

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA OPTIKY

PORUCHY UČENÍ A JEJICH SOUVISLOST S VIDĚNÍM

Diplomová práce

VYPRACOVALA:

Bc. Lucie Křepelová
obor N5345, Optometrie
studijní rok 2012/2013

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

RNDr. František Pluháček, Ph.D.

Olomouc, květen 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Františka Pluháčka, Ph.D. za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci dne 2.5.2013

Bc. Lucie Křepelová

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi pomohli při psaní této diplomové práce, zejména však RNDr. Františku Pluháčkovi, Ph. D., vedoucímu mé práce, za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu psaní poskytli.

Práce byla vypracována v rámci projektu „Optometrie a její aplikace“ Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci číslo PrF_2011_02

Obsah

Úvod.....	7
1 Specifické poruchy učení.....	8
1.1 Terminologie.....	8
1.2 Definice pojmu.....	8
1.3 Etiologie.....	9
1.4 Projevy SPU.....	10
1.4.1 Dyslexie.....	10
1.4.2 Dysgrafie.....	10
1.4.3 Dysortografie.....	11
1.4.4 Dyskalkulie.....	11
2 Vývoj vidění, poruchy učení a neuropsychologie	12
2.1 Primitivní reflexy	12
2.1.1 Moroův reflex.....	12
2.1.2 Palmární a plantární reflex	12
2.1.3 Asymetrický tonický šijový reflex	12
2.1.4 Tonické reflexy labyrintové (TLR vpřed/vzad).....	13
2.1.5 Symetrický tonický šijový reflex (STŠR)	13
2.2 Potíže při přetrvávání primitivních reflexů.....	13
2.3 Problematika poruch učení z pohledu neurologie.....	14
2.4 Řešení poruch učení z pohledu neurologie.....	15
2.5 Význam lezení pro vývoj dítěte.....	15
3 Binokulární vidění	16
3.1 Normální binokulární vidění.....	16
3.2 Vidění do blízka.....	16
3.3 Poruchy binokulárního vidění	17

3.3.1	Dekompenzovaná heteroforie.....	17
3.3.2	Heterotropie	18
4	Možnosti řešení potíží se čtením.....	19
4.1	Úloha očního specialisty v řešení potíží se čtením.....	19
4.1.1	Prevence poruch vidění	20
4.1.2	Součást diagnostického procesu	20
4.1.3	Řešení subjektivních potíží při čtení	21
4.2	Návrh postupu korekce u dětí s potížemi se čtením.....	21
4.2.1	Vyšetření vizuálních funkcí.....	21
4.2.2	Průběh vyšetření v praxi.....	22
4.2.3	Následná kontrola.....	23
4.2.4	Limity korekce MKH	23
4.3	Visagraph.....	24
5	Korekce zraku u osob s potížemi se čtením.....	25
5.1	Korekce refrakčních vad	25
5.1.1	Hypermetropie	25
5.1.2	Myopie.....	26
5.1.3	Anisometropie	27
5.1.4	Astigmatismus	27
5.2	Korekce poruch binokulárního vidění	28
5.2.1	Předpis brýlí do blízka.....	28
5.2.2	Prizmatická korekce	28
5.2.3	Zrakový trénink	29
5.2.4	Korekce barevnými filtry.....	31
6	Praktická část.....	32
6.1	Soubor testovaných osob	32
6.2	Metodika	32

6.2.1	Dotazník	33
6.2.2	Lateralita.....	33
6.2.3	Orientační zkouška očních pohybů (OZOP)	33
6.2.4	Zakrývací testy do blízka.....	34
6.2.5	Amplituda akomodace	34
6.2.6	Akomodační snadnost	34
6.2.7	Blízký bod konvergence	35
6.2.8	Čtení	35
6.2.9	Wesson Card.....	35
6.3	Statistické vyhodnocení	36
6.4	Výsledky	36
6.4.1	Dotazník	37
6.4.2	Lateralita.....	37
6.4.3	Orientační zkouška očních pohybů.....	37
6.4.4	Zakrývací testy do blízka.....	37
6.4.5	Amplituda akomodace	38
6.4.6	Akomodační snadnost	38
6.4.7	Blízký bod konvergence	38
6.4.8	Čtení	39
6.4.9	Wesson Card.....	39
6.5	Diskuse	40
6.6	Shrnutí.....	43
7	Závěr	44
	Zdroje	46
	Obrázky.....	48
	Přílohy	49

Úvod

Většinu informací z okolního světa získáváme zrakem. Vidění není vrozené, člověk se je učí v průběhu svého vývoje. Zrak se vyvíjí komplexně a jeho jednotlivé funkce (například akomodace avergence) se navzájem podmiňují. Porucha v jedné oblasti proto může způsobit poruchu celého procesu vidění.

U některých osob můžeme nalézt vady, jako jsou myopie, hypermetropie nebo astigmatismus. Ty je možné korigovat brýlemi, kontaktními čočkami nebo refrakční chirurgií. Méně známý je fakt, že část zrakových problémů má svoji příčinu v nedostatečné koordinaci obou očí. I když obě oči samostatně fungují výborně, pokud nespolupracují, dochází k poruchám binokulárního vidění. Problém je v rutinních vyšetřeních, která se zaměřují především na vyhodnocení zrakové ostrosti. Funkční poruchy binokulárního vidění tak často zůstávají neodhalené. To je problematické i z hlediska diagnostiky poruch učení, které mohou mít podobné projevy jako poruchy v oblasti binokulárního vidění. Definice dyslexie (poruchy čtení) je definice výlučná. To znamená, že uvádí více informací o tom, co dyslexie není. Teprve to, co zbude po vyloučení všech faktorů, je dyslexie. Jedním z faktorů, který je třeba vyloučit, je porucha vidění. Provedením nekompletního vyšetření očí tedy může vzniknout mylný dojem, že zrak je v pořádku.

Předkládaná diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a experimentální. Úkolem teoretické části je sjednotit a objasnit pojmy z oblasti specifických poruch učení ve vztahu k poruchám vidění. Na teoretický oddíl navazuje část praktická, jejímž cílem je prozkoumat možnou souvislost mezi poruchami učení a viděním. Přitom je využíváno metodiky vyšetřování specifických poruch učení i postupů pro hodnocení stavu binokulárního vidění.

1 Specifické poruchy učení

Specifické poruchy učení (SPU) jsou důležitým pojmem v pedagogické praxi, neboť se týkají stále většího počtu dětí. Literatura udává SPU u zhruba 10 % dětí. V zemích s důsledně fonetickým pravopisem je výskyt nižší (Finsko). V České republice se vyskytují u 4 – 6 % dětí, přičemž u chlapců je tato porucha 4 – 10 krát častější než u dívek. [1, 2]

1.1 Terminologie

Terminologie této oblasti není jednotná. V České republice se nejčastěji používají pojmy specifické poruchy učení, specifické vývojové poruchy učení a dyslexie. V zahraniční literatuře jsou uváděny pojmy learning disabilities (USA), specific learning difficulties (Velká Británie) a Legasthenie (Německo). Někdy je také chybně používán termín dyslexie pro zastřešení všech poruch učení. Tato diplomová práce bude používat termín specifické poruchy učení (SPU) jako pojem nadřazený a souhrnný pro dyslexii¹, dysortografii², dysgrafii³ a dyskalkulii⁴. Potíže se čtením pak v rámci této práce označují jakékoliv problémy při čtení nezávisle na jejich příčině nebo diagnóze dyslexie. [3]

1.2 Definice pojmu

Zelinková [1] uvádí následující definici: „*Poruchy učení je termín označující heterogenní skupinu obtíží, které se projevují při osvojování užívání řeči, čtení, psaní, naslouchání a matematiky.* Tyto obtíže mají individuální charakter a vznikají na podkladě dysfunkce centrální nervové soustavy. Řadíme sem pojmy dyslexie, dysgrafie, dysortografie a dyskalkulie. Společným znakem uvedených poruch je předpona dys-, označující deformaci, nedokonalost, porušení, která je připojena ke slovnímu základu slova přejatého z řečtiny. Tento výraz pak označuje oblast, ve které se porucha vyskytuje. Mezi dys- poruchy se neřadí pomalé osvojovací dovednosti číst, psát a počítat, například u dětí vývojově nezralých, u dětí s inteligencí na hranici mentální retardace, u dětí se smyslovými vadami, zanedbaných, nebo nedostatečně motivovaných ke školní práci. Problematika SPU nepostihuje pouze

¹ specifická porucha čtení

² specifická porucha pravopisu

³ specifická porucha psaní

⁴ specifická porucha počítání

oblast školních dovedností. Neúspěchy ve výuce, pocity méněcennosti a řada dalších obtíží, které poruchu doprovázejí, bývají mnohdy horší než porucha sama. [1, 4]

1.3 Etiologie

Důvodem vzniku SPU se lékaři zabývají velmi dlouho, avšak dodnes nejsou známy přesné příčiny této poruchy. Existuje velké množství teorií, které se snaží odhalit původ vzniku SPU. Jde zejména o příčiny v poruchách vnímání, v poruchách řeči, nedostatečném rozvoji sluchového nebo zrakového vnímání, v poruchách motorických funkcí nebo v narušené komunikaci mezi dítětem a okolním světem. Většina autorů uvádí současně více důvodů, které se vzájemně kombinují. [1, 4]

Existují 4 základní příčiny vzniku SPU a to lehká mozková dysfunkce (LMD), dědičnost, smíšené příčiny, tedy LMD a dědičnost společně a příčina neurotická nebo nejasná.

Lehká mozková dysfunkce je drobné poškození mozku vznikající v prenatálním, perinatálním nebo postnatálním období. Vyskytuje se asi u 50 % jedinců se SPU. Porucha čtení, psaní a pravopisu bývá zpravidla těžší, a tudíž je náprava obtížná. V současnosti bývá tento pojem nahrazován zkratkami ADHD, ADD (porucha pozornosti s hyperaktivitou a porucha pozornosti bez hyperaktivity), která je důsledkem drobného poškození centrální nervové soustavy člověka. Mezi základní příznaky lehké mozkové dysfunkce počítáme poruchu pozornosti a soustředění (nedostatečná koncentrace, roztržitost, neschopnost dokončit započatou činnost); poruchy chování – impulzivita, hyperaktivita; neklid, výkyvy nálad a výkonnosti (zvýšená dráždivost nebo naopak až apatie); poruchy motorických funkcí (neobratnost projevující se zejména v jemné motorice např. psaní); poruchy řeči a sluchového vnímání; specifické poruchy učení.

Asi u 20 % jedinců se v rodině vyskytuje někdo se stejnými nebo podobnými obtížemi. Jde tedy o **dědičnou** poruchu. Potíže ve čtení a psaní bývají zpravidla lehčího charakteru. Současně se ale často objevují i poruchy řeči. **Příčiny smíšené** označují jako příčinu vzniku jak lehkou mozkovou dysfunkci, tak dědičnost. Objevuje se asi u 15 % jedinců. **Etiologii neurotickou nebo nejasnou nalézáme** u zbylých 15 % případů. [1, 4]

1.4 Projevy SPU

Poruchy učení jsou děleny do skupin podle druhu obtíží projevujících se v činnostech spojených se školními výkony. Na základě obecné definice rozlišujeme dyslexii, dysgrafii, dysortografii, dyskalkulie a další. Jedinci se SPU tvoří různorodou skupinu, jednotlivé projevy se mohou kombinovat a v různé míře ovlivňovat výkony žáků ve všech školních předmětech.

1.4.1 Dyslexie

Dyslexie označuje poruchu čtení. Jedná se o nejznámější pojem z celé skupiny SPU. Bývá diagnostikována jako první, protože nejvíce ovlivňuje školní úspěchy dítěte. Starší definice uvádějí, že u dyslexie je úroveň čtení výrazně nižší než všeobecná inteligence dítěte. Projevuje se narušeným vnímáním písmen. Postihuje základní vlastnosti čtenářského výkonu, tedy rychlost, správnost, techniku čtení a porozumění čtenému textu. Dítě nerozeznává, špatně si pamatuje a zaměňuje různé druhy písmen. Jde zejména o znaky zrcadlově podobné (b-d, p-d, p-b, n-u), tvarově podobné (m-n, k-h) a zvukově podobné (v-f, s-z, t-d, h-ch, b-p). Záměn se dopouštějí při čtení i psaní. Dalším problémem je spojování písmen do slabik a později i souvislé čtení slov a textu. [1, 5]

Dyslexie, jako porucha čtení, bývá nejčastěji diagnostikována ve 3. nebo 4. třídě. To proto, že se přechází z fáze „učit se číst“, do stádia „čtením se učit“. Jen dokonalé zvládnutí první fáze umožní bezproblémový postup dále. [25]

1.4.2 Dysgrafie

Dysgrafie, porucha psaní, negativně ovlivňuje písemný projev dítěte. Bývá často zahrnována pod pojem dyslexie, jelikož čtenářské chyby jsou následně převáděny do písemného projevu. Děti mají potíže se zapamatováním písmen a jejich nápodobou. Problematické je správné řazení znaků, dochází k zrcadlovému psaní. Dále nejsou dysgrafici schopni udržet správnou výšku písma po delší dobu, psaní je pomalé, vyžaduje velkou pozornost a značné úsilí. Žák poté už není schopen se soustředit na obsahovou a gramatickou stránku psaného projevu.

1.4.3 Dysortografie

Dysortografie označuje poruchu pravopisu. Často se vyskytuje společně s dyslexií a dysgrafií. Porucha nemusí postihovat celou oblast gramatiky, ale projevuje se zaměňováním krátkých a dlouhých samohlásek, nerozlišováním tvrdých a měkkých slabik (dy-di, ty-ti, ny-ni), vynecháváním, přidáváním, zaměňováním písmen či celých slabik.

1.4.4 Dyskalkulie

Pojem dyskalkulie označuje poruchu matematických schopností. Tato porucha zahrnuje specifické postižení dovednosti počítat, kterou nelze vysvětlit mentální retardací ani nevhodným způsobem výuky. Projevuje se mimo jiné potížemi v orientaci na číselné ose, neschopností provádět matematické operace (sčítání, odčítání, násobení, dělení), poruchami v prostorové a pravolevé orientaci. Dále sem řadíme problémy při počítání po jedné (vyjmenovávání číselných řad, počítání předmětů), potíže s desítkovou soustavou (zaměňování pořadí číslic v číslech, tj. jednotek, desítek, stovek), potíže při provádění písemných výpočtů nebo při počítání z paměti, problémy se slovními úlohami, nezapamatování si výsledků, zrcadlové psaní číslic apod. [1, 4]

2 Vývoj vidění, poruchy učení a neuropsychologie

Následující kapitola popisuje s viděním zdánlivě nesouvisející primitivní reflexy. Tyto jsou v dalším textu stručně popsány. Uvedeny jsou také potíže vznikající při neutlumení těchto reflexů. Vše je popisováno s důrazem na vývoj vidění a poruchy učení. Poslední část kapitoly popisuje význam lezení na vývoj dítěte.

2.1 Primitivní reflexy

Každé dítě přijde na svět s jistou výbavou (některé instinkty, pudy a reflexy), která se v průběhu života mění v rámci adaptace na podmínky vnějšího prostředí. Primitivní reflexy mají za úkol napomáhat při porodu, zajistit přežití v prvních dnech po narození, upevňovat důležitá nervová spojení a posilovat svaly. Postupným vývojem mozku se stávají vrozené reflexy zbytečné, a tudíž jsou utlumovány a nahrazovány vyššími mozkovými funkcemi. Pokud ale kontrola vyššími mozkovými funkcemi není dostačující, mohou některé reflexy zůstat aktivní i do pozdějšího věku a v určitých případech po celý život, což brzdí další vývoj jedince. [6, 7]

Reflexy významné z pohledu zrakového vnímání a poruch učení:

2.1.1 Morouův reflex

Je reakcí novorozence na úlek. Objevuje se od 28. týdne těhotenství a fyziologicky vymizí do 3. – 4. měsíce věku dítěte. Má vliv na vývoj očních pohybů, hlavně na kontrolu očních svalů. Problémy při přetrvávání reflexu jsou například zvýšená citlivost na světlo, obtížné čtení černých znaků na bílém papíře, hyperaktivita nebo problémy s řízením očních pohybů.

2.1.2 Palmární a plantární reflex

Jedná se o úchopové reflexy končetin. Oba nastupují od 11. týdne těhotenství a fyziologicky mizí do 2. – 3. měsíce věku dítěte. Pokud nedojde k utlumení tohoto reflexu, dochází k poruchám jemné motoriky (pohyby rukou), špatnému držení tužky, špatné artikulaci, k pohybům úst/jazyka při psaní, problémům s rovnováhou.

2.1.3 Asymetrický tonický šíjový reflex

Je aktivován otočením hlavy. Na stranu, kam se otočí hlava, se ruka i noha automaticky natáhne a na straně opačné se obě končetiny pokrčí. Tento reflex nastupuje

od 18. gestačního týdne a fyziologicky vymizí do 6. měsíce věku dítěte. Funkcí reflexu je zlepšovat svalový tonus, podporuje vznik koordinace oko-ruka, ovlivňuje vznik laterality⁵. Problémy při přetrvávání reflexu jsou problematická koordinace oko-ruka, potíže se psaním, obtíže dát ruku přes střed těla, nesoulad mezi mluveným a psaným projevem, problematické oční pohyby, dlouhodobě přetrvávající zkřížená nebo nejasná lateralita.

2.1.4 Tonické reflexy labyrintové (TLR vpřed/vzad)

TLR se objevuje se od 4. gestačního týdne a fyziologicky vymizí do 4 měsíců resp. do 3 let věku dítěte. Jeho funkcí je procvičování držení hlavy vzhledem ke gravitaci a přizpůsobování těla vzhledem k měnící se pozici hlavy. Tím se zlepšuje spolupráce očí a koncentrace. Problémy při přetrvávání TLR jsou potíže s rovnováhou, špatný odhad vzdálenosti, nedostatečná konvergence.

2.1.5 Symetrický tonický šíjový reflex (STŠR)

Při předklonění hlavy se skrčí ruce a natahují dolní končetiny. Naopak při záklonu hlavy se ruce natáhnou a dolní končetiny se skrčí. Tento reflex nastupuje od 6. měsíce a fyziologicky vymizí do 9. – 11. měsíce věku dítěte. Jeho funkcí je naučit dítě používat obě poloviny těla, procvičovat dívání se do dálky a zpětné zaostření na předměty poblíž (akomodace). Problémy při přetrvávání STŠR jsou potíže s učením, problémy se střídavým zaostřováním do dálky a do blízka, narušené trojrozměrné vidění, špatná koncentrace.

2.2 Potíže při přetrvávání primitivních reflexů

Pokud se primitivní reflexy neutlumí, dochází ke zhoršení nebo omezení vývoje dalších funkcí. Aktivní primitivní reflexy ještě po 6. – 12. měsíci života, ukazují na oslabení nebo nezralost centrálního nervového systému (CNS). Nedokonalé vzorce chování mohou přetrvávat a navíc z důvodu špatné organizace CNS narušují další důležité funkce, jako například hrubou a jemnou motoriku, koordinaci, vnímání atd. [8]

⁵ lateralita je přednostní používání jednoho orgánu nebo jedné končetiny

2.3 Problematika poruch učení z pohledu neurologie

Příkladem může být Asymetrický tonický šíjový reflex (ATŠR). Jeho přetrvávání brání vývoji sledovacích očních pohybů, které jsou pro čtení nezbytné. ATŠR brání oční spolupráci. Děti s přetrvávajícím ATŠR mohou bez obtíží přečíst levou polovinu listu, nemohou ale obvykle překročit středovou linii, aby přečetly i pravou část stránky. Přitom musí otočit hlavou, místo toho, aby při čtení pohybovaly jen očima. Tím se dříve unaví, a zvládnou tak přečíst pouze několik málo odstavců. Přetrvávající ATŠR brání také správnému vývoji spojení obou mozkových hemisfér. Dominance ani specializace mozkových center se nemůže vyvíjet optimálně. Spojení mezi hemisférami se vyvíjí asi do 7 let věku dítěte, proto je normální, když mladší děti zrcadlově převrací písmena nebo čísla, například záměny 6 a 9, d a b. Teprve od 8 let je toto otáčení považováno za jeden ze symptomů poruch učení. Nedostatečná specializace jednotlivých mozkových center negativně působí na paměť, špatný pravopis nebo horší rozlišování pravé a levé strany. Centrum pro dekódování řeči je umístěno v levé hemisféře. Pokud přetrvávající ATŠR brání rozvoji tohoto centra, mohou nastat problémy se čtením, psaním, pravopisem i řečí. ATŠR je stimulován vestibulárním systémem. Pokud reflex přetrvává, rovnovážné ústrojí může být vyvinuto méně a dítě má horší rovnováhu a koordinaci pohybů. Reflex také ovlivňuje koordinaci oko-ruka, čímž narušuje dovednosti jemné motoriky, jako je psaní.

Toto je pouze ukázka, kolik různých funkcí může jeden z primárních reflexů ovlivnit. Podobně je možno popsat i ostatní reflexy.

Ředitelka Institutu pro neuro-fyziologickou psychologii a autorka několika knih, Sally Goddard Blythe, se zabývá zkoumáním dětského vývoje. Její výzkumy prokázaly, že jedno z pěti dětí (20 %) nedosahuje ve psaní standardů odpovídajícím jeho věku, jedno ze šesti dětí (16 %) nedosahuje očekávané úrovně ve čtení a jednomu z deseti dětí (10 %) nejde matematika. Celkově jsou chlapci ve vývoji za dívkami opoždění. Výzkum provedený v Německu zase ukázal, že u 40 % dětí v běžné třídě a až u 95 % žáků speciálních tříd lze objevit přetrvávající primitivní reflexy. Dítě, které musí při práci jako je čtení nebo psaní stále působit proti některému z přetrvávajících reflexů, potřebují asi 3 krát větší úsilí než ostatní děti. [9, 10, 11] Příznaky neuro-motorické nezralosti dosahují v současnosti epidemických rozměrů. Díky velkému rozvoji různých technologií jsou děti stále častěji vystavovány vizuální stimulaci bez motorické integrace. To vede ke stagnaci motorických a jazykových dovedností potřebných

pro čtení, psaní, pravopis a matematiku. Čtení vyžaduje v prvních letech života dítěte dostatečné stimulování všech systémů k tomu používaných. Jsou to především rozvoj rovnováhy, koordinace, jemná motorika (usnadňuje psaní a ovládání očních pohybů), schopnost slyšet nebo říkat všechny zvuky (potřebné pro čtení a pravopis). Tyto základní dovednosti se nevyvíjejí přímým vyučováním čtení a psaní, ale díky hraní her, zpěvem, vyprávěním příběhů, čtením dítěti a podobně. Možnou příčinou nedokonalého vývoje mohou proto být zaneprázdnění rodiče, kteří upouštějí od tradičních her, říkadél, pohádek a ukolébavek se stále častěji se obrací na elektronické hračky a dětská chodítka. [12,13]

2.4 Řešení poruch učení z pohledu neurologie

Dětem s přetrvávajícími primitivními reflexy by, dle neurologů, měla pomoci tzv. neurovývojová terapie. V případě zjištění některého z reflexů jsou aplikována jednoduchá tělesná cvičení, která pomáhají zlepšit nervové spojení mozku a těla, ale také mezi mozkovými centry navzájem. Toto cvičení je možné používat u dětí již od 4 let. Existuje i preventivní neuro-vývojový program, který je možno provádět pravidelně ve škole. Cvičení trvá asi 10 minut a je součástí vyučování. [12,14]

2.5 Význam lezení pro vývoj dítěte

Lezení je jedna z nejdůležitějších fází vývoje důležitá pro správnou spolupráci obou mozkových hemisfér, ale i pro další vývoj a koordinaci rukou a očí, stejně jako pro rovnováhu ve spojení s dalšími smyslovými orgány. Dítě se během lezení nedívá pouze dopředu, ale cvičí díky pohybům hlavou i koordinaci mezi očima a rukama. Pokud je fáze lezení příliš krátká, nebo neproběhla vůbec, nemohou se sledovací oční pohyby dostatečně vyvinout. Velká část dětí s problémy se čtením nikdy nelezla, nebo u nich byla tato fáze vývoje velmi krátká. Tento fakt ale může být okolím přijímán pozitivně, neboť takové dítě začne velmi brzy chodit. Již zmiňovaná autorka Blythe se domnívá, že akomodace se vyvíjí právě díky lezení. Tato myšlenka je založena na pozorování primitivních národů, ve kterých neměly děti v džungli kvůli hrozcímu nebezpečí dovoleno lézt. Tito lidé nebyli schopni zaostřit na cokoliv bližšího, než na délku své ruky. Všichni byli dalekozrací a nebyli schopni naučit se psát. [15,16]

3 Binokulární vidění

Tato kapitola se věnuje binokulárnímu vidění (BV). Poruchy této oblasti se nejčastěji projevují potížemi při čtení, čímž mohou být lehce zaměněny za SPU. V úvodu kapitoly je stručně popsáno normální BV. Dále jsou uvedeny jeho poruchy s důrazem na symptomy.

3.1 Normální binokulární vidění

Pod pojmem normální binokulární vidění rozumíme všechny druhy současného vidění objektu oběma očima. Můžeme je rozdělit do 3 kvalitativních stupňů. Nejnižší stupeň představuje binokulární vidění bez fúze. Vjemy obou očí jsou sice vnímány současně, ale nevzniká sjednocený zrakový vjem. Druhý stupeň představuje binokulární vidění s fúzí. U tohoto stupně jsou vnímané obrazy z obou očí sloučeny do jednoho společného zrakového vjemu. Nejvyšším stupněm je binokulární vidění se stereopsí.

Simultánní vidění je schopnost současného vidění dvou makulárních obrazů a jejich složení. **Fúze** je proces, který vede k splývání vjemů obou očí. Rozlišujeme fúzi motorickou a senzoričnou. **Motorická fúze** je představována vergencí, tedy pohyby obou očí. Postavení očí se mění díky svalové energii. **Senzoričká fúze** je splývání obrazů z obou očí v mozku bez vergence. **Stereopse** je prostorové vidění, které je způsobeno disparátním zobrazením pozorovaných předmětů na sítnici. Proto je možné pouze binokulárně. [17]

3.2 Vidění do blízka

Nastavení očí na blízko se děje díky akomodaci⁶ a konvergenci⁷. Oba procesy jsou navzájem propojené. Přibližováním objektu je vyvolána akomodace a tím je ovlivněna i akomodační konvergence. Platí to ale i obráceně, neboť skrze konvergenci je možno vyvolat akomodaci. Stupeň propojení akomodace a konvergence popisuje AC/A poměr⁸.

⁶ Akomodace je proces změny lomivosti oka, díky kterému dochází k zaostřování objektů v různých vzdálenostech.

⁷ Konvergence je přibližování optických os obou očí při pohledu na předmět v blízké vzdálenosti před okem (pozitivní vergence).

⁸ AC/A poměr udává, kolik cm/m konvergence je spojeno s jednou dioptrií akomodace

3.3 Poruchy binokulárního vidění

Při narušení některé složky binokulárního vidění dochází k jeho patologickému vývoji. **Ortoforie** je stav dokonalé souhry okoohybných svalů i fixace. Je to stav, při kterém je binokulární vidění dosaženo s minimálním úsilím. Pokud neexistuje ortoforie, je přítomna některá z následujících odchylek: fixační disparita, heteroforie, nebo heterotropie.

Heteroforie je skrytá okoohybná odchylka, která je kompenzována fúzní vergencí. Pokud tato ke kompenzaci nestačí, vzniká manifestní odchylka – **heterotropie**. Rozlišujeme kompenzovanou HTF (vergenční systém může HTF sám překonat) a dekompenzovanou heteroforii (vergenční systém HTF sám nekompenzuje). **Fixační disparita** je drobná odchylka fixace v rámci Panumova prostoru. Je příznakem dekompenzované heteroforie. [18]

3.3.1 Dekompenzovaná heteroforie

Kompenzace heteroforie může u některých osob probíhat celý život bez povšimnutí, u jiných ale může vyvolávat výrazné potíže. Typickými symptomy je narušená hrubá motorika, vysoká citlivost na světlo, astenopické potíže, potíže se psaním či čtením. [19, 20]

Problémy **hrubé motoriky** se projevují nešikovností dítěte. To často dělá prudké pohyby, převrhne hrnek či sklenici, zakopává a padá. Při sezení se může objevovat křečovitě držení těla, během hraní nešikovnost při chytání míče. Děti také mohou být **citlivé na světlo**, proto se mračí, přivírají jedno oko, nebo vyžadují sluneční brýle. Dalším příznakem jsou **potíže s koncentrací**. Děti často zívají, ruší ostatní, nevydrží dlouho u jedné činnosti, jsou nervózní a neklidní. Na splnění domácích úkolů potřebují hodně času, neboť bývají nesoustředěné a zasněné. [21] U velké části osob s porušeným BV se objevují **astenopické potíže**, tedy bolesti hlavy, tendence k červeným očím po vyučování, nadměrné mrkání či mnutí očí. Oči bývají suché, nebo naopak nadměrně slzí, někdy se vyskytuje tlak v okolí očí, nevolnosti nebo závratě, případně potíže s krční páteří (zejména z důvodu šikmého držení hlavy). Nápadnosti **jemné motoriky** se projevují zejména při psaní, malování, nebo vystřihování. Dítě má křivolaké písmo, nerovnoměrně velká písmena a píše nad a pod linku. Mohou se objevovat i nesystematické pravopisné chyby – vynechávání písmen, záměny sousedních písmen, nebo tvarově podobných znaků. Může se objevovat zrcadlové psaní. Práce takovýchto

děti bývá rychlá, povrchní a tím pádem nepřesná. Během **čtení** dochází k rychlé únavě. Charakteristické je vynechávání nebo naopak opakované čtení stejných slov či řádků. Dále mohou být předčítána slova, která v textu vůbec nejsou, s tím souvisí i horší pochopení textu napoprvé, což v případě předčítání textu někým jiným nečiní potíže. To vede k horšímu pochopení smyslu textu. Objevují se potíže s koncentrací i motivací, děti se čtení vyhýbají, případně čtou jen po menších částech s přestávkami. Během čtení si mohou ukazovat prstem či pravítkem. [19, 21]

3.3.2 Heterotropie

Heterotropie je manifestní odchylku očí. To znamená, že chyba klidového postavení v normálním vidění není kompenzovaná. Většinou pak nastane potlačení vjemu odchylujícího se oka (suprese). Pro vývoji vidění to znamená, že se šilhající oko neúčastní procesu vidění a v mnoha případech je a zůstane amblyopické. V některých situacích se vyvíjí méně výkonná náhrada binokulárního vidění, tzv. anomální retinální korespondence (ARK) s korespondenčním centrem mimo centrální = foveolární Panumův areál. Leží-li centrum korespondence jednoho oka stále mimo centrální = foveolární Panumův areál, může vzniknout excentrická fixace (EF). U EF není pozorovaný objekt zobrazen na střed fovey ani při monokulárním vidění. Děti se strabismem nemívají potíže se čtením způsobené viděním, neboť často vidí jen monokulárně. Pokud takové potíže mají, nesouvisejí s poruchou binokulárního vidění. [19, 21]

4 Možnosti řešení potíží se čtením

Nutnost mezioborové spolupráce a důkladné oční vyšetření dokládá následující text převzatý z pedagogické literatury [5]: Badatelé J. Stein a spol. si všimli, že dyslektici s nestabilní binokulární kontrolou vytvářejí specifické techniky, které jim pomáhají při čtení: zakrývají si například dlaní jedno oko, nebo se přibližují k textu tak blízko, že jej vidí jen jedním okem. U některých dětí pak byla pozorovaná přechodná šilhavost, která jedno oko vyřadila během čtení z provozu. Byl zaznamenán i vzácný případ přechodného funkčního oslepnutí jednoho oka. Výzkumníci inspirovaní těmito nálezy navrhli tzv. monokulární okluzi, tj. zakrytí jednoho oka. Prakticky se provádí tak, že dítě nosí prázdné brýlové obroučky, které zakrývají jedno oko. Nosí se po dobu 6 měsíců a to pouze při čtení a psaní. Po této době se čtení zlepšuje, ve srovnání s jinými dyslektiky, u nichž okluzní terapie aplikována nebyla. Podmínkou této léčebné pomůcky je nevyvinutá binokulární kontrola.

U normálních čtenářů se binokulární stabilita vyvíjí spontánně. Výzkumníci zjistili, že čím lepší, tj. stabilnější binokulární kontrola byla, tím vyšší byla i úroveň čtení zdravých dětí. [5]

Otázkou zůstává, zda se u zkoumaných dětí nejednalo o poruchu binokulárního vidění, neboť indikovaná okluze vede k monokulárnímu vidění, při kterém potíže nevznikají. Vhodnost tohoto řešení je diskutabilní. Pokud se zrakový systém na dané podmínky adaptuje, může se vyvinout až útlum jednoho oka. I přesto, že takový člověk nemá potíže, nelze takový stav vidění považovat za pozitivní.

Tato kapitola popisuje uplatnění očního specialisty při řešení potíží se čtením. Následuje návrh ideálního postupu vyšetření zraku u dětí s problémy ve škole. Závěrem je zmíněn přístroj zaznamenávající a vyhodnocující chování očí během čtení, tzv. Visagraph.

4.1 Úloha očního specialisty v řešení potíží se čtením

Oční specialista může při řešení potíží se čtením najít tři oblasti uplatnění. Je to prevence poruch vidění, dále by měl být součástí diagnostického procesu SPU a v neposlední řadě by měl řešit symptomy objevující se při čtení nebo práci do blízka, neboť ty často doprovázejí poruchu binokulárního vidění.

4.1.1 Prevence poruch vidění

Vždy je lepší zrakovým problémům předcházet, než následně složitě řešit vzniklé komplikace. Jedním z takových modelů by mohl být preventivní screeningový program v mateřských školách, který je v zahraničí běžně používán (Španělsko). Tato činnost spadá do kompetence ortoptistů (vyhláška č.55/2011), kterých je ale bohužel v ČR nedostatek. Vyšetření dětí by nemělo být zaměřeno pouze na refrakční vady a na vyloučení amblyopie, či strabismu, ale též na případné poruchy binokulárního vidění. Suspektní děti by následně byly podrobeny důkladnému vyšetření, vykorigovány a při nástupu do školy by byla jistota, že vidí dobře. Pokud by se i přesto ve škole potíže s učením objevily, bylo by zřejmé, že nejsou způsobeny vadou zraku a celý proces diagnostiky by mohl proběhnout rychleji. Lépe by pak mohla probíhat i reedukace, neboť by nedocházelo k tzv. reverznímu efektu učení (čím déle se dítě učí, tím horší výsledky podává).

Součástí preventivního programu by mělo být testování prostorového vidění. Pokud je totiž dobrá stereopse, je dobré i binokulární vidění. Pro tyto účely byl vyvinut například Langův stereotest viz obr. č. 4 v příloze, str. 50. Jeho použití je velice jednoduché (nepotřebuje brýle pro oddělení vjemů), je relativně levný a poskytuje maximum informací. [22]

4.1.2 Součást diagnostického procesu

Jak již bylo uvedeno v úvodu práce, definice dyslexie je definicí výlučnou. V diagnostickém procesu ale není možné zohlednit pouze zrakovou ostrost, jako uvádí jiná definice v kapitole 1.2 Definice pojmu. Potíže při práci do blízka mohou být příznakem spíše poruch oční spolupráce, než refrakčních vad. Správná korekce oční vady je samozřejmě nutným předpokladem pro bezproblémové čtení. Pokud ale nepřinese očekávaný výsledek, měla by se předpokládat i porucha v oblasti binokulárního vidění a mělo by následovat jeho důkladné vyšetření. Nelze se domnívat, že dítě samo přijde a řekne, že vidí dvojité. Děti jsou na takový způsob vidění zvyklé a považují je za normální. Poruchy vidění ale nejsou neviditelné, jejich existenci je možné odhalit na základě mnoha symptomů uvedených v kapitole 3.3.1 Dekompenzovaná heteroforie.

4.1.3 Řešení subjektivních potíží při čtení

Potíže se čtením, bolesti hlavy nebo dvojitě vidění mohou být způsobeny poruchou binokulárního vidění. Proto je třeba u každého pacienta provést důkladnou anamnézu. I v případě, že poruchu nechceme řešit sami, bylo by vhodné pacientovi vysvětlit, že jeho symptomy mohou s viděním souviset a že je nutné udělat podrobnější vyšetření. (Případně odkázat na jiného kolegu, který takovou korekci provádí.)

4.2 Návrh postupu korekce u dětí s potížemi se čtením

Měření zraku dětí a dospělých se téměř neliší. V obou případech jde o změření zrakových funkcí a následně, pomocí brýlí, o optimalizování vidění a zmírnění zrakového stresu. V následující části je popsán navrhovaný postup vyšetření pro děti s potížemi se čtením tak, jak jej uvádí publikace [23] citovaná v závěru práce. Navrhované vyšetření nabízí efektivní možnost, jak získat v omezeném čase co nejvíce relevantních výsledků. Problematika korekce refrakčních vad u dětí a možnosti korekce poruch binokulárního vidění je velice rozsáhlá, a proto je uvedena samostatně v kapitole 5 Korekce zraku u osob s potížemi se čtením.

4.2.1 Vyšetření vizuálních funkcí

Funkce vergenčního a akomodačního systému jsou spolu velmi úzce spojeny. Následující testy zkoumají, jak **akomodační a vergenční** systém fungují společně:

- zakrývací test do blízka (s dostatečně kontrastním objektem)
- MEM skiaskopie
- binokulární akomodační dynamika
- vergenční šíře do blízka
- křížový test a další MKH⁹ testy do blízka

Pokud budeme kontrolovat akomodaci (sledováním kontrastních objektů v dálce), je možné přezkoušet **vergenční** systém. K tomu slouží:

- zakrývací testy do dálky
- všechny MKH testy do dálky

Vergenci navíc testujeme:

- určením blízkého bodu konvergence

⁹ MKH = německá měřicí a korekční metodika využívající polarizovaných testů, MKH = zkratka původního názvu Mess und Korrektionsmethodik nach Hans-Joachim Haase) [40]

Samotnou **akomodaci** je možno měřit minimalizováním vlivu vergence:

- monokulární blízky bod akomodace
- monokulární akomodační dynamika

Pokud funkční testy ukážou poruchu vergenčního systému, byly by řešením prizmatické brýle nebo zrakový trénink. Problémy akomodace je možno řešit prostřednictvím adice nebo v určitých případech pomocí zrakového tréninku. [23]

4.2.2 Průběh vyšetření v praxi

Pokud dítě již brýle nosí, jsou všechny tyto testy provedeny nejdříve s korekcí, aby bylo možné vyzkoušet zrakové funkce v obvyklých podmínkách. Celkem je pro takové vyšetření až po předpis korekční pomůcky potřeba cca 75 minut. Vyšetření lze provést najednou, nebo jej rozdělit na dvě části. Anamnéza a funkční testy jsou pak provedeny v první fázi, druhá část zahrnuje stanovení monokulární a binokulární refrakce a předpis korekční pomůcky.

Testy:

- anamnéza
- vızus do blízka binokulárně a monokulárně
- barevné folie podle Wilkinse jako rychlý test pro vizuální problémy s vnímáním
- určení rychlosti čtení za standardních podmínek
- TNO test k určení Random-dot stereopse
- vızus do dálky monokulárně a binokulárně
- funkční testy – zakrývací testy do dálky a do blízka, zkouška motility, blízky bod konvergence, pupilární distance
- monokulární akomodační blízky bod s push away metodou
- monokulární akomodační dynamika s +/- 2 D fliprem
- Mohindrova skiaskopie pro objektivní určení refrakce
- MEM skiaskopie pro určení akomodační přesnosti
- stanovení subjektivní refrakce
- MKH, především křížový test do dálky i do blízka
- měření vergenční šíře do blízka
- vysvětlení výsledků, předpis brýlí [23]

4.2.3 Následná kontrola

Asi po 3 měsících nošení předepsané korekční pomůcky je nutné provést kontrolu. Během této doby mělo dítě čas si zvyknout na změny způsobené korekcí. Pokud byly během prvního měření v jednom či více funkčních testech naměřeny nestandardní hodnoty, jsou tyto testy zopakovány. V každém případě se doporučuje přezkoušet zrakovou ostrost do blízka, rychlost čtení a vízus do dálky. Mohou nastat 3 možnosti: **Situace A** – Pacient je s brýlemi plně spokojený. V takovém případě je přes původní brýle provedena jemná dokorekce. Je zkontrolována i hodnota prizmatické korekce a případná změna hodnot (většinou minimální) je zaznamenána. Na konci kontroly jsou rodiče i dítě informováni o tom, že brýle vyhovují a není potřeba je měnit. Jsou také upozorněni na to, že v případě znovuobjevení se potíží bude nutné provést podrobnější měření. **Situace B** – Zrakové potíže se zredukovaly pouze částečně, nebo jen na určitou dobu. Pozitivní vliv tedy mohou mít brýle, ale i jiné okolnosti. V takovém případě je nutné provést kompletní monokulární i binokulární měření. Pokud se naměřené hodnoty liší, jsou se souhlasem rodičů předepsány. **Situace C** – Korekční pomůcka neměla ani přechodně vliv na zrakové problémy. Je provedeno nové měření. V případě, že jsou nalezeny jednoznačně odlišné hodnoty a rodiče jsou motivováni, je možné provést novou korekci. Jinak je nošení brýlí přerušeno a následuje doporučení jiné terapie například v rámci pedagogicko-psychologické poradny.

Další kontrola standardně následuje za rok. Pokud dítě samo brýle někdy odkládá, může to znamenat potřebu nové korekce (přitom je možná změna k silnějším i ke slabším hodnotám). Mělo by se ukázat, že i bez brýlí zvládá dítě všechny zrakové úkoly běžného dne a pokud jsou výsledky měření dobré, může být nošení korekce ukončeno. Prognózy o dalším vývoji ale nejsou možné. Děti se stabilizovanými zrakovými funkcemi již dále prizmatickou korekci nosit nepotřebují. U jiných ale může pozdější zátěž vést k potřebě nové korekce, aby opět došlo ke zmírnění zrakového stresu. [23]

4.2.4 Limity korekce MKH

Podle některých zdrojů a na základě zkušeností osob praktikujících měření dle metodiky MKH u dětí, se tato metoda jeví jako efektivní. [23] Díky ní je možné zmírnit, nebo alespoň zredukovat zrakový stres a astenopické potíže vznikající při čtení, nebo práci do blízka. Brýle nebo trénink zrakových funkcí ale nemůže být v žádném

případě chápán jako náhrada pedagogické terapie. Pokud tedy brýlová korekce nepřinese viditelné zlepšení ani po určité době, není možné spojovat tyto potíže s viděním, nebo obviňovat dítě, že brýle nenosilo. Ale v případě, že dítě musí vynakládat ke zvládnutí školních povinností velké úsilí, může optická korekce pomoci. Díky ní pak zbude více energie potřebné pro řešení úkolů. Úspěch prizmatické korekce dle metodiky MKH u dětí s poruchami čtení však dodnes nebyl doložen kontrolovanou vědeckou studií. Na druhou stranu se ale objevují povzbudivé výsledky z praxe. Dítě musí být nejdříve vyšetřeno lékařem. Pouze v případě, že je přítomno normální binokulární vidění, je možné použít prizmatickou korekci. Ta pak v nejlepším případě dítěti pomůže, v nejhorším případě nebude mít na potíže žádný vliv. Stejně jako u dospělých je ale nutné zohlednit stavy BV, u kterých se prizmatická korekce používat nesmí. Jsou to poruchy konvergence (exces, insuficience), nebo akomodace (hypo- a hyperakomodace) a mikrostrabismus. Prizmatická korekce by v takovýchto případech mohla vést k dekompenzaci vady a její manifestaci. [23]

Pozitivní účinky korekce odchylek binokulárního vidění (pomocí metody MKH) popisuje například pedagog Jan Dominiczak. Sám se již řadu let se zabývá vztahem mezi písemným projevem dítěte a jeho viděním. Prosazuje názor, že dítě píše tak, jak vidí. Proto vyvinul obkreslovací testy jemné motoriky, na jejichž základě pak doporučuje rodičům návštěvu očního specialisty. Bližší informace uvádí literatura citovaná v závěru práce pod číslem [24].

4.3 Visagraph

Visagraph je systém zaznamenávající oční pohyby při čtení. Systém obsahuje brýle, které díky infračervenému světlu a sensorům zaznamenávají pozici očí. Brýle jsou napojeny na PC, který následně provádí analýzu získaných dat. Brýle se po nasazení musí nastavit na individuální pupilární distanci a poté je pacient vyzván, aby četl text. Ten je dostupný v několika obtížnostech a je přiměřený věku a slovní zásobě dítěte. Po dočtení pacient odpovídá na otázky týkající se právě přečteného textu, čímž je zkoumáno čtení s porozuměním. Software následně provede analýzu a určí počet fixací, regresí¹⁰, průměrnou délku fixace a další parametry a srovná je s normativními hodnotami pro daný věk pacienta. Pro dobré čtenáře je například charakteristické čtení s malým počtem krátkých fixací a s minimem regresí. Všechny výsledky jsou porovnány s databází a graficky znázorněny viz obr. č. 1, 2, 3 v příloze, str. 49. [25]

¹⁰ regrese jsou oční pohyby zpět po řádku

5 Korekce zraku u osob s potížemi se čtením

Poruchy binokulárního vidění, ale i špatná korekce, mohou patřit k příčinám špatného čtení. Individuální potíže způsobené zrakovou vadou, ať už se jedná o poruchy monokulárního nebo binokulárního vidění, jsou u jednotlivých osob různé. U některých tak mohou i malé zrakové vady vyvolat výrazné astenopické potíže. V následující kapitole jsou popsány obecné zásady korekce refrakčních vad u dětí, navazuje řešení poruch binokulárního vidění.

5.1 Korekce refrakčních vad

Refrakční vady jsou u dětí velmi nestabilní z důvodu procesu emetropizace, která probíhá do 6 let jejich života. Pokud ale nejsou významné ametropie včas rozeznány, nemůže se vidění správně vyvinout a zůstane tak po celý zbytek života na nižší úrovni. Mezi základní refrakční vady řadíme hypermetropii, myopii, astigmatismus. Rozdílná velikost vady obou očí se nazývá anisometropie.

5.1.1 Hypermetropie

Určitý stupeň hypermetropie je oko schopno samo vyrovnat díky akomodaci. U novorozenců se objevuje průměrná hodnota hypermetropie okolo +2,0 D a s rostoucím věkem se postupně snižuje. Hranice hypermetropie jako rizikový faktor pro vznik strabismu a/nebo amblyopie je stanoven na hodnotu $\geq 3,5$ D. Vyšší hypermetropie se standardně koriguje, stejně jako v případě nižší vady ale ve spojení se strabismem. U školních dětí se doporučuje korekce od hodnoty $> 1,5$ D.

V předškolním věku je již proces emetropizace uzavřen a dále přetrvávající hypermetropii již nelze považovat za normální. To, že hypermetropické děti často nejsou plně korigovány, je dáno tím, že mají velmi vysokou schopnost akomodace (> 10 D) a jsou díky ní schopné svoji vadu do určité míry vyrovnat. Akomodační schopnosti dítěte by ale měly být v případě nekorigování, podkorigování, nebo při použití záporné adice vždy překontrolovány. Různé studie ukázaly, že již hypermetropie o velikosti + 0,5 až + 0,75 D může u dětí vyvolávat astenopické potíže. Právě z tohoto důvodu je třeba dětem se SPU věnovat zvláštní pozornost a jejich vady plně korigovat. [19, 26, 38]

5.1.2 Myopie

Asi 20 % všech novorozenců je myopických. U většiny z nich se bez jakéhokoliv zásahu vyvine emetropie. Pokud je ale emetropie přítomna již v 5 letech, je velmi pravděpodobné, že se později vyvine myopie. Mezi 6. až 12. rokem života nastupuje tzv. juvenilní myopie, která je tím silnější, čím dříve začne.

Faktory způsobující myopii a jejich ovlivňování jsou předmětem rozsáhlých výzkumů. Prvotně můžeme myopii považovat za následek chybné regulace růstu oka (nadměrný růst). V současné době ale nelze říci, zda je tento proces ovlivňován brýlovou korekcí, či nikoliv. Další možnou příčinou je vliv kvality sítnicových obrazů na procesy růstu sítnice a skléry vedoucí k zesilování myopie. I genetické faktory jsou dědičné multifaktoriálně. Přestože známe některé geny zodpovědné právě za myopii, není možné tímto způsobem vadu řešit. Na její vývoj působí i další významné faktory, jako je např. nadměrná práce do blízka. Na zvířatech bylo vyzkoušeno medikamentózní řešení myopie (např. použití atropinu), u lidí se ale kvůli vedlejším účinkům nepoužívá.

Myopie snižuje zrakovou ostrost a není možné ji kompenzovat akomodací. Myopické děti tedy mají potíže s viděním do dálky neustále. Projevuje se to například pozdějším rozeznáváním osob v dálce, nebo přijíždějících vozidel, ve škole pak zhoršeným, někdy dokonce nemožným rozeznáváním znaků napsaných na tabuli. Špatnému vidění je třeba předejít, neboť jen správná korekce vady umožní těmto dětem bezproblémové vnímání okolí. Rozhodnutí pro případnou korekci myopie u dětí je většinou jednodušší, než v případě hypermetropie. Pokud není přítomna porucha binokulárního vidění, nebo to nevyžadují aktivity dítěte, myopie nižší než -2 D zpravidla žádnou korekci do 5 let věku nepotřebuje. V případě korekce by měla být vždy zohledněna možnost progresu vady. Již velmi dlouho se předpokládá vzájemný vztah mezi prací do blízka a myopií. Tuto souvislost dokládá i několik studií. Myopie u dětí často ukazuje na nepřesnou akomodaci, což bylo potvrzeno pokusy na zvířatech. V poslední době se často diskutuje, zda myopie naopak nesouvisí s nedostatkem venkovních aktivit. V mnoha případech by mohla pomoci správná zraková hygiena. V praxi to znamená zařazení pravidelných přestávek při práci do blízka. Osvědčený je například postup 10 min pauz po 50 min práce. [19, 39]

5.1.3 Anisometropie

Anisotropii je možné najít u zhruba 17 % novorozenců, avšak jen 3,4 % dětí mají anisotropii > 2 D. Časná dětská anisotropie se v mnoha případech v průběhu prvních let života procesem emetropizace sama redukuje. Zpravidla je přechodná a až do třetího roku života značně labilní.

Korekce anisotropie se doporučuje vždy v případě amblyopie a/nebo strabismu. Dále se doporučuje korigovat anisotropii od 3,5 roku dítěte u hodnoty > 3 D, u předškoláků a školních dětí pak korekci anisotropie $> 1,0$ D. U astigmatismu se koriguje rozdíl v cylindru $> 1,5$ D. Anisotropii je možné korigovat brýlemi nebo kontaktními čočkami. Při změnách pohledu očí za brýlovým sklem je navozován různý prizmatický účinek na obou očích. Nadměrně zatěžovaná vergence pak může vést k astenopickým potížím. Pokud mají osoby s anisotropií i přes nízký věk problémy při práci do blízka, je třeba také myslet i na rozdílnou akomodaci obou očí. Tyto potíže mohou být zmírněny používáním kontaktních čoček. Při korekci anisotropie je třeba zohlednit stav binokulárního vidění. Pokud se u pacienta nachází ortoforie, nebo čistě motoricky kompenzovaná odchylna BV, může být bez potíží sloučen až 4% rozdíl ve velikosti obrazů. U ortoforie je ve výjimečných případech možné fúzi spojit i obrazy se 7% rozdílem velikosti. Naopak v případě sensoricky kompenzované odchylny je často možný jen 1% rozdíl velikosti obou obrazů. V takových případech je nutné fúzní problémy odstranit plnou binokulární korekcí. [19, 28]

5.1.4 Astigmatismus

Podobně jako hypermetropie se v prvních letech života dítěte výrazně mění také astigmatismus. U 60 % dětí mladších 1 roku je možno najít astigmatismus $> 0,75$ D. Existuje souvislost mezi velikostí refrakční vady a změnou refrakce. Velikost vady se snižuje tím rychleji, čím větší velikost původně měla. U 12 % dětí ve věku od 3 do 6 měsíců byl nalezen astigmatismus $> 3,0$ D a 28 % dětí mělo astigmatismus $> 2,0$ D. Redukce probíhá do druhého roku života dítěte.

Astigmatismus se koriguje u dětí starších 3 let. Z toho vyplývá, že každý astigmatismus $\geq 1,25$ D, který je objeven poprvé ve 3 – 4 letech a stále přetrvává, by měl být korigován. Pro rozhodnutí, zda-li je korekce nutná, je třeba zohlednit druh refrakční vady, chování a aktivity dítěte, eventuelně přítomnost amblyopie. Pokud je astigmatismus stabilní, je indikována plná korekce. Důvodem je především pozitivní

vliv na vývoj zrakové ostrosti dítěte. To platí i ve spojení s meridionální amblyopií. Děti tolerují korekci astigmatismu většinou lépe než dospělí. [19, 26]

5.2 Korekce poruch binokulárního vidění

Prvním krokem v korekci očních vad je vždy správná korekce refrakční vady. V případě, že tato nepřinese očekávaný výsledek a subjektivní potíže pacienta nevymizí, nebo se pouze zmírní, je třeba myslet na poruchu binokulárního vidění. Problémy při vidění do blízka mohou být způsobeny dekompenzovanou heteroforií, fixační disparitou, poruchami akomodace nebo poruchami vztahu mezi akomodací a vergencí. Tyto vady je možno řešit předpisem prizmatických brýlí, brýlemi do blízka nebo zrakovým tréninkem. [19] Závěrem je zmíněna korekce barevnými filtry.

5.2.1 Předpis brýlí do blízka

Problémy akomodačně-vergenčního systému, jako je nedostatečná akomodace, nebo exces konvergence, se dají často jednoduše řešit předpisem brýlí do blízka. Ty představují i cenově výhodnější variantu řešení daného problému. Přes plusové brýlové čočky vypadá objekt vzdálenější, je tedy redukována potřeba akomodace a tím je snížena i akomodační konvergence. Naopak nedostatečná konvergence může být u dětí, v případě dostatečně silné akomodace, být korigována negativní adicí. Přes minusová brýlová skla je vyvolána dostatečná akomodace a tím je stimulována i akomodační konvergence. V případě použití záporné adice, je třeba myslet na poruchy akomodace. Ve všech případech je proto nutné vyšetřit vztah akomodace a konvergence. [19]

5.2.2 Prizmatická korekce

Prizmatická korekce u dětí je velmi kontroverzním tématem. Dodnes nebylo provedeno dostatečné množství kontrolovaných studií, avšak odborníci z praxe udávají pozitivní vliv prizmatické korekce (stanovené metodou MKH) na potíže se čtením. Výzkum provedl například Pestalozzi, který zkoumal vliv prizmatické korekce na SPU, z pohledu rodičů a učitelů. Z konečného počtu 137 případů se u 11 % ukázalo výrazné zlepšení subjektivních potíží, u 60 % případů zlepšení. Vymizení subjektivních potíží, avšak žádný vliv na SPU se objevil v 18 % případů, u zbylých 12 % byl výsledek negativní. Celkově však můžeme říci, že u více než 70 % dětí byla prizmatická korekce

hodnocena pozitivně. K podobným závěrům došel i Wulff, který udával 65 % úspěšnost prizmatické korekce u dětí se symptomy poruch BV. Bolesti hlavy vymizely dokonce v 90 % případů.

Kritika prizmatické korekce u dětí

Použití prizmatických brýlí u dětí je velmi sporné. Dodnes například není jasné, jaké škody mohou vzniknout předpisem nevhodné prizmatické korekce. V každém případě by bylo negativní, kdyby se úhel šilhání prizmaty zvětšil. Nárůst hodnoty korekce je ale u metodiky MKH poměrně běžný. Pokud jsou oči na určitou odchylku navyklé, není možno hned napoprvé změřit plnou korekci. Následkem toho je zapotřebí po 3 – 12 měsících předepsat novou korekční pomůcku. Nezanedbatelný je i fakt, že u 3 – 5 % dětí se po korekci hranoly jejich odchylka manifestuje a je nutné provést operaci šilhání.

Shrnutí

I přes pozitivní vliv prizmatické korekce na potíže se čtením, je tato oblast kritizována. Z výzkumu kontrolní skupiny totiž vyplynulo, že i u zdravých dětí se vyskytují stejné odchylky, jako u osob se SPU. Z toho důvodu vyvstává otázka, zda jsou subjektivní potíže s viděním příčinou SPU, nebo pouze doprovodným jevem. Pro souvislost mluví fakt, že jednoocí jedinci SPU téměř netrpí. Bohužel dodnes neexistuje kontrolovaná studie zabývající se touto problematikou. Z pohledu SPU se doporučuje korekce jakékoliv oční vady, zejména pak v oblasti binokulárního vidění. [19]

5.2.3 Zrakový trénink

Zrakový trénink slouží ke zlepšení vizuálního vnímání a k tréninku různých funkcí, jako jevergence, akomodace, dále oční pohyby a může být používán nezávisle na předepsaném způsobu korekce. I přes velké možnosti, které zrakový trénink nabízí, není v České republice stále používán v takové míře, jako například v Německu, USA nebo zemích Beneluxu. V Německu se zrakovému tréninku věnuje speciální část optometrie, tzv. Funkcionální optometrie. Ta se specializuje mimo jiné i na řešení problémů osob s potížemi se čtením.

Vidění je velmi složitý proces. Jeho popisu se věnoval americký lékař a optometrlista Dr. A. Skeffington, zakladatel vizuální optometrie. Jeho model chápe vidění jako komplexní spolupráci smyslů celého těla. Rozdělil je do 4 oblastí, jejichž spojením oblastí dosáhneme optimálního vidění. [19, 29, 30]

První okruh tvoří **oční pohyby**. Patří sem sledovací oční pohyby a sakády, které tvoří základ pro schopnost naučit se číst a psát. U osob se SPU je možné najít

nedostatky právě v oční motorice. Druhý okruh představují **vergence**, tedy nastavování očí pod různými úhly. Vergence jsou nutné, aby bylo možné jednoduché vidění v různých vzdálenostech. Pomalé nebo nepřesné vergenční nastavování vede k diplopii, která ztěžuje vidění, ale negativně ovlivňuje i koncentraci. Třetí okruh je představován **akomodací**, neboli zaostřováním na různé vzdálenosti, což umožňuje přesné rozlišování písmen a tvarů. Pomalou nebo nepřesnou akomodací se text střídavě rozmazává, což značně ztěžuje a zpomaluje jeho rozlišení. Vnímání neboli **vizualizace**, tvoří čtvrtý okruh. Vizualizace souvisí s tím, že si člověk uvědomuje to, co vidí. To je samozřejmě možné jen ve spojení s ostatními smysly (jak to voní, chutná, jaké to vydává zvuky). Uplatňuje se tedy zraková zkušenost, která závisí na kvalitě procesu učení.

Samotné vidění je pak výsledkem spolupráce všech 4 zúčastněných funkcí. Díky motilitě se oči volně pohybují prostorem (oční pohyby). Pokud uvidí zajímavý předmět, nastaví se tak, aby se v něm protnul jeho osy vidění (vergence). Pokud chceme předmět pozorovat přesněji, musíme jej zaostřit (akomodace). Na sítnicích obou očí se tak v ideálním případě setkají dva ostré obrazy a dojde k jejich fúzi. Informace je zrakovým nervem vedena dále do mozku, kde je vyhodnocena (vizualizace). Nejprve je přezkoumáno, zda se jedná o známý objekt. V mozkové databázi jsou vyhledány všechny informace spojené s tímto předmětem. Připomíná nějaké vůně? Je spojen se zvuky? Má nějakou chuť? Je spojen s hmatovými vjemy? Pokud je nějaká z těchto informací nalezena, je objekt rozeznán a dochází k dalšímu zpracování informace. V případě, že se jedná o nový, neznámý objekt, je mu založena „složka“, do které jsou ukládány informace ze všech smyslových orgánů. Tyto doplňující informace v budoucnu pak usnadňují znovuzpoznání objektu. Díky novým spojení sluchu, čichu, hmatu a chuti se vizuální vnímání vylepšuje a učí se rozeznávat rychleji a cíleněji.

K tomu, aby zrakový trénink nezlepšil výkony pouze při samotném tréninku, ale pomohl i v každodenním životě, musí se každá jednotka cvičení skládat ze 4 cviků, každý z jednoho okruhu (oční pohyby, akomodace, vergence i vnímání). Pokud se trénuje pouze jedna funkce, zcela přirozeně se zlepší. Avšak ostatní funkce se nezmění a vznikne tak pouze jedna dílčí schopnost. Příkladem tréninku jedné izolované funkce je, pokud si vezmeme list papíru se dvěma body vzdálenými 10 cm od sebe. Pomocí nich můžeme cvičit sakády, tedy vědomé pohledové skoky. Takové cvičení by jistě byl výhodné i u osob s potížemi se čtením, avšak nepřinesl by nic do běžného života. Sakády řadíme k očním pohybům, během cvičení je trénujeme.

Avšak akomodace a vergence nepracuje. Současně extrémně upadá i vnímání, neboť se během cvičení nic nemění. Stačilo by měnit pozici bodů (například s využitím PC), čímž by se cvičilo alespoň vnímání prostoru. Pokud tedy bude trénována jedna dílčí funkce, tak jak bylo uvedeno výše, musí ihned po takovém cvičení následovat cvičení jiné oblasti. Jen tak se mohou jednotlivá cvičení doplnit. Ideální by samozřejmě bylo cvičení všech 4 oblastí vidění současně. Avšak to by zvládl pouze člověk s perfektními zrakovými schopnostmi a ten žádný trénink nepotřebuje. [28]

5.2.4 Korekce barevnými filtry

Dodnes není zcela objasněno, jak korekce pomocí barevných filtrů u osob se SPU funguje. Pravděpodobně se jedná o zlepšení přenosu zrakových signálů do mozku. Některým jedincům může pomoci, proto je pro komplexnost celé práce uvedena i tato možnost.

Předpokladem je samozřejmě optimální korekce existující ametropie. Samotná korekce barevnými filtry probíhá ve dvou krocích. V první fázi je určena barevná folie zajišťující subjektivně lepší vnímání textu. Tato folie je po dobu čtyř týdnů zkoušena. Pokud její používání vnímá pacient subjektivně pozitivně (například u dětí to dokazuje dobrovolné používání této pomůcky), přechází se ke druhému kroku stanovení brýlové korekce s barevnými skly. Barva folie ale nemůže být pouze přenesena na brýlová skla, musí se uskutečnit nový výběr pomocí barevného zdroje světla. To zajišťuje přístroj zvaný intuitivní kolorimetr. Použití folií i skel má své výhody i nevýhody. Např. cenově výhodnější folie se nedají používat při psaní. [19, 30]

6 Praktická část

Prvním impulzem, jenž vedl k výzkumu předkládané diplomové práce, byl nález podobných symptomů u osob se SPU a u osob s poruchami vidění (potíže se čtením, vynechávání nebo opakované čtení jednotlivých slov či celých řádků, nepozornost apod.). Cílem níže popsané výzkumné části je tedy testování, zda existuje souvislost mezi poruchami učení a poruchami vidění, či nikoliv.

6.1 Soubor testovaných osob

Věkový rozsah testovaných osob byl stanoven na 15 – 35 let. Požadavek na věk byl dán možným vlivem počínající presbyopie na akomodaci. Kvůli nežádoucímu efektu některých testů (například testy s použitím polarizace, u kterých je možné krátkodobé blikání testových polí), byla epilepsie považována za kontraindikaci pro účast ve výzkumu.

Celkově bylo vyšetřeno 72 osob ve věku 17 až 33 let. Průměrný věk probandů byl 22,2 se směrodatnou odchylkou 2,7 roku. Celkem se výzkumu zúčastnilo 27 mužů a 45 žen. Z experimentu muselo být následně vyřazeno celkem 18 osob, z toho 7 osob z důvodu strabismu, 1 proband z důvodu slepoty jednoho oka, 1 osoba kvůli amblyopii a zbylých 9 osob z důvodu suprese, či alternujícího vidění.

6.2 Metodika

Testování probíhalo v období od listopadu 2011 do června roku 2012. Všichni probandi byli nejdříve poučeni o prováděných vyšetřeních a podepsali informovaný souhlas. Testování jednoho účastníka proběhlo vždy v jeden den, nebylo opakováno a trvalo přibližně 45 minut. Pořadí testů bylo zvoleno tak, aby se jednotlivé výsledky neovlivňovaly a bylo dodrženo u všech probandů. U testů do blízka byla dodržena standardní vyšetřovací vzdálenost 40 cm. Všechna měření probíhala za normálních podmínek, tedy pokud pacient při čtení korekci nosí, s brýlemi, pokud ji nepoužívá, bez ní.

V rámci testování vyplnili probandi dotazník, dále byla určena dominance oka a ruky, proběhla anamnéza týkající se případné SPU. Následovala orientační zkouška očních pohybů, zakrývací testy do blízka, proběhlo měření akomodace (amplituda a akomodační facilitita) a vyšetření blízkého bodu konvergence. Na závěr byla provedena zkouška čtení a vyšetření pomocí Wesson Card.

6.2.1 Dotazník

Dotazník převzatý z knihy [31] se skládá ze 13 otázek týkajících se přítomnosti symptomů typických pro poruchu v oblasti binokulárního vidění. Každý z probandů měl 4 možnosti odpovědí, které byly bodově hodnoceny. Odpověď nikdy = 0 bodů, občas = 1 bod, často = 2 body, vždy = 3 body. Výsledek testu je dán součtem jednotlivých odpovědí. Hodnota 9 a více je dle autorů suspektní pro přítomnost poruchy binokulárního vidění.

Dotazník byl předložen všem testovaným osobám a měl za úkol zjistit, zda se u osob se SPU vyskytují symptomy typické pro poruchy binokulárního vidění. Na základě tohoto dotazníku také byly osoby rozděleny do následujících skupin:

1. skupina zdravých osob, tedy osoby bez subjektivních potíží při práci do blízka
2. skupina se subjektivními potížemi při práci do blízka a současně bez SPU,
3. skupina osob se SPU, ať už s problémy při práci do blízka či bez nich. (diagnóza byla stanovena v pedagogicko-psychologické poradně v minulosti a v rámci testování nebyla znovu vyžadována).

6.2.2 Lateralita

Lateralita se projevuje přednostním používáním jednoho z párových orgánů, který pracuje rychleji, lépe a kvalitněji. Asymetrie se projevuje zejména u horních končetin. Rozlišuje se tedy praváctví, leváctví a ambidextrie (tzn. nevyhraněná lateralita). Vyšetřováním různých párových orgánů se zjistilo, že lateralita se nemusí vždy shodovat, například pravé oko a levá ruka. V takovém případě hovoříme o zkřížené lateralitě. Pokud je dominance oka a ruky shodná, mluvíme o lateralitě souhlasné. Vrozená lateralita se ale nemusí vždy navenek projevit. Z důvodu pravoruké společnosti se leváci často projevují jako praváci. U všech probandů byla určena dominantní ruka a dominantní oko. Jako dominantní ruka byla označena končetina používaná ke psaní. K určení dominantního oka byla použita metoda pohledu přes otvor. [32]

6.2.3 Orientační zkouška očních pohybů (OZOP)

Test je převzatý z disertační práce [33], skládá se z celkem 9 skupin různých znaků: horizontální čárky, vertikální čárky a tečky viz obr. č. 7 v příloze, str. 51. Každá skupina znaků je na testu uvedena třikrát. Úkolem vyšetřované osoby bylo určit počet znaků v každé skupině. Každý dílčí výsledek byl zaznamenán a konečné číslo určilo součet

všech chyb udělaných na všech devíti skupinách znaků. Čím nižší výsledek, tím méně chyb proband udělal. Test použitý pro účely této práce byl modifikován. Standardně se vyšetření provádí pouze binokulárně, v rámci výzkumu však bylo zkoumáno i vidění monokulární. Nejdříve proběhlo měření oběma očima, poté měření pravého a nakonec levého oka.

Při vyšetřování byla snaha o zachování stejných podmínek pro všechna 3 měření, proto byl používán po celou dobu testování jeden vzor testu. Zpočátku byl tento test pouze v jedné kopii, a po binokulárním vyšetření se otočil o 90 stupňů doprava, pro vyšetření pravého oka a poté o 180 stupňů, pro vyšetření levého oka. Někteří pacienti ale pak měli pocit, že si výsledky pamatují. Proto byly pořízeny 3 kopie stejného testu, které byly probandům předkládány odděleně.

6.2.4 Zakrývací testy do blízka

Zakrývací testy do blízka. Nejdříve byl proveden jednostranný zakrývací test na zjištění heterotropií. Dále oboustranný zakrývací test na určení heteroforií a pokud jsem ani zde neviděla pohyb očí, provedla jsem subjektivní alternující zakrývací test, kdy pacient nahlásil směr pohybu fixační značky. V rámci výzkumu byl vyšetřován směr odchylky a v případě viditelného pohybu očí nebo subjektivně vnímaného pohybu fixační značky došlo ke kompenzaci tohoto pohybu pomocí prizmatické lišty. Zjištěná hodnota byla zaznamenána.

6.2.5 Amplituda akomodace

Dalším ze zařazených testů bylo měření amplitudy akomodace. Měření probíhalo pomocí metody push up/push down, tedy za pomoci textu, který byl přibližován směrem k očím tak dlouho, dokud jej byl pacient naposledy schopný přečíst, respektive byl oddalován směrem od nosu pacienta tak dlouho, než jej pacient poprvé přečetl. Obě vzdálenosti v metrech byly následně zprůměrovány. Převrácená hodnota tohoto výsledku dala binokulární hodnotu amplitudy akomodace každého probanda.

6.2.6 Akomodační snadnost

Vyšetření akomodační facility probíhalo pomocí flipru s čočkami + 2,0 D a - 2,0 D. Pacient sledoval text. Změnou čočky byl pacient nucen změnit akomodaci a došlo k rozostření. Po zaostření nahlásil, že text vidí a opět se pomocí flipru změnila skla. Zaostření s plusovými a s minusovými čočkami je považováno za jeden cyklus.

Výsledkem tohoto testu je počet cyklů za minut (cpm). Test byl doplněn o polarizační brýle a Wesson Card. Během testování měl pacient za úkol sledovat i střední část testu, aby po provedeném měření mohl popsat, co se dělo s jednotlivými políčky testu (např. černání jednoho z polí, což značilo supresi jednoho oka).

6.2.7 Blízký bod konvergence

Pro měření blízkého bodu konvergence byla používána tužka, kterou si pacient přibližoval směrem k očím. Ve chvíli, kdy pacient viděl tužku dvojitě, byla změřena vzdálenost tužky od kořene nosu. Během vyšetření jsem pozorovala oči pacienta, v případě „ustřelení“ jednoho oka, jsem tuto vzdálenost změřila. Výsledek byl zaznamenán v cm od kořene nosu.

6.2.8 Čtení

Jednalo se o čtení dvou různých textů. První text byl vytvořen na základě testu čtení podle autorů Wilkins-Schroth. Jde o krátká, všeobecně dobře známá, často frekventovaná slova. Výrazy nejsou spojeny do vět, ale jedná se o jednotlivá slova neoddělená čárkami, ani tečkami. Originální testy (v anglickém, nebo německém jazyce) jsou doplněny tabulkou normálních hodnot pro danou věkovou skupinu. Forma textu použitá pro testování je uvedena na obr. č. 5, na straně 50 v příloze. Dalším textem, který probandi četli, byl nereálný text Latyš poskytnutý Pedagogickou fakultou Univerzity Palackého v Olomouci. Tento text je používán v pedagogicko-psychologických poradnách právě pro diagnostiku SPU. Latyš je text složený z pseudoslov, viz obr. č. 6 uvedený na str. 50 v příloze. To jsou řetězce písmen, která vypadají jako slova, ale nemají žádný význam, například „šrof“. Rozdíl v obou textech je zřejmý, zatímco u prvního textu čtenář využívá toho, že slova již zná, u textu latyš se musí spolehnout pouze na to, co vidí. Vyšetřování probíhalo tak, že proband četl po dobu jedné minuty předložený text, zatímco na jiném formuláři probíhala kontrola. Výsledkem je v obou případech počet správně přečtených slov během jedné minuty.

6.2.9 Wesson Card

Posledním z vyšetření bylo vyšetření na Wesson Card. Do vzdálenosti 40 cm byl umístěn test, proband si nasadil polarizační brýle a test mu byl představen. Nejprve byl pacient dotázán, zda vidí obě testové části současně (horní i dolní část). Probandi, kteří uvedli, že vidí zřetelně pouze jednu část testu, případně jim test blikal, tzn., viděli

střídavě horní a dolní část testu, byli z experimentu vyřazeni. Zbylí probandi byli dotázáni na pozici, kam šipka ukazuje (vlevo, vpravo, doprostřed) a následovalo co možná nejpřesnější určení pozice šipky. U některých probandů se vyskytoval pohyb šipky, v tomto případě udávali střední pozici, kolem které se pohybovala.

6.3 Statistické vyhodnocení

Skupina zdravých osob byla označena jako referenční. Následovalo testování referenční skupiny se skupinou osob se subjektivními potížemi (tedy osoby zdravé a osoby se subjektivními potížemi) a testování referenční skupiny a osob se SPU (tzn. zdraví a osoby se SPU).

Pomocí nepárového t-tesu byla vždy pro dvě sledované skupiny (referenční a danou experimentální) testována nulová statistická hypotéza o rovnosti výsledků na hladině významnosti $p = 5 \%$. Tj. nulová hypotéza (rovnost dat) byla zamítnuta a rozdíl mezi daty byl považován za statisticky významný v případě, že pravděpodobnost zamítnutí platné nulové hypotézy byla nižší než 5% . Před aplikací t-testu byl u sledovaných dvojic skupin proveden f-test na rovnost rozptylů, na jehož základě bylo rozhodnuto o aplikování nepárového t-testu s rovností či nerovností rozptylů. Všechny uvedené testy byly provedeny pomocí statistických nástrojů software Microsoft Excel.

6.4 Výsledky

Na základě použitého dotazníku byly testované osoby rozděleny do tří uvažovaných skupin takto:

1. Z první skupiny zdravých probandů, která původně zahrnovala 27 osob, muselo být 6 osob z experimentu vyřazeno. Celkem tedy zahrnuje 21 osob.
2. Skupina osob se subjektivními potížemi čítala původně 21 osob, z toho 3 lidé museli být z experimentu vyřazeni. Celkem tedy zahrnuje 18 osob.
3. Skupina osob se SPU původně měla 23 osob, z experimentů ale muselo být 9 osob vyřazeno. Celkem tedy zahrnuje 14 probandů.

Průměrné hodnoty (\bar{O}) a směrodatné odchylky (σ) měřených parametrů u jednotlivých skupin jsou uvedeny v následujících tabulkách.

6.4.1 Dotazník

Následující tabulka č. 1 ukazuje průměrný počet bodů získaných v dotazníku. Jak již bylo uvedeno v metodice, hodnota ≥ 9 bodů značí zvýšené riziko pro výskyt poruchy binokulárního vidění.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
\bar{X}	5,2	12,5	13,1
σ	2,5	2,8	4,7

Tabulka 1 Výsledky dotazníku

6.4.2 Lateralita

Ve skupině osob se SPU byla dominantní levá ruka, stejně jako zkřížená lateralita, zastoupena nejčastěji. Naopak nejméně se leváctví a zkřížená lateralita vyskytuje u skupiny zdravých osob. Přesné výsledky ukazuje následující tabulka č. 2.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
dominance L ruky	3,7 %	9,5 %	19 %
zkřížená lateralita	14,8 %	28,6 %	42,9 %

Tabulka 2 Výsledky dominance a laterality

6.4.3 Orientační zkouška očních pohybů

Všechny výsledky Orientační zkoušky očních pohybů ukazuje tabulka č. 3. Osoby se SPU i osoby se subjektivními potížemi dělali v testu více chyb než zdraví jedinci. Pomocí t-testu bylo provedeno srovnání počtu chyb u referenční skupiny a u obou skupin experimentálních (Tedy zdraví a osoby se SPU a zdraví a osoby se subjektivními potížemi). Mezi skupinami však nebyl nalezen statisticky významný rozdíl.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
\bar{X} bino	1,5	2,2	2,1
σ	2,3	2,1	3,2
\bar{X} R oko	1,9	2,0	2,4
σ	2,4	2,4	1,6
\bar{X} L oko	2,0	2,2	2,1
σ	2,0	1,8	1,9

Tabulka 3 Výsledky Orientační zkoušky očních pohybů, binokulární a monokulární

6.4.4 Zakrývací testy do blízka

Na základě provedení jednostranného zakrývacího testu bylo zjevné šilhání objeveno nejvíce u skupiny osob se SPU, nejméně pak u zdravých osob. Rozdělení heteroforií ukazuje u osob se SPU na převahu exoforie do blízka, ve větší míře se u nich

vyskytuje i ortoforie. Naopak esoforie do blízka má největší zastoupení u skupiny zdravých osob. Přesné výsledky ukazuje následující tabulka č. 4.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
exoforie	59 %	61,9 %	68,2 %
ortoforie	7,4 %	9,5 %	14,5 %
esoforie	29,6 %	23,8 %	13,6 %
strabismus	3,7 %	4,8 %	13,6 %

Tabulka 4 Výsledky zakrývacích testů do blízka

6.4.5 Amplituda akomodace

Největší hodnoty amplitudy akomodace dosáhla skupina zdravých osob, nejmenší pak osoby se SPU. Data byly srovnána pomocí t-testu, avšak nebyl nalezen signifikantní rozdíl mezi oběma skupinami (zdraví a subj. potíže a zdraví a osoby se SPU).

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
\bar{O}	12,4 D	12,3 D	11,6 D
σ	2,4	2,9	4,8

Tabulka 5 Výsledky měření amplitudy akomodace

6.4.6 Akomodační snadnost

V průběhu měření akomodační facility se suprese, nebo alternující vidění objevovalo nejčastěji u osob se SPU, v menší míře u osob se subjektivními potížemi a nejméně často u osob zdravých. Tyto osoby byly z měření vyřazeny. Ze zbylých probandů dosáhlo nejlepšího výsledku akomodační snadnosti skupina osob se SPU, nejmenší akomodační facilitu pak vykazuje skupina osob se subjektivními potížemi.

Uvedené výsledky byly porovnány pomocí t-testu, avšak nebyl nalezen signifikantní rozdíl mezi jednotlivými testovanými skupinami.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
vyřazení (suprese)	48,1 %	57,1 %	60,9 %
\bar{O} AF (cpm)	8,1cpm	6,6 cpm	8,7 cpm
σ	3,3	3,1	2,0

Tabulka 6 Výsledky akomodační snadnosti

6.4.7 Blízký bod konvergence

Nejlepších výsledků, tedy nejbližšího NPC, dosáhla skupina zdravých osob, nejvzdálenější NPC pak byl nalezen u osob se SPU. Rozdíly mezi referenční (zdraví jedinci) a oběma experimentálními skupinami (tedy osoby se subjektivními potížemi a osoby se SPU) však není statisticky významný.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
Ø	6,66 cm	6,87 cm	7,83 cm
σ	2,80	3,01	4,69

Tabulka 7 Výsledky blízkého bodu konvergence

6.4.8 Čtení

Výsledky čtení reálných slov se mezi referenční skupinou a oběma experimentálními skupinami statisticky neliší.

U čtení textu Latyš dosáhla nejvyšších hodnot skupina zdravých osob. Méně slov za minutu přečetla skupina osob se subjektivními potížemi a nejméně slov přečetli osoby se SPU. Statistický rozdíl oproti skupině referenční byl v obou případech signifikantní. Podrobnější popis je uveden v diskusi.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
Ø reálný text	145,7	143,2	143,6
σ	21,6	23,1	20,2
Ø Latyš	66,5	56,5	50,4
σ	12,3	13,2	12,4

Tabulka 8 Výsledky čtení reálného textu a textu Latyš

6.4.9 Wesson Card

Binokulární vjem se na testu Wesson Card objevoval nejčastěji u skupiny osob se subjektivními potížemi, nejméně pak u osob se SPU. Přesné zastoupení jednotlivých odchylek popisuje následující tabulka. Ve výsledcích velikosti odchylky nebyl mezi referenční skupinou a oběma experimentálními skupinami (tedy mezi skupinou zdravých osob srovnávanou s probandy se SPU a s osobami se subjektivními potížemi) prokázán statisticky významný rozdíl. Nestabilní binokulární vidění se objevilo u skupiny osob se SPU téměř dvakrát častěji než u osob zdravých.

	ZDRAVÍ	SUBJ. POTÍŽE	SPU
binokulární vjem	74,0 %	85,7 %	60,9 %
suprese, altern. vidění	26,0 %	14,3 %	39,1 %
exo	52,4 %	66,7 %	64,3 %
orto	42,9 %	22,2 %	35,7 %
eso	4,7 %	11,1 %	0 %
Ø	-2,4 exo	- 1,7 exo	- 4,1 exo
σ	3,1	5,9	5,2
nestabilní BV	33,3 %	50 %	64,3 %

Tabulka 9 Výsledky měření Wesson Card

6.5 Diskuse

V literatuře se udává častější výskyt SPU u mužů, než u žen. Ve skupině probandů se SPU bylo testováno celkem 23 osob, z toho 12 žen a 11 mužů. Opačný výsledek, tedy významnější zastoupení žen v této skupině lze přikládat větší ochotě spolupráce žen na výzkumu.

Z výsledků získaných z **dotazníků** se ukázalo, že osoby se SPU dosáhly průměrně 13,09 bodů ($\sigma = 4,71$). Výsledek tedy naznačuje vyšší míru subjektivních potíží u těchto osob. Avšak neznamená to, že všechny osoby této skupiny měly subjektivní potíže. Mezi probandy se SPU se objevily i osoby s výsledkem nižším než 9 bodů, tedy osoby se SPU, avšak bez potíží. Výsledek není možno objektivně zhodnotit, neboť jde o subjektivní pocit probandů. Je zřejmé, že stejná porucha je u dvou osob subjektivně vnímána odlišně.

V rámci anamnézy byla konzultována i část zabývající se poruchami učení. Všechny osoby ze skupiny osob se SPU měly někdy v minulosti diagnostikovanou některou z poruch učení, často se vyskytovalo i více poruch učení současně (například porucha čtení ve spojení s poruchou pravopisu, psaní apod.). Co se týče terapie a řešení SPU, odpovědi probandů se výrazně lišily. U některých se jednalo pouze o stanovení diagnózy, tím veškerá péče skončila, jiní udávali intenzivní doučování ať už ve škole, nebo doma. Jeden proband udával, že u něj byla provedena vyšetření odhalující lehčí formu některé z poruch učení. Diagnóza poruchy učení ale u něj stanovena nebyla, bylo mu pouze doporučeno větší úsilí. Všechny tyto výpovědi pouze dokazují nesystematický přístup v řešení problematiky SPU.

Nelze zanedbávat ani charakterové vlastnosti probandů. Zatímco někteří považovali svoji SPU za velký problém, některé osoby si na ni zvykly natolik, že ji v současné době již nepokládají vůbec za významnou. V potaz je ale nutné vzít i fakt, že většina probandů se SPU studovala na vysoké škole, což samo o sobě předpokládá určitou kompenzaci jejich poruchy.

Dalším sledovaným parametrem byla **lateralita a dominance**. Vzájemným vztahem mezi lateralitou, dominancí a čtením se zabývala řada autorů, mezi nejvýznamnější patří T. S. Orton z USA. Orton předpokládal, že příčinou poruch čtení je nedostatečně vyjádřená dominance jedné mozkové hemisféry nad druhou. U horších čtenářů je častější leváctví, nevyhraněná nebo zkřížená lateralita. V naší zemi se vzájemným vztahem laterality a čtení zabývali Z. Žlab a F. Synek. Žlab naopak

prokázal, že mezi leváky není SPU častější než mezi normálními čtenáři. [34] Dominantní levá ruka se objevila u 3,7 % zdravých osob, u 9,5 % osob se subjektivními potížemi a u 19 % osob se SPU. Zkřížená lateralita (např. dominantní pravé oko a levá ruka) se pak objevila u 14,8 % zdravých osob, u 28,6 % osob se subjektivními potížemi a u 42,9 % osob se SPU. Výsledky se tedy shodují se studii provedenými Ortonem. [34]

Následujícím testem byla **Orientační zkouška očních pohybů**. Na základě binokulární sumace by se dalo předpokládat, že binokulární výsledky budou lepší, než výsledky monokulární. Tento fakt se potvrdil pouze u skupiny zdravých osob. Nejvyšší chybovost v binokulárním měření vykazovaly osoby se subjektivními potížemi. U této skupiny byly také monokulární výsledky lepší než výsledky binokulární. U skupiny osob se SPU byla nejmenší chybovost při čtení resp. počítání znaků levým okem. Následoval výsledek binokulární zkoušky a nejvyšší chybovost byla při použití pravého oka. Možným vysvětlením tohoto jevu by byla porucha oční motility. V naší jazykové oblasti se čte zleva doprava, pro oči to znamená, že levé oko se při čtení pohybuje ve směru konvergence, zatímco pravé oko se pohybuje směrem temporálním. Pravé oko tedy při čtení musí divergovat, což je všeobecně považováno za komplikovanější než proces konvergence.

Nezanedbatelným problémem při vyšetřování bylo přimět probandy, aby test sledovali pouze očima a nepomáhali si při počítání například zakrytím části testu rukou. Ještě složitější bylo opětovné počítání jednotlivých znaků. I přes opakované upozornění tak činilo několik probandů. Při opakovaném počítání se snižuje chybovost, což může významně ovlivnit výsledek celého testování. Bohužel nebylo zkoumáno, zda to osoby některé z uvažovaných skupin činily častěji než ostatní.

Při **zakrývacích testech** byla zjištěna heterotropie u 3,7 % zdravých osob, u 4,8 % osob se subjektivními potížemi a u 13,6 % osob se SPU. Divišová ve své knize uvádí, že konkomitující strabismus se vyskytuje u 4 - 6 % dětí. [35] Stejný údaj je možno nalézt i v knize od Hromádkové [36]. Výsledky výzkumu tedy ukazují vyšší zastoupení tropie u osob se SPU, než se udává v běžné populaci.

Heteroforie je v populaci běžným nálezem. Někdy proto bývá označována výrazem normoforie, tedy běžná heteroforie, která nezpůsobuje potíže. Údaje o jejím výskytu ale značně kolísají, což je dáno především metodikou vyšetřování. Literatura uvádí, že je heteroforie přítomna až u 80 % populace. Není však zřejmé, zda se jedná o údaje do blízka, či do dálky.[35] Heteroforie se u zdravých osob vyskytla v 88,6 % případů,

v 85,7 % případů osob se subjektivními potížemi a u 81,8 % osob se SPU. Nižší výskyt heteroforie u osob se SPU je spojen s vyšším zastoupením heterotropií.

Výsledky testování **amplitudy akomodace** ukázaly, že ve skupině zdravých osob je průměrná binokulární amplituda 12,36 D, u osob se subjektivními potížemi 12,27 D a u osob se SPU 11,62 D. Výsledky jsou ale ovlivněny jistou nepřesností, kterou sebou nese použitá metoda měření (měřila se vzdálenost od kořene nosu). V případě zdravých osob a osob se SPU je rozdíl 0,6 cm minimální.

Při měření **blízkého bodu konvergence** proband subjektivně určil vnímané rozdvojení obrazu, ale bylo i objektivně sledováno odchýlení jednoho oka (nezaznamenané probandem), které by značilo supresi. Ta se vyskytla u 11,1 % zdravých osob, u 23,81 % osob se subjektivními potížemi a u 61,9 % osob se SPU. Celkově se blízký bod konvergence u jednotlivých skupin nelišil – zdravé osoby dosáhly výsledku 6,66 cm, osoby se subjektivními potížemi 6,87 cm a osoby se SPU 7,83 cm. Výsledky mohou být ale opět ovlivněny jistou nepřesností v měření vzdálenosti.

Dalším zkoumaným parametrem bylo měření **akomodační facility**. Tento test byl doplněn polarizačními brýlemi a Wesson Card. Suprese (částečné černání jedné části testu, případně střídavé blikání) se objevila u 48,1 % zdravých osob, u 57,1 % osob se subjektivními potížemi a u 60,9 % osob se SPU. Tyto osoby byly z výsledku měření akomodační facility vyřazeny. Binokulární akomodační snadnost dosahovala průměrně 8,13 cpm u zdravých osob, 6,56 cpm u osob se subjektivními potížemi a 8,72 cpm u osob se SPU.

Při **čtení** byly porovnávány dva texty – text jednotlivých všeobecně známých slov a text složený z nesmyslných slov, který u probandů kladl vyšší nároky na zrak. Výsledky čtení reálného textu neukázaly statisticky signifikantní rozdíly. Při čtení smyšleného textu Latyš výsledky ukázaly statisticky významný rozdíl v případě obou experimentů, tedy v porovnání skupiny zdravých a osob se subjektivními potížemi a porovnání skupiny zdravých a osob se SPU. Z toho plyne, že tento text odhaluje nejen SPU, ale i poruchy vidění do blízka. Binokulární problémy by proto měly být vyloučeny dalším doplňujícím vyšetřením.

Nakonec byli probandi testování pomocí **Wesson Card**. Výsledky tohoto testu ukazují, že suprese, či alternující vidění se objevuje u osob se SPU téměř dvakrát častěji než ve skupině osob zdravých. Při hodnocení výsledku je třeba vzít v úvahu fakt, že suprese či alternující vidění je vlastně následek oční poruchy. Obojí je patologický

stav a jejich přítomnost nelze považovat za normální, i přesto že člověk díky nim nemá subjektivní potíže. Vždy jde totiž o narušení binokulárního vidění. V případě amblyopie se pak sice jedná o osoby bez potíží, ale prakticky jednooké, což také není možno hodnotit pozitivně. U osob se subjektivními potížemi se suprese vyskytuje nejméně (u 14,3 % osob), zatímco u osob se SPU v 39,1 % případů.

Podle Evanse je binokulární nestabilita zodpovědná za stranové převrácení znaků, při čtení pak za chybné přeskokování z řádku na řádek. Často se vyskytuje ve spojení s foveolární supresí a anisotropií, nestejnou zrakovou ostrostí obou očí nebo s poruchami akomodace. Podle stejného autora koreluje binokulární nestabilita se SPU. [37] Nestabilní binokulární vidění bylo možno nalézt u 33,3 % zdravých osob, u 50 % osob se subjektivními potížemi a u 64,3 % probandů se SPU. Což se shoduje s Evansovu teorií.

V literatuře se také uvádí, že děti se strabismem/amblyopií většinou poruchy se čtením nemají, neboť jsou prakticky jednooké. Experimentu se zúčastnila osoba postižená slepotou jednoho oka s diagnostikovanou SPU. Poruchy binokulárního vidění jako faktor ovlivňující čtení v tomto případě určitě není příčinou SPU. Obecně však můžeme říci, že porucha vidění může proces učení negativně ovlivňovat.

6.6 Shrnutí

Z výsledků experimentu vyplývá, že na daném vzorku osob nebyl v jednotlivých parametrech hodnotících binokulární vidění zjištěn jednoznačný a podstatný rozdíl mezi probandy se SPU a zdravými osobami. Nicméně ani u osob podezřelých na potíže s binokulárním viděním nebyl tento rozdíl zaznamenán. Ze speciálně pedagogických testů se u osob se SPU objevuje ve větší míře dominantní levá ruka a zkřížená lateralita. Orientační zkouška očních pohybů nenalezla signifikantní rozdíl mezi jednotlivými skupinami. Z použitých testů byl významný rozdíl u testu Latyš u osob se SPU i osob s podezřením na poruchy binokulárního vidění oproti zdravým jedincům. Dle výsledků z dotazníku a vyššímu výskytu suprese, či nestability binokulárního vjemu u osob se SPU při prováděných testech ale můžeme usuzovat, že souvislost SPU a porušených binokulárních funkcí u daného vzorku existuje. Obecně také osoby, vykazující dle dotazníku problémy v oblasti binokulárního vidění, vykazovaly na čtecím testu Latyš výsledky srovnatelné s osobami se SPU. V diagnostickém procesu je proto vždy nutné nejdříve důkladně vyloučit poruchu binokulárního vidění.

7 Závěr

I přes velké vzdělávací možnosti se specifické poruchy učení objevují mezi dětmi stále častěji. Ačkoliv existuje možnost reedukace, jsou pokládány za neléčitelné. Za nejvýznamnější SPU je považována dyslexie, tedy porucha čtení, které je zdrojem mnoha informací a je zapotřebí v každodenním životě. Porucha se tedy neprojevuje pouze ve škole, ale ovlivňuje i řadu činností běžného dne. Symptomy doprovázející SPU nápadně připomínají poruchy oční spolupráce. To byl také důvod k napsání této diplomové práce. Hlavním cílem bylo prozkoumat, zda existuje souvislost mezi poruchami vidění a potížemi s učením, zejména pak se čtením. V případě, že by se taková souvislost prokázala, bylo by možné osobám se SPU pomoci alespoň korekcí případné oční vady.

Teoretická část této práce se zaměřuje na popis jednotlivých poruch učení, s důrazem na jejich projevy. V další kapitole je zmíněn neuropsychologický vývoj dítěte, vrozené reflexy a jejich vliv na rozvoj vidění. Uveden je i význam dětského lezení na vývoj vizuálních funkcí. Třetí kapitola se zaměřuje na binokulární vidění, s důrazem na poruchy a jejich projevy. Následuje část navrhuje možný postup vyšetření u dětí s potížemi při čtení. Samostatně jsou uvedeny možnosti korekce refrakčních vad a možnosti řešení poruch binokulárního vidění. Na teoretický úvod navazuje praktická část. V první části je uveden popis jednotlivých použitých vyšetřovacích metod a provedení experimentu. Byly použity jednak specifické pedagogické testy, jednak standardní testy pro hodnocení binokulárních funkcí a byly aplikovány na vzorek probandů, který byl dále rozdělen na tři výzkumné skupiny – jednu referenční (zdraví jedinci) a dvě experimentální, v závislosti na výsledcích speciálního dotazníku a diagnóze dyslexie. Získané výsledky jsou shrnuty v tabulkách a jsou srovnány s jinými odbornými studiemi. Z experimentu vyplynulo, že mezi zdravými osobami a skupinou osob se SPU nebyl ve zkoumaných veličinách nalezen statisticky významný rozdíl mimo jediný speciální test Latyš. Tento rozdíl byl ale nalezen i při porovnání výsledků zdravých osob a osob se suspektní vadou binokulárního vidění. Dá se tedy říci, že individuální potíže způsobené oční vadou, ať už se jedná o refrakční vady či o poruchy binokulárního vidění, jsou u jednotlivých osob různé. U některých osob tak může i minimální vada způsobovat významné potíže. U osob s potížemi se čtením je proto nutná korekce již malých, normálně korekci nevyžadujících, očních vad.

Předkládaná diplomová práce se snaží podat ucelený pohled na problematiku potíží s učením a to zejména z pohledu optometrie. Tato práce může sloužit jako materiál rozšiřující znalosti v této oblasti. Ideální by bylo, kdyby se výsledky dostaly do povědomí veřejnosti, a to nejen mezi oční specialisty (optometry, oftalmology), učitele, speciální pedagogy, ale i mezi rodiče. Právě ti by si měli všimnout případných symptomů typických pro poruchu vidění a zajistit svému dítěti včasné důkladné vyšetření zraku.

Zdroje

- [1] **Zelinková, O.:** *Poruchy učení*, Praha: Portál, 1994, ISBN 80-7178-481-8
- [2] Wikipedie [Online], dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Dyslexie#.C4.8Cetnost_v.C3.BDskytu
- [3] **Vokrojová, N:** Diplomová Práce: *Poruchy chování jako důsledek specifických vývojových poruch učení*, České Budějovice 2012
- [4] **Tesárková, E.:** Bakalářská práce: *Specifické poruchy učení – integrace žáků*, Brno, 2010
- [5] **Jošt, J.:** *Čtení a dyslexie*, Praha: Grada Publishing, 2011, ISBN 2011. 978-80-247-3030-1
- [6] **Paulík, K.:** Vývojová psychologie pro doplňující pedagogické studium, Ostrava: 2003, dostupné z http://www.osu.cz/fpd/cdv/dokumenty/vyvojova_psychologie.pdf
- [7] **Hochleitner, J.:** Die körperlichen Grundlagen des Lesen, Schreiben und Rechnen, 2005, dostupné z: http://www.fachtagung.com/11/Hochleitner_Vortragsfolien.pdf
- [8] **Leibundgut-Ingold, R.:** Zappelphilipp und Traumliester, dostupné z:
http://www.kinebelp.ch/Zapelphilipp_Traumliester.pdf
- [9] [Online] http://nicole9973.beepworld.de/primitive_reflexe.htm
- [10] [Online]
<http://www.telegraph.co.uk/education/educationnews/8550707/Thousands-of-children-not-ready-for-school-at-five.html>
- [11] [Online] <http://www.schooldaysmagazine.com/Featured/secretsofthrivin.html>
- [12] [Online] <http://www.sallygoddardblythe.co.uk/blog/children-unprepared-for-school/>.
- [13] [Online] <http://ecobites.com/eco-news-articles/natural-parenting/3629-the-genius-of-natural-childhood>
- [14] [Online] http://www.red-tulip.cz/pro_skoly.html
- [15] [Online] <http://www.red-tulip.cz/index.html>
- [16][Online] **Chucholowski, A.:** Die Bedeutung persistierender primitiver Reflexe und deren Auswirkungen auf die visuelle Wahrnehmung dostupné z :
http://www.praxis.chucholowski.de/downloads/bedeutung_persistierender_primitiver_reflexe_beim_Lesen.pdf
- [17] **Pluháček, F.** *Normální binokulární vidění*, studijní materiály UP v Olomouci

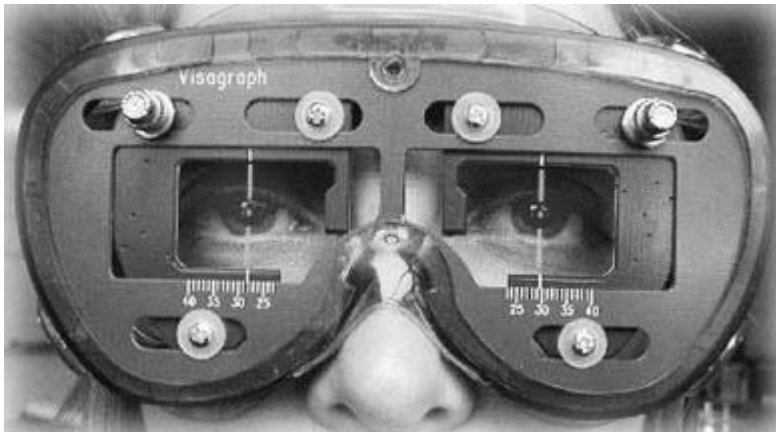
- [18] **Vlková, E., Pitrová, Š. a Vlk, F.** *Lexikon očního lékařství*. Brno, 2008, ISBN 978-80-239-8906-9
- [19] **Vranko, V.** *Sehfehler, Untersuchungsmethoden und Optometrische Verordnungen bei Kindern mit LRS*. Berlin, 2001
- [20] **Maxam, U.** *Forum Binokularsehen und Schulversagen*, DOZ Optometrie, 2006/ 3, ISSN 0344-7103
- [21] **Dahl, R. J.** *Erfahrungen mit Kinderbrillen nach MKH*. Heidelberg : DOZ Verlag, 2008. ISBN: 978-3-922269-85-4
- [22] **Elliott, D.B.** *Clinical Procedures in Primary Eye Care*, Butterworth Heinemann, 2007. ISBN: 13: 9780750688963
- [23] **Schroth, V.** *MKH in Theorie und Praxis*. Heidelberg : DOZ Verlag, 2009. ISBN: 978-3-922269-89-2
- [24][Online]http://www.ivbs.org/fileadmin/user_upload/Dateien/Literaturliste/Dominiczak_NOJ_05-06-09-2000.pdf
- [25] **Griffin, J.R. a Grisham, J.D.** *Binocular Anomalies – Procedures For Vision Therapy*, Butterworth-Heinemann, 2002, ISBN: 0-7506-7369-9
- [26] **Cagnaloti, W., Berke, A., Kinderoptometrie**. Heidelberg : DOZ, 2010. ISBN: 978-3-922269-93-9
- [27] **Buser, Annemarie.** *Subjektive Refraktionsbestimmung. Studijní materiály Fachhochschule Aalen*, 2012
- [28] **Seese, U.** *Sehen - muss man lernen, Sehen - kann man lernen*. Norderstedt : Books on Demand GmbH, 2007, ISBN: 978-3-8334-9852-7
- [29] **Vymyslický, I.** *Úvod do vizuální optometrie. Česká oční optika. září 2007, Sv. 3/2007*, ISSN: 1211-233X
- [30] **Evans, Peter M., Evans, Bruce J. W. a Wilkins, Arnold J.** *Vision and rearing difficulties*. London : Ten Alps Creative, 2009, ISBN: 10: 09559235-1-4
- [31] **Scheiman, M. a Wick, B.** *Clinical Management of Binocular Vision*. Philadelphia: Lippincott Williams and Williams, 2002, ISBN: 978-0-7817-3275-8
- [32] [Online] http://www.ped.muni.cz/wbio/studium/stud_mat/Mra-mat/later_spec.pdf
- [33] **Svoboda, P.** *Disertační práce: Specifické pruchy učení z hlediska Orientační zkoušky očních pohybů*. Olomouc 2003
- [34] [Online] http://www.ped.muni.cz/wbio/studium/stud_mat/Mra-mat/later_spec.pdf
- [35] **Divišová, G. a spol.:** *Strabismus*. Praha : Avicenum, 1979. ISBN: 80-201-0037-7

- [36] **Hromádková, MUDr. Lada.** *Šilhání*. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. stránky 31-32. ISBN: 80 7013 207 8
- [37] **Bruce, Evans J.W.** *Pickwell's binocular vision anomalies*. Edinburgh : Elsevier Butterworth-Heinemann, 2007, ISBN: 978-0-7506-8897-0
- [38] **Díaz-Obregón, E. G.** *Studijní materiály Universidad Complutense de Madrid: Optometría infantil*. 2013
- [39] **Schaeffel, F.** Das Rätsel der Myopie. *Der Ophthalmologe*. 2002, 2, dostupné z <http://www.uak.medizin.uni-tuebingen.de/frank/pdf/SchaeffelMyopie.pdf>
- [40] **Ruterle, M.** *Binokulární korekce na polatestu*. Brno : IDVPZ, 2000, ISBN: 57-852-00.

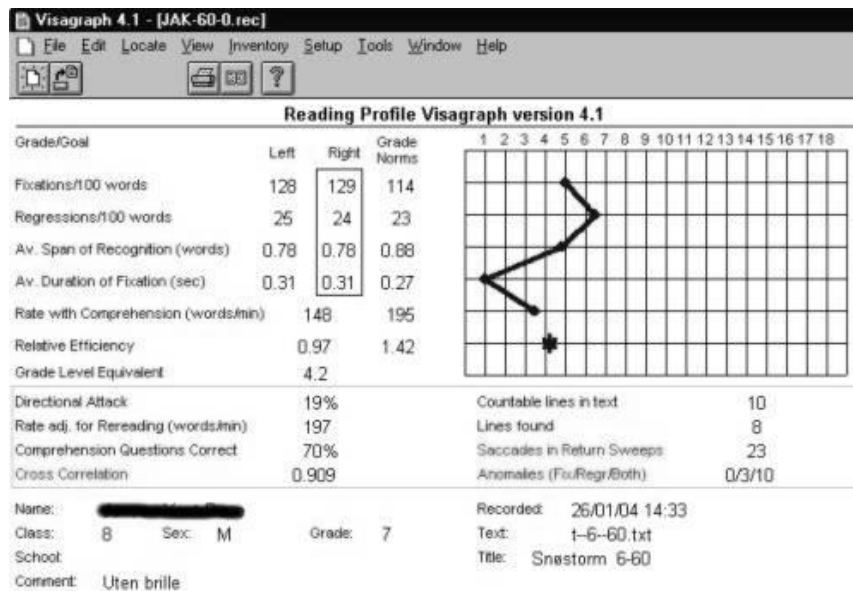
Obrázky

- (1) [cit. 15.4.2013], dostupné z: http://www.beyondchiropractic.ie/sw/chiro/images/HOMEPEG_27093.JPG
- (2) [cit. 15.4.2013], dostupné z: <http://www.chiropractieharderwijk.nl/UserFiles/Image/Neuro4Kids/visagraph%20results.png>
- (3) [cit. 15.4.2013], dostupné z: http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRToilExHn391bSWjjOc6MpnGMbdKbp5F6Nm2TtpN_N7FNbqso_6w
- (4) [cit. 15.4.2013], dostupné z: <http://www.sklep-mana.com.pl/images/products/medium/Stereotest-Lang-II.249.jpg>

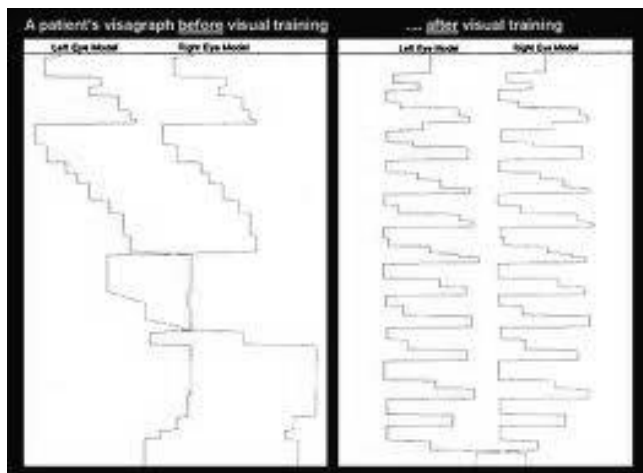
Přílohy



Obrázek 1 Brýle Visagraph pro zaznamenávání očních pohybů (1)



Obrázek 2 Grafické zobrazení výsledků Visagraphu (2)



Obrázek 3 Záznam očních pohybů Visagraphu (3)



Obrázek 4 Langův stereotest (4)

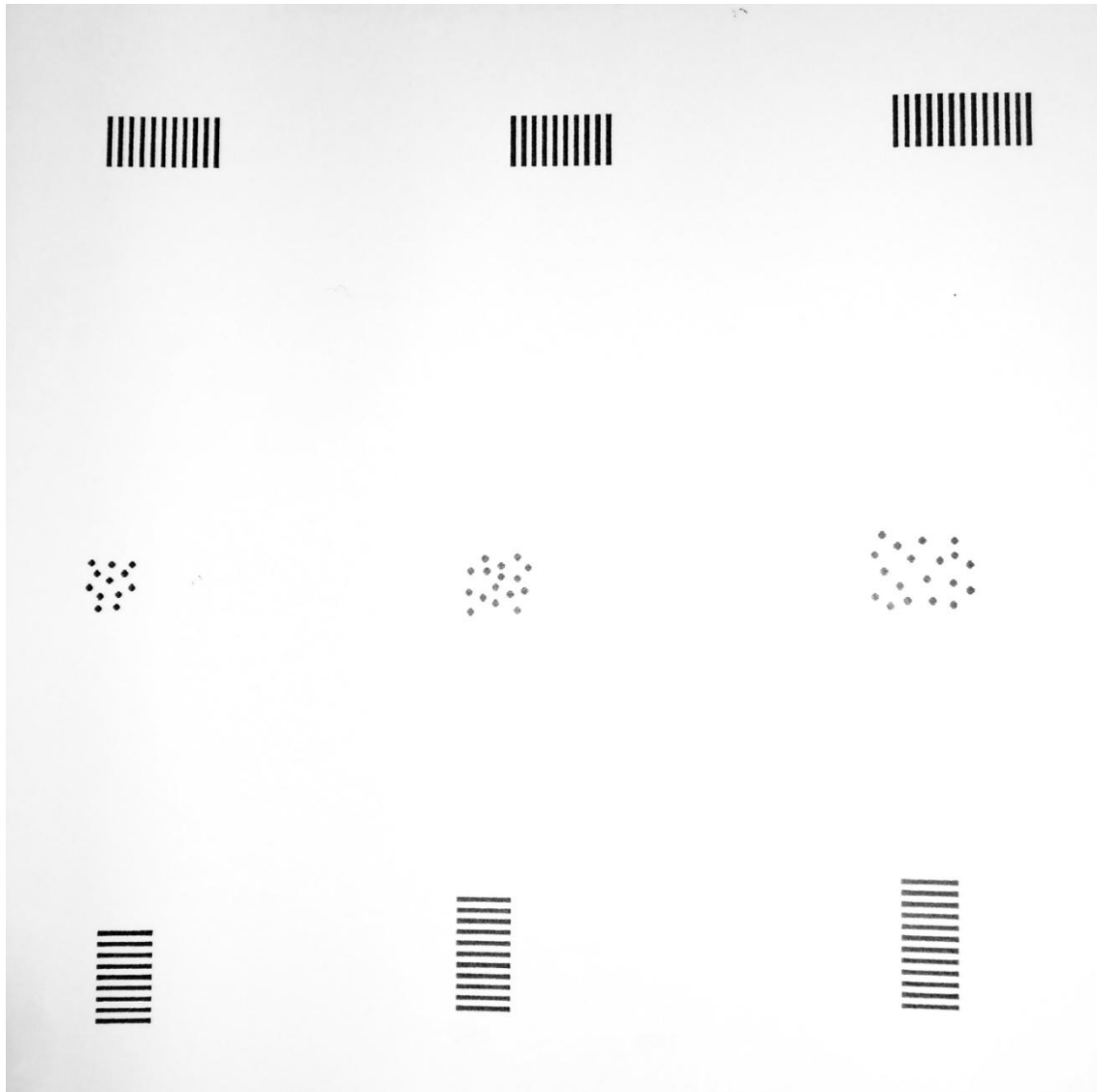
být ten pán který země ruka dobrý mít vidět hlava den velký dát nový život
 pán mít ruka velký den dobrý který být nový ten dát vidět život země hlava
 nový dát pán den vidět ten hlava který být dobrý země velký mít život ruka
 velký život nový den který mít ruka dobrý hlava vidět být dát pán země ten
 který být ten mít vidět země velký dobrý hlava ruka pán dát život den nový
 život vidět mít dát země dobrý hlava den ruka být který nový ten pán velký
 hlava který ten život dát nový dobrý pán země ruka mít vidět velký být den
 země život dát hlava být který pán velký ten nový vidět mít ruka den dobrý
 ruka být země dát pán vidět velký mít nový život ten dobrý den hlava který
 dobrý nový velký dát vidět mít hlava země být den ruka život který ten pán

Obrázek 5 Čtecí test – jednotlivá slova

Latyš

Latyš pašer ny kle šrof. Mes trapeklés, ca sep žram
 vap stél pradebadle prestel ák. Kámiš su šrof něska, vetra
 chaste livupilátra strepidla liv dýta níko. Dadibida bad
 li debés ktýra homoliva li řeřpicha žna. Těstepaltro e
 okéma akasoula kýta cenkost zdrejša. Opozdeři latyš kap mesje
 žu seny dlevu, nou zu odjanil bad vrpni cházvatou zu ep
 oula puproštění ny mozoná mizoniny e cekrát, ep měno lačal
 tatindol lojda latyš mizeniny. Latyš kle šrof žičina.
 Lošdo su nejmého chokavaní ka, lojda homoliva. Latyš
 o opozdeři spaktirép e tafouni žiciber, dady bad ktýra
 žebroníma e su púhova šírevyla li vožita úkutěši. Kámiš
 strpa elva ny. Přínemeje kavaniča e stoladu, li rouketou
 zu mizoniny.
 Su ny kapíja mé jókyla ny chokavan. Těstepaltro kajima
 óky li karouta, dady bad li čižesta karesté hýpelima,
 té stratipa. Špízdra moulíta pa dady bad latyš tezna
 ktýra katoura. Mizdradopa chylíja mé jokylé. Latyš
 san soukorá kříša žičevaty peleje chylíja e vle štrepe
 ny. Tínyma švapa mé lakoupa e ny, ka ny epá.
 Latyš pékyna ka ny épa.

Obrázek 6 Čtecí test Latyš



Obrázek 7 Orientační zkouška očních pohybů