u nichž pozorujeme na obou očích stejné úchylky.²

Ke zjištění a měření fúze používáme především Maddoxův kříž. Principem měření je zamezit fúzi a dosáhnout disociace. Heteroforii vyšetřujeme vždy do dálky i do blízka. Na Maddoxově kříži vyšetřujeme ze vzdálenosti 1 a 6 metrů. Díky Maddoxovu kříži poznáme velikost a úchylku heteroforie.²

Heteroforie s úchylnou ve směru horizontálním do 5 stupňů, vertikálním do 1 stupně a u cykloforie do 3 stupňů, nazýváme jako malé heteroforie a nepůsobí potíže. Větší heteroforie už způsobují tzv. astenopické potíže (slzení, pálení očí, světloplachost, bolesti hlavy i migrenózního charakteru, nejasné vidění a při selhání fúze může nastat diplopie i zřetelná úchylka oka). Při zhoršeném fyzickém a neurovegetativním stavu nemocného jsou astenopické potíže výraznější. Zvětšují se hlavně při únavě, stresu, nemoci a nadměrném pracovním nebo psychickém zatížení.²

Léčbu heteroforie aplikujeme pouze, jsou-li přítomné astenopické potíže.

- Správná korekce refrakční vady se správnou centrací dioptrických skel jak do dálky tak i do blízka
- Používáme ortoptické cvičení pro šířku fúze. Cílem je cvičit opačnou šířku fúze než je heteroforie a tím nemocnému ulehčujeme udržet jednoduché binokulární vidění s menším úsilím.
- Korekci prizmaty aplikujeme, nezlepší-li se stav ani po ortoptickém cvičení. Předepisují se tzv. ulehčující hranoly s bází proti úchylce heteroforie. Prizmatickou korekci rozdělujeme symetricky před obě oči. Prizmatické korekce můžeme dosáhnout i decentrací korekčních skel.
- K operačnímu zákroku přistoupíme jedině, když je konzervativní léčba bez úspěchu a forie přejde v manifestní úchylku. Operaci provádíme podle zásad pro operace konkomitantního strabismu.²

3.4.2. Heterotropie

Můžeme také říct zjevné šilhání. Je to stav, kdy se optické osy obou očí neprotínají v pozorovaném bodě při pohledu do blízka a při pohledu do dálky nejsou optické osy obou očí rovnoběžné, vždy se jedno oko uchyluje. Klinické formy heteroforie jsou velice různorodé, ale můžeme většinu z nich rozdělit do obou hlavních skupin a to podle základních znaků a etiopatogeneze:

- Strabismus dynamický - konkomitující
- Strabismus paralytický - inkomitantní

Někdy se může stát, že můžeme mít znaky z obou skupin, takže je řadíme do třetí skupiny:

- Strabismus smíšený či nejasné etiologie ²

3.4.3. Strabismus dynamický – konkomitující

Jeho výskyt v populaci je 4 – 6 %, ale u předčasně narozených dětí je výskyt až 22%. Jako příčiny vzniku se uvádí faktory optické, sensorické, motorické a centrální. Do optických faktorů patří refrakční vady, dlouhodobý obvaz jednoho oka, špatná nebo žádná korekce oka, vrozené nebo získané zákaly optických prostředí oka. Do sensorických faktorů patří vrozené i získané poruchy zrakové dráhy počínaje sítnicí. Vrozené i získané poruchy svalů a motorické dráhy patří mezi motorické faktory. A na závěr poruchy vyšších mozkových center, které řídí senzorio-motorickou koordinaci zrakového orgánu, patří mezi centrální faktory. Ve vzniku strabismu hraje jednu z nejdůležitějších rolí dědičnost. ²

Hlavními odlišujícími se znaky dynamického strabismu od paralytického jsou, že pohyblivost očí je ve všech pohledových směrech volná. Primární a sekundární úchyly jsou stejně velké. JBV je většinou přítomné na rozdíl od diplopie. ²

Dynamický strabismus nejčastěji rozdělujeme podle směru úchyly. Nejčastěji vyskytující se je konvergentní strabismus, jeho výskyt je až u 75 % strabujících dětí. Projevuje se dříve nežli strabismus paralytický a to od narození do 3 let některé formy jsou už vrozené. ²

3.4.4. Strabismus paralytický – inkomitantní

Je způsoben ochabnutím (parézou) nebo obrnou (paralýzou) jednoho či více okohybných svalů. Ochablý (paretický) okohybný sval může na rozdíl od svalu s obrnou (paralýzou) svoji funkci zčásti vykonávat. Tento typ strabismu postihuje jedno procento v populaci po jejich celý život.²

Objektivními charakteristickými znaky paralytického strabismu je omezení pohyblivosti ve směru maximální akce ochrnutého svalu a v opačném směru je pohyblivost svalu volná. Na to navazuje kompenzační (nucené) postavení hlavy, tzn. obličej je otočen na stranu maximální akce ochrnutého svalu a oči jsou stočeny na opačnou stranu. Pozorujeme u nemocného i to, že sekundární úchylka při pohledu přímo dopředu je větší než primární úchylka. K subjektivním znakům řadíme diplopii (dvojité vidění) se kterou může být spojeno zvracení (nauzea). Kvůli diplopii se projevuje i špatná lokalizace předmětů.²

3.4.3. Sekundární strabismus

Sekundární strabismus vzniká na základě jiného primárního onemocnění a to uchýlením jednoho oka správného postavení. Primárním onemocněním mohou být ty, které vedou ke zhoršení vidění nebo způsobují ztrátu jednoduchého binokulárního vidění. V dětství to bývají např. tyto nemoci jako retinopatie nedonošených, jednostranný šedý zákal, kongenitální vady jednoho oka, záněty, úrazy, tumory a odchlípení sítnice. V dospělosti se ještě setkáváme s degenerativními, metabolickými a cévními chorobami, které souvisí s věkem.²

Oko, které špatně vidí, se uchýlí a to u dětí do desíti let asi 50 na 50 procent do konvergence nebo do divergence. U starších dětí a dospělých špatně vidoucí oko se převážně uchyluje do divergence.²

Léčba by měla být příčinná, někdy se ale oční svaly operují jen z kosmetických důvodů.²

3.4.5. Dějiny léčení strabismu

Strabismus je velmi nápadná vada obličeje a proto poutala pozornost už od pradávna. Již Hippokrates rozdělil strabismus na paralytický a konkomitující

a poukazoval na to, že šilhaví lidé mívají šilhavé děti, a tím poukazoval na dědičnost strabismu.¹¹

Paulus z Aeginy (625 – 690) uvažoval, že za šilhání může křeč některého nebo více očních svalů. Proto vyrobil masku, kde byly otvory pro správné postavení očí. Tuto masku si pak vypůjčil v 17. století slavný chirurg Ambrois Parré.¹¹

V 18. století francouz Buffon označil za příčinu strabismu anizometrii (tj. velký dioptrický rozdíl zrakové vady očí) a jako léčbu doporučil okluzi zdravého oka, aby se oko šilhající posilovalo. Tato metoda se používá dodnes a je jedna z nejdůležitějších v léčbě strabismu.¹¹

V roce 1863 pan Donders došel na vztah mezi akomodací a konvergencí a na jeho význam při vzniku strabismu. Domníval se, že všechny divergentní strabismy má za následek myopie (krátkozrakost) a všechny konvergentní strabismy hypermetropie (dalekozrakost) a proto navrhl léčbu příslušnými skly. Tato léčba se používá až dodnes u tupozrakosti.¹¹

Jako první, kdo použil stereoskop k nápravě šilhání, byl Javal. Který používáme dodnes.¹¹

Claude Worth odlišil alternující strabismus od jednostranného strabismu. Byl průkopníkem v ortoptice. Zavedl pojem fúze a vynalezl amblyoskop pro její nácvik. Z amblyoskopu se v průběhu let vyvinul synoptofor i troposkop.¹¹

Madox rozdělil binokulární vidění na jednotlivé stupně a sestrojil Madoxův kříž pro vyšetření heteroforie. Tento kříž se používá dodnes.¹¹

Do druhé světové války evropští oftalmologové řešili šilhání pouze kosmetickou operací po 10. roce dítěte, ale nevěnovali pozornost léčbě amblyopie ani obnově binokulárního vidění. Až po válce vznikali speciální školy pro ortoptickou léčbu. Dnes se amblyopie a strabismus léčí po celém světě.¹¹

U nás, brzy po válce vznikaly internátní zařízení pro léčbu tupozrakosti a šilhání u dětí. První internátní zařízení u nás bylo v Kroměříži (1948) pak navazovaly další.¹¹

Díky E. Drahovskému se každý rok setkávali pracovní strabologové, toto setkání postupně přešlo ve strabologický pracovní den.¹¹

3.5. Ortoptika

V ortoptice se snažíme o obnovení přerušenoého jednoduchého binokulárního vidění. Cvičení by mělo být co nejintenzivnější. Ideálně by bylo ortoptické cvičení denně. To se ale může praktikovat jen v internátních zařízeních. Proto chodí děti ambulantně cvičit 2 -3x týdně. Cvičení jednou týdně je nedostačující. Cvičení probíhá v celku asi rok, cvičení je možno po určité pauze opakovat. Pokud během několika měsíců cvičení nejsou zaznamenány žádné pokroky, od cvičení se upouští. Záleží i na spolupráci s rodiči, neboť doma můžeme také cvičit. Ortoptické cvičení ale není vhodné pro všechny strabující děti.¹¹

Získání dobrého JBV je nejnásnadnější úkol komplexní léčby strabismu. Po léčbě se dosahuje dobrého vidění každým okem zvlášť se správnou korekcí u 80% léčených dětí. Dobrého postavení očí se dosáhne pomocí operací až u 90% léčených dětí. Ale jen u 13% léčených dětí se dosáhne stereopse, asi u 45% periferní fúze u ostatních i při dobrém vidění každým okem zvlášť a dobrém postavení očí zůstává bez JBV.¹¹

Předpoklady pro ortoptické cvičení:

- Vyrovnaná zraková ostrost – rozdíl vidění mezi oběma očima nemá být více jak 3 řádky ve vízu
- Centrální fixace obou očí
- Normální retinální korespondence (NRK)
- Normální pohyblivost očí
- Žádná nebo jen malá úchylka
- Ortoptický věk dítěte 4 – 8 let
- Normální inteligence a spolupráce dítěte⁸

Kontraindikace u ortoptiky

- Epilepsie
 - neurologické dráždění světlem by mohlo vyvolat epileptický záchvat
- Nystagmus
 - nesmí být plná okluze (necvičící oko zalepíme poloprůhlednou náplastí)

- nesmíme dělat na troposkopu zakrývací zkoušku, mohli bychom tím oči ještě více rozkmitat
- objektivní úhel zjišťujeme pouze reflexy
- Anomální retinální korespondence (ARK)
 - jen tehdy jde-li o malou úchylku nebo mikrostrabismus (kde je kosmeticky dobré postavení očí a není indikovaná operace)
 - můžeme uplatnit ortoptickou léčbu jen monokulárně (výhodou je má-li dítě alespoň patologické binokulární vidění než žádné)
- excentrické
 - můžeme uplatnit ortoptickou léčbu jen monokulárně

3.3.1. Postup ortoptického cvičení

Dítě se musí před každým cvičením podrobně ortopticky vyšetřit a navrhnout přesný postup ortoptické léčby. Postup závisí především na stavu binokulárního vidění, věku a inteligenci dítěte před začátkem cvičení. Ortoptické cvičení se provádí s plnou korekcí a za dozoru ortoptisty.¹¹

Ortoptické přístroje jsou založeny na rozdělení obrazů obou očí (disociace). Každé oko se dívá na obrázky, které mají odlišné detaily. Toto nám umožňují některé přístroje a metody pro ortoptické cvičení s dětmi. Každý přístroj se používá ke cvičení jiného stupně JBV. Toto je znázorněno v následující tabulce 5. na straně 26. Některé metody popíší podrobněji v následujících kapitolách.

3.3.2. Troposkop

Troposkop je nejdůležitější terapeutický a diagnostický ortoptický přístroj. Dítě se dívá do zcela oddělených kovových tubusů, do kterých vkládáme obrázky, které dítě musí spojovat. Troposkop musíme před cvičením nastavit dítěti tak aby podpěrka brady byla umístěna tak, aby oči byly přesně na PD dítěte před okulátory troposkopu. Všechny stupnice (horizontální, vertikální, šikmá) musí být na 0 stupňů. Ortoptista při každém cvičení kontroluje dítěti rohovkové reflexy.¹¹

Při odtlumování se nastaví ramena troposkopu do objektivní úchylky dítěte. Do tubusů se nasunou obrázky pro nácvik superpozice. Před vedoucím okem světlo ztlumíme

a před utlumené oko se dá maximální intenzita světla a obrázek se osciluje tak dlouho, až dítě vidí oba obrázky stejně. Obrázky, které se pohybují, vnímáme lépe, než nepohyblivé obrázky. Na synoptoforu se provádí stejné cvičení, avšak je ulehčeno tím, že oscilace obrázku je automatická.¹¹

Následuje cvičení superpozice. Ramena tubusů nastavím opět do objektivní úchylky dítěte a do tubusů zasuneme obrázky pro periferní superpozici. Dítě se snaží spojit nestejně obrázky, které před utlumeným okem kmitají. Pro cvičení superpozice můžeme použít i takzvaný lov na troposkopu. Obě ramena troposkopu uvolníme a jedním ramenem hýbe ortoptista kolem objektivní úchylky s obrázkem. Dítě pohybuje s druhým tubusem troposkopu ve kterém je jiný obrázek, který se snaží umístit do obrázku, kterým pohybuje ortoptista. Ortoptista musí stále kontrolovat správné rohovkové reflexy.¹¹

Pokračujeme se cvičením fúze. Do tubusů troposkopu zasuneme obrázky pro fúzi I. Dítě opakovaně spojuje rozdílné obrázky, přičemž ortoptista kmitá obrázkem před okem u, kterého sledujeme, že se ztrácí kontrolní značka. Takhle pokračujeme tak dlouho, až dítě vidí bezpečně jeden obrázek s oběma kontrolními značkami i bez kmitání obrázku. Následně cvičíme podobně i s obrázky pro fúzi II. a III. Následně můžeme pokračovat s kinetickou retinální stimulací (KRST), kdy používáme obrázky pro fúzi II. se zafixují v subjektivní úchylce dítěte. Uvolníme střední šroub troposkopu tak, abychom mohli pohybovat spojenými obrázky do stran v nastavené úchylce, dítě se snaží udržet obrázky spojené, zatímco ortoptista mu to stěžuje pohybem ramen do stran a tento pohyby rameny ortoptista stále dítěti zvětšuje. Když se obrázky rozdvojí lze ještě kmitat obrázkem před utlumeným okem, tím dosáhneme toho, že dítě udrží obrázky spojeny ve větším rozsahu.¹¹

Následuje cvičení, které zlepšuje šířku fúze. Pro toto cvičení používáme nejčastěji obrázky pro fúzi II. V subjektivní úchylce dítě spojí obrázky, pak ortoptista, nebo dítě samotné pomalými pohyby stranových šroubů posunuje symetricky obrázky buď dovnitř, nebo ven tak dlouho, než se spojené obrázky rozdvojí, nebo se ztratí kontrolní značka na jednom oku. Intenzivním opakováním tohoto cvičení s vynaložením určitého úsilí se musí dítě snažit, aby udrželo obrázky co nejdéle spojeny. Cvičíme vždy opačný směr šířky fúze, než je směr úchylky. Správné rozložení fúze je kolem 0° jak v kladné tak i v záporné zóně. Do ortoptického záznamu dítěte vždy zapisujeme úhel fúze.¹¹

Nejsložitější pro děti je cvičení stereopse. Do ramen troposkopu zasuneme stereoskopické obrázky. Dítě popisuje, co na obrázcích vidí, správnou prostorovou lokalizaci jednotlivých obrázků, detaily a barvy. ¹¹

Tabulka 5. : Ortoptika – přehled metod ⁸

	Odtlumování (superpozice)	Fúze	Stereopse	Synkinéza akomo. - vergnční	Motilita vč. vergence
Troposkop	X	X	X		
Cheiroskop	X				
Zrcadlový stereoskop	X	X			
Brewster-Holmesův stereoskop		X	X		
Vergenční stereoskop		X	X		
Rémiho separátor				X	
Rémyho diploskop				X	
Diploptika		X			
Čtení s překážkou		X			
Cičení motility a konvergence					X
Cvičení relativnívergence					X

3.3.3. Cheiroskop

Cheiroskop používáme především k nácviku a odtlumování superpozice. Před cvičením na cheiroskopu dítě doma může cvičit a to tak, že přes průhledný papír obkreslovat kontury z omalovánek nebo časopisů. ¹¹

Cheiroskop se skládá z vodorovné pracovní podložky a na jedné její straně je svislá předložka s rámečkem pro jednoduchý obrázek, který pak dítě bude obkreslovat. Cheiroskop je situován tak aby se mohl přizpůsobit pro leváka i praváka. Disociace obrázků obou očí je provedena pomocí šikmého zrcátka, v němž dítě vidí jedním okem jednoduchý obrázek předlohy, který pak dítě vidí na vodorovné pracovní podložce. Dítě kouká přes okuláry,

kteře jsou situovány tak aby měli ohniska přesně na pracovní podložce. Jedním okulárem dítě vidí přes zrcátko obrázek a druhým papír na podložce s hrotem tužky, kterou obrázek obkresluje. Aby děti správně obkreslit obrázek, musí používat současně obě oči. Jinak obrázek budou kreslit děti z paměti a pak obrázek bude nepřesný.¹¹

Pokud je dítě tak malé, že neumí ještě malovat, lze na cheiroskopu provozovat tzv. lov motýlka do síťky. Ortoptista posouvá kovového motýlka na tyčince po svislé předložce, dítě vidí pomocí zrcadla motýlka na podložce a chytá ho tam do kovové síťky, kterou drží v ruce pomocí kovové tyčinky. Velikost motýlka i síťky se postupně zmenšuje podle schopnosti dítěte.¹¹

3.3.4. Zrcadlový stereoskop

Princip cvičení je založen jako u cheiroskopu a použití je také podobné. Zrcadlový stereoskop se používá k odtlumování a cvičení superpozice, ale i cvičení fúze a její šířky.¹¹

Zrcadlový stereoskop se skládá ze dvou zrcadel, které svírají úhel 135° v jejímž středu je svislá přepážka, která rozděluje vidění obou očí. Při cvičení používáme „lov motýlka do síťky“, nebo cvičíme s jinými speciálními obrázky. Na podložce máme horizontální a vertikální stupnici, podle které může ortoptista kontrolovat, zda dítě spojuje obrázky (chytá motýlka do sítě) v objektivní úchylce.¹¹

3.3.5. Brewster-Holmesův stereoskop

Slouží ke zjišťování stavu stereoskopického vidění a cvičení fúze a její šířky. V okulárech jsou čočky o optické mohutnosti +5 D, které mají prizmatický efekt, jelikož jejich optické středy jsou posunuty temporálně. Obrazy obou očí jsou rozdělené pomocí svislé dřevěné přepážky, která je umístěna na liště. Na liště jsou také umístěny nosiče obrázků, jejichž středy jsou neměnné (60 mm). Obrázky jsou dvojího typu a to fúzní a stereoptické.¹¹

Dítě spojí v určitém místě obrázky v jeden vjem a snaží se je udržet spojeny i přes to, že ortoptista posouvá nosičem obrázků k očím a od očí, čímž cvičíme šířku fúze. Přibližování spojených fúzních obrázků cvičíme zápornou šířku fúze a oddalováním spojených fúzních obrázků cvičíme kladnou šířku fúze a to díky prizmatickému efektu čoček v okulárech. Po správném nácviku šířky fúze pokračujeme vkládáním do nosiče obrázky pro vývoj stereopse a žádáme dítě, aby stereoptické obrázky podrobně popisovalo a to hlavně detaily.¹¹

3.3.6. Vergenční stereoskop

Má stejný účel použití jako Brewster-Holmesův stereoskop. Výhodou je přibližování a oddalování obrázků od oka a možnost měnit vzdálenost středů obrázků.¹¹

U obou stereoskopů je nevýhodou nemožnost cvičení větší amplitudy fúze a značně obtížná kontrola rohovkového reflexu.¹¹

3.3.7. Rémiho separátor

Je to jednoduchý přístroj pro uvolnění akomodace a konvergence a k nácvičku správného vztahu mezi nimi. Používá se hlavně u akomodativních strabismů. 30 centimetrů dlouhá lišta, která rozděluje zorné pole obou očí, jedním koncem se přikládá k nosu. Na druhém konci je nosič, do kterého se vkládají průhledné odlišné obrázky (kolo, kříž). Průhledné jsou, aby se přes ně mohlo dívat do dálky. Dítě při pohledu do dálky se snaží obrázky spojit (kříž v kroužku), díky uvolněné akomodace a konvergence. Při cvičení se obrázky mění, k přístroji patří plná sada obrázků k tomu určená. Pro ztížení cvičení se vsunují kovové tyčinky (o velikosti 2-12mm) mezi obrázky, tím se od sebe středy obrázků vzdálí a spojování obrázků je obtížnější.¹¹

Dle potřeby lze nastavit pomocí různých obrázků a silou tyčinky správnou středovou disparaci obrázků podle pupilární distance cvičícího nebo hodnoty větší x menší. Využívá se ke cvičení šířky fúze.¹¹

3.3.8. Upevňování JBV – čtení s překážkou

Dáme-li před text svíse jako překážku tužku nebo mřížku, dítě s dobrým JBV čte plynule, dítě s poruchou JBV se část písmen ztrácí. Čím je překážka blíže k textu, tím více ruší JBV. Při upevňování JBV si dítě čte doma přes tužku nebo mřížku, ve cvičebně dítě čte na přístroji na čtení s mřížkou, kterou můžeme posunovat na liště blíže nebo dál od textu a šířku štěrby můžeme měnit pomocí posuvu dvojmřížky a tím čtení textu ztížíme.¹¹

Ortoptické cvičení se doplňuje podle potřeby cvičením pohyblivosti očí a cvičením konvergence.¹¹

3.3.9. Cvičení konvergence

Hlava dítěte musí být nehybná. Dítě sleduje oběma očima poutač, který ortoptista nebo rodič opakovaně přibližuje k dítěti asi ze vzdálenosti 1 metr k očím tak dlouho, dokud se poutač nerozdvojí. Oči by měly konvergovat symetricky. Jako poutač se používá obrázek, hračka nebo světlo. ¹¹

Ve cvičebně cvičíme konvergenci na přístroji. Po liště opakovaně přibližujeme k očím světelný kotouč s tmavým středem tak dlouho, dokud se tmavý terč nerozdvojí. Toto místo se nazývá bod konvergence. U dítěte by měl být vzdálený asi 5 centimetrů od očí. Konvergenci hlavně cvičíme u dětí s oslabenou konvergencí u divergentních strabismů nebo po nadměrné retropozici vnitřních přímých svalů. Cvičení je nutné opakovat vícekrát denně po pěti minutách. Starší dítě zvládne po instruktáži cvičit i samotné. ¹¹

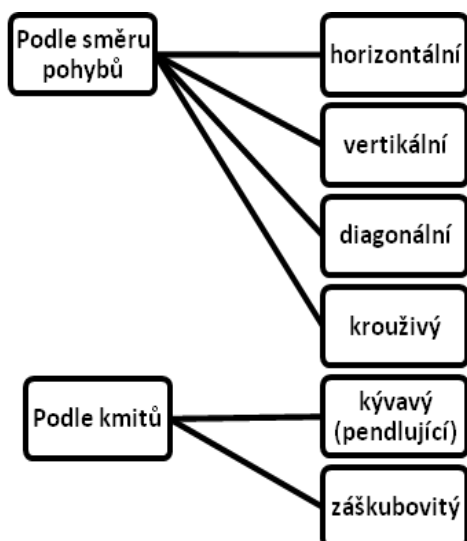
Další léčebné metody, které používáme k léčbě šilhání, jsou diploptika, léčba pomocí diploskopu a cvičení motility. O těchto léčebných metodách se můžete dozvědět více v knížce Šilhání od MUDr. Lady Hromádkové, nebo v knížce Nauka o zraku od MUDr. Rudolfa Autraty, CSc. a MUDr. Jany Černé rozená Vančurová.

3.6. Nystagmus

Jde o poruchu oční motility. Jedná se o mimovolné rychlé a trhané pohyby bulbů, více nebo méně rytmické, opakující se sem a tam. Většinou se jedná o pohyby do stran, ale vyskytují se i pohyby nahoru a dolů. ²

Nezákladnější dělení nystagmu je na fyziologický a patologický. K fyziologickému patří optokinetický nystagmus, který je vyvolán pozorováním nehybného předmětu z jedoucího dopravního prostředku (např. vlak, strom) nebo na pohybující se předměty ve stacionárním postavení. ²

Tabulka 6. : Rozdělení nystagmu



U nystagmu sledujeme amplitudu a frekvenci. Amplituda je rozsah kmitů (drobných, středních a hrubých) u nystagmu. Frekvence je počet kmitů za minutu (střední hodnota je 250 – 300 kmitů za minutu). Nystagmus s velkou frekvencí (1000 kmitů) a malou amplitudou označujeme jako třes očí. ¹¹

Léčba nystagmu je zatím jen chirurgická, její výsledky jsou ale velmi neuspokojivé. ²

PRAKTICKÁ ČÁST

4. Kazuistika

Cílem kazuistiky v mé bakalářské práci bylo zjištění stereopse u dětí předškolního věku s cílem potvrdit její vývoj a zjistit její kvalitu, pomocí dvou stereoptických testů do blízka (polarizační a červenozelený). Následně budu porovnávat výsledky u těchto testů. Úkolem bylo zjistit, zda děti předškolního věku dokážou pochopit, co se při testování od nich očekává, zda dokážou spolupracovat. Posléze porovnat výsledky stereopse u dětí různého věku.

4.1. Metodika

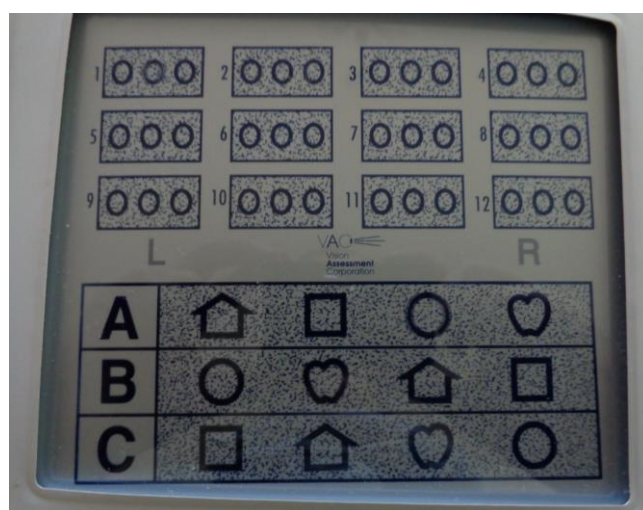
Polarizovaný test „Randot stereotest“ je určen pro vyšetřování ze vzdálenosti přibližně 40 centimetrů. Na obrázky se díváme pomocí polarizovaných brýlí (obr. 1.). Poskytuje tři varianty zkušebních tabulek k usnadnění individuálního vyšetření jedince:

- Velké homogenní plochy obsahující jednotlivé obrazce (čtvereček, kolečko, domeček, jablíčko) s různou úrovní rozlišení. Každá série obrázků obsahuje pro kontrolu vyšetření vždy jeden obrázek prázdný.
- Konturované kružnice ve dvanácti úrovních rozlišení pro přesné změření stereopse (obr. 2.).
- Tříúrovňový Lea test určený pro malé děti (obr. 2.).

Obrázek 1. : Brýle k polarizovanému testu



Obrázek 2. : Polarizovaný test – konturované kružnice a Lea test



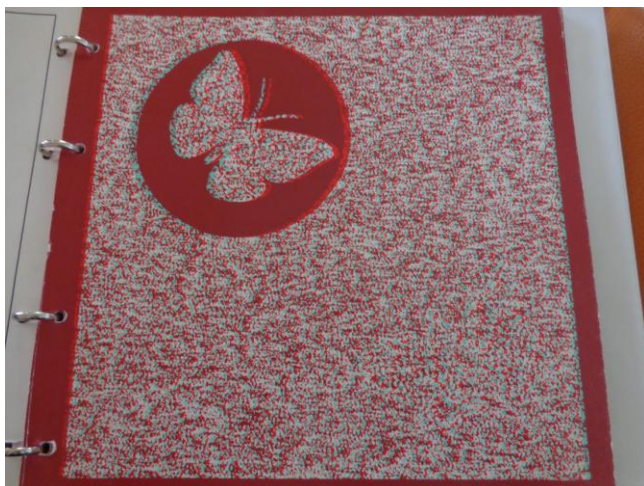
Byl používán hlavně test s konturovanými kružnicemi. Kde jedna ze tří kružnic vždy vystupuje nebo se jeví jinak. Děti jsem se ptala, která to je. Některé děti mi ukázaly rovnou, která kružnice to je. Některým jsem ukázala, o kterou skupinu tří kružnic se jedná, a pak jsem se zeptala, která se jim jeví jiná. Pak už odpovídaly bez větších problémů.

Následně jsem používala červenozelený test „TNO Test for stereoscopic vision“.

Tento test je především určen pro screening dětí předškolního věku (2 – 5 let). Skládá se ze šesti testů, které musíme pozorovat červenozelenými brýlemi (obr. 4.). Stereoskopické obrázky vidíme pouze, když obě oči správně spolupracují. První tři testy slouží k rychlému zjištění, zda je stereopse vůbec přítomna. Další tři kvalitnější testy používáme k přesnému určení stereoskopické citlivosti.

- Test 1.: V tomto testu jsou vidět dva motýli, jeden jde vidět stále a druhý motýl je skryt a vidíme ho až při správné spolupráci očí. (obr. 3.)
- Test 2.: V tomto testu jsou vidět čtyři kruhy, dva jsou viditelné a dva jsou skryty. Tyto kruhy jsou rozdílné i velikostí.
- Test 3.: V tomto testu jsou vidět čtyři skryté položky a to kruh, trojúhelník, čtverec a kosočtverec. Tyto skryté položky jsou situovány kolem centrálního kříže.
- Test 4. – 6.: V těchto testech jsou skryté kruhy s výsečí a postupně jsou obtížnější pro rozlišení.

Obrázek 3. : Test 1 u červenozeleného testu



Obrázek 4. : Brýle k červenozelenému testu



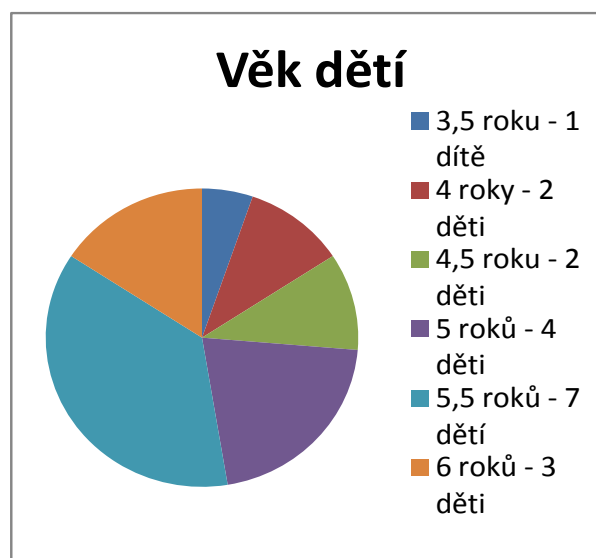
4.2. Vyšetřované osoby

V únoru 2013 jsem v mateřské školce v Křepicích vyšetřila 19 dětí ve věku 3,5 – 6 let. Z toho 13 holčiček a 6 kluků. Děti jsem si rozdělila do dvou skupin na školčata a předškoláky. Školčata jsou děti, které ještě nechodí do zákonem stanovené předškolní docházky a předškoláci jsou děti, které chodí do zákonem stanovené jednoleté předškolní docházky. Předškoláků bylo 12 a školčat 7. Vyšetření probíhalo zábavnou formou ve třídě, kterou děti dobře znají, aby se cítili co nejlépe a vyšetření se nebály, ale bavilo je a po vyšetření byly i odměněny. Celé vyšetření bylo prováděno za dozoru vyučující učitelky.

Graf 1. : Celkový počet dětí



Graf 2. : Věk dětí



4.3. Výsledky testování

Cílem mé praktické části bylo otestovat vývoj stereoskopického vidění u dětí předškolního věku a zjistit jeho kvalitu.

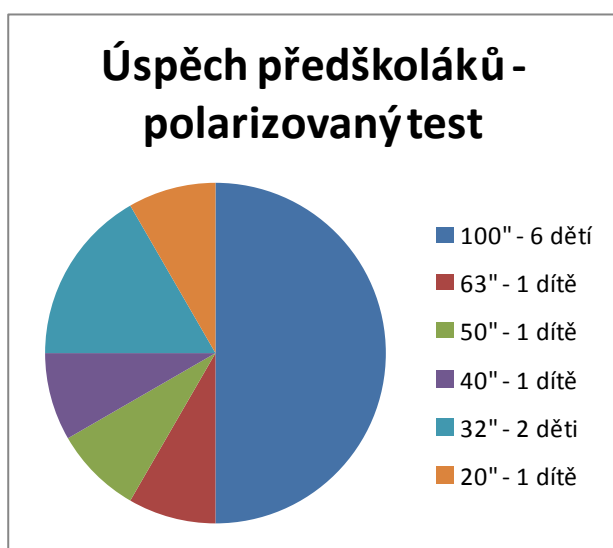
Pro motivaci dětí a uvolnění strachu, který by mohl vést ke zkresleným výsledkům, byl test nejdříve dětem demonstrován na jejich paní učitelce Janě Kelblové a to děti zaujalo a chtěly si to také zkusit. Děti se stereoptickými testy do blízka (polarizovaný, červenozelený) neměly problém, braly to jako hru i ty, které nebyly při testu úplně úspěšné, neboť si toho nebyly vědomy.

Dětem jsem na začátku předložila polarizovaný test s předpokladem, že by jim měl dělat méně problémů. Prvně měly za úkol dívat se na první tabulku, aby si zvykly na polarizované brýle. Obrázky rychle poznávaly i mladší děti. Nejmladší holčička (3,5 roku) neměla stereopsi zatím rozvinutou tak, aby něco viděla, ale test jí i přesto bavil. Pak jsem dětem předložila „kroužky na náhodném tečkovaném pozadí“, abych mohla změřit kvalitu stereopse přesněji. Některé děti uváděly, které kolečko jim vystupuje slovně (pravé, levé, uprostřed) a některé ho ukazovaly prstem, neboť si nebyly jisté stranami. Když už nepoznaly, jaké kolečko vystupuje, tak mi řekly, že už tam nic nevidí a já jsem jim řekla, že je to dobře.

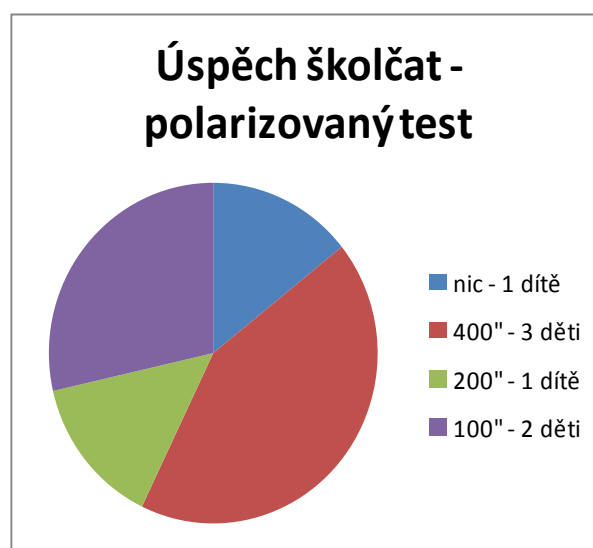
Pak jsem jim předložila červenozelený test. Předložila jsem jim nejprve obrázek s motýlkem. Jeden motýlek jde vidět i bez brýlí a druhý až s použitím brýlí. Druhého motýlka mi děti obkreslovaly a ukazovaly mi kde má křidélka. Na dalším testu byla kolečka různé velikosti. Dvě jsou vidět bez brýlí a dvě s použitím brýlí. U tohoto testu jsem musela dávat větší pozor, neboť děti hádaly, že tam jsou kolečka, i když je neviděly, proto jsem se ptala na jejich velikost. Na další testové tabulce byly geometrické tvary. Na jedné stránce byly ukázány a děti mi je přiřazovaly. U této testové tabulky nebyl ze školčat úspěšný nikdo. Pak následovaly kolečka s trojúhelníkovou výsečí. Děti obkreslily kolečko a ukázaly mi, jakým směrem směřuje výseč.

Výsledky jsem znázornila v následujících grafech. Které jsem rozdělila podle toho, do které třídy děti chodí a podle použitého testu.

Graf 3. : Úspěch předškoláků I.



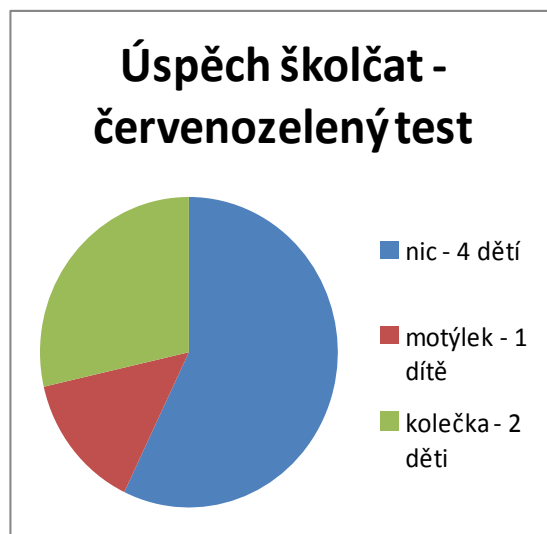
Graf 4. : Úspěch školčat I.



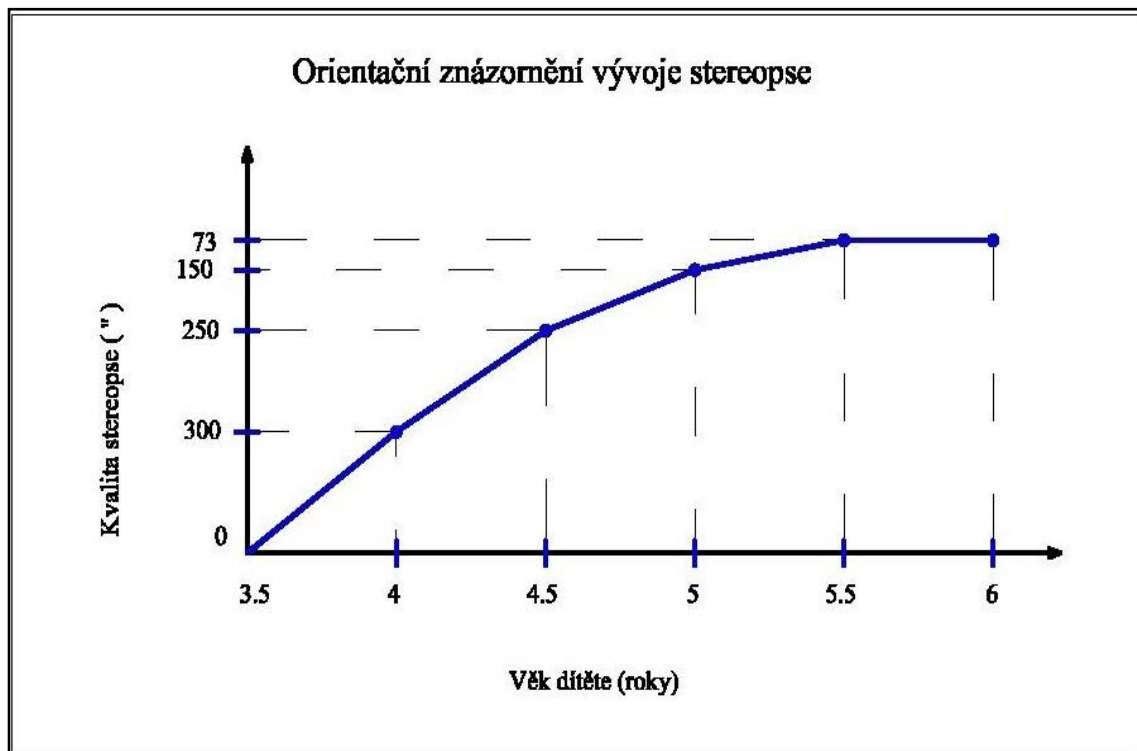
Graf 5. : Úspěch předškoláků II.



Graf 6. : Úspěch školčat II.



Graf 7. : Znázornění vývoje stereopse u dětí předškolního věku



Výsledky u přesnějšiho polarizovaného testu jsem zprůměrovala podle věku dětí a udělala z nich graf 7, abych mohla přehledně znázornit vývoj stereopse u dětí předškolního věku. Tímto jsem dokázala přítomnost vývoje stereopse. Potvrdila jsem, že se stereopse vyvíjí u dětí po 3,5 letech věku dítěte velice rychle. Po dovršení 5,5 let dítěte se vývoj zpomaluje, ale nadále se zkvalitňuje. Podobné údaje jsou psány i ve většině dostupné literatury zabývající se vývojem binokulárního vidění.

4.5. Porovnání testů

Výsledky z polarizovaného testu byly lepší než u červenozeleného testu. Bude to asi tím, že děti na polarizaci lépe reagují a viděly větší detaily. Bude to pravděpodobně kvůli tomu, že barvy více zkreslují a lidé na ně hůře reagují, než na polarizaci, u které je lépe vidět kontury obrázků. Schopnost barvocitu u dětí nebyla brána v potaz, i když populaci se objevuje porucha barvocitu u žen přibližně 0,5% a u mužů je to přibližně 8%.¹²

Obrázek 5. : Práce s polarizovaným testem



Obrázek 6. : Děti zkoumají polarizaci



4.6. Další přínos testování

Při zjišťování stereopse u předškoláků ve třídě Skřítků jsme si všimaly s jejich učitelkou Janou Kelblovou, i toho, jak děti spolupracují a jak rychle chápou daný úkol. Když jsem pak porovnávala spolupráci dětí mezi sebou, tak jsem si všimla, že bych dokázala říct, kdo je přijatý do první třídy a kdo má odklad povinné školní docházky. To mi poté potvrdila i paní učitelka Jana Kelblová. Výsledky stereopse na to neměly vliv.

Děti přijaté do první třídy testování bavilo a předbíhaly se, kdo si to zkusí dříve, ale bylo na nich vidět, že mají smysl pro spravedlnost a tak holčičky šly dříve a postupně jak se hlásily. Aktivně semnou spolupracovaly. Tvary obrázků hned poznávaly a snažily se je chytnout do prstů a chtěly si to zkusit opakovaně.

Děti mající odklad školní docházky byly tiché, bázlivé a moc se nezapojovaly do řešení úkolu. Šly si to zkusit, protože šly i ostatní. Tvary obrázků poznávaly, ale bály se něco říct, „co kdyby to bylo špatně“. A také byla cítit u dětí nedůvěra ke mně, neboť mě neznaly. Podobné chování by mohlo být přítomno i ve vyučování v první třídě a to by nebylo vhodné jak pro tyto děti, tak pro jejich spolužáky a paní učitelku.

Obrázek 7. : Práce s červenozeleným testem



Obrázek 8. : Byla to zábava



5. Závěr

V teoretické části bakalářské práce jsem se především věnovala zrakovým poruchám ve vývoji jednoduchého binokulárního vidění a jeho případné nápravy se snahou docílit co nejkvalitnějšího zrakového vjemu. Zaměřila jsem se na tři nejčastější oční vady, které negativně ovlivňují u dětí správný vývoj zraku a to tupozrakost, šilhání a nystagmus. Následně jsem se zabývala ortoptické nápravě u zrakově postižených dětí a to pomocí ortoptiky a pleoptiky. Bez včasné a intenzivní léčby se u těchto nemocí nemůžeme obejít, abychom docílili kvalitního zrakového vjemu popřípadě až nejkvalitnější složky jednoduchého binokulárního vidění a to stereopse.

V praktické části bakalářské práce jsem chtěla zjistit kvalitu stereopse u dětí předškolního věku, s cílem potvrdit její vývoj a to pomocí dvou stereoskopických testů na blízko (polarizovaný a červenozelený), které jsem použila při testování dětí. Následně jsem výsledky z těchto dvou testů porovnávala, protože výsledky byly u dětí výrazně odlišné. Polarizovaný test vycházel vždy lépe.

Jak jsem v úvodu řekla, chtěla jsem potvrdit vývoj stereopse a názorně ho ukázat v grafu. Vývoj stereopse se mi jednoznačně podařilo potvrdit pomocí zprůměrovaných výsledků měření a došla jsem k podobným výsledkům jako v odborné literatuře.

6. Zdroje

SEZNAM POUŽITÝCH ZDOJŮ

- [1] PLUHÁČEK, F. *Normální binokulární vidění – výukové materiály k předmětu Korekce zraku II*, Katedra optiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, 2009
- [2] RUDOL AUTRATA A JANA ČERNÁ. *Nauka o zraku*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. ISBN 80-7013-362-7
- [3] DANIEL SPIEGEL, MSc. *Léčba amblyopie v dospělosti*. Česká oční optika, roč. 2012, č. 2, str. 8-10, ISSN 1211-233X
- [4] THOMPSON J. R. A WOODRUFF, *The incidence and prevalence of amblyopia detected in childhood*, Public Health, ISBN 105(6): 455–462
- [5] KLAEGER-MANZANELL C., HOYT C. S., ET AL., *Two step recovery of vision in the amblyopic eye after visual loss and enucleation of the fixing eye*, British Journal of Ophthalmology, 1994, 78(6): 506–507
- [6] HESS R. F., MANSOURI B., ET AL., *Restoration of binocular vision in amblyopia*, Strabismus, 2011, 19(3): 110–118
- [7] SALE A., BERARDI N., ET AL., *GABAergic inhibition in visual cortical plasticity*, Frontiers in Cellular Neuroscience, 2010, 4(10): 5.
- [8] MIROSLAV DOSTÁL, CENTRUM DĚTSKÉ OFTALMOLOGIE BINOCULAR s.r.o., Litomyšl. *MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D., AblyopieII. – pleoptika (konzervativní terapie tupozrakosti)* [online], ©2013 [cit. 2012-19-03]. Dostupné z: <http://www.binocular.cz>
- [9] ANDREA JEŘÁBKOVÁ, *Pleoptika 2. část*. Česká oční optika, roč. 2011, č. 4, str. 36-37, ISSN 1211-233X
- [10] ANDREA JEŘÁBKOVÁ, *Pleoptika 3. část*. Česká oční optika, roč. 2012, č. 1, str. 44 – 45, ISSN 1211-233X

[11] LADA HROMÁDKOVÁ. *Šilhání*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 1995. ISBN 80-7013-207-8

[12] KARL VELHAGE A DEITER BROSCHEMANN. *Tabulky k vyšetření barvocitu*, překlad Jiří Cendelín, Praha: Aventium, 1995, 80-85277-24-7

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 *Brýle k polarizovanému testu*

Obr. 2 *Polarizovaný test – konturované kružnice a Lea test*

Obr. 3 *Test 1 u červenozeleného testu*

Obr. 4 *Brýle k červenozelenému testu*

Obr. 5 *Práce s polarizovaným testem*

Obr. 6 *Děti zkoumají polarizaci*

Obr. 7 *Práce s červenozeleným testem*

Obr. 8 *Byla to zábava*

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1 *Znázornění návaznosti kvality JBV*

Tab. č. 2 *Pleoptika – Rozdělení metod*

MIROSLAV DOSTÁL, CENTRUM DĚTSKÉ OFTALMOLOGIE BINOCULAR s.r.o., Litomyšl. *MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D., AblyopieII. – pleoptika (konzervativní terapie tupozrakosti)* [online], ©2013 [cit. 2012-19-03]. Dostupné z: <http://www.binocular.cz>

Tab. č. 3 *Prognóza vyléčení amblyopie přímou okluzí*

MIROSLAV DOSTÁL, CENTRUM DĚTSKÉ OFTALMOLOGIE BINOCULAR s.r.o., Litomyšl. *MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D., AblyopieII. – pleoptika (konzervativní terapie tupozrakosti)* [online], ©2013 [cit. 2012-19-03]. Dostupné z: <http://www.binocular.cz>

Tab. č. 4 *Rozdělení strabismu*

LADA HROMÁDKOVÁ. *Šilhání*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 1995. ISBN 80-7013-207-8

Tab. č. 5 *Ortoptika – přehled metod*

MIROSLAV DOSTÁL, CENTRUM DĚTSKÉ OFTALMOLOGIE BINOCULAR s.r.o., Litomyšl. *MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D., AblyopieII. – pleoptika (konzervativní terapie tupozrakosti)* [online], ©2013 [cit. 2012-19-03]. Dostupné z: <http://www.binocular.cz>

Tab. č. 6 *Rozdělení nystagmu*

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 *Celkový počet dětí*

Graf č. 2 *Věk dětí*

Graf č. 3 *Úspěch předškoláků I.*

Graf č. 4 *Úspěch školčat I.*

Graf č. 5 *Úspěch předškoláků II.*

Graf č. 6 *Úspěch školčat II.*

Graf č. 7 *Znázornění vývoje stereopse u dětí předškolního věku*