

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI, PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA,  
KATEDRA OPTIKY

# SCREENINGOVÉ VYŠETŘENÍ U DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU

Bakalářská práce

Vypracovala: Kateřina Pšejová

Studijní program: Optometrie

Vedoucí práce: Mgr. Eliška Najmanová, Ph.D.

Studijní rok: 2022/2023

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Elišky Najmanové, Ph.D. za použití literatury a dalších informačních zdrojů uvedených v závěru práce.

V Olomouci dne 3.5.2023

---

Kateřina Pšeřová

### **Poděkování**

Touto cestou bych velmi ráda poděkovala Mgr. Elišce Najmanové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za cenné rady a odborné připomínky k této bakalářské práci.

Tato práce byla vytvořena za podpory projektů IGA PřF UP v Olomouci č.IGA\_PrF\_2022\_010 a IGA\_PrF\_2023\_004.

# Obsah

<b>ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Fyziologický vývoj vidění a s ním související poruchy a vady .....</b>	<b>6</b>
1.1 Fyziologický vývoj vidění a refrakce .....	6
1.2 Nejčastější zrakové vady v dětském věku .....	7
1.3 Poruchy binokulárního vidění .....	12
1.4 Stupně jednoduchého binokulárního vidění.....	19
<b>2 Screeningové vyšetření očních poruch u dětí.....</b>	<b>21</b>
2.1 Primární záchyt u praktického lékaře pro děti a dorost .....	22
2.2 Včasný záchyt refrakčních vad a poruch binokulárního vidění na ortoptickém pracovišti .....	25
2.2.1 Přístrojové vybavení ke screeningu.....	25
2.2.2 Preferenční testy.....	32
2.2.3 Průběh screeningového vyšetření.....	34
2.3 Komplexní vyšetření u oftalmologa .....	37
<b>3 Léčba refrakčních vad a poruch binokulárního vidění.....</b>	<b>41</b>
3.1 Brýlová korekce .....	41
3.2 Okluzní terapie .....	43
3.3 Pleopticko-ortoptická cvičení.....	45
3.4 Chirurgie .....	46
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>48</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>49</b>

## ÚVOD

Pro zpracování mé bakalářské práce jsem si vybrala téma Screeningové vyšetření u dětí předškolního věku. Motivací k napsání této práce mi byla praxe, kterou jsem absolvovala v Krajské nemocnici T. Bati ve Zlíně, kde jsem měla možnost si vyzkoušet práci na ortoptickém pracovišti, které bylo součástí tamější oční ambulance.

Screeningové vyšetření u předškolních dětí patří k významným opatřením pro prevenci očních poruch a vad, které může předejít vážným následkům. Zrak je jeden z nejdůležitějších smyslů a jeho správný vývoj je pro děti klíčový. Je tedy nezbytné poskytnout dětem adekvátní zdravotní péči, aby byl zajištěn správný vývoj zrakového systému.

Úvodní kapitola pojednává o fyziologickém vývoji vidění a refrakci dětí ve všech vývojových stádiích, dále o nejčastějších poruchách binokulárního vidění a zrakových vadách. V neposlední řadě jsem do první kapitoly zařadila i stupně jednoduchého binokulárního vidění, které je potřeba znát ke screeningovému vyšetření na synoptoforu.

Druhá kapitola mé práce, která je zároveň stěžejní částí, zachycuje samotné screeningové vyšetření očních poruch u dětí. Je zde shrnutý postup vyšetření zraku dítěte u praktického lékaře pro děti a dorost. Dále jsem se zaměřila na včasný záchyt zrakových vad a poruch dětí na ortoptickém pracovišti, kde jsem popsala základní přístroje, které jsou nutné ke screeningu a zároveň patří k povinné výbavě ortoptisty. Kapitola je doplněna o vyšetření zraku dětí pomocí preferenčních testů, na které navazuje část pojednávající o celkovém průběhu screeningového vyšetření na ortoptickém pracovišti. Popis komplexního vyšetření u oftalmologa zakončuje obsah druhé kapitoly.

Poslední kapitola zachycuje léčbu všech zmíněných poruch a vad, která spočívá v brýlové korekci, okluzní terapii, ortopticko-pleoptických cvičeních či případné chirurgické léčbě.

Cílem mé bakalářské práce je tedy shrnout komplexní postup screeningového vyšetření dětí, které začíná ihned po narození dítěte v porodnici a následně pokračuje preventivními prohlídkami u praktického lékaře pro děti a dorost. Důraz je kladen i na postupy včasného záchytu vad na ortoptickém pracovišti, včetně popisu povinných používaných přístrojů a základních ortoptických vyšetření.

# 1 Fyziologický vývoj vidění a s ním související poruchy a vady

Fyziologický vývoj vidění je obtížný a rozsáhlý proces. Je proto velmi důležité, aby každý odborník, specializující se na zrak dětí, znal průběh vývoje vidění ve všech vývojových etapách dítěte. Včasná diagnostika a léčba poruch vidění či vad je klíčová pro prevenci komplikací a optimální vývoj zrakových schopností. [1]

## 1.1 Fyziologický vývoj vidění a refrakce

Dítě je ihned po narození vybaveno základními schopnostmi zrakového vnímání, včetně schopnosti vnímat světlo, stíny, pohyb a kontrasty. Novorozenci mají také schopnost rozpoznávat obličeje a preferovat pohled na lidské tváře. Tato schopnost jim pomáhá vytvářet a upevňovat vztahy s lidmi v okolí. Je však důležité si uvědomit, že zrakové vnímání novorozenců není dokonalé a postupně se bude vyvíjet v průběhu následujících měsíců a let.

Vývoj vidění a refrakce v novorozeneckém období je velmi důležitý, protože právě v této době dochází k vývoji očí a vidění. Novorozenecké vidění se vyznačuje nízkou zrakovou ostrostí, ale postupně se zlepšuje až do 6 let.

Hned po porodu má dítě periferní (skotopické) vidění. V prvních dnech po narození se novorozenci obvykle zaměřují na vzdálenost asi 20-30 cm od obličeje, což odpovídá vzdálenosti mezi matkou a dítětem při kojení. Zároveň je novorozenec schopen rozeznat pouze světlo a tmu, oční pohyby jsou nepravidelné a bezcílné. Tyto děti dokážou vnímat pouze hrubé tvary a kontrasty. Na podněty novorozenec reaguje konjugovanými očními pohyby neboli verzemi a začíná se vyvíjet fotopické vidění.

Kolem 1. měsíce života vykonává dítě pouze občasné koordinované pohyby očí. Jednoměsíční dítě dokáže pohyb očí střídát, což poukazuje na vyvíjející se alternující fixaci. V tomto věku se novorozenci dívají většinou jen jedním okem. Druhé, zavřené oko, které přestane předmět fixovat, může lehce zašilhat. Toto šilhání je ovšem fyziologické. Do 2. měsíce se rozvíjí monokulární fixace předmětů.

V období 2. měsíce života začíná u dítěte fungovat binokulární fixace na blízké předměty, která je prozatím krátkodobá. Vidění je díky sledování oběma očima plynulejší. Ve 3. měsíci vznikají dva důležité reflexy konvergence a divergence. Za těchto podmínek je dítě schopno blízké a vzdálené předměty sledovat oběma očima. V tomto období se spolu s verzemi začíná objevovat centrální (foveolární) fixace, způsobená dozráváním foveoly.

Reflex akomodace je vyvinut s příchodem 4. měsíce. V tomto období je dítě schopno zaostřovat na daleké i blízké předměty. Jakmile je staré půl roku, dokáže spojit odlišné obrazy obou očí v jeden smyslový vjem. Rozvíjí se u něho reflex fúze a je dokončen vývoj fovey. Tyto děti začínají lépe vnímat barvy.

S příchodem 9. měsíce se u dítěte zlepšuje spolupráce binokulárních reflexů a fúze. Zároveň se začíná rozvíjet vidění prostorové a hloubkové. V průběhu tohoto období už dítě zkouší samo vstát a následně chodit, takže se spolupráce očí stále zdokonaluje a stabilizuje. Během prvního roku života se zraková ostrost postupně zvyšuje. V této době také dochází ke zlepšení binokulárního vidění, tedy schopnosti sloučit obraz z obou očí do jednoho.

Co se týče refrakce, novorozenecké oko je obvykle hypermetropické, což znamená, že paprsky světla se lámou více než u emetropického oka. Tento fyziologický stav je způsoben menší délkou oka a menší zakřiveností rohovky. V průběhu prvních měsíců a let života se oko postupně prodlužuje a zakřivenost rohovky se mění, což vede k postupnému snižování hypermetropie a následně k emetropizaci oka. [1, 2, 3, 4, 5]

## **1.2 Nejčastější zrakové vady v dětském věku**

Důvodem, kvůli kterému je nejčastěji snižená zraková ostrost u dětí, je refrakční vada. Jakákoliv refrakce se může u dětí předškolního věku často a rychle měnit. Je proto velmi důležité, aby rodiče se svými dětmi podstupovali pravidelné kontroly očí u svého pediatra. Tento věk je klíčovým obdobím pro rozvoj zrakových schopností a jakékoli vady, které nejsou včas odhaleny a ošetřeny, mohou mít trvalý vliv na zrakovou schopnost dítěte.

Refrakční vady u dětí předškolního věku se vždy diagnostikují v cykloplegii. Cykloplegie spočívá v rozkapání očí pomocí mydriatik, aby došlo ke krátkodobému vyřazení funkce očních svalů a díky tomu k vyřazení akomodace. Rozkapání očí se následně projeví rozšířenou zornicí. Kdyby vyšetření v cykloplegii neproběhlo, výsledky měření dioptrické hodnoty by byly nepřesné z důvodu veliké akomodační schopnosti u dětí. [1, 6]

## Hypermetropie

Hypermetropie, jinak také řečeno dalekozrakost, je nejčastější refrakční vadou u dětí do 10 let. U těchto dětí probíhá v oku proces zvaný emetropizace, kterým se stává oko v průběhu vývoje, a tudíž růstu, emetropické. To znamená, že dítě může přirozeně vyrovnat svoji hypermetropii akomodací, bez potřeby brýlí nebo jiného ošetření. Hodnoty hypermetropie jsou v novorozeneckém věku do + 3,50 D, u dětí do + 2,00 D a ve starším věku do + 1,50 D. Emetropizace může probíhat až do školního věku, a proto se doporučuje pravidelné oční vyšetření u dětí, aby se zjistila případná odchylka v refrakci a včas se přistoupilo k řešení.

V případě hypermetropie se rovnoběžné paprsky světla, které vstupují do oka, protínají až za sítnicí místo toho, aby se protínaly na ní. Na sítnici se následně promítá neostrý obraz pozorovaného předmětu. Hypermetropii u dětí v rámci emetropizace oka nekorigujeme, protože si dítě dokáže vadu samo vykorigovat. Pokud je ale vada vyšší než emetropizační, hypermetropie se již koriguje.

V dětství se tato vada ani nemusí zjevně projevovat. Je to způsobeno tím, že má dětské oko vysokou schopnost akomodace. Dalekozrakost si tedy dítě dokáže samo vykorigovat v nezávislosti na počtu dioptrií. Oči však u tohoto procesu vyvinou velké akomodační úsilí. Může se tedy stávat, že je dítě často unavené, objevují se u něho bolesti hlavy, má problémy s malováním, čtením a jemnou motorikou.

Celková hypermetropie se dělí na latentní a manifestní. Latentní hypermetropie, neboli skrytá, je korigována fyziologickým napětím ciliárního svalu. S věkem přechází ve složku manifestní. Latentní hypermetropii lze vyšetřit jen v cykloplegii. Její velikost bývá kolem + 1-2 D. Nelze ji vyšetřit předkládáním brýlových čoček před oko. Manifestní hypermetropie, jinak taky zjevná, již lze vyšetřit předkládáním spojných čoček před oko bez nutnosti cykloplegie. Dělí se na fakultativní, která může být plně vvkorigována akomodací a s věkem může přejít na složku absolutní. Absolutní hypermetropii už nelze vykorigovat akomodací. Vada se projeví zhoršeným viděním a způsobuje rozmazané vidění. V tomto případě přichází na řadu vhodná korekce, která u absolutní složky zlepšuje vidění.

Vyšetření dětí musí probíhat v cykloplegii. Hypermetropie se koriguje nejsilnější spojnou čočkou, se kterou pacient ještě vidí ostře. Vzhledem k perfektní akomodaci dětského oka se u dětí předškolního věku koriguje absolutní hypermetropie, která je vyšší jak + 5 D. Při vyšetření v cykloplegii je nutné od plné cykloplegické korekce odečíst hodnotu odpovídající latentní složce, popřípadě použít 1/2 až 2/3 cykloplegické korekce.



Výjimka nastává u dětí se strabismem či amblyopií, kde je nutné hypermetropii korigovat úplně i v případě malé vady. Korekce snižuje akomodační úsilí a odstraňuje tak astenopické potíže. [1, 2, 6, 7, 8, 9]

## **Myopie**

Myopie neboli krátkozrakost je oční vada, při které pacient vidí dobře na blízkou vzdálenost, ale naopak vidí špatně daleké předměty. Oko není schopno tuto vadu svým vlastním úsilím vykorigovat. Je způsobena tím, že rovnoběžné světelné paprsky, které dopadají do oka, se protínají už před sítnicí namísto toho, aby se setkaly na sítnici.

U dětí je myopie velmi častým jevem. Projevuje se zejména kolem školního období dítěte. Následně se vada postupně zhoršuje až do dospělosti. Myopie se ale může projevit výjimečně již dříve v případě nedonošených dětí, které jsou postiženy retinopatií nedonošených a nebo po prodělání dětské mozkové obrny.

Člověk, který je postižen krátkozrakostí často mhouří nebo přivírá oči. Děti, které myopii korigovanou nemají, píšou, malují, nebo čtou nosem téměř na papíře, sledují televizi s přimhouřenýma očima a nebo u ní sedí v nepřírozeně blízké vzdálenosti.

Myopie se dělí podle počtu dioptrií na lehkou, střední a vyšší. Lehká myopie se vyznačuje velikostí vady do - 3 D, střední do - 6 D a vyšší nad - 6 D. Dále se krátkozrakost klasifikuje podle růstu na stacionární a progresivní. Nárůst stacionární myopie začíná zhruba kolem 6. roku, je ukončen kolem 20. roku života, a nejvíce roste v průběhu období puberty. Obvykle dosahuje velikosti - 5–6 D. Po 18. roku se může projevit pozdní myopie. Její velikost ale není obvykle větší než - 3 D. Progresivní myopie začíná už v 1. roce života a stabilizuje se až kolem 20. - 30. roku života. Během této doby hodnoty dioptrií můžou velmi rychle a strmě růst (až o - 4 D ročně). V oku dochází i k velkým patologickým změnám.

Existují další formy myopie. První je kongenitální, která je vrozená. Objevuje se v raném věku dítěte, její velikost se pohybuje do - 10 D a je bez progresu. Další formou je myopie školní, která postihuje dítě ve školním věku, a jejíž vývoj je ukončen v pubertě. Velikost se pohybuje v rozmezí lehké až střední myopie. Důsledkem je růst oka. Myopie se koriguje nejslabší rozptylnou čočkou, se kterou je dosaženo maximální zrakové ostrosti. Brýle je doporučeno nosit nepřetržitě.

Myopie se pozná tak, že dítě začne mhouřit oči při pohledu na dálku, což nastává například u sledování televize, čtení textu na tabuli či sledování divadelního představení. V takovém případě se děti přesunují do bližší vzdálenosti k televizoru či do přední lavice

blíže k tabuli. Zároveň se může krátkozrakost projevit při psaní nebo kreslení, kdy dítě přibližuje nos co nejbliže k papíru a takzvaně píše nosem. Projevuje se i při čtení knih, kdy má dítě knihu přiblíženou těsně u očí. [1, 2, 6, 8, 9, 10, 11]

Výskyt krátkozrakosti se stále zvyšuje v souvislosti s dnešním životním stylem. Děti totiž tráví velkou část svého volného času aktivitami, při kterých musí jejich oči zapojit akomodaci. Do těchto aktivit můžeme zahrnout například hraní na počítači, mobilu či tabletu a sledování televizních obrazovek. Růstu myopie u dětí přispívá i méně časté trávení času venku, tedy za přirozeného osvětlení a zároveň méně aktivit, pro které je potřeba trénovat vidění do dálky (např. sportování). Stále se očekává, že se výskyt krátkozrakosti ve světě bude čím dál víc zvyšovat. Odhaduje se, že až 5 miliard lidí, což je polovina světové populace, by mohla být do roku 2050 postižená krátkozrakostí. [12]

Podle Grzybowski A. a kol. (2020), zůstává nejvyšší prevalence myopie u školních dětí v Asii, dosahuje až 60 % ve srovnání s Evropou, kde je prevalence myopie 40 %. Refrakce byla měřena v cykloplegii. [13] Necykloplegická měření ukazují vysokou míru prevalence myopie ve Východní Asii, kde hodnoty dosahují 73 %, a také v Severní Americe, jejíž hodnoty dosahují 42 %. Naopak nízká prevalence myopie, která je definovaná pod 10 %, se vyskytuje u dětí školního věku v Africe a Jižní Americe. [13]

Neustálé zvyšování prevalence krátkozrakosti je podle Hecová L. a kol. (2023) způsobeno i změnami v axiální délce oka. [14] Jejich studie analyzovala změny axiálních délek oka u školáku z plzeňského gymnázia a to v letech 2016 – 2019. Celkem se výzkumu zúčastnilo 264 dětí (528 očí) ve věku 10,9 – 13,6 let. Krátkozrakostí trpělo 280 očí (53 %). Všechna vyšetření probíhala v šestiměsíčních intervalech každé jaro a podzim. Průměrná axiální délka oka byla na začátku studie 23,329 mm. Na konci studie se průměrná axiální délka zvýšila na 23,525 mm. Největší změna v růstu byla zaznamenána v zimním období (až o 0,013 mm), v letním období se změny pohybovaly kolem 0,001 mm. Na konci studie podle Hecová L. a kol. (2023) bylo potvrzeno, že došlo ke zvýšení axiální délky oka u 89,55 % očí. [14]

## **Astigmatismus**

Astigmatismus je asférická refrakční vada. Oko má v tomto případě v různých meridiánech, což je předozadní řez oka procházející optickou osou, různou lomivost. Příčinou této vady je nepravidelný tvar rohovky, méně častou příčinou je decentrovaná čočka. U zdravého oka je rohovka pravidelná. Astigmatismus je většinou vrozená vada,

rohovka se ale může měnit i vlivem různých patologií, jako jsou například záněty a úrazy očí, alergie, operace a různá rohovková onemocnění.

Vidění je v případě astigmatismu rozmazané, deformované, zkreslené nebo zamlžené jak do dálky, tak i na blízko. Symptomy, které se u této vady mohou vyskytovat jsou bolesti hlavy, astenopické potíže, mhouření očí, náklon hlavy či dvojitě vidění.

Astigmatismus dělíme na pravidelný a nepravidelný. U pravidelného astigmatismu se bod nezobrazí jako bod, ale jako dvojice navzájem kolmých úseček, které neleží v téže rovině. Tento typ se dále klasifikuje podle orientace hlavních řezů na astigmatismus podle pravidla, kde je více lomivý svislý meridián, proti pravidlu, u kterého je lomivější vodorovný meridián a astigmatismus šikmých os, kde hlavní řezy svírají s vodorovným směrem přibližně úhly  $45^\circ$  a  $135^\circ$ . Další dělení pravidelného astigmatismu je dle pozice fokál vůči sítnici. Sem spadá astigmatismus jednoduchý, kde je jeden řez emetropický a druhý ametropický. Dále astigmatismus složený, kde se v obou řezech nachází stejná vada. Poslední je astigmatismus smíšený, který je v jednom řezu myopický a ve druhém hypermetropický. Korekce pravidelného astigmatismu se provádí pomocí brýlí, ve kterých se nachází cylindrické čočky. Tyto brýlové čočky korigují vadu pouze v jednom směru. Astigmatismus složený a smíšený se koriguje čočkami torickými.

Nepravidelný astigmatismus má v různých řezech různou refrakci. Může obsahovat výraznou pravidelnou složku. Nejúčinnější je korekce tvrdou kontaktní čočkou, v krajních případech je nápomocná i operace.

Při astigmatismu vidí dítě špatně jak do dálky, tak i na blízko. Proto jsou typickými projevy přimhouřené oči, nesoustředěnost při práci na blízko (kreslení), slzení a pálení očí, bolesti hlavy, únava a netrpělivost. Hračky se můžou dítěti jevit jako deformované a neostré. Objevuje se šilhání, které si dítě vyrovnává nepřirozeným sklonem hlavy. Dále si děti mohou často mnout oči, a nebo pravidelně přivírat jedno oko. Můžeme zpozorovat časté pády, narážení do nábytku a zakopávání. [1, 2, 6, 8, 17, 19]

### 1.3 Poruchy binokulárního vidění

Poruchy binokulárního vidění u dětí předškolního věku jsou častým tématem v oftalmologickém výzkumu a v klinické praxi. Binokulární vidění je schopnost očí pracovat společně pro vytvoření jednoho obrazu ze dvou zrakových vjemů. Když je binokulární vidění narušeno, může to vést k různým problémům s viděním, včetně problémů s hloubkovým vnímáním, poruchou rozpoznávání tvarů a poruchami s přizpůsobením oka na různé vzdálenosti. Vzhledem k tomu, že většina dětí nevnímá své problémy s viděním, je důležité provádět pravidelné oční vyšetření, aby se zajistilo, že jsou poruchy binokulárního vidění diagnostikovány a léčeny co nejdříve. [1]

#### Suprese

Samotný výraz suprese obecně znamená útlum zraku. Je to proces, který brání vstupu informací z uchýleného oka do zrakového centra, což vede k upřednostnění druhého oka. Mozková kůra, ve které se nachází zraková část, dokáže vnímat jen podněty, na které je zaměřena pozornost dítěte. To, co jeho pozornosti nepříjde v daný moment důležité, tak utlumí. Při supresi není přítomno jednoduché binokulární vidění. Na sítnici se suprese projevuje jako skotom, který lze následně odhalit na perimetru. Při šilhání vznikají různé útlumy. U střídavého šilhání vzniká útlum střídavý a u šilhání jednostranného vzniká jednostranný útlum. Pokud je suprese na jednom oku trvalá, dochází ke vzniku amblyopie, která nastává z důvodu nepoužívání jednoho oka.

Suprese je rozdělena na centrální a periferní. Centrální suprese zabraňuje konfúzi, při které jsou různé objekty viděny ve stejném směru. Tento jev nastává kvůli tomu, že vzniká útlumový skotom. Mozek potlačuje informace z centrální části jednoho oka, což může vést k porušení vnímání detailů a rozpoznávání tvarů. Tento typ suprese se často vyskytuje u dětí s amblyopií. Periferní suprese brání diplopii a to za předpokladu, že nevznikla anomální retinální korespondence. Její existence nastává při vidění oběma očima. Mozek potlačuje informace z periferní části jednoho oka, což může vést k potížím s orientací v prostoru a vnímáním hloubky. Tento typ suprese se často vyskytuje u dětí s poruchami binokulárního vidění.

Vyšetření suprese se provádí pomocí testů, které oddělují vjemy obou očí, kdy vymizí vjem odpovídající utlumenému oku. Mezi tyto testy patří například vyšetření pomocí Worthových svět, Bagoliniho skel, testy s červeným filtrem a polarizované testy. [1, 21, 22]

## Amblyopie

Amblyopie, jinými slovy tupozrakost, je pokles zrakové ostrosti, který nastává bez zjevné příčiny při optimální korekci refrakční vady. Ztráta binokulárního vidění, která nastává z důvodu amblyopie, je nejpravděpodobnější prvních 18 měsíců po narození dítěte. Její vývoj ustává zhruba s nástupem šestého roku věku dítěte.

Příčinou amblyopie je to, že postižené oko dítěte bylo v minulosti abnormální, nebo mělo nedokonalou stimulaci. Tento problém se dá vyřešit pomocí pleoptického cvičení, jehož cílem je, aby tupozraké oko bylo normálně používáno. Napomáhá tomu okluze čili zakrytí oka. Podmínkou okluze je, aby oči byly správně vykorigovány.

Amblyopie je klasifikována podle různých hledisek, které jsou navzájem propojeny. Nejčastěji je dělena podle příčiny vzniku, podle vízu a podle období zásahu. Dle etiologie (příčiny vzniku) dělíme amblyopii na organickou a funkční. Organická amblyopie vzniká na základě patologické či anatomické abnormality, která se vyskytuje na sítnici nebo ve zrakové dráze. Je většinou neléčitelná, i po odstranění všech potíží nadále přetrvává. Funkční amblyopie je naopak bez příčiny nebo poškození. Obvykle se dá vyléčit. Tento typ se dále dělí na amblyopii při strabismu, která je nejčastějším typem. Jejím následkem je šilhání z důvodu trvalé suprese oka. Je charakteristická snížením zrakové ostrosti, změnou fixace, poruchou lokalizace a rozlišovací schopnosti. Typy fixace jsou centrální, excentrická, která se nachází u strabismu už v ranném dětství a poslední fixace bloudivá, která se vyskytuje u neléčeného šilhání vzniklého po narození dítěte nemajícího ještě funkčně zralou foveu. Porucha lokalizace je stav, kdy fovea postupně ztrácí monokulární směr přímo vpřed a hlavní pohledový směr přejde na místo excentrické fixace. Při poruše rozlišovací schopnosti, neboli crowding fenoménu, jsou lépe rozlišeny izolované znaky než znaky, které se nacházejí v jedné řadě. Vízus klesá úměrně s nahuštěním znaků. Dalším typem funkční amblyopie je refrakční tupozrakost. Její příčinou je nekorigovaná refrakční vada, kterou může být hypermetropie, myopie, astigmatismus nebo anizometropie. Zraková ostrost je v tomto případě snižena v centru i v periférii. Třetím typem je amblyopie hysterická, která má psychotický či neurotický původ. Posledním typem je amblyopie ex anopsia vznikající z důvodu nepoužívání oka v ranném věku. Spouštěcími podněty mohou být okluze a zákaly očí.

Podle stupně snížení vidění se tupozrakost klasifikuje na těžkou, kde je vízus menší než 0,1. Dále na amblyopii střední, jejíž vízus je větší jak 0,1 a menší než 0,3. Posledním typem je lehká amblyopie, která se charakterizuje vízem větším jak 0,3 a menším jak 0,8.

Posledním typem klasifikace je amblyopie, která se dělí podle období zásahu. Patří zde tupozrakost kongenitální (vrozená), která se vyskytuje již od narození dítěte nebo těsně po narození. Léčba v tomto případě nezabírá vůbec či jen málokdy. Další období zásahu amblyopie je v období vývoje dítěte do 4 let a následně období po ukončení vývoje a to od 4 let.

Léčebné postupy v případě amblyopie spočívají v korigování refrakční vady pomocí brýlí. Pokud je tato vada zjištěná již u kojenců, je vhodné jim aplikovat kontaktní čočky již ve 3 měsících věku. Dalším postupem léčby je, po správném vykorigování, již zmíněná pleoptická léčba, při které se vyřadí činnost vedoucího oka a to jeho zakrytím neboli okluzí. Toto oko by mělo být zakryté celodenně s občasným odkrytím vedoucího oka, aby nevyšlo ze své funkce. U dvouletých dětí je možnost vynechání okluze na 1 den v týdnu. Větší děti už by této pauzy mohly využívat, okluzi odmítat či švindlovat. Okluzory by měly být nejlépe náplast'ové. Typy okluzorů, které jsou umístěny přímo na brýlích nedostatečně plní svoji funkci. Dítě totiž okluzor na brýlích samo posunuje a nebo ho přehlíží. Nejlepší formou okluze jsou okluzní kontaktní čočky.

Tupozraké dítě poznáme tak, že se na předměty, které ho zaujaly, dívá jen jedním okem a naklání hlavu. Jedno nebo obě oči mohou vidět rozmazaně, dvojitě a zároveň mají obě oči slabou společnou koordinaci, proto fungují odděleně. Tupozraké oko ztrácí hloubkové vidění, tím pádem má dítě špatný odhad na vzdálenosti a může se špatně orientovat, zakopávat nebo narážet do nábytku. Tato vada ovšem nemusí být pouhým okem rozpoznatelná a dítě nemusí mít žádné viditelné potíže. [1, 2, 24, 25]

## **Strabismus**

Strabismus, znamenající šilhání, je funkční porucha vzájemné spolupráce očí. Navenek se strabismus projevuje asymetrickým postavením očí. Je to tím, že se osy vidění nespojují ve stejném bodě při fixaci předmětu na blízko nebo do dálky. V tomto případě se vždy zároveň jedná o poruchu jednoduchého binokulárního vidění. U šilhání je vysoká pravděpodobnost, že vnikl dědičnou formou. Dítě, které má nebo mělo šilhající rodiče či prarodiče, má k šilhání větší předpoklady. Strabismus rozdělujeme na dva základní typy – heterotropii a heteroforii.

Heterotropie je jinak nazývána jako zjevné či manifestní šilhání. Okohybná odchylka je vždy viditelná i bez předchozího vyšetření. Není kompenzována, proto nastává porucha binokulárního vidění. Je možné, že jednoduché binokulární vidění není

vůbec přítomno. Odchylku dělíme na primární, což je odchylka šilhajícího oka a na sekundární, odchylku vedoucího oka, pokud fixuje oko šilhající při zakrytí vedoucího oka. Heterotropii klasifikujeme na konkomitující strabismus (dynamický) a inkomitantní (paralytický).

Konkomitující strabismus postihuje až 6 % narozených dětí. Jeho příčinou může být porucha binokulárního vidění v mladším věku dítěte. Dalšími problémy jsou refrakční vady, špatná korekce, poruchy zrakové dráhy, poruchy okohybných svalů, poruchy centrální nervové soustavy a dědičnost. U dynamického strabismu je odchylka ve všech směrech stejná, primární odchylka je rovna sekundární odchylce. Není porušena motilita očí a není přítomna diplopie, která se objevuje jen u akutního konvergentního strabismu. Konkomitující strabismus je možné rozdělit dle směru úchyvky na esotropii a exotropii.

Esotropie, neboli konvergentní strabismus, je nejčastější formou šilhání. Vyskytuje se až u 75% šilhajících dětí. Při esotropii je šilhající oko uchýleno směrem k nosu (nasálně). Patří zde i další formy konvergentního strabismu. První z nich je monokulární, kdy šilhá pouze jedno oko. Řešení spočívá v okluzi vedoucího oka. Střídavý (alternující) strabismus je charakterizován spontánním střídáním očí v šilhání. Další je akomodativní šilhání, které může být vyvoláno jakoukoliv hypermetropickou vadou či nepoměrem mezi akomodační konvergencí a akomodací – AC/A. Většinou tenhle problém vyřeší brýlová korekce. Dále kongenitální šilhání, projevující se hned po narození až do 6. měsíce věku dítěte. Řeší se chirurgicky. Akutní konkomitující strabismus je zapříčiněn náhle vzniklou esotropií, vzniká převážně u větších dětí kvůli zakrývání oka. Posledním typem je strabismus cyklický, který je málo častý. V pravidelných cyklech dochází k uchýlování oka.

Exotropie je šilhání divergentní. Oči se uchylují směrem ven od nosu (temporálně). Objevuje se méně často než esotropie a vzniká později. Divergentní šilhání se klasifikuje na exotropii bazální, nejčastější typ, u které se vyskytuje velká odchylka na vzdálenost do blízka i do dálky. Insuficience konvergence se objevuje až kolem 18. roku, úchylka na blízko je větší než do dálky. Poslední typ, exces divergence, se projevuje již v předškolním věku dítěte. Úchylka na dálku je větší než do blízka.

Další formy konkomitujícího strabismu je hypertropie (šilhající oko uchýleno vzhůru) a hypotropie (šilhající oko je uchýleno směrem dolů). Za zvláštní formy strabismu se považuje mikrostrabismus a pseudostrabismus. Mikrostrabismus je kosmeticky nenápadný, jeho odchylka je pouze do 5°. Pseudostrabismus je zdánlivé šilhání, které vyvolává klamný dojem strabismu.

Druhým typem heterotropie je inkomitantní (paralytický) strabismus. Odchylka se v tomto případě mění se směrem pohledu, je narušena motilita a zároveň je přítomna diplopie. Primární odchylka je menší než sekundární odchylka. Příčinou tohoto typu strabismu je paralýza (obrna) nebo paréza (částečná obrna) jednoho či několika okoohybných svalů. Akutní inkomitantní strabismus se zpočátku může tvářit jako akutní konkomitující strabismus na podkladě postižení centrální nervové soustavy z důvodu úrazu, nádoru, zánětu. Dle doby vzniku lze paralytický strabismus dělit na kongenitální a získaný. Kongenitální paralytický strabismus je zapříčiněn vývojovými anomáliemi a speciálními syndromy. Mezi typické znaky se řadí omezení pohyblivosti ve směru maximální akce ochrnutého svalu, úchylka proti směru maximální akce ochrnutého svalu a nucené postavení hlavy, kde je obličej natočen na stranu maximální akce ochrnutého svalu. Oči jsou otočeny naopak. Druhým typem je získaný paralytický strabismus, pro něhož je typická diplopie, ze které se mohou dělat závratě a špatná lokalizace předmětů. Může nastat v průběhu života po úrazu, poruchách motorického systému (cévní příhoda, tumor, zánět). V případě dlouhodobé stabilní odchylky není vyžadován urgentní lékařský zásah. Naopak při nově vzniklé odchylce, nebo při nepatrné změně dlouhodobé odchylky je lékařský zásah nutný.

Hned vedle heterotropie se strabismus dále dělí na heteroforii, což je latentní neboli skryté šilhání. Výkon okoohybných svalů není v rovnováze. Odchylka fixačních os je při binokulárním vidění korigována fúzní vergencí. Rozdíl není vždy veliký, proto si heteroforii dokáže zrakový systém i sám vykorigovat. Tento typ se projevuje po zrušení fúze, čehož docílíme například zakrytím jednoho oka rukou, nasazením červenozelených nebo polarizačních brýlí. Lehčí formou heteroforie trpí velká část populace. Pokud je odchylka malá a nečiní žádné problémy, lidé si jí sami nevšimnou. Naopak při velké odchylce může vzniknout již zmíněná heterotropie.

Skryté šilhání můžeme klasifikovat na kompenzované a dekompenzované. V případě kompenzované heteroforie není nutné její řešení. Zrakový systém si odchylku dokáže sám srovnat. Při této dlouhodobé snaze ale mohou nastat astenopické potíže, které kompenzovanou heteroforii mohou změnit na dekompenzovanou. Zde už si zrakový systém odchylku sám vykorigovat nedokáže.

Další dělení je podle směru odchylky při oddělení (disociaci) očí. Zde patří horizontální forie – esofovie (odchylka jde směrem dovnitř k nosu) a exofovie (odchylka jde směrem ven od nosu). Mezi vertikální forie řadíme hyperforii (odchylka jde směrem vzhůru) a hypoforii (odchylka jde směrem dolů). Incykloforii (oko se stáčí nazálním



směrem) a excykloforii (oko se stáčí temporálním směrem) řadíme mezi třetí typ, který se nazývá cykloforie.

Poslední klasifikace je podle velikosti odchylky na různé vzdálenosti. Zde patří základní exotropie/esotropie při stejné odchylce do dálky a blízka, exces divergence u exotropie a insuficience divergence u esotropie při větší odchylce do dálky, insuficience konvergence u exotropie a exces konvergence u esotropie při větší odchylce do blízka.

Šilhání se může projevit i u dítěte, které nikdy v minulosti nešilhalo. Zpozornět by se mělo zejména ve věku okolo 6 měsíců, do té doby je šilhání normální. Jakmile je tato hranice překročena, jedná se o vrozené šilhání, které je potřeba ihned řešit. Ve většině případů bývá šilhání spojeno s hypermetropií. Projevem je viditelný pohyb a stáčení očí různým směrem, jehož příčinou může být únava nebo stres. Může se objevovat i dvojitě vidění, které si dítě kompenzuje nepřirozeným stáčením hlavy. Velkým faktorem pro vznik strabismu je ovšem dědičnost. [1, 2, 21, 22, 26, 27, 28, 29]

### **Anomální retinální korespondence**

Jedná se o patologické binokulární vidění při strabismu. Zároveň je to funkční, centrálně nervová anomálie. Existuje i normální retinální korespondence (NRK), při které dopadají obrazy předmětů obou očí do fovey (na korespondující místa na sítnici). Při anomální retinální korespondenci (ARK) přebírá funkci původní fovey při binokulárním vidění jiná oblast na sítnici – pseudofovea. Ta spolu s foveou silně spolupracuje tak, že vytváří společnou prostorovou lokalizaci. Tím pádem nedochází k diplopii. K adaptaci dochází v korové zrakové oblasti. Anomální retinální korespondenci nepovažujeme za vzácný jev, nachází se až u 60 % šilhajících dětí. ARK může být doprovázeno excentrickou fixací (EF), což je monokulární anomálie. Obecně platí, že čím dříve ARK vznikne a čím déle trvá, tím je pevnější a její vyléčení je náročnější.

Rozlišujeme dvě formy anomální retinální korespondence – harmonickou (HARK) a disharmonickou (DARK). U harmonické ARK je shodný úhel šilhání spolu s úhlem anomálie. Naopak u disharmonické již rozdíl mezi úhlem šilhání a úhlem anomálie nastává a to tak, že úhel šilhání je větší než úhel anomálie. Určení úhlů lze provést například na troposkopu.

Vyšetření ARK provádíme pomocí srovnání objektivní a subjektivní odchylky, kdy při jejich rozdílu existuje ARK. Objektivní odchylkou rozumíme odchylku oka od požadovaného pohledového směru. Lze ji vyšetřit například zakrývacím testem.

Subjektivní odchylka je úhel sevřený pseudofoveou a požadovaným směrem pohledu s vrcholem v uzlovém bodě. Dále můžeme anomální retinální korespondenci vyšetřit za použití Worthových světél, Bagoliniho skel nebo testů s červených filtrem. [1, 22, 26]

## 1.4 Stupně jednoduchého binokulárního vidění

Jednoduché binokulární vidění vzniká vzájemnou koordinací obou očí. V takovém případě je mozek schopen spojit odlišné obrazy každého oka v jeden prostorový vjem při současném sledování obrazu oběma očima. Jednoduché binokulární vidění není vrozené. Postupně se vyvíjí, a to pomocí dvou základních vývojových etap. První etapa je do 1 roku dítěte, kde se binokulární vidění vyvíjí společně se žlutou skvrnou a se sítnicí. Další etapa je od 1 roku do 6 let, v tomto období se binokulární reflexy stabilizují a zdokonalují.

Jednoduché binokulární vidění rozdělujeme na 3 základní stupně. A to na simultánní vidění, fúzi a stereopsi. [1]

### Simultánní vidění

Simultánní vidění, jinak taky řečeno superpozice, je schopnost spojit a překrýt dva odlišné obrazy do jednoho za současného vidění oběma očima.

### Fúze

Dalším stupněm jednoduchého binokulárního vidění je fúze. Definicí fúze je schopnost spojit dva stejné obrazy pravého oka a levého oka v jeden smyslový vjem.

Fúzi dělíme na dva typy, a to z hlediska zapojení složek jednoduchého binokulárního vidění, na senzoricou a motorickou. Senzorická fúze je založena na psychologickém a fyziologickém procesu, kdy se spojují dva monokulární vjemy bez pohybu obou očí. Naopak motorická fúze je taková, kde pohyby očí vedou k zaměření zrakových os očí na sledovaný objekt.

Existuje i další rozdělení fúze, a to dle rozsahu zapojených sítnicových oblastí, paramakulární, makulární a foveolární. Paramakulární fúze, jinak také řečeno periferní, spojuje obrazy s rozsahem větším než makula – periferní obrazy. Také je zde nejvíce tolerována odlišnost v obrazech. U makulární fúze dochází ke spojení obrazů rozsahem makuly. Posledním typem fúze je foveolární, kde se obrazy spojují foveou. Dochází už k propojení drobných detailů. Chybí zde ale vnímání hloubky obrazu.

Fúze není vrozená schopnost, vyvíjí se až po narození. Pro správný vývoj fúze je nutné, aby se oči pohybovaly symetricky. Pokud se oči symetricky nevyvíjí, což nastává například při strabismu, tak se fúze nerozvine.

## **Stereopse**

Posledním stupněm jednoduchého binokulárního vidění je stereopse, což je nejvyšší stupeň jednoduchého binokulárního vidění. Jedná se o schopnost vytvořit hloubkový vjem, binokulárně vnímat hloubku. Prostorové vidění vzniká spojením obrazů, jejichž části dopadají na sítnici na lehce disparátní body. Stereopse je ale možná pouze za přítomnosti jednoduchého binokulárního vidění. K němu dochází v oblasti Panumova prostoru, tedy v určité části okolí sledovaného předmětu. Mimo Panumův prostor nastává fyziologická diplopie, dvojitě vidění předmětu. [1, 22, 26, 30]

## 2 Screeningové vyšetření očních poruch u dětí

Screeningová oční vyšetření u dětí předškolního věku mají velký význam v prevenci, diagnostice a léčbě očních vad a poruch zraku. Zrak a jeho správný vývoj jsou významné pro rozvoj a učení dítěte, a také pro jeho kvalitu života. Nedostatečné vidění může mít vliv na vývoj řeči, kognitivních a sociálních schopností, zdraví a bezpečnost dítěte.

Screeningová vyšetření umožňují včasné zjištění případných problémů se zrakem a jejich následné řešení. Čím dříve jsou oční vady a poruchy zjištěny, tím efektivnější a úspěšnější může být jejich léčba. Díky screeningovým testům lze identifikovat děti s rizikem vzniku zrakových problémů a nasměrovat je k dalšímu vyšetření a případné léčbě.

Lékařská péče pro refrakční vady a poruchy binokulárního vidění u dětí zahrnuje několik specialistů, a to pediatrického oftalmologa, pediatra a ortoptistu. Pediatrický oftalmolog je lékař, který se specializuje na diagnózu a léčbu očních problémů u dětí. Pokud dítě trpí refrakční vadou, pediatrický oftalmolog může předepsat brýle nebo kontaktní čočky. Pokud má dítě poruchu binokulárního vidění, může být nutné podstoupit další testy a terapie, včetně ortoptické terapie a okluzní terapie. Pediatr může být také zapojen do léčby refrakčních vad a poruch binokulárního vidění u dětí. Mohou provádět pravidelné screeniny očí a poradit rodičům, zda je třeba dítě poslat k oftalmologovi nebo k ortoptistovi. Ortoptista se specializuje na diagnostiku a léčbu poruch binokulárního vidění u dětí. Pokud dítě trpí problémy s koordinací očí, ortoptista může provést ortoptickou terapii, aby pomohl zlepšit koordinaci očí a podpořil binokulární vidění.

Celkově lze tedy říci, že screeningová oční vyšetření u dětí předškolního věku jsou důležitým nástrojem v prevenci, diagnostice a léčbě očních vad a poruch zraku, a mohou mít pozitivní vliv na celkový vývoj a kvalitu života dítěte. [2, 32]

## 2.1 Primární záchyt u praktického lékaře pro děti a dorost

V České republice jsou koordinátory péče o děti do 18 let dětští lékaři a praktičtí lékaři pro děti a dorost. Tito lékaři jsou první linií pro záchyt případné vady týkající se dětského zraku. Preventivní prohlídky zraku probíhají v jasně daných časových intervalech – maximálně 2 dny po porodu a dále jakmile dítě dosáhne věku 3 měsíce, 6 měsíců, 12 měsíců, 18 měsíců a 3 roky. Následně probíhají prohlídky zraku periodicky každé 2 roky až do 19 let života. Tyto intervaly vychází ze standardizovaného protokolu vyhlášky o preventivních prohlídkách dětí a dorostu v České republice a jsou dány tak, aby prohlídky zachycovaly všechna kritická období vývoje zraku dítěte.

V první řadě by se měl praktický lékař pro děti a dorost (PLDD) soustředit na rodinnou a osobní anamnézu, ve které se zajímá o výskyt šilhání, tupozrakosti a vrozené vývojové vady oka a mozku. Při běžném vyšetření se lékař zaměřuje zejména na testování základních zrakových funkcí dítěte. Mezi ty řadíme zrakovou ostrost (vívus) jak do dálky, tak i do blízka, barvocit, motilitu a případně rozsah zorného pole.

Jako první lékař zkontroluje rohovkové reflexy pomocí kapesní svítilny, díky čemuž dokáže odhalit přítomnost nystagmu. Následně lékař změří samotnou velikost rohovky pomocí speciálního pravítka, na kterém má nakresleny různé velikosti rohovky. Pravítko pediatr postupně posunuje, dokud nenalezne shodu s reálnou rohovkou.

U malých dětí, které dokážou udržet pozornost, se zraková ostrost dá vyšetřit pomocí různých testů, které mají vysoký kontrast. Příkladem mohou být preferenční testy. U tohoto vyšetření jsou u dítěte pozorovány sledovací reakce a fixační pohyby oka. Dalším vyšetřením oka u dětí do 3 let je motilita, která se vyšetřuje ve všech pohledových směrech. A to pomocí kontrastního předmětu, které malé dítě zaujme a na kterém udrží pozornost. Může ním být například ozdobná tužka, hračka či svítilna. Základními směry jsou pohled dolů a vzhůru, přímo před sebe a pohled vpravo a vlevo. Doporučeným vyšetřením pro pediatry je vyšetření zorného pole. Tato technika se provádí pomocí pohyblivého nekontrastního předmětu za současného zakrytí jednoho oka náplastovým okluzorem. Postup se následně zopakuje i na druhém oku. [31, 32]

V dnešní době se k včasnému záchytu poruch a vad užívá metoda fotorefrakce s přístrojem Plusoptix. Pomocí této metody je možné provádět screening u všech dětí. Od 1. 1. 2022 je vyšetření přístrojem Plusoptix v ordinaci praktického lékaře pro děti a dorost hrazeno pojišťovnou. Tato metoda je zároveň hojně využívána v mateřských školkách pro preventivní kontrolu zraku. Školky si odborníka volají samy a děti jsou následně vyšetřeny pod podmínkou souhlasu rodičů. Mateřské školky také bývají součástí různých

projektů, které provádí vyšetření Plusoptixem. Mezi takové patří například projekt pod vedením Mgr. Martiny Hamplové – ORTOPTIKA Dr. Očka, nebo projekt „Koukají na nás správně“. Nevýhodou testování ve školkách může být pro rodiče nepřítomnost u screeningu. Následně může dojít ke špatnému porozumění výsledné zprávě. Proto je důležité, aby součástí každé výsledné zprávy byl kontakt na osobu, která rodičům dokáže vysvětlit naměřené hodnoty. Další součástí zprávy by měl být kontakt na lékaře, na kterého se mohou rodiče obrátit. Plusoptix Vision Screener je přenosný autorefraktometr, který slouží k měření zrakových funkcí a parametrů, mezi které jsou zahrnuty orientační hodnoty objektivní refrakce, vyhodnocení přítomnosti refrakční vady, pupilometrie, pupilární distance a měření úhlu šilhání (asymetrie rohovkových reflexů). Tento přístroj pomáhá praktickým lékařům při práci a zároveň snižuje časové zatížení rodičů s dětmi. Přístroj je využíván pouze pro preventivní a orientační vyšetření a k včasnému zachytu patologií. Určitě nenahrazuje plné vyšetření u očního lékaře. První screening Plusoptixem by měl proběhnout v období mezi 6. – 12. měsícem věku dítěte. Další kontrola by měla být provedena za 6 měsíců od prvního vyšetření. Samotné vyšetření je bezkontaktní, neinvazivní a provádí se ve vzdálenosti jednoho metru. Svým blikáním a vydáváním zvuků dokáže zaujmout pozornost dětského pacienta. Není nutné před vyšetřením rozkat pacienta pomocí cykloplegik a zároveň se může do přístroje dívat binokulárně. Vyhodnocení screeningového vyšetření je provedeno formou protokolu. S Plusoptixem mohou pracovat i nelékařské profese – ortoptista, zrakový terapeut i optometrista. Samotný optometrista může vyšetřovat tímto přístrojem jen pod dozorem oftalmologa, který zároveň zodpovídá za zapsané výsledky. Pokud naměřené hodnoty přesáhnou normu, je dítě okamžitě odesláno na odborné vyšetření (dle dostupnosti: ortoptista, zrakový terapeut či oční lékař). Celkový počet vyšetření dítěte v případě negativní rodinné anamnézy neproběhne více než 2x. Pokud se v rodině vyskytuje jakákoli refrakční vada či porucha, screening se opakuje ve 2 a 3 letech dítěte. [33, 34, 35, 36] Plusoptix se ale nevyskytuje ve všech ordinacích praktických lékařů pro děti a dorost. V České republice se Plusoptix k datu 24.3.2023 aktuálně nachází na 301 pracovištích, z toho v Olomouckém kraji na 15 pracovištích. Na Slovensku se Plusoptix nachází pouze na 29 pracovištích. [37]

U dětí od 3 let, tedy při tříleté prohlídce, už se dá zraková ostrost vyšetřit pomocí optotypů. Mohou být použity například obrázkové optotypy (LEA symboly) či Pflügerovy háky. Vyšetření se provádí jak za binokulárního vidění, tak za monokulárního vidění za použití náplastového okluzoru. V případě obrázkových optotypů si s dítětem

musí praktický doktor sjednotit komunikaci. Je důležité, aby mělo dítě i lékař jasno v pojmenování daných symbolů, a to zejména kvůli tomu, aby lékař správně uhodnutý symbol nepovažoval za nesprávný. Následně se testuje také motilita a součástí vyšetření by měl být i zakrývací test. V případě nespolupracujících dětí lékaři využívají přístroj Plusoptix.

Při dalších preventivních prohlídkách probíhá postup vyšetření velmi podobně. Děti už ale dokážou lépe spolupracovat. Některé děti předškolního věku umí poznávat barvy, proto se navíc provádí testy barvocitu. Jsou aplikovány například na barevných pastelkách. U starších dětí, které umí číst, se testuje na pseudoisochromatických tabulkách. U těchto dětí se zraková ostrost vyšetřuje na optotypech s písmeny a vyšetřovací vzdálenost se posune na 5-6 metrů. [31, 32]



## **2.2 Včasný záchyt refrakčních vad a poruch binokulárního vidění na ortoptickém pracovišti**

Včasný záchyt refrakčních vad a poruch binokulárního vidění je klíčovým faktorem pro správný vývoj zraku u dětí. V první řadě jsou to rodiče, kteří si mohou všimnout příznaků poruchy vidění u svých dětí a vyhledat odbornou pomoc na ortoptickém pracovišti. Dalšími zdroji jsou pediatři a oční lékaři, kteří provádějí pravidelná oční vyšetření u dětí (například na preventivních prohlídkách) a mohou odhalit jakékoliv problémy s viděním. Pokud se projeví podezření na poruchu vidění, mohou následně dítě odkázat na ortoptické pracoviště, kde proběhne prvotní vyšetření a v případě potřeby začne dítě docházet na pravidelná cvičení a začne podstupovat léčbu.

Komunikace mezi pediatrem, očním lékařem a ortoptickým pracovištěm je nezbytná pro zajištění komplexní péče o dítě s poruchou vidění. Spolupráce těchto odborníků umožňuje stanovení správné diagnózy, navržení nejvhodnější léčby a sledování účinnosti terapie.

### **2.2.1 Přístrojové vybavení ke screeningu**

Všechny přístroje, které se nachází na ortoptickém pracovišti, jsou založeny na disociaci, což je oddělení obrazů obou očí. Jedno oko tedy sleduje jiný obrázek než oko druhé. Dle Vyhlášky č. 92/2012 Sb. Vyhláška o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, musí být ortoptická ordinace vybavena synoptoforem s HB testem, cheiroskopem, stereoskopem a Campbellovým (CAM) zrakovým stimulátorem. Mezi ostatní vybavení musí dle Vyhlášky 92/2012 Sb. patřit sedačka s nastavitelnou výškou, optotyp do dálky a do blízka, sada prizmat nebo prizmatických lišt, pomůcky pro pleoptiku, Bagoliniho skla a fixační světlo. [39]

## Synoptofor

Synoptofor je nejčastěji používaný přístroj v ortoptické ordinaci. Slouží pro terapeutické i diagnostické účely k vyšetření poruch očních svalů. Díky synoptoforu lze zjistit úchylku šilhání, šířku fúze, přítomnost superpozice a stereopse, kontrolovat binokulární vidění. Zároveň se na něm provádí ortoptická cvičení. Přístroj se skládá z podstavy, na které jsou umístěna dvě pohyblivá ramena. Zároveň jsou na ní umístěny ovládací prvky pro osvětlení. Samotnými rameny lze pohybovat horizontálně. Na každém rameni se nachází tubus, který má vlastní optický systém se spojnou čočkou. Na tubusu je umístěn nosič na vkládání čoček spolu s nosičem na vkládání obrázků. Na konci tubusu se nachází okulár. S nosičem obrázků lze manipulovat pomocí mechanických šroubů ve vertikálním směru a také kolem předozadní osy. Měří se pomocí stupnic v úhlových stupních nebo v prizmatických dioptriích. Mezi tubusy se nachází opěrka čela a brady, které lze dle potřeby upravit. K synoptoforu patří výměnné obrázky, které se vkládají do nosičů obrázků. Existují různé druhy. Nejčastěji používané jsou obrázky na simultánní percepci, fúzní obrázky a stereoskopické obrázky. Obrázky na simultánní percepci se skládají ze dvou destiček. Na každé z nich je odlišný obrázek se společným tématem. Příkladem je pták na jedné destičce a klec na druhé. Tubusy s těmito obrázky si nastavuje dětský pacient subjektivně tak, aby oba obrázky překryl, tedy aby se pták nacházel v kleci. Tubusy může nastavit objektivně i ortoptista tak, že musí sledovat rohovkové reflexy dítěte. Cílem je dostat ptáčka doprostřed klece tak, aby byl zarovnan výškově i stranově. Dalšími typy obrázků jsou fúzní obrázky. Ty slouží k posouzení fúze. Opět jsou obrázky umístěny na páru destiček, ovšem teď jsou obrázky základem stejné, ale s odlišnými detaily. Dále se tyto obrázky dělí podle velikosti. Největší fúzní obrázek trénuje paramakulární fúzi (30 mm), prostřední obrázek fúzi makulární (9 mm) a nejmenší obrázek fúzi foveolární (3 mm). Příkladem paramakulární fúze je medvídek, který v jedné ruce drží deštník a druhý medvídek, který ve druhé ruce drží balón. Cílem je, aby dítě vidělo jednoho medvídka, který drží v jedné ruce balón a ve druhé ruce deštník. Příkladem makulární fúze je myš, která má na jednom obrázku dvě uši a nemá ocas, na druhém obrázku má pouze jedno ucho a zároveň má ocas. Cílem dítěte je obrázky spojit v jeden. Tedy aby myš měla dvě uši i ocas. Posledním typ obrázků jsou obrázky stereoskopické. Na obou destičkách se vyskytují stejné obrázky mírně posunuté tak, aby představovaly prostorový vjem. Obrázky lze do nosičů umístit tak, aby se jevily blíže k oku nebo i dále od něj. Test by měl proběhnout s vyzkoušením obou těchto poloh. Příkladem je skupina muzikantů. Cílem dítěte je uhodnout, který z muzikantů je nejbliže

a který z nich je nejdál. Lze hodnotit i stupně stereopse – hrubou a jemnou. Při hrubé stereopsi je cílem dítěte říct, který z muzikantů je nejdál a který nejbliž. Při jemné stereopse je cílem dítěte uhodnout, jak jsou muzikanti vzdálení od oka popořadě. Do ortoptického záznamu se zapisuje vždy úhel fúze. [1, 40, 41]



## Cheiroskop

Cheiroskop je dalším hojně užívaným přístrojem v rámci ortoptiky. Užívá se ke cvičení superpozice a také k odstranění suprese. Skládá se z vodorovné pracovní destičky, která má na boční straně svislou předložku s rámečkem, do kterého se vkládají obrázky. Součástí cheiroskopu je šikmé zrcadlo, díky němuž je umožněna disociace obou očí. V tomto zrcadle je viditelná předloha obrázku, kterou dítě následně vidí pomocí okulárů na vodorovné podložce. Skrz nastavitelné okuláry vidí pacient jedním okem obrázek a druhým okem papír se špičkou tužky. Při tomto cvičení je důležité, aby dítě používalo obě oči. Úkolem ortoptisty je, aby oči dítěte nealternovaly a byly obě stále otevřené. Následně ortoptista zkontroluje nakreslený obrázek s předlohou. Výsledný obrázek je vždy posunut ve směru odchytky šilhání. Na cheiroskopu mohou pracovat i děti, které zatím neumí kreslit. Lze u nich použít metodu takzvaného lovu, kde dítě chytá živočicha do kovové sítě. Ortoptista posunuje živočicha pomocí tyčinky po boční svislé stěně, pacient vidí živočicha na vodorovné podložce díky šikmému zrcadlu. Snaží se ho následně chytnout do kovové sítě tak, že sune síťku po podložce. Malé děti mohou před samotným cvičením na cheiroskopu trénovat obkreslování přes průsvitný papír. [1, 21]



## Vergenční stereoskop

Vergenční stereoskop se využívá k procvičení fúze, šířky fúze a ke zjištění přítomnosti stereoskopického vidění. Skládá se z okuláru, jehož čočky mají prizmatický efekt. Dále je na stereoskopu umístěna vodorovná lišta, na níž se nachází nosič, do kterého se vkládají obrázky lišící se v detailech. Obrázky se dají přibližovat, oddalovat a zároveň se dá měnit vzdálenost jejich středů. Stereoskop je opět založen na disociaci, která je provedena díky mechanické přepážce umístěné mezi okuláry. Úkolem dítěte je dva lišící se obrázky spojit do jednoho, musí na nich vidět všechny detaily. V případě chybějícího detailu se jedná o supresi. Ortoptista je povinen zároveň sledovat fixaci očí, která musí být stálá. Šířka fúze se na stereoskopu provádí pomocí oddalování a přibližování nosiče s obrázky. Dítě v určitém místě na liště obrázky spojí do jednoho. Toto spojení by mělo udržet co nejdéle. Stereopse se pak cvičí určováním detailů na obrázcích, například pomocí ukazování prstem. [1]



## **Campbellův (CAM) zrakový stimulátor**

CAM je přístroj sloužící k léčbě amblyopie. Terapie funguje na principu stimulace korového zrakového centra. Skládá se ze šikmého podstavce, v němž je umístěn elektromotor. Součástí stimulatoru je 7 disků, které jsou tvořeny černobílou šachovnicí s postupně zmenšujícími se šachovými poli. Každý z terčů se na aparátu otočí za 1 minutu. Nad diskem se nachází plexisklo, na které si dítě s amblyopií může kreslit. V případě malého dítěte stačí, když se na terče pouze dívá. Každé cvičení probíhá se zakrytým jedním okem, tedy monokulárně s okluzí. Celkové cvičení probíhá 7 minut. Vymění se tedy všech 7 kotoučů s postupně zmenšujícími se šachovnicemi. V dnešní moderní době existují různé modifikace tohoto přístroje. Jedním z nich je softwarový program Annasoft [43], který určen pro tabletová zařízení. Tento systém vytvořili studenti z Pardubické univerzity ve spolupráci s tamějšími lékaři z očního oddělení Nemocnice Pardubice. Součástí aplikace jsou jednoduché hry, které fungují na principu přístroje CAM. Dnes využívá tento software podle Annasoft [43] více než 400 pacientů s amblyopií. Tento program lze využívat pouze po doporučení lékařem či ortoptistou. [1, 42, 43]

## **Prizmata**

Sada prizmat nebo prizmatické lišty patří mezi povinnou výbavu ortoptické ambulance a jsou hojně využívány. Sada volných prizmatických skel, kterou využívají ortoptisté nejčastěji, slouží k trénování fúze. Konkrétně k nácviku spojování obrazů v prostoru. Zároveň lze tuto sadu použít ke změření úchyly strabismu. [1, 44]

## **Bagoliniho skla**

Bagoliniho skla slouží k vyšetření binokulárního vidění dětí předškolního věku. Jsou to jemně rýhovaná nedioptrická plochá skla, která jsou rýhována na každém oku v odlišných stupních. Na pravém oku  $135^\circ$  a na oku levém  $45^\circ$ . Vsazují se do zkušební obruby a následně je přes ně pozorováno bodové světlo na dálku i na blízko. Dítě přes toto sklíčko vidí bodové světlo kolmo na rýhy ve skle. Při normální retinální korespondenci, čili normálním stavu, by měl pacient vidět dva světelné paprsky, které se protínají ve středu světelného zdroje. Dále lze díky Bagoliniho sklům zjistit například supresi oka a diplopii. Fixační světlo, které pozoruje dítě při vyšetření pomocí Bagoliniho skel, patří do povinné výbavy ortoptické ambulance. [1, 22]

## **Optotyp**

Optotyp je další součástí povinné výbavy pro ortoptisty. Patří zde optotypy do dálky a do blízka. Používají se různé typy optotypů závislosti na věku dítěte. Pro nejmenší děti se využívají obrázkové optotypy, mezi které se řadí Lea symboly. Dále Pflügerovy háky sloužící pro větší děti. Pracuje se s nimi tak, že dá vyšetřující dítěti do ruky tištěnou předlohu háku, respektive písmeno E, se kterou dítě otáčí podle toho, co vidí na optotypu. Pro starší děti se následně používají optotypy s písmeny a nebo číslicemi. [45]

### **2.2.2 Preferenční testy**

Preferenční testy slouží k vyšetření zrakové ostrosti patřící mezi základní a nejdůležitější vyšetření dítěte. Jedná se o objektivní vyšetření, které se provádí u dětí ve věku od 3 měsíců do zhruba 3 let. Bývá tedy aplikováno na dětech, které dokážou fixovat předměty a zatím nejsou schopny komunikace. Principem preferenčních testů je upřednostnění pohledu dítěte na zajímavější plochu. Vzniká tedy na základě podvědomé reakce dítěte. Zkouška probíhá binokulárně a následně i monokulárně, kde se testuje každé oko zvlášť pomocí zakrytí jednoho oka náplastovým okluzorem. Mezi testy preferenčního vidění patří Cardiffovy karty, Tellerovy karty a Lea Gratings Paddles. [46]

#### **Cardiffovy karty**

Cardiffovy karty jsou zkonstruovány na principu černobílého podkladu, konkrétně černých a bílých pruhů. Na tomto podkladu se nachází obrys obrázku, který zaujme pozornost dítěte. Velikost a umístění obrázků se liší, začíná se největším obrázkem. Vyšetřovací vzdálenost je 1 metr. Ortoptista natáčí karty do různých směrů, do kterých očekává, že se dítě následně podívá. Vyšetřující zároveň sleduje fixaci očí dítěte. Na konci zaznamenává, o jakou velikost obrázku ještě dítě projeví zájem nebo kdy naposled zafixuje. [48]

#### **Tellerovy karty**

Tyto karty slouží k vyšetření dětí, které ještě neumí poznávat obrázky. Každá karta má uprostřed otvor, kterým vyšetřující sleduje reakce pacienta. Všechny karty mají tvar obdélníku, nachází se na nich čtvercové okno, v němž jsou obsaženy černobílé pruhy. Pruhané vzory mají na každé kartě jinou velikost. Začíná se vyšetřovat opět s největším vzorem a poté se postupně přechází k jemnému vzorování. Jedna karta pruhy neobsahuje, nachází se na ní pouze šedé pozadí, to však dítě nezaujme. Princip vyšetření probíhá tak, že ortoptista ukazuje dítěti karty v různých směrech a zároveň sleduje přes centrální průzor fixaci očí dítěte. Do daného směru by se mělo dítě vždy podívat, černé a bílé pruhy by tedy měly zaujmout jeho pozornost. Vyšetřující předkládá karty do té doby, než si všimne, že dítě přestalo fixovat a nebo dokud ho nepřestanou karty zajímat. Může to vypadat tak, že začne bloudit očima po kartě a ortoptista nezaznamená žádný pohyb očí či hlavy. Vyšetřovací vzdálenost závisí na věku pacienta. Do šestého měsíce jsou děti testovány z 38 cm, od sedmého měsíce do tří let jsou testovány ze vzdálenosti 55 cm. [50]



## Lea Gratings Paddles

Lea Gratings Paddles je další forma testů, které slouží k vyšetření zrakové ostrosti pro malé děti. Jedná se o sadu čtyř pálek, na jejichž povrchu se nachází černé a bílé pruhy o různých velikostech. Jedna páleka má šedou barvu, nemá na sobě černobílé pruhy. Všechny páleky mají oboustranný potisk, celkem má tedy vyšetřující k dispozici 6 testujících ploch. Každá strana páleky odpovídá prostorové frekvenci, jejíž hodnota je napsána na rukojetích páleky. Vyšetřovací vzdálenost, která je považována za základní, činí 57 cm. Ta se ovšem liší v závislosti na věku dítěte – čím menší dítě, tím menší vzdálenost. Výsledky se následně udávají v cyklech na stupeň (cpd). Na jednotlivých pálečkách jsou ale vytištěny hodnoty v cyklech na centimetr (cpcm). Konečný výsledek se tedy musí převést s ohledem na vyšetřovací vzdálenost. Samotné vyšetření probíhá binokulárně i monokulárně tak, že ortoptista drží v ruce jednu páleku s šedým pozadím a v druhé ruce páleku s černobílými pruhy. Začíná se s nejširšími pruhy. Páleka s pruhy je držena v zákrytu za páleku s šedým pozadím. Vyšetřující vyzve dítě, aby zaměřilo na test pozornost a následně od sebe páleky rychlým tahem odsune. Pacient by se měl podívat za páleku s černobílými pruhy, která zaujme jeho pozornost více než páleka s monotónním šedým pozadím. Nadále se pokračuje s menšími pruhy na ostatních pálečkách. Jestliže dítě rozezná pruhy, poznáme to tak, že na ně fixuje očima a nebo na ně ukáže rukou. Výsledná zraková ostrost udává poslední pruhovaná plocha, na kterou dítě bylo schopno reagovat. [51, 52]



### 2.2.3 Průběh screeningového vyšetření

Celkové ortoptické vyšetření, jinak řečeno ortoptický status, je prováděno ortoptistou na základě doporučení oftalmologa. Slouží k tomu, aby byl zhodnocen stav binokulárního vidění a celkové oční diagnózy. Také se vykonává před začátkem pleopticko – ortoptického cvičení pro určení následné léčby. Každé cvičení trvá zhruba 20 – 60 minut.

V první řadě je důležité, aby dítě bylo na samotné vyšetření připraveno. Je tedy dobré provést krátký rozhovor s rodiči a nastínit jim postup léčby. Na každé oční vyšetření je vhodné dítě připravit formou hry. Může například samo vyšetřovat oči své panenky nebo medvídka, s rodiči může soutěžit v poznávání optotypů a trénovat koukání jedním okem do trubičky. Rozhodně by se nemělo zapomínat na pochvalu či malou odměnu. Úkolem ortoptisty je poté to, aby v dítěti vzbudil důvěru a probudil v něm touhu spolupracovat.

Dále je nezbytné provést s pacientem anamnézu. V případě dětského pacienta poskytují tyto informace rodiče. Těch se ortoptista dotazuje jak na osobní anamnézu, tak i na rodinnou. Součástí jsou aktuální informace o současném stavu oka. Při tomto úkonu je dobré sledovat postavení těla, očí a hlavy dítěte a případně i jeho rodičů.

Dalším postupem ortoptického vyšetření je zkouška zrakové ostrosti. Mělo by se začít s určováním vízu binokulárně, a poté na každé oko zvlášť do dálky i do blízka s korekcí i bez ní. Optotypy jsou voleny s ohledem na věk dítěte.

Následujícím krokem je vyšetření fixace a určení rozlišovací schopnosti pro zjištění případné amblyopie. Poté se vyšetřuje motilita, což je hybnost očních svalů. Testuje se ve všech pohledových směrech pomocí ozdobné tužky, která zaujme pozornost dítěte. Součástí je i vyšetření konvergence s akomodací. Vyšetření postavení očí se provádí pomocí zakrývacího testu jak na blízko, tak na dálku. Zdali je při tomto vyšetření zjištěn strabismus, změří ortoptista úchylku šilhání prizmaty nebo na přístrojích.

Ověření jednoduchého binokulárního vidění je možné provést díky Bagoliniho sklům a Worthových světél. Bagoliniho skla jsou rýhovaná a plochá, pacient přes ně sleduje bodový zdroj světla. Paprsky střed světla různě protínají podle druhu vady. Worthova světla se vyšetřují pomocí disociačních červenozelených předsádek. Testem lze zjistit, zda pacient vidí všechna světla, zda se mu nedvojí nebo zda naopak některé nechybí.

Dále přichází na řadu měření na synoptoforu, který pomáhá ortoptistům zhodnotit stupně binokulární vidění. Konkrétně superpozici, šířku fúze a stereopsi. Po tomto

vyšetření může jít dítě trénovat na cheiroskop, stereoskop či jiné přístroje. Ortoptista nadále využívá další přístroje ve vyšetřovně a provádí doplňující vyšetření.

Na cvičení dochází děti pravidelně na doporučení očním lékařem. Důležité je, aby rodiče s dětmi trénovali každý den doma a aby pravidelně nosili předepsanou korekci. [1, 54, 55]

### **Vyšetření k včasnému zachytu významných očních poruch u dětí v nonverbálním období ve věku od 6 měsíců do 36 měsíců**

Výkon, jehož kód je značen 06512, představuje nejvyšší finanční ohodnocení, je prováděn ortoptistou a je plně hrazen pojišťovnou. Výkon začíná pohovorem s rodiči nebo zákonným zástupcem dítěte. Stěžejní částí tohoto rozhovoru je rodinná a osobní anamnéza spolu se seznámením rodičů s průběhem vyšetření. Obsahem toho výkonu je orientační vyšetření motility a konvergentního souhybu. Dále postavení očí při zakrývacích testech do blízka a u dětí ve věku 0,5 – 3 roky do dálky pomocí hračky nebo světla. Následuje vyšetření zrakových funkcí pomocí speciálních testů, které využívají metodu preferenčního vidění. Ty umožňují sledovat reakci dítěte na nabízený podnět. Dítě preferuje pruhy nebo jiný vzor na šedém pozadí. Pruhy jsou ukazovány po sobě v užších cyklech. Jestliže dítě odliší pruhy od pozadí, má náklonnost je lokalizovat a fixovat pohledem. Záznam a vyhodnocení reakcí dítěte jsou zapsány dle stupnice příslušného testu. Celé vyšetření probíhá nejprve binokulárně a následně monokulárně. Konečným krokem je orientační měření refrakce dítěte přenosným autorefraktometrem, visions screenerem nebo Plusoptixem. Konec výkonu spočívá ve vypracování souhrnné zprávy o provedení vyšetření, kde musí být uvedeny zjištěné nebo naměřené hodnoty dítěte.

Aby pojišťovna toto vyšetření proplatila, je nutné splnit dané podmínky. První z nich je místo výkonu. Musí být proveden v ortoptické ambulanci, tedy na speciálním pracovišti ambulantně. Dalším omezením je frekvence docházení na testy. Ta musí být v rozsahu 1x za 1 rok (ve věku od 6 měsíců do 3 let). Obvyklá doba trvání celého vyšetření se pohybuje okolo 45 minut. Poslední podmínkou je vybavení ortoptické ambulance. Musí být plně vybavena přístroji a pomůckami, které slouží ke screeningovému vyšetření zraku dítěte. Mezi ně patří preferenční testy (Cardiff Test, Hiding Heidi, LH Gratings, Teller Acuity Card), prizmata a autorefraktometr (Plusoptix, Welch Allyn, Retinomax).

Vyšetření na základě nejnovějšího kódu 06512 se vykazuje u preventivního vyšetření dětí do tří let s žádankou od praktického lékaře pro děti a dorost. Preventivní vyšetření, které se provádí dětem starším tří let bez žádanky od praktického lékaře, je placeno formou samoplátce.

Ortoptická ordinace je financována z různých zdrojů. Nejdominantnější položkou výnosů představují úhrady za výkony od pojišťoven. Ortoptická ambulance může celkově vykazovat 7 kódů. Prvním kódem je kód 06511, který zahrnuje vstupní vyšetření dítěte. Dá se vykazovat samostatně. Dále kód 06510 značící ortoptické pasivní cvičení, naopak kód 06517 ortoptické cvičení aktivní. Cvičení pleoptické definuje kód 06521. Tyto tři kódy se můžou vykazovat maximálně 4x za den na 1 dítě po dobu 10 minut. Dalším kódem je 06513, který zahrnuje kontrolní ortoptické vyšetření. Časový interval je 5 minut na každý přístroj a ortoptista jej může vykázat maximálně 5x za den. Kód 06515 představuje vyšetření motility a konvergence, lze jej vykázat maximálně 1x za den. [56, 57]

### **Edukace rodičů**

Pro klidný průběh vyšetření je dobré, aby se dítě ortoptisty nebálo a aby s ním v rámci možností spolupracovalo. Je proto žádoucí, aby byli rodiče dítěte řádně edukováni o léčebném postupu. Poměrně časté je, že jsou rodiče neochotní a léčbu dítěte záměrně brzdí. Občas nechtějí věřit, že jejich dítě trpí nějakou oční vadou, kterou je třeba řešit. Proto je rozhovor velmi důležitý. Nutností je vysvětlit rodičům problém dítěte a seznámit je s důsledky daného problému do budoucna. [58]

### 2.3 Komplexní vyšetření u oftalmologa

Poslední částí vyšetření dítěte je závěrečná konzultace s dětským očním lékařem. Oftalmolog sdělí a vysvětlí souhrnné výsledky zákonnému zástupci, stanoví prognózu a vývoj následujících postupů léčby. Případně dítěti předepíše brýle a objedná ho na ortoptické či pleoptické vyšetření.

Oftalmolog hodnotí postavení hlavy, těla, očí, sleduje zornicové reakce dítěte na světlo. Umí provádět i zakrývací zkoušku, kde dokáže odhalit přítomnost strabismu a celkově zhodnotit stav binokulárního vidění. Celková prohlídka se skládá z vyšetření zrakové ostrosti, měření nitroočního tlaku a v případě potřeby zhodnocení slzného filmu. Při oftalmologickém vyšetření dítěte je hojně využívána šterbinová lampa, díky které je lékař schopen zhodnotit přední segment oka a vyšetření očního pozadí. Při očním vyšetření u očního lékaře je nutností rozkatpat oči dětem pomocí cykloplegik, která zajišťují uvolnění akomodace a rozšíření zornic dítěte. Toto rozkapání umožní lékaři náhled na oční pozadí a zároveň slouží k odhalení počtu dioptrií autorefraktometrem.

První prohlídka u oftalmologa absolvuje dítě v novorozeneckém věku. Jako první je zhodnocena přítomnost obou očí, jejich velikost, poloha vzhledem k očnici a postavení očí. Podle rohovkových reflexů je zkontrolována konvergence a divergence obou očí. Při jakémkoli nálezu se kontroluje stabilita úchylky šilhání a případný nystagmus (kontrola nejpozději v 3. měsíci). Dále se vyšetřují reakce očí černobílými testy. Lékař provede vyšetření i předního segmentu oka a očního pozadí, kterým dokáže zjistit přítomnost kongenitální katarakty. V případě abnormalit musí být novorozenec vyšetřen při vrozeném chybění oka, odchylce oka a jeho okolí (víčka, slzné cesty). Následně při odchylkách v průměru rohovky, při světloplachosti, nadprůměrným slzením nebo při podezření na vyšší nitrooční tlak.

Prohlídka ve věku 3. a 6. měsíc zahrnuje vyšetření postavení a pohybu očí, monokulární fixace dítěte a sledování pohybu černobílého vzoru očima dítěte. Následuje opět vyšetření předního segmentu a očního pozadí (rescreening na kongenitální kataraktu).

Ve věku 12 a 18 měsíců se vyšetřuje fixace světla, sledovací reakce nepohyblivého předmětu, který má vysoký kontrast, binokulárně i monokulárně. Také sledovací reakce pohyblivého nekонтрастního předmětu, kterým lékař zhodnocuje zorné pole. Oftalmolog následně vyšetřuje i symetrie verzí a vergencí obou očí a taky přední segment oka spolu s očním pozadím. V tomto období se přidává kontrola refrakce.

V předškolním věku dítěte oftalmolog vyšetřuje symetrie verzí a vergenci očí, stereopsi, zrakovou ostrost, barvocit, přední segment oka a oční pozadí, vízus a refrakci. [32, 59]

### **Doporučená oční vyšetření dětí v zahraničí**

Americká oftalmologická akademie vyvinula řadu postupů [76], které říkají, jak by měla vypadat kvalitní péče o zrakové ústrojí dětí. Včasná a správná péče o zrak může výrazně zlepšit kvalitu života dětí a může snížit rizika očních onemocnění. Včasná léčba závisí na včasné diagnóze. Některá dětská oční onemocnění mohou být asymptomatická a děti si jich nemusí být vědomy, nebo nedokáží vyjádřit své problémy s viděním. Screeningová vyšetření zraku by v raném věku měla být prováděna v pravidelných intervalech, pro zajištění rizikových faktorů a refrakčních vad. Screening by se měl provádět v lékařských či školních zařízeních.

V této metodice [76] jsou uvedeny doporučené věkové intervaly pro vyšetření zraku: novorozenec – 6 měsíců, dále 6 – 12 měsíců, 1 – 3 roky, 3 – 4 roky, 4 – 5 let a následně každé 1 – 2 roky po dosažení věku 5 let. Ve všech těchto věkových intervalech by měl být proveden test červeného reflexu, kontrola vnějších abnormalit oka a vyšetření zornic. Další vyšetření jsou závislá na věku a spolupráci dítěte. Vyšetření oftalmoskopem, kde se posuzuje odraz světla od rohovky, by mělo být započato v případě spolupracujícího dítěte ve 3 měsících. V případě nespolupracujícího dítěte může být vyšetření provedeno později, tedy od 6 do 12 měsíců. Přístrojové vyšetření by mělo být prováděno v případě spolupracujícího dítěte od 6 měsíců. Pokud dítě spolupracovat nebude, je možné provést první vyšetření s přístroji v intervalu 1 – 3 let. Zakrývací testy jsou doporučeny začít provádět v intervalu 3 – 4 let stejně jako zkoušku zrakové ostrosti, kde jsou jako optotypy preferovány Lea symboly.

Celý proces péče o zrak zahrnuje anamnézu, samotné oční vyšetření a v závislosti na věku a diagnóze dodatečné testy. Testování binokulárního vidění by mělo být prováděno před rozkapáním očí (cykloplegií).

Do celkového screeningu zraku jsou zahrnuta tato vyšetření:

- testování červeného reflexu pomocí oftalmoskopu
- zkouška binokulárního vidění – simultánního vidění, fúze a stereopse
- posouzení fixace (na světlo, na obličej vyšetřujícího, hračku, fixační terč)
- testování zrakové ostrosti na optotypech, případně testování preferenčního vidění pomocí terčů s černobílou mřížkou
- odraz světla od rohovky
- zakrývací testy
- zkouška motility a zorného pole (pomocí hračky, starší děti počítání prstů)
- vyšetření zornic (velikost, symetrie, tvar, reakce)
- zevní vyšetření oka (posouzení víček, řas, slzného filmu, očnice, ptózy, poloha hlavy a obličeje)
- vyšetření předního segmentu
- měření refrakce pomocí rozkapání cykloplegiky
- vyšetření na fundus kameře
- Mezi další testy může být zařazeno testování barevného vidění, měření nitroočního tlaku, blízký bod akomodace a konvergence.

Hodně dětí nepodstupuje pravidelná oční vyšetření, nebo jim nejsou provedena. Téměř 40 % dětí ve Spojených státech nikdy neprošlo screeninem zraku. Obecně se to týká dětí, které vyrůstají v rodinách s nízkým příjmem, v rodinách, které nejsou pojištěné, nebo pochází z rasových a etnických menšin. [76]

Legislativa pro model dětského vidění pro prevenci slepoty [77] uvádí, že pro podporu zdravého vidění dětí je dobré, aby každá škola (mateřská, soukromá, státní) poskytovala dětem služby týkající se pravidelné kontroly zraku. Mezi tyto služby patří screening zraku, který absolvují děti při nástupu do školy a který se bude opakovat každé dva následující ročníky. Děti v předškolním věku, by tyto screeniny měly podstupovat každoročně. Dále by se screeningu měly zúčastnit děti, u kterých požádal učitel o vyšetření zraku z nějakého důvodu (například špatné vidění na tabuli, neschopnost čtení). Od studenta se ale nevyžaduje, aby se screeningu účastnil, pokud to neschválí zákonný zástupce (například z důvodu dřívějšího absolvování komplexního vyšetření v posledních 12 měsících). Výsledky screeningu je škola povinna poskytnout zákonnému zástupci každého dítěte, které screeninem projde, a to v ústní i písemné podobě. Výsledky ale

musí uvádět, že screening není kompetentní s komplexním vyšetřením zraku od optometristy, ortoptisty či oftalmologa. Všechny screeniny musí provádět certifikovaný odborník. [77]



### **3 Léčba refrakčních vad a poruch binokulárního vidění**

Léčba refrakčních vad a poruch binokulárního vidění u dětí může zahrnovat brýlovou korekci, ortoptickou či pleoptickou terapii, okluzní terapii a v některých případech i chirurgii. Délka léčby závisí na závažnosti a typu problému s viděním, jakož i na tom, jak rychle dítě reaguje na terapii. Je důležité včas zahájit léčbu, aby se minimalizovaly dlouhodobé komplikace a dítě mělo nejlepší šanci na úspěšné vyléčení.

Pokud se ukáže, že dítě trpí refrakční vadou nebo poruchou binokulárního vidění, může být nutné ho odeslat na specializované pracoviště. Dětská oční centra, která se specializují na oční problémy u dětí, mohou být vhodnou volbou pro děti s refrakčními vadami a poruchami binokulárního vidění. Po České republice je jich vícero. V těchto centrech jsou dětem k dispozici ortoptisté, oční lékaři i optometristé. [1]

#### **3.1 Brýlová korekce**

První ze všech léčebných postupů je brýlová korekce. Právě u dětí jsou brýle hojně využívány. Lékaři je předepisují dětem na základě diagnostikování refrakční vady, kterou vyšetří v cykloplegii. Pro děti, které trpí strabismem, mají brýle široký význam. Přispívají ke zlepšení zrakové ostrosti, ke zlepšení úchylky strabismu a také jako případný nosič náplastového okluzoru v procesu léčby.

Najít dětem správné brýle není úplně lehké. Obruba musí dítěti správně sedět na obličej, na nose a musí být přiměřeně veliká. Celková hmotnost brýlí by měla být co nejnižší z důvodu pohodlnosti při nošení. U výběru brýlové obruby spolu s čočkou se musí počítat s faktem, že jsou děti mnohem aktivnější než dospělí a neberou velký ohled na možné poškození brýlí. Proto se musí dbát na co největší stabilitu, odolnost a bezpečnost. Obruba může být zhotovena z různých materiálů, pro děti jsou nejvhodnější materiály pružné, lehké a odolné. Brýlové čočky, které se vsazují do brýlové obruby, musí být v každém případě správně nacentrovány. V případě šilhání se musí přistoupit k záměrné decentraci z důvodu úchylky.

Výběr obruby brýlí závisí především na materiálu, ze které je zhotovena. Často bývá upřednostňováno estetické hledisko nad funkčností ze strany rodičů. Optik jim musí vysvětlit proč jsou některé brýle nevhodné a naopak. Plastové obruby jsou vhodné pro malé děti kvůli minimálnímu riziku úrazu. Jsou odolné a vsazená skla při nárazu většinou neprasknou. Většina těchto brýlí jsou vybaveny pružnou šňůrkou, která drží brýle na hlavě ve správné poloze před očima. Kovové obruby jsou vhodnější pro starší děti,

například předškolního věku, které jsou klidnější, pohybují se bezpečněji a nebo jsou po předchozím nošení brýlí zkušenější. Stranice jsou spojeny tzv. flex systémem.

Poprvé lékař předepisuje dítěti brýle kolem 1 roku v závislosti na schopnosti pohybu a orientace v prostoru. Pokud dítě trpí vysokou refrakční vadou, lze brýle předepsat v dřívějším věku. Děti mají lepší snášenlivost než dospělí, co se týče rozdílů dioptrií v brýlích mezi oběma očima. Čím je dítě mladší, tím větší rozdíl snese.

Je žádoucí, aby dítě mělo v brýlích plnou korekci. U myopie nejslabší rozptylku a u hypermetropie nejsilnější spojku. Astigmatismus se musí korigovat vždy plně a nebo v případě nesnášenlivosti se od korekce odečte 0,50 D. Pokud je astigmatismus nekorigovaný, může u dítěte začít meridionální amblyopie. V případě anizometropie se rozdíl v dioptriích postupně zvyšuje. Při velkých rozdílech v dioptrických hodnotách v obou očích je možné dítěti aplikovat kontaktní čočky. U divergentního strabismu se dá léčba doplnit antikorekcí, díky které začne dítě hypermetropizovat a následně je nuceno posilovat konvergenci. Povinností je, aby dítě nosilo brýle celý den, pokud lékař neurčí jinak. Na správnou korekci refrakční vady navazuje v častých případech ortoptická a pleoptická léčba. [1, 60]

Firma Hoya vyvinula nové brýlové čočky MiYOSMART, které by se mohly stát podle studie Lam CSY a kol. (2020) [15] novým potenciálním způsobem řešení progresivní myopie u dětí. Její prototyp vznikl již v roce 2014. Následně probíhala dvouletá studie, do které bylo zapojeno 160 čínských dětí. Tyto děti byly měřeny vždy po 6 měsících nošení brýlových čoček. Z této klinické studie vyplynulo, že u dětí došlo ke zpomalení nárůstu myopie. [15] Čočka MiYOSMART je vytvořena pomocí technologie D.I.M.S. (Defocus Incorporated Multiple Segments), která by měla zrakovou vadu korigovat na celém povrchu čočky. Její povrchová úprava má tvar prstence, kde se střídají zóny zaostření a rozostření. Centrální zóna neobsahuje defokusační segmenty, její velikost je 9,4 mm. Druhá, funkční zóna, obsahuje segmenty rozostření. Každý segment má hodnotu rozostření + 3,5 D. Velikost této plochy je 33 mm. [16] Dostupné výsledky klinických studií prokázaly, že brýlové čočky s technologií D.I.M.S. zpomalují u dětí progresi krátkozrakosti v průměru o 60 % a zastavují její progresi u asi 21 % případů [15], čímž dlouhodobě chrání zrak a pohodu dětí. Tyto čočky jsou vhodné pouze pro děti s normální binokulárním viděním, dají se nosit jen v případech, dokud oko ještě roste. Zároveň neslouží pro podporu čtení. [16]

Čočky, které zpomalují progresi myopie u dětí vyvinula i firma Rodenstock. [71] Brýlové čočky MyCon [71] mají schopnost rozptylovat světlo tak, aby dopadlo na

periferii před sítnicí, což má za následek zpomalení růstu délky oka a s tím související zpomalení progresy myopie. V periferiích těchto brýlových čoček jsou umístěny oblasti, které pomáhají kontrolovat progresi myopie. Díky tomu je minimalizován vliv na zrakovou ostrost pro přímý pohled. Nezávislá klinická studie zkoumající vývoj myopie u evropských dětí ve věku 7 až 14 let po dobu 5 let prokázala, že čočky pro regulaci myopie založené na principech Rodenstock MyCon mohou snížit její progresi až o 40 %. [71]

### 3.2 Okluzní terapie

Okluzní terapie se využívá v případě amblyopie. Je předepsána očním lékařem. Proces spočívá v tom, že se zdravé oko zalepí okluzorem, je tedy vyřazeno z funkce vidění. Tupozraké oko je následně nuceno zapojit se do procesu vidění. Aby byla okluzní terapie efektivní, je potřeba, aby byla využita celodenní a totální okluze.

Typy okluze jsou dány v závislosti na tom, zda je zakryté oko tupozraké nebo zdravé oko. Takto se dělí na přímou a nepřímou. Přímou okluzí je vyřazeno z činnosti zdravé oko a je využívána u dětí předškolního věku. Nepřímou okluzí, která není dnes často využívána, se naopak vyřazuje z činnosti oko amblyopické. Cílem je uvolnění aktivního útlumu oka.

Další dělení závisí na rozsahu omezení zorného pole okludovaného oka. Prvním typem je okluze totální, která zabraňuje vidění lépe vidoucího oka v celé šíři zorného pole pomocí náplastového, gumového či textilního okluzoru, nebo okluzní kontaktní čočkou. V případě přímé totální okluze funguje metoda taková, že je 6 dní zakryto lépe vidoucí oko a 1 den oko tupozraké. Rizikem je vznik amblyopie z okluze, proto je důležité pravidelné docházení na kontroly k dětskému očnímu lékaři, které by měly být podle Hromádkové (2011) [1] v intervalu 1krát za 2 měsíce.

Parciální okluzí je snižována ostrost vidění lépe vidoucího oka v celém zorném poli pod ostrost vidění oka amblyopického. Využití tohoto typu okluzorů se nachází především u pacientů, kteří nesnáší klasickou okluzi.

Sektorová okluze je léčebná metoda, při které se úplně zakryje část zorného pole oka, zejména u osob po operaci strabismu. Pokud se jedná o konvergentní strabismus, jsou zakryty nazální poloviny brýlových skel. U divergentního strabismu jsou naopak zakryty temporální poloviny. Tímto se posilují okoohybné svaly, které působí v protisměru úchylnosti očí. K zakrytí oka se používá papírová lepicí páska. Dále může být sektorová okluze používána k odstranění diplopie u paralytického strabismu.

Okluzní režim se liší v závislosti na věku dítěte. Celodenní okluzí se rozumí zakrytí oka 24 hodin denně po celý týden a to v případě bdělosti pacienta. Na noc se tedy okluzor sundává. Cílem je zajistit co největší podnět pro tupozraké oko. Dalším typem je okluze na část dne, která spočívá v tom, že lépe vidoucí oko vyřadí z procesu vidění jen na pár hodin denně a kontroly u lékaře jsou uskutečněny v delších časových intervalech. Tato forma okluze je užívána jako součást udržovací terapie po vyléčení amblyopie.

Dnes jsou k sehnání různé druhy okluzorů. Existují náplast'ové, gumové s přísavkou nebo látkové. V případě nesnášenlivosti je dostupná již zmíněná okluzní kontaktní čočka. Všechny tyto okluzory jsou k sehnání pouze na předpis od lékaře, některé jsou hrazeny pojišť'ovnou a jiné je nutno doplatit. [1, 61, 62]

Nejvyužívanějším okluzorem je okluzor náplast'ový, který je zároveň nejvíce účinný. Jeho velikost překryje celé zorné pole. Uprostřed něho se nachází kousek gázy, která slouží k zabránění přilepení náplasti k víčkům a řasám. Benefitem náplast'ového okluzoru je, že k němu není potřeba nosit brýlovou korekci. Negativním účinkem nošení může být vytvoření ekzému nebo kožních problémů. [61, 63]

Textilní okluzory, patřící mezi další typy okluzorů, se nasazují pouze na brýlovou obrubu. Jsou vyrobeny z bavlněného materiálu, takže jsou příjemné na nošení. Využívají se především pro udržovací okluzi z důvodu možného „podkukování“.

Okluzory gumové se v dnešní době již moc nevyužívají. Jsou vyrobeny z neprodyšného materiálu, kvůli kterému dochází k pocení. Připevňují se na vnitřní plochu brýlového skla pomocí přísavky. Opět je zde velké riziko „podkukování“. [61, 63, 64]

Okluzní kontaktní čočka je pacientovi předepsána obzvlášť v případě, že nemůže snést normální náplast'ový okluzor. Čočka má tmavé zbarvení a je neprůhledná. Aplikuje se přímo na lépe vidoucí oko, je zde tedy vyloučená možnost „podkukování“. Tento typ okluze není hrazen zdravotní pojišť'ovnou, proto se jedná o finančně nákladnou položku. [61, 63]

Relativně novou záležitostí jsou digitální brýle značky Amblyz [66], které může pacientovi předepsat pouze lékař. Okluze v těchto brýlích je řízena elektronicky. V brýlové čočce se nachází tekuté krystaly, díky kterým se mění zbarvení čočky v krátkém časovém intervalu. Principem těchto brýlí je přerušovaná okluze lépe vidoucího oka, která je vytvořena pomocí ztmavení a zesvětlení brýlové čočky a to v intervalu třiceti sekund. Tyto digitální brýle jsou vhodné pro děti od 3 do 7 let. [61, 66]

Studie od Chupkov M. (2016) říká, že tyto digitální brýle kombinují korekci spolu s okluzí. [65] Vědci testovali účinnost elektronických brýlí a porovnali je s normálními okluzory. Součástí testování bylo 33 dětí trpících amblyopií ve věku od 3 do 8 let. Děti byly rozděleny do dvou skupin. Jedna skupina měla za úkol nosit náplastový okluzor 2 hodiny denně. Úkolem druhé skupiny bylo nosit elektronické brýle Amblyz po dobu 4 hodin denně. Po 3 měsících nošení obě skupiny vykazovaly stejnou míru zlepšení tupozrakého oka, což se projevilo čtením optotypů, kde se výsledná zraková ostrost zlepšila o 2 řádky. Výsledkem je tedy srovnatelná účinnost obou okluzních metod. [65]

### **3.3 Pleopticko-ortoptická cvičení**

Jedná se o speciální cvičení, která jsou určena k léčbě amblyopie, strabismu a poruch binokulárního vidění. Jsou vhodná pro děti od 3 let, pokud jsou schopny spolupracovat. Tato cvičení předepisuje oční lékař a jsou hrazeny zdravotní pojišťovnou.

Ortoptické cvičení je určeno k léčbě binokulárního vidění. V tomto případě se nevyužívá okluzor a vyšetření tedy probíhá binokulárně na různých typech přístrojů pod dohledem ortoptisty. Tento typ cvičení je vhodný pro děti, které v minulosti nosily okluzor, nosí brýlovou korekci, trpí strabismem a nebo jsou po jeho operaci.

Pleoptické cvičení má za úkol zaměstnat tupozraké oko při práci do blízka při současném zakrytí zdravého oka okluzorem. Díky opakovanému zatěžování amblyopického oka dochází k jeho posílení.

Aby byla léčba úspěšná, je nutností, aby dítě navštěvovalo ortoptickou ambulanci pravidelně a aby zároveň trénovalo doma pod dohledem rodičů. Výsledky v léčbě tupozrakosti podle Hromádkové (2011) je ve věku 2-4 roky úspěšná až v 84 %, ve věku 4 - 6 let v 75 % a ve věku 6 - 9 let v 51 %. [1, 67, 68, 69, 70]

### 3.4 Chirurgie

Většina dětí předškolního věku, které trpí jakoukoli refrakční vadou, se dají vykorigovat pomocí brýlí či kontaktních čoček. Chirurgické zákroky se provádí u dětí, kterým běžná korekce nestačí, nezlepšuje jim kvalitu vidění a hodnoty příslušné refrakční vady jsou vysoké. [6]

Ke korekci vysokých hodnot krátkozrakosti jsou dnes využívány metody fotorefrakční keratektomie (PRK), laser in situ keratomileusis (LASIK) a laser epithelial keratomileusis (LASEK). V případě vysokých hypermetropických hodnot se v dětské refrakční chirurgii užívají taktéž metody PRK a LASIK. U vyšších hodnot astigmatismu se používají opět metody PRK, LASIK a LASEK. [72, 73, 74]

Standartní chirurgickou metodou je laser in situ keratomileusis (LASIK), která se řadí mezi nejšetrnější. Rozsah dioptrií vhodných k operaci je  $-12$  D až  $+8$  D. Principem zákroku je odklopení lamely rohovky pomocí excimerového laseru, následná fotoablace hlubších vrstev stromatu a posledním krokem opětovné přiklopení lamely rohovky. Lamela se nepřisívá zpět k rohovce, drží adhezí. Epitel rohovky je tedy prakticky neporušený, díky čemuž je konečného vidění dosaženo téměř ihned po operaci. Zárok trvá 15 minut, v případě malých dětí je využito celkové anestezie. Po zákroku může být aplikována krycí kontaktní čočka, ale jen na krátkou dobu (v řádu minut) z důvodu správného přilnutí lamely. Výhodou je úplná bezbolestnost, což je pro dítě velmi důležité. [6, 73, 74, 75]

Fotorefrakční keratektomie (PRK) je jednou z neinvazivních metod patřící do laserové refrakční chirurgie. Umožňuje vykorigovat refrakční vady do  $-7$  D. Tato operace je alternativou metody LASIK. Díky využití excimerového laseru při ní nastává změna zakřivení přední plochy rohovky. Principem tohoto zákroku je odstranění povrchového stromatu fotoablací po předchozím odstranění epitelu rohovky excimerovým laserem (v případě myopie je odstraněna centrální část a v případě hypermetropie část periferní). Samotný zárok, který se provádí v leže a trvá zhruba 15 minut, je bezbolestný. Malé děti podstoupí celkovou anestezii, v ostatních případech je rohovka lokálně umrtvená. Po zákroku přijde na řadu hojení epitelu, které trvá několik dní. Po celou tuto dobu může být vidění rozmazané. Pro podporu hojení se aplikuje krycí kontaktní čočka. Nevýhodou metody PRK je dlouhá rekonvalescence, v jejímž průběhu může pacient pociťovat nepříjemnou bolest, což je v případě malého dítěte nežádoucí. [6, 73, 74, 75]

Další používanou metodou je LASEK (laser epithelial keratomileusis). Tento typ chirurgické operace je méně invazivní pro oko než metoda LASIK, protože se v průběhu

zákroku neprovádí na rohovce žádný řez. Tenká vrstva epiteliálního laloku je odklopena a pomocí laseru je odstraněna vrstva stromatu. Na konci zákroku je epiteliální lalok přiklopen zpátky. Pro obnovení epitelu je po skončení operace aplikována krycí kontaktní čočka. LASEK je vhodnější pro pacienty s tenkou rohovkou. [6, 72, 74]

Pokud se u dítěte vyskytuje velmi silná refrakční vada, je možným řešením provést implantaci fakické nitrooční čočky, která se přidává do oka k vlastní čočce. Fakická čočka je speciálním typem umělé nitrooční čočky, která se vkládá do oka za účelem nápravy vysoké refrakční vady (myopie, hypermetropie, astigmatismu). Dětem se provádí v případě, že nelze uskutečnit laserovou operaci dané refrakční vady kvůli příliš tenké rohovce. [6, 26, 75]

Chirurgická léčba strabismu představuje nápravu, která se zaměřuje na správné postavení očí a zmenšení velikosti úchyly. V žádném případě nenapravuje refrakční vadu a ani neléčí tupozrakost, ale zlepšuje podmínky pro její léčbu. Všechny typy operací strabismu by měly být provedeny co nejdříve po jeho vzniku, avšak nejpozději do 6 let, tedy ještě před ukončením vývoje binokulárního vidění. Existuje více druhů operací strabismu, které jsou založeny buď na zeslabení svalu ve směru odchylky nebo zesílení svalu proti směru odchylky. V případě paralytického strabismu probíhají složitější kroky týkající se transpozičních výkonů v očních svalech. [1, 21, 26]

## ZÁVĚR

Screeningové vyšetření dětí předškolního věku je velmi důležité pro včasný záchyt refrakčních vad a poruch. Cílem mé bakalářské práce bylo shrnout komplexní postup screeningového vyšetření dětí a upozornit na důležitost včasného záchytu.

V první kapitole jsem se věnovala fyziologickému vývoji refrakce a vidění dětí, který je nezbytné znát k dalšímu postupu léčby. Dále jsem kapitolu podpořila o shrnutí nejčastějších zrakových vad a poruch binokulárního vidění a nakonec jsem popsala tři základní stupně binokulárního vidění, které hrají prim při nácviku binokulárního vidění na přístroji zvaném synoptofor.

Stěžejní částí mé práce byla druhá kapitola, která nesla název screeningové vyšetření očních poruch u dětí. Zde jsem se jako první zaměřila na primární záchyt zrakových vad dětí u praktického lékaře pro děti a dorost, kde jsem popsala systém a průběh preventivních prohlídek dětí a dorostu v České republice, které jsou dány tak, aby zachycovaly všechna kritická období vývoje zraku dítěte. Tuto část jsem obohatila o možnosti vyšetření dětí ve školkách pomocí přístroje Plusoptix.

V případě diagnostikování zrakové vady přichází na řadu její včasný záchyt na ortoptickém pracovišti, kam dítě pediatr či oční lékař odesílá. V ortoptické ambulanci je dítě řádně vyšetřeno ortoptistou, který zašle naměřené výsledky očnímu lékaři. Na základě diagnózy jsou pak zákonnému zástupci dítěte sděleny postupy léčby spočívající v pravidelném docházení na ortoptické či pleoptické cvičení. Je velmi důležité, aby všichni specialisté mezi sebou komunikovali a dbali na edukaci rodičů. Povinnou součástí ortoptické ambulance jsou přístroje a další vybavení, které pomáhají poruchy binokulárního vidění zachytit. V této kapitole jsem se zaměřila i na důležitost preferenčních testů, které slouží k vyšetření zrakové ostrosti malých či nespolupracujících dětí. Nedílnou součástí je samotný průběh vyšetření na ortoptickém pracovišti. Do poslední části druhé kapitoly jsem zahrнула popis komplexního vyšetření u oftalmologa.

Poslední kapitola této bakalářské práce nesla název léčba refrakčních vad a poruch binokulárního vidění, kde jsem uvedla nejčastější postupy léčby, které spočívají v brýlové korekci, okluzní terapii, ortopticko-pleoptické léčbě a v krajních případech dětské chirurgii.

Při psaní bakalářské práce jsem čerpala informace převážně z českých, ale i zahraničních odborných studií či článků.



## Seznam použité literatury

- [1] Hromádková, L. Šilhání. 3. vyd. nezměněné. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011.
- [2] Štrofová H., Teplanová P. Screening zrakových vad u dětí. *Pediatr.praxi.* 2014; 15(6): 334–336.
- [3] Rezek P., Zobanová A. Fyziologický vývoj vidění od narození. *Porodnice.* 2014. <http://www.porodnice.cz/dite-a-z/fyziologicky-vyvoj-videni-od-narozeni>. Online [9.1.2023].
- [4] Anatomie a fyziologie zraku. Ortoptika HK. <https://ortoptikahk.wbs.cz/Anatomie-a-fyziologie-zraku.html>. Online [9.1.2023].
- [5] Jak vidí novorozenec? A jak správně zrak podporovat? LearningToys. Jak vidí novorozenec? A jak správně zrak podporovat? - Learning Toys. Online [20.3.2023].
- [6] Vlácil O., Karhanová M., Šimičák J. Možnosti korekce refrakčních vad u dětí. *Pediatr.praxi.* 2012; 13(4): 227–229.
- [7] Dalekozrakost u dětí. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/detske-ocni-vady/dalekozrakost-u-deti/>. Online [14.1.2023].
- [8] Oční vady u dětí. Lékárnické kapky. <https://www.lekarnickekapky.cz/leky/deti-a-maminky/ocni-vady-u-deti.html>. Online [14.1.2023].
- [9] Odehnal M. Dioptrické vady oka u dětí. Šance dětem. 1.4.2014. Aktualizováno 17.3.2022. <https://sancedetem.cz/dioptricke-vady-oka-u-deti>. Online [16.1.2023].
- [10] Krátkozrakost u dětí. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/detske-ocni-vady/kratkozrakost-u-deti/>. Online [16.1.2023].

- [11] Oční vady u dětí. Česká průmyslová zdravotní pojišťovna. <https://cpzp.cz/clanek/2056-0-Ocni-vady-u-deti.html>. Online [16.1.2023].
- [12] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, Wong TY, Naduvilath TJ, Resnikoff S. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):e1036-1042. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006
- [13] Grzybowski, A., Kanclerz, P., Tsubota, K. a kol. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmol*. 2020;20(1):e27. DOI: 10.1186/s12886-019-1220-0
- [14] Hecová L., Rusňák Š., Salcman V., Cendelín J. Seasonal Variations in Ocular Axial Length Increase among Children in the Czech Republic. *Journal of Ophthalmology*. 2023; 2023: e8. DOI: 10.1155/2023/2592853
- [15] Lam CSY, Tang WC, Tse DY a kol. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2020;104:e363-368. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-313739
- [16] MiYOSMART. Hoyavision. <https://www.hoyavision.com/cz/opticke-vyrobky/miyosmart/>. Online [19.1.2023].
- [17] Astigmatismus – příčiny, projevy a léčba. EUC. <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/astigmatismus-priciny-projevy-a-lecba/>. Online [24.1.2023].
- [19] Astigmatismus u dětí a jeho příznaky. Čočky-kontaktní. <https://www.cocky-kontaktni.cz/informace/astigmatismus-u-deti-a-jeho-priznaky.html>. Online [24.1.2023].
- [21] Rozsival, P. et al. Oční lékařství. 2. přepracované vyd. Praha: Galén, 2017.

[22] Pluháček, F. Poruchy BV a akomodace. Výukové materiály k předmětu Binokulární vidění. Katedra optiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, 2010.

[24] Léčba tupozrakosti. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/lecba-tupozrakosti/>. Online [28.1.2023].

[25] Tupozrakost u dětí. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/detske-ocni-vady/tupozrakost-u-deti/>. Online [28.1.2023].

[26] Kuchynka, P. Oční lékařství. 2. přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2016.

[27] Šilhání u dětí. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/detske-ocni-vady/silhani-u-deti/>. Online [29.1.2023].

[28] Odehnal M. Šilhání v dětském věku. Šance dětem. 2014. Aktualizováno 2023. <https://sancedetem.cz/silhani-v-detskem-veku>. Online [29.1.2023].

[29] Malec J. Šilhající dítě v ordinaci praktického lékaře pro děti a dorost. *Pediatr.praxi*. 2013; 14(6): 360–362.

[30] Pluháček, F. Normální BV. Výukové materiály k předmětu Binokulární vidění. Katedra optiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, 2010.

[31] Beneš P., Vrabel M., Hlubocká Š., Malá K. Jednoduché vyšetření zraku u dětského pacienta. *Pediatr. praxi*. 2020; 21(3): 152–155.

[32] Zobanová A. Doporučený postup očního vyšetření u nejmenších dětí a dětí předškolního věku v běžné ambulantní praxi. *Čes. a Slov. Oftal*. 2017; 5-6:225-230.

- [33] Pražáková L., Zobanová A., Rezek P., Novák P. Metody preventivního vyšetřování zraku se zaměřením na screening refrakčních vad u dětí přístrojem Plusoptix. *Pediatr. praxi.* 2015; 16(3): 183–186.
- [34] Preventivní vyšetření zraku. Prima Vizus. <https://www.primavizus.cz/pages/vysetreni>. Online [24.3.2023].
- [35] Screening zraku přístrojem Plusoptix. Ortoptika. <https://www.ortoptika.com/cs/screening-zraku-pristrojem-plusoptix/>. Online [24.3.2023].
- [36] Zobanová A. Doporučený postup screeningového testu přístrojem Plusoptix v České republice. Plusoptix. 2014. Aktualizováno 2021. <https://plusoptix.cz/wp-content/uploads/2021/04/Doporuceny-postup-screeningoveho-testu-pristrojem-Plusoptix.pdf>. Online [24.3.2023].
- [37] Objednejte se na screening Plusoptixem. Plusoptix. <https://plusoptix.cz/objednejte-se-na-screening-plusoptixem/>. Online [24.3.2023].
- [39] Vyhláška č. 92/2012 Sb. Zákony pro lidi. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-92>. Online [4.2.2023].
- [40] Veselý P. Synoptofor – přístroj pro diagnostiku a léčbu poruch binokulárního vidění. *4oci.* 2009; 2:56-59.
- [41] Veselý P., Synek S. Evaluace parametrů jednoduchého binokulárního vidění na synoptoforu u zdravé dospělé populace. *Čes. a slov. Oftal.* 2013; 1:18-24.
- [42] Pleoptika – 3. část. *4oci.* [https://www.4oci.cz/pleoptika-3-cast\\_4c571](https://www.4oci.cz/pleoptika-3-cast_4c571). Online [8.2.2023].
- [43] Annasoft. <https://www.annasoft.eu/>. Online [8.2.2023].
- [44] Jeřábková A. Využití prizmat v ortoptice. *4oci.* 2012; 2: 44-45.

- [45] Jančárová H. Vyšetření zrakové ostrosti – visu u dětí. *Pediatr.praxi*. 2004; 3: 155-156.
- [46] Preferential Looking (PL) test. Infant Vision Laboratory. <http://www.infantvision.org/preferential-looking-pl-test.html>. Online [12.2.2023].
- [48] Cardiff Acuity Cards. Sussex Vision International. <https://www.sussex-vision.co.uk/cardiff-acuity-cards-1>. Online [15.2.2023].
- [50] Gerinec A. *Detská oftalmológia*. Martin, Slovensko: Osveta; 2005.
- [51] Lantora J. Lea Gratings Paddles. Česká společnost ortoptistek. 2021. Online [16.2.2023].
- [52] Lea Gratings. Lea test. <http://www.lea-test.fi/index.html?start=en/vistests/instruct/leagrati/leagrati.html>. Online [16.2.2023].
- [54] Ortoptické cvičení 1. část. 4oci. [https://www.4oci.cz/ortopticke-cviceni-1-cast\\_4c508](https://www.4oci.cz/ortopticke-cviceni-1-cast_4c508). Online [21.2.2023].
- [55] Screening dětí. Optika Němec. <https://www.optika-nemec.cz/deti/screening-deti>. Online [22.2.2023].
- [56] Vyhláška č. 563/2020 Sb. *Zákony pro lidi*. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-563>. Online [25.2.2023].
- [57] Fusková T. Projekt založení ortoptické ordinace [diplomová práce]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta managementu a ekonomiky; 2022.
- [58] Čeká vaše dítě oční vyšetření? EDA raná péče. [file:///C:/Users/Dell/Downloads/jak-na-to\\_ocni\\_vysetreni\\_2020-10\\_web%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/jak-na-to_ocni_vysetreni_2020-10_web%20(1).pdf). Online [26.2.2023].

[59] Jak probíhá vyšetření. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/jak-probiha-vysetreni/>. Online [27.2.2023].

[60] Vaše dítě dostalo předpis na brýle! Jak na to? EDA raná péče. [file:///C:/Users/Dell/Downloads/jak-na-to\\_bryle\\_2020-10\\_web%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/jak-na-to_bryle_2020-10_web%20(2).pdf). Online [1.3.2023].

[61] Lekešová A. Současné přístupy k okluzní terapii při léčbě amblyopie [bakalářská práce]. Brno, Masarykova univerzita, lékařská fakulta; 2020.

[62] Hravě proti tupozrakosti. Ortoptika. [http://www.ortoptika.cz/soubory/dokumenty/cvicenim\\_proti\\_tupozrakosti.pdf](http://www.ortoptika.cz/soubory/dokumenty/cvicenim_proti_tupozrakosti.pdf). Online [3.3.2023].

[63] Zabanová A. Vaše dítě má nosit okluzi! Jak na to? EDA raná péče. [file:///C:/Users/Dell/Downloads/Va%C5%A1e%20d%C3%ADt%C4%9B%20m%C3%A1%20nosit%20okluzi!%20Jak%20na%20to\\_.pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/Va%C5%A1e%20d%C3%ADt%C4%9B%20m%C3%A1%20nosit%20okluzi!%20Jak%20na%20to_.pdf). Online [3.3.2023].

[64] Okluzory – který bude nejlepší? Ortoptika Sovička. <https://www.ortoptika-sovicka.cz/okluzory-ktery-bude-nejlepsi>. Online [3.3.2023].

[65] Chupkov M. Digital Glasses For Lazy Eye. American Academy of Ophthalmology. 2015. <https://www.aaopt.org/eye-health/news/digital-glasses-lazy-eye>. Online [3.3.2023].

[66] Léčba tupozrakosti brýlemi Amblyz. Anna Zabanová – Medikus. <https://www.anna-zabanova.medikus.cz/lecba-tupozrakosti-brylemi-amblyz>. Online [3.3.2023].

[67] Léčba tupozrakosti a šilhání. Ortoptika Sovička. <https://www.ortoptika-sovicka.cz/lecba-tupozrakosti-a-silhani>. Online [6.3.2023].

[68] Ortoptické a pleoptické cvičení. Ortoptika Dr. Očka. <https://www.ortoptika.com/cs/ortopticke-a-pleopticke-cviceni/>. Online [6.3.2023].

- [69] Pleoptické cvičení - léčba tupozrakosti. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/jak-probiha-lecba/pleopticke-cviceni-lecba-tupozrakosti/>. Online [6.3.2023].
- [70] Ortoptické cvičení - léčba vrozených a získaných očních vad u dětí. Dětské oči. <https://www.detskeoci.cz/jak-probiha-lecba/ortopticke-cviceni-lecba-vrozenych-a-ziskanych-ocnich-vad-u-deti/>. Online [6.3.2023].
- [71] Brýle pro děti od společnosti Rodenstock. Rodenstock. <https://www.rodenstock.cz/cz/cz/detske-bryle.html#Footnote>. Online [20.4.2023].
- [72] Princip metody LASEK. FN Brno. <https://www.fnbrno.cz/princip-metody-lasek/t2912>. Online [20.3.2023].
- [73] Laserové zákroky. FN Brno. <https://www.fnbrno.cz/areal-bohunice/laserove-a-refrakcni-centrum/laserove-zakroky/t4139>. Online [20.3.2023].
- [74] Aneta Ondraszek. Korekce vysoké anizometropie u dětí – dlouhodobé výsledky [bakalářská práce]. Brno: Masarykova univerzita; 2014.
- [75] Pluháček F. Korekce zraku: Refrakční chirurgie. Výukové materiály k předmětu Korekce zraku. Katedra optiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Olomouc; 2021.
- [76] Hutchinson A.K., Morse Ch. L., Hercinovic A., a kol. Pediatric Eye Evaluations. American Academy of Ophthalmology. 2022. [https://www.aao.org/education/preferred-practice-pattern/pediatric-eye-evaluations-ppp-2022#disqus\\_thread](https://www.aao.org/education/preferred-practice-pattern/pediatric-eye-evaluations-ppp-2022#disqus_thread). Online [24.4.2023].
- [77] Prevent Blindness Model Children's Vision Legislation. Prevent Blindness. <https://preventblindness.org/prevent-blindness-model-childrens-vision-legislation/>. Online [24.4.2023].