

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta

REFRAKCE V POPULACI

Bakalářská práce

RNDr. Jaroslav Wagner, Ph.D.

Vedoucí práce

Petra Podgrabinská

Optometrie

Olomouc 2015

Poděkování:

Děkuji p. RNDr. Jaroslavu Wagnerovi Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za ochotnou spolupráci, trpělivost a 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, červenec 2015

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 jsou uvedeny v níže přiložených seznamech.

V Olomouci, červenec 2015.

1 ÚVOD.....	6
2 VÝVOJ VIDĚNÍ.....	7
3 DIOPTRICKÝ SYSTÉM OKA A JEHO 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.....	16
4.2.2 Kontrola vyváženosti korekce.....	18
4.2.3 Faktory ovlivňující správnou korekci.....	19
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 zrakové 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.....	31
7.5 Diskuze ke grafům.....	37
8 ZÁVĚR.....	39
9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	40

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 velké množství informací, avšak člověk je schopen vnímat a zpracovat pouze malou část z nich, proto musíme tyto informace podrobit pečlivému výběru dle užitečnosti a potřeby v dané situaci.

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

Požadavky na ostré vidění ve všech vzdálenostech a ve vysoké kvalitě žene odborníky k nacházení těch nejlepších způsobů jak testovat a diagnostikovat úchyly vidění od fyziologických hodnot. Neméně důležitý je vývoj korekčních pomůcek, které následně vytvářejí ostré a komfortní vidění.

Mimo praktickou a teoretickou znalost testujícího odborníka je při zjišťování refrakce důležitá i 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, která jsem získala z optometristické laboratoře na UP. Cílem bude poukázat na jistou spojitost mezi předepisovanými hodnotami korekcí z výše zmiňovaných dat s daty, která publikoval ve svém výzkumu p. Ing. Bc. Peter Urbánek, Csc., v časopise Česká oční optika[12] „Svedectvo o stanovování refrakcie v Čechách a na Slovensku“. Vyvrátit, že „stanovitelé refrakce jsou často nepřesní“. Práce by měla poukázat na to, že i korigovat s přesností na $n*0,5\pm 0,25$ dpt. má smysl, jelikož zkvalitňuje vidění a korekční pomůcky jsou s přesností na tohle rozmezí běžně dostupné.

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.[3]

Dítě po narození má nejnižší stupeň vidění - rozeznává světlo a tmu. Rozhodující pro refrakci je předozadní délka oka a její růst. Celý tento proces probíhá ve dvou fázích. První fáze je 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, 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 letech. Jde tedy o emetropizaci původně hypermetropického oka.[3]

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

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

3 DIOPTRICKÝ SYSTÉM OKA A JEHO VADY

Refrakce značí poměr mezi optickou mohutností jednotlivých lomivých prostředí oka a délkou oka. Refrakční (lomivá) síla čoček v dioptrických systémech se vyjadřuje v dioptriích (dpt.).

Pro získání ostrého a čistého obrazu na sítnici slouží dioptrický systém oka. Světelné paprsky, které dopadají na oko rovnoběžně (z nekonečna) se dioptrickým systémem oka lámou do ohniska za čočkou a na sítnici vytváří zrcadlový a převrácený obraz.[1,10]

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 častější jsou ametropie, tedy stavy, kdy se paprsky po průchodu okem nekoncentrují na sítnici.[2]

3.2 Ametropie

Refrakční vady oka – ametropie vznikají narušením fyziologického poměru mezi optickou mohutností lomivých prostředí oka a délkou očního bulbu.[10]

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 3 dpt. 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 dpt., 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.[2]

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, která se vyznačuje větší lomivostí a větší předozadní délkou oka než emetropie.

Myopii dělíme na stacionární a progresivní. Stacionární myopie se vyznačuje růstem dioptrií pouze do ukončení růstu člověka, tzn. okolo 20 let. Po ukončení růstu již hodnota dioptrií nestoupá. Stacionární myopii dělíme:

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 málokdy přesáhne hodnotu 6 dpt.
3. Pozdní: myopie vzniklá mezi 18. a 19. rokem, dosahuje maximálně 3 dpt.

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: atrofie sítnice a cévnatky. Tyto změny pak můžou přejít až v krvácení do sítnice či sklivce a hrozí 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 dpt. V patnácti letech již okolo 13dpt. 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:

lehkou: do 3 dpt.

střední: 4-6 dpt.

těžkou: nad 6 dpt.

3.4 Asférické refrakční vady

Astigmatismus je asférická refrakční vada, při které paprsky rovnoběžně přicházející k oku nemají v různých merediánech (řezech) ohnisko ve stejné rovině. Astigmatismus do 0,5 dpt. 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 merediánech. Pravidelný astigmatismus dále dělíme:

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

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

3. Astigmatismus smíšený - mixtus: Vyznačuje se jedním merediánem hypermetropickým a druhým merediánem myopickým.[13]

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

Nepravidelný astigmatismus - irreguláris se vyznačuje tím, že v různých merediánech 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 poraněním, 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.[10]

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 tupoizrakosti (amblyopii). Anisometropie je úzce spojena s anizekonií, což je stav, kdy vznikají rozdílné obrazy v obou očích jak tvarem, tak velikostí.[10]

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.[5]

Presbyopie se vyznačuje problémy při pohledu do blízka, často zjištěnými při jemné práci nebo u malého písma. Má větší nárok na osvětlení, protože za špatného 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 dpt.
48 let	1,5 dpt.
50 let	2,0 dpt. spíše nižší
55 let	2,5 dpt. spíše nižší
60 let	3,0 dpt. spíše nižší

Tab. č. 1 předpokládaný odhad přídavku do blízka u presbyopie [7]

4 VYŠETŘENÍ A URČENÍ REFRAKČNÍ VADY

Každé vyšetření očí by mělo začínat anamnézou. Anamnézu dělíme na osobní, rodinnou a oční. V anamnézách se zaměřujeme zejména na celkové choroby jako diabetes mellitus, hypertenzi, revmatismus. Neboť některá oční onemocnění mohou vznikat jako druhotná u 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.[4]

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

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). Rozlišovací mez oka tzv. minimum separabile je schopnost oka rozlišit dva co nejbližše ležící body. Bod se zobrazuje na sítnici emetropického oka jako malý rozptylový kroužek. Dva body lze vzájemně odlišit, pouze pokud je na sítnici mezi jejich obrazy – rozptylovými kroužky, alespoň jeden volný (světlem nezasažený) čípek. Úhlová vzdálenost ještě rozlišitelných bodů je tedy $\psi_0 = 0,005/17 = 0,003 \text{ rad} = 1'$. [2]

V centru sítnice je zrakové vnímání daleko vyšší než v její periférii. To je dáno tím, že smyslové buňky v periférii jsou od sebe vzdálenější, klesá jejich počet a pravidelnost. Proto pak na jedno nervové vlákno připadá více světločivých buněk. Zraková ostrost v periférii klesá a to až 20x oproti centru sítnice.[10]

Vlastní vyšetření refrakce se skládá ze dvou částí. První částí 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 skiaskopii, 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 dokud se chod paprsku nevyrovná (neutralizuje).[11]



Obr.č. 1 skiaskopické zrcátko a skiaskop [14,15]

4.1.2 Vyšetření autorefraktometrem

Jedná se 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 autorefraktometr[16]

4.2 Subjektivní stanovení refrakce

Přichází po objektivním vyšetření. Je náročné na spoluúčast pacienta, ale nezbytně nutné pro určení finální korekce. Pacientovi bývá nasazena na obličej zkušební obruba. Následně vyšetřující nacentruje středy očních obruby na středy zornic pacienta pomocí centrovacích křížů. Vyšetřuje se nejprve monokulárně, většinou se začíná pravým okem a levé oko je zakryto neprůhlednou clonou. Podle hodnoty naturálního vízu předkládá vyšetřující korekční čočky přiměřených hodnot, tak aby dosáhl co nejlepšího vízu. Navyšování či snižování hodnoty korekce se děje na základě reakcí pacienta na přesně kladené otázky vyšetřujícího. Po dosažení nejlepšího vízu pomocí

sférické korekce, přistupuje vyšetřující ke korekci astigmatismu pomocí Jacksonova zkříženého cylindru. Po dosažení nejlepšího vízu provádí vyšetřující ještě jemnou sférickou dokorekci, která by měla vést ke zrakovému pohodlí.

Z důvodu prevence astenopických potíží, které jsou charakteristické pro malé refrakční vady, je dobré ověřit spolupráci obou očí s ohledem na dominanci.[2]

4.2.1 Zraková ostrost - vízus

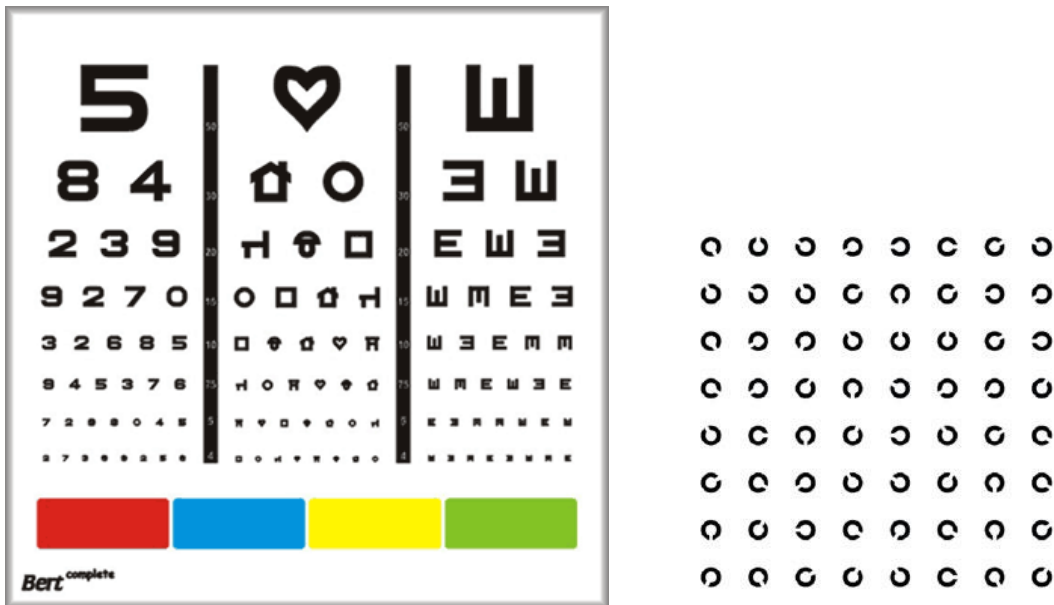
První zmínky o vyšetřování zraku pomocí písmen se datují již začátkem 19. stol. První ucelená soustava znaků byla vytvořena p. Hermannem Snellem. Byly to znaky viděné z určité vzdálenosti pod 5 úhlovými minutami a jejich detaily pod 1 úhlovou minutou. Výsledkem je vízus, který bývá zaznamenáván zlomkem. 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, jsou po jistých úpravách používány dodnes.

Mezinárodní oftalmologickou radou byla pro tyto nedostatky nastavená jistá pravidla pro použití Snellových optotypů:

1. Na jeden řádek připadá 5 znaků.
2. Vzdálenost mezi jednotlivými znaky se rovná jejich šířce.
3. Vzdálenost mezi řádky je rovná výšce znaků.[7]

Na Snellových optotypech, zobrazovanými znaky bývají zpravidla číslice nebo písmena.

Pro lepší komunikaci s dětmi a s pacienty se sníženou schopností rozeznávat písmena se používají optotypy se speciálními znaky (Pflügerovy háky, Landoltovy prstence), případně pak optotypy obrázkové.



Obr. č. 3 nejčastěji používané znaky na optotypech (Snellovy optotypy, obrázkové optotypy, Pflügerovy háky, Landoltovy prstence)[17]

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.



Obr. č. 4 projekční optotyp, LCD optotyp[18]

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. Tyto testy využívají toho, že polohy ohnisek v oku pro jednotlivé barvy jsou odlišné. 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 vízu 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 +0.25 dpt. Pokud nedojde ke zhoršení vízu, danou hodnotu ke korekci přidáme. Pokud se vízus zhorší, čočka s hodnotou +0,25 dpt. se již nepřikládá. Tento postup se opakuje na obou očích.

Polatesty: Tyto testy využívají k disociaci binokulárního vjemu vlastností polarizovaného světla a funkci polarizátoru a analyzátoru. Polarizační testy jsou v podstatě separátory, které pracují na podkladě pozitivní a negativní polarizace. Při pozitivní polarizaci jsou polarizované znaky na nepolarizovaném podkladě. Znak tedy vystoupí z podkladu. Vyšetřující předkládá před oči s korekcí polarizační

předsádky. Při těchto testech je binokulární vidění nejméně zatíženo, a proto jsou výsledky těchto testů hodnoceny jako relativně nejspolehlivější.[8]

4.2.3 Faktory ovlivňující správnou korekci

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 samostatně - 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 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 dominance 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, konvergence anebo celkový psychický stav pacienta.

5 JAK SPRÁVNĚ KORIGOVAT JEDNOTLIVÉ REFRAKČNÍ VADY

5.1 Korekce refrakčních vad

Pro správnou korekci jakékoliv refrakční vady je nutné pečlivé vyšetření. U vad s nižší hodnotou 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.

Nicméně to neznámá, 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 žádá 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 při pohledu do blízka. Emetrop při čtení musí navýšit akomodaci zhruba o 3 dpt., kdežto hypermetrop s +3 dpt. musí akomodovat na stejnou čtecí vzdálenost 6 dpt. Pokud hypermetropovi nevystačí vlastní akomodace, přibližuje si text k obličejí blíže a snaží se tak odstranit neostrost obrazu.

Nadměrné zatížení akomodace u hypermetropů vede ke vzniku astenopických potíží. Tyto potíže jsou dány únavou ciliárního svalu při dlouhodobé práci v blízké vzdálenosti. Při malé hypermetropii, která nezpůsobuje žádné potíže, není třeba vadu korigovat.

U dětí do 7 let věku, se hypermetropie většinou nekoriguje. Takováto hypermetropie je způsobena malou předozadní délkou oka a s věkem se vytratí. Výjimkou je, pokud je tento druh hypermetropie doprovázen šilháním, v takovémto

případě se koriguje již u velmi malých dětí. Ve věku od 8 do 16 let se koriguje při potížích, snížené zrakové ostrosti a zrakovému nepohodlí. V těchto případech se vyšetřuje v cykloplegii. U hypermetropií vyšších než +3 dpt. je vhodné nosit korekci stále. U vad menších postačí, když pacient bude nosit brýle při práci na blízko.

U dospělých v případě, že trpí hypermetropií do +3.0 dpt., která nepůsobí žádné potíže, není nutné předepisovat vždy plnou korekci. 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.[2,9]

U dospělých, kterým hypermetropie způsobuje problémy s viděním do dálky, se předepisuje vždy nejsilnější spojná čočka, pomocí které 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 +0.25 dpt.

Jelikož mladí lidé mají velkou rezervu akomodace, nevyžadují vždy plnou korekci hypermetropie. 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.

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 volit kompromis mezi ostrým viděním a zakovým 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.[13]

Při lehké myopii do -0.5 dpt. a při dobrém osvětlení je zaková ostrost dostatečná. Ta se však snižuje zhoršením světelných podmínek nebo při nutnosti rozpoznávat

details z velké dálky. Proto takovou korekci předepisujeme na příležitostné nošení jako např. do kina, divadla na řízení atd.

Střední myopie vzniká okolo 10. roku jedná se školní myopii. Před jejím vznikem bylo oko emetropické, ale růst tohoto oka se ještě nezastavil. U tohoto druhu myopie 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 možná. Pro celodenní nošení upřednostňují tito pacienti brýle i o 2-3 dpt. slabší. Plná korekce se v těchto případech předepisuje pouze na příležitostné nošení jako je kino, divadlo atd.

Myopové s vyšší hodnotou dpt. většinou dávají přednost brýlím, ve kterých vidí dobře do blízka, ale umožňují jim v nich chodit celý den, protože vidění do dálky je přes tyto brýle také uspokojivé. Při vyšších anisometriích se snižuje korekce tak, aby výsledná hodnota byla stejná na obou očích, nebo alespoň ne tak moc rozdílná. Výsledné brýle jsou tak 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 -4 dpt. klesá přibližně s každými dalšími -2 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.[2,9]

5.4 Korekce astigmatismu

Díky akomodaci dokáže pacient vykorigovat sférickou složku refrakční vady, ale cylindrickou složku již vykorigovat nedovede. Pro správné určení korekce se musí respektovat astigmatické diference a poloha osy cylindru. Nesprávné určení osy cylindru by totiž mohlo vést ke vzniku astigmatismu v ose jiné.

Malý astigmatismus do 0,5 dpt. může být fyziologický a ne každý pacient vyžaduje jeho korekci. V případě, že korekce i tohoto malého astigmatismu zvýší komfort či ostrost vidění, měla by být i tato malá korekce předepsána.[5]

U dospělých, kteří trpí anisometropií a ještě nenosili korekci, je dobré začít teprve snesitelnou korekcí sférické složky astigmatismu. Při velké sférické vadě totiž nemusí mít malý cylindr význam. Nicméně, v případě pokud zvyšuje zrakovou ostrost i malý cylindr význam má.

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 nebo amblyopie (tupozrakost).

Nepravidelný astigmatismus nelze korigovat brýlemi. Většinou se léčí pomocí operace jako je karatoplastika nebo keratotomie atd.

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

5.5 Korekce presbyopie

Korekce této vady spočívá v předpisu brýlových čoček, 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 korekční čočky musí odpovídat zhruba 2/3 akomodační šíře pacienta.[5]

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 brýlové čočky, které tvoří pohodlí 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 brýlových čoček, správnou centraci a přesný zábrus. Potíže mohou nastat i po špatné anatomické úpravě obruby, případně mohou být spjaté se špatnou inklinací. Stejně je důležité uspořádání svítidel na pracovišti, tak aby nedocházelo k oslňování.

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

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 prizmatický účinek navodily, což vede k léčbě strabismu.

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

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 dpt. Je patrné, že do refrakční skupiny od 0,0 dpt. do +1,75 dpt. spadá asi 75 % populace. Přibližně stejný počet lidí má refrakční vadu na straně hypermetropie od +2,0 dpt. do +6,0 dpt. a na straně myopie do -4,0 dpt. U vad vyšších než -4,0 dpt. a nad +6,0 dpt. již není srovnatelnost tak nápadná.[6]

Zajímavostí je, že výskyt jednotlivých refrakčních vad 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.[6]

7 VÝZKUM

7.1 Cíl práce

Výzkumná část práce je zaměřena na statistiku předepisované korekce na Univerzitě Palackého v Olomouci. Výzkum byl proveden v optometristické laboratoři PRF UP v Olomouci. Při této práci byl brán ohled na vízus před a po korekci, a především na výsledné hodnoty korekce do dálky.

Další část je zaměřena na porovnání výsledných hodnot z mého výzkumu s hodnotami vydanými v časopise Česká oční optika. Zjištění případné spojitosti.

7.2 Vyšetřované osoby

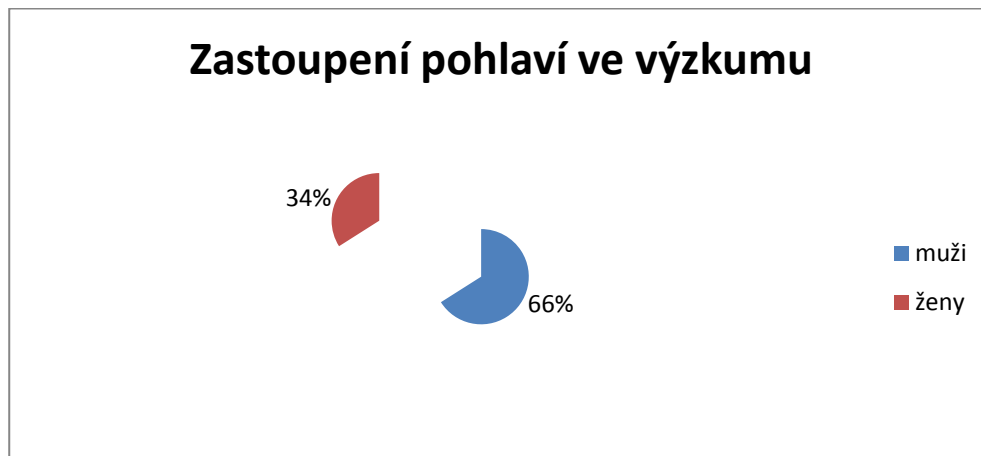
Do výzkumu bylo zařazeno 742 vyšetřovaných osob na zmiňovaném pracovišti v Olomouci. Jednalo se převážně o osoby do 45 let.

Vyšetření byla prováděna na LCD optotypech, umístěných ve vzdálenosti 2x3 m, tedy 6 metrů, za umělého osvětlení.

Ze 742 vyšetřovaných bylo:

celkem	742
muži	254
ženy	488

Tab. č. 2 počty vyšetřovaných osob



Graf č. 1 procentuální zastoupení pohlaví ve výzkumu

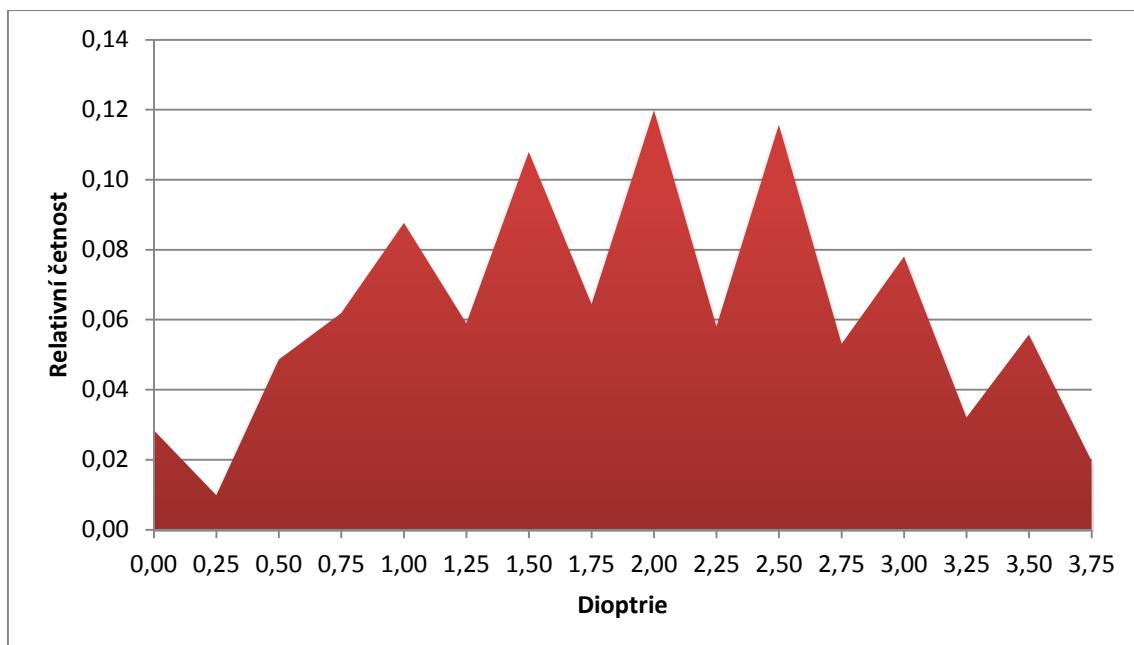
7.3 Pracovní hypotéza

Předpokladem je, že výskyt refrakčních vad v populaci je spojitý. Spojitost mezi refrakčními vadami již popsal p. Ing. Peter Urbánek, CSc. Výsledek svého výzkumu publikoval v časopise Česká oční optika. [12]

Výzkum se zabýval analýzou prodeje jednoohniskových čoček od -6,00 dpt. do PLAN s cylindrem od -0,25 dpt. do -2,00 dpt. (po $n \cdot 0,5$ $-/+0,25$). Celkový soubor obsahoval 125000 kusů čoček.

Na grafech z výše výzkumu p. Ing. Bc. Petera Urbánka se od začátku projevoval určitý tvar grafu, který by se dal pojmenovat „hřeben“. Neexistuje logické vysvětlení jak dokázat, že jedinců s korekcí o hodnotě $n \cdot 0,5$ -0,25 je značně méně než jedinců s korekcí o hodnotě $n \cdot 0,5$. [12]

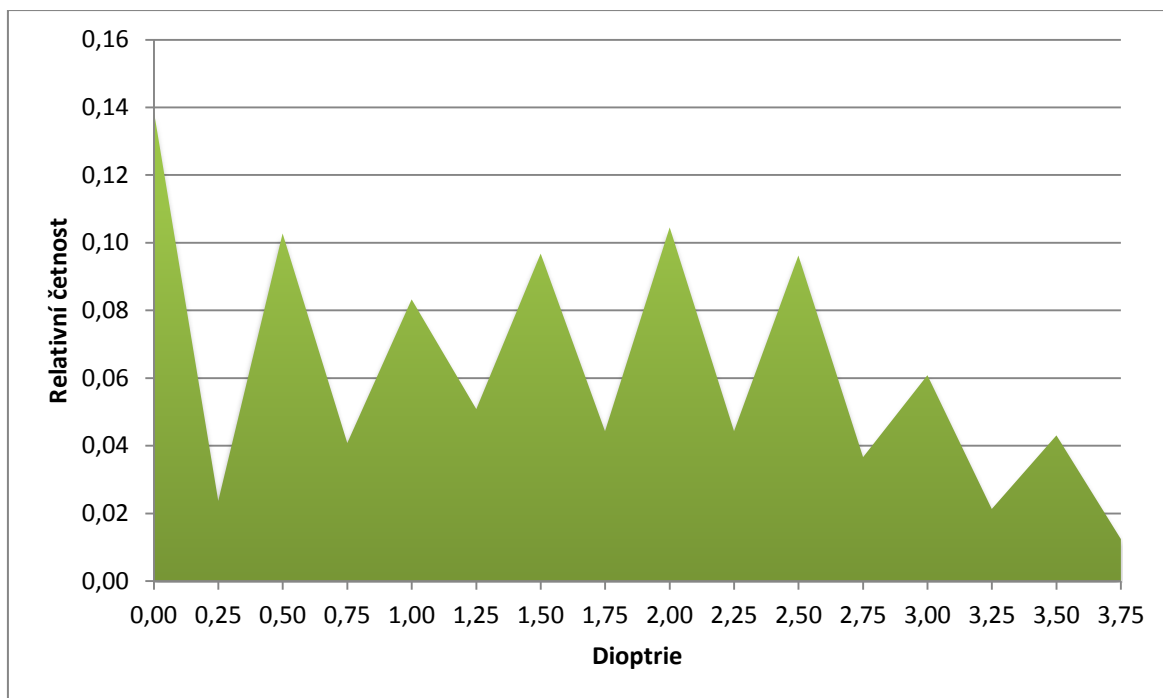
Cílem výzkumu tedy bude najít spojitost mezi grafy výzkumu p. Ing. Bc. Petera Urbánka, Csc., a hodnotami získaných dat z optometristického pracoviště na UP v Olomouci.



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	385	134	659	839	1188	799	1463	873	1624	786	1569	720	1058	434	756	266
Relativní četnost	0,03	0,01	0,05	0,06	0,09	0,06	0,11	0,06	0,12	0,06	0,12	0,05	0,08	0,03	0,06	0,02

Graf č. 2 prodej sférických čoček od PLAN do +3,75 dpt. po n*0,5-0,25 [12]

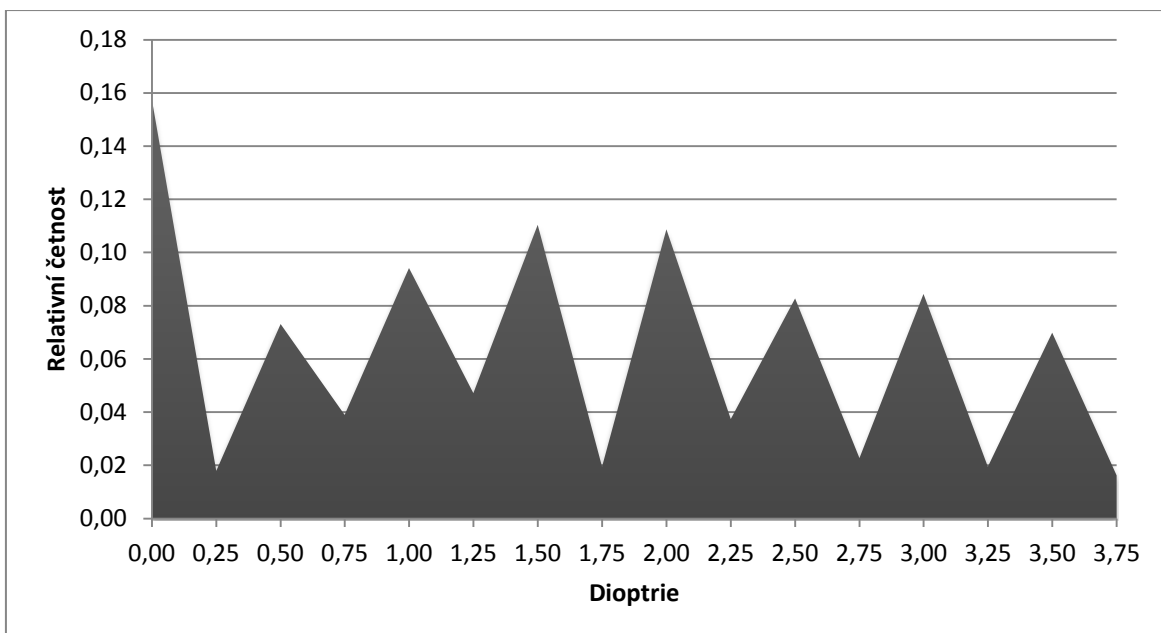
Na obrázku výše je graf prodeje sférických čoček, který jasně vykazuje propady v počtu prodaných čoček s hodnotou n*0,5-0,25. Bohužel se ale nejedná o náhodu, což dokazují grafy prodeje tórických čoček.



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	235	40	174	69	141	86	164	75	177	75	163	62	103	36	73	21
Relativní četnost	0,14	0,02	0,10	0,04	0,08	0,05	0,10	0,04	0,10	0,04	0,10	0,04	0,06	0,02	0,04	0,01

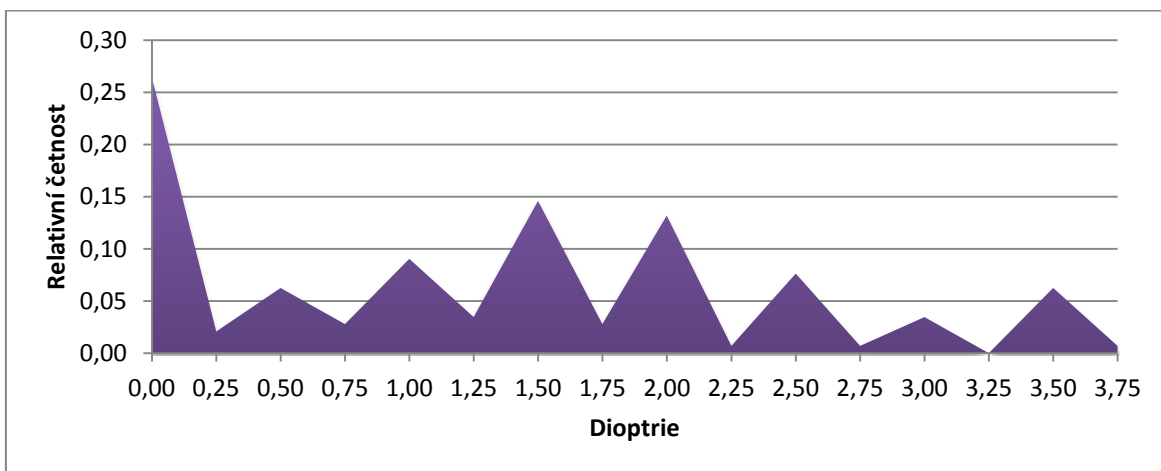
Graf č. 3 prodej tórických čoček od PLAN do +3,75 dpt. po n*0,5-0,25 s cylindrem +0,5 dpt.[12]

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



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	97	11	45	24	58	29	68	12	67	23	51	14	52	12	43	10
Relativní četnost	0,16	0,02	0,07	0,04	0,09	0,05	0,11	0,02	0,11	0,04	0,08	0,02	0,08	0,02	0,07	0,02

Graf č. 4 prodej tórických čoček od PLAN do +3,75 dpt. s cylindrem +1,00 dpt.[12]



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	38	3	9	4	13	5	21	4	19	1	11	1	5	0	9	1
Relativní četnost	0,26	0,02	0,06	0,03	0,09	0,03	0,15	0,03	0,13	0,01	0,08	0,01	0,03	0,00	0,06	0,01

Graf č. 5 prodej tórických čoček od PLAN do +3,75 s cylindrem +2,00 dpt.[12]

Na výše uvedených grafech jde jednoznačně zpozorovat systém „hřeben“. Je až zarážející, jak moc jsou si jednotlivé grafy z výzkumu mezi sebou podobné a vykazují propady ve stejných hodnotách.

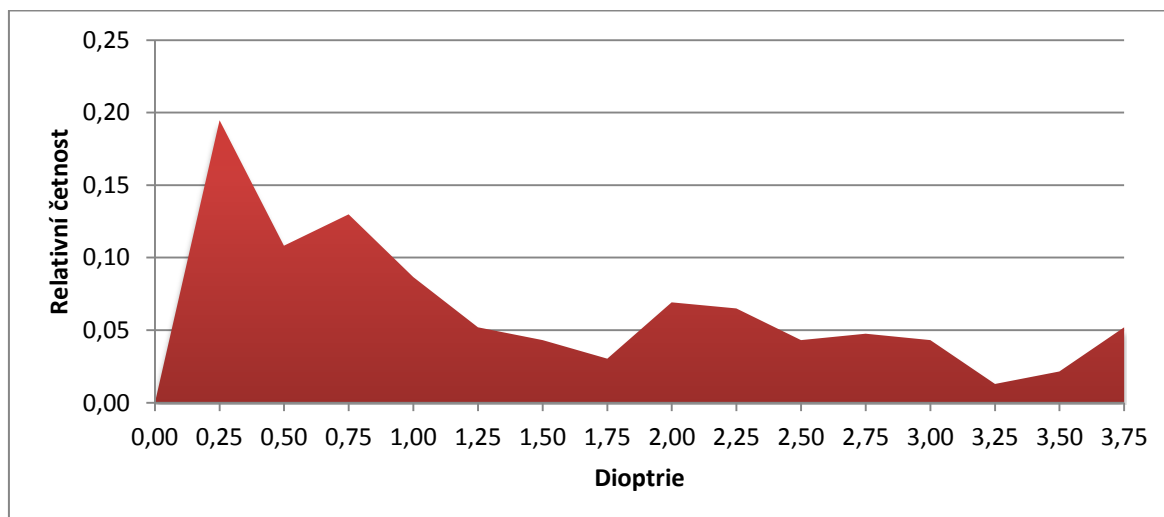
Tímto se definuje nový pojem „stanovování refrakce – systém hřeben“ a následně se objevuje nelichotivý výraz „stanovitelé subjektivní refrakce jsou nepřesní“. [12]

7.4 Rozbor výsledků

Z dat získaných ve výukové laboratoři optometrie 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 -3,75 dpt. do PLAN, od PLAN do +3,75 dpt. po $n \cdot 0,5 - 0,25$. Následně se provedl rozbor předepsaných tórických brýlových čoček a to v rozmezí: od -3,75 do +3,75 dpt. po $n \cdot 0,5 - 0,25$ s cylindrem -0,25 dpt., -0,50 dpt., do cyl. -1,00 dpt.

Tento soubor statisticky není sice velký, ale také není zanedbatelný.

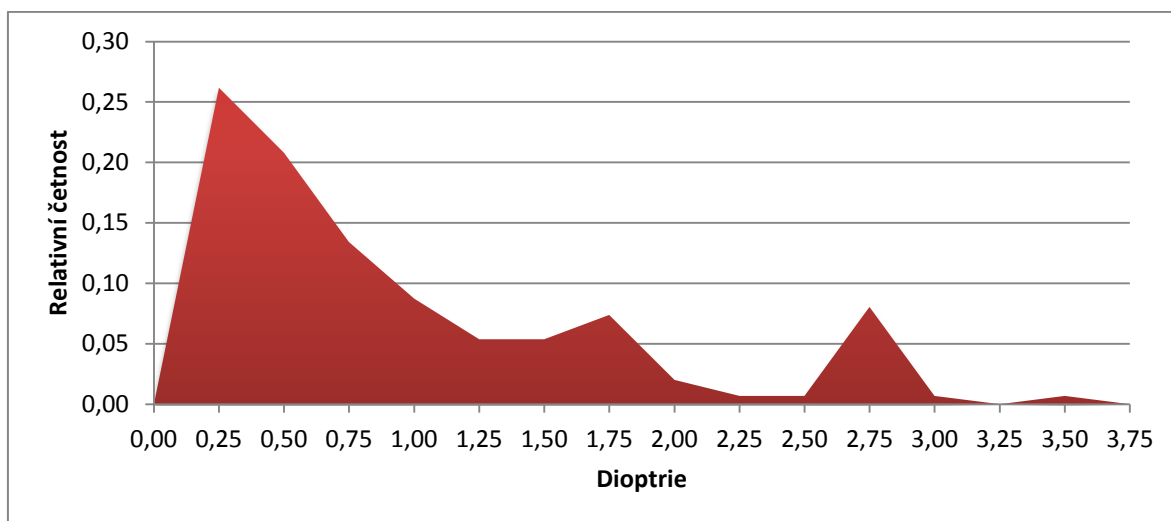


Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	0	45	25	30	20	12	10	7	16	15	10	11	10	3	5	12
Relativní četnost	0,00	0,19	0,11	0,13	0,09	0,05	0,04	0,03	0,07	0,06	0,04	0,05	0,04	0,01	0,02	0,05

Graf č. 6 předpis jednoohniskových brýlových čoček od PLAN do -3,75 dpt.

Na grafu je jasně vidět rozdíly v hodnotách předepisovaných čoček. 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.



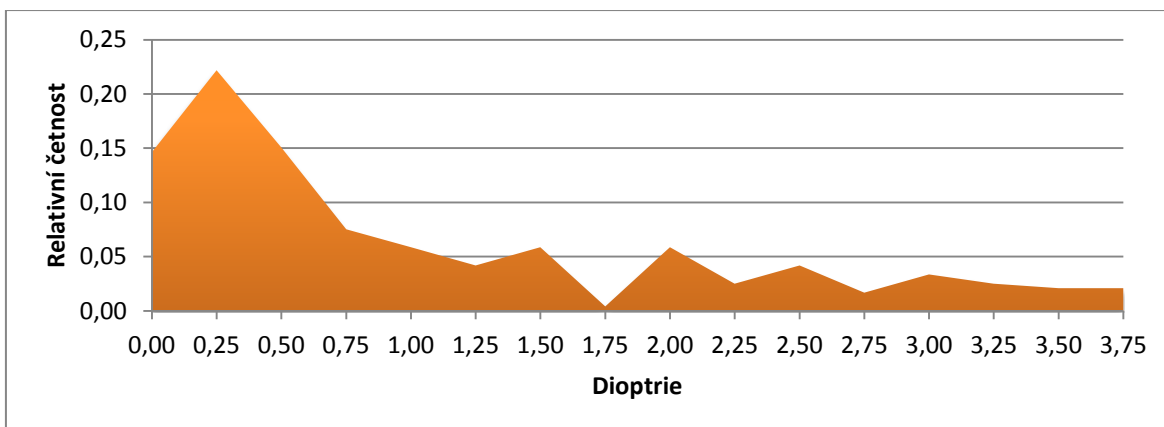
Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	0	39	31	20	13	8	8	11	3	1	1	12	1	0	1	0
Relativní četnost	0,00	0,26	0,21	0,13	0,09	0,05	0,05	0,07	0,02	0,01	0,01	0,08	0,01	0,00	0,01	0,00

Graf č. 7 předpis jednoohniskových brýlových čoček od PLAN do +3,75 dpt.

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

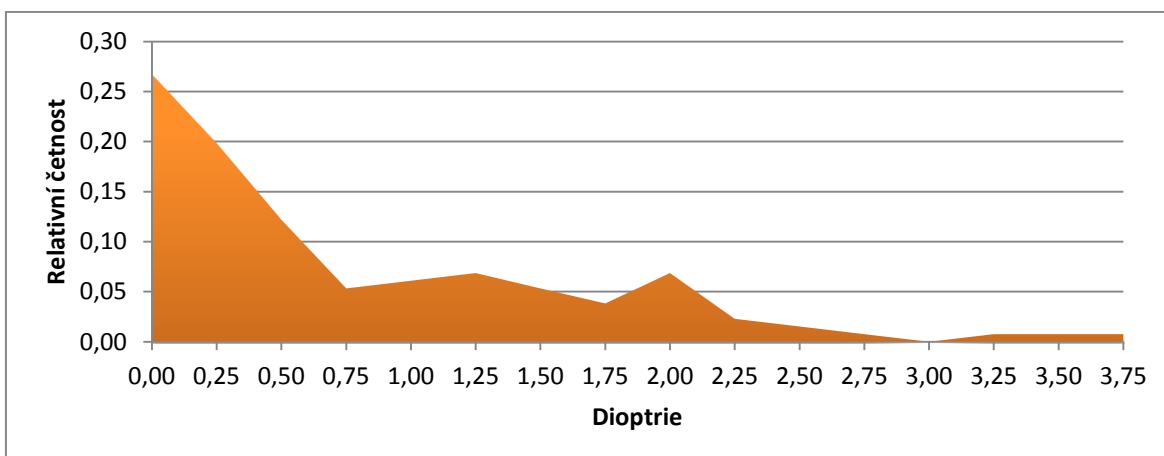
Nicméně je zářející tvar tohoto grafu, který vykazuje značný pokles od +0,25 dpt. a výrazný pík v oblasti +2,75 dpt. Na tomto grafu se také nenacházejí tak pravidelné propady jako v grafech publikovaných v časopise Česká oční optika.

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



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	35	53	36	18	14	10	14	1	14	6	10	4	8	6	5	5
Relativní četnost	0,15	0,22	0,15	0,08	0,06	0,04	0,06	0,00	0,06	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02

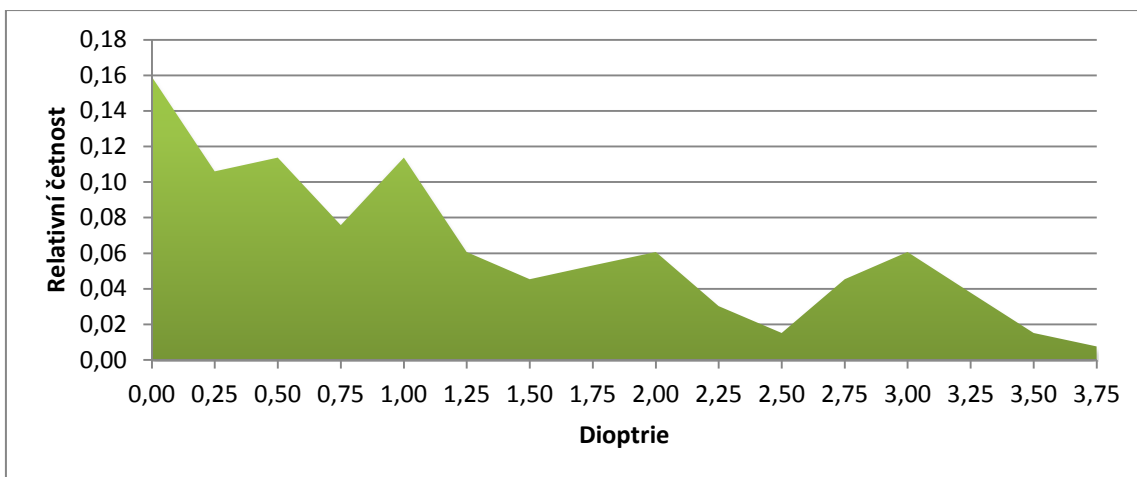
Graf č. 8 předpis tórických brýlových čoček od PLAN do -3,75 dpt. s cyl.-0,25 dpt.



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	35	26	16	7	8	9	7	5	9	3	2	1	0	1	1	1
Relativní četnost	0,27	0,20	0,12	0,05	0,06	0,07	0,05	0,04	0,07	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01

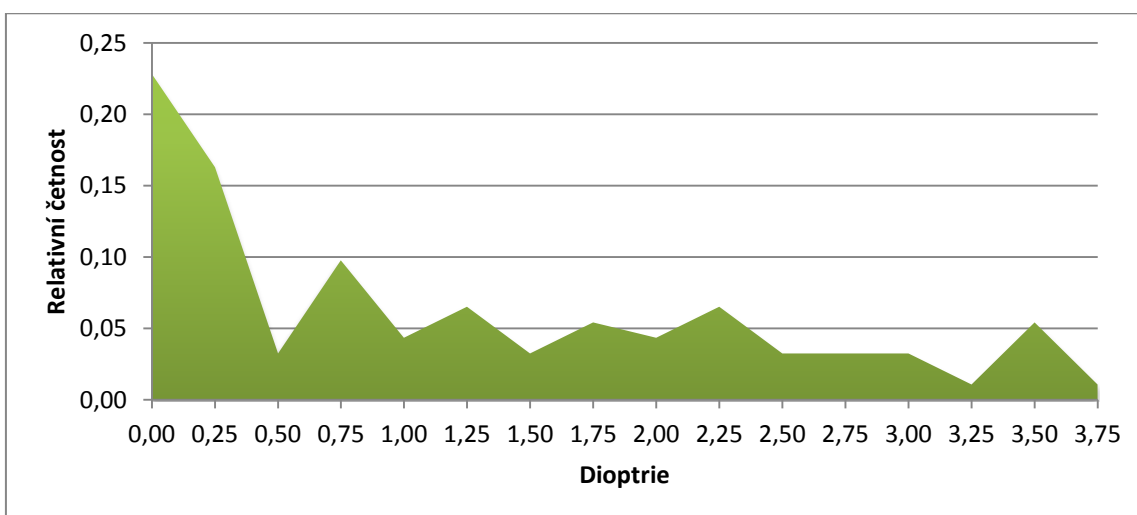
Graf č. 9 předpis tórických brýlových čoček od PLAN do +3,75 dpt. s cyl.-0,25 dpt.

Z těchto dvou prvních grafů zobrazujících předpisy tórických čoček s nízkou cylindrickou hodnotou lze jednoznačně zpozorovat výrazně větší množství čoček s nižší hodnotou sféry. Tento jev může být způsoben tím, že pacienti s větší refrakční vadou méně reagují na nízkou cylindrickou korekci.



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	21	14	15	10	15	8	6	7	8	4	2	6	8	5	2	1
Relativní četnost	0,16	0,11	0,11	0,08	0,11	0,06	0,05	0,05	0,06	0,03	0,02	0,05	0,06	0,04	0,02	0,01

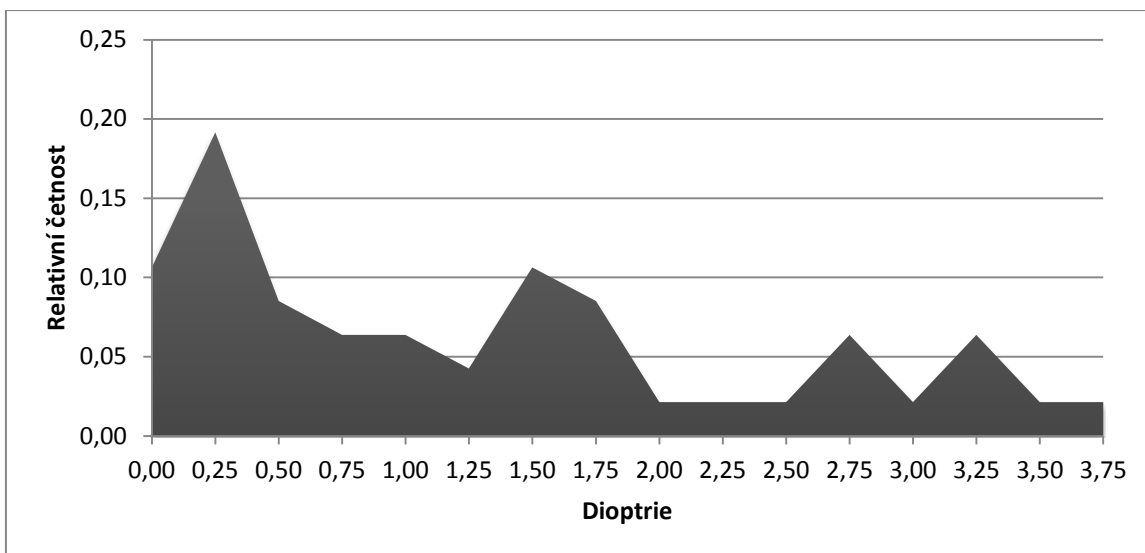
Graf č. 10 předpis tórických brýlových čoček od PLAN do -3,75 dpt. s cyl.-0,50 dpt.



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	21	15	3	9	4	6	3	5	4	6	3	3	3	1	5	1
Relativní četnost	0,23	0,16	0,03	0,10	0,04	0,07	0,03	0,05	0,04	0,07	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,01

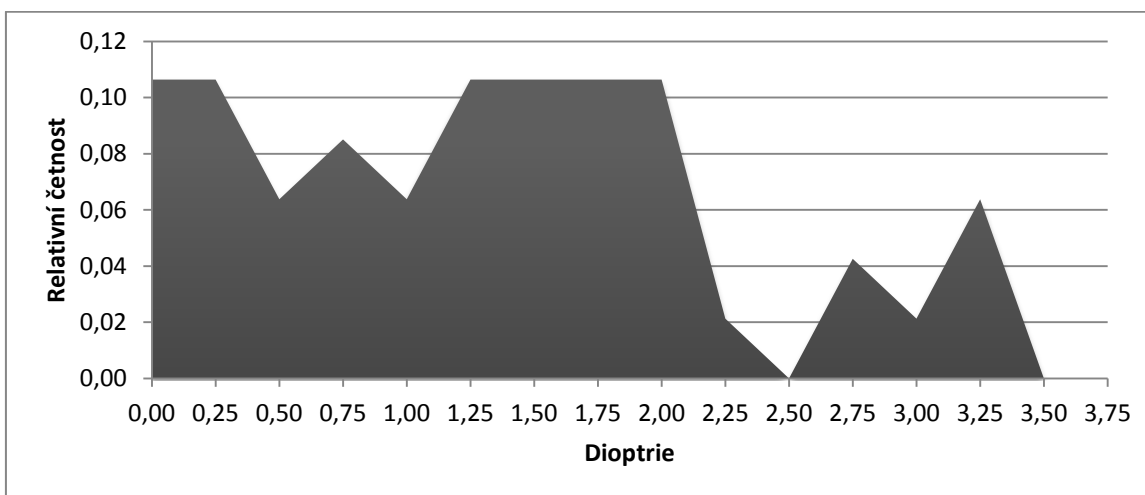
Graf č. 11 předpis tórických brýlových čoček od PLAN do +3,75 dpt. s cyl.-0,50 dpt.

V tomto grafu začínají být vidět větší rozdíly v počtech čoček o celých a půlkových hodnotách dpt. oproti čočkám s hodnotou $n \cdot 0,5 - 0,25$.



Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	5	9	4	3	3	2	5	4	1	1	1	3	1	3	1	1
Relativní četnost	0,11	0,19	0,09	0,06	0,06	0,04	0,11	0,09	0,02	0,02	0,02	0,06	0,02	0,06	0,02	0,02

Graf č. 12 předpis tórických brýlových čoček od PLAN do -3,75 dpt. s cyl. -1,00 dpt.

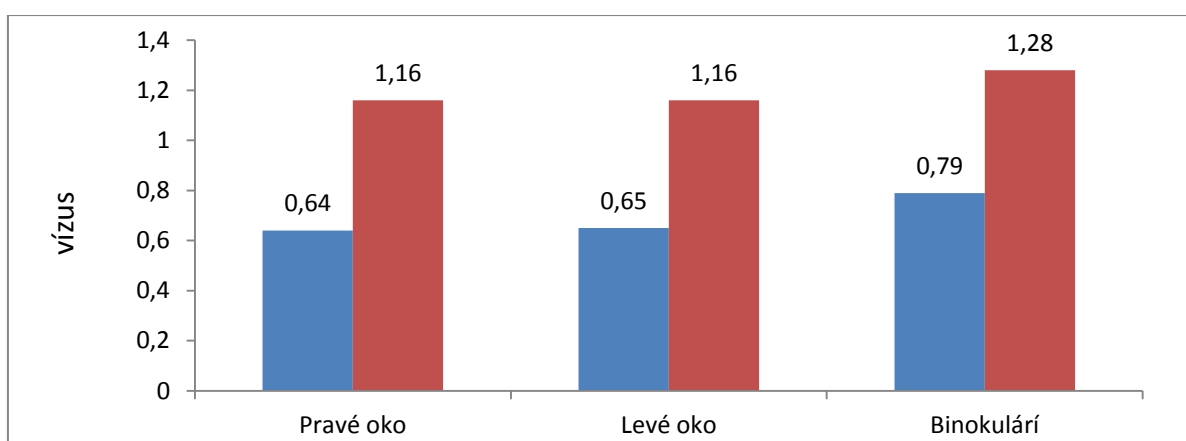


Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Absolutní četnost	5,00	5,00	3,00	4,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00
Relativní četnost	0,11	0,11	0,06	0,09	0,06	0,11	0,11	0,11	0,11	0,02	0,00	0,04	0,02	0,06	0,00	0,00

Graf č. 13 předpis tórických brýlových čoček od PLAN do +3,75 dpt. s cyl. -1,00 dpt.

Na grafech výše nebyla prokázána až taková pravidelnost jako na grafech z výzkumu p. Ing. Bc. Petera Urbánka CSc.

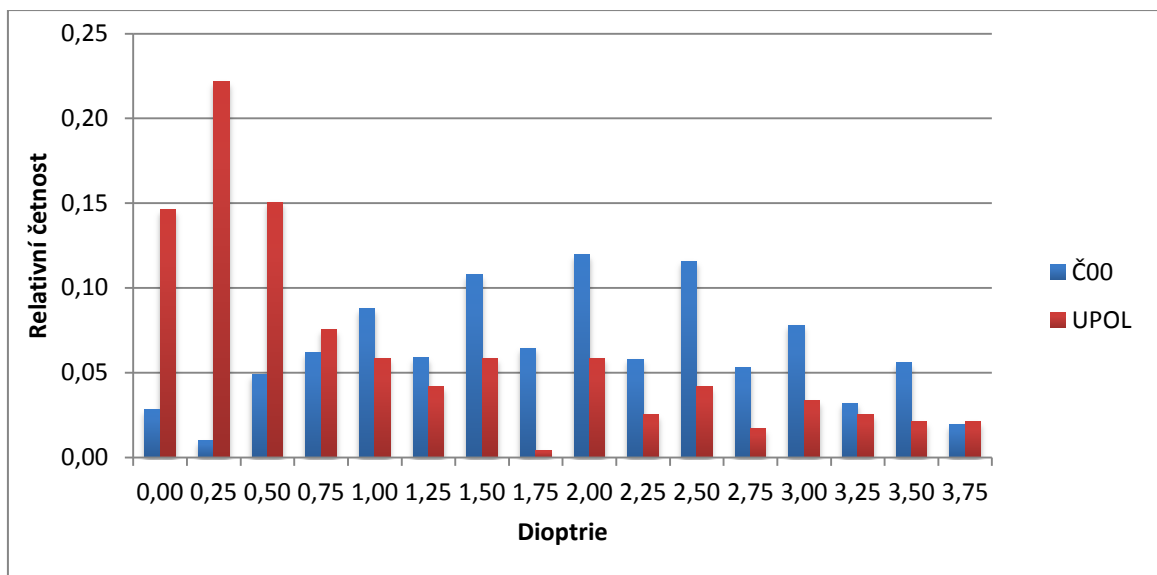
Jednoznačně lze pozorovat, že v každém grafu z mého výzkumu je mnohem více předepsaných čoček o sférické hodnotě +/- 0,25 dpt., což mohlo vzniknout skupinou lidí, kteří jsou v optometristické laboratoři měřeni, často se totiž jedná o studenty (figuranty), kteří v běžném životě nevyhledávali odborníka na korekci zraku. Tuto malou korekci má smysl předepisovat v případě, že pacientovi zlepšila vízus a nebo vidění co se týče pohodlnosti. Zlepšení vízu je hlavním důvodem předpisu brýlové korekce.



Graf č. 14 Porovnání průměrných vizů naturálních a po korekci

Tento graf vyplývající z dat získaných s laboratoře UP ukazuje, jak výrazně korekce zlepšuje vízus.

Pro větší porovnání obou výzkumů jsem vytvořila graf zahrnující data z obou výše zmiňovaných výzkumů. Jedná se o porovnání relativní četnosti sférických čoček od PLAN do +3,75 dpt.



čOO[12]	0,03	0,01	0,05	0,06	0,09	0,06	0,11	0,06	0,12	0,06	0,12	0,05	0,08	0,03	0,06	0,02
UP	0,15	0,22	0,15	0,08	0,06	0,04	0,06	0,00	0,06	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
Dioptrie	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75

Graf č. 15 Porovnání relativní četnosti předepisovaných čoček

Z grafu výše jednoznačně vyplývá, že hodnoty předepsané korekce na UP nevykazují systém „hřeben“ tak jako hodnoty ve srovnávaném výzkumu.

7.5 Diskuse ke grafům

V grafech z hodnot finální refrakce realizované za „ideálních“ podmínek školní laboratoře nebyly prokázány tak výrazné propady v četnosti předepsaných čoček o hodnotách $n \cdot 0,5 - 0,25$.

Grafy vykazují výrazný úbytek četnosti do kladných i záporných hodnot.

V grafech ze školní databáze není uvažována adice, z důvodu spíše nižšího věku testovaných.

Grafy ze školní databáze vykazují daleko větší četnost u hodnot +/- 0,25 dpt. než grafy z výzkumu p. Ing. Bc. Petera Urbánka, CSc. To může dokazovat, že mimo školní laboratoř, „nepohodlí“ nošení brýlí bývá upřednostňováno před brýlemi s nízkou hodnotou dioptrií.

Rozdíl v grafech z obou výzkumů v četnosti dpt. hodnot $n \cdot 0,5 - 0,25$ je výrazný a nemá logické vysvětlení. Za předpokladu, že všichni vyšetřující mají dnes možnost vyšetřovat s přesností větší než 0,25 dpt. a refrakční stavy v populaci jsou spojitě.

Grafy ze školní databáze svědčí o zařazení jemné sférické dokorekce, na optometristickém pracovišti, jako standardní součást vyšetření refrakce.

8 ZÁVĚR

Pozorný čtenář si jistě nemohl nevšimnout rozdílných tvarů grafů z optometristické laboratoře a grafů publikovaných z výzkumu p. Ing. Bc. Petra Urbánka, CSc.

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 nebo také nižším věkovým průměrem testovaných. Grafy ze školní databáze systém „hřeben“ neprokázaly což za předpokladu, že refrakční vady v populaci jsou spojitě, nemá logické vysvětlení.

Z výzkumu jednoznačně vyplývá, že na optometristickém pracovišti se mnohem častěji korigovalo čočkou o hodnotě $+0,25$ dpt. a $-0,25$ dpt. Otázkou zůstává, jestli je to dáno právě vyšetřovanou skupinou anebo 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.

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.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Rutrle, M.: *Brýlová optika*; Brno, IDVPZ Brno, 1993.
- [2] Anton, M.: *Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody*; Brno, 3. vydání, Národní centrum nelékařských a zdravotnických oborů, 2004, ISBN: 80-7013-402-X.
- [3] Kuchyňka, P. a kol.: *Oční lékařství*; Grada publishing a.s., 2007, 108 s., ISBN: 802471163X, 9788024711638.
- [4] Petrová, S.: *Základy aplikace kontaktních čoček*; Brno, 1. vydání, NCO NZO Brno, 2004.
- [5] Anton, M.: *Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody*; Brno, 2. Vydání.
- [6] Buryanová, V.: *Výskyt refrakčních vad a způsoby jejich korekce v populaci*, Brno, student optometrie; diplomová práce, 2008, sekundární zdroj.
- [8] Rutrle, M.: *Přístrojová optika*; Brno, 1. Vydání, IDVPZ Brno, 2000.
- [9] Kraus, H. a kol.: *Kompendium očního lékařství*; Praha, Grada publishing, 1997.
- [10] Zoltán O. a kol.: *Očné lékařstvo*; Martin 1998, ISBN: 80-88824-74-5.
- [11] Kvaplíková K.: *Vyšetřování oka*; Brno, IDVPZ 1995, ISBN: 80-7013-195-0.

PERIODIKA:

- [7] doc. MUDr. Milan Anton, CSc.: *Nové poznatky o zrakové ostrosti*, Česká oční optika, 4/2006.
- [12] Ing. Bc. Petr Urbánek, CSc: *Svedectvo o snanovování refrakcie v Čechách a na Slovensku*, Česká oční optika, 2/2012.

PŘEDNÁŠKY:

- [13] RNDr. František Pluháček, Ph.D.: *Fyziologická optika*, výukové materiály k předmětu Fyziologická optika, Katedra optiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc, Olomouc.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

- [14] www.binocular.cz/index.php/site/galerie/id/4.

[15] www.mailshop.de/equipment-shop/refraktion-kl/handgeraete/heine-strich-skiaskop-beta-200-mit-batteriegriff.html.

[16] www.vaszrak.cz/upload/img/autorefraktometr-clanek.jpg.

[17] www.optotypy.cz.

[18] www.askin.cz.