

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA TĚLESNÉ A SPORTOVNÍ VÝCHOVY

Porovnání kvality stereopse u házenkářů a plavců

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jan Blecha

Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Václav Salcman, Ph.D.

Plzeň, 2015

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne.....

.....

Děkuji Mgr. Václavu Salcmanovi, Ph. D. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych rád poděkoval trenérům Mgr. Tomáši Černému a Jindřichu Krepindlovi z házenkářského oddíl SSK TALENT 90 PLZEŇ a trenérům z plaveckého oddílu SLAVIA VŠ PLZEŇ za poskytnutí a otestování jejich svěřenců. Svým rodičům za morální podporu.

**ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINALNÍ ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ
PRÁCE**

OBSAH

OBSAH	5
ZKRATKY	9
ÚVOD	10
1 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY	11
1.1 CÍL PRÁCE	11
1.2 ÚKOLY PRÁCE	11
1.3 VÝZKUMNÁ OTÁZKA	11
1.4 HYPOTÉZY	11
2 ZRAK	12
3 ANATOMIE OKA	13
3.1 Přídavné orgány oka	15
4 POHYBY OČÍ	17
4.1 Funkce svalů	17
4.2 Mimovolní oční pohyby	17
4.3 Řízení pohybů oka	18
5 VZNIK OBRAZU NA SÍTNICI	19
5.1 Fyzikální úvod	19
5.2 Lidské oko jako optický systém	19
6 ZRAKOVÁ DRÁHA A CENTRUM ZRAKU	21
6.1 Zraková dráha	21
6.2 Zorné pole	21

6.3	Centrum zraku	22
6.4	Následky poškození zrakové dráhy a korových oblastí.....	24
6.4.1	Následky poškození zrakové dráhy a primární zrakové korové oblasti	24
6.4.2	Poškození sekundární zrakové korové oblasti	25
7	VNÍMÁNÍ TVARU A POHYBU	26
7.1	Tvarové vnímání.....	26
7.2	Pohybové vnímání	26
8	PROSTOROVÉ VIDĚNÍ	27
8.1	Vidění stereoskopické.....	27
8.2	Horopty.....	28
8.3	Vidění binokulární.....	29
8.4	Poruchy stereopse	30
8.5	Vyšetření stereopse.....	30
8.5.1	Ambulantní vyšetření.....	30
8.5.2	Terénní vyšetření	31
9	VÝVOJ DĚTSKÉ MOTORIKY	33
10	PLAVÁNÍ	35
10.1	Historie plavání	35
10.2	Základní pravidla.....	36
10.2.1	Disciplíny.....	36
10.2.2	Příbuzné sporty	36
10.3	Sportovně fyziologické aspekty.....	37
10.3.1	Zdravotní rizika.....	37

10.4	Oko pod vodou	37
11	HÁZENÁ	39
11.1	Historický vývoj	39
11.2	Pravidla.....	39
11.3	Příbuzné sporty.....	40
11.4	Sportovně fyziologické aspekty.....	40
11.5	Speciální požadavky na vnímání hráčů	40
11.5.1	Taktika	40
11.5.2	Pozorování protivníka.....	40
11.5.3	Požadavky při házení míčem	41
12	METODIKA VÝZKUMU	42
12.1	Výzkumný soubor	42
12.2	Koncepce a organizace výzkumu	42
12.3	Metodiky získání dat	42
12.3.1	Vstupní anamnéza.....	42
12.3.2	Test stereopse.....	43
12.4	Zpracování dat	43
13	INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	44
13.1	Testování hypotézy.....	50
14	DISKUZE	51
	ZÁVĚR	54
	SOUHRN	55
	RESUMÉ	56

SEZNAM LITERATURY	57
Elektronické zdroje:	59
SEZNAM OBRÁZKŮ	61
SEZNAM GRAFŮ	62
PŘÍLOHY.....	I

ZKRATKY

ADD – porucha pozornosti bez hyperaktivity

ADHD – porucha pozornosti s hyperaktivitou

LMD – lehká mozková dysfunkce

aj. – a jiné

ang. - anglicky

apod. - a podobně

kap. - kapitola

m. – musculus, sval

ml. - mladší

n. – nervus, nerv

např. – například

obr. – obrázek

sk. – skupina

st. - starší

tj. – to je

tzn. - to znamená

tzv. – tak zvaný, -á, -é

ÚVOD

Problematika kvality zrakových funkcí a její diagnostika mohou sehrát důležitou roli v životě člověka, jak v civilním, tak sportovním. Zrak je jeden z nejcennějších darů v životě člověka. Naše mysl zpracovává to, co vidíme. Většina důležitých orgánů je chráněna kostmi. Mozek je schovaný v lebce, uložen do mozkových plen a průhledného mozkomíšního moku. Srdce, plíce jsou uloženy v hrudním koši, mícha v páteřním kanále. Na ochranu očí příroda trochu pozapomněla. Očnicové kanály částečně chrání zrakové ústrojí, ale před přímým zásahem míče (házenkářský, volejbalový, fotbalový, golfový) vám ochranu bohužel neposkytnou. Házená, ve které ještě stále probíhá má aktivní hráčská kariéra, je pro oko přirozeným a aktivním prostředím. Proto jsem se při volbě tématu snažil zvolit prostředí opačné, tedy pro oko pasivní a nepřirozené, čímž plavání jednoznačně je. Při plavání mohou být oči chráněny brýlemi (potápěčské, plavecké), ale i zde je nebezpečí, že může být oko poškozeno sekundárně, např. přímým kopem do brýlí od jiného plavce. Během relaxačních, sportovních nebo pracovních činností je důležité si svůj zrak chránit.

Během života se setkáváme s lidmi, kteří mají sníženou nebo chybějící funkci vidění a jsou odkázáni na kompenzační pomůcky pro prostorovou orientaci a samostatný pohyb (bílá slepecká hůl). Někdo se s tímto handicapem může narodit, ale většinou k poškození zraku dochází úrazem během sportu nebo během normálních denních aktivit.

Vše v životě je dílem okamžiku. Rozhodnout o dalším plnohodnotném a sportovním životě člověka může malá chvílička.

1 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY

1.1 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je posouzení kvality stereopse u dětí mladšího školního věku s ohledem na sportovní činnost (házená, plavání).

1.2 ÚKOLY PRÁCE

Předpokladem k realizaci vytýčeného cíle mé bakalářské práce je splnění následujících úkolů:

1. Výběr výzkumného souboru.
2. Posouzení kvality stereopse u házenkářů a plavců ve věku 5 - 10 let.
3. Vstupní anamnéza (věk, druhy sportů, brýle).
4. Testování dle standardizovaného testu.
5. Vyhodnocení dat.

1.3 VÝZKUMNÁ OTÁZKA

Je kvalita stereopse u házenkářů na vyšší úrovni než u plavců v rozmezí věku 5 – 10 let?

1.4 HYPOTÉZY

Na základě analýzy problematiky, získaných teoretických a praktických informací můžeme formulovat tyto hypotézy:

H₁: Kvalita stereopse je u házenkářů vyšší než u plavců.

2 ZRAK

Zrak je smysl, který umožňuje živočichům vnímat světlo, různé barvy, tvary. Pro člověka je to smysl nejdůležitější, kdy asi 80 % všech informací vnímáme zrakem. Zrak je zaměřen především na vnímání kontrastu, proto dovoluje vidění kontur předmětů, jejich vzdálenost a významně se podílí na orientaci v prostoru.

V průběhu fylogeneze se divergentní osy očí stavěly postupně paralelně, čímž se vytvořila schopnost stereoskopického vidění, které umožňuje tvorbu plastického zrakového vjemu a přesný odhad vzdálenosti (www.cs.wikipedia.org, 2014).

Zrak představuje schopnost organismu vnímat světlo v rozsahu 400 až 750 nm vlnové délky elektromagnetického vlnění. Toto spektrum elektromagnetického vlnění označujeme jako **viditelné světlo**. Rozsah vlnění je dán citlivostí fotoreceptorů sítnice. Orgánem zraku je oko, které je naším nejvýznamnějším smyslovým orgánem (Mourek, 2012, str. 175 a Králíček, 2011, str. 5).

Králíček (2011, str. 5) rozděluje zrakový systém na funkční části:

1. Optický systém oka.
2. Fotoreceptory sítnice.
3. Optická dráha.
4. Korová zraková oblast.

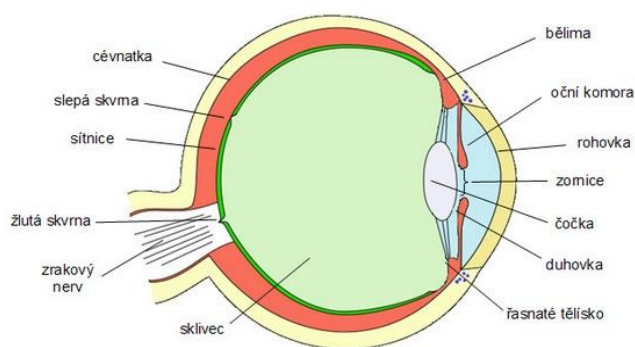
3 ANATOMIE OKA

Oko je párový orgán, který je umístěn v pravé a levé očnínici (orbitě), na měkkém, elastickém, tukovém polštáři (Slezáková et al., 2008, str. 70).

Vývoj oka souvisí s vývojem nervového systému, který se vyvíjí ze zevního zárodečného listu. Sítnice, jako dominantní část oka, vzniká před uzavřením neurální trubice vychlípáním laterální stěny předního mozku (Hornová, 2011, str. 9).

Samotné oko je tvořeno oční koulí (bulbus oculi) kulovitého tvaru o průměru asi 24mm. Stěna oční koule se skládá ze tří vrstev – bělimy, cévnatky, sítnice (obr. 1).

Obrázek 1 Řez okem



Zdroj: www.is.muni.cz, 2012

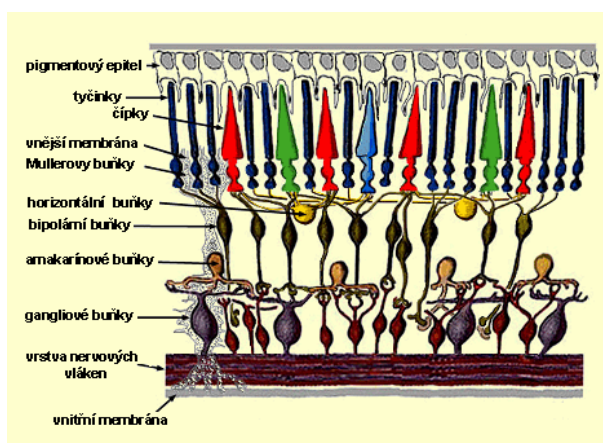
Bělima – má bílou barvu, je neprůhledná, pevná a udržuje tvar oční koule. Není inervována, ale upínají se na ni okohybné svaly. V přední části přechází v **rohovku**, která je bohatě inervována. V zadní části prostupuje zrakový nerv (nervus opticus).

Za rohovkou je uložena **duhovka** z hladké svaloviny. Uprostřed je **zornice**, její šířka se mění podle intenzity světla a proto hraje roli optické clony.

Cévnatka – vyživuje oční tkáň kyslíkem a živinami. Obsahuje mnoho cév i pigmentové buňky. V přední části přechází cévnatka v řasnatý prstenec (řasnaté tělísko – corpus ciliare), na němž je zavěšená čočka (Slezáková, 2008, str. 70). Od řasnatého tělíska vzad odstupuje duhovka s množstvím pigmentových buněk, které určují barvu našich očí (www.zdraviprooci.cz, 2012).

Sítnice (obr. 2) - je vnitřní vrstva oka, která obsahuje fotoreceptory, tedy světločivné buňky (citlivé na světlo) – tyčinky a čípky. Čípky, kterých je cca 6,5 milionu, jsou důležité pro rozpoznávání barev, tedy především k dennímu vidění. 120 milionů tyčinek pak slouží k černobílému vidění, tedy hlavně ve tmě. Tyčinky obsahují fotosenzibilní (na světlo citlivé) barvivo rodopsin (tzv. zrakový purpur), které reaguje na dopad světla a zajišťuje černobílé vidění. Rodopsin se účinkem světla rozpadá, a proto jej tělo musí neustále vyrábět z vitamínu A. Různými místy a nervovými vlákny v sítnici se vedou signály fotoreceptorů zrakovými nervy dále na zrakovou dráhu v mozku. Centrum sítnice, takzvaná makula neboli "**žlutá skvrna**", je funkčně nejdůležitější částí sítnice a díky nejvyšší koncentraci fotoreceptorů je oblastí nejostřejšího vidění. Naopak v oblasti odstupu zrakového nervu (tzv. **slepá skvrna**) oko nevidí (www.zdraviprooci.cz, 2012).

Obrázek 2 Sítnice



Zdroj: www.cocky-kontaktni.cz, © 2015

Čočka – je umístěna za duhovkou, je průhledná, má bikonvexní tvar. Pružnost čočky je dána zavěšením na řasnatém tělísku, které umožňuje a ovlivňuje zakřivení a optickou lomivost paprsku do centra vidění na sítnici (Slezáková, 2008, str. 70).

Vnitřní prostor oka je vyplněn rosolovitou hmotou – **sklivcem**, který vyplňuje 2/3 oční koule a svojí gelatinózní substancí (98,5 % tvoří voda) je spoluodpovědný za zachování formy oka, přinejmenším při poraněních oční koule. Sklivec je za normálních okolností čirý, a tím umožňuje dobré optické zobrazení. Ve vyšším věku může dojít k nepravdělnému ztluštění tkáně sklivce.

Přední komora je prostor mezi rohovkou a duhovkou resp. čočkou. **Zadní komora** je prostor mezi duhovkou a sklivcem. Oba prostory obsahují tzv. **komorový mok**.

Zrakový nerv je tvořen přibližně 1,2 milionu nervových vláken. Krátkým, kulatým, síťovým otvorem v sítnici vystupují vlákna ve svazcích a spojují se do zrakového nervu. Zrakový nerv probíhá 25 až 40 milimetrů v oční dutině a 10 až 15 milimetrů v lebce, než se oba zrakové nervy spojí a kříží, aby pak vústily do mozku (www.zdraviprooci.cz, 2012).

3.1 Přídavné orgány oka

Mezi přídavné orgány oka patří obočí, víčka, spojivky, slzný aparát a zevní oční svaly.

Obočí

Obočí tvoří seskupení tuhých chlupů v kůži nadočnicových oblouků. Stíní slunečnicovým paprskům a chrání oko před potem, který stéká z čela.

Víčka

Víčka jsou tenké ploténkové útvary pokryté kůží a zevnitř jsou podloženy spojivovou tkání. Na ploténky se upíná svěrač oka a nachází se zde několik typů žláz. Horní a dolní víčka jsou oddělena šterbinou a stýkají se ve vnitřním a zevním koutku. Z okrajů obou víček vystupují řasy.

Spojivka

Průhledná slizniční membrána pokrývající vnitřní povrch víček jako víčková spojivka. Ohýbá se zpět na přední povrch oka, kde tvoří bulbální spojivku.

Slzný aparát

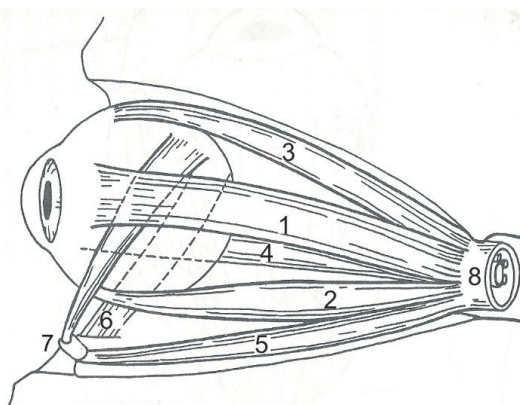
Je důležitý pro udržení vlhka na povrchu oka tvorbou slzné tekutiny. Skládá se ze slzné žlázy, která je uložena v očníci nahoře a zevně od oční koule a vývodů, které

odvádějí slzy do nosní dutiny. Slzy obsahují protilátky, hlen a enzym lysozym, který ničí bakterie (Marieb, Mallatt, 2005, str. 470-472).

Zevní oční svaly

Pohyb oční koule je ovládán šesti očními svaly (obr. 3), které začínají na stěnách očnínice a upínají se na zevní povrch oční koule. Čtyři jsou přímé – **1 horní přímý sval** (m. rectus superior), **2 vnitřní přímý sval** (m. rectus nasalis nebo medialis), **3 zevní přímý sval** (m. rectus temporalis nebo lateralis), **4 dolní přímý sval** (m. rectus inferior), a dva šikmé - **5 horní šikmý sval** (m. obliquus superior) a **6 dolní šikmý sval** (m. obliquus inferior). Všechny 6 svalů patří mezi oční svaly, mezi které patří ještě zvedáč horního víčka, který není na obrázku. S výjimkou šikmého dolního svalu všechny oční svaly začínají ve vazivovém kroužku **8** Horní šikmý sval prochází kladkou (trochlea) **7** (www.ekontaktnicocky.cz, 2012).

Obrázek 3 Zevní okohybné svaly



Zdroj: www.ekontaktnicocky.cz, 2012

4 POHYBY OČÍ

4.1 Funkce svalů

Na oční kouli se upíná šest příčně pruhovaných svalů (popsáno v kap. 2), které inervují hlavové nervy n. oculomotorius (n. III), n. trochlearis (n. IV) a n. abducens (n. VI).

Očnicové svaly zajišťují pohyblivost oční koule kolem jakékoliv osy procházející středem oka (Králíček, 2011, str. 43).

4.2 Mimovolní oční pohyby

Volní pohyby očí se označují jako pohled a hodnotí se v horizontální a vertikální rovině.

Mimovolné pohyby můžeme rozdělit podle Králíčka (2011, str. 43-44) na několik typů.

1. *Konjugované a disjunktivní pohyby* – symetrický pohyb obou očních koulí zprava doleva. Porucha: strabismus (šilhání).
2. *Sakadistické oční pohyby* – sakády, které jsou mimořádně rychlé a slouží k rychlému nasměrování místa nejostřejšího vidění na sítnici na objekt pohybující se v zorném poli.
3. *Hladké sledovací pohyby* - úkolem je udržet obraz objektu zacílený sakádou na centrální jamce.
4. *Pomalé klouzavé pohyby, rychlé trhavé pohyby* – člověk ani sledovaný předmět se nepohybují. Jejich zvláštností je, že se obě oči pohybují asymetricky a nezávisle.
5. *Vestibulookulomotorický reflex* – při náhlé změně polohy hlavy se objeví výchylka obou očí směřující opačně.

4.3 Řízení pohybů oka

Řídící strukturou pro pohyb očí, která je nadřazena jádrům okohybných nervů, je fascikulus longitudinalis medialis (podélný svazek). Je to svazek vláken, který začíná v retikulární formaci středního mozku, probíhá skrz Varolský most a prodlouženou míchu. V průběhu vydává vlákna k jádrům okohybným nervů a zároveň přijímá vlákna z okolních oblastí významných pro zrakové funkce.

Jsou to tyto oblasti:

- Hrboly středního mozku.
- Pretektální jádra v mezimozku.
- Retikulární formace v středním mozku a Varolském mostu.
- Vestibulární jádra VIII. hlavového nervu (n. statoacusticus).
- Mozeček (Kralíček, 2011, str. 45).

5 VZNIK OBRAZU NA SÍTNICI

5.1 Fyzikální úvod

Ve fyzice se optickým zobrazením rozumí postup, při kterém se svítící nebo osvětlený předmět zobrazí ve skutečné nebo změněné velikosti na jiném místě. Podstata spočívá v tom, že si musíme předmět představit jako soustavu bodových světelných zdrojů, ze kterých vychází svazek rozbíhavých paprsků. Tyto paprsky opět soustředíme do jednotlivých bodů, jejichž souhrn vytvoří obraz původního reálného objektu. Toho lze docílit dvěma způsoby: lomem a odrazem. V souvislosti s okem je důležitý lom paprsků.

Je známo, že při dopadu světelných paprsků na rozhraní dvou rozdílných optických prostředí se část paprsků odrazí a část proniká do druhého prostředí, kde se láme. Velmi záleží na hustotě prostředí, kde se světlo láme a šíří. Optickou hustotu prostředí charakterizuje **index lomu** (Králíček, 2011, str. 7).

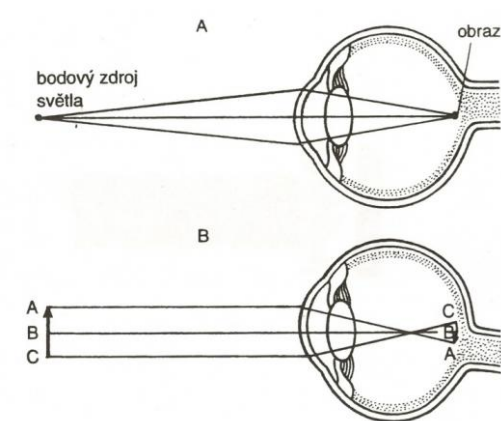
5.2 Lidské oko jako optický systém

Optická soustava oka se skládá z rohovky, komorové vody, oční čočky a sklivce. Tato prostředí mají odlišné indexy lomu a rozdílný stupeň křivosti. Optickou izolaci oka od nežádoucího vnějšího osvětlení zajišťuje cévnatka, funkci clony plní zornice (Kuchynka et al., 2007, str. 106, Králíček, 2011, str. 9).

Světlo, které se do oka dostane, se odrazí od objektu, projde optickým prostředím. Toto prostředí paprsky světla propustí, ale i láme přes pravidelně zakřivené plochy rohovky a čočky. Na sítnici pak vznikne převrácený obraz pozorovaného objektu v oblasti žluté skvrny (obr. 4), kde dojde k podráždění a vzniklý vzruch je převeden zrakovou dráhou do zrakového centra mozkové kůry, kde je přetransformován do skutečné polohy (www.projekty.osu.cz, 2013).

Vzrůst optické mohutnosti očního optického aparátu při pohledu na předmět z blízka se označuje jako **akomodace**. Při akomodaci dochází k zaostření blízko ležícího předmětu na sítnici (Kralíček, 2011, str. 11).

Obrázek 4 Vytvoření obrazu na sítnici



Zdroj: Novotný, Hruška, 2003

6 ZRAKOVÁ DRÁHA A CENTRUM ZRAKU

6.1 Zraková dráha

Zraková dráha je čtyřneuronová. Její první tři neurony jsou uloženy v sítnici.

První neuron je tvořen vrstvou tyčinek a čípků.

Druhý neuron tvoří vrstva bipolárních buněk sliznice.

Třetí neuron jsou gangliové buňky sítnice, jejichž axony se sbíhají, vystupují z oka a vzniká oční nerv (n. optikus).

Za oční koulí se část vláken z nosní poloviny sítnice v oblasti chiasma opticum kříží a dále pokračují jako zrakové dráhy. Vláčna ze spánkové části sítnice se nekříží a přikládají se k vláknům zrakové dráhy stejné strany. Axony třetích neuronů končí v párových jádrech mezimozku, v hypotalamu a na čtverohrbolí středního mozku. Každá mozková hemisféra dostává signály ze stejnolehle poloviny oka. Obraz na sítnici je převrácený, protože do jedné poloviny mozku přicházejí informace z protilehlé poloviny zorného pole obou očí, tedy dva přibližně stejné obrazy.

Čtvrtý neuron pokračuje z mezimozkových jader do korového centra zraku (Dylevský, 2009, str. 486, Langmeier, 2009, str. 236).

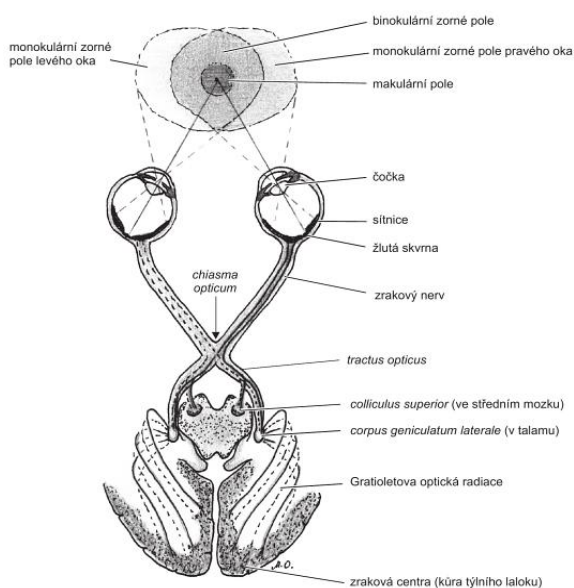
6.2 Zorné pole

Periferní vidění je prostor, který vidíme při pohledu před sebe, tzv. zorné pole. Je černobílé, protože je tvořeno tyčinkami. Slouží k orientaci v prostoru a ve tmě. Předmět, na který se díváme, se zobrazuje ve žluté skvrně – centrální vidění. Centrální zorné pole naopak slouží k vidění barev a ostrosti vidění (Novohradská, 2013, str. 36).

Zorné pole (obr. 5) představuje součet všech bodů, které se zobrazují na sítnici při nehybném oku. Tuto část prostoru nazýváme monokulární vidění. Hranici pole tvoří okraj očníce, obočí, nos, víčka a tváře. Překrývající se zorná pole obou očí jsou podmínkou binokulárního vidění.

Zorné pole se vyšetřuje u každého oka zvlášť perimetrem (Slezáková et al., 2008, str. 74, 82).

Obrázek 5 Zorné pole a zraková dráha



Zdroj: Orel, Facová, 2009

6.3 Centrum zraku

Korová centra zraku leží v týlním laloku.

Primární zraková korová oblast leží ve středu vnitřní plochy týlního laloku a zpracovává informace ze sítnice, kdy vzniká nejjednodušší vjem, tzv. počíteček (Králíček, 2011, str. 25). Díky křížení vláken se do zrakového centra levé hemisféry dostávají informace z levých polovin sítnic (tzn. z pravých polovin zorného pole).

Sekundární zraková dráha, která je někdy označována jako *zraková asociační korová oblast* obkružuje primární zrakové oblasti. Tvoří ji čtyři korová pole: parastriální, mediotemporální, inferotemporální a zadní temenní korová oblast (Králíček, 2011, str. 27). Třídí a rozebírá zrakové informace, zařazuje, srovnává zrakové vjemy do souvislostí a ukládá je do paměti.

Mezi základní cesty (obr. 6) zpracování zrakových informací patří cesta zadní (dorzální) a přední (ventrální).

Zadní (dorzální) cesta je spojena s činností velkých neuronů sítnice (Magno systém, cesta Y) a mezimozku, zasahuje na zevní stranu temenních laloků. Pracuje rychleji a je důležitá pro rozlišování prostoru a pohybu.

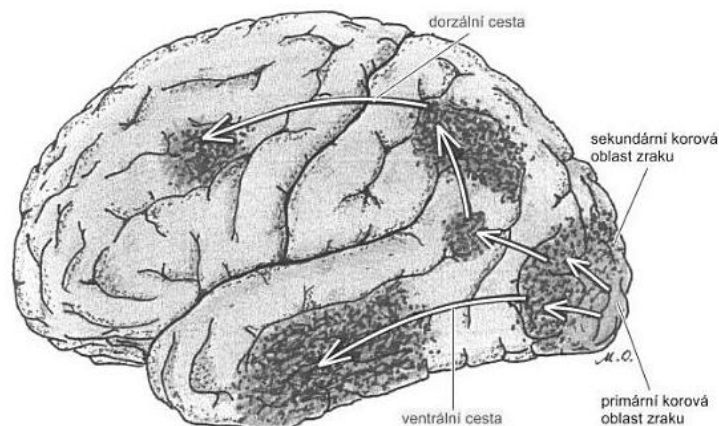
Přední (ventrální) cesta její činnost souvisí s malými neurony sítnice (Parvo systém, cesta X) a mezimozku, je pomalejší a rozeznává barvy a jemnější podrobnosti sledovaných objektů. Vede po spodní a vnitřní straně týlního a spánkového laloku.

Ke vnímání barev je nezbytný zrakový systém, ale i všechna nervová vlákna a oblasti, které se na zpracování barevného vidění podílejí. V mozkové kůře jsou centry vnitřní plochy týlního a spánkového laloku pravé mozkové polokoule (Orel, Facová, 2009, str. 79-80).

Většina zrakových informací se dostává do kůry mozku, která zpracovává vědomé vidění. Určitá část zrakových informací v průběhu dráhy odstupuje ve formě vláken do jader mozkového kmene, mozečku a retikulární formace. Mají význam pro řízení pohybů očí a nitroočních svalů, pro řízení pohybů hlavy a těla, a pro udržování bdělosti a pozornosti (Marieb, Mallatt, 2005, str. 481, Langmeier, 2009, str. 237).

Na zpracování zrakových informací se podílí mnoho jiných korových oblastí v ostatních lalocích (týlní, temenní a spánkový). Tyto korové oblasti spojené se zrakovými funkcemi tvoří 1/3 kůry lidského mozku. Proto je zrak na úrovni mozku naším nejvýznamnějším smyslem (Orel, Facová, 2009, str. 79).

Obrázek 6 Ventrální a dorzální cesta



Zdroj: Disertační práce, Mgr. V. Salcman, 2013

6.4 Následky poškození zrakové dráhy a korových oblastí

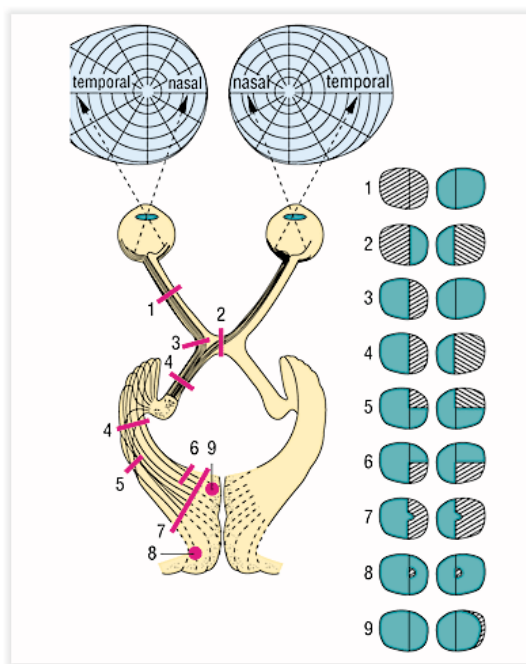
6.4.1 Následky poškození zrakové dráhy a primární zrakové korové oblasti

Podle Králíčka (2011, str. 25-26) vznikají při poruše charakteristické výpadky zorných polí obou očí (obr. 7).

- a) **Amauróza** – totální oslepnutí na straně léze při úplném porušení n. opticus.
- b) **Heteronymní hemianopsie** – částečná léze způsobující výpadek nesouhlasných polovin zorných polí obou očí, úplné poškození vede k oboustranné amauroze. Nejčastější částečnou lézí je **heteronymní atemporální hemianopsie**, kdy dochází k výpadku temporálních polovin zorných polí obou očí.
- c) **Kontralaterální homonymní hemianopsie** – jednostranné, totální poškození optického traktu. Dochází k výpadkům identických polovin zorných polí obou očí a to na straně protilehlé lézi.
- d) **Macular sparing** (centrální úspora) - kontralaterální homonymní hemianopsii, kdy příčina není zcela známa. Je zachována centrální část zorného pole.

Kontralaterální kvadrantová hemianopsie – při jednostranném, neúplném poškození primární zrakové kůry

Obrázek 7 Zraková dráha a výpadky zorného pole



Zdroj: Hemianopsie, © Urban & Fischer 2003

1. Léze zrakového nervu.
2. Postižení křížících se vláken v oblasti chiasmatu.
3. Léze nekřížících se vláken v oblasti chiasmatu.
4. Postižení zrakových vláken před primárními zrakovými centry.
5. Poškození zrakové dráhy v oblasti spánkových laloků.
6. Poškození zrakové dráhy v oblasti temenního laloku.
7. Poškození v oblasti týlního laloku.
8. Hemianopie v makulární oblasti (oblast sítnice).
9. Segmentální hemianopie (Seidl, str. 49).

6.4.2 Poškození sekundární zrakové korové oblasti

Při rozsáhlém poškození je vidění zachováno, ale člověk nedokáže zkombinovat elementární zrakové informace v uceleném obraze. Proto nemůže rozpoznat zrakem sledované předměty – **zraková agnózie** nebo vznikají **zrakové pseudohalucinace** (Králíček, 2011, str. 27).

7 VNÍMÁNÍ TVARU A POHYBU

7.1 Tvarové vnímání

Rozeznat strukturu předmětu v prostoru se daří na základě rozlišovacích schopností oka. Rozlišovací schopnost je definována jako minimální vzdálenost dvou bodů v prostoru, které oko rozezná v určité vzdálenosti.

Ostrost zraku závisí na několika faktorech, např. na vzdálenosti obrazu předmětu na sítnici v oblasti žluté skvrny (tj. místo nejostřejšího vidění, kde jsou jen čípky) a na jasů předmětu. Při slabém jasu není podnět vnímán žlutou skvrnou.

Zraková ostrost dále závisí: na kontrastu a průhlednosti světlolomných médií, na barvě světla a na místě podráždění v sítnici (<http://www.odbornecasopisy.cz>, © 2015).

7.2 Pohybové vnímání

Klíčová oblast zrakové kůry pro zpracování a rozlišování pohybu je oblast V5 (V = vizuální), která leží na hranici týlního a spánkového laloku (Orel, Facová, 2009, str. 80).

Oblast V5 (MT) se účastní na analýze pohybů, jejich začlenění do vizuální scény a slouží k získání prostorových zrakových informací o tvarech a o uspořádání předmětů nacházejících se v prostoru. Dále pak o prostorových vztazích mezi nimi a o jejich pohybu. Odpovídá za rychlou lokalizaci objektů v pozorovaném prostoru a za rozpoznání směru jejich pohybu. Podílí se na řízení pohybů těla a výlučné postavení v řízení cílených pohybů pozorovatele kontrolovaných zrakem.

Stimulace neuronů v oblasti V5 (MT) vyvolá iluzi pohybu (www.pfyziolfup.upol.cz, 2013).

Tvar a pohyb jsou zpracovány v oddělených částech zrakové kůry mozku. „Rozdělení a panuj“ je strategií zrakového vnímání založené na funkční specializaci mozku. Zatím není uspokojivě vysvětleno, jakým způsobem jsou z jednotlivých úseků zpracovány zrakové informace a uceleny do komplexního vjemu (www.ondrej.becev.cz, str. 72).

8 PROSTOROVÉ VIDĚNÍ

Zrak zprostředkovává trojrozměrné vnímání prostoru. Hloubku prostoru (třetí dimenze prostoru) vnímáme, protože vidíme prostor oběma očima. Zrak však umožňuje vidět tuto dimenzi i monokulárně, kdy záleží na zrakové zkušenosti člověka (www.odbornecasopisy.cz, © 2015).

Tato schopnost očí se nazývá prostorová nebo také stereoskopická (Králíček, 2011, str. 41).

8.1 Vidění stereoskopické

Stereoskopické vidění = vnímání tvaru, hloubky, vzdálenosti objektu a které umožňuje binokulární vidění (Kolektiv autorů, 2008, str. 464).

Tento druh vidění vzniká v receptorech sítnice transformací trojrozměrného prostoru na dvojrozměrný (Synek, Skorkovská, 2004, str. 84).

Podmínkou stereoskopického vidění je spolupráce zrakových center mozku, ale zároveň plně fungující zraková dráha a sledování objektu oběma očima. Mimo jiné je potřebné k přesnému odhadu vzdálenosti a prostorových vztahů. Člověk není schopen skutečného prostorového vidění, pokud se dívá pouze jedním okem (Orel, Facová, 2010, str. 62).

Během svého života se neustále pohybujeme v prostoru a integrujeme se s objekty, které jej vyplňují. V mnoha situacích musíme umět odhadnout rozmístění předmětů před námi, abychom se mohli v určité dané chvíli zachovat. Když nemáme realistickou představu o prostoru, nemůžeme spolehlivě předvídat a stáváme se nebezpečnými sobě i okolí. Tato představa nemusí být perfektně přesná, ani vysoce detailní nebo komplexní. Při vnímání prostoru se soustředujeme na to, co zvyšuje úspěšné zvládnutí nastalé situace. Rozměry prostoru našeho okolí odhadujeme automaticky a rychle, což znamená, že vjem prostoru je nesamozřejmý a náročný výkon zrakového systému (Šikl, 2012, str. 118-119).

8.2 Horopter

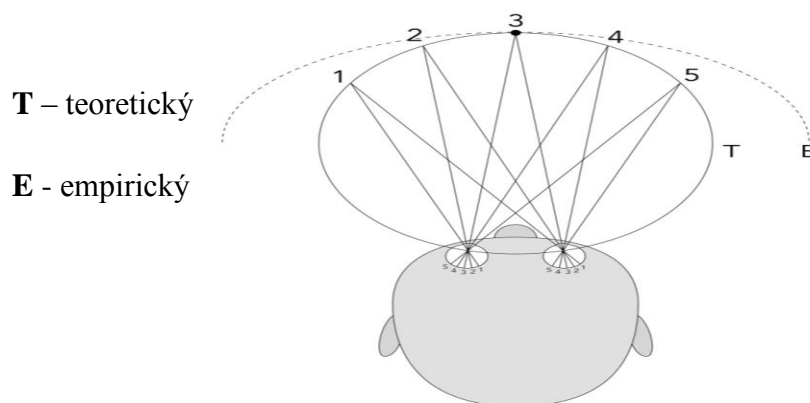
Shodné body sítnice definují horopter. Jsou to ta místa, kam je promítán obraz bodu fixovaný jamkou žlutého tělíska.

Horopter (obr. 8) je množina všech bodů v prostoru, jejichž obraz dopadá na korespondující místa obou sítnic (Synek, Skorkovská, 2004, str. 84).

Každý z dvojice bodů leží ve stejné vzdálenosti a horizontálně ve stejném směru, tzn. homonymně vpravo nebo vlevo od jamky obou sítnic. Proto je horopter geometrickým místem bodů a je schematicky představován kružnicí, která prochází fixovaným bodem a uzlovými body obou očí. Body, které neleží na horopteru, se promítají na neshodující se *disparátní body* sítnic a jsou viděny dvojitě (Trojan, 2003, str. 596).

Podobně jednoduše, jako vidíme body na kruhu horopteru, můžeme vidět objekty v jeho blízkosti. Jedná se o tzv. Panumův prostor, kde je ještě náš mozek schopen nesejné obrazy z obou očí kombinovat a sloučit v jeden vjem (Šikl, 2012, str. 138).

Obrázek 8 Horopter



Zdroj: : www.en.wikipedia.org, 2014

8.3 Vidění binokulární

Binokulárním viděním nazýváme koordinovanou senzomotorickou činnost obou očí, tedy schopnost vidět oběma očima pozorovaný předmět, s fúzní činností zrakového centra v mozku. V prvních dvou měsících věku se dítě dívá převážně jedním okem, proto není neobvyklé, že druhé oko fyziologicky zašilhává. Jednoduché binokulární vidění se vyvíjí (obr. 9) do jednoho roku věku a do 6 let se upevňuje (www.pediatricpropraxi.cz, 2009).

Podle Kuchynky (2007, str. 708) se rozděluje na tři stupně:

- *Simultánní percepce* = současné vidění – schopnost současného vnímání obou očí a spojení této informace v jeden vjem (superpozicí, překrytím).
- *Fúze* – schopnost spojit obraz z pravého a levého oka v jeden vjem.

Rozdělení:

- Senzorická* – psychický a fyziologický děj bez pohybu očí.
 - Motorická* – řídí osy vidění očí, aby se protnuly v pozorovaném předmětu bez dvojitého vidění.
- *Stereopse* - jedná se o schopnost oka vytvořit hluboký vjem, který vznikne spojením lehce posunutých obrazů, protože nedopadají na přesně korespondující místa sítnice. Tím vzniká vjem třetího prostoru.

Obrázek 9 Fyziologický vývoj vidění

Po porodu	skotopické vidění, pohyb nekонтрастního podnětu, stejnosměrné, skenovací pohyby očí (verse)
2. týden	počátek fotopického vidění
1. měsíc	počátek monokulární fixace (primitivní senzorická)
2. měsíc	počátek binokulární fixace
3. měsíc	počátek centrální (foveolární) fixace, počátek protisměrných, diskonjugovaných pohybů očí (vergence)
4. měsíc	centrální fixace, plná akomodace (síla i rychlost), převaha fotopického vidění nad skotopickým
5. měsíc	trvalá centrální fixace
6. měsíc	dokončení vývoje makuly, počátek fúze
9.–12. měsíc	upevnění binokulárních reflexů
3. roky	dokončení akomodačně-konvergenčního reflexu
5.–6. let	stabilizace reflexů

Zdroj: www.zdn.cz, 2015

8.4 Poruchy stereopse

Poruchy zrakového vnímání závisí na místě a rozsahu poškození vizu v oblasti centrálního systému. Zbytkový zrak se posuzuje podle toho, zda je nebo není použitelný při běžných, každodenních činnostech (Zihl, Mendius, Schuett, Priglinger, 2012, str. 66).

Strabismus (šilhání)

Příčinou šilhání je porucha okohybných svalů, kdy oči při pohledu do dálky se sbíhají. Při fixaci předmětu v dálce nejsou osy bulbů rovnoběžné, ale svírají úhel, který se měří troposkopem.

Při šilhání vzniká dvojitě vidění a dítě šilhající oko nepoužívá a necvičí dívání. Oko se stává tupozrakým. Šilhání může být jednostranné, střídavé, občasné. Dítě vidí pouze plošný obraz, protože chybí prostorový vjem a je zhoršená schopnost odhadování vzdálenosti.

Amblyopatie (tupozrakost)

Tupozrakost je snížení zrakové ostrosti bez viditelných organických změn. Může se vyvíjet samostatně nebo bývá následkem neřešené refrakční vady. Stav se může zlepšit soustavným cvičením, kdy dítěti zakrýváme oko, které vidí lépe. Tímto cvičením obnovujeme zrakovou ostrost (Slezáková, 2014, str. 95-96).

8.5 Vyšetření stereopse

8.5.1 Ambulantní vyšetření

Troposkop

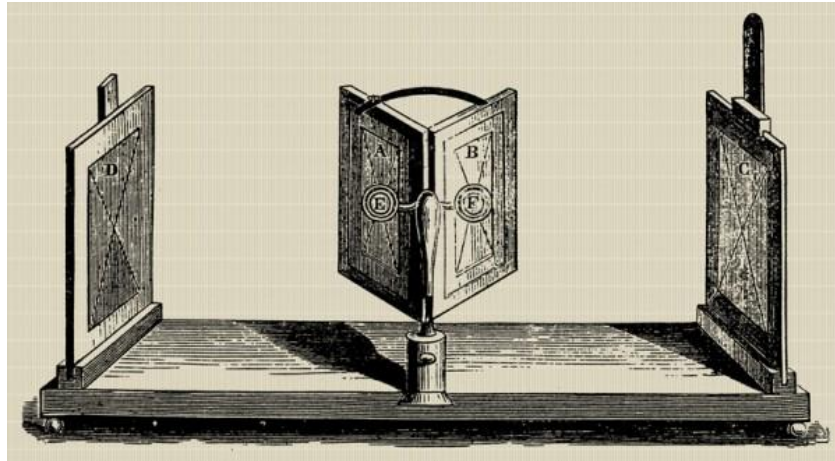
Nejčastěji používané zařízení na ortoptiku, které pracuje na principu současného pozorování obrazů, pro každé oko zvlášť. Přístroj se využívá na diagnostiku cíle při strabizmu, jako je měření subjektivní a objektivní, resp. primární a sekundární úchyly (www.optikmorvay.sk, © 2015).

Dále se využívá pro vyšetření jednoduchého binokulárního vidění, kdy se pro jednotlivé stupně používají rozdílné obrázky (Kuchynka, 2007, str. 708).

Stereoskop

Dvě posunuté fotografie, které jsou umístěny vedle sebe a vloženy do nástavce s přepážkou, která zajišťuje sledování levého obrázku levým okem a pravého obrázku pravým okem. První stereoskop (obr. 10) zkonstruoval Charles Wheatstone v roce 1838.

Obrázek 10 Wheatstoneův stereoskop



Zdroj: www.kiv.zcu.cz

Anaglyf

Dva obrázky stejné scény odpovídající perspektivě levého a pravého oka. Obrázky jsou umístěny „přes sebe“ a barevně upraveny. Obrázky člověk sleduje brýlemi s barevnými filtry, kdy je pro oko viditelný pouze jeden z obrazů.

8.5.2 Terénní vyšetření

Polarizační brýle

Na plátno jsou současně promítány dva posunuté obrázky, v nichž jsou polarizátory, kterými prochází kmitající světlo pro každý obraz v jiné rovině. Člověk na plátně sleduje obraz brýlemi, které obsahují polarizátory. Ty do oka propustí jen ten z obrazů určený pro dané oko (Šikl, 2012, str. 139-140).

Moucha - The Fly

Vzhledem k zaměření mého výzkumu na úroveň zrakové funkce - stereopse byl použit terénní test nazývaný "MOUCHA" (ang. "THE FLY"). Jedná se o destičku s 3D brýlemi, s jejichž pomocí u testovaného dochází ke vzniku vjemu třetího rozměru.

Obrázek 11 The Fly



Zdroj: www.good-lite.com, ©2004 – 2015

Moucha je rozkládací destička. Po jejím otevření jsou na vnitřní straně 3 různé testy (jednoduché geometrické tvary, kolečka v kosočtvcích a moucha) zrakových funkcí podle různého stupně obtížnosti. Od nejjednodušších geometrických tvarů pro nejmenší děti, přes kolečka v kosočtvcích, až po mouchu pro starší jedince. Každý z testů začíná od nejjednodušší viditelného tvaru až po ten nejsložitější, který je na konci. Na druhé straně destičky je legenda k jednotlivým testům se správnými odpověďmi. Součástí zařízení, a tedy i testování, jsou dvojce brýle. Brýle volíme podle velikosti hlavy a obličeje probanda (viz obr. 11).

9 VÝVOJ DĚTSKÉ MOTORIKY

Pohybové vzory, které jsou vrozené a vybavují se již v kojeneckém věku, rozvinul Václav Vojta a vytvořil tím termín: „Vývojová kineziologie.“ Mezi tyto vzory patří reflexní plazení a reflexní otáčení a vyskytují se v různých fázích 1. roku života dítěte. Pomocí globálních lokomočních vzorů se aktivuje příčně pruhované svalstvo celého těla a zároveň dochází k zapojení nejnižších oddílů CNS až po ty nejvyšší (Vojta, 2010, str. 6)

Podle Trojana (2005, str. 25, 51, , 79-81) probíhá vývoj motoriky ve čtyřech stádiích:

1. Homokinetické stádium hybnosti – po narození, nekoordinovaný pohyb všech končetin.
2. Monokinetické stádium hybnosti – od 2. měsíce, samostatný pohyb jedné končetiny.
3. Homokinetické stádium hybnosti – od 5. měsíce, pohyby dítěte mají směr.
4. Kratikinetické období – po dokončení 1. roku a trvá celý život.

Křištofič (2006, str. 12) ve své publikaci píše, že pohybový aparát lidí není připraven na nečinnost. Naopak nedostatek pohybu je vždy patologickým jevem.

Období mezi 7. – 10. rokem:

- není dokončen vývoj CNS – mluvíme o plasticitě CNS,
- vhodné období pro rozvoj koordinačních, rychlostních a akčně – reakčních schopností,
- období neefektivnosti a souhybů, které doprovázejí hlavní polohy,
- důraz je kladen na koordinaci a na přesnost poloh a pohybů při tvorbě pohybových stereotypů,
- důležitá je kvalita ukázek.

Období mezi 9. – 10. rokem:

- prudký nárůst percepčních schopností,
- lepší odhad rychlosti a vzdálenosti pohybujících se předmětů,
- zlepšuje se periferní vidění,
- okolo 9. roku věku je možno určit laterality u dítěte,
- rozvoj orientačních schopností (Křištofič, 2006, str. 12-13).

Období mezi 10. – 11. rokem:

- zdokonalení nervové regulace činností,
- mezi 8. – 12. rokem „zlatý věk motoriky“,
- naučené dovednosti jsou stabilní a trvalé, dítě tím lépe dokáže zpracovat verbální instrukce od trenéra.

Veškerý vývoj hybnosti je ukončen kolem 25. roku života (Trojan, 2005, str. 81).

10 PLAVÁNÍ

Plavání je individuálním sportem, pro který je typický cyklický pohyb ve vodním prostředí (www.is.muni.cz, 2010).

Čechovská (2008, str. 7) uvádí, že plavání je takovou pohybovou aktivitou, kterou lze provozovat od mládeže do stáří. Plně je rozvinuto tzv. baby plavání, ale skutečné plavecké vzdělávání začíná v předškolním věku a může trvat do konce života člověka.

Plavání má mnohostranné využití. Pravidelné plavání má účinek na zdraví, tělesnou a duševní zdatnost člověka. Není známo žádné oslabení, při kterém by se plavání nemohlo využít k rekreaci nebo rehabilitaci. Plavat mohou lidé štíhlí, s nadprůměrnou hmotností, ale i lidé, kteří se nemohou normálně pohybovat po zemi.

Plavání lze z metodického a organizačního hlediska rozdělit na etapy základní, zdokonalovací a sportovní (Hoch, 1983, str. 9, Motyčka, 1991, str. 12).

10.1 Historie plavání

Počátky plavání sahají až do prehistorické doby (obr. 12). V Evropě začalo být populární kolem roku 1800 a to pouze ve stylu zvaném prsa. Volný způsob (kraul) byl představen až v roce 1873 Johnem A. Trudgenem, který ho okopíroval od Indiánů.

V roce 1896 se plavání poprvé objevilo na letních olympijských hrách v Aténách a v roce 1904 byl plavecký způsob prsa zařazen jako olympijská disciplína. Motýl byl představen poprvé jako varianta způsobu prsa, ale v roce 1952 byl tento způsob uznán za samostatný (www.cs.wikipedia.org, 2015).

Obrázek 12 Manuál plavání z roku 1587



Zdroj: www.creativelife.cz, © 2014

10.2 Základní pravidla

Plavecké závody se konají v bazénu o délce 25 m nebo 50 m. Cílem závodu je zaplavat trať v co nejkratším čase a nejlépe se umístit mezi ostatními závodníky. Rozeznáváme čtyři základní plavecké způsoby: kraul, znak, prsa, motýlek.

Závod probíhá v jednotlivcích nebo štafetě, na dlouhé či krátké vzdálenosti.

10.2.1 Disciplíny

- 50,100, 200, 400, 800 a 1 500 m volný způsob (kraul)
- 50, 100 a 200m motýlek
- 50, 100 a 200m znak
- 50, 100 a 200m prsa
- 100m polohový závod na 25m bazénu
- 200 a 400 m polohový závod (kombinace všech 4 plaveckých způsobů v tomto pořadí: motýlek, znak, prsa, kraul)

Štafety:

- 4x 100m, 4x 200m volný způsob
- 4x 100m polohový závod (kombinace všech 4 plaveckých způsobů v tomto pořadí: znak, prsa, motýlek, kraul – každý člen štafety plave jiným způsobem)
- 4x 50 polohový závod - smíšená štafeta (2 muži a 2 ženy) na 25m bazénu

10.2.2 Příbuzné sporty

Dálkové plavání, ploutvové plavání, synchronizované plavání, vodní polo.

10.3 Sportovně fyziologické aspekty

Plavci sprinteři ve srovnání se sprintery běžci mají více pomalých svalových vláken, naopak plavci na delší tratě mají více rychlých svalových vláken než běžci.

U pohybových schopností dochází k rozvoji flexibility ramenních kloubů, hlezenních kloubů a kyčlí, rychlosti (reakční a akční), síly (explozivní, vytrvalostní), vytrvalosti (aerobní, anaerobní) a koordinace (orientační, synaptická).

Postava plavce je vyšší, široká ramena, dlouhé paže. Rozdíly v postavě jsou dány jednotlivými disciplínami i vzdálenostmi plavaných tratí.

Kraul (sprint): vyšší postavy, kratší paže, dlouhé předloktí, delší nohy.

Znak: dlouhý trup a relativně kratší nohy.

Motýl: největší rozpětí paží.

Prsa: velká výbušná síla stehien, vyvinuté svalstvo horní poloviny těla.

10.3.1 Zdravotní rizika

Onemocnění způsobena působením vodního prostředí: záněty spojivek, plísňe, záněty zevního zvukovodu, kožní onemocnění (ekzém, mykóza, kuří oka), alergie na chlór.

Onemocnění spojená s nadměrným fyzickým zatížením: přetížení bederní páteře (motýlek), záněty ramenního kloubu, problémy s kolenními vazy (prsaři) (www.is.muni.cz, 2010).

10.4 Oko pod vodou

Fungování oka pod vodou je složité, vliv vodního prostředí a neostré vidění nám znepříjemňují pobyt pod vodou. Jaký je důvod, když voda je přece průzračná, a tak nemůže nic bránit tomu, abychom pod vodou viděli stejně dobře jako na vzduchu? Důvod je v indexu lomu vody a oka.

Index lomu vody je 1,34 a indexy lomu průzračných látek lidského oka jsou:

- u rohovky a sklivce 1,34,
- u čočky 1,43,
- u komorové vody 1,34.

Lomivost čočky je jen o 1/10 větší než lomivost vody a u ostatních částí našeho oka je dokonce stejná. Proto se paprsky přicházející do lidského oka pod vodou sbíhají až daleko za sítnici. Obraz na sítnici je proto velmi nejasný, předměty pod vodou rozeznáváme jen velmi obtížně. Jen krátkozrací lidé vidí pod vodou více či méně normálně.

Oční čočka ryby je vypuklá; kulovitá a má největší index lomu v celé živočišné říši. Kdyby tomu tak nebylo, nebyly by oči rybám skoro nic platné (www.quido.cz).

11 HÁZENÁ

11.1 Historický vývoj

Vývoj v posledním desetiletí ukazuje, že halové sporty se těší stále větší oblibě.

Házená vzešla z fotbalu a od roku 1917 je považována za regulérní sport. Na olympijských hrách se házená objevila poprvé v roce 1936 v Berlíně, halová házená se hrála poprvé na olympiádě v Mnichově v roce 1972.

11.2 Pravidla

Mnoho technik a hráčských dovedností je převzato z basketbalu.

Tým tvoří šest hráčů a brankář, cílem hry je dostat míč do brány soupeře. Hřiště má rozměr 38x18 m, brána měří 2x3 m. Míč má obvod 60 cm a váží 475 g u mužů a u žen váží 375g (obr. 13). Hrací doba je 2x30 minut.

Obrázek 13 Házená (handball)



Zdroj: www.telegraph.co.uk, © Copyright of Telegraph Media Group Limited 2015

11.3 Příbuzné sporty

Volejbal, plážový volejbal, basketbal, americký fotbal (hraje se venku).

11.4 Sportovně fyziologické aspekty

Házená je rychlá a žádný druh sportu nevyžaduje tolik schopností. Přechod z útoku do obrany a naopak vyžaduje od všech hráčů maximální koncentraci a fyzickou připravenost. Relativně úzký prostor a krátké vzdálenosti od branky k brance vyžadují vysokou rychlost startu, rychlý běh na krátké vzdálenosti, obratnost a přehled v rychle se měnících situacích. Mysl musí být v těsné součinnosti s pohybovým aparátem. Přechod od vjemu okem k uskutečnění pohybu by měl být automatický a velmi rychlý.

Nebezpečí úrazu hrozí zejména od loktů a prstů spoluhráčů.

11.5 Speciální požadavky na vnímání hráčů

Důležitým faktorem, který určuje výkonnost, je technika, taktika a kondice. Zejména technické a kondiční výkony by se měly rozvíjet současně. Špatná technika se projevuje na snižující se kondici, což způsobuje chybnou koordinaci pohybů. Ochabnutí svalstva má za následek delší reakce a snížené vizuální vnímání.

11.5.1 Taktika

V házené během hry hraje důležitou roli předvídání („anticipace“). Hráč by měl umět odhadnout, co nastane v nejbližších vteřinách, a předem si připravit reakci. K tomu potřebuje dokonalý přehled a ostré vidění do všech úhlů. Musí odhadnout rychlost a vzdálenost míče nebo protihráče. Předvídání protihráčova chování je také základem všech herních fint a klamavých manévru.

11.5.2 Pozorování protivníka

Aby mohl hráč dobře a včas reagovat, musí neustále pozorovat protihráče a ve zlomku vteřiny rozhodnout o obranném nebo útočném manévru. K tomu potřebuje dokonalé stereoskopické vidění a přehled v periferiích.

11.5.3 Požadavky při házení míčem

Hráč musí při útoku pozorovat hrací území, ve kterém se pohybuje, bránící protihráče a branku, do které chce míč umístit. Potřebuje vidět na zem, zároveň do výšky dva až tři metry od palubovky při co nejmenších pohybech hlavy. Hody na branku je potřeba nasměrovat s maximální přesností a vidění tedy musí být schopno takovou vzdálenost rozlišit (www.4oci.cz, 2006).

12 METODIKA VÝZKUMU

12.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor, který byl v rámci této práce testován, tvořili házenkáři z plzeňského oddílu SSK TALENT 90 PLZEŇ a plavci z plzeňského oddílu SLAVIA VŠ PLZEŇ. Výzkumný soubor tvořilo 60 probandů (chlapci i dívky), z každého sportovního odvětví 2 kategorie po 15 probandech. Probandi se pohybovali ve věkovém rozmezí 5 - 10 let. Soubor lze charakterizovat jako soubor dvou skupin, které se ještě nespécializují na jeden druh sportu, naopak ve svém volném čase se věnují i jiným sportovním odvětvím.

Zkoumané osoby byly vybrány na základě domluvy s trenéry obou oddílů.

12.2 Koncepce a organizace výzkumu

Měření zrakových funkcí u vybraných probandů probíhalo v období října a listopadu 2014. Mladší plavci byli měřeni ráno mezi 8 - 9 hodinou. Zbylé skupiny pak v odpoledních hodinách od 16 hodin. Měření probíhalo vždy po domluvě s vedoucím tréninkové jednotky (trenérem) a bylo prováděno vždy před tréninkovou jednotkou, aby bylo sníženo riziko poškození zrakových funkcí (chlór v bazénu, kontakt hráčů, apod.).

12.3 Metodiky získání dat

12.3.1 Vstupní anamnéza

Probandi byli rozděleni do čtyř stanovených skupin dle věku (mladší a starší) a sportovně-pohybové činnosti (házená, plavání). V každé skupině bylo 15 probandů bez rozdílu pohlaví.

Každý proband musel absolvovat vstupní anamnézu, kde odpovídal na tyto otázky:

1. Kolik Ti je let?
2. Nosíš dioptrické brýle nebo kontaktní čočky?
3. Děláš i jinou pohybovou aktivitu než dané sportovní odvětví?

Odpovědi na otázky ze vstupní anamnézy byly důležité, protože mohly ovlivnit kvalitu výsledků. Odpovědi probandů jsme zaznamenávali k bodovým výsledkům do jednoduché tabulky (viz příloha 1).

12.3.2 Test stereopse

Měření bylo prováděno bez dioptrických brýlí nebo očních čoček. Probandy jsme testovali jednoho po druhém, aby nedošlo k vzájemnému ovlivnění výsledků. Každý z testovaných probandů měl na vyřešení testu neomezené množství času. Ale většinou testování jednoho probanda trvalo průměrně okolo dvou minut, celé skupiny pak zhruba 30 minut. Proband nebyl omezován vzdáleností destičky od očí, mohl si „Mouchu“ jakýmkoli způsobem naklánět, přibližovat i oddalovat.

Pro náš výzkum jsme použili test s kosočtverci. Za každé kolečko v kosočtverci zodpovězené správně, jsme udělili probandovi bod. Maximem bylo 10 bodů. Na základě měření jsme si vytvořili jednoduché tabulky (viz příloha 1), do kterých jsme každému probandovi zapisovali správné odpovědi, které jsme následně sečetli.

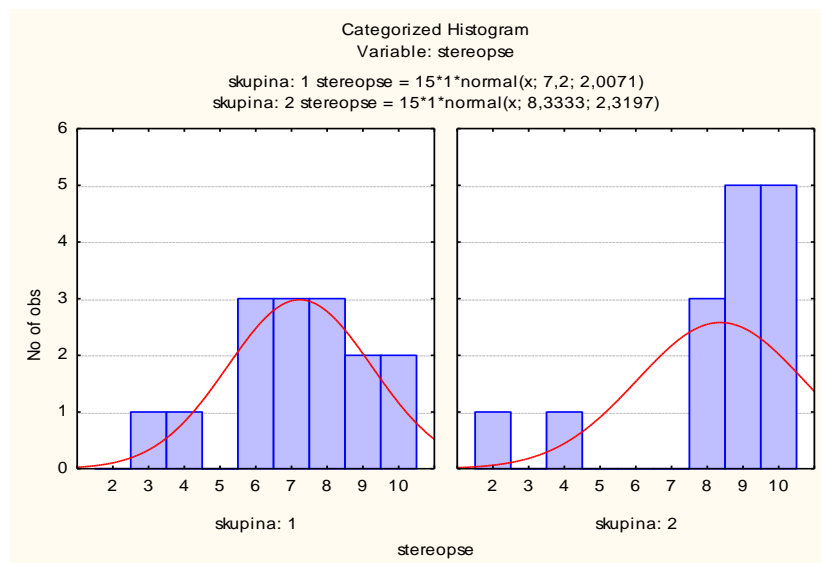
12.4 Zpracování dat

Získaná data byla analyzována na poměrové stupnici a v oblasti statistické diagnostiky byl využit program STATISTIKA 8. Docházelo k porovnání dvou na sobě nezávislých souborů. Výsledky, které byly rozděleny podle kritérií daných vztahem ke stanoveným cílům a hypotéze, jsme vyjádřili pomocí histogramů a grafů (viz kap. 13). K vyjádření byla použita neparametrická metoda MANN - WHITNEYŮV U – TEST, další parametry jsme vyjádřili pomocí četností, průměrů a procentuálního zastoupení v grafech.

13 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

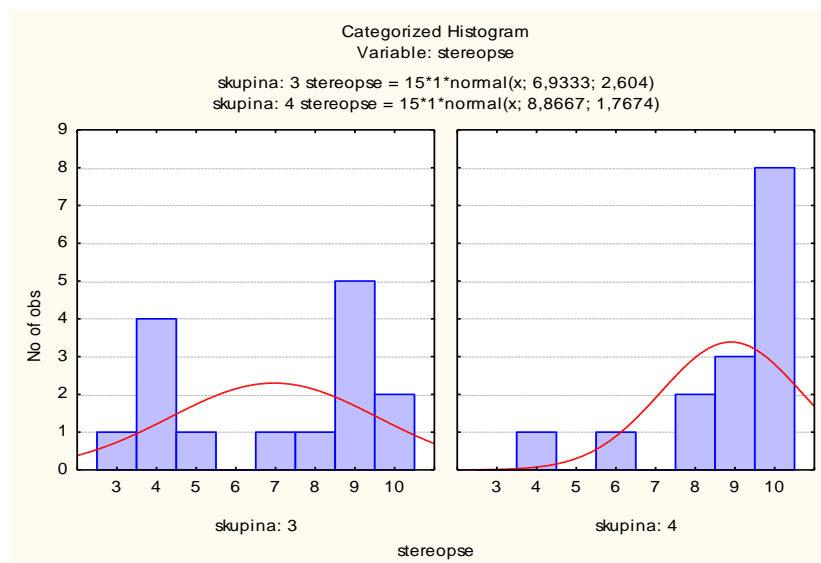
V rámci výzkumu byli porovnáváni házenkáři a plavci (chlapci i dívky) ve věkovém rozmezí od 5 do 10 let (obr. 14, 15). Údaje v histogramech ukázaly vyšší bodovou úspěšnost u starších probandů u obou sportovních odvětví.

Obrázek 14 Porovnání stereopse mladších probandů (sk. 1 - plavci, sk. 2 - házenkáři)



Zdroj: Statistica 8

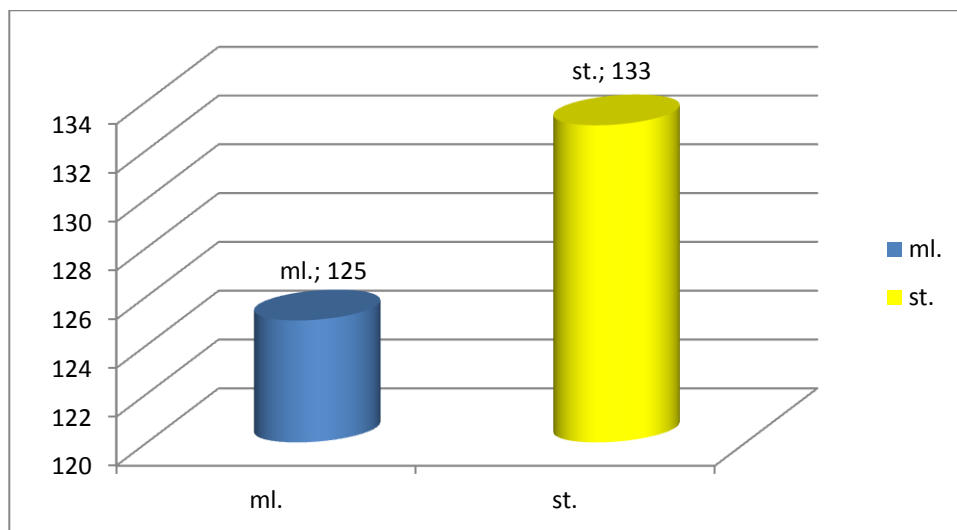
Obrázek 15 Porovnání stereopse starších probandů (sk. 3 - plavci, sk. 4 - házenkáři)



Zdroj: Statistica 8

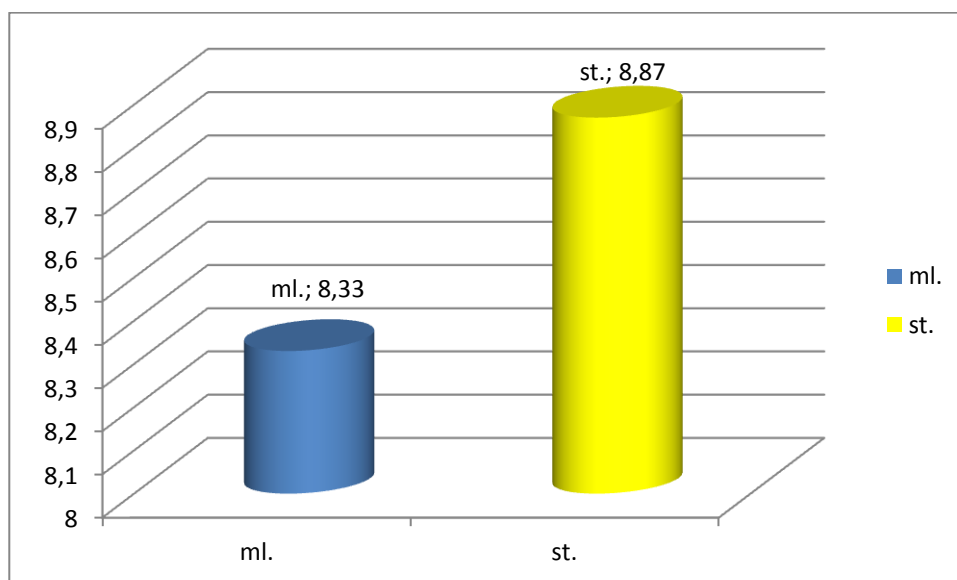
U házenkářů byl výsledek naměřených hodnot takový, jaký jsme předpokládali. A to, že celkový zisk bodů a průměr získaných bodů stereopse bude u starších probandů vyšší než u mladších (graf 1, 2).

Graf 1 Celkový bodový zisk stereopse u mladších a starších házenkářů



Zdroj: vlastní

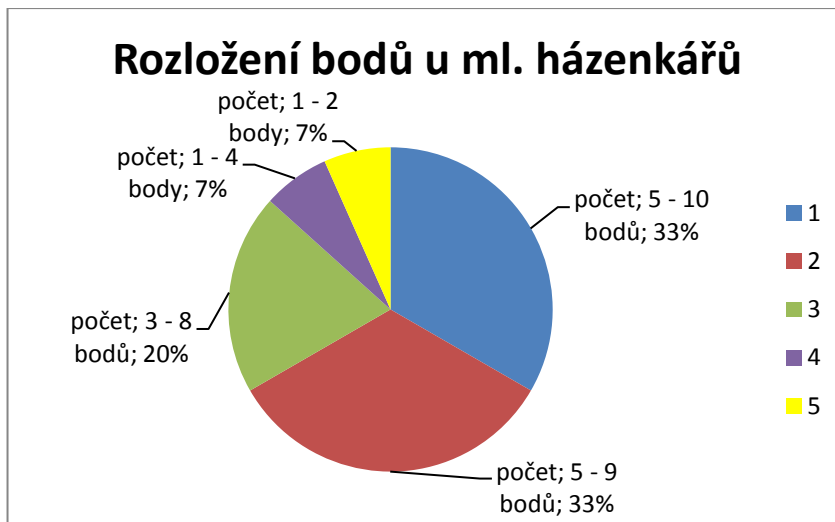
Graf 2 Průměrný bodový zisk stereopse u mladších a starších házenkářů



Zdroj: vlastní

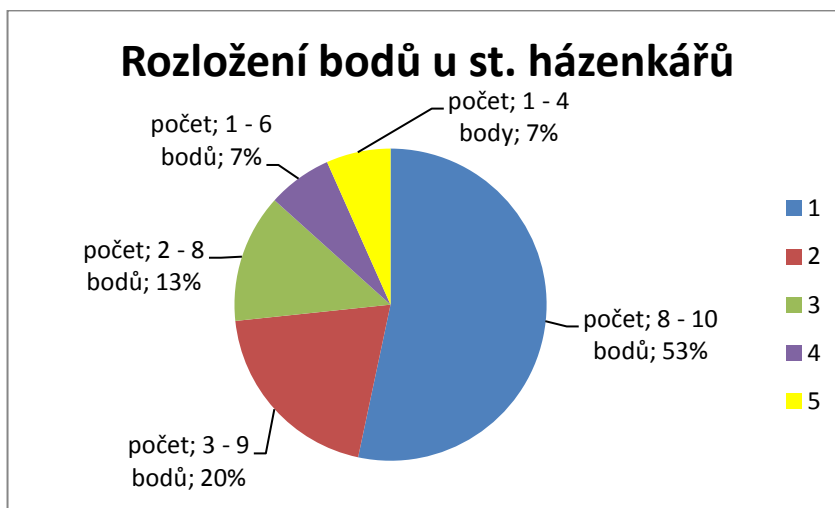
Pro úplnost vyšetření u probandů ze skupiny házenkářů uvádíme srovnání rozložení bodů stereopse (graf 3, 4).

Graf 3 Rozložení bodů stereopse u mladších házenkářů



Zdroj: vlastní

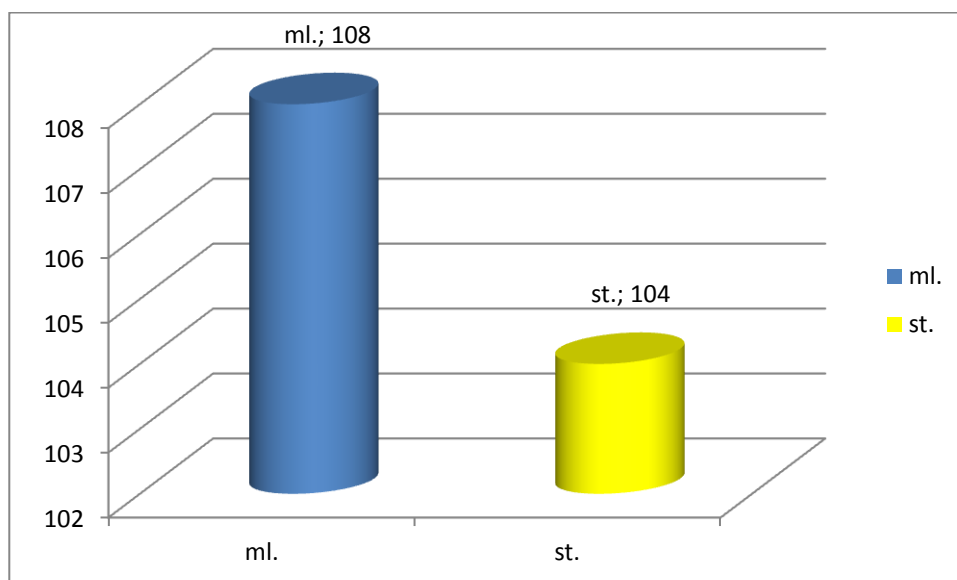
Graf 4 Rozložení bodů stereopse u starších házenkářů



Zdroj: vlastní

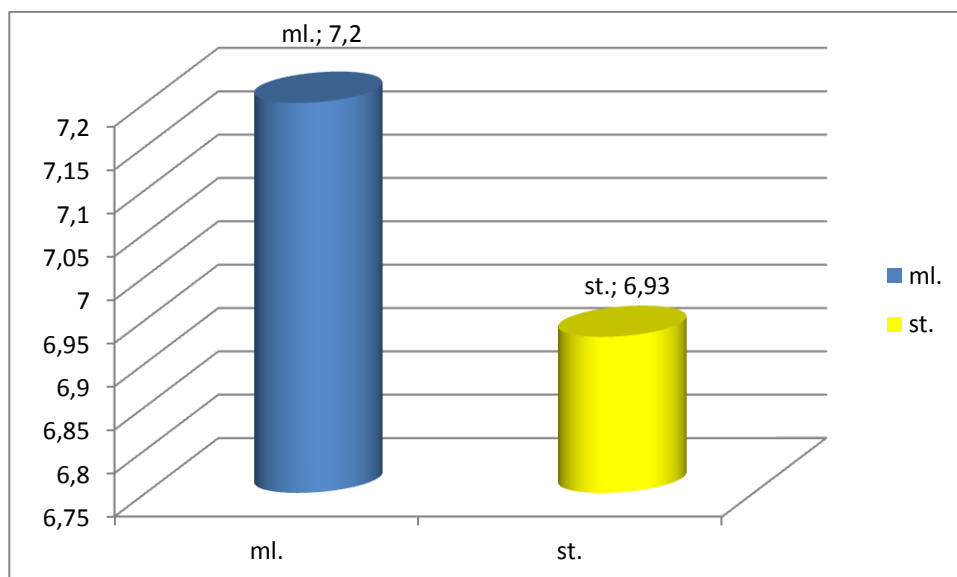
Naopak u plavců a plavkyň tomu bylo naopak. Mladší probandi dosáhli vyšších hodnot než starší (graf 5, 6). Tento výsledek je velice překvapující. Musíme si tedy položit otázku: „Proč tomu tak je?“ Důležitou roli zde mohly sehrát počty tréninkových jednotek, provozování ještě dalších pohybových aktivit apod.

Graf 5 Celkový bodový zisk stereopse u mladších a starších plavců a plavkyň



Zdroj: vlastní

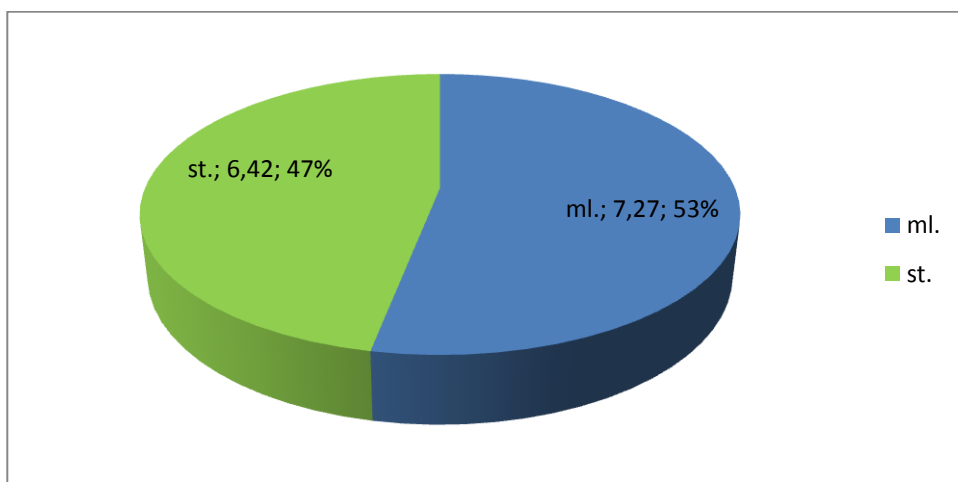
Graf 6 Průměrný bodový zisk stereopse u mladších a starších plavců a plavkyň



Zdroj: vlastní

Překvapivý výsledek vyšel i při porovnání průměrně dosažených výsledků u plavkyň, kdy mladší dosáhly vyšší hodnoty (graf 7).

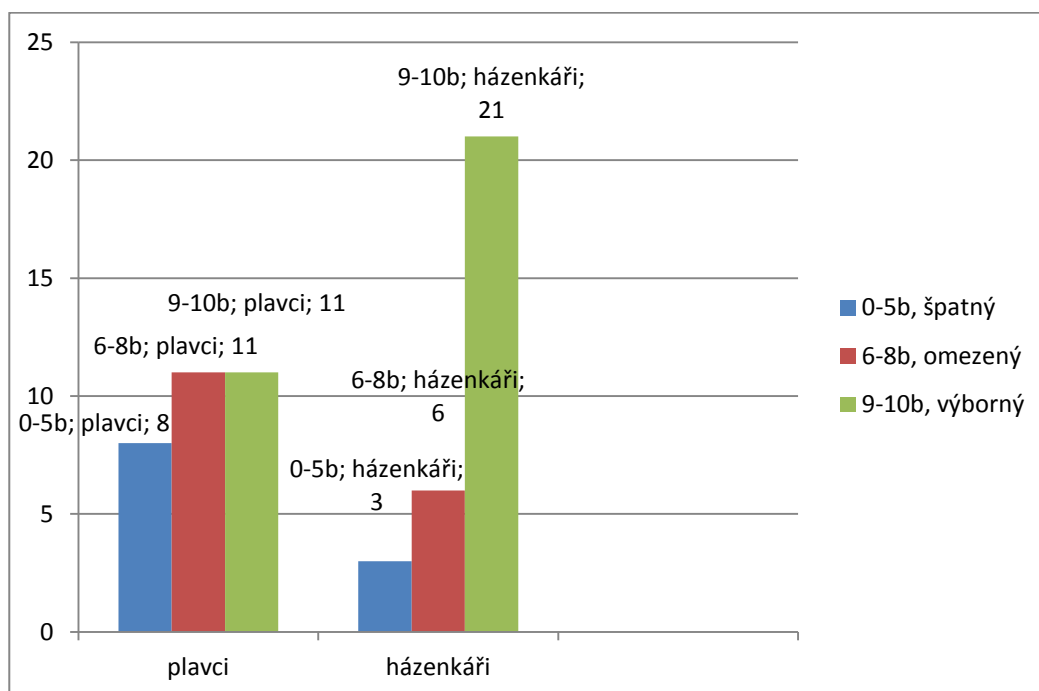
Graf 7 Porovnání průměrně naměřených bodů stereopse u mladších a starších plavkyň



Zdroj: vlastní

Zajímavým ukazatelem je i rozložení četností stereopse (graf 8) mezi plavci a házenkáři, kdy házenkáři dosahovali mnohem častěji výborných hodnot (9 a 10 bodů).

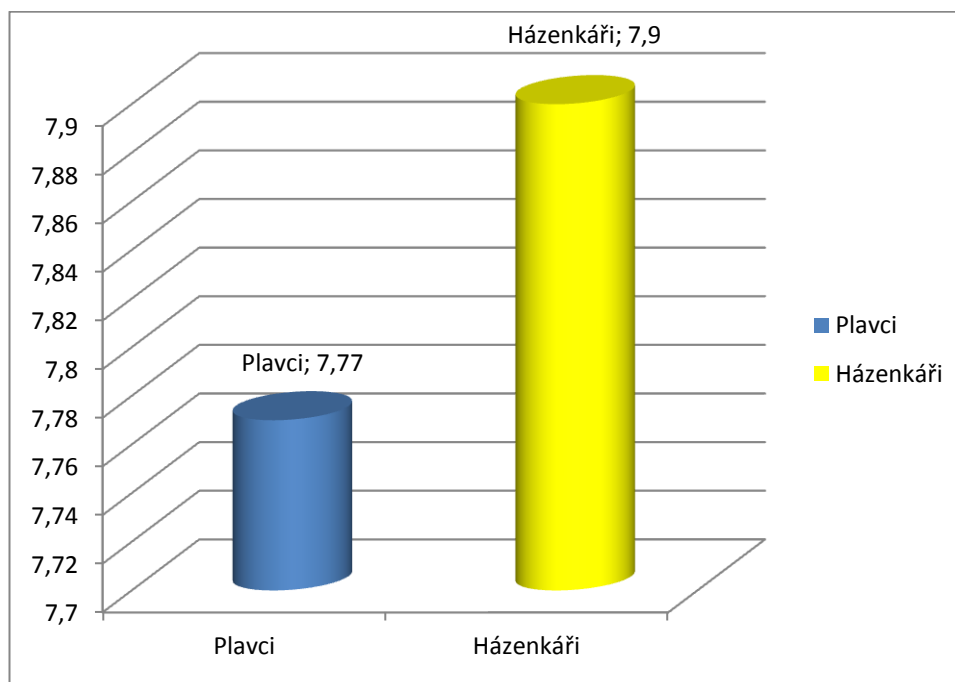
Graf 8 Rozložení četností stereopse mezi plavci a házenkáři



Zdroj: vlastní

Celkově však dosáhli starší probandi lepších výsledků. V průměru měli o 0,13 lepší skóre na osobu (graf 9).

Graf 9 Celkové porovnání průměrně naměřených bodů stereopse u plavců a házenkářů



Zdroj: vlastní

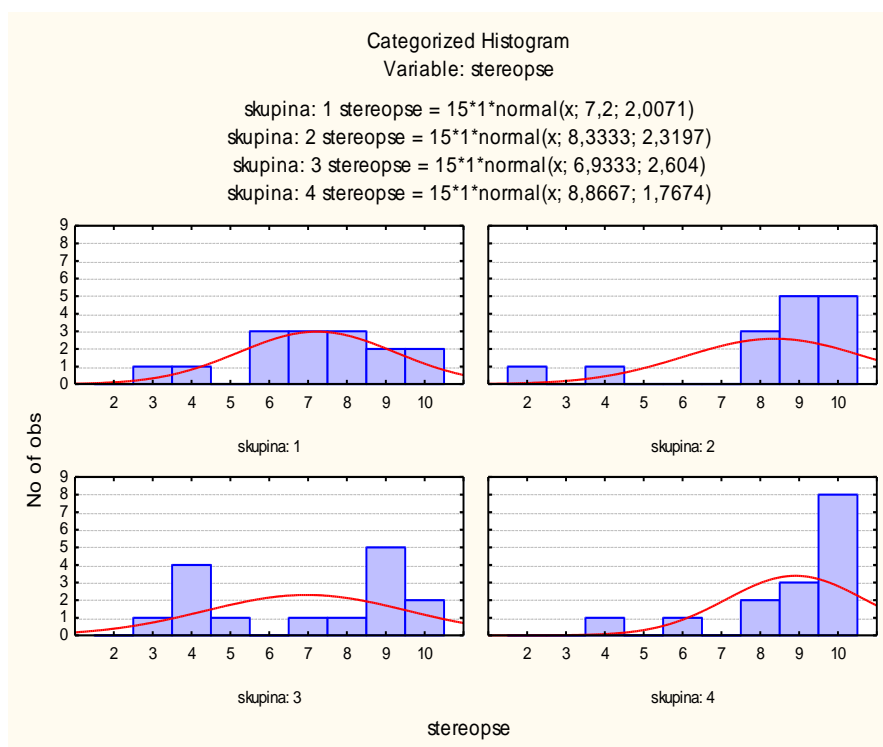
S dosaženými hodnotami jsme spokojeni. Samozřejmě nezastíráme překvapení u některých dosažených výsledků. Důležité je klást si otázky: „Proč tomu tak bylo?“ Možným faktem je, že probandi mohli být pod vlivem některého z faktorů (zdravotní problémy, nepozornost, apod.), který mohl negativně ovlivnit výsledek.

13.1 Testování hypotézy

V této části práce vyhodnotíme stanovenou hypotézu.

„ H_1 : Kvalita stereopse je u házenkářů vyšší než u plavců.“

Obrázek 16 Výsledky testu stereopse u plavců (sk. 1 a 3) a házenkářů (sk. 2 a 4)



Zdroj: Statistica 8

Na základě porovnání výsledků mezi plavci a házenkáři, vyplývajících z uvedených histogramů, můžeme potvrdit předpoklad, že kvalita stereopse je u testovaných házenkářů na vyšší úrovni než u plavců. Tím potvrzujeme námi danou hypotézu.

Hypotézu H_1 na základě statistických výsledků přijímáme.

14 DISKUZE

Na začátku diskuze je potřeba zmínit, že výzkumný soubor nebyl tvořen reprezentativním vzorkem. Výběr probandů proběhl na základě dobrovolnosti. Tento fakt mohl sehrát důležitou roli na testování získané hodnoty.

Vývoj v testovaném věkovém období je velmi individuální, dochází k nerovnoměrnému vývoji mezi jedinci, o čemž jsem se mohl během své práce přesvědčit. Biologický věk se v mnoha případech může lišit od toho kalendářního. Charakteristickým jevem je zpomalení růstu do výšky, naopak intenzivnější je růst těla do objemu. Dochází k postupné osifikaci kostí, ovšem kloubní spoje a vazy si stále zachovávají svou měkkost a pružnost. Prodlužují se končetiny.

V tomto věku se odehrává období tzv. „neklidu“, kdy má dítě potřebu stále něco dělat. Okolo 8. roku života přichází tzv. „zlatý věk motoriky“, který je charakteristický nejsnadnějším učením dovedností.

Během tohoto období ještě nedochází u dětí ke sportovní specializaci. Proto je důležité, aby vždy docházelo k všestrannému rozvoji jedince.

Opravdu velice mile nás překvapilo, kolik z testovaných probandů ve svém volném čase provozuje ještě další pohybové aktivity, jak organizované, tak i neorganizované. Tato skutečnost byla pro nás velmi pozitivním zjištěním.

Velkým a zajímavým odhalením v rámci měření, byly některé výsledky testů. Nečekaným překvapením byl rozdíl v dosažení bodů jak mezi mladšími plavci a házenkáři, ale i staršími. Nečekané bylo „vyhoření“ plaveckých skupin. Během práce však mohlo probandy ovlivnit hned několik faktorů např. hyperaktivita, nesoustředěnost v době testování nebo jiné zdravotní problémy (bolest, nachlazení, aj.). V současné době, kdy jsou právě u dětí velice rozšířené poruchy soustředění, učení a chování (ADHD, LMD, ADD), může být měření zavádějící a nepřesné. Myslím si, že by na tyto poruchy měla být směřována i jedna z otázek ve vstupní anamnéze. Faktor nesoustředěnosti mohl mít vliv především na mladší děti, které ještě nejsou schopny se plně koncentrovat. Dalším faktorem mohl být strach z přítomnosti mé osoby. K možnému ovlivnění, hlavně u starších dětí, mohlo dojít také i vlivem provozování jiné sportovní aktivity. Rozdíl mezi zrakovou funkcí u individuálního a kolektivního sportu může být opravdu razantní. Avšak tímto problémem jsme se v této práci nezabývali.

Při měření jsme se setkali i s pozitivní reakcí trenérů a vedoucích hodin.

V poslední době se setkáváme se stereoskopickým viděním stále častěji. A to v souvislosti s rozvojem moderních technologií a to hlavně v oblasti elektroniky. Řadu let již kina promítají filmy ve 3D a s rostoucí poptávkou po této technologii dochází i k rozšiřování prodeje televizorů s možností přehrávání v třetím rozměru. Stereoskopické vidění se ale také týká například optického zvětšení místnosti za pomoci použití správných barev.

Ovšem obecně o problematice tématu stereopse neexistuje mnoho studií a materiálů v české literatuře. Tento fakt byl v rámci mé práce značnou překážkou, ať už v možném porovnání mého výzkumu s jinými podobnými výzkumy, ale třeba i při sběru pramenů. A proto bych byl samozřejmě velice potěšen, kdyby tato práce mohla sloužit i k dalším výzkumům v této oblasti.

H₁: „Kvalita stereopse je u házenkářů vyšší než u plavců“

Hypotézu H₁ ověřovanou testem The Fly můžeme na základě statistických výsledků přijmout a konstatujeme, že kvalita stereopse u házenkářů se potvrdila vyšší než u plavců.

Naše hypotéza byla v tomto testu potvrzena. Jedná se o dva různé druhy sportů. V házené je podstatné, aby jeden hráč věděl o druhém. Důležité jsou přihrávky a přesné umístění míče do brány. Význam binokulárního vidění a stereopse je u tohoto sportu základním předpokladem úspěchu.

V plavání se sportovec soustředí sám na sebe a svůj výkon. V závodě je důležitý start, technika a rychlost plavání během závodu a také obrátka. Vzdálenost od startu k obrátce plavou vrcholoví plavci na předem spočítaný počet temp, takže zrak zde nehraje tak podstatnou úlohu. U plavců s poruchou zraku stojí na obrátce asistent s holí, který poklepem na hlavu plavce upozorní na blížící se obrátku. Během plavání způsobů prsa a motýl se zvedá hlava na nádech dopředu a periferní vidění ovlivňují plavecké brýle. Při způsobu znak je položená hlava ve vodě a plavec pohledem fixuje strop. Jakýkoliv pohyb hlavou naruší správnou polohu a ovlivní jeho výkon. U kraulu se plavec nadechuje do stran a tím si kontroluje soupeře. Myslím si, že u plavců je stereopse hodně ovlivněna plaveckými brýlemi (tvarem a zbarvením), ale hlavně vodním prostředím díky lomivosti světla.

U obou sportů již existují dioptrické brýle, které sportovci plně využívají za předem daných podmínek. Podmínky jsou dané výrobcem nebo optometristou. Házenkáři mohou oční poruchu kompenzovat čočkami, ale plavci bohužel tuhle možnost nemají.

ZÁVĚR

V házené je rozhodující pohyb po hřišti a vstřelené branky. U plavců je rozhodující naměřený čas. Nic z toho by nefungovalo, pokud by se u sportovce objevila některá z poruch uvedených v teoretické části (viz kapitola 8.4) mé bakalářské práce. Házenkář by možná neodhadnul délku přihrávky, nedokázal by přihrát spoluhráči na hřišti nebo vystřelit přesně na bránu. Plavec by asi nejspíš nedokázal plavat rovně. Nevím..., ale vím jistě, že kvalita zrakových funkcí ovlivňuje sportovní výkon.

Cílem výzkumu tohoto typu je diagnostika kvality zrakových funkcí a následná prevence zrakového aparátu a zrakových funkcí. Proto si myslím, že je velmi důležité převedení výzkumu do praxe. Probandům, kterým byly naměřeny nízké hodnoty, bych doporučil absolvovat měření znovu a pokud by ani napodruhé nebyly výsledky dostačující, doporučil bych po konzultaci s rodiči návštěvu specializovaného pracoviště. Rodiče dětí s poruchou binokulárního vidění by měli vědět, že jejich děti, mají zúžený výběr pohybových aktivit.

Závěrem je potřeba zdůraznit, že zrak patří na první místo v přijímání a zpracování informací. Pokud dojde k postižení, vzniká u člověka informační deficit, který není plně nahrazen zbývajícími smysly.

Tato bakalářská práce je pouze pilotní studií výzkumu tohoto typu, a proto z ní nelze dělat velké závěry. Ovšem pokud to bude možné, rád bych na tento výzkum navázal v diplomové práci v rámci navazujícího magisterského studia.

SOUHRN

Jméno a příjmení: Jan Blecha

Katedra: Tělesné výchovy a sportu

Název práce: Porovnání stereopse u plavců a házenkářů.

Vedoucí práce: Mgr. Václav Salcman, Ph. D.

Počet stran: 60 číslovaných, 4 nečíslovaných

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 26

Bakalářská práce se zabývá porovnáním binokulárního vidění – stereopse u začínajících závodních plavců a házenkářů ve věku od 5 - 10 let.

Výzkumu se zúčastnilo 30 plavců bez rozdílu pohlaví z plaveckého oddílu Slávie VŠ Plzeň a 30 házenkářů (chlapci) z oddílu SSK Talent 90 Plzeň, kteří absolvovali standardizované testy na vyšetření stereoskopického vidění.

Získaná data byla vyhodnocena s cílem posoudit kvalitu stereopse s ohledem na dané sportovní odvětví.

Klíčová slova: zrak - vizuální dráha - binokulární vidění - prostorové vidění – transfer – stereopse - mladší školní věk - The Fly

RESUMÉ

Name: Jan Blecha

Department: Physical Education and Sports

Title: Comparison of stereopsis of swimmers and handball players.

Supervisor: Mgr. Václav Salcman, Ph. D.

Pages: 60 numbered, 4 unnumbered

Number of attachments: 3

Number of titles of used literature: 26

A bachelor's work deals with the comparison of binocular vision – stereopsis in start-competitive swimmers and handball players at the age of 5 - 10 years.

30 swimmers without distinction of sex in the swimming team Slavia VS Pilsen and 30 handball players (boys) of the team 90 SSK Talent Pilsen, who completed standardized tests for stereoscopic vision attended to the research.

The data were analyzed in order to assess the quality of stereopsis with a consideration of the sports industry.

Keywords: vision - visual pathway - binocular vision - stereoscopic vision - transfer - stereopsis - elementary school age - The Fly

SEZNAM LITERATURY

1. ČECHOVSKÁ, Irena, MILER, Tomáš. *Plavání*. 2. přepracované vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-7329-180-8.
2. HOCH, Miloslav et al. *Plavání (teorie a didaktika)*. 1. vyd. Praha: SPN, 1983. ISBN 14-171-83.
3. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
4. HORNOVÁ, Jana. *Oční propedeutika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4087-4.
5. KOLEKTIV AUTORŮ. *Výkladový ošetřovatelský slovník*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-2240-5.
6. KRÁLÍČEK, Petr. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3. přepracované a rozšířené vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-618-2.
7. KRIŠTOFIČ, Jaroslav. *Pohybová příprava dětí. Koordinační a kondiční gymnastická cvičení*. 1. vyd. Grada: Praha, 2006. ISBN 80-247-1636-4.
8. KUČHYNKA, Pavel et al. *Oční lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1163-8.
9. LANGMEIER, Miloš et al. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0.
10. MARIEB, Elaine N., MALLATT, Jon. *Anatomie lidského těla*. 1.vyd. Brno. CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0066-9.
11. MOTYČKA, Jaroslav et al. *Teorie plaveckých sportů*. 1. vyd. MU Brno, 1991. Skripta.
12. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3918-2.
13. NOVOHRADSKÁ, Hana. *Vybrané kapitoly z Oftalmopedie*. Ostrava: Ostravská universita, katedra speciální pedagogiky, 2013. ISBN 978-80-7464-480-1.

14. NOVOTNÝ, Ivan, HRUŠKA, Michal. *Biologie člověka pro gymnázia*. 3. přepracované vyd. Praha: Fortuna, 2003. ISBN 80-7168-819-3.
15. OREL, Miroslav, FACOVÁ, Věra et al. *Člověk, jeho mozek a svět*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2617-5.
16. OREL, Miroslav, FACOVÁ, Věra. *Člověk, jeho smysly a svět*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2946-6.
17. SLEZÁKOVÁ, Lenka. *Ošetřovatelství pro zdravotnické asistenty IV*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80247-2506-2.
18. SALCMAN, Václav. Výzkum synergií zrakových funkcí a vnějších lidských pohybových projevů. *Disertační práce v oboru Kinantropologie*. Brno: masarykova univerzita, 2013.
19. SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2733-2.
20. SLEZÁKOVÁ, Lenka et al. *Ošetřovatelství pro střednízdravotnické školy IV*. Dermatologie, oftalmologie, ORL, stomatologie. 2. doplněné vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4342-4.
21. SYNEK, Svatopluk, SKORKOVSKÁ, Šárka. *Fyziologie oka a vidění*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0786-1.
22. ŠIKL, Radovan. *Zrakové vnímání*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3029-5.
23. TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.
24. TROJAN, Stanislav et al. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. vyd., přepracované a doplněné. Grada: Praha, 2005. ISBN 80-247-1296-2.
25. VOJTA, Václav, PETERS, Annegret. *Vojtův princip. Svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 1. vyd. Grada: Praha, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.
26. ZIHL, Josef, MENDIUS, Katharina, SCHUETT, Sussanne, PRIGLINGER, Siegfried. *Sehstörungen bei Kindern: Visuoperzeptive und visuokognitive Störungen bei Kindern mit CVI*. 2. vyd. Leipzig: Springer-Verlag/Wein, 2012. ISBN 978-3-7091-0782-9 [2. Auflage] SpringerWienNewYork.

Elektronické zdroje:

1. Česká oční optika. *Sportovní optometrie*. [online]. září 2006 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: http://www.4oci.cz/dokumenty/pdf/4oci_2006_03.pdf
2. Vybrané kapitoly z Oftalmopedie. *Novohradská Oftalmopedie*. [online]. září 2013 [cit. 2014-12-11]. Dostupné z: <http://projekty.osu.cz/svp/opory/pdf-33-Novohradska-SO.pdf>
3. Wikipedia. *Zrak*. [online]. 8. 10. 2014 [cit. 2014-12-11]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Zrak>
4. Zdraví pro oči. *Anatomie lidského oka*. [online]. 21. 11. 2012 [cit. 2014-12-23]. Dostupné z: <http://www.zdraviprooci.cz/>
5. Zdravotní tělesná výchova. *Oslabení smyslů*. [online]. 2012 [cit. 2014-12-23]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/fsp/s/e-learning/ztv/pages/12-oslabeni-smyslu-text.html>
6. Kontaktní čočky levně. *Okohybné svaly*. [online]. 2012 [cit. 2014-12-27]. Dostupné z: <http://ekontaktnicocky.cz/otazky/otazky-o.htm>
7. Wikipedia. *Horopter*. [online]. 2 November 2014, at 18:59. [cit. 2014-12-27]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Horopter>
8. Informační portál. *Sítnice*. [online]. © 2015 Čočky-kontaktní.cz. [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: <http://www.cocky-kontaktni.cz/slovník/sitnice.html>
9. Světlo. *Zrak a vidění*. [online]. © 2015 – FCC Public s. r. o. [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=23169
10. E-learningová podpora mezioborové integrace výuky tématu vědomí na UP Olomouc . *Zrak* . [online]. 2013 [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: <http://pfyziollfup.upol.cz/castwiki/?p=5919>
11. Postgraduální medicína. *Metody preventivního vyšetření zraku*. [online]. Copyright 2015 Mladá fronta a. s. [cit. 2015-01-14]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/metody-preventivniho-vysetrovani-zraku-166580>

12. Kognitivní psychologie. *Zrakové vnímání: základní procesy*. [online]. [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: http://ondrej.becev.cz/upload/5FI404/eysenck-2kapitola-zrakove_vnimani.pdf
13. VLÁČIL Ondřej, ŠPAČKOVÁ Kateřina. *Pediatric pro praxi. Diagnostika a léčba konkomitantního strabizmu*. [online]. 2009; 10(4) [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2009/04/09.pdf>
14. Kamerové sestavy. *3D fotografie a alternativní techniky ve fotografii*. [online]. [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: http://www.kiv.zcu.cz/~lobaz/uf3d/03_kamera_displej/prednaska03.html
15. BARNACÍKOVÁ Martina, KAPOUNKOVÁ Kateřina, Novotný Jan a kol. *Fyziologie sportovních disciplín. Plavání*. [online]. 2010, CSS | XHTML 1.1 [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/plavani.html>
16. Wikipedie. *Plavání (sport)*. [online]. 21. 2. 2015 v 02:32. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Plav%C3%A1n%C3%AD_%28sport%29
17. Creativelive. *Manuál plavání z roku 1587*. [online]. © 2014 Creativelife.cz [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://creativelife.cz/podivejte-se-na-manual-plavani-ktery-pochazi-z-roku-1587/>
18. Fyzika kolem nás. *Referáty fyzika: Oko pod vodou*. [online]. [cit. 1970-01-01]. Dostupné z: <http://www.quido.cz/fyzika/78fyzika.htm>
19. The Telegraph. *London 2012 Olympics: handball guide: Oko pod vodou*. [online]. © Copyright of Telegraph Media Group Limited 2015 [cit. 1970-01-01]. Dostupné z: <http://www.telegraph.co.uk/sport/olympics/7904229/London-2012-Olympics-handball-guide.html>
20. Optikmorvay. *Troposkop*. [online]. Copyright © 2015 Optik Morvay [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.optikmorvay.sk/rady-a-informacie/slovník-optických-a-oftalmologických-pojmů/?vyraz=803>
21. Good-Lite Company. *Stereopsis Fly with LEA Symbols*. [online]. Copyright ©2004 – 2015 Good-Lite Co. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <https://www.good-lite.com/Details.cfm?ProdID=313>
22. HEMIANOPSIE. *Techniker Krankenkasse (DE)*. [online]. © Urban & Fischer 2003 – Roche Lexikon Medizin, 5. Aufl. [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <https://www.tk.de/rochelexikon/pics/p15514.000-1.html>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Řez okem.....	13
Obrázek 2 Sítnice.....	14
Obrázek 3 Zevní okoohybné svaly	16
Obrázek 4 Vytvoření obrazu na sítnici	20
Obrázek 5 Zorné pole a zraková dráha	22
Obrázek 6 Ventrální a dorzální cesta.....	23
Obrázek 7 Zraková dráha a výpadky zorného pole	25
Obrázek 8 Horopter	28
Obrázek 9 Fyziologický vývoj vidění	29
Obrázek 10 Wheaststoneův stereoskop	31
Obrázek 11 The Fly	32
Obrázek 12 Manuál plavání z roku 1587.....	35
Obrázek 13 Házená (handball)	39
Obrázek 14 Porovnání stereopse mladších probandů (sk. 1 - plavci, sk. 2 - házenkáři).....	44
Obrázek 15 Porovnání stereopse starších probandů (sk. 3 - plavci, sk. 4 - házenkáři)	44
Obrázek 16 Výsledky testu stereopse u plavců (sk. 1 a 3) a házenkářů (sk. 2 a 4).....	50

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Celkový bodový zisk stereopse u mladších a starších házenkářů	45
Graf 2 Průměrný bodový zisk stereopse u mladších a starších házenkářů	45
Graf 3 Rozložení bodů stereopse u mladších házenkářů	46
Graf 4 Rozložení bodů stereopse u starších házenkářů	46
Graf 5 Celkový bodový zisk stereopse u mladších a starších plavců a plavkyň	47
Graf 6 Průměrný bodový zisk stereopse u mladších a starších plavců a plavkyň	47
Graf 7 Porovnání průměrně naměřených bodů stereopse u mladších a starších plavkyň ...	48
Graf 8 Rozložení četností stereopse mezi plavci a házenkáři	48
Graf 9 Celkové porovnání průměrně naměřených bodů stereopse u plavců a házenkářů..	49

PŘÍLOHY

Příloha 1 Záznam vstupního vyšetření

STEREOPSE – MOTORICKÁ DOCILITA

NARODNI HAZENAI
FOOTBAL

Jméno: DAN JOZIC

Věk: 10

domino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
míčky	1. pokus	2. pokus	poznámky							

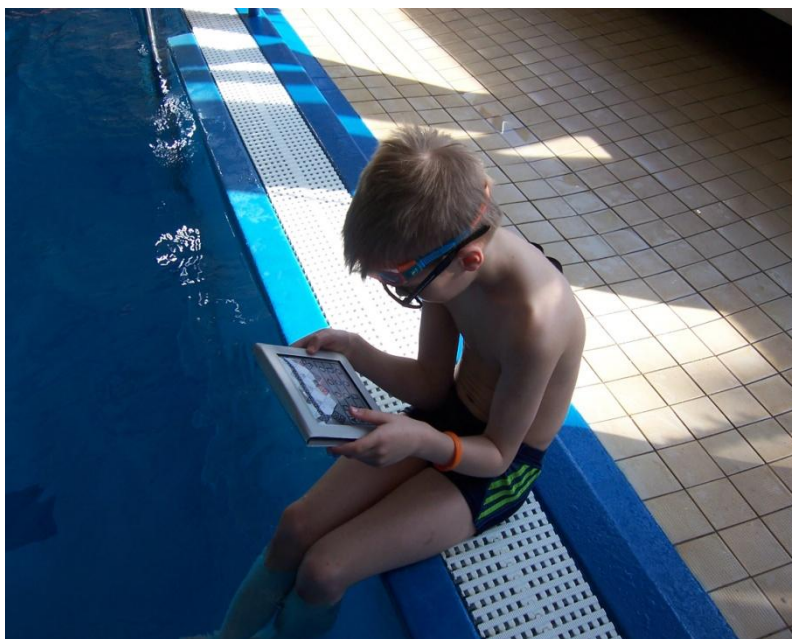
Zdroj: Mgr. Václav Salcman, Ph. D.

Příloha 2 Testování házenkáře



Zdroj: vlastní

Příloha 3 Testování plavce



Zdroj: vlastní