

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2020

**KRISTÝNA
BŘEZINOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra přírodovědných oborů

Efekt očních cvičení při řešení refrakčních vad

The effect of eye exercises on refractive errors

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE OPT

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika

Studijní obor: Optika a optometrie

Autor bakalářské práce: Kristýna Březinová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jakub Hlaváček



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Březinová** Jméno: **Kristýna** Osobní číslo: **474297**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra přírodovědných oborů**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Optika a optometrie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Efekt očních cvičení při řešení refrakčních vad

Název bakalářské práce anglicky:

The effect of eye exercises on refractive errors

Pokyny pro vypracování:

Cílem teoretické části práce je popis a kritické zhodnocení přínosu očních cviků na vidění. Zvláštní důraz bude kladen na údajné změny refrakčního stavu oka a případný pozitivní vliv při nadměrném zatěžování zrakového aparátu, který se projevuje specifickými obtížemi. V práci budou popsány oční svaly, teorie akomodace, presbyopie, jednotlivé refrakční vady a anatomické změny, které jsou pro ně charakteristické. Dále budou popsány alternativní přístupy (Schneiderova a Batesova metoda). V závěru práce bude student konfrontovat principy alternativních přístupů pro zlepšení zraku s obecně uznávanými teoriemi a podrobně kriticky rozebere vybraná tvrzení jejich autorů. Cílem praktické části bude porovnání změny refrakčního stavu u dvou testovaných skupin. První bude praktikovat alternativní techniky, přičemž výsledky případné změny refrakčního stavu budou porovnány s kontrolní skupinou.

Seznam doporučené literatury:

- [1] BENJAMIN, W. J., BORISH, I. M., Borish's Clinical Refraction, ed. 2, Butterworth-Heinemann: Elsevier, 2006, 1255 s., ISBN 978-0-7506-7524-6
- [2] RUTRLE, M., Binokulární korekce na polatestu, ed. 1, Institut pro další vzdělávání pracovníků v Brně, 2006, ISBN 80-7013-302-3
- [3] POLLACK, P., The truth about eye exercises, 1956, 1st, Philadelphia: Chilton Co

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Jakub Hlaváček

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **10.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**

doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

Název bakalářské práce: Efekt očních cvičení při řešení refrakčních vad

Abstrakt:

Cílem práce je teoreticky i prakticky zjistit, zda mohou mít oční cviky pozitivní přínos na lidský zrak. Práce se zabývá konkrétními očními cviky a jejich účinností. Jsou popsány teorie a metody, z nichž dané cviky vychází, tedy Batesova a Schneiderova metoda. Představeni jsou též autoři těchto metod a je popsán také jejich názor na tradiční řešení refrakčních vad. V práci je také uveden přehled refrakčních vad, které by údajně měly být řešitelné uvedenými cviky. Dále je stručně popsána anatomie oka a přídatných očních orgánů. Zejména očních svalů, které lze na základě výše uvedených metod posílit stejně jako svaly kosterní, což je jedním z hlavních principů alternativních metod. Je také zmíněna akomodace a její principy. Praktická část práce se zabývá testováním vybraných cviků na skupině subjektů. Výsledky jsou porovnány s kontrolní skupinou, která vybrané cviky neprováděla. V závěru práce jsou kriticky zhodnoceny získané informace a výsledky o dané problematice.

Klíčová slova:

akomodace, Batesova metoda, oční svaly, oční jóga, refrakční vady

Thesis's title: The effect of eye exercises on refractive errors

Abstract:

The aim of the thesis is to theoretically and practically assess whether eye exercises can have a positive contribution to human vision. The thesis deals with specific eye exercises and their effectiveness. There are described theories and methods on which these exercises are based (i. e. Bates and Schneider methods). The authors of these methods are also introduced and their opinions on traditional solutions of refractive errors are described. Furthermore, the thesis provides an overview of refractive errors, which should allegedly be solved by the exercises. The work also includes a brief description anatomy of the eye and its accessory organs. Especially anatomy of eye muscles is important because alternative methods (above mentioned) claim that eye muscles can be strengthened in the same way as skeletal muscles. This is one of the key statements of alternative methods. The eye accommodation and its principles are also mentioned as well. The practical part of the work deals with testing selected exercises on a group of subjects. The results are compared with a control group that did not perform selected exercises. Finally, I add my point of view to alternative methods and briefly confront them with traditional approaches.

Key words:

accommodation, Bates method, eye muscles, eye yoga, refractive errors

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala rodině a přátelům za podporu při psaní práce. Také bych ráda poděkovala svému příteli, který obětoval vlastní čas a trpělivě poslouchal předčítání textu, když jsem byla sama na pochybách. Velké díky mají také moji testovaní, kteří si našli čas a pomohli tak k celkovému vzniku této práce. V neposlední řadě bych samozřejmě velmi poděkovala svému vedoucímu, panu magistru Hlaváčkovi, a to za skvělé rady, užitečné konzultace, jeho čas, dostupnost a vstřícnost.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci s názvem „*Efekt očních cvičení při řešení refrakčních vad*“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne

.....

podpis

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Přehled současného stavu	2
1.2	Cíle práce, Motivace a Hypotézy	2
1.2.1	Motivace	2
1.2.2	Hypotézy	3
2	Anatomie oka	4
2.1	Oční koule (bulbus oculi)	4
2.2	Přidatné oční orgány	5
2.2.1	Zrakový nerv	5
2.2.2	Okohybné svaly	6
2.2.3	Pohyby očí	6
2.2.4	Inervace očních svalů	7
2.3	Akomodace	7
2.3.1	Teorie akomodace	8
2.3.2	Poruchy akomodace	9
3	Refrakce oka	10
3.1	Refrakční vady	10
3.1.1	Hypermetropie	10
3.1.2	Myopie	11
3.1.3	Astigmatismus	12
3.1.4	Presbyopie	13
4	Zraková terapie a cvičení	15
4.1	Batesova metoda úvod	15
4.1.1	Batesův postoj k vidění	16
4.1.2	Batesovy cviky	16
4.2	Schneiderova metoda	19
4.3	Oční cviky vyvinuté z metod Batese a Schneidera pro údajné zlepšení zraku	20
4.4	Oční cviky z pohledu Pollacka	22
5	Praktická část	23
5.1	Metodika měření	23

5.2	Vybraná cvičení	24
5.3	Výsledky experimentální části	26
5.3.1	Statistické zhodnocení	28
6	Diskuse	37
7	Závěr	38
	Seznam použité literatury	39
	Seznam obrázků	42
	Seznam grafů	42
	Seznam tabulek	42

1 Úvod

Ve své práci se zabývám alternativním způsobem řešení očních refrakčních vad. Jedná se konkrétně o oční cviky a o takzvanou oční jógu. V dnešní době je zcela běžné, že lidé hledají nová, netradiční řešení pro své problémy, a proto ani zdravotnický zaměřené obory nezůstaly těchto metod ušetřeny. Zdá se dokonce, že je moderní využívat takovýchto služeb, a tím je téma přitažlivější pro veřejnost. Proto jsem se rozhodla se na tuto problematiku zaměřit a představit ji ve své práci.

Alternativní metody sama obecně moc neuznávám, a proto jsem se rozhodla pro toto téma, které jsem v praktické části sama otestovala na svých cvičících subjektech. Můj osobní názor je, že tato cvičení nemohou nijak uškodit, ale brýle kvůli nim člověk neodloží. Zároveň si ale myslím, že pokud člověk během dne, při práci nebo při čtení, pocítuje únavu očí, tak několikaminutovým cvičením může očím ulevit a poté klidně pracovat dál.

V práci dále zmiňuji také anatomické základy oka a přídatných očních orgánů. Také rozebírám jednotlivé refrakční vady, vysvětluji jejich principy. Výše zmíněné kapitoly jsou důležité hlavně pro pochopení faktu, proč samotná zraková cvičení pravděpodobně nedokážou napravit zrakové vady člověka. Myslím, že pokud se člověk dozví něco o fungování celého zrakového aparátu, lépe pochopí, proč zmíněná cvičení jsou tak maximálně příjemná relaxační chvílka dne, nikoliv náhrada za brýle nebo kontaktní čočky.

Také jsem v práci představila autory těchto metod, oftalmologa Williama Batese a člověka, který se narodil slepý a sám na sobě Batesovu metodu praktikoval a údajně vylepšil, přičemž nyní podle svých slov zase vidí. Závěrem teoretické části jsem poskytla ke srovnání názor doktora Pollacka, který Batesovu metodu testoval a ve své knize pak podal svoje názore a představy o této metodě.

V praktické části jsem potom na patnácti subjektech provedla experimentální cvičení vybraných cviků a výsledky tohoto cvičení jsem porovnávala s kontrolní skupinou. Představila jsem metodiku celého experimentu a popsala testovaný vzorek. Výsledky jsou rozebrány a graficky zpracovány závěrem praktické části.

1.1 Přehled současného stavu

Na světě je dnes již spousta lidí, kteří tvrdí, že jim daná metoda pomohla. Sám autor Schneiderovi metody Meir se narodil jako slepý, a přesto díky metodě údajně získal i řidičský průkaz, čte a dělá všechno, co zdraví lidé. Protože prý nemocný už není. Ovšem přesto všechno neexistuje žádná přesvědčivá studie, která by mohla tyto případy nějak podpořit. Proto se nabízela možnost udělat výzkum, který je součástí mé bakalářské práce, kde si účinnost cviků otestovali mí respondenti.

1.2 Cíle práce, motivace a hypotézy

Cílem mé práce je získat informace k tomu, zda cvičení mohou mít nějaký vliv na refrakci a následně ověřit jejich účinnost. Chtěla bych prokázat, že oční cviky nejsou dostatečně silný prostředek na to, aby dokázaly vylepšit refrakční stav oka a odstranit jednotlivé vady. Chtěla bych poukázat na to, že jsou jisté parametry, které se nedají cvičením očí změnit. Mluvím konkrétně o hodnotě lomivosti rohovky, čočky nebo o předozadním průměru oka, a ty se nezmění kvůli pravidelnému cvičení či nově nabitému pozitivnímu myšlení.

Zároveň bych ale ráda poukázala na to, že některé cviky mohou být prospěšné, ovšem spíše z hlediska odpočinku a relaxace, například při dlouhé práci na počítači nebo při práci do blízka. Tím bych chtěla nabádat k pravidelné hygieně očí a péče o ně, jelikož zrak je velmi cenný smysl.

1.2.1 Motivace

Potřebnou motivací byla především doba, ve které žijeme a ve které spousta lidí ustupuje od tradičních a ověřených postupů při řešení nejrůznějších potíží. Ke psaní této práce mě inspirovala potřeba vyjádřit nesouhlas s alternativními metodami při řešení refrakčních vad. Chtěla bych předat podstatné a pravdivé informace lidem, kteří v tyto metody věří, a také je poučit o jistých zákonitostech, které platí a nejdou ovlivnit pouhým cvičením. Znovu chci jen zdůraznit, že tyto metody ovšem podporuji jako relaxační prostředek.

1.2.2 Hypotézy

Předpokládám, že i pravidelným cvičením nelze změnit refrakční stav oka.

Dále předpokládám, že i přes důležitost pozitivního myšlení, nelze dobrým psychickým nastavením mysli zlepšit zrak.

Také ale předpokládám, že pokud bude člověk praktikovat pravidelně cvičení, uleví se mu od pocitu unavených očí a dalších příznaků spojených s očním nepohodlím.

2 Anatomie oka

Oči jsou párové složité orgány, díky kterým můžeme vnímat světlo, barvy, zpracovávat informace o okolním světě, orientovat se v prostoru, zkrátka vidět. Kromě samotné oční koule tvoří zrakový orgán také přídatné orgány. Ty zajišťují ochranu a správnou funkci oka. Ze zadního pólu oka vystupuje zrakový nerv. Ten vede zachycené informace zrakovou drahou do zrakového centra v mozku. S výjimkou vyšších drah a mozkových center je zrakový orgán uložen v kostěné očníci, která zajišťuje především mechanickou ochranu. [1, 2]

2.1 Oční koule (bulbus oculi)

Bulbus má kulovitý tvar o předozadním průměru 24 až 26 mm. Oční kouli tvoří dvě části, které mají rozdílný poloměr zakřivení. Větší poloměr zakřivení má bělim, jejíž zakřivení je 11 až 12 mm. Menší poloměr má rohovka, která má zakřivení 7 až 8 mm. Vrchol rohovky se označuje jako přední pól bulbu a se zadním pólem jej spojuje oční osa, jejíž délka nám zároveň udává axiální délku oka. Bulbus je tvořen oční stěnou a vlastním obsahem. [1, 3]

Stěna bulbu je tvořena třemi vrstvami, a to zevní vazivovou vrstvou (tunica fibrosa bulbi), střední vrstvou (tunica vasculosa bulbi) a vnitřní vrstvou (tunica interna s. sensoria bulbi). [1, 3]

Zevní vrstva je diferencovaná v rohovku (cornea) a bělimu (sclera). Bělim je podpůrná tkáň, která udržuje tvar bulbu. Zajišťuje také mechanickou ochranu. Tvoří ji husté vazivo kolagenu. V limbu přechází zevní vrstva v transparentní a lesklou část – v rohovku. Rohovka je průhledná díky tomu, že je bezcévná, mírně dehydrovaná a má pravidelně uspořádané kolagenní fibrily. Rohovka je významný optický prvek ve zrakovém optickém systému. [2, 4, 5, 6]

Střední vrstva se diferencuje v živnatku (uvea). V zadní části vytváří cévnatku (choroidea). Cévnatka je bohatě protkána cévami. Částečně naléhá na sítnici a vyživuje jí. V přední části potom tvoří řasnaté těleso (corpus ciliare) a duhovku (iris). Řasnaté těleso má v oku sekreční funkci – vylučuje komorový mok. Podkladem řasnatého tělesa je ciliární sval, který kontrakcemi uvolňuje závěsný aparát čočky, jejíž vlákna jsou připojena k řasnatému tělesu, a umožňuje tak akomodaci. Duhovka má tvar mezikruží a svým vnitřním okrajem ohraničuje zornici (pupila). Svalové buňky v duhovce při kontrakci mohou měnit průměr pupily, svěrač pupilu stahuje a rozvěrač roztahuje. K těmto kontrakcím dochází vlivem působení světla, duhovka tím tak plní funkci clony. Prostor mezi duhovkou a rohovkou

označujeme jako přední segment oka, který je vyplněn komorovou vodou. [1, 7] Jako zadní segment oka pak označujeme oblast za zadní plochou duhovky, přední plochou řasnatého tělesa a závěsným aparátem čočky. I zde najdeme komorovou vodu. [5, 8]

Vnitřní vrstva je poté diferencovaná v sítnici (retina). Sítnice má dvě části – pars optica retinae a pars caeca retinae. V optické části rozeznáváme žlutou skvrnu (macula lutea) spolu s foveou a foveolou, což je místo nejostřejšího vidění na sítnici. Najdeme zde také slepu skvrnu, místo, které neobsahuje žádné světločivé elementy v důsledku vstupu zrakového nervu. [1]

Dalším významným lomivým prostředím v oku je čočka (lens). Má své jádro a obal. Nalézá se za duhovkou a svými vlákny je připojena k řasnatému tělesu. Je avaskulární a transparentní. Významnou schopností čočky je schopnost akomodace, tedy změna optické mohutnosti. [2, 9]

Za čočkou je prostor až sítnici vyplněn sklivcem. Sklivec má rosolovitou konzistenci a je tvořen především vodou a kyselinou hyaluronovou. [2]

2.2 Přídavné oční orgány

Oko je z přední části kryto dvěma očními víčky. Ta jsou zpevněna kolagenním vazivem tvořícím tarzální ploténku. V tarzální ploténce najdeme složenou mazovou žlázu. Vnější povrch víček je kryt jemnou kůží, vnitřní je pokryt spojivkou. V ohbí poté přechází ve spojivku bulbární. Ta je volně pohyblivá a lehce zřasená, aby nebránila v pohybu bulbu. Z marga víček vyrůstají řasy, které mají především ochrannou funkci. V ústí řas se nachází také Ze26ovy a Mollovy žlázy. Za řasami ne nachází žlázy Meibomovy. [2]

V očnici najdeme uloženou slznou žlázu. V horním fornixu ústí vývod žlázy a slzná tekutina se tak dostává na bulbus. Pohybem víček tekutina potře celý povrch rohovky a spojivky, díky čemuž se z očního povrchu odstraňují nečistoty a díky složení slzného filmu také choroboplodné zárodky. [2]

K přídavným orgánům také řadíme obočí a okoohybné svaly. Obočí má funkci především mechanické ochrany. Je tvořeno uspořádanými chlupy nad okem. [2]

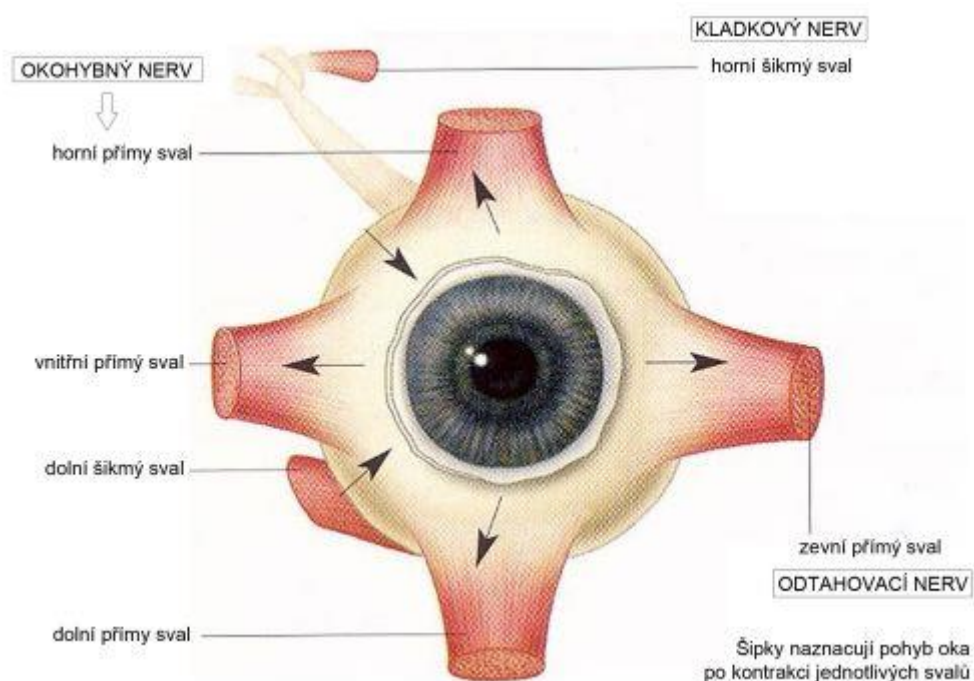
2.2.1 Zrakový nerv

Na sítnici najdeme místo, které neobsahuje žádné fotoreceptory. Leží nasálně, nedaleko od makuly. Tomuto místu říkáme slepá skvrna, původ této skvrny je fyziologický, nikoliv patologický. Důvodem nepřítomnosti receptorů je, že do oka vstupuje zrakový nerv. Ten tvoří

sbíhající se vlákna gangliových buněk. Ze zadního pólu oka probíhá ven optickým kanálem do mozku. [2, 10]

2.2.2 Okohybné svaly

K pohybu očí nám slouží okohybné svaly. Člověk má 6 okohybných svalů – 4 přímé a 2 šikmé. Přímé svaly jsou sval horní (m. rectus superior), dolní (m. rectus inferior), vnitřní (m. rectus medialis) a vnější (m. rectus lateralis). Šikmé jsou horní šikmý (m. obliquus superior) a dolní (m. obliquus inferior). [2] Vznikají už v 5. týdnu prenatálního vývoje z kondenzátů mezenchymu, který obklopuje oční bulbus. [7] S výjimkou dolního šikmého očního svalu se všechny upínají u vrcholu očnice do šlachovitého prstence. Jen dolní šikmý sval se upíná ve vnitřní straně očnice v nazálním dolním kvadrantu. [2] Okohybné svaly jsou z příčně pruhované svaloviny, je možné je tedy ovlivnit vůlí. Cílem jejich pohybů s oční koulí je, aby se obraz na sítnici dostal do žluté skvrny a obraz byl tak co nejostřejší. [8] Vnitřní a zevní přímý sval jsou schopny vykonávat pohyb jen v jednom směru. Ostatní svaly dokážou vykovávat složitější oční pohyby. [2, 11]



Obrázek 1 Okohybné svaly

2.2.3 Pohyby očí

Monokulární pohyby očí se nazývají dukce. Pohyb vnějším směrem označujeme jako abdukce, pohyb vnitřním směrem pak jako addukce. Pohyb oka směrem nahoru pak

označujeme jako elevaci, dolů jako depresi. Kromě těchto pohybů může oko také dělat pohyby torzní. Rotování směrem k zevnímu koutku označujeme jako extorze, k vnitřnímu koutku jako intorze. [2]

Binokulární pohyby se jsou současné pohyby obou očí. Jako pohyby verzí označujeme koordinované pohyby ve stejném směru, naopak pohyby v protisměru jako vergenční. [8] Stejnoseměrné pohyby jsou vždy vykonávané pomocí dvou svalů (jeden na každém oku). Těmto svalům říkáme synergisté a antagonisté. Při jednom směru je jeden z dvojice synergista a druhý antagonist, který simultánně relaxuje. Rozlišujeme 6 binokulárních pohledových směrů: dextroelevace (doprava nahoru), dextroverze (doprava), dextrodeprese (doprava dolů), sinistroelevace (doleva nahoru), sinistroverze (doleva) a sinistrodeprese (doleva dolů). [2]

2.2.4 Inervace očních svalů

Svaly jsou inervovány třemi nervy. První z nich je n. oculomotorius, III. hlavový nerv. Inervuje horní, dolní, vnitřní a zevní přímý sval a také šikmý dolní sval. Další nerv, IV. hlavový, n. trochlearis, inervuje horní šikmý sval. Posledním svalem, kterým je VI. hlavový nerv, n. abducens, inervuje zevní přímý sval. Jádra těchto nervů najdeme v zadní části mozkového kmene. Z motorických center pak přichází impulsy k pohybu očí. [8]

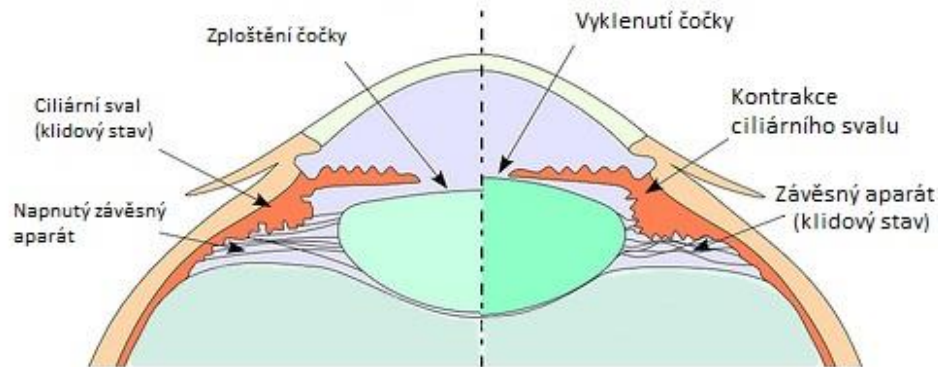
2.3 Akomodace

Akomodace je schopnost oka měnit svou optickou mohutnost a jedná se o dynamický proces. Znamená to, že oko zvýší svou lomivost, aby daný předmět, na který oko fixuje, ležící mezi dalekým a blízkým bodem, byl zobrazen na sítnici co nejostřeji. Za akomodaci je odpovědná především čočka, která mění svůj tvar, její závěsný aparát a ciliární sval. Akomodace je především reflex, dá se ale podpořit volním jednáním. [2]

Akomodace má dvě složky, pasivní a aktivní. Pasivní složky se účastní závěsný aparát čočky, čočka samotná a sklivec. Aktivní akomodaci způsobuje ciliární sval. [2]

Při pohledu do dálky (do nekonečna) emetropické oko neakomoduje, akomodace je uvolněná. Vlákná závěsného aparátu čočky jsou napnutá, čočka samotná je napnutá. Při přestřžení na bližší vzdálenosti dojde ke kontrakci ciliárního svalu, vlákna se uvolňují a čočka tak mění tvar, vyklene se a zvýší svoji mohutnost. Při pohledu do blízka kromě akomodace dochází také ke konvergenci a mióze. Nejsilnější schopnost akomodace je po narození, kdy je čočka elastická a jedná se až o 30 D, s věkem se snižuje a kolem 65. roku člověk prakticky neakomoduje. Abych věděli, jak silná je akomodace jedince, stanovujeme akomodaci širší

jedince. Akomodační šíři určíme jako rozdíl převrácené hodnoty vzdálenosti mezi dalekým bodem (u emetropa nekonečno nebo 5/6 m) a blízkým bodem (nejbližší bod, na který dokáže oko zaostřit). [1, 2, 8, 12, 13]



AKOMODACE ZDRAVÉHO OKA

Obrázek 2 Akomodace

2.3.1 Teorie akomodace

Akomodace je složitý proces. Je popsáno několik teorií vzniku akomodace, protože není přesně jasné, jak k akomodaci dochází.

Schacharova teorie

Schacharova teorie se opírá o vlákna, ve kterých je čočka zavěšena. Uvádí, že jsou tři-přední, střední a zadní. Akomodace nastává, když se uvolní první a třetí vlákno a napne se prostřední, čímž dojde k vyklenutí čočky. Relaxovaný stav je naopak ve chvíli, kdy je napnuto vlákno první a třetí, čímž se čočka ztenčí. [7, 14]

Colemanova teorie

Colemanova teorie přináší do procesu akomodace účast sklivce. Sklivec působí tlakem na zadní stranu čočky a tím mění její optickou mohutnost. [14]

Hemholzova teorie

Hemholzova teorie uvádí, že akomodace má dvě složky – aktivní a pasivní. Aktivní dle něj způsobuje ciliární sval a pasivní samotná čočka. Oko je ve stavu akomodace ve chvíli, kdy se ciliární sval smrští, vlákna se uvolní a čočka se tak vyklene, a tak zvýší svojí optickou mohutnost. Při relaxovaném stavu se naopak sval roztáhne, vlákna se napnou a čočka oploští. [7, 14]

2.3.2 Poruchy akomodace

Akomodace vždy nemusí fungovat tak, jak má. Mohou nastat případy, kdy je s akomodací něco v nepořádku. Například akomodační exces, který trápí většinou mladé pacienty. Projevuje se při dlouhodobé práci na blízko či při intenzivním čtení. Práce do blízka navozuje konvergenci a tím akomodaci. Při dlouhodobé zátěži přijdou astenopické obtíže. Exces řešíme předpisem správné korekce a cykloplegiky. [2, 7]

Dále může dojít ke spasmu akomodace. Ten vzniká především u podkorigovaných či nekorigovaných hypermetropů nebo presbyopů. Spasmus spontánně odezní, výjimečně je nutná aplikace cykloplegik. [2, 7]

Akomodace také může být nedostatečná. Tu označujeme termínem insuficience akomodace. Ta se týká především myopů a emetropů, kteří jsou staří kolem 40 let. Důvodem je snížená činnost ciliárního svalu, který není schopný efektivních kontrakcí. Insuficienci řešíme presbyopickou korekcí. [2, 7]

Pokud dojde k úrazu nebo také k poruše inervace, může dojít k obrně akomodace. Ta se projevuje mydriatickou zornicí. K vyřešení těchto obtíží je nutné odstranit příčinu původního onemocnění, na základě kterého došlo k obrně. Poté můžeme navrhnout presbyopickou korekci či korekci stenopeickou kontaktní čočkou. [2, 7]

3 Refrakce oka

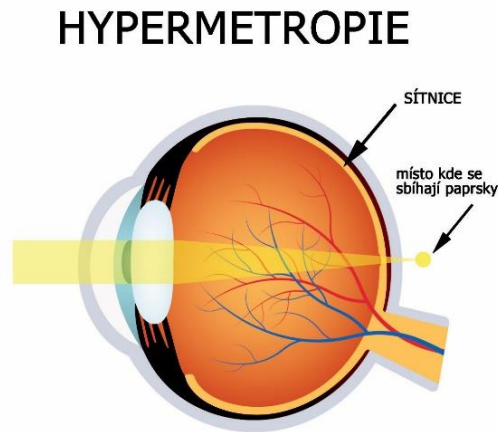
Poměr mezi délkou optické osy a optickou mohutností oka se nazývá refrakce. Optickou mohutnost nám udávají lomivé plochy v oku, což je rohovka, přední komora, čočka a sklivec. Pokud optická mohutnost odpovídá délce oka, dochází k lámání paralelních paprsků do ohniska sítnice a tím odpovídá fyziologickému stavu oka. Tento stav nazýváme emetropií. Pokud se paprsky sbíhají mimo toto ohnisko sítnice, jedná se o refrakční vady optického zrakového systému. [8]

3.1 Refrakční vady

Refrakční vady, neboli ametropie, jsou důsledkem nesprávného poměru mezi optickou mohutností oka a délkou optické osy. Vzácně se může jednat o refrakční vadu způsobenou změnou indexu lomu prostředí. Paprsky se tak nesbíhají na sítnici, ale mimo ni. Pokud se paprsky sbíhají za sítnicí, hovoříme o dalekozrakosti, neboli hypermetropii. V případě, že se paprsky sbíhají ještě před sítnicí mluvíme o krátkozrakosti, neboli myopii. V případě, že zrakový systém nemá ve všech meridiánech stejnou optickou mohutnost, jedná se o astigmatismus. Časově závislá refrakční vada, která se projevuje zhoršeným visem do blízka, se označuje jako presbyopie. Běžně tyto vady korigujeme brýlemi nebo kontaktními čočkami, popřípadě laserovým operativním zákrokem. [2, 7, 15, 16, 17]

3.1.1 Hypermetropie

Fyziologicky se hypermetropie vyskytuje u novorozенých dětí. S celkovým růstem roste i oko a výskyt dalekozrakosti tak klesá. Princip dalekozrakosti spočívá v tom, že paprsky světla se lámou až za sítnicí, a to v důsledku kratší axiální délky oka nebo nižší optické mohutnosti. Obraz, který vzniká na sítnici, je menší, nezřetelný, zamlžený. Nekorigovaní hypermetropové si mohou svou vadu kompenzovat zapojením nadbytečné akomodace. Tuto vadu korigujeme pomocí nejsilnější spojné čočky, kterou zajistíme ostré vidění, čímž se ohnisko dostane zpět na sítnici. Nejčastěji je v populaci krátkozrakost způsobená krátkou axiální délkou. Celkově je tak oko malé a kvůli standartně velké čočce tak vzniká mělká přední komora. Kvůli mělké přední komoře je tak hypermetropické oko predisponováno ke vzniku glaukomu. [2, 7, 8, 18] Hypermetropii dělíme na manifestní a latentní. [8, 15]



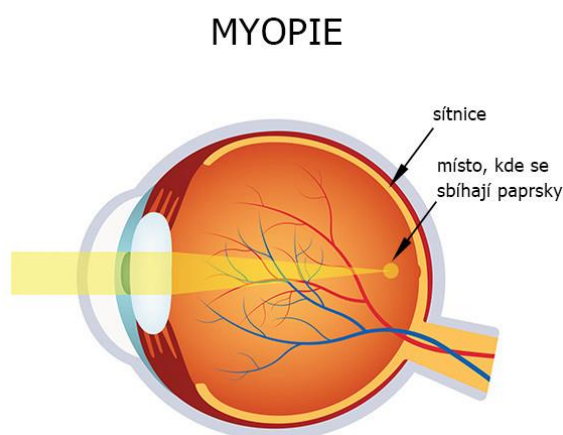
Obrázek 3 Hypermetropické oko

Latentní a manifestní hypermetropie

Latentní hypermetropie je překonána zvýšeným akomodačním úsilím. Odstranění se tedy účastní ciliární sval a čočka samotná. Manifestní je ta hypermetropie, která se již musí korigovat korekčními skly. Pokud sečteme hodnoty obou hypermetropií, dostáváme hypermetropii totální. Abych zjistili její hodnotu, je třeba použít cykloplegika, kterými penalizujeme akomodační funkce. Poté přeměříme hodnoty hypermetropie a zjistíme hodnotu celkové vady, která již není kompenzována činností svalu či čočky. [8, 15]

3.1.2 Myopie

Pokud se paprsky sbíhají ještě před sítnicí, dochází ke krátkozrakosti. Myopie vzniká v důsledku delší axiální délky oka nebo kvůli vyšší optické mohutnosti zrakového systému. V populaci je běžnější myopie axiální. Vidění člověka s myopií je mlhavé na dálku, jedinec se jej snaží vykompenzovat mhouřením očí. Myopii korigujeme nejslabší rozptylnou čočkou, kterou zajistíme nejlepší vidění. Rozlišujeme myopii lehkou (do -3 D), střední (-3 až -6 D) a těžkou (více než -6 D). Pokud jedinec trpí lehkou až střední myopií, nečekají ho degenerativní změny. [2, 8, 19, 20, 21]



Obrázek 4 Myopické oko

Pokud se člověk narodí s **vrozenou myopií**, jeho refrakční vada je velká okolo -10 D a v průběhu života se nijak nemění. Celkově je oko delší, prodloužené v zadním pólu, přední komora je hlubší a ciliární sval může atrofovat. V případě **myopie intermedialis** se oční koule zvětšuje až do 20. roku života jedince a myopie dosáhne hodnot kolem -10 D. [2, 8]

Degenerativní myopie, kdy je vada obvykle větší než -10 D, dochází k progresi degenerativních změn. Ty se projeví roztažením sítnice, cévnatky a odtažením od zrakového nervu. V extrémních případech potom může dojít až k odchlípení sítnice. Degenerativní myopie může být spojená s celkovými onemocněními, jako je například albinismus nebo Downův syndrom. [2, 8]

Progresivní myopie je patologický stav, kdy dochází ke zvětšení refrakční vady až o -4 D za rok. Tím dochází k degenerativním změnám, a to především na cévnatce a u sklivce, u kterého dojde ke zkapalnění. Výše této myopie je mezi -10 a -30 D. Mezi 20. a 30. rokem života jedince se stav stabilizuje. [2, 8, 22]

3.1.3 Astigmatismus

Jestliže optická mohutnost oka není stejná ve všech meridiánech, mluvíme o astigmatismu. Paprsek světla na sítnici nevytváří bod, ale rozptylový kroužek. Drobný rozdíl v meridiánech je fyziologický, v případě většího rozdílu se ovšem jedná o stav vrozený, poúrazový nebo pooperační. Změny také mohou přijít jako následek zánětu oka nebo subluxace čočky. Astigmatismus bývá především rohovkový, může být ale i čočkový. Vidění člověka s astigmatismem je deformované do dálky i blízka, korigujeme jej torickými čočkami. [2, 8, 15, 16]

Rozlišujeme astigmatismus pravidelný a nepravidelný. Pravidelný astigmatismus má osy největší a nejmenší lomivosti na sebe navzájem kolmé. Nepravidelný astigmatismus na sebe nemá kolmé osy, nelze jej tedy korigovat běžným způsobem. [2, 8, 15]

Pravidelný astigmatismus navíc může být buď prostý (v jedné ose je oko emetropické, v druhé ametropické), složený (oko je v obou osách buď hypermetropické nebo myopické) či smíšený (oko je v jedné ose hypermetropické a v druhé myopické). [2]

Pokud má vertikální osa při pravidelném astigmatismu větší lomivost než horizontální, jedná se o astigmatismus podle pravidla. Pokud je to naopak, horizontální má větší lomivost než vertikální, jedná se o astigmatismus proti pravidlu. Osy se pohybují v hodnotách kolem 180° a 90° , ve většině případů se jedná o astigmatismus podle pravidla. Pokud se osy pohybují v hodnotách kolem 135° a 45° , jedná se o astigmatismus šikmý. [2, 8, 15]

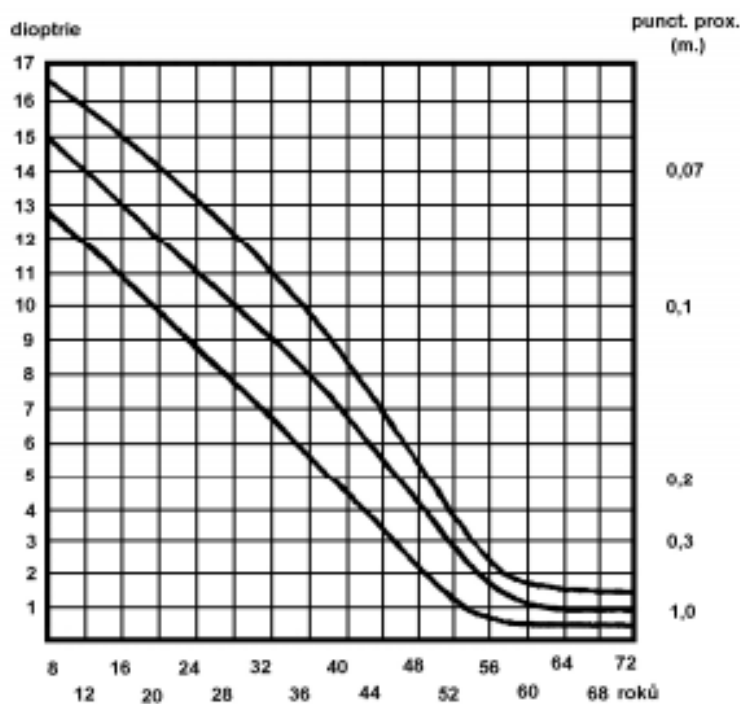
3.1.4 Presbyopie

S během času se mění i lidské tělo, a to včetně oční čočky. Oční čočka časem ztrácí na své elasticitě, čímž dochází k oslabení akomodace. Dříve se presbyopie označovala jako stařecká vetchozrakost. S vzrůstajícím věkem a zhoršenou akomodační schopností se tedy zhoršuje i schopnost člověk zaostřovat na blízké předměty. První potíže se začínají objevovat kolem. Roku, i když proces stárnutí samozřejmě probíhá celou dobu. Jelikož presbyopie není závislá na dosavadní refrakční vadě, projevuje se různě, a to podle původní vady. Například hypermetropické oko začne mít potíže dříve než oko emetropické, které začíná potíže vnímat kolem zmíněného 40. roku, a to z důvodu, že část akomodace spotřebovává ke kompenzování dosavadní vady. U oka myopického se naopak dostaví později, u hodnot -4 D a víc se nemusí dostavit vůbec. Korekci řešíme tak, že předepíšeme potřebný přídavek do blízka (adici), aby jedinci zbyla jedna třetina až jedna polovina jako akomodační rezerva. [2, 8]

Duanova křivka

Duanova křivka se zabývá studiem akomodační amplitudy u lidí. Graficky znázorňuje vztah mezi akomodační amplitudou a věkem zkoumaných osob. Díky této křivce jsme schopni hodnotit výsledky měření klientů a určit, zda jejich hodnoty jsou odpovídající jejich věku, či nikoliv. [23]

Studie byla publikována roku 1912 a zahrnuje výsledky více než čtyř tisíc očí. Zkoumána byla jak monokulární, tak binokulární akomodační schopnost. Věk respondentů se pohyboval od 8 let až do 70 let, přičemž jejich zraková ostrost byla větší nebo rovna jedné. Respondenti byli při měření korigováni do dálky a u osob mladších 48 let byla použita cykloplegika. [23]



Obrázek 5 Duanova křivka

4 Zraková terapie a cvičení

Možnými příčinami problémů se zrakem jsou intenzivní práce do blízka, jako je čtení nebo (v dnešní době) práce na počítači, životní prostředí a geny rodičů. Běžným způsobem řešení refrakčních vad je brýlová korekce či korekce kontaktní čočkou. Ovšem, stejně tak jako v medicíně a dalších odvětvích, se i zde objevují alternativní metody řešení těchto problémů. Zraková terapie přislíbujee holistický přístup ke zlepšení krátkozrakosti, astigmatismu, dalekozrakosti i presbyopie bez použití brýlí nebo zdravotnických pomůcek. Principem je v podstatě poučení vlastní mysli a očí a zdravém a bezproblémovém vidění. [24, 25, 26, 27]

4.1 Batesova metoda úvod

Mnoha takovýchto alternativních metod má původ v Batesově metodě, jejímž autorem je oftalmolog William Bates. Jeho více než 30letý výzkum, který našel alternativu k očním brýlím, byl publikován v knize "Perfect Sight without Glasses" v roce 1912. Tato kniha byla později přetištěna jako „Better eyesight without glasses“. Doktor Bates údajně pomohl tisícům dospělých a dětí zdokonalit zrak bez použití brýlí. Batesovu metodu vyučují v mnoha zemích po celém světě lektori, kteří byli sami učeni samotným doktorem Batesem, jeho manželkou, nebo jeho žáky. [24, 25, 26, 27]

Čtyřicet let se doktor William Bates intenzivně zabýval základními příčinami zrakových problémů, jako je myopie, hypermetropie, presbyopie a astigmatismus. Nebyl spokojen s tím, jakým způsobem dioptrické brýle dané problémy řešily. Všiml si, že mnoho z jeho pacientů po nošení brýlí paradoxně stále trpí zhoršujícím se zrakem. Během svého výzkumu prý objevil, že vidění kolísá. Oči, stejně jako kterákoli část těla, jsou vystaveny stresu, emocím, interakci mysli a těla a fyzickým návykům. Brýle, které pak byly předepisovány, dle něj slouží jen jako kompenzační pomůcka a ve skutečnosti prý brání uzdravení očí. [24, 25, 26]

Oční specialisté doporučují včasný screening. Brýle nebo kontaktní čočky jsou pak předepsány, aby pacientům pomohly jasně vidět a zabránily dalšímu namáhání nebo zhoršení zraku. To je klasický a standartní postup při řešení refrakčních vad. Ovšem z pohledu doktora Batese je důležité odstranit příčiny a posilovat zrak. Tvrdil například, že oční svaly se dají posilovat stejně jako každé jiné svaly. William Bates uzavřel po desetiletích zkoumání alternativy k běžným brýlím a dospěl k závěru, že duševní stres je hlavní příčinou problémů se zrakem. Tyto problémy nejsou dědičné, jak se obecně věří. Stačí si uvědomit, že prakticky každé dítě nebo batole se podle něj rodí s dokonalým zrakem bez ohledu na to, jak těžce rodiče

trpí krátkozrakostí nebo jinými problémy se zrakem. Problémy se zrakem prý proto obvykle nejsou zděděny, ale jsou výsledkem špatných návyků vidění a mentálního napětí. [25, 26, 27]

Tvrdí tak, že problémy se zrakem jsou dočasné a že po vyřešení původců těchto stresových situací a nezdravých návyků se každý dokáže své refrakční vady zbavit. [24, 25, 26, 27]

4.1.1 Batesův postoj k vidění

Bates ve své publikaci uvádí, že důvod refrakčních vad je stres a tlak z okolí. Vidět lze pouze v klidu, v naprostém uvolnění. Schopnost vidět by měla být brána stejně jako schopnost vnímat například dotek nebo teplo. Prostě jen přijímat receptory a nijak se nesnažit vidět. Údajně nemůžeme být schopni dobrého zraku, pokud se nutíme něco vidět dobře. Pokud daný předmět prostě jen nevnímáme, v naprostém uvolnění, způsobujeme si refrakční problémy. Jen oko, které se „nehoní“ a nenutí k dívání se na určité předměty, má perfektní zrak a může se považovat za oko se zdravým viděním. Tlak (z okolí či vlastního umínění) něco vidět je tak důvod, proč je podle něj zrak zhoršený. Proto většina jeho i Schneiderovo cviků vychází z naprostého uvolnění a celkové pohody. Tvrdí, že spouštěčem tlaku a stresu může být například strach, lež nebo nejistota. Každá refrakční vada může být navozena špatným myšlením a psychickým stavem a každá vada také prý může být odstraněna relaxací. Pokud je relaxovaný stav dočasný, je dočasné i potlačení vady. Člověk tak musí přejít na úplně nový životní styl a myšlení, aby byla vada naprosto odstraněna. [24]

K maximalizaci zraku je prý třeba také posilovat centrální fixaci. Pokud se prý člověk naučí plně využívat centrální fixaci, může vidět lépe než průměrný člověk, a navíc může potlačit příznaky nejrůznějších onemocnění, jako je zánět nebo projevy pohlavních chorob. K plnému využívání centrální fixace je nutná psychická kontrola nad tělem. Pokud člověk získá kontrolu nad tělem, síla psychiky a vlastní mysli je tak prý schopna zlepšit všechny procesy, ke kterým v těle dochází. Centrální fixace je taková fixace, které se účastní fovea, respektive světločivné buňky v oblasti fovey. Při správném využívání centrální fixace je postavení hlavy přímé proti sledovanému objektu, člověk se tedy dívá přímo před sebe na pozorované místo. [24]

4.1.2 Batesovy cviky

Jak už bylo výše zmíněno, základ všech cviků je celková pohoda, relaxace a uvolnění. Bez těchto aspektů není možné zrak zlepšit. Pokud je pro člověka relaxace obtížná, zavření očí

je velmi nápomocné, protože se tím redukuje „snaha vidět“. Někdy může pomoci zavření očí na pouhých pár sekund, i tím se prý dá navodit klid. [24]

Palming

Palming (zakrývání očí pomocí dlaní) se provádí na zavřených očích. I přes zavřené oči totiž dochází k propouštění určitého množství světla do oka, a to je pro spoustu lidí prý rušivý element a oni se tak nemohou uvolnit. Překrytím zavřeného oka dlaní ruky se světlo eliminuje, aby člověk vnímal jen absolutní tmu a dokonale se zrelaxoval. [24]

Pokud ovšem má člověk velkou refrakční vadu a je tedy ve velkém stresu, je nemocný, nebo v nepohodě (způsobené například hladem, zimou, vztekem, ...) může i při přikrytém oku dlaní vidět barvy nebo různé kaleidoskopické útvary. Čím větší nepohoda a stres, tím jasnější barvy. Vidění i přes zakryté oči je prý způsobeno neustálou snahou oka něco vidět, a tak si vytváří iluze. Pokud člověk není schopen se uvolnit natolik, aby viděl černou, musí trénovat. Podstatou tréninku je, že se člověk dívá na nějaký vzdálený objekt v černé barvě. Poté zavře oči a snaží se pamatovat si, jak černý objekt byl. Poté si zakryje dlaní oči a pokud stále vidí černou, tak jak si jí zapamatoval, lepší se mu zraková paměť. Pro spoustu pacientů je ale prý těžké si perfektní černou zapamatovat. [24]

Čím černější černá, tím účinnější palming bude, protože se člověk lépe uvolní. Principem celého cviku je v podstatě nácvik vidění černé v naprosté relaxaci a poté užití vzpomínky na perfektní černou při čtení například Snellenova optotypu. Pokud si člověk černou pamatuje, lépe jí při čtení rozezná a tím pádem lépe čte. Tímto cvičením se dá údajně zrak permanentně zlepšit. [24]

Paměťová cvičení

Paměťová cvičení jsou důležitá pro výše zmíněný palming. Podstatou je zapamatovat si nejčernější černou, kterou poté člověk využívá v palmingu, tedy při zakrytých očích dlaněmi. Čím černější barva je, tím lépe prý dokáže poté člověk číst, protože poté lépe černou barvu textu rozezná. Paměť lépe funguje v uvolnění, důležitý je tedy relaxovaný stav. Čím déle si člověk po zavření očí udrží představu o perfektní černé, tím lepší má paměť a tím je tedy i více uvolněný. [24]

Představivost

Spolu s pamětí pomáhá zrak zlepšit i představivost. Podle Batese je představivost a paměť propojená. Co člověk nikdy neviděl si nemůže představit tak dokonale, jako to, co už

někdy viděl nebo zažil. Pokud prý člověku, který viděl západ slunce, řeknete, aby si jej představil, udělá to a jeho refrakce je v pořádku. Pokud mu ovšem řeknete, ať si představí modré slunce, refrakce se prý změní. Proč? Protože na člověka začne působit tlak a on přestává být uvolněný. Uvolněnost je dle Batese základ pro vše. [24]

Představivost tedy může pomoci zrak zlepšit ve chvíli, kdy člověk důvěrně zná písmena a černou barvu. Pokud se dívá například na Snellenův optotyp a nemůže konkrétní znak přečíst z dané vzdálenosti, nabízí se možnost, že přistoupí blíž. Podívá se na znak ze vzdálenosti, která je mu pohodlná a znak si zapamatuje. Tak jak je, dokonalý černý znak, ostré kontury, bílé pozadí. Poté se vrátí na původní místo. Nyní se opět podívá na daný znak a představí si, že jej vidí naprosto perfektně. Tak jako jej viděl z bližší vzdálenosti. Výsledkem by mělo být, že teď už je díky kombinaci paměti a představivosti schopen znak přečíst. Díky tomuto cvičení s představivostí pak bude podle Batese schopen přečíst cokoliv dalšího. Postup se dá uplatnit s problémy při čtení do blízka. [24]

Shifting, Switching

Toto cvičení se zaměřuje na přestřování na různé vzdálenosti. Dá se praktikovat kdekoliv, kde je dostatečný prostor. Člověku stačí si najít tři různé body, na které se bude dívat. Jeden v blízkosti, druhý ve střední vzdálenosti a poslední bude někde v dálce. Postupně se bude dívat na všechny předměty, blízko, střední vzdálenost, dálka. Libovolně je může střídat, není nutné dodržovat konkrétní pořadí. Po chvíli cvičení je dobré na oči zavřít a nechat je odpočnout. Je možné cvičit obě oči zároveň, nebo jedno zakrýt a druhé trénovat. [24]

Pro zefektivnění cvičení se člověk může rozkročit a začít se mírně kývat. Při kývavých pohybech se uvolňuje celý nervový systém a je možné navodit tak relaxovaný stav. Při pohupování a dívání se na různé vzdálenosti dochází k jevu, že předměty v blízké vzdálenosti se pohybují v opačném směru než ty vzdálené. Skvěle se dá situace demonstrovat, pokud například klient cvičí doma a dívá se z okna na protější budovu. Vzdálená budova se bude pohybovat stejným směrem, jako jeho oči, ale okno, přes které se dívá, půjde proti směru. [24]

Mrkání

Bates věřil, že malá frekvence mrkání je důvod unavených očí. Pokud během dne člověk pocítuje únavu, nebo horší zrakovou ostrost, je dobré, aby na chvíli zanechal práce a několikrát si pořádně promrkal oči. Během dne je také žádoucí, aby byla celková frekvence mrkání zvýšená. Dlouhé dívání se bez mrkání navozuje stres, tlak a únavu pro oči. [24]

4.2 Schneiderova metoda

Další z metod pro lepší zrak je metoda Meira Schneidera. Ten navazuje na Batesovu oční metodu. I tato metoda prý může pomoci při refrakčních vadách a potížích. Tvrdí, že vady lze zmírnit nebo úplně vyléčit, a to i tam, kde je prognóza nepříznivá. [27, 28]

I tato metoda uvažuje v holistickém měřítku. Důležité je správné dýchání a prokrvení těla a tím i zrakového systému. Nejen oči, ale i celé tělo, jsou pak dobře zásobeny kyslíkem a živinami. Metoda pracuje se zrakovým systémem jako celkem, od rohovky až po zraková centra v mozku. Proto se zde pracuje i s psychologií vidění. Je důležité, aby se člověk naučil relaxovat, učil se novému a zbavil se špatných návyků. [27, 28]

Meir Schneider se v roce 1954 narodil jako slepé dítě. Ani nejrůznější zákroky, které mu navíc údajně způsobily další oční potíže, jeho stav nenapravily a byl tak prohlášen za trvale slepého. Jako slepý také vyrůstal, naučil se používat pomůcky a četl v Brailově písmu. Stále si ale přál vidět. V době dospívání se setkal s osobou, která ho naučila Batesově metodě. Tím se mu vrátila naděje na normální vidění. Přestože v úspěšnost této metody a těchto cviků nikdo nevěřil, začal Meir cvičit. Sám Batesovu metodu rozšířil o vlastní cviky. Do půl roku údajně začal vnímat první změny a rozpoznávat objekty. Za další čas se dostal ke čtení bez brýlí, i když jeho čtecí vzdálenost byla jen několik málo centimetrů od nosu. Po dalším cvičení Meir vidí naprosto bez problémů, má dokonce řidičský průkaz a žádná omezení. Podle lékařů je ovšem jeho náleze beze změny a vidět by tedy stále neměl. [27, 28]

Jak je výše zmíněno, Meir Batesovu metodu upravil a údajně je díky němu možné oční vady mírnit nebo úplně odstranit. Přidal automasáž a pohybová cvičení. Do svého učení zavedl sedm principů, které je třeba dodržovat. Jedná se o hloubkové uvolnění, přizpůsobení se změně intenzity světla, pozorování detailů, pohled do dálky, rozšíření periferie, vyvážené používání obou očí a koordinace očí i těla. V San Francisku založil školu sebeléčení, kde svoji metodu představuje ostatním. Kromě lidí s očními vadami se za Meirem začali sjíždět i lidé s různými degenerativními onemocněními, jako je roztroušená skleróza nebo svalová dystrofie. Meirova metoda prý pomáhá nejen na potíže se zrakem, ale dokáže léčit celé tělo. [27, 28]

4.3 Oční cviky vyvinuté z metod Batese a Schneidera pro údajné zlepšení zraku

Jedná se o soubor testů volně dostupný na internetu, které vychází z Batesovy a Schneiderovy metody. Jsou sepsány také v publikaci inženýra Františka Víchý. Rozhodla jsem se je zmínit, protože díky internetu na ně může narazit každý sám. Tyto cviky údajně trvale zlepši zrak a oči jsou po nich odpočaté a osvěžené. Je nutné si na ně denně vyčlenit alespoň půl hodiny a pravidelně je opakovat. Cvičením se prý zlepši výživa očí, a navíc se oči budou formovat do lepšího tvaru s lepšími optickými vlastnostmi.

Účinnost cvičení bych si ověřím později v rámci experimentální části bakalářské práce.

Pohyb očí dolů a nahoru

Základem je naprosté uvolnění a držení hlavy v klidu. Očima začněte pohybovat nahoru a dolů, co nejvíce to jde, musíte cítit napětí. Cvičení šestkrát opakujte. Po chvilce cvičení si vždy oči nechte na pár sekund zavřené a odpočívejte, Tím docílíte toho, že se budete moc podívat výš a níž než předtím. [29, 30]

Pohyb očí ze strany na stranu

Cvičení je prakticky stejné, jako nahoru a dolů. Jen se očima díváte co nejvíce doprava a poté co nejvíce doleva. Opět se cvičení opakuje v šesti cyklech, a i tady platí, že si mají oči pár sekund odpočinout po několika pohybech ze strany na stranu. [29, 30]

Jak u cvičení nahoru a dolů, tak i u cvičení ze strany na stranu se mají cviky provádět i se zavřenýma očima, čímž se kromě procvičování svalů navíc masíruje bulbus. [29, 30]

Dále je dobré cviky nakombinovat a opisovat pohledem písmeno H. Tím cvičíme oči v několika pohledových směrech naráz. Je důležité cvičení dva až třikrát opakovat. [29, 30]

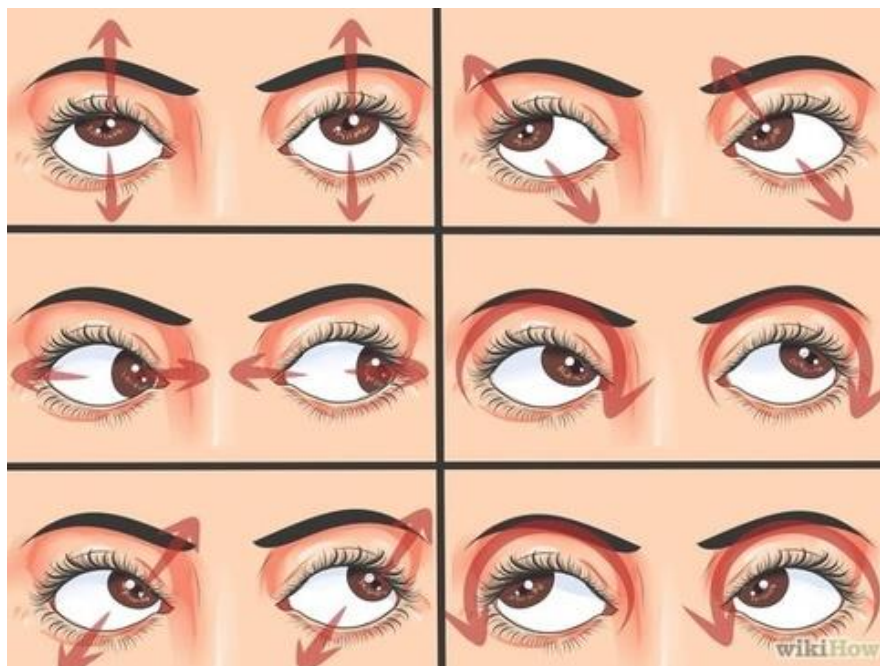
Pohyby očí po uhlopříčkách

Oči upřete vpravo nahoru a vlevo dolů. Pak křížem vpravo dolů a vlevo nahoru. Po cyklu zavřete oči a nechte je odpočinout. I zde je dobré cvik několikrát zopakovat. Také pamatujte na to, že je nutné dělat cviky relativně pomalu a v klidu, v uvolnění. [29, 30]

Ke zvýšení účinnosti můžete propojit všechny tři cviky a očima ve vzduchu opisovat písmeno K nebo A. [29, 30]

Kroužení očima

Očima opisujte ve vzduchu velký kruh, nejprve po směru hodinových ručiček, poté proti směru. Toto cvičení se několikrát opakuje a provádí se i se zavřenýma očima. [29, 30]



Obrázek 6 Oční cvičení

Nácvik akomodace

Před oči si dejte prst do vzdálenosti zhruba 20 až 30 cm, abyste jej viděli ostře a do vzdálenosti alespoň 5 metrů umístěte libovolný předmět. Dívejte se střídavě na prst a na vzdálený předmět, desetkrát opakujte. Poté nechte oči chvíli zavřené, ať si odpočinou. Cykly několikrát opakujte. Snažte se přeastřovat co nejrychleji, ovšem vždy tak, abyste viděli předmět i prst ostře. Cvičení můžete provádět i při chůzi během dne. [29, 30]

Cvičení se sluncem

Vystavte se na slunce a zavřete oči. Provádějte kývavé pohyby hlavou ze strany na stranu, aby se slunce dostalo na všechna místa. Oči se údajně prokrví a povolí se nervy a svaly. Délka cvičení je stanovena na deset minut třikrát denně. [29, 30]

Cvičení se studenou vodou

Studená voda pomůže uvolnit tkáň a oči samotné. Principem cvičení je zavřít oči a šplíchat na ně studenou vodu z dlaní, přičemž se cvik opakuje dvacetkrát. Důsledkem budou osvěžené oči, kterým pomůžete od únavy. Opakujte třikrát denně. [29, 30]

Čtení textu

Začněte číst libovolný text. Dejte si ho do pohodlné vzdálenosti. Není prý důležité, kolik textu je. Důležité je, aby člověk při každém pocitu únavy na chvíli zavřel oči. Čtení je třeba provádět pouze v řádném uvolnění. Také je dobré často a pravidelně mrkat. [29, 30]

4.4 Oční cviky z pohledu Pollacka

Několik let poté, co vyšla kniha doktora Batese a co sklídila spoustu kritiky od dalších oftalmologů a odborníků, se rozhodl pan Pollack otestovat jeho cviky a výsledky svého výzkumu popsal ve své knize *The Truth About Eye Exercises*. [31]

Ve své knize došel k závěru, že některé oční cviky mohou být účinné, ovšem spíše z ortoptického hlediska, kdy spolu oči příliš nespolupracují. Zároveň dodává, že ani v ortoptice nemusí vždy dojít k nápravě spolupráce očí. Jeho konečné stanovisko je, že žádné cviky nemohou pomoci od refrakčních vad. Dále uvedl, že cviky také nejsou účinné pro zlepšení schopnosti čtení, či jejího zrychlení. Tyto problémy jsou podle něj pro pedagogické odborníky, nikoli optometristy či oftalmology. [31]

5 Praktická část

Praktická část mé bakalářské práce spočívá v tom, že bylo vybráno 15 testovaných subjektů, kteří prováděli předem definovaná cvičení po dobu 71 dní (od 19. 2. do 30. 4. 2020). Skupina prováděla cvičení v domácích podmínkách, každý den. Součástí experimentu je také desetičlenná kontrolní skupina, která žádné cviky po stanovenou dobu neprováděla, ovšem probíhalo u ní kontrolní měření stejně jako u skupiny cvičících, abych dostala představu o tom, jak moc velký vliv na změnu zrakové ostrosti má samotné cvičení a zda nejsou případné změny spíše jen výsledkem únavy/lepšího vyspání.

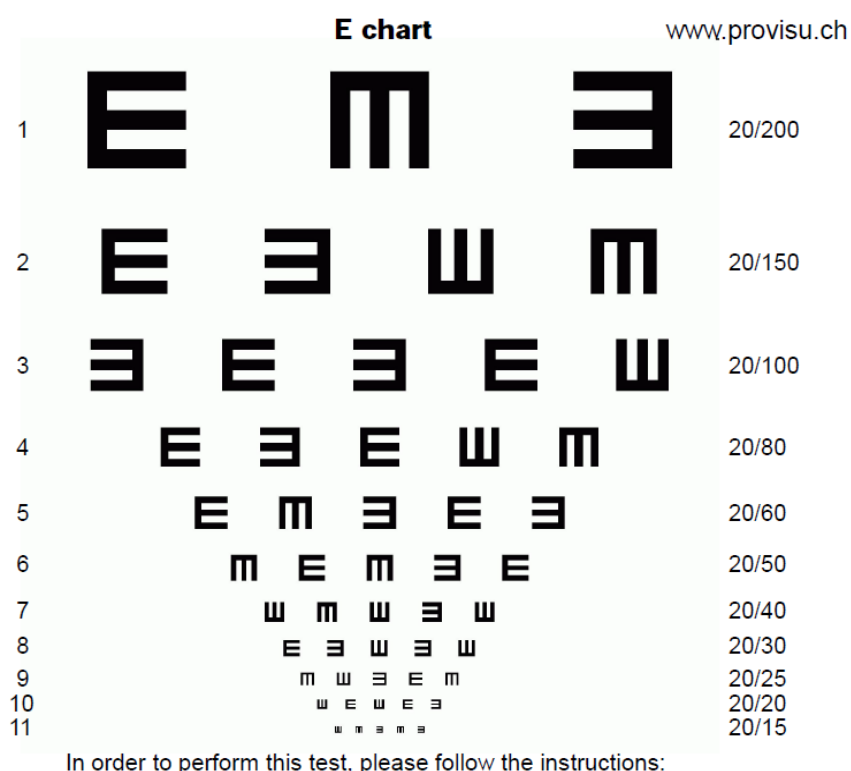
Subjekty i kontrolní skupina byli ve věku 19 – 26 let, ročník narození 1994 – 2001. Jedná se ve všech případech o mé přátele a známé, čímž jsem doufala, že si zajistím opravdu pravidelné cvičení bez vynechání, ovšem i přes to, jak jsem již zmiňovala, se cvičení provádělo v domácích podmínkách, a tak nemohu tvrdit na sto procent, že někdy někdo nevynechal. Ve skupině cvičících bylo 9 žen a 6 mužů, v kontrolní skupině 6 žen a 4 muži. Celkově se tedy jedná o 15 žen a 10 mužů (60 % žen, 40 % mužů). Z celkového počtu žen je 60 % nositelů brýlí nebo kontaktních čoček, u mužů je to 50 %. Z celkového počtu má 84 % lidí zrakovou ostrost menší než 1 (vstupní měření). 16 % má zrakovou ostrost větší nebo rovno 1 (vstupní měření). Nikdo ze subjektů neprodělal žádná vážná oční onemocnění, úrazy, ani nenosil okluzor či jiné pomůcky.

5.1 Metodika měření

Jak již bylo zmíněno, cvičení a kontrolní měření probíhalo v domácích podmínkách každého ze subjektů. Provádění jednotlivých cviků nepotřebuje žádné přesné podmínky, je jen důležité cviky dělat pravidelně a poctivě. Bylo stanoveno, že každý bude cvičit jednou za den daný soubor cviků, vždy v odpoledních hodinách, bez nasazené korekce.

Vždy poslední den v měsíci a na úplném začátku (ještě před prvním cvičením) proběhlo kontrolní měření případných změn. Každý z testovaných subjektů, včetně kontrolní skupiny, měl doma vytištěný optotyp s Pflügerovými háky na papíře velikosti A4, který byl kalibrován na vzdálenost 1,6 metrů. Háky byly vybrány především proto, aby nedocházelo k zapamatování písmen v daném řádku, zapamatovat si směr háků je přeci jen těžší. Velikost háků na vytištěném optotypu byla od zrakové ostrosti hodnoty 0,1 do 1,3. Subjekty (cvičící i kontrolní) tedy byly požádány o vyměření vzdálenosti 1,6 metrů od optotypu a umístění do výše očí. S asistencí druhé osoby pak proběhlo klasické měření ostrosti, kdy asistent subjektu ukazoval na jednotlivé znaky a subjekt musel určit směr háků. Zaznamenávány byly

binokulární hodnoty ostrosti, jelikož v běžném životě se díváme oběma očima. Co se týče osvětlení, jelikož se nacházíme v domácích podmínkách, nelze zajistit naprosto totožné osvětlení ve všech domácnostech. Navíc s ohledem na soukromý život subjektů není ani možné je v jeden konkrétní čas požádat o změření v jasném denním světle (musí se brát v potaz, že k měření docházelo již v únoru, kdy dny nejsou tak dlouhé.) Proto byly požádány o měření za dobrého a jasného umělého osvětlení, nikoliv pouze při svícení lampičky či v potměné místnosti.



Obrázek 7 Pflügerovy háky, které byly použity k měření

5.2 Vybraná cvičení

První cvičení proběhlo dne 19. 2. 2020 po vstupním měření. 15 cvičících subjektů po prvním kontrolním přeměření mohlo začít cvičit podle sestaveného plánu. Cvičení probíhalo několik minut denně v odpoledních hodinách. Plán byl sestaven z 6 cviků, které se většinou cvičily v několika cyklech a obměnách. Nyní si představíme vybrané cviky a jejich stručný postup.

Cvičící by se měl pro začátek uvolnit a snažit se na nic jiného než samotné cvičení, nemyslet. Začal velmi jednoduchým cvikem, kdy střídá pohled očima nahoru a dolů, přičemž tento cyklus opakuje celkem šestkrát. Jedním cyklem se rozumí pohled nahoru a dolů. Po

provedení šesti cyklů cvičící zavřel oči, a to samé se snažil provést se zavřenýma očima, aby došlo k masáži bulbu víček. Po provedení 6 cyklů se zavřenýma očima následovala dvacetivteřinová pauza, kdy cvičící jen relaxuje se zavřenýma očima.

Dále následoval obdobný cvik, jen místo pohledu nahoru a dolu se cvičící díval ze strany na stranu. Opět se provádělo v 6 cyklech s očima otevřenýma a v 6 cyklech s očima zavřenýma. Po provedení cviku opět nastala 20 vteřin pauza na relaxaci.

Po provedení těchto cviků došlo na písmeno H. Cvičící ve vzduchu očima opisoval tvar písmena H, přičemž se procvičilo více pohledových směrů. Tento cvik se provedl celkem třikrát po sobě a po každém jednom opsaném písmenu H následovala dvacetivteřinová pauza.

Poté se cvičil pohled přes uhlopříčky. Zde se za cyklus považovalo přejetí pohledem z pravého horního rohu do levého dolního a potom z horního levého do dolního pravého. Po jednom takovém cyklu následovala opět pauza, která byla stejně dlouhá jako u každého předchozího cviku. Celkem se provedly tři cykly tohoto cviku.

Následovalo kroužení očima, kdy testovaný kroužil nejprve třikrát po směru hodinových ručiček a poté třikrát proti směru. Po provedení kroužení v obou směrech se cvičící snaží cyklus zopakovat se zavřenýma očima, opět kvůli masáži bulbů. Po provedení cviků následovala pauza 20 vteřin se zavřenýma očima.

Celé cvičení bylo zakončeno nácvikem akomodace. Cvičící si vzal do ruky předmět, který držel ve výši očí ve vzdálenosti přibližně 20 centimetrů od obličeje. Poté si do vzdálenosti alespoň pěti metrů umístil předmět druhý (nebo vybral nějaký předmět v dálce). Cvičení spočívalo v tom, že cvičící přeoströval z předmětu v ruce na předmět v dálce. Celkem přeoströvil desetkrát a poté následoval krátký odpočinek. Po odpočinku se celý cyklus ještě dvakrát opakoval.

5.3 Výsledky experimentální části

Nyní nastává čas na shrnutí výsledků cvičení, které probíhalo po dobu 71 dní. V následující tabulce představím vzorek a jejich stav během cvičení, případný progres. První tabulka se týká cvičících, druhá potom pouze kontrolní skupiny. Dále bude následovat grafické zpracování výsledků. Poté také rozeberu další, ze cvičení vyplývající otázky, které jsem testovaným položila.

Tabulka 1 Cvičící

Číslo subjektu	Pohlaví	Nositel brýlí/čoček	Počáteční měření (VA dec)	Kontrolní měření 1 (VA dec)	Kontrolní měření 2 (VA dec)	Konečné měření 3 (VA dec)
1	Žena	Ano	0,8	0,8	0,8	1
2	Žena	Ano	0, $\bar{6}$	0,8	0,8	0,8
3	Žena	Ano	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0,5
4	Žena	Ano	0,8	0,8	1	0,8
5	Žena	Ano	0,5	0,5	0,5	0,5
6	Žena	Ano	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$
7	Žena	Ano	0,8	0,8	1	1
8	Žena	Ne	0,8	1	1	1
9	Žena	Ne	1	1	1	1
10	Muž	Ano	0,5	0,5	0,5	0, $\bar{6}$
11	Muž	Ano	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0,5	0,5
12	Muž	Ano	0,8	0,8	0,8	0,8
13	Muž	Ne	0,8	1	0,8	1
14	Muž	Ne	1, $\bar{3}$	1, $\bar{3}$	1, $\bar{3}$	1, $\bar{3}$
15	Muž	Ne	1	1	1	1

Tabulka 2 Průměry a směrodatné odchylky jednotlivých měření zrakové ostrosti u cvičících

	Počáteční měření (VA dec)	Kontrolní měření 1 (VA dec)	Kontrolní měření 2 (VA dec)	Konečné měření 3 (VA dec)
Průměr	0,7666	0,8182	0,8083	0,8250
Směrodatná odchylka	0,2087	0,1749	0,1977	0,204633819

Tabulka 3 Kontrolní skupina

Číslo subjektu	Pohlaví	Nositel brýlí/čoček	Počáteční měření (VA dec)	Kontrolní měření 1 (VA dec)	Kontrolní měření 2 (VA dec)	Konečné měření 3 (VA dec)
1	Žena	Ano	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$
2	Žena	Ano	0, $\bar{6}$	0,8	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$
3	Žena	Ne	0,8	0,8	0,8	0,8
4	Žena	Ne	0,8	1	1	1
5	Žena	Ne	0,8	0,8	0,8	1
6	Žena	Ne	1	0,8	1	0,8
7	Muž	Ano	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0,8	0, $\bar{6}$
8	Muž	Ano	0,5	0, $\bar{6}$	0, $\bar{6}$	0,5
9	Muž	Ne	0,8	0,8	1	0,8
10	Muž	Ne	0,8	1	0,8	1

Tabulka 4 Průměry a směrodatné odchylky jednotlivých měření zrakové ostrosti u kontrolní skupiny

	Počáteční měření (VA dec)	Kontrolní měření 1 (VA dec)	Kontrolní měření 2 (VA dec)	Konečné měření 3 (VA dec)
Průměr	0,7857	0,8571	0,8857	0,8429
Směrodatná odchylka	0,1355	0,0903	0,0990	0,1678

5.3.1 Statistické zhodnocení

K celkovému statistickému zhodnocení byl použit párový t-test. Test slouží k zhodnocení výsledků z hlediska pravděpodobnosti a ukazuje, zda došlo mezi dvěma různými měřeními ke statisticky významným rozdílům. T-testy byly použity u cvičící skupiny.

První t-test (Tabulka 3) ukazuje, k jakým změnám statisticky došlo mezi vstupním měřením a cvičením po deseti dnech. Zde se hodnoty přibližují statisticky významnému výsledku, je ovšem velmi nepravděpodobné, že za to může deset dní cvičení. Pravděpodobně se jedná o fakt, že si cvičící mohli například zapamatovat směr háků na optotypu nebo byli lépe připraveni na průběh testu. Také je možné, že se v den měření nacházeli cvičící v lepším či horším celkovém fyzickém a psychickém stavu.

Tabulka 5 T-test mezi počátečním a prvním kontrolním měření

T-test	0,0816
Významnost	$p > 0,05$

Druhý t-test (Tabulka 4) zpracovává rozdílnost hodnot mezi kontrolním měřením po 10 dnech a po 41 dnech. Zde je vidět, že výsledky jsou statisticky velmi nevýznamné. Účinnost cvičení teda nebyla statisticky potvrzena.

Tabulka 6 T-test mezi prvním kontrolním měřením a druhým kontrolním měřením

T-test	0,5884
Významnost	$p > 0,05$

Třetí T-test (Tabulka 5) ukazuje rozdíly hodnot mezi druhým kontrolním měřením zrakové ostrosti a třetím, zároveň finálním měřením. Výsledky tohoto t-testu jsou stejné, jako u předchozího testu. Jsou tedy statisticky nevýznamné a opět se nepotvrzuje účinnost očního cvičení.

Tabulka 7 T-test mezi druhým kontrolním měření a třetím kontrolním měření

T-test	0,5884
Významnost	$p > 0,05$

Nakonec bylo provedeno porovnání hodnot z úplného začátku před cvičením a po celkovém cvičení po 71 dnech. I nyní výsledky t-testu (Tabulka 6) potvrzují moji hypotézu, že cvičení nemá vliv na změnu zrakové ostrosti. Číslo se ovšem blíží hodnotě statisticky významné, především kvůli větší významnosti zaznamenané mezi počátečním a prvním kontrolním měření. Jak jsem již výše zmínila, na toto zjištění může mít vliv například fakt, že po deseti dnech mohlo dojít k zapamatování směru znaků na optotypu, fakt, že dotyčný věděl, co se od něj bude očekávat nebo jen jiný celkový stav cvičícího.

Tabulka 8 T-test mezi počátečním a konečným měřením

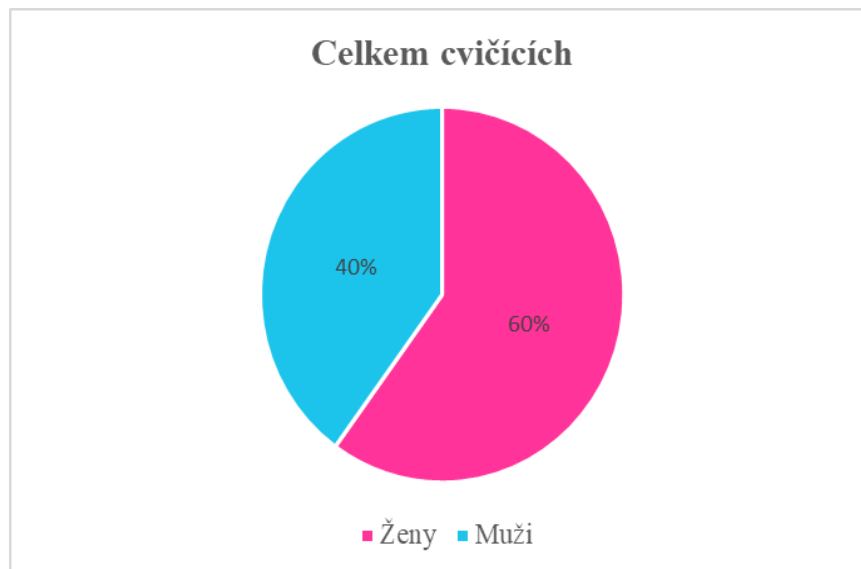
T-test	0,0572
Významnost	$p > 0,05$

T-test byl použit i u kontrolní skupiny. Výsledky můžete vidět níže (Tabulka 9). I v této skupině docházelo během měření ke změnám, nejedná se ovšem o změny statisticky významné. Změny u této skupiny mohly nastat v důsledku změny celkového stavu, únavou či naopak zvýšenou bdělostí.

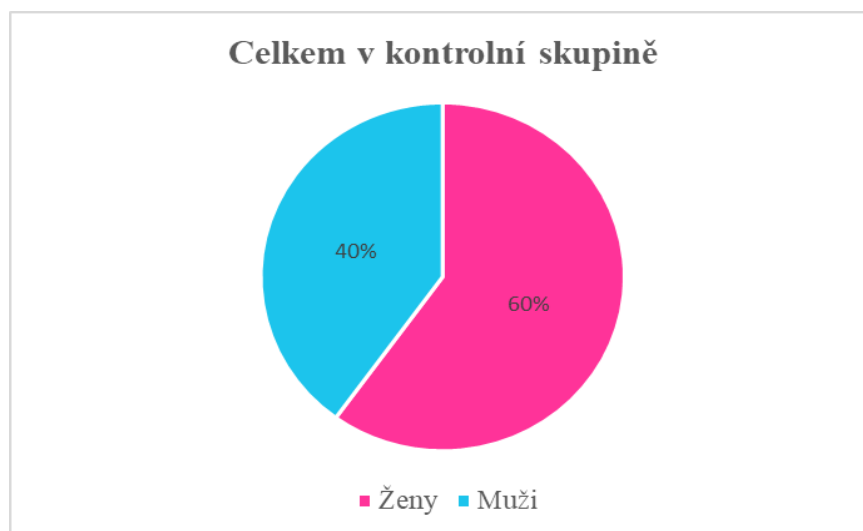
Tabulka 9 T-testy u kontrolní skupiny

	Mezi počátečním a kontrolním měřením 1	Mezi kontrolním měřením 1 a 2	Mezi kontrolním měřením 2 a konečným měřením 3
T-test	0,6109	0,6109	1
Významnost	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

V následujících dvou grafech (Graf 1 a 2) můžeme vidět rozložení pohlaví jak ve skupině cvičících (15 lidí), tak ve skupině kontrolní (10 lidí). V obou případech se jedná o poměr 2:3 (muži : ženy)



Graf 1 Pohlaví cvičících



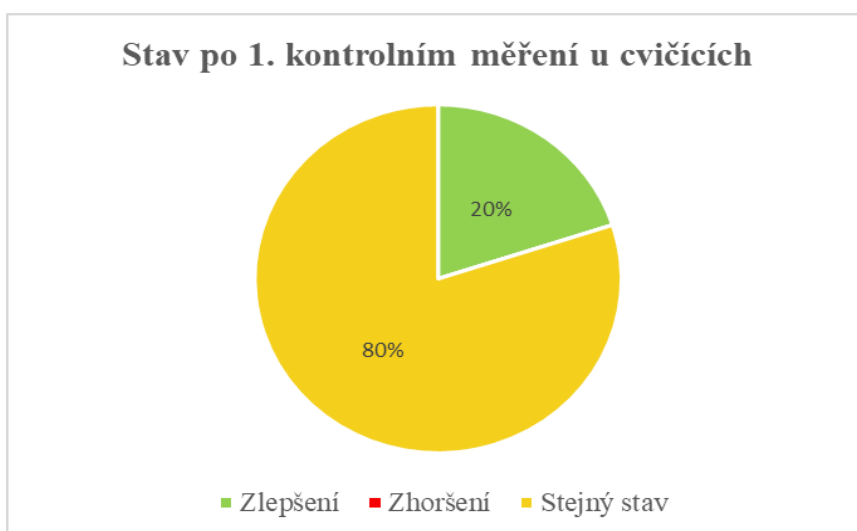
Graf 2 Pohlaví v kontrolní skupině

Změny zrakové ostrosti po 1. kontrolním měření

První kontrolní měření proběhlo dne 29. 2. 2020, tedy 10 dní po začátku cvičení. Zaznamenávají jsou změny ve zrakové ostrosti (nejmenší čtený řádek na hákovém optotypu) oproti vstupnímu měření, tedy oproti původnímu stavu očí. V následujícím grafu (Graf 3) můžeme vidět, zda a k jakým změnám refrakčního stavu docházelo. Pokud došlo ke změnám visu, vždy se jednalo o posun o řádek výše či níže. Pro porovnání je přiložen i graf se změnami očí kontrolní skupiny, u které žádné cvičení neprobíhalo. I u té totiž můžeme vidět změny vůči prvnímu (vstupnímu) měření. Nabízí se tedy otázka, zda změny (ať k lepšímu, nebo horšímu) lze přisuzovat cvičení. Je totiž možné a velmi pravděpodobné, že na změnu ostrosti mělo vliv více faktorů než jen samotné cvičení, například celková únava subjektů a individualita osvětlení v jejich domácnostech.



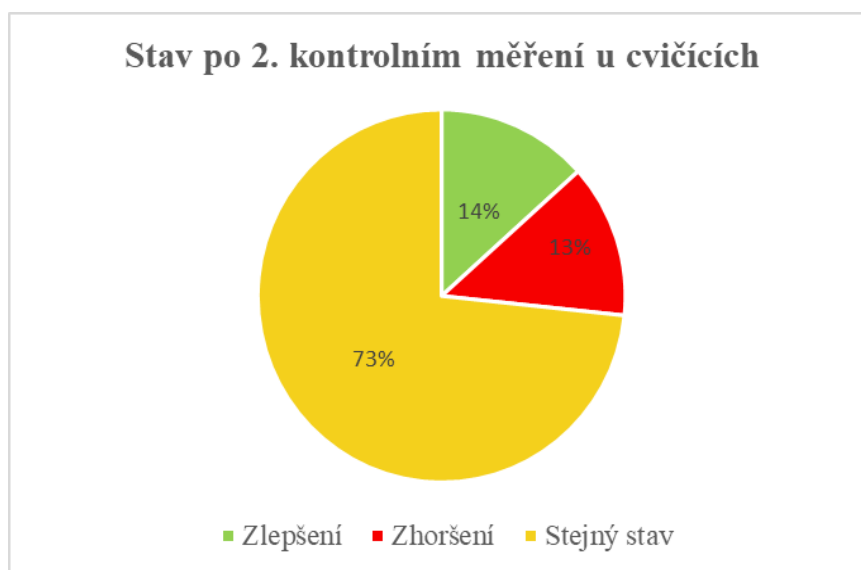
Graf 3 Stav očí cvičících po 1. kontrolním měření (29. 2. 2020)



Graf 5 Stav očí kontrolní skupiny po 1. kontrolním měření (29. 2. 2020)

Změny zrakové ostrosti po 2. kontrolním měření

Druhé kontrolní měření se uskutečnilo 31. 3. 2020. Opět proběhla kontrola jak zrakové ostrosti patnácti cvičících, tak desetičlenné kontrolní skupiny, která se cvičení nijak neúčastnila. Změny jsou porovnány s prvním kontrolním měřením (po 10 dnech cvičení). Opět můžeme vidět, že u některých cvičících nastaly změny (Graf 5), stejně se tak ovšem dělo i u kontrolní skupiny (Graf 6). Pokud došlo ke změnám visu, vždy se jednalo o posun o řádek výše či níže. Předpokládá se opět, že na stav zrakové ostrosti mohlo mít vliv nejen cvičení, ale i samotný fyzický a psychický stav subjektu v den měření nebo i individualita osvětlení.



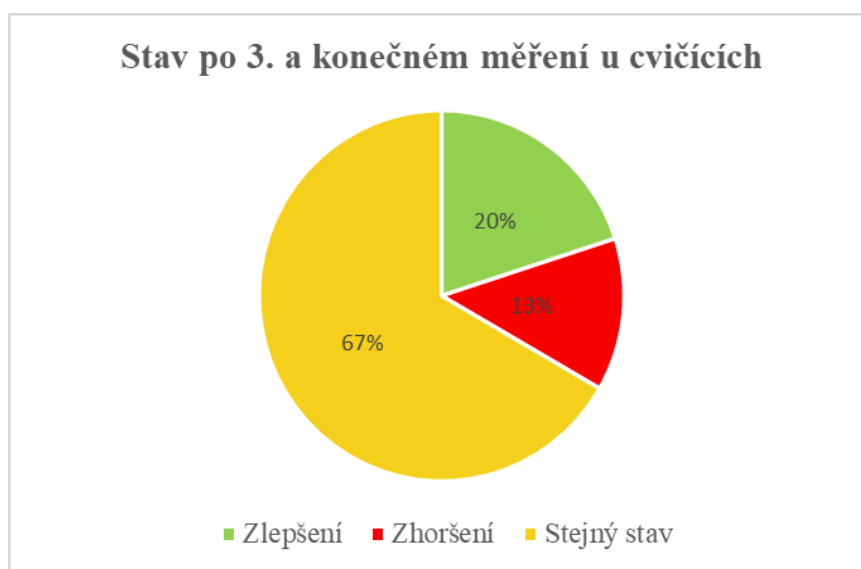
Graf 6 Stav očí cvičících po 2. kontrolním měření (31. 3. 2020)



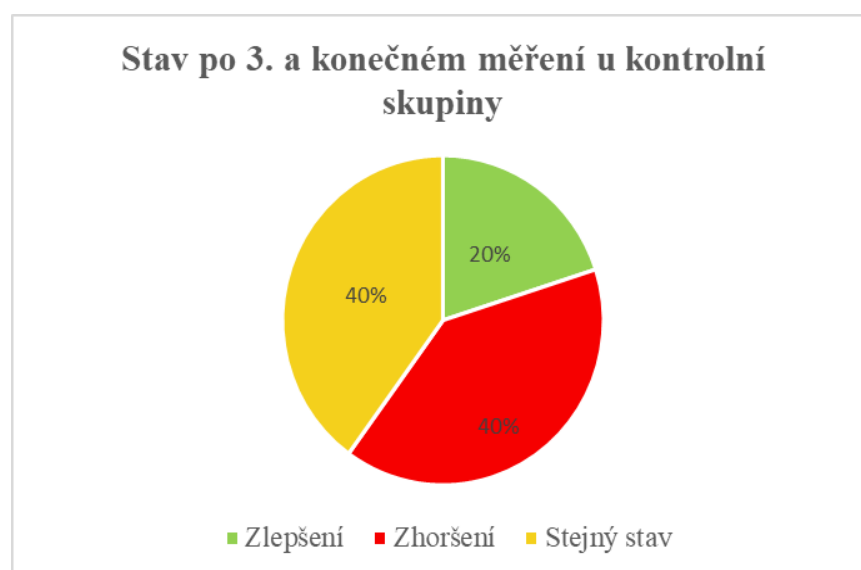
Graf 7 Stav očí kontrolní skupiny po 2. kontrolním měření (31. 3. 2020)

Změny zrakové ostrosti po 3. kontrolním měření

Dne 30. 4. 2020 proběhlo poslední kontrolní měření cvičících i kontrolní skupiny. Změny jsou porovnávány s druhým kontrolním měřením (31. 3. 2020). Změny se opět vyskytují jak ve skupině cvičících (Graf 7), tak v kontrolní skupině (Graf 8). Pokud došlo ke změnám visu, vždy se jednalo o posun o řádek výše či níže. Konkrétní změna stavu jednotlivých subjektů je k vidění v tabulce 1 a 2, kde vidíme, že některé subjekty měli časem kolísavé výsledky. Tato porovnání mě tedy znovu utvrzují v tom, že cvičení jako takové má na zrakovou ostrost velmi malou či žádnou účinnost.



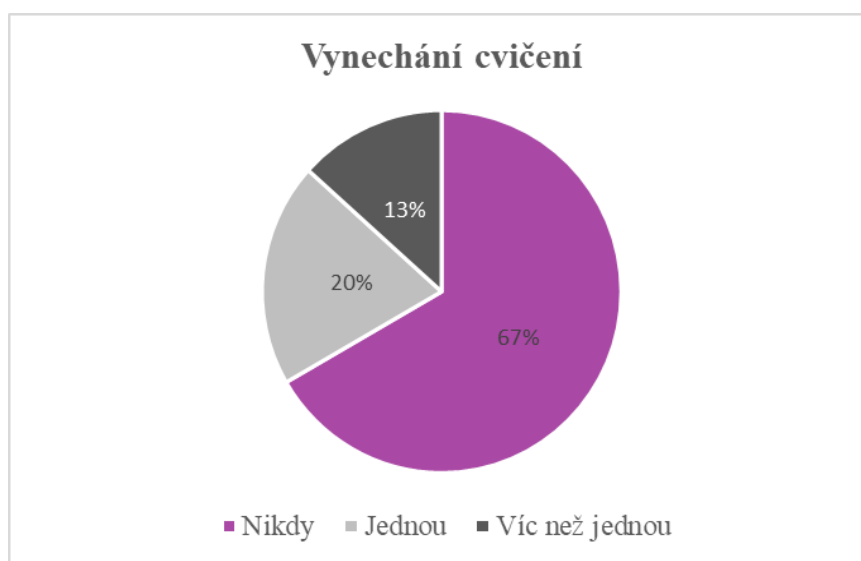
Graf 9 Stav očí cvičících po 3. kontrolním měření (30. 4. 2020)



Graf 10 Stav očí kontrolní skupiny po 3. kontrolním měření (30. 4. 2020)

Vynechání cvičení

Po dokončení cvičení byli cvičící dotázáni, zda opravdu poctivě cvičili každý den, jak bylo domluveno. Několik z nich přiznalo, že se stalo, že zapomněli. Tuto informaci zde uvádím proto, že by to mohl být případný důvod, proč cvičení nepřineslo slíbené zlepšení zraku. Ovšem je značně diskutabilní, zda jedno či dvě vynechání mohla mít nějaký vliv na celkový progres zrakové ostrosti.



Graf 11 Vynechání cvičení

Vliv cviků na únavu očí

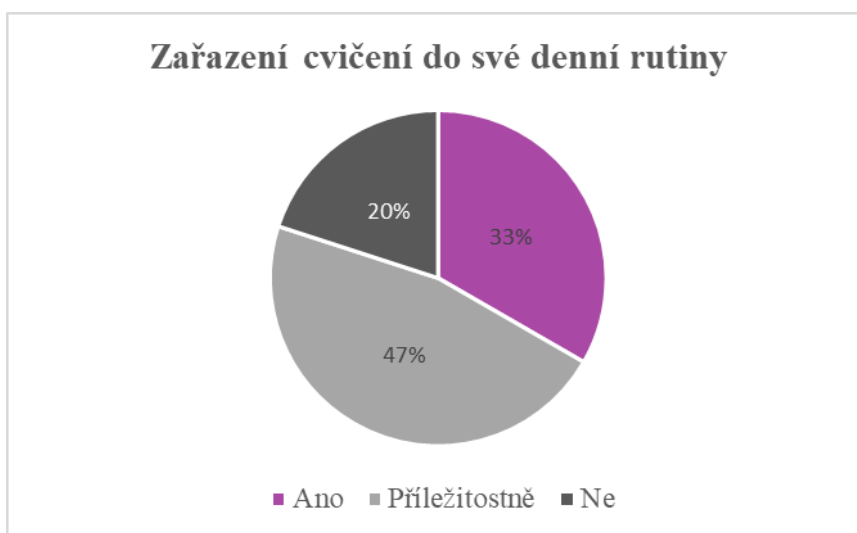
V průběhu cvičení a po úplném docvičení byli cvičící dotázáni, zda mají po cvičení pocit méně unavených očí, zda se zkrátka cítí lépe. Jelikož cvičení probíhalo v odpoledních hodinách, subjekty za sebou vždy měly velkou část dne, a tak se dalo předpokládat, že by případný úlevný pocit byl určitě znatelný, pokud by tedy nastal. V následujícím grafu tedy můžeme vidět, že cvičení většině z nich pomáhalo alespoň subjektivně. Část nezaznamenala žádnou změnu pocitů před cvičením a po cvičení.



Graf 12 Úleva očí po cvičení cvičících subjektů

Zařazení cviků do běžného života cvičících subjektů

Po ukončení cvičení byli cvičící dotázáni, zda tyto cviky zařadí do svého běžného dne. Tím jsem si chtěla ověřit, jak moc užitečné či nápomocné se jim osobně cvičení zdálo. Převážná většina testovaných odpověděla, že tyto cviky zařadí do svého dne například při dlouhodobé práci na počítači, prohlížení internetu nebo pokud pocítí napětí očí. Část tvrdí, že cvičení bylo příjemnou částí dne a že cvičit budou i nadále. Někteří ovšem nebyli nijak ohromeni a cvičení jim nepřineslo žádné benefity, takže se rozhodli se cvičením nepokračovat.



Graf 13 Zařazení cviků do běžného života testovaných

6 Diskuse

Po prostudování několika anatomických a odborných publikací jsem získala řadu teoretických znalostí o anatomii, parametrech oka a jeho refrakci. Pouhým načtením těchto informací jsem dostala představu o tom, do jaké míry mohou mít cviky vliv na změnu tvaru oka a jeho refrakčních vlastností. Už tehdy byla moje představa taková, že vliv to mít nemůže. Refrakce a parametry jsou ovlivněné geneticky a různými přidruženými chorobami, vše je součástí vývoje od počátku početí. Ani cvičením očních svalů, či silou vůle a podvědomí, nelze změnit tyto vlastnosti oka. Údajná fakta, o která se opírají příznivci alternativních metod a cvičení, nejsou dostatečně vědecky podložena a nejsou nijak ověřena.

Výsledky vlastní práce jsou zdokumentované v předešlé kapitole. Výstupem mého experimentu je, že cvičení nemělo statisticky významný efekt při zlepšování zrakové ostrosti. Pravdou však je, že při porovnání prvního a posledního dne se výsledek blížil statisticky signifikantní změně. Při bližším přezkoumání dat se však zdá, že to bylo zaviněno spíše vnějším faktory. V průběhu času také docházelo k měření jak cvičících, tak kontrolní skupiny, ovšem změny byly k nalezení u obou skupin, tudíž pravděpodobně nemůžeme změny zraku přisuzovat samotnému cvičení.

Můj osobní názor na změnu zrakové ostrosti, která byla navíc u některých subjektů proměnlivá, je, že se jednalo o změny vlivem celkového stavu subjektů. Na vyšetření zrakové ostrosti má vliv řada faktorů, jako například celková únava, dlouhodobá námaha očí, psychický stav testovaného a také světelné podmínky, za kterých bylo testování prováděno a které bylo u každého subjektu individuální. I přestože byly zadány konkrétní požadavky na míru osvětlení, nelze zajistit stoprocentně shodné osvětlení u 25 různých domácností. Také je nutno dodat, že pro důkladnější prověření efektu očních cvičení by bylo dobré mít k dispozici větší vzorek cvičících, aby byl výsledek objektivnější.

Celkový subjektivní dojem ze cvičení se ale ukázal jako pozitivní, a to ve smyslu uvolnění napětí v očích a celkového diskomfortu po náročných dnech či dlouhodobém sledování digitálních obrazovek. Takže i přes fakt, že z objektivního hlediska se žádné vylepšení zrakové ostrosti nekonalo, tak subjektivní vjem z celého experimentu byl pro cvičící příjemný.

Hypotézy, které jsem si stanovila na začátku práce v úvodní kapitole, se všechny potvrdily. Pravidelným cvičením nelze změnit refrakční stav oka. Pozitivním myšlením nelze zlepšit zrak. Pravidelným cvičením lze přispět ke snížení symptomů diskomfortu očí.

7 Závěr

Cílem mé práce bylo teoreticky a prakticky posoudit, zda je možné, aby oční cvičení měla nějaký významný vliv na změnu refrakčního stavu oka. Jejich průkopníci a autoři tvrdí, že vady je možné až absolutně odstranit, stačí pochopit principy a cvičit. Dle mého, na základě anatomických faktů a základních stavebních kamenů optiky, jsou cviky nedostatečným prostředkem, který tedy není schopný měnit refrakci oka.

Po provedení experimentálních cvičení se potvrdilo, co jsem si myslela. Tyto cviky jsou možná příjemnou relaxací a snižují diskomfort namáhaných očí, to je ovšem z mého pohledu veškerá jejich účinnost. Nepopírám ovšem účinnost ortoptických cviků. Celkově se tak přikláním k názoru doktora Pollacka, který své názory shrnuje ve své knize.

Můj postoj tedy nadále zůstává skeptický vůči většině alternativních metod. Přesto je mi jasné, že do budoucna se stále bude o alternativní metody ucházet spousta jedinců, kteří se budou od tradiční medicíny distancovat a že je neodradí ani fakt, že žádné kladné výsledky těchto metod nejsou vědecky zdokumentované. Na druhou stranu ani my nemůžeme vyvrátit jejich pozitivní výsledky, a tak můžeme jen odborně argumentovat a doufat v udržení zdravého rozumu.

Seznam použité literatury

- [1] SYNEK, Svatopluk a Šárka SKORKOVSKÁ. *Fyziologie oka a vidění. 2.*, dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3992-2.
- [2] ROZSÍVAL, Pavel. *Oční lékařství*. Praha: Galén, c2006. ISBN 80-7262-404-0.
- [3] KACHLÍK, David. *Anatomie. Úvod do preklinické medicíny*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, 2013, 136 s. ISBN 978-80-87878-01-9.
- [4] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4
- [5] NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2.*, dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, xi, 416 s. ISBN 978-802-4617-176.
- [6] KRAUS, Hanuš. *Kompendium očního lékařství*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-716-9079-1.
- [7] KUCHYNKA, Pavel. *Oční lékařství*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1163-8.
- [8] VLKOVÁ, Eva, Šárka PITROVÁ a František VLK. *Lexikon očního lékařství: výkladový ilustrovaný slovník*. Brno: František Vlk, 2008. ISBN 978-80-239-8906-9.
- [9] LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-802-4725-260.
- [10] KOLÍN, Jan. *Oční lékařství. 2.*, přepr. vyd. Praha: Karolinum, 2007, 109 s. ISBN 978-802-4613-253.
- [11] MRÁZ, Peter. *Anatómia ľudského tela*. 1. vyd. Bratislava: Slovak Academic Press, 2004-2006, 2 sv. ISBN 80-89104-96-72.
- [12] KVAPILÍKOVÁ, Květa. *Anatomie a embryologie oka*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. ISBN 80-7013-313-9.
- [13] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.

- [14] <https://www.aao.org/bcscsnippetdetail.aspx?id=f5f61688-98cd-4e30-84c0-b9acf775950c> Datum citace: 8. 11. 2019
- [15] ANTON, Milan. *Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody*. Vyd. 3., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004. ISBN 80-7013-402-X.
- [16] BENJAMIN, William J. a Irvin M. BORISH. *Borish's clinical refraction*. 2nd ed. St. Louis Mo.: Butterworth Heinemann/Elsevier, c2006. ISBN 07-506-7524-1.
- [17] EVANS, Bruce J. W. a David PICKWELL. *Pickwell's binocular vision anomalies*. 5th ed. New York: Elsevier Butterworth Heinemann, c2007. ISBN 978-0-7506-8897-0.
- [18] MAZAL, Zdeněk. *Oftalmologie pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Raabe, 2011, 130 s. ISBN 978-808-6307-893.
- [19] WRIGHT, K. W., SPIEGEL, P. H.: *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. New York: Springer-Verlag, 2003.
- [20] ANTON, Milan. Myopie. *Česká oční optika*. 2006, roč. 47, č. 1/2006, s. 18-20.
- [21] AUTRATA, Rudolf, VANČUROVÁ, Jana. *Nauka o zraku*. 1. doplněné vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. 226 s.
- [22] GERINEC, A., SLEZAKOVÁ G.: *Posterior scleroplasty in children with severe myopia*. Bratisl. Lek. Listy 2001; 102 (1) 73.78
- [23] DUANE, Alexander. *Studies in monocular and binocular accommodation, with their clinical application*. Transactions of the American Ophthalmological Society, 1922, 20: 132
- [24] BATES, William H. *Better Eyesight Without Glasses*. Upravené a doplněné vydání. Mulberry Tree World, UK: Orient Paperbacks, 2008. ISBN 978-81-222-0449-0.
- [25] <http://thebatesmethod.com/> Datum citace: 11. 11. 2019
- [26] <https://seeing.org/techniques/basic-principles.html> Datum citace: 11. 11. 2019
- [27] <http://www.lepsi-zrak.cz/> Datum citace: 11. 11. 2019
- [28] [<https://zdrave-oci.eu/ocni-cviceni-pro-zlepseni-zraku-prirozenou-cestou-o-metode/>]
Datum citace: 12. 11. 2019

- [29] <http://www.zlepsenizraku.cz/jak-zlepsit-zrak/> Datum citace: 15. 11. 2019
- [30] VÍCHA, František. *Dobrý zrak bez brýlí: Příručka o provádění očních cviků k odstranění očních vad, očních neduhů a nemocí, sestavena z různé zahraniční literatury*. Ostrava: Maja, 1994.
- [31] POLLACK, Philip. *The truth about eye exercises*. [1st ed.]. Philadelphia: Chilton Co, 1956.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Okohybné svaly, zdroj: http://www.cvikyprooci.cz/vyvoj-a-stavba-oka/	6
Obrázek 2 Akomodace, zdroj: https://www.cocky-kontakti.cz/slovník/akomodace.html	8
Obrázek 3 Hypermetropické oko, zdroj: https://www.modernioptika.cz/zdravi-oci-a-z/refrakcni-ocni-vady/dalekozrakost/	11
Obrázek 4 Myopické oko, zdroj: https://www.modernioptika.cz/zdravi-oci-a-z/refrakcni-ocni-vady/kratkozrakost/	12
Obrázek 5 Duanova křivka, zdroj: http://azkurs.org/masarykova-univerzita-lkask-fakulta-souasn-monosti-korekce-pre.html?page=7	14
Obrázek 6 Oční cvičení, zdroj: https://www.exercisoreducetummy.org/eye-yoga-exercises-for-eyesight-improvement/	21

Seznam grafů

Graf 1 Pohlaví cvičících	30
Graf 2 Pohlaví v kontrolní skupině	30
Graf 3 Stav očí cvičících po 1. kontrolním měření (29. 2. 2020)	31
Graf 3 Stav očí cvičících po 1. kontrolním měření (29. 2. 2020)	31
Graf 4 Stav očí kontrolní skupiny po 1. kontrolním měření (29. 2. 2020)	31
Graf 5 Stav očí cvičících po 2. kontrolním měření (31. 3. 2020)	32
Graf 6 Stav očí kontrolní skupiny po 2. kontrolním měření (31. 3. 2020)	32
Graf 6 Stav očí kontrolní skupiny po 2. kontrolním měření (31. 3. 2020)	32
Graf 7 Stav očí cvičících po 3. kontrolním měření (30. 4. 2020)	33
Graf 8 Stav očí kontrolní skupiny po 3. kontrolním měření (30. 4. 2020)	33
Graf 9 Vynechání cvičení	34
Graf 10 Úleva očí po cvičení cvičících subjektů	35
Graf 11 Zařazení cviků do běžného života testovaných	36

Seznam tabulek

Tabulka 1 Cvičící	26
Tabulka 2 Průměry a směrodatné odchylky jednotlivých měření zrakové ostrosti u cvičících	26
Tabulka 3 Kontrolní skupina	27
Tabulka 4 Průměry a směrodatné odchylky jednotlivých měření zrakové ostrosti u kontrolní skupiny	27
Tabulka 5 T-test mezi počátečním a prvním kontrolním měření	28
Tabulka 6 T-test mezi prvním kontrolním měření a druhým kontrolním měření	28
Tabulka 7 T-test mezi druhým kontrolním měření a třetím kontrolním měření	29
Tabulka 8 T-test mezi počátečním a konečným měření	29
Tabulka 9 T-testy u kontrolní skupiny	29