

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta



REFRAKCE V POPULACI

Bakalářská práce

RNDr. Jaroslav Wagner, Ph.D.

Vedoucí práce

Petra Podgrabinská

Optometrie

Olomouc 2014

Poděkování:

Děkuji p. RNDr. Jaroslavu Wagnerovi Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za ochotnou spolupráci, za všechny nápady a připomínky, které mi během psaní práce poskytnul. Velké díky patří všem vyšetřeným, jejichž data jsem použila v realizaci výzkumné části práce. Paní Mgr. Radaně Dudkové a paní Bc. Lucii Gontkové tímto děkuji za průběžné konzultace a trpělivost, kterou se mnou měly během psaní celé této práce.

Olomouc, prosinec 2013.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma **Refrakce v populaci** vypracovala samostatně pod vedením p.RNDr. Jaroslava Wagnera, Ph.D., vedoucího mé bakalářské práce a s použitím odborné literatury a zdrojů, které uvádím v níže přiložených seznamech.

V Olomouci, prosinec 2013.

1 ÚVOD.....	6
2 VÝVOJ VIDĚNÍ.....	7
3 REFRAKCE A JEJÍ VADY.....	8
3.1 Emetropie.....	8
3.2 Ametropie.....	8
3.3 Sférické refrakční vady.....	9
3.3.1 Hypermetropie.....	9
3.3.2 Myopie.....	9
3.4 Asférické refrakční vady.....	11
3.5 Jiné refrakční vady.....	12
3.5.1 Anisometropie.....	12
3.5.2 Presbyopie.....	12
4 VYŠETŘENÍ A URČENÍ REFRAKČNÍ VADY.....	13
4.1 Objektivní refrakce.....	14
4.1.1 Skiaskopie.....	14
4.1.2 Vyšetření autorefraktometrem.....	15
4.2 Subjektivní stanovení refrakce.....	15
4.2.1 Zraková ostrost-vízus.....	15
4.2.2 Kontrola vyváženosti korekce.....	17
5 JAK SPRÁVNĚ KORIGOVAT JEDNOTLIVÉ REFRAKČNÍ VADY.....	20
5.1 Korekce malých refrakčních vad.....	20
5.2 Korekce hypermetropie.....	20
5.3 Korekce myopie.....	21
5.4 Korekce astigmatismu.....	22
5.5 Korekce presbyopie.....	23

5.6 Faktory, které by mohly narušit zarkové pohodlí.....	24
6 VÝSKYT REFRAKČNÍCH STAVŮ V POPULACI.....	25
7 VÝZKUM.....	26
7.1 Cíl práce.....	26
7.2 Vyšetřované osoby.....	26
7.3 Pracovní hypotéza.....	27
7.4 Rozbor výsledků.....	29
8 ZÁVĚR.....	36
9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	38

1 ÚVOD

Zrak je naším nejdůležitějším smyslem. Množství informací, které je oko schopno za sekundu zpracovat je nejvyšší ze všech smyslů. Dává nám až 85% informací o okolním světě. Během jedné vteřiny dopadne do oka 10mil. informací, avšak člověk je schopen vnímat a zpracovat pouze 10 z nich, proto musíme tyto informace podrobit pečlivému výběru dle užitečnosti a potřeby v dané situaci.

Princip vidění spočívá na dvou předpokladech, a těmi jsou zdravé oči a zdravá zraková dráha. Správný vývoj očí, zrakové dráhy a mozku je nezbytný pro splnění těchto dvou předpokladů. Člověk v podstatě nevidí okem, ale mozkiem, neboť sítnice je předsunutou částí.

Požadavky na ostré vidění ve všech vzdálenostech a ve vysoké kvalitě žene kupředu odborníky najít ty nejlepší způsoby, jak testovat a diagnostikovat úchyly vidění od fyziologických hodnot.

Mimo praktickou a teoretickou znalost testujícího odborníka jsou neméně důležité při zjišťování refrakce- spolupráce pacienta, výběr správných testů a schopnost optometristy či očního lékaře naslouchat potřebám pacienta.

Tato práce je rozdělena na dvě části teoretickou a praktickou. V teoretické části práce popíši refrakční vady, testy, postupy používané při jejich vyšetřování a druhy korekce dle daných vad. Ve výzkumné části shrnu data hodnot předepsané korekce, vybrané z průzkumného vzorku populace. Cílem bude poukázat na jistou spojitost mezi předepisovanými hodnotami korekcí, tak jako poukazoval ve svém výzkumu p. Urbánek Csc. který publikoval v časopise Česká oční optika.

Je na každém, kdo si tuhle práci přečte, aby si udělal obrázek o vývoji refrakce a korekce jí předepisované a o tom s čím se ve vlastní praxi setkal či naopak.

2 VÝVOJ VIDĚNÍ

Správný vývoj zraku a tedy vidění začíná již správným vývojem embrya.

Během života vidění a tedy i refrakce podléhá fyziologickým a patologickým změnám. Zrakový vjem vzniká na sítnici a v mozku do kterého se dostane pomocí zrakové dráhy.

Dítě po narození má nejnižší stupeň vidění- rozeznává světlo a tmou. Rozhodující pro refrakci je již zmiňovaná předozační délka oka a její růst. Celý tenhle proces probíhá ve dvou fázích. První fáze rychlá, do tří let věku, během které roste oko z původních 17mm asi na 23 mm, a současně s narůstající délkou oka se mění hodnota refrakce a lomivost rohovky a čočky. Během prvního roku se postupně vyvíjí monokulární fixační reflex, následně reflex binokulární akomodace a fúze, což je schopnost spojit obrazy ze dvou očí v jeden zrakový vjem. Ke konci prvního roku se binokulární reflexy zdokonalují a stabilizují. Během druhé fáze -pomalé oko povyroste už pouze o 1 mm. Celý tento proces je ukončen ve 12-ti letech. Jde tedy o emetropizaci původně hypermetropického oka.[3]

Zasáhne-li do normálního vývoje nějaká porucha, nebo je vývoj předčasně či opožděně porušen dochází ke změnám a vznikají tak anomálie.

Tím chci poukázat, že důležité pro vytvoření zrakové pohody je správný vývoj obou očí a jejich funkcí.

3 REFRAKCE A JEJÍ VADY

Refrakci značí poměr mezi optickou mohutností jednotlivých lomivých prostředí oka a délkou oka.

Paprsek k sítnici projde několika lomivými plochami. Přední plochou rohovky, tkání rohovky, její zadní plochou, komorovou tekutinou, čočkou a sklivcem.

Všechny lomivé plochy mají specifický index lomu. Největší index lomu má čočka a to 1,376. Komorová tekutina v prostoru mezi čočkou a rohovkou má index lomu 1,336. Vnější vrstvy čočky mají index lomu o hodnotě 1,386. Jádru čočky, které je hutnější má index lomu 1,406. Pro výpočty se počítá průměrná hodnota čočky zhruba 1,396. Nižší index lomu má pak zadní pól čočky 1,336, který hraničí se sklivcem. [1]

3.1 Emetropie

Jako emetropické označujeme takové oko, které spojí paprsky rovnoběžně vstupující do oka na sítnici v místě s nejostřejším viděním. Předpokladem emetropie je bezchybnost optického systému oka. Pro dokonalý obraz pozorovaného předmětu, je nezbytně nutné pravidelné zakřivení rohovky a čočky a soulad jejich optické mohutnosti s axiální délkou oka. Mnohem více jsou častější ametropie, tedy stavy kdy paprsky po průchodu okem se nekoncentrují na sítnici. [2]

3.2 Ametropie

Pokud v emetropickém oku dojde k nějaké změně, stává se ametropickým. Vzniká tak refrakční vada. Refrakční vady dělíme na sférické a asférické.

3.3 Sférické refrakční vady

Sférickými refrakčními vadami jsou hypermetropie-dalekozrakost a myopie-krátkozrakost.

3.3.1 Hypermetropie

Hypermetropie je sférickou refrakční vadou, při které paprsky dopadající rovnoběžně na rohovku oka bez akomodace (v akomodačním klidu) vytvářejí ohnisko za sítnicí. Při narození má novorozenec oči dalekozraké a to cca 3D. To je dáno kratší předozadní délkou oka, která během dorůstání vymizí a s hypermetropií se stane emetrop. Pokračuje-li růst dále, ohnisko se posune před sítnici a oko se stává myopickým.

Hypermetropii dělíme na skrytou (latentní) a zjevnou (manifestní). Latentní hypermetropii představuje asi 1 D., která odpovídá fyziologickému napětí ciliárního svalu.

Manifestní hypermetropie má dvě složky a to fakultativní a absolutní. Fakultativní hypermetropii, člověk dokáže vykorigovat sám pomocí vlastního akomodačního úsilí. Absolutní hypermetropii člověk už svépomocí vykorigovat nedokáže.

Korigujeme vždy manifestní složku hypermetropie, abychom člověku uvolnili akomodaci při pohledu do dálky.

3.3.2 Myopie

Myopie je sférickou refrakční vadou, při které paprsky dopadající rovnoběžně na rohovku tvoří ohnisko oka bez akomodace (v akomodačním klidu) před sítnicí. Myopie je vada, kterou vyznačuje větší lomivost a předozadní délka oka než emetropie.

Myopii dělíme na stacionární a progresivní. Stacionární myopie se vyznačuje růstem dioptrií pouze do ukončení růstu člověka. Tzn. okolo 20 ti let. Po ukončení růstu již hodnota dioptrií nenabírá na své velikosti. Stacionární myopii dělíme na:

1. Vrozenou: u předčasně narozených dětí, které mají velkou genetickou zátěž může vzniknout tato myopie, byť většina dětí se rodí hypermetropických.
2. Školní: jedná se o nejčastější typ stacionární myopie. Vzniká u školáků mezi šestým a devátým rokem a málo kdy přesáhne hodnotu 6D.
3. Pozdní: myopie vzniklá mezi 18- 19 rokem dosahující maximálně 3D.

Progresivní myopie vzniká patologicky a často již v prvním roce života. Dochází-li k těmto změnám rychle a v raném věku, nabývá pak vada vysokých hodnot. Tento typ myopie narůstá i po ukončení růstu těla, neboť oko roste dál. Nejvíce se protahuje jeho zadní část. Po 20. roce se již začínají objevovat změny na očním pozadí jako: atrofie sítnice a cévnatky. Tyto změny pak můžou přejít až v krvácení do sítnice či sklivce a hrozí její odchlípení, které může vést až ke slepotě. Progresivní myopie nejčastěji vzniká na dědičném podkladě, postupuje velmi rychle a děti touto myopií trpící mají již v sedmi letech okolo 7 D a v patnácti již okolo 13. Takto postižení lidé vidí většinou dobře do té doby, než vzniknou degenerativní změny, což je okolo 38 let. Již v útlém věku takového člověka by se měl brát ohled na jeho budoucí povolání, které by nemělo být náročné na vidění do blízka, myopie se dále dá rozdělit podle počtu dioptrií na :

lehkou: do 3D

střední: 4-6D

těžkou: nad 6D.

3.4 Asférické refrakční vady

Astigmatismus- je asférická refrakční vada, při které paprsky rovnoběžně přicházející k oku nemají v různých meridiánech (řezech) ohnisko ve stejné rovině. Astigmatismus do 0.5 D se považuje na fyziologický. Asi 10 % obyvatelstva má astigmatismus nefyziologický.

Astigmatismus dělíme na pravidelný a nepravidelný. Pravidelný astigmatismus se vyznačuje maximálně různou lomivostí ve dvou na sebe kolmých meridiánech. Pravidelný astigmatismus dále dělíme:

1- Astigmatismus jednoduchý-simplex: Vyznačuje se jedním meridiánem emetropickým a druhým buď hypermetropickým a nebo myopickým.

2- Astigmatismus složený-compositus: Vyznačuje se oběma meridiány buď hypermetropickými nebo myopickými.

3- Astigmatismus smíšený-mixtus: Vyznačuje se jedním meridiánem hypermetropickým a druhým meridiánem myopickým.^[10]

Pro astigmatismus existuje ještě další dělení a to: na přímý, nepřímý a šikmý. Přímý astigmatismus -astigmatismus podle pravidla: vertikální meridián má větší lomivost než meridián horizontální. Nepřímý astigmatismus -astigmatismus proti pravidlu: horizontální meridián má větší lomivost než meridián vertikální. U astigmatismu šikmých ploch nejde od sebe odlišit meridiány vertikální a horizontální, neboť leží šikmo např. ve 45 stupních a ve 135 stupních.

Nepravidelný astigmatismus-irreguláris se vyznačuje tím, že v různých meridiánech má různou lomivost a tím refrakci. Malý stupeň této vady je fyziologický a je způsoben rozdíly indexu lomu v čočce. Vyšší stupně tohoto astigmatismu bývají způsobeny onemocněním rohovky, jejím poranění případně záněty. Tento astigmatismus způsobují také onemocnění jako keratokonus, keratoglobus. Astigmatismus je vhodné korigovat ihned po jeho zjištění a to buď plancylindrickými čočkami nebo tórickými čočkami.

3.5 Jiné refrakční vady

3.5.1 Anisometropie

Anisometropie je stavem, kdy obě oči mají rozdílnou refrakci. Při vyšším stupni této vady bývá narušeno binokulární vidění, případně dochází až k vidění monokulárnímu případně tupozrakosti (amblyopii). Anisometropie je spjata s anizekonií, což je stav kdy vznikají rozdílné obrazy v obou očích, jak tvarem, tak velikostí.

3.5.2 Presbyopie

Presbyopie je fyziologickým dějem, jehož příčinou je stárnutí čočky a ztráta její pružnosti. Tato refrakční vada nastupuje individuálně, nicméně je ovlivněna pracovní vzdáleností jednotlivce. Čím větší je tato pracovní vzdálenost, tím později presbyopie nastupuje.

Presbyopie se vyznačuje problémy při pohledu do blízka, často zjištěnými při jemné práci, nebo u malého textu. Má větší nárok na osvětlení, protože při špatném osvětlení se dříve projevuje únava. Pacienti trpící touto refrakční vadou vidí mlhavě, rozmazaně, či mají dojem míhajících se řádků v textu. Tuto vadu lidé většinou kompenzují záklonem hlavy případně oddálením čteného textu. A setkáváme se s tzv. Krátkými pažemi. Presbyopie nabývá na své hodnotě s přibývajícím věkem.

45 let	1,0 D.
48 let	1,5 D.
50 let	2,0 D. Spíše nižší.
55 let	2,5 D. Spíše nižší.
60 let	3,0 D. Spíše nižší.

Tab. č.1- předpokládáný odhad přírůstku do blízka u presbyopie.

4 VYŠETŘENÍ A URČENÍ REFRAKČNÍ VADY

Každé vyšetření očí by mělo začínat anamnézou. Anamnézu dělíme na osobní a rodinnou a oční. V anamnézách se zaměřujeme zejména na celkové choroby jako: diabetes mellitus, hypertenzi, revmatismus. Neboť některá oční onemocnění mohou vznikat jako druhotná z těchto systémových chorob. V osobní anamnéze se zaměřujeme na choroby, které pacient prodělal. Oční anamnéza by měla být zaměřena na strabismus, katarakty, či jiné oční onemocnění, náhlé refrakční změny atd.[5]

Po dokončení anamnézy, by mělo začít vyšetření v rozptýleném světle. Zaměřuje se na sklon hlavy, postavení a pohyblivost víček, postavení, pohyblivost očí. Důležité je zkontrolovat také nitrooční tlak. Tlak v obou očích by se neměl lišit o více než 2 T.

Při vyšetření se určuje zraková ostrost. Jde o schopnost očí rozlišit body v prostoru. Pro vjem je nutné podráždit dvě samostatné světločivé buňky, které se nacházejí na sítnici v oblasti macula lutea (žluté skvrny). Je nutné, aby mezi dvěma světločivými buňkami zůstal alespoň jeden čípek nepodrážděný. Vzniká tím tzv. Minimum separabile. Emetropické oko rozená dva body jako dva, pokud jejich zorný úhel neklesne pod 1' což vychází z velikosti čípků.

V centru sítnice je zrakové vnímání daleko vyšší než v její periferii. To je dáno tím, že smyslové buňky v periferii jsou od sebe vzdálenější, klesá jejich počet a pravidelnost. Proto pak na jedno nervové vlákno připadá více světločivých buněk. Zraková ostrost v periferii klesá a to až 20x oproti centru sítnice. Tímto paprsky, které procházejí centrem, jsou mnohem lépe vnímány, oproti paprskům procházejícím periferií.[9]

Vlastní vyšetření refrakce se skládá ze dvou částí. První je objektivní stanovení refrakce a po něm se přistupuje k části druhé a to subjektivnímu určení refrakce.

4.1 Objektivní refrakce

Objektivní vyšetření refrakce si neklade až tak vysoké nároky na spoluúčast pacienta při vyšetřování. Refrakční stav je určen na základě provedeného měření. Je však pouze orientační a mělo by po něm vždy následovat subjektivní určování refrakce. Mezi objektivní metody vyšetření refrakce řadíme skioskopii, refraktometrii, keratometrii.

4.1.1 Skiaskopie

Skiaskopie je výhodná pro její nenáročnost na spoluúčast pacienta. Proto je velmi často používána třeba u malých dětí. Vyšetřuje se pomocí skiaskopu, který pracuje na principu plochého zrcátka, v jehož středu je otvor pro vybavení červeného reflexu. Vyšetřující hodnotí směr chodu paprsku v oku odražených od sítnice, označovaný jako tzv. Červený reflex. Na základě tohoto pak přikládá plusové /mínusové čočky před oko doku se chod paprsku nevyrovná (neutralizuje).



Obr.č. 1: Skiaskopické zrcátko a skiaskop.

4.1.2 Vyšetření autorefraktometrem

Jde o počítačem kontrolované vyšetření refrakce. Je to rychlá a bezbolestná technika. Pacient si sedne k přístroji a položí bradu a čelo na opěrku autorefraktometru. V autorefraktometru, do kterého se pacient dívá se pohybuje obrázek dovnitř a ven z ohniska a přístroj bere snímky, kdy se ohnisko nachází na sítnici. Z několika takovýchto snímků přístroj vyhodnotí průměr na vyhotovení předpisu. Během tohoto vyšetření není třeba žádná odezva od pacienta.



Obr.č. 2: Autorefraktomert .

4.2 Subjektivní stanovení refrakce

Přichází po objektivním vyšetření. Je náročné na spoluúčast pacienta, ale nezbytně nutné pro určení finální korekce.

4.2.1 Zraková ostrost- vízus

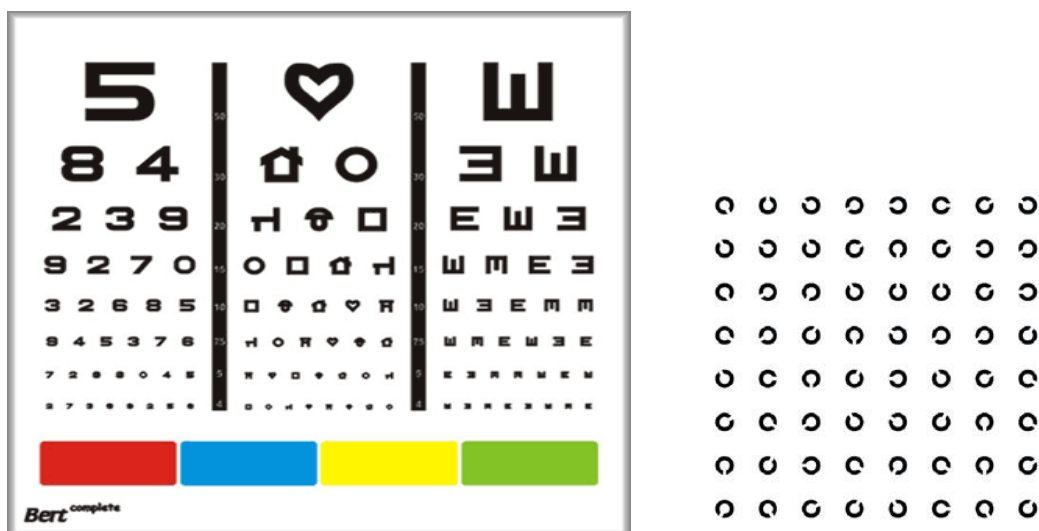
První zmínky o vyšetřování zraku pomocí písmen se datují již začátkem 19. stol. První ucelená soustava znaků byla vytvořena p. 'Hermannem Snellem. Byly to znaky viděné z určité vzdálenosti pod 5-ti úhlovými minutami a jejich detaily pod 1 úhlovou minutou. Výsledkem je vízus, který bývá zaznamenáván zlomkem. V čitateli se uvádí vyšetřovací vzdálenost v metrech a ve jmenovateli je uvedeno číslo řádku, ve kterém pacient ještě přečetl znaky. Například řádek z označením

6/6 odpovídá vízu 1. Přes řadu nedostatků, kterými jsou Snellovy optotypy zatíženy, používají se po jistých úpravách dodnes. Některými nedostatky jsou například:

1. Tzv. "Crowding" jev (shlukování)- znaky, které jsou obklopeny jinými znaky jsou hůře čitelné než znaky umístěné na krajích jednotlivých řádků
2. díky šířce jednotlivých znaků vznikají mezi znaky různé mezery.
3. Rozdílné znaky nejsou stejně čitelné.
4. Velikost znaků v jednotlivých řádcích nenabývá pravidelné posloupnosti.(čoo,3/2007)

Mezinárodní oftalmologickou radou byla pro tyto nedostatky nastavená jistá pravidla pro systém logaritmických tabulek a to:

1. na jeden řádek připadá 5 znaků
2. vzdálenost mezi jednotlivými znaky se rovná jejich šířce.
3. Vzdálenost mezi řádky je rovná výšce znaků.
4. Velikost znaků ve stejných krocích logaritmicky (čoo,4/2006)



Obr.č. 3: Nejčastěji používané optotypy (Snellovy optotypy, obrázkové optotypy, Landoltovy prstence).

Dnes již máme několik možností jaké optotypy použít.

Optotypy projekční: vyznačují se různou velikostí projekčního pole a různým uspořádáním zobrazovaných znaků. Díky promítání umožňují vytvořit pestrou nabídku znaků pro vyšetřování refrakce. Jsou také schopny promítat testy na vyšetřování binokulárních funkcí.

Digitální optotypy: jsou testy zobrazovány na LCD panelu. Tyto testy jsou ovládány pomocí dálkového ovladače a lze je snadno přepínat.

Nástěnné optotypy: zřejmě nejstarší typ optotypů. Jde o soustavu znaků na tabuli zavěšených na stěně. Znaky na těchto testech nelze nijak přepínat- jsou neměnné.

Pfügerovy znaky a Landoltovy prstence: používají se u dětí a pacientů se sníženou schopností rozeznávat písmena(analfabetů). Tyto znaky se považují za nejobektivnější vůbec.



Obr.č. 4 : Projekční optotyp, LCD optotyp.

4.2.2 Kontrola vyváženosti korekce

Jemná kontrola vyváženosti korekce je posledním testem ukončujícím vyšetření refrakce. Provádíme ji na tzv. Polatestech, červeno-zelených, bichromatických testech, pomocí flipru. Bichromatické testy využívají ohnisek v oku pro jednotlivé barvy, které jsou odlišné. Pokud je oko emetropické, nachází se ohnisko mezi ohnisky obou barev, pacient vnímá znaky v obou barevných polích stejně výrazně.

Podkorigované oko vidí lépe znaky v červeném poli, zatímco oko překorigované vidí lépe znaky v poli zeleném.

Humphrissova zamlžovací metoda: metoda se používá v případě, že pacient dosáhl, s ideální korekcí, visu 1 a vyšším, na optotypu s písmeny. Před jedno oko je předřazena zkušební čočka o hodnotě +0.75 dpt. Vidění se před tímto okem zamlží a druhé oko se stává citlivějším na změny. Před nezamlžené oko se postupně přidává čočka s hodnotou +0.25dpt. Pokud nedojde ke zhoršení visu, danou hodnotu ke korekci přidáme. Pokud se vizení zhorší, předloží se čočka o hodnotě -0.25dpt. V případě zlepšení se čočka ponechává. Tento postup se opakuje na obou očích.

Polatesty: využívají vlastností polarizovaného světla, díky kterým dochází k disociaci binokulárního vidění. Vytvoří se tak podmínky, nejméně odporující vidění člověka. [8]

Co je nutné brát v ohledu při předepisování korekce

Pro určení správné korekce je nezbytné brát v úvahu mnoho faktorů. Jedním z nejdůležitějších faktorů je to, že oko je párový orgán, který vytváří v mozku ze dvou obrazů jeden zrakový vjem, který nám však poskytuje kvalitnější informaci. Proto je nutné nejprve vykorigovat obě oči zvlášť -monokulární korekce, a poté je nutné provést tzv. binokulární korekci, kdy se bere v potaz pocit pacienta při pohledu binokulárně) oběma očima. Pokud při tomto pohledu nastanou potíže, je nutné provést dokorekci, která vede k pohodlnému vidění.

Dalším důležitým faktorem k provedení správné korekce je určení vedoucího oka. Za vedoucí oko označujeme oko, které vidí lépe, většinou má i menší refrakční vadu. Vedoucí oko má ale i emetrop. Většinou vedoucí oko nemá spojitost s pravorukostí (levorukostí). Lidi rozdělujeme do dvou skupin. První skupina má jednoznačně jedno oko vedoucí- značná dominance jednoho oka. U druhé skupiny lidí nezle hned dominanci určit. Dominance není vrozená, ale je úzce spjata s vývojem vidění. Pokud dojde k poškození dominantního oka, může dominanci převzít oko druhé.

Při korekci je nutné brát v potaz ještě další vlivy, jako např. Čtecí vzdálenost, pracovní vzdálenost, věk pacienta, schopnost akomodace a konvergence a nebo celkový psychický stav pacienta.[7]

5 JAK SPRÁVNĚ KORIGOVAT JEDNOTLIVÉ REFRAKČNÍ VADY

5.1 Korekce malých refrakčních vad

Pro správnou korekci jakékoliv refrakční vady je nutné pečlivé vyšetření. U malých vad bývá toto vyšetření často velmi obtížné, neboť potíže, kterými pacienti trpí, přisuzují jiným nemocem a často si ani nepřipouští, že by mohlo jít o potíže způsobené refrakční vadou.^[4]

Nicméně to neznamena, že malá refrakční vada by se neměla korigovat. Pokud, ale pacient trpí malou refrakční vadou a nezaznamenává žádné potíže, není nutné tuto vadu korigovat. Korekce takového stavu by mohla narušit rovnovážný stav a potíže vyvolat.

Nikdy není dobré léčit oči jako izolovanou část, ale jako součást celého těla. Oční potíže mohou být příznakem systémových onemocnění, a mohou být vodítkem k odhalení a léčení choroby. Korekce očních vad je složitou záležitostí, která si klade velké teoretické a praktické znalosti vyšetřujícího.

5.2 Korekce hypermetropie

Hypermetrop, chce-li vidět ostře do dálky, musí zapojit daleko více akomodačního úsilí než emetrop, zejména potom při pohledu do blízka. Emetrop při čtení musí navýšit akomodaci zhruba o 3dpt., kdežto hypermetrop s 3dpt. musí akomodovat na stejnou čtecí vzdálenost 6dpt. Pokud hypermetropovi nevystačí vlastní akomodace, přibližuje si text k obličeji blíže a snaží se tak odstranit neostrost obrazu.

Nadměrné zatížení akomodace u hypermetropů vede ke vzniku astenopických potíží. Které jsou dány únavou ciliárního svalu, při dlouhodobé práci do blízka. Při malé hypermetropii, která nepůsobí žádné potíže, není třeba vadu korigovat.

U dětí do 7mi let věku, se hypermetropie většinou nekoriguje. Takováto hypermetropie je způsobena malou předozadní délkou oka a s věkem se vytratí.

Výjimkou je, když je tento druh hypermetropie doprovázen šilháním, v takovémto případě se koriguje již u velmi malých dětí. Ve věku od 8-mi do 16-ti let se koriguje při potížích, snížené zrakové ostrosti a zrakovému nepohodlí. V těchto případech se vyšetřuje v cykloplegii. U hypermetropií vyšších než 3dpt. je vhodné nosit korekci stále. U vad menších postačí, když pacient bude nosit brýle při práci na blízko.^[9]

U dospělých v případě, že trpí hypermetropií do +3.0dpt. a nepůsobí jim žádné potíže, korekci také není nutné předepisovat. Až po 35. roce je někdy vhodné předepsat brýle na práci do blízka. V pozdějším věku se hypermetropie stane manifestní a začne být nutná korekce jak do blízka, tak do dálky.

U dospělých, kterým hypermetropie působí problémy s viděním do dálky, předepisuje vždy nejsilnější spojnou čočku, se kterou takovýto pacient ještě vidí ostře. Celý tento proces se nazývá metoda nejsilnější spojky. Korekci provádíme monokulárně a pak při binokulárním dokorigování je možno ještě tuto korekci navýšit o +0.25dpt.^[10]

Jelikož mladí lidé mají velkou rezervu akomodace, není nutné korigovat celou hypermetropii. Pouze při astenopických potížích dáváme korekci plnou, abychom odlehčili co nejvíce akomodaci. Všeobecně se vyšší korekce dává u lidí, kteří namáhají svůj zrak prací do blízka většinu dne.

Z toho plyne, že při korekci hypermetropie je nutné postupovat zcela individuálně.

5.3 Korekce myopie

Při určování korekce myopie si musíme uvědomit, že podkorigování myopovi nezpůsobuje žádné potíže, protože jsou se svým viděním spokojeni, nemají totiž žádné srovnání, a proto si často mylně myslí, že vidí normálně. U těchto lidí může korekce vyvolat potíže, díky zvýšenému akomodačnímu úsilí. Proto je nutné se rozhodnout, jestli myopii korigovat plně nebo zvolit kompromis mezi ostrým viděním a zrakovým pohodlím. Nikdy se však myop nesmí překorigovat. Myop, který nemá plnou korekci je zvyklý konvergovat bez akomodace. V případě překorigování bychom myopa nutili akomodovat bez konvergence.^[5]

Při lehké myopii do -0.5dpt. A při dobrém osvětlení je zraková ostrost dostatečná. Ta se však snižuje zhoršením světelných podmínek, nebo při nutnosti rozpoznávat detaily z velké dálky. Proto takovou korekci předepisujeme na příležitostné nošení jako např. do kina, divadla na řízení atd.

Střední myopii vzniká okolo 10. roku jedná se školní myopii. Před jejím vznikem bylo oko emetropické ale růst tohoto oka se ještě nezastavil. Proto je dobré tento typ myopie korigovat plně. Předepisujeme nejslabší rozptylku, se kterou pacient vidí ostře do dálky.

Progresivní myopie vzniká již v raném věku a dosahuje vysokých hodnot. U těchto myopů bývá slabá akomodace a konvergence. Plná korekce je proto zřídka kdy možná. Pro celodenní nošení upřednostňují tito pacienti brýle o 2-3 dpt. Slabší. Plná korekce se v těchto případech předepisuje pouze na příležitostné nošení jako je kino, divadlo atd.

Myopové tak často dávají přednost brýlím, ve kterých vidí dobře do blízka, ale mohou v nich chodit celý den-vidění do dálky je přes ně také uspokojující. Při vyšších anisometropiích se snižuje korekce tak, aby výsledná hodnota byla stejná na obou očích, nebo alespoň ne tak moc rozdílná. Výsledné brýle jsou pro pacienta pohodlnější. Velmi vhodné jsou pro takovou korekci kontaktní čočky, které svým tlakem na rohovku mohou snižovat možnost progresu myopie.

I po ideální korekci nebývá vždy zraková ostrost u myopie normální. Od 4dpt. klesá zhruba s každými dalšími 2-mi dpt. o 1/10.

U myopie je vhodné dbát na dostatečné osvětlení, zřetelný tisk a vyvarovat se únavy očí. U progresivní myopie je vhodné varovat před zaměstnáním, které klade velké fyzické a zrakové nároky, což by mohlo vést k urychlení změn na sítnici.

5.4 Korekce astigmatismu

Díky akomodace dokáže pacient vykorigovat sférickou složku, ale cylindrickou složku již vykorigovat nedovede. Pro správné určení korekce se musí respektovat astigmatická difference a poloha osy cylindru. Nesprávné určení osy cylindru by

totiž mohlo vést ke vzniku astigmatismu v ose jiné. Malý astigmatismus, do 0.5 dpt. není nutné korigovat, pokud pacient nepociťuje zhoršené zrakové pohodlí.

U dospělých, kteří trpí anisometropií a ještě nenosili korekci, je dobré začít teprve snesitelnou korekcí sférické složky astigmatismu. Při velké sférické vadě totiž nemá malý cylindr význam.

U astigmatiků proti pravidlu bývá většinou dosažená zraková ostrost po korekci nižší než u astigmatiků podle pravidla. Nízký astigmatismus dává obvykle po korekci normální zrakovou ostrost. U astigmatiků vyšších, jednostranných a zejména s hypermetropií často vzniká suprese či amblyopie (tupozrakost).

Nepravidelný astigmatismus nelze korigovat brýlemi. Většinou se léčí pomocí operace, jako karatoplastiky nebo keratotomie atd.^[10]

Některým pacientům cylindrická korekce vyzus zlepší a jiní ji naopak odmítají.

5.5 Korekce presbyopie

Korekce této vady spočívá v předpisu skel, díky kterým vznikne dostatečná rezerva akomodace. Pro správnost této korekce je nutné splnit dvě podmínky:

1. Je nutno přihlížet na pracovní vzdálenost pacienta, jelikož s různou pracovní vzdáleností se korekce mění (čím menší pracovní vzdálenost, tím větší hodnota předepsané korekce).
2. Hodnota korekčního skla musí odpovídat zhruba 2/3 akomodační šíře pacienta.^[10]

Takováto korekce se provádí individuálně. Množství akomodace, která zůstává v daném věku, se liší nejen od jednotlivých pacientů, ale i u každého oka. V zásadě se předepisují nejslabší skla, která tvoří pohodlní na danou pracovní vzdálenost, aby se udržela souhra mezi akomodací a konvergencí.

5.6 Faktory, které by mohly narušit zrakové pohodlí

Hlavní faktor, který by mohl narušit zrakové pohodlí je špatné vyšetření očí a tím špatný předpis korekce. V případě špatného předpisu by mohlo dojít k vyvolání astenopických a jiných průvodních potíží což by jistě ke zrakové pohodě nevedlo.

Dále jde o výběr správné obruby, správných skel, správnou centraci, a přesná zábrus. Potíže mohou nastat i po špatné anatomické úpravě obruby, případně špatné inklinace. Stejně je důležité uspořádání svítidel na pracovišti, tak aby nedocházelo k oslňování.

Výběr správné obruby-Brýlová obruba musí splňovat požadavky estetické ale také optické. Dnes jsou brýle již módní záležitostí. Obruby jsou rozmanitých tvarů a barev a materiálů. Povinností optika je ovlivňovat spíše výběr správného tvaru obruby, vzhledem k refrakční vadě a její korekci.[7]

Dále se musí provést měření pupilární vzdálenosti (distance), což je rozteč zornic, která je důležitá pro správnou centraci brýlových čoček. V případě špatné centrace by se mohl navodit prizmatický účinek. Někdy se čočky decentrují úmyslně tak, aby decentraci navodily, což vede k léčbě strabismu.

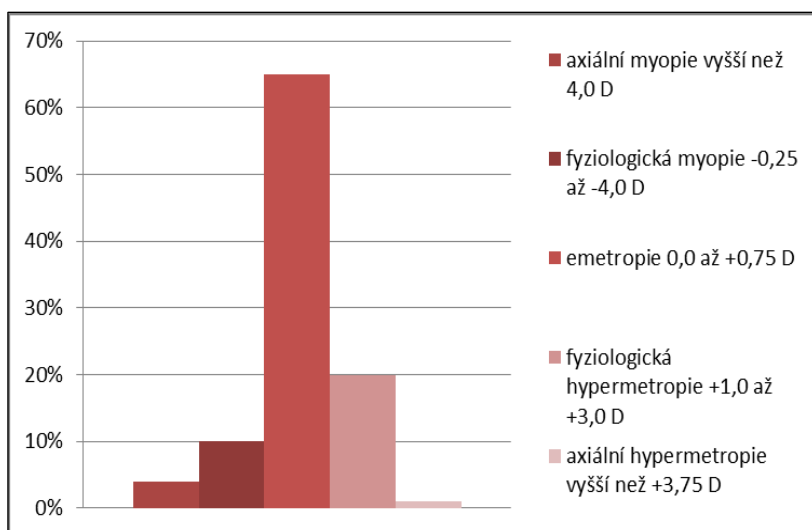
Ke zrakovému pohodlí také vede správný výběr vhodných korekčních čoček. Dnes již máme k dispozici čočky nejen ze skla, ale také z organických materiálů. Nejčastěji se vyrábí čočky sférické, torické a speciální. Sférickými čočkami se korigují sférické vady. Myopie, hypermetropie. Ke korekci astigmatismu je nutno použít čočku torickou. Speciální čočky se používají zejména u starších lidí, u kterých se začala projevovat presbyopie. Pro tyto účely byly vynalezeny víceohniskové čočky. Víceohniskové čočky dále dělíme na bifokální, trifokální, multifokální a multifokální pro speciální použití.[5]

6 VÝSKYT REFRAKČNÍCH STAVŮ V POPULACI

Výskyt refrakčních vad u dospělé populace v Evropě lze vyjádřit křivkou, jejíž vrchol je posunut směrem k hypermetropii.^[6]

Refrakční vady, mimo těžké myopie a hypermetropie, jsou růstové varianty, jejichž frekvence sleduje průběh tzv. binominální křivky s vrcholem kolem +0,5 D. Je patrné, že do refrakční skupiny od 0 D do +1,75 D spadá asi 75 % populace. Přibližně stejný počet lidí má refrakční vadu na straně hypermetropie od +2 D do +6 D a na straně myopie do - 4 D. U vad nad - 4 D a nad + 6 D již není srovnatelnost tak nápadná.^[6]

Zajímavostí je, že na výskyt refrakčních může být ovlivněn rasovými rozdíly. Daleko vyšší počet myopů se nachází mezi Japonci a Číňany, na rozdíl od Evropanů, u kterých je častější hypermetropie. Je stále předmětem výzkumů do jaké míry ovlivňuje refrakční stavy způsob života, osvětlení, pracovní vzdálenost atd. Nezanedbatelný zůstává rozdíl v počtu myopů mezi studenty, který je mnohonásobně vyšší ve srovnání s uční. ^[7]



Graf.č. 1: Výskyt refrakčních vad v populaci. [7]

7 VÝZKUM

7.1 Cíl práce

Výzkumná část práce je zaměřena na statistiku předepisované korekce na Univerzitě Palackého v Olomouci.

Výzkum byl proveden na optometristickém pracovišti PRF UP v Olomouci. Při této práci byl brán ohled na pohlaví pacienta, vízus před a po korekci a především na výsledné hodnoty korekce do dálky.

Další část je věnována porovnání výsledných hodnot výzkumu s hodnotami vydanými v časopise Česká oční optika.

7.2 Vyšetřované osoby

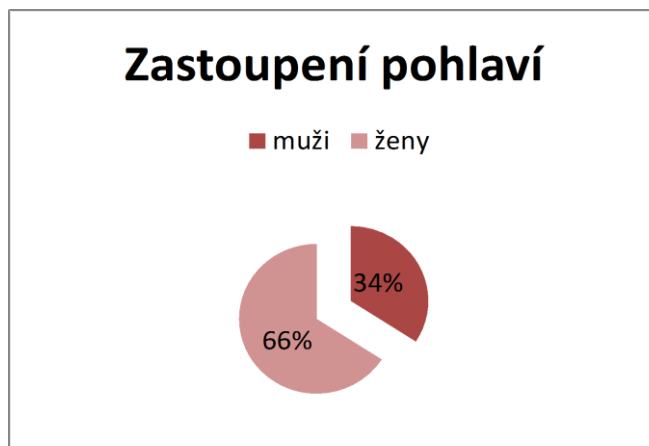
Do výzkumu bylo zařazeno 742 vyšetřovaných osob na zmiňovaném pracovišti v Olomouci. Jednalo se převážně o osoby do 45 ti let.

Vyšetření byla prováděna na LCD optotypech, umístěných ve vzdálenosti 2x3 m, tedy 6 metrů, za denního osvětlení doplněného o osvětlení umělé.

Ze 742 vyšetřovaných bylo :

celkem	742	100%
muži	254	34%
ženy	488	66%

Tab.č. 2: Počty vyšetřovaných osob.



Graf.č.2: Zastoupení pohlaví ve výzkumu.

7.3 Pracovní hypotéza

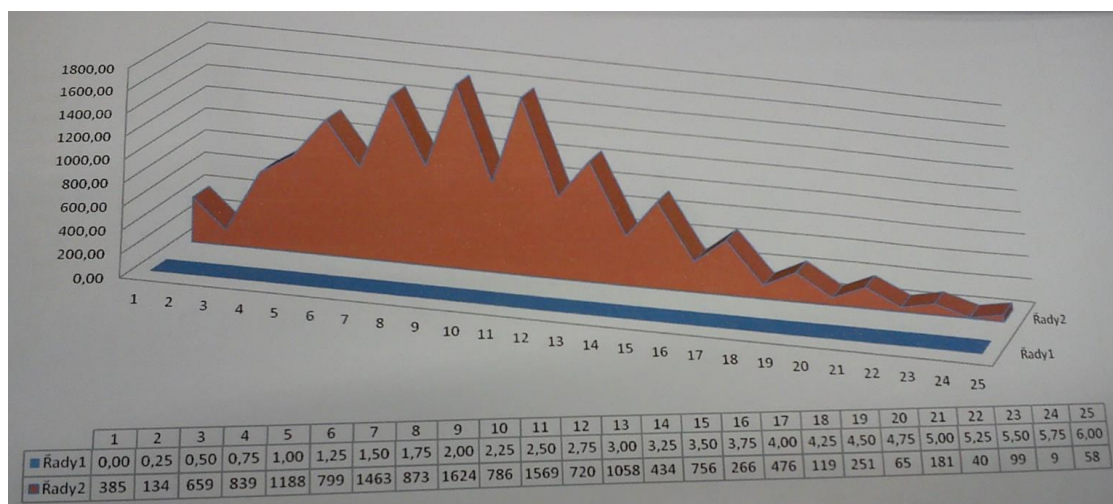
Předpokladem je, že výskyt refrakčních vad je spojitý. Spojitost mezi refrakčními vadami již popsal již p.Ing. Petr Urbánek, CSc. Výsledek svého výzkumu publikoval v časopise Česká oční optika.

Výzkum se zabýval analýzou prodeje jednoohniskových čoček od $\approx 6,00$ dpt. do PLAN s cylindrem od $\approx 0,25$ dpt. do $\approx 2,00$ dpt. (po čtvrtkách). Celkový soubor obsahoval 125000 ks. Čoček, což už není zanedbatelný počet.

Na grafech z výše zmiňovaného výzkumu se od začátku projevoval určitý tvar grafu, který by se dal pojmenovat „hřeben“.

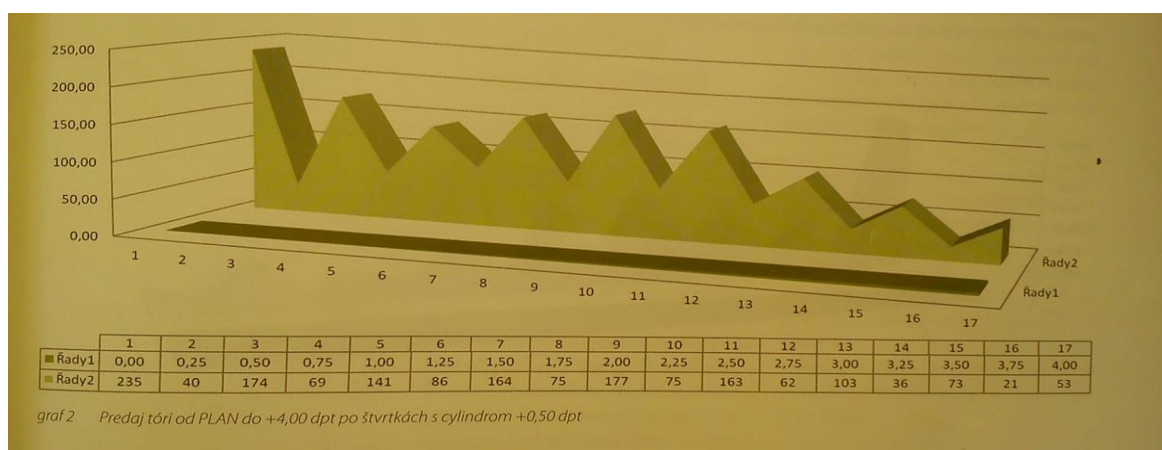
V přírodě není akceptovatelná takováto závislost početnosti aplikace korekce refrakce. Neexistuje logické vysvětlení jak přírodě dokázat, že jedinců s korekcí se čtvrtkovými a tříčtvrtkovými sférami je značně méně než jedinců s půlkovými a celočíselnými sférami.[čoo 2/2012]

Cílem výzkumu tedy bude najít spojitost mezi grafy výzkumu p.Ing. Urbánka, CSc. a hodnotami získaných dat z optometristického pracoviště v Olomouci.



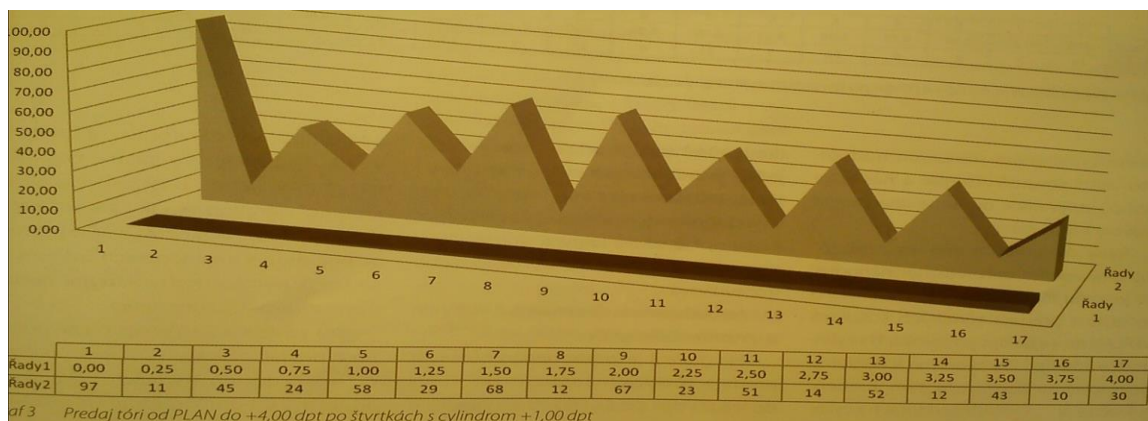
Obr.č.5: Graf prodeje sférických čoček od PLAN do +6,00 dpt po čtvrtkách. [ČOO,2/2012]

Na obrázku výše je graf prodeje sférických čoček, který jasně vykazuje propady v počtu prodaných čoček s čtvrtkovou a tříčtvrteční hodnotou. Bohužel se ale nejedná o náhodu což dokazují grafy prodeje torických čoček.

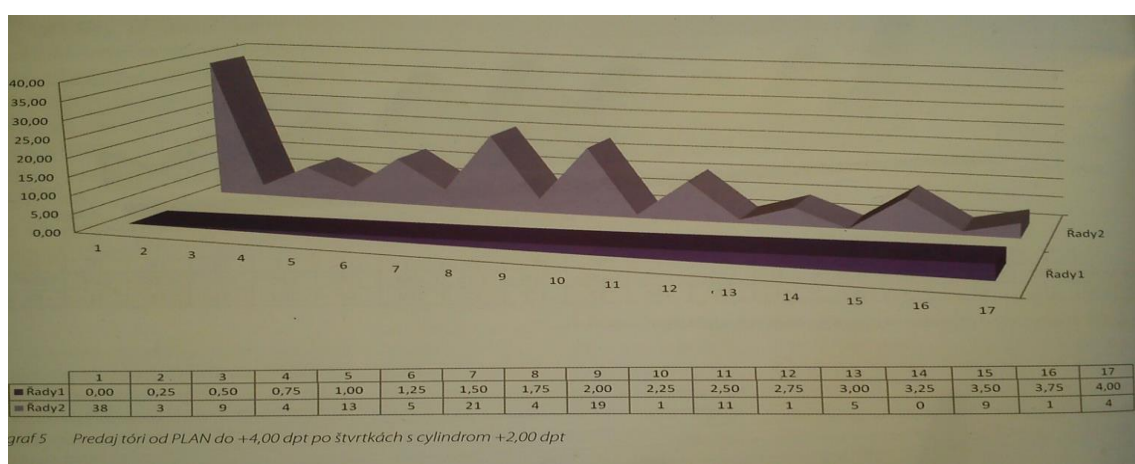


Obr.č.6: Graf prodeje torických čoček od PLAN do +4,00 dpt po čtvrtkách s cylindrem +0,5 dpt.[ČOO,2/2012]

Další publikovaný graf znova dokazuje již zmiňované propady. Jde vidět, že i u torických čoček se na podobě vývoje grafu nic nezměnilo.



Obr.č. 7: Graf prodeje torických čoček od PLAN do +4,00 dpt. s cylindrem +1,00 dpt.[ČOO,2/2012]



Obr.č.8: Graf prodeje torických čoček od PLAN do +4,00 s cylindrem +2,00 dpt.[ČOO,2/2012]

Výše uvedené grafy dokazují spojitost mezi refrakčními vadami. Je až zarážející, jak moc jsou si jednotlivé grafy z výzkumu mezi sebou podobné.

Tímto se definuje nový pojem „stanovování refrakce – systém hřeben“ a následně se objevuje ne často používaný výraz „stanovitelé subjektivní refrakce“, kterými jsou oftalmologové a optometristi.[čoo,2/2012]

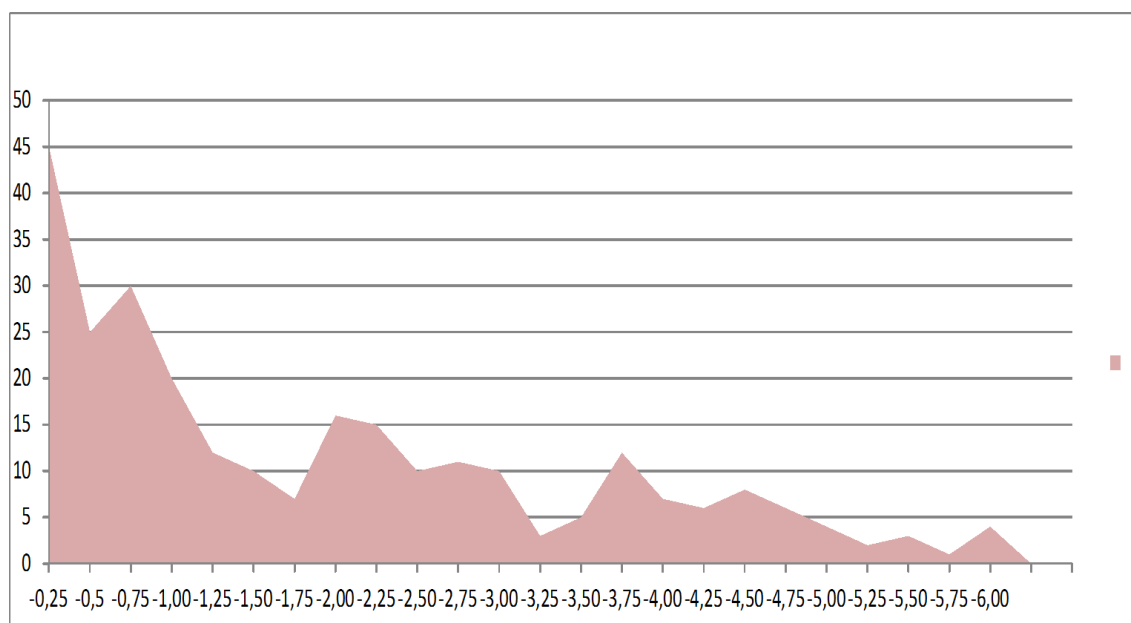
7.4 Rozbor výsledků

Z dat získaných na optometristickém pracovišti v Olomouci byla provedena velmi podobná analýza, jakou uváděl ve svém článku p. Ing.Bc. Peter Urbánek, Csc.

Jedná se tedy o předpis jednoohniskových čoček v rozmezí od =6,00 dpt. do PLAN, od PLAN do +6,00 dpt. po čtvrtkách. Následně se provedl rozbor

předepsaných tórických brýlových čoček a to v rozmezí: od $\pm 4,00$ do $\pm 4,00$ dpt. po čtvrtkách s cylindrem $\pm 0,25$ dpt., $\pm 0,50$ dpt., do cyl. $\pm 1,00$ dpt. a s cyl. Do $\pm 1,00$ dpt. Tento soubor statisticky není sice velký, ale také není zanedbatelný.

V prvním grafu jsou znázorněny předepisované čočky od $\pm 6,00$ do $\pm 0,25$ dpt.



Graf.č.3: předpis jednoohniskových brýlových čoček od $\pm 6,00$ do $\pm 0,25$ dpt.

-0,25	-0,5	-0,75	-1,00	-1,3	-1,50	-1,75	-2,00	-2,25	-2,50	-2,75	-3,00
45	25	30	20	12	10	7	16	15	10	11	10

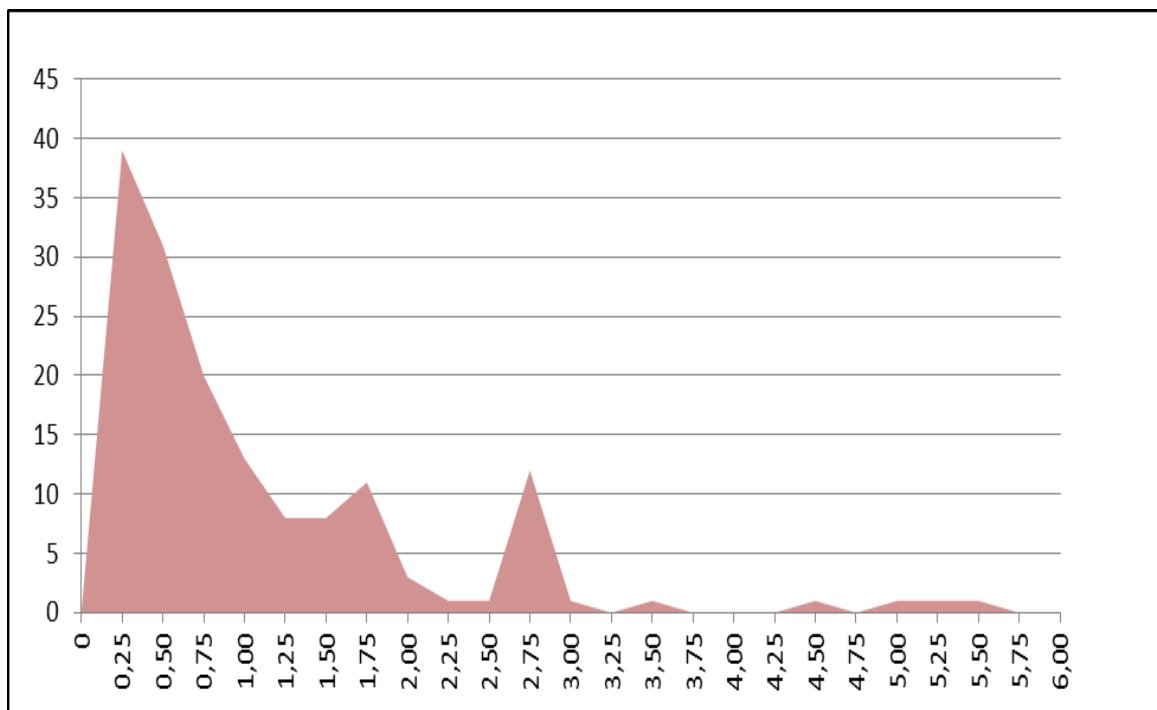
-3,25	-3,50	-3,75	-4,00	-4,3	-4,50	-4,75	-5,00	-5,25	-5,50	-5,75	-6,00
3	5	12	7	6	8	6	4	2	3	1	4

Tab.č.3: předpis jednoohniskových brýlových čoček od $\pm 6,00$ do $\pm 0,25$ dpt.

Na grafu je jasně vidět rozdíly v hodnotách předepisovaných čoček, a značně vyšší počet předepsaných čoček s hodnotou $\pm 0,25$ dpt oproti ostatním. Není zde

vidět tak pravidelné propady jako v grafu se stejnými hodnotami, který byl publikován v časopise Česká oční optika.

Na druhém grafu si ukážeme obdobné hodnoty, ale s kladnou korekcí.



Graf č. 4: předpis jednoohniskových brýlových čoček od +0,25 do +6,00 dpt.

0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
0	39	31	20	13	8	8	11	3	1	1	12	1

3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00
0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0

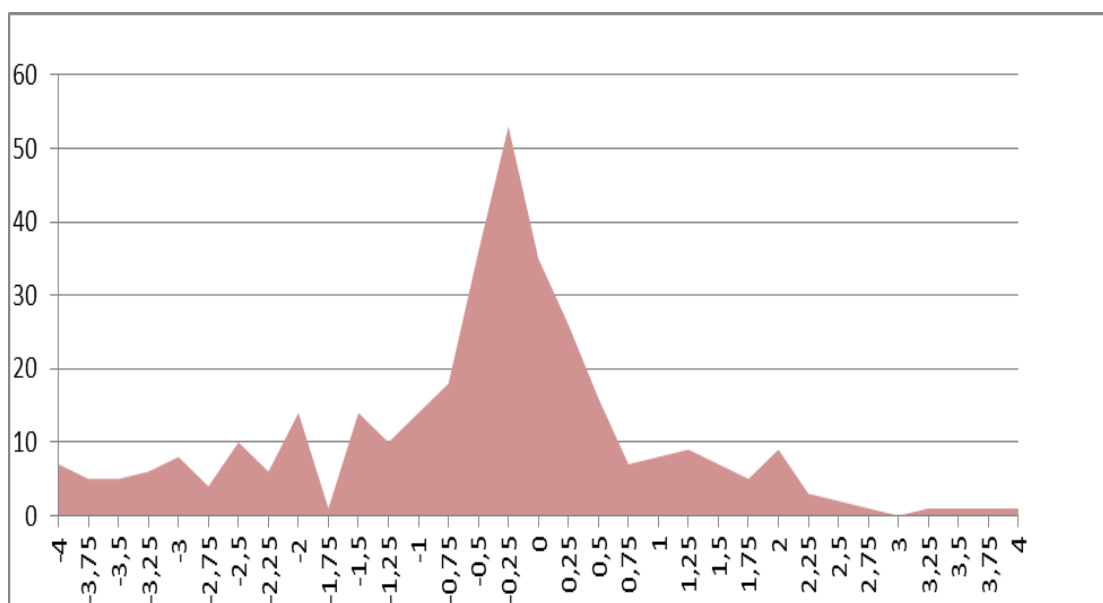
Tab. č.4: předpis jednoohniskových brýlových čoček od +0,25 do +6,00 dpt.

U grafu s plusovými hodnotami se ukázal zase značně vyšší počet čoček s hodnotou +0,25 dtp. oproti ostatním. Z tohoto jednoznačně vyplývá, že i korekce o čtvrtkové hodnotě bývá pacientovi předepsána.

Nicméně je zarážející tvar tohoto grafu, který v sobě skrývá jistě spousty dalších otázek.

V dalším grafu je znázorněn předpis tórických brýlových čoček. Jelikož tórických brýlových čoček bylo ve výzkumu mnohem více, a proto budou tyto čočky rozděleny do více skupin.

Následující graf zobrazuje předpis tórických čoček od =4,00 do +4,00 dtp.



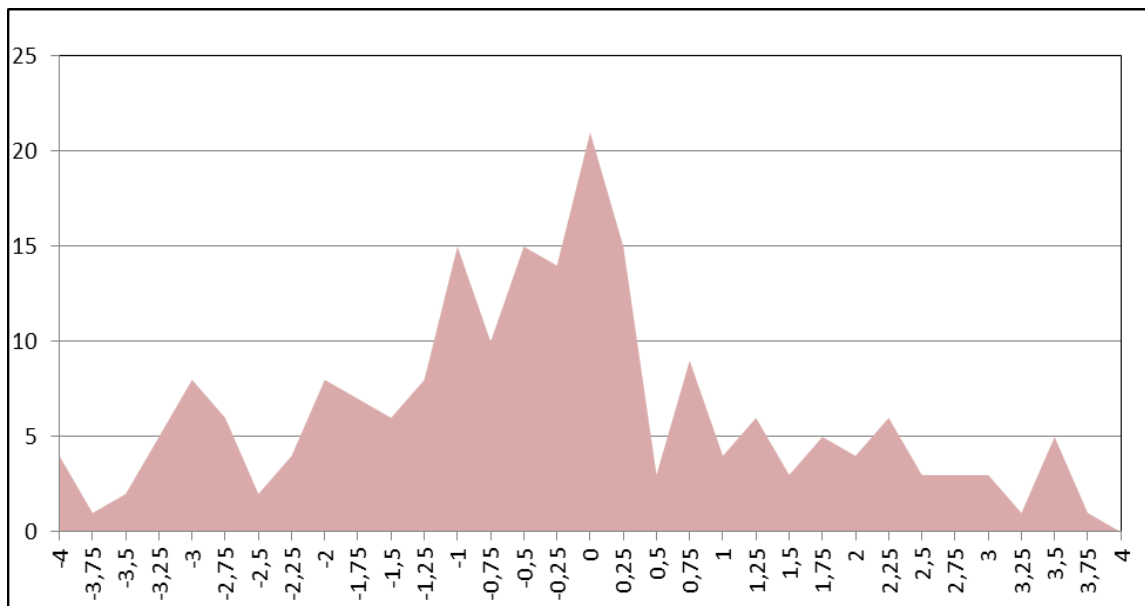
Graf č. 5: předpis tórických čoček s hodnotami od =4,00 do +4,00 s cyl.=0,25dpt.

-4	-3,8	-3,5	-3,25	-3	-2,8	-2,5	-2,25	-2	-1,75	-1,5	-1,25	-1	0,75	-0,5	0,25	0
7	5	5	6	8	4	10	6	14	1	14	10	14	18	36	53	35

0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
26	16	7	8	9	7	5	9	3	2	1	0	1	1	1	1

Tab.č. 5: Předpis tórických čoček s hodnotami od =4,00 do +4,00 s cyl.=0,25 dpt.

Nelze si nevšimnout, že tento graf se nemálo podobá prvnímu i druhému grafu z výzkumu. Otázkou stále zůstává čím jsou tyto náhlé změny na grafech způsobeny? Pojďme tedy porovnat ještě pár dalších grafů s vyššími cylindry.



Graf č. 6: Předpis torických čoček s hodnotami od -4,00 do +4,00 s cyl.=0,50 dpt.

-4	-3,75	-3,5	-3,25	-3	-2,75	-2,5	-2,25	-2	-1,75	-1,5	-1,25	-1	-0,75	-0,5	-0,25
4	1	2	5	8	6	2	4	8	7	6	8	15	10	15	14

Tab. č.6: Předpis torických čoček s hodnotami od -4,00 do -0,25 s cyl.=0,50 dpt.

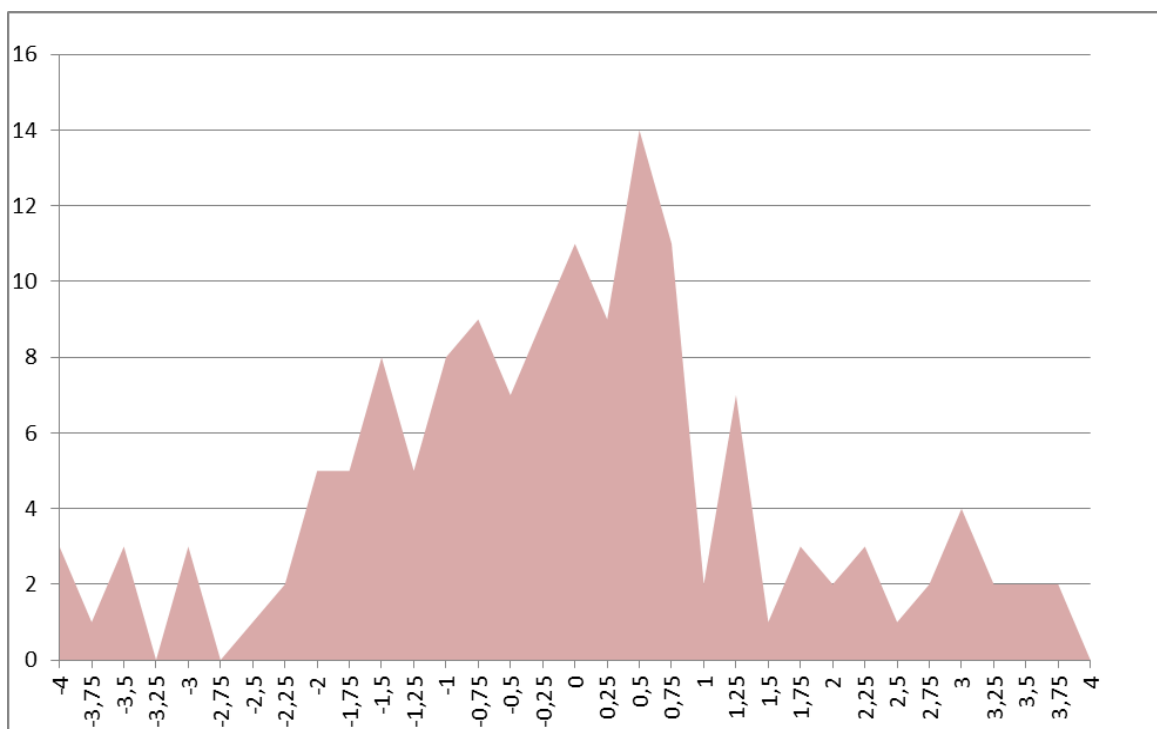
0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
21	15	3	9	4	6	3	5	4	6	3	3	3	1	5	1	0

Tab. č.7: Předpis torických čoček s hodnotami od PLAN do +4,00 s cyl.=0,50 dpt.

V tomto grafu začínají být více viděny rozdíly v počtech čoček o celých a půlkových hodnotách oproti čočkám s čtvrtkovou a tříčtvrteční hodnotou.

Porovnejme tedy ještě grafy s vyššími hodnotami cylindrických dioptrií.

Další graf bude znázorňovat čočky torické s cylindrem o hodnotě od 0,75 do 1,00 dtp.



Graf č. 7 : Předpis torických čoček od =4,00 do +4,00 dtp. s cyl. =1,00 dtp.

-4	3,75	-3,5	3,25	-3	2,75	-2,5	-2,25	-2	1,75	-1,5	1,25	-1	0,75	-0,5	0,25
3	1	1	3	1	3	1	1	1	4	5	2	3	3	4	9

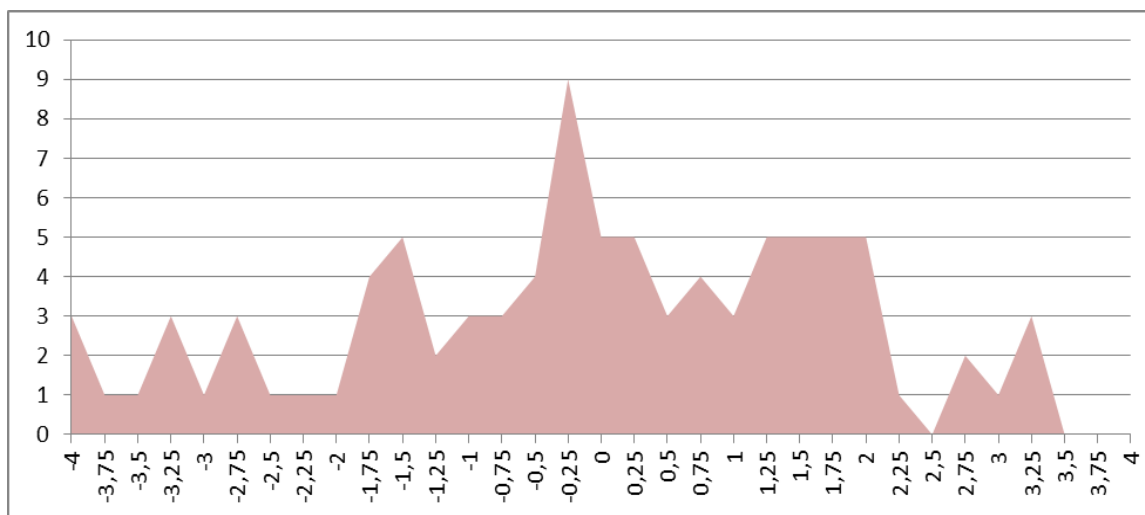
Tab.č. 8 : Předpis torických čoček od =4,00 do =0,25 dtp. s cyl.=1,00 dpt.

0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
5	5	3	4	3	5	5	5	5	1	0	2	1	3	0	0	0

Tab.č. 9 : Předpis torických čoček od PLAN do +4,00 dtp. s cyl.=1,00 dpt.

Na tomto grafu je jednoznačně vidět, že vyšší cylindrická korekce byla mnohem častěji předepsána myopům a pacientům s nízkou hodnotou hypermetropie až fyziologickou.

Vzhledem k nízkému počtu předepsaných torických čoček s hodnotou cylindru 1 dtp. a více bude následující graf z výzkumu zobrazovat předpisy torických čoček s cyl =1,25 až =2,00 dpt.



Graf č. 8: Předpis torických čoček od =4,00 do +4,00 dtp. s cyl. =1,25 až =2,00 dpt.

-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,75	-3,5	3,25	-3	2,75	-2,5	-2,25	-2	1,75	-1,5	1,25	-1	0,75	-0,5	0,25	
3	1	1	3	1	3	1	1	4	5	2	3	3	4	9	

0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
5	5	3	4	3	5	5	5	5	1	0	2	1	3	0	0	0

Tab.č. 10: Předpis torických čoček od =4,00 do +4,00 dtp. s cyl. =1,25 až =2,00 dpt.

Na grafech výše nebyla prokázána, až taková pravidelnost jako na grafech vydaných v časopise. Jednoznačně jde vidět, že v každém grafu je mnohem více předepsaných čoček o sférické hodnotě $\pm 0,25$ dpt. Zřejmě by nemělo smysl tuto korekci předepisovat, kdyby pacientovi nezlepšila vízus nebo vidění co se týče pohodlnosti.

8 ZÁVĚR

Pozorný čtenář si jistě nemohl nevšimnout podoby grafů z výzkumu a podoby všech grafů publikovaných z článku p. Ing. Bc. Petra Ubránka, CSc. Ovšem grafy se vždy více podobaly mezi sebou, než aby se podobaly vzájemně mezi oběma výzkumy.

Na publikovaných grafech je jasně vidět systém „hřeben“, kdežto na grafech z výzkumu nejsou skoky mezi jednotlivými hodnotami předepsaných dioptrií až tak markantní. To může být ale dáno množstvím čoček zařazeným do výzkumu.

Rozhodně není cílem někoho řadit do nějaké kategorie nebo někoho jakkoliv hodnotit. Nicméně je zarážející rozdíl v dioptrických hodnotách dosahujících „špice“ v jednotlivých grafech. Vyplývá snad z toho, že refrakce bývají nepřesné nebo je fyziologicky možné, aby se na grafech objevily takové výrazné propady v jednotlivých hodnotách. Svědčí to snad o tom, jak často používají oftalmologové a optometristé jemnou sférickou dokorekci jako součást subjektivního vyšetření refrakce.

Z výzkumu jednoznačně vyplývá, že na optometristickém pracovišti se mnohem častěji korigovalo čočkou o hodnotě $+0,25$ a $-0,25$ D. Otázkou zůstává, jestli je to dáno právě jemným sférickým dokorigováním a nebo fyziologicky. Nezbytné je brát ohled na zrakové pohodlí pacienta. V případě, že zrakový vjem je pohodlnější není se čeho bát a i malou korekci předepsat bez váhání. Právě malé zrakové vady nebývají v čas odhaleny a vedou k dlouhodobým potížím.

Ze vzorku respondentů, které jsem použila pro tuto práci, bylo také častěji korigováno z původního visu 1 na vízus 1,25 a vyšší, nejčastěji u řidičů, kterých bylo přes 60 %. Nejčastěji čočkou do hodnoty 0,5 D. Zůstává tedy otázkou, jak často se korigují pacienti s vízem 1 na vízus vyšší i mimo jiná pracoviště než ta výuková na školách, když zejména u řidičů to jistý smysl má.

Rozhodně celá tato studie nemá poukazovat na nedostatek přístrojové techniky nýbrž na kvalitu resp. Nekvalitu lidského faktoru. Bylo by uspokojivé najít nějaké logické vysvětlení těchto výsledků namísto pouhopouhých úsudků.

Ideální by bylo udělat jednu velkou studii v jednotlivých evropských státech. Celá studie by se tímto stala rozsáhlejší, a tedy i objektivnější a vhodnější, pro usouzení nějakého rozumného výsledku. Objektivnost celé velké studie by jistě prokázala/ neprokázala spojitost mezi refrakcí a korekcí, tak jako se to povedlo p. Ing. Urbánkovi, CSc. Pro takovouto spojitost jistě nutné zařadit do výzkumu velký počet dat, který bohužel výzkum v této práci neměl, a proto bohužel neprokázal žádnou takovouto spojitost.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **Rutrlé, M.: Brýlová optika;** vydání, Brno, IDVPZ Brno, 1993,
2. **Anton, M.: Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody;** 3. vydání , Brno, Národní centrum nelékařských a zdravotnických oborů.
3. **Kuchyňka, P. a kol.: Oční lékařství;** Grada publishing a.s., 2007, ISBN: 802471163X, 9788024711638.
4. **Petrová, S.: Základy aplikace kontaktních čoček;** 1. vydání, Brno, NCO NZO Brno, 2004..
5. **Anton, M.: Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody;** 2. Vydání, Brno.
6. **Buryanová,V.: Výskyt refrakčních vad a způsoby jejich korekce v populaci studentů optometrie;** diplomová práce, Brno, 2008, sekundární zdroj.
8. **Rutrlé, M.: Přístrojová optika;** 1. Vydání, Brno IDVPZ Brno, 2000
9. **Kraus, H. a kol.: Kompendium očního lékařství;** Praha, Grada publishing, 1997.

PERIODIKA:

7. **Haberlant, T.: Měření refrakce, Česká oční optika, 3/2007.**

Ing. Bc. Petr Urbánek, CSc: Svedectvo o snanovování refrakcie v Čechách a na Slovensku, Česká oční optika, 2/2012.

PŘEDNÁŠKY:

10. **RNDr. František Pluháček, Ph.D.: FOP.**

INTERNETOVÉ ZDROJE:

www.optics.cz

www.zrak.cz

www.bryle.cz

