



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

Aplikace HTA v optometrii

Application of HTA in optometry

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví
Autor diplomové práce: Bc. Miroslav Selčan
Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivana Kubátová, Ph.D.

Kladno 2017

Katedra biomedicínské techniky

Akademický rok: 2016/2017

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Bc. Miroslav Selčan**
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví
Téma: **Aplikace HTA v optometrii**
Téma anglicky: Application of HTA in ophthalmology

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zhodnocení jednotlivých způsobů korekce refrakčních vad pomocí metod HTA. V rámci diplomové práce se zaměřte na hodnocení 3 různých skupin (dle počátečních problémů - myopie, astigmatismus, presbyopie). Zaměřte se na hodnocení nákladů, klinických efektů, analýzu rizik a omezení jednotlivých způsobů korekce. Při řešení použijte některou z nákladových analýz, modelování procesu a samotné procesní mapy. Závěrem vypracujte citlivostní analýzu jednotlivých výsledků.

Seznam odborné literatury:

- [1] Saltelli, A., Tarantola, S., *Sensitivity Analysis in Practice: A Guide to Assessing Scientific Models*, Wiley, West Sussex, 2004, ISBN 0-470-87093-1
- [2] Goddman, C.S., *HTA 101 - Introduction to health technology assessment*, Virginia USA, 2004

Vedoucí: Ing. Ivana Kubátová, Ph.D.
Konzultant: MUDr. Ján Lešťák, CSc., FEBO, MBA, LL.A, FAOG

Zadání platné do: 20.08.2018

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 20.02.2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Aplikace HTA v optometrii“ vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové 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

.....

Bc. Miroslav Selčan

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí práce Ing. Ivaně Kubátové, Ph.D. za ochotu a vedení projektu a doc. MUDr. Jánů Leštákovi, CSc., MSc., MBA, LLA, DBA, FEBO, FAOG za konzultace a pomoc. Dále bych rád poděkoval kolegům Ing. Veronice Vaškové, Bc. Kateřině Veselé a Bc. Nikolajovi Nedelčevovi za poskytnutou pomoc. V neposlední řadě patří dík Martinu Fůsovi za poskytnuté rady, trpělivost a oporu během zpracovávání této práce.

ABSTRAKT

Aplikace HTA v optometrii

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit možné typy korekce refrakční vady pro tři kategorie zákazníků (děti od šesti let s lehkou myopií, náctiletí od 15 let s astigmatismem, počínající presbyopové) do věku 80 let pomocí dostupných metod korekce (brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgie). Hodnocení bylo prováděno skrze získaná data o velikosti a četnosti zakázek v optice a na oční klinice.

Data byla postupně zpracována formou procesní mapy a kalkulace nákladů na korekci pro celou konkrétní kategorii z perspektivy klienta. Součástí práce bylo vypracování FMEA pro jednotlivé metody korekce a multikriteriální hodnocení metodou TOPSIS. Závěrem byla vypracována CEA pro jednotlivé metody korekce a modelování citlivostní analýzy snížením/zvýšením ceny pořízení korekce.

Z metody TOPSIS byly vyhodnoceny jako nejlepší korekce brýle. Z CEA byly nejlepší korekce kontaktní čočky.

Z výsledků jednotlivých analýz byla nejlepší možnost korekce brýle a kontaktní čočky. Nejlepší možná kombinace korekčních metod refrakční vady, vzhledem k možným zdravotním rizikům, je kombinace korekce pomocí brýlí a kontaktních čoček.

Klíčová slova

Brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgie, HTA, nákladová efektivita

ABSTRACT

Application of HTA in optometry

The main objective of the work was to evaluate the possible types of correction of refractive errors for three categories of clients (children from six years with light myopia, teenagers from 15 years with astigmatism, starting presbyopes) up to the age of 80 using available correction methods (glasses, contact lenses, refractive surgery). The evaluation was performed through the data on the size and frequency of orders in the optics and eye clinic.

The data was gradually processed in the form of a process map and the calculation of the cost of correction for the entire particular category from the perspective of the client. A part of the thesis was the elaboration of the FMEA for individual methods of correction and multi-criterial evaluation by the method TOPSIS. In conclusion, the CEA was developed for individual methods of correction and modeling of sensitivity analysis by reducing / increasing the cost of correction.

From the TOPSIS method, the best glasses correction was evaluated. The CEA was the best lens contact correction.

From the results of the individual analyzes, correction of glasses and contact lenses was best. The best possible combination of correction methods for refractive errors, due to possible health risks, is the combination of correction with glasses and contact lenses.

Keywords

Glasses, contact lenses, refractive surgery, HTA, cost effectiveness

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Současný stav problematiky	9
2.1	Lidské oko a jeho fyziologické změny.....	9
2.1.1	Vývoj lidského oka	9
2.1.2	Presbyopie.....	11
2.2	Korekce refrakčních vad	12
2.2.1	Brýlová korekce.....	12
2.2.2	Kontaktní čočky	12
2.2.3	Refrakční chirurgie	14
2.3	Situace v zahraničí	16
2.3.1	Austrálie.....	17
2.3.2	Belgie	18
2.3.3	Spojené státy americké	21
2.4	Situace v České republice	23
2.5	Kvalita vs. Kvantita.....	24
2.6	Etika v refrakční chirurgii	26
2.7	Cíle práce	27
3	Metody.....	28
3.1	HTA.....	28
3.1.1	Analýza rizik.....	29
3.1.2	Nákladová analýza.....	32
3.1.3	Vývojové diagramy.....	33
3.1.4	Procesní mapy.....	34
4	Výsledky	36
4.1	Brýlová korekce	36
4.2	Kontaktní čočky	37
4.3	Refrakční chirurgie.....	39
4.4	Katarakta	39
4.5	Kalkulace kombinací korekce a jejich modelování	41
4.5.1	Děti od šesti do 80 let	41
4.5.2	Náctiletí od 15 do 80 let.....	44
4.5.3	Presbyopové po 40.-45. roce věku do 80 let.....	47
4.6	FMEA.....	49

4.7	CEA.....	55
4.7.1	Citlivostní analýza	56
5	Diskuze	58
	Závěr	61
	Seznam použité literatury	62
	Seznam obrázků.....	65
	Seznam tabulek	66
	Příloha A: Obsah přiloženého CD	67

1 Úvod

Zrak je považován za nejcitlivější lidský smysl potřebný pro vnímání okolí. Informace o prostředí kolem nás nám zprostředkovává v 80 % právě zrak. Avšak vzhledem k různým vlivům, ať už genetickým, chemickým či jiným, není pro větší část populace zrak bezchybným. Existují různé refrakční vady, díky kterým není náš pohled na svět tím nejlepším, co můžeme mít. Naštěstí existují různé metody korekce těchto vad. Brýle, kontaktní čočky či refrakční chirurgie. Jakou metodu si člověk zvolí, závisí čistě na něm. Každá metoda má své klady a své zápory. Někdo může nosit brýle ze stereotypu či nutnosti, protože se jiných metod obává nebo si jen řekne, že to pro něj není a na brýle je zvyklý. Jiní lidé naopak nedají bez svých nových brýlí z poslední módní kolekce ani ránu. V případě kontaktních čoček je pohled na ně trochu odlišný od brýlí. Kontaktní čočky bývají častou volbou pro lidi, kteří vysloveně nechtějí nosit brýle, ale refrakční vada jim nedovolí v některých případech ani vyjít z domu. Jsou častou volbou pro sportovce, zaměstnance, kterým mohou brýle ve výkonu překážet či lidem, kteří se za svou vadu stydí a nechtějí, aby se o ní kdokoli dozvěděl. Nicméně, vzestup laserové techniky a jiných chirurgických postupů, který se používá i pro mírné vady, je ve skutečnosti výsledkem rostoucí snahy o získání co možná nejvyššího komfortu, a to v některých případech i za každou cenu.

Jedním z hlavních rozhodovacích faktorů zákazníků ale stále bývají náklady spojené s jejich korekční pomůckou. Existují jak brýle, tak také kontaktní čočky ve všech cenových hladinách, avšak se nesmí zapomínat na následky, které mohou vést při pořízení té nejlevnější korekce. U refrakční chirurgie převládají dva různé názory. Pro jedny může být tato metoda dlouhodobým vysvobozením od špatného zraku a investice do budoucna s vidinou bez dalších brýlí či čoček a pro druhé je tato metoda velmi drahá, bojí se operace a mají strach z případných následků, pokud se něco nepovede.

Cílem tohoto projektu je co možná nejvíce objektivně zhodnotit a porovnat metody korekce refrakčních vad, definovat jejich výhody a nevýhody a analyzovat nákladovost na tyto metody jak v České republice, tak také v zahraničí.

V praktické části budou vytvořeny tři skupiny dle zadaných kritérií, u kterých se postupně vyhodnotí náklady a efekty při různých možnostech korekce refrakční vady z modelů výdajů, množství a četnosti korekce refrakční vady v každé skupině až do věku 80 let. Výsledkem bude určení nejlepší možnosti korekce refrakční vady ve vztahu ke klientovi.

2 Současný stav problematiky

2.1 Lidské oko a jeho fyziologické změny

Zrak je považován za nejdůležitější lidský smysl, díky kterému získáváme více jak 80 % všech pro nás důležitých informací. Jednotlivé smysly však neslouží plně ihned po narození, ale vyvíjejí se různým tempem, přičemž zrak dozrává ze všech smyslů jako poslední. [1, 2]

Člověk nevidí okem jako takovým, ale mozkiem, resp. jeho předsunutou částí, kterou je sítnice. Sítnice je neustále spojena s vyššími zrakovými centry prostřednictvím zrakového nervu. Stejně, jako se musí malé dítě se zdravým mozkiem nejprve naučit počítat, číst a psát, musí se zdravé oko naučit vidět. [2, 3]

Pro kvalitní obraz vidění nestačí jen dobré světelné podmínky, ale tyto podněty musí být co nejvíce fokusovány na sítnici. Hlavní podmínkou je správný podíl mezi lomivostí ploch optických prostředí všech částí oka (rohovky, čočky) a předozadní délkou oka (hloubky přední komory, délkou oka). Pokud je refrakce oka správná, stává se oko emetropickým. [2]

Na refrakci oka se velmi podílí hereditární vlivy. Bylo prokázáno, že u jednovaječných dvojčat dochází ke stejné refrakci, mají stejnou osu v souvislosti s astigmatismem a v případě amblyopie je postižené stejné oko. V pozdějším věku, kdy dochází ke školní myopii, mají ze 40–60 % myopii také oba z rodičů, ve 23–40 % alespoň jeden rodič a pouze v 6–15 % případů nebyla zjištěna myopie ani u jednoho z rodičů. [2]

Tzv. emetropizace, kdy se refrakce pohybuje ± 4 Dpt, je u více jak 95 % obyvatel. Takovýto stav bývá někdy označován jako „paraemetropie“. Hypermetropové, kteří mají do + 4 Dpt, jsou přesvědčeni o svém bezvadném zraku do dálky díky vysoké akomodační schopnosti oční čočky, která dokáže potřebné dioptrie vykompenzovat svým ztluštěním. Opačně jsou na tom myopové, kteří s -4 Dpt mají velice špatný pohled do dálky, ale zato nemají převážnou část života problémy s díváním do blízka. [2, 4]

2.1.1 Vývoj lidského oka

Oční vývoj není po narození dítěte zdaleka ukončen, a to jak po stránce funkční, tak také po stránce anatomické. Až do dospělosti jedince totiž dochází ke zvětšování očnic. Například úhel, který svírají očnice, se mění. Z původních 50 stupňů po narození se snižuje na 45 stupňů v dospělosti. Pupilární distance se zvyšuje z původních 45 mm na 58–66 mm, v některých případech i více. [1]

Předozadní délka bulbu roste ze 17–18 mm při narození na průměrně 24 mm u dospělého člověka. Většina novorozenců je hypermetropických s hodnotami 2–4 Dpt, Vyšší optické mohutnosti rohovky (52 Dpt) a čočky (33 Dpt), takto alespoň částečně kompenzují nedostatečně vyvinuté oko v otázce předozadní délky. Délka oční šterbiny

přibližně odpovídá délce, kterou má i dospěly, ale její šíře je však po narození pouze poloviční. Tento fakt zapříčiňuje zdání relativně velké rohovky u dítěte (9,5 mm) a málo viditelné skléry, že se zdá rohovka být ještě větší. Duhovka bývá modré barvy, uniformní, se zřetelnými červenými cévami a velmi úzkou zornicí, která má dosti pomalé reakce. Po narození jsou meridionální vlákna v řasnatém tělísku už zcela vyvinutá, kdežto ciliární vlákna se vyvinou až později. [1, 4]

Ani sítnice není po narození zdaleka vyvinutá, zvláště pak žlutá skvrna. U novorozence zabírá plocha sítnice pouze 600 mm², v dospělosti to bude až dvojnásobek. I přes rostoucí sítnici však zůstává počet světločivných buněk v oku stále stejný. Čípky se posouvají dále z periferních míst blíže do žluté skvrny. Okohybné svaly jsou plně funkční hned po narození, ale v průběhu vývoje a růstu se budou ještě dále zvětšovat. [1]

Pohyby očí jsou po narození nepravidelné, zcela bezcílné anebo nemusí být dokonce žádné. Dítě lépe fixuje předměty, které se pohybují. Přítomnost sledování a fixace jsou dobrým znamením, jejich absence však neznamená špatný vývoj vidění. [1]

Zvyšující se schopností udržet konvergenci a rostoucími požadavky žluté skvrny, zvyšují se i nároky na ostré vidění do blízka (akomodačně konvergenční pupilární reflex). Při narození se punctum proximum i remotum nalézají přibližně ve vzdálenosti 6–8 cm. Po jednom měsíci od narození je akomodace zafixována pouze na 18 cm, ne na nekonečno. Po dalším měsíci se akomodační šíře pohybuje kolem 5 Dpt, ve třech měsících se rychlost akomodace lze přirovnávat k akomodaci dospělého člověka a ve 12 letech ji můžeme plně srovnat se zcela vyvinutým dospělým jedincem. [1]

Zraková ostrost se po narození rovná pouze světlocitu. Je obecně udáváno, že ke konci prvního roku stoupá na 1/60, po dvou letech na 6/18, třetím rokem 6/8, na konci čtvrtého roku 6/6 a později na 6/4. Poznatky však mluví o tom, že zraková ostrost dětí je mnohem lepší. Například u pětiměsíčního dítěte byla nalezena schopnost rozlišit dva body od sebe pod zorným úhlem jedné minuty. [1]

Hlavním prvkem, který rozhoduje o výsledné refrakci oka, je rostoucí předozadní délka bulby. Během první fáze, tzv. rychlé infantilní fáze, roste délka dětského oka z původních 17–18 mm až na 23 mm. Tento nárůst oka by běžně znamenal také nárůst myopie, tedy $o = 5$ Dpt. Během růstu se však současně mění i lomivost rohovky a čočky, které tyto dioptrie společně vykompenzují. Druhá fáze růstu, tzv. pomalý juvenilní růst, se vyskytuje od tří do přibližně 15 let věku, kdy oko roste rychlostí už jen 0,1 mm za rok. Tato fáze odpovídá přibližně $= 3$ Dpt, což má vést k emetropizaci původně hypermetropického oka. Mezi 18. a 22. rokem probíhá další růst oka o 0,06–0,1 mm, který může vést k tzv. školní myopii, čímž by se měl růst oka už ustálit. [2, 4]

S rostoucím okem roste také průměr rohovky, který z původních 9,5 mm vyrostе na 11–12 mm. Narůstajícím průměrem se však rohovka ztenčuje (z 0,96 na 0,55 mm) a současně oplošťuje, čímž mění i svou lomivost. [2]

Čočka má po narození kulovitý tvar s průměrem kolem 4 mm. Během prvního roku života čočka velikostně až zdvojnásobí. V průběhu vývoje dochází dále k oplošťování čočky, resp. její přední a zadní plochy a její lomivost klesne z původních 33 Dpt po narození až na hodnotu kolem 20 Dpt u dospělého jedince. [2]

2.1.2 Presbyopie

Přibližně po 20. roku života dochází z hlediska refrakce ke stabilizaci a oko dosahuje své nejvyšší zrakové ostrosti. Ostrost však s rostoucím věkem klesá v důsledku začínajících degenerativních změn. Presbyopie je pomalá, na věku závislá, fyziologická ireverzibilní redukce akomodační šíře. Často způsobuje defokusaci vidění, zrakové nepohodlí a astenopii při běžné pracovní vzdálenosti. Obvykle se začíná vyskytovat po 40. roce, ovšem z důvodů různých faktorů se může objevit již před 38. rokem či naopak až po 48. roce života. [1, 4]

Mezi hlavní faktory, které dokáží urychlit počátek presbyopie, jsou refrakční vady a okolní teplota. I přes správnou korekci mají hypermetropové nižší akomodační šíři, což dává za následek dřívější manifestaci presbyopie, než je tomu u emetropů či myopů. [1]

Presbyopické problémy začínají lidé pociťovat v okamžiku, kdy rezerva akomodace je menší než polovina potřebné akomodační šíře. Mezi obvyklé potíže patří například moment, kdy vidění na běžnou pracovní vzdálenost se stane neostrým a člověk se tuto situaci snaží překonat s maximální akomodační zátěží a následným nepohodlím očí. Jako typický příklad lze zmínit oddalování textu při čtení, kdy často ani délka rukou nestačí. [1]

Mezi tři nejdůležitější faktory vzniku presbyopie řadíme pokles elasticity pouzdra, čočkové substance a neustálý růst čočky. Elasticita pouzdra čočky se snižuje úměrně s poklesem akomodační šíře po 45. roce věku. Pružnost čočkové hmoty se zvyšuje pouze do 40 let, poté pružnost klesá. Nepřetržitý růst čočky vede ke snížení citlivosti jejího pouzdra. [1]

Podíl na snížení akomodační šíře má také nižší účinek zonulárního závěsu, který se během růstu čočky pohybuje směrem dopředu a po 40. roce se tah tohoto závěsu stává méně účinným z důvodu tangenciálního působení namísto kolmého. S rostoucím věkem se také snižuje počet jednotlivých zonulárních vláken. Ciliární sval se věkem také mění a jeho pohyb dopředu a dovnitř se stává více omezeným. Cévnatka, jejíž elasticita se po 35. roce snižuje, působí tak proti ciliárnímu svalu, který jako odpověď musí vyvinout vyšší úsilí pro dosažení stále stejných dioptrických změn. [1]

2.2 Korekce refrakčních vad

Dvě třetiny populace nosí či využívají některou z různých metod korekce refrakčních vad: brýle, kontaktní čočky (měkké nebo tvrdé) a/nebo refrakční chirurgii. [5]

2.2.1 Brýlová korekce

Základní a nejběžnější způsob korekce refrakčních vad je nošení brýlové korekce. Čtvrtina lidí (25,8 %), kteří nosí brýle, zmiňují u tohoto způsobu korekce pohodlí. Brýle jsou také praktickým pomocníkem pro lidi, kteří potřebují lépe vidět jen při specifických činnostech, jako jsou například čtení malých písmen či dívání se na televizi (17,9 %). Pro některé lidi (8,8 %) je rozhodnutí se pro brýle spíše zvykem než vědomou volbou, zejména u starší části populace. Jsou také lidé (9,8 %), kteří tvrdí, že nemají jinou možnost než nošení brýlí, protože jejich vada nedovoluje využívat kontaktní čočky nebo že trpí vedlejšími účinky kontaktních čoček. [5]

Nositelé brýlí ale mohou pocítovat také jisté nevýhody tohoto typu korekce. Jednou z nevýhod brýlí může být cena. Někteří jsou nespokojeni až do takové míry, že buď berou v úvahu anebo již podstoupili chirurgický zákrok v naději dlouhodobých úspor, neboť by si již nemuseli nutně pořizovat brýle. [5]

Pro některé nositele mohou brýle představovat nepříjemnosti a nepohodlí. Brýle nemusí být pro někoho snadné na nošení během sportovních okamžiků nebo při specifických pracovních záležitostech. Mimo toho, se brýlová skla často špiní a mohou představovat i určité závaží na nose. Často bývají s brýlemi spojovány také estetické problémy. [5]

Brýle mohou být pro někoho také psychickým problémem. Mají strach, jak jsou lidé s brýlemi vnímáni ostatními lidmi. Brýle mohou ovlivnit reakce ostatních lidí, což vede k pocitu odlišení či postižení. [5]

2.2.2 Kontaktní čočky

V České republice používají kontaktní čočky pouze 3 % lidí, kteří mají některou z refrakčních vad. Velká část uživatelů kontaktních čoček jejich nošení kombinuje s brýlemi. Mezi nejoblíbenější čočky patří měkké měsíční čočky (64,5 %) následované měkkými jednodenními čočkami (17,2 %). Kontaktní čočky jsou více oblíbené pro mladší věkovou skupinu a častějšími nositeli tohoto typu korekce bývají ženy. [5, 6]

Více jak polovina nositelů kontaktních čoček je nosí po celou dobu. Ostatní nositelé nosí kontaktní čočky pouze na určité příležitosti, kterými jsou zejména cvičení, procházky venku nebo do práce. Pokud jsou kontaktní čočky střídány s brýlovou korekcí,

používají se převážně během dne (pohybové aktivity, práce apod.), zatímco brýle nasadí až při příchodu domů. [5]

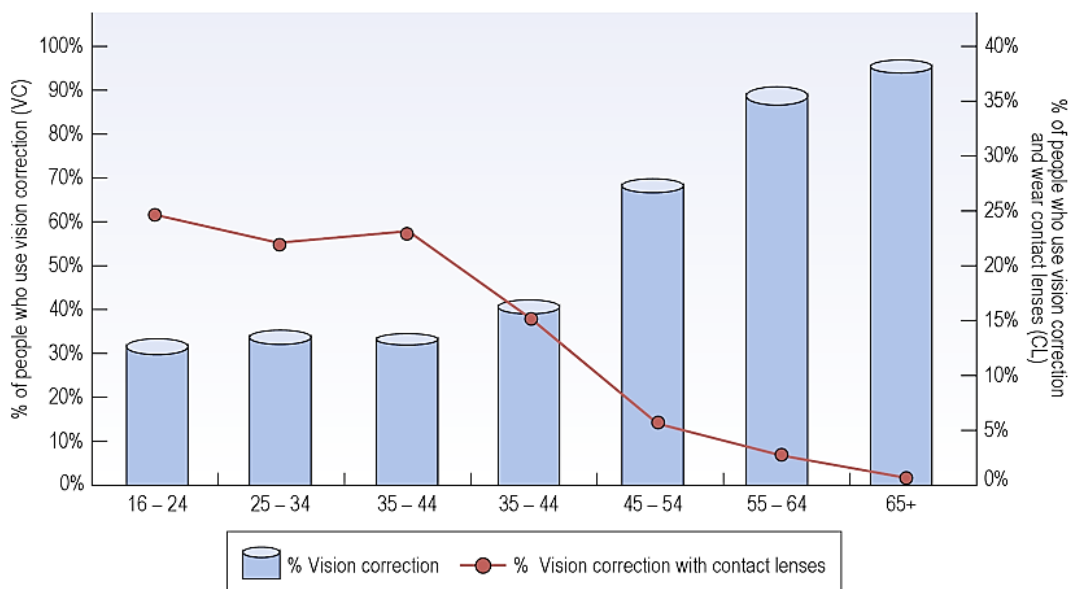
Kontaktní čočky disponují hned několika výhodami oproti brýlím. Jednou z hlavních výhod je bráno pohodlí. Zákazníci uvádějí, že vidění skrze kontaktní čočky se blíží k dokonalosti, s pocitem svobody. Velikou výhodou bývá pohodlí při specifických (sportovních) činnostech. Sportovci uvádějí, že korekce zraku metodou kontaktních čoček umožňuje čisté a pohodlné vidění v průběhu sportovních aktivit a značně napomáhají k lepším výkonům, protože se kontaktní čočky nezamlžují, nezachytávají se na nich kapky vody ani prach, takže vidění zůstává v různých prostředích stále ostré. N rozdíl od brýlí nemohou běžně kontaktní čočky sklouznout ani vypadnout, zamotat se do vlasů a nepřekáží při nošení helmy či jiné pokrývky hlavy. [5]

Nošením kontaktních čoček se zlepšuje binokulární vidění, protože se čočky pohybují společně s okem a nedochází tak k prizmatickému efektu, jako je tomu u brýlové korekce. Dochází zde i ke zlepšení prostorového vnímání hloubky. Dětem mohou kontaktní čočky pomáhat také psychicky, neboť při fyzických aktivitách a při sportování získávají více sebevědomí a důvěru. [5]

Kontaktní čočky odstraňují případné estetické problémy spojované s brýlovou korekcí. Kontaktní čočky mohou dále vést své nositele ke snadnějším interakcím s ostatními lidmi v důsledku jistějších pocitů. [5]

Nicméně, kontaktní čočky nemusí být tím nejvhodnějším způsobem korekce pro každého. Velkému množství lidí přijde aplikace a následná péče o kontaktní čočky dosti obtížná a inteligenčně náročná. Někteří lidé mají pocity nejistoty spojené s přítomností cizího předmětu v oku. Kontaktní čočky nemusí být vhodné pro konkrétní typ refrakční vady či se mohou objevovat vedlejší účinky nošení (únava očí, suché/slzičí oči, infekce apod.). Navíc, jako kombinace s brýlemi mohou pro zákazníka představovat další finanční zátěž. [5]

Kontaktní čočky mají nízkou oblibu mezi lidmi převážně po 45. roce věku (Obr. 1), kdy klienti začínají razantně pociťovat zhoršující se zrak v souvislosti s presbyopií. Klientům přestávají kontaktní čočky vyhovovat z důvodu nedostatečného komfortu při koukání do blízka kvůli fyziologickému slábnutí a snižování elasticity oční čočky. [7]



Obr. 1: Srovnání procentuálního podílu pacientů s korekcí zraku ve věkových skupinách proti procentu, které nosí kontaktní čočky [7]

Novou nadějí mohou být pro presbyopy v tomto ohledu nové generace silikon hydrogelových multifokálních kontaktních čoček, které do značné míry řeší problémy s komfortem současně při pohledu jak do blízka, tak také do dálky a mohou tak umožnit klientům nosit kontaktní čočky i ve vyšším věku. [7]

2.2.3 Refrakční chirurgie

Korekce refrakčních vad pomocí refrakční chirurgie je dobrým řešením zrakových problémů u klientů, kteří ji vážně potřebují, neboť nemají jinou možnost, jak se své vady zbavit. Refrakční chirurgie dokáže odstranit nebo minimalizovat dioptrické hodnoty oční vady. Je však zapotřebí zapřemýšlet a dopředu zvážit možné dopady, které tato metoda představuje. [6]

V dnešní době jsou dvě hlavní skupiny chirurgických technik, které mají napravit oční vady refrakce. Nejčastější technikou je metoda LASIK (Laser-assisted in situ keratomileusis), kterou lze odstranit myopie, hypermetropie a astigmatismus. Jedná se o nevratný zákrok ve stromatu rohovky, která se uměle ztenčuje, a tak dochází ke změně lomivosti celé rohovky, ale operované oko i nadále zůstává krátkozraké/dalekozraké. Takto ztenčená rohovka může však v budoucnu přinášet problémy při rozpoznávání závažnějších očních nemocí, jako je například ztížené určení hodnot nitroočního tlaku, které je jedním z rozhodujících faktorů pro odhalení zeleného zákalu. Změna anatomie rohovky může zapříčinit různé komplikace při léčbě zánětů rohovky, duhovky i při tupých poraněních orbity a očního bulbu. [5, 6]

Druhou hlavní chirurgickou technikou je vložení nové, umělé nitrooční čočky o odpovídající dioptrické síle. Umělá čočka se může vložit do přední části oka, přičemž je zachována jeho akomodační schopnost nebo se odstraní původní čočka, jako při léčbě

šedého zákalu, a na její místo se vloží nová umělá čočka, ale bez zachování akomodačních schopností oka. [5, 6]

Refrakční chirurgie je dosti nákladná záležitost a není nijak hrazena zdravotní pojišťovnou, a proto bývá některými lidmi vnímána jako luxusní služba pro bohaté klienty. [5]

Rozhodnutí vydat se cestou refrakční chirurgie má mnoho motivů, jako je získání komfortu a zbavení se estetických problémů spojovaných s brýlemi. Klienti cítí pohodu a znovu nalézají svou vlastní osobnost a svobodu. Pro tuto volbu také mluví vidina výhodné investice, která z dlouhodobého pohledu umožňuje úsporu financí. [5, 6]

Laserová metoda je vhodná pro pacienty ve věkové skupině 20–45 let s již ustálenou refrakční vadou, kdy lze převážně bezzbytku odstranit 0,75–9 Dpt. U dětí se může provést tato metoda pouze při vysoké dioptrické vadě nebo pokud má dítě veliký rozdíl dioptrií na jednom či druhém oku. [8]

Nevhodnost metody je učena věkem, kdy se neprovádí u osob mladších 18 let, ale dále také při nestabilitě refrakční vady, pacienty s amblyopií, změnami na sítnici, glaukomem, kardiostimulátorem. Vyloučení jsou také pacienti s cukrovkou a revmatickými chorobami. Operace není příliš vhodná pro pacienty se sníženou tvorbou slz či s jinými očními nemocemi. [8]

2.3 Situace v zahraničí

Rostoucí populace doprovázená zhoršujícími se zrakovými nedostatky (hypermetropie, myopie, presbyopie, astigmatismus) předkládá prognózu pro rostoucí průmysl v tomto oboru. Dle studie o velikost trhu s refrakčními korekčními pomůckami může, dle odhadů, do roku 2022 přesáhnout 165 mld. \$. Složená roční míra růstu CAGR (compound annual growth rate) vzroste od roku 2015 do 2022 o 7 %. [9]

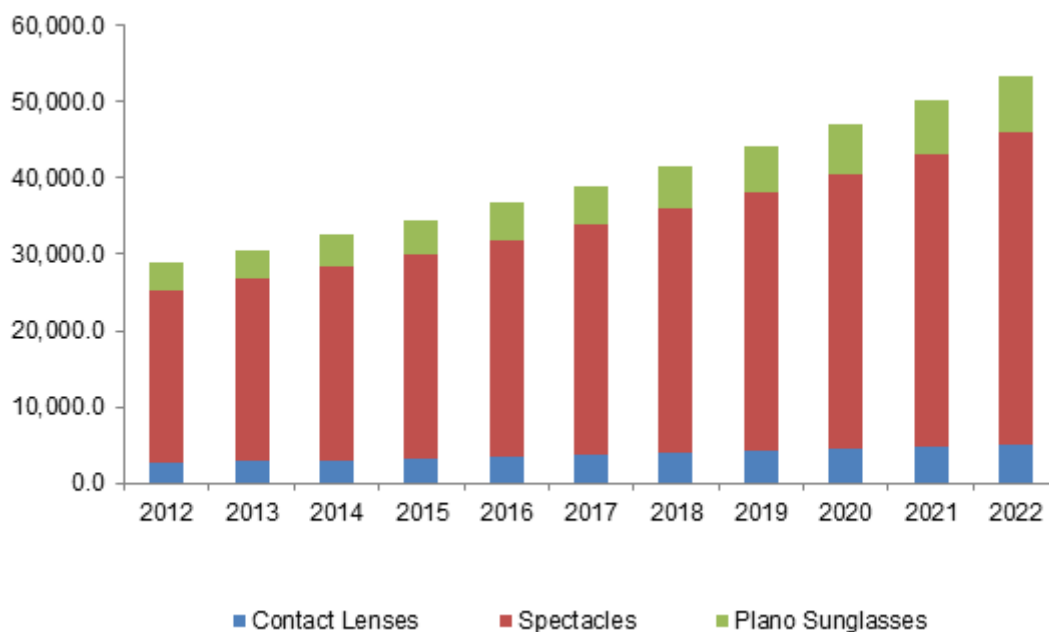
Stále se zvyšující používání korekčních pomůcek mezi jednotlivci za účelem korekce refrakčních vad pohání poptávku po produktech v tomto průmyslu. Navíc rostoucí povědomí u jednotlivců v oblasti významu a důležitosti očních prohlídek pomáhá v růstu poptávky v oboru. V případě kupní síly se v průběhu příštích šesti let očekává pozitivní dopad na poptávku na trhu s korekčními pomůckami. [9]

Silná poptávka po nedioptrických slunečních brýlích na trhu očekává vyšší používání kontaktních čoček a snižuje tak závislost na dioptrických brýlích. Kromě zajištění korekce refrakčních vad mohou být kontaktní čočky využity i pro kosmetické účely a zlepšení estetického vzhledu. Stále se opakující požadavky na změnu (obnovu) brýlových čoček v souladu s vývojem a následnými změnami v oku vyvolává další pozitivní vliv na poptávku v období prognózy. [9]

Rostoucí věk a stárnutí populace obecně je celosvětově brán jako důležitý faktor pro velikost trhu s refrakčními pomůckami. Kromě funkcí, ekonomické ceny a pohodlí, které nabízejí takové produkty, podporují další růst až do roku 2022. [9]

Jedním z mála negativních vlivů na trh s korekčními pomůckami může být využití trvalých korekcí zraku za pomoci refrakční chirurgie. Předpokládá se však, že tento způsob na vyřešení refrakční vady nebude ve větší míře nijak brzdit poptávku po refrakčních pomůckách. Jednotliví klienti jsou velmi opatrní ohledně operací a mají strach z něčeho trvalého. Vysoký, i když jednorázový, náklad smíchaný s nedostatkem znalostí a povědomí má za následek nízkou míru akceptace této metody. [9]

Celkový podíl na trhu s refrakčními pomůckami představoval v Severní Americe z celosvětového měřítka více jak 30 % objemu a příjmů (Obr. 2). Zásadní podíl na této hodnotě má rostoucí zájem po nedioptrických slunečních brýlích a stále se zvyšující povědomí o vyšetření zraku v celém regionu. V Jižní Americe, hlavně díky brazilskému trhu s korekčními pomůckami, se očekává v následujících letech spíše stabilní vývoj a zisky. [9]



Obr. 2: Prognóza vývoje trhu s korekčními pomůckami v Severní Americe, 2012-2022 [9]

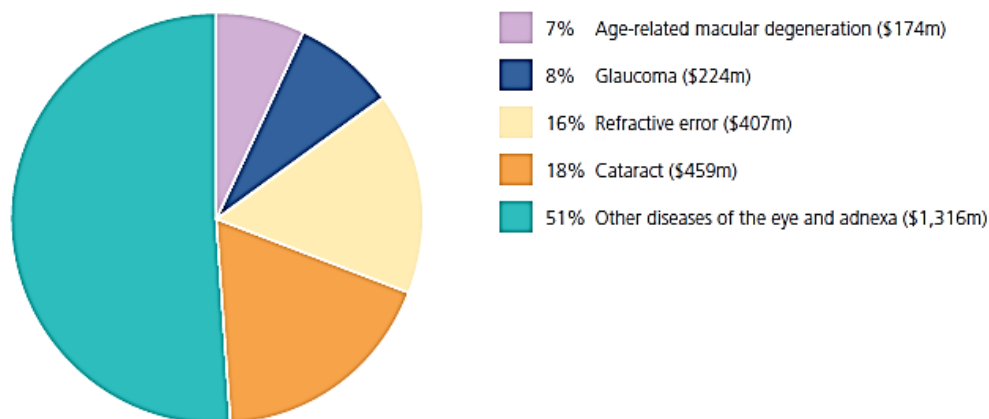
Asie a oblast Pacifiku zabíral na trhu s korekčními pomůckami v roce 2014 více než 20 % a rychle rostoucí základna nositelů znovu navýší spotřebu pomůcek a pomůžek tak prognóze trendu. [9]

Více než 35 % celosvětových příjmů na trhu korekčních pomůcek v roce 2014 si přivlastnila Evropa, a to především z důvodu vyšších průměrných prodejních cen a přítomnosti hlavních účastníků v oboru v oblasti. [9]

2.3.1 Austrálie

V Austrálii je slábnoucí zrak a slepota stále velkým a přehlíženým problémem. V Austrálii v roce 2009 žilo téměř 575 tisíc lidí, kteří mají věk přes 40 let a trpí zhoršujícím se zrakem. Potížemi s presbyopií v témže roce bylo postiženo dalších 73 tisíc lidí. Dle předpokladů se tyto hodnoty, díky každoročnímu nárůstu stárnoucí populace, budou i nadále zvyšovat a do roku 2020 bude v Austrálii žít přibližně 801 tisíc lidí, kteří jsou ve věkové skupině 40+ se slábnoucím zrakem. Počet lidí trpících presbyopií by měl stoupnout na téměř 90 tisíc. [10]

Celkové ekonomické náklady (z pohledu státu), vynaložené na již zmíněnou skupinu lidí, v roce 2009 dosáhly na 16,6 mld. dolarů, což při rozpočítání činí přibližně 29 905 dolarů na osobu. Tato suma zahrnuje celkové náklady zdravotního systému (2,58 mld. \$) a další náklady v podobě ztracené produktivity, blahobytu a pomoci či péče. Pro rok 2020 se počítá s tím, že náklady zdravotního systému se zvýší na částku 4,8 mld. \$. [10]



Obr. 3: Graf rozdělení nákladů zdravotnického systému (2009) dle onemocnění (celkem 2,58 mld. \$) [10]

Největší podíl nákladů pro konkrétní diagnózu zabírá katarakta s 18 % a v těsném závěsu se s 16 % nacházejí právě refrakční vady (Obr. 3). Tato náklady se mají dle předpokladů do roku 2020 vyšplhat až na dvojnásobek své hodnoty oproti roku 2009. [10]

V Austrálii jsou snahy pro podporu reformy zdravotnictví, které se snaží minimalizovat počet postižených obyvatel se stále se zhoršujícím zrakem zaměřením na prevenci pomocí sociálních marketingových kampaní, přesvědčit obyvatele k pravidelným očním kontrolám, spolupracovat v politice související s ochranou zraku atd. [10]

2.3.2 Belgie

V Belgii slouží pro korekci refrakčních vad (myopie, astigmatismus a hypermetropie včetně presbyopie) většinou brýle nebo kontaktní čočky. Refrakční chirurgie je zde omezena převážně na vážnější případy. Kromě toho, chirurgické techniky pro korekci refrakčních vad (laserové chirurgie a nitrooční čočky) nespádají do povinného zdravotního systému pojištění. [5, 11]

Studie ukazují, že refrakční vady jsou společenskou záležitostí: 7 z 10 respondentů hovoří alespoň o jedné refrakční vadě. Nejčastěji zmiňovanou vadou je myopie, která zabírala 38,4 % odpovědí. Hned v závěsu se však nachází presbyopie se svými 35,7 %. Dále je pak astigmatismus s 10,8 % a hypermetropie s 8,9 %. Je však zvláštní, že co se týče znalostí respondentů o své vadě, nedokázali odpovědět na otázku týkající se přibližné hodnoty svých dioptrií. [5, 11]

Celkově lze říci, že dvě třetiny respondentů používají některou z metod korekce a 95,7 % z nich uvedlo, že touto metodou jsou brýle. Je potřeba poznamenat, že jeden respondent z dvaceti, kteří se přiznali k některé refrakční vadě, nenosí žádnou korekci. Volba korekce je velmi závislá na věku a také na pohlaví. Brýle volí spíše starší lidé,

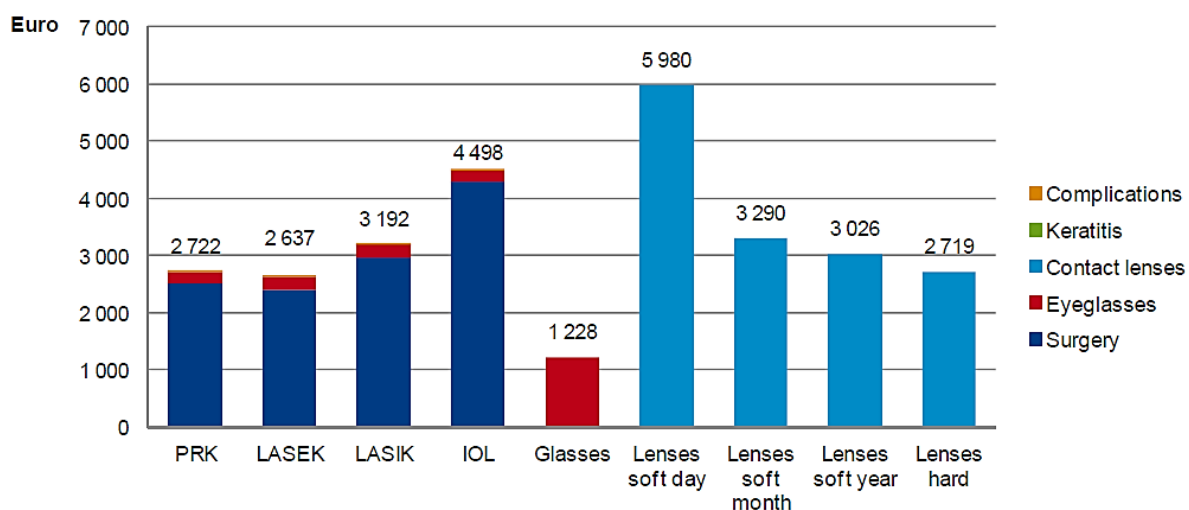
kdežto kontaktní čočky bývají častější volbou spíše mladších lidí. Ženy se při volbě korekční pomůcky přikloní ke kontaktním čočkám v 16,8 % případu, zatímco muži jen u 9,7 % případu. Bohužel, 6 % lidí, kteří přiznali některou z refrakčních vad, nikdy nevyhledali konzultace u očního lékaře či optometristy, i když dvě třetiny z nich nosí brýle. [5,11]

Lze říci, bez ohledu na metodu korekce, že je vysoká spokojenost u jednotlivých uživatelů při stávající korekci. S brýlemi je spokojeno 96,3 %, u kontaktních čoček je spokojenost na 93,9 % a nakonec u refrakční chirurgie je spokojeno 85,7 % pacientů. Kritici často zmiňují vysoké pořizovací náklady (Tab. 1), ovšem jedna třetina respondentů přiznává, že je ochotna si připlatit na daních či sociálním zabezpečením, aby získala příspěvek na úhradu korekce v budoucnu. [11]

Tab. 1: Přehled vstupních nákladů a frekvence výměny v Belgii [11]

Korekce	Frekvence	Cena za měsíc [€]	Požizovací cena [€]
Brýle (monofocal)	3,5 roku	8,4	350
Kontaktní čočky (měkké)	denní/měsíční/roční	36,7/18,3/16,3	440/220/195
Refrakční chirurgie (LASIK)	1	-	2 850

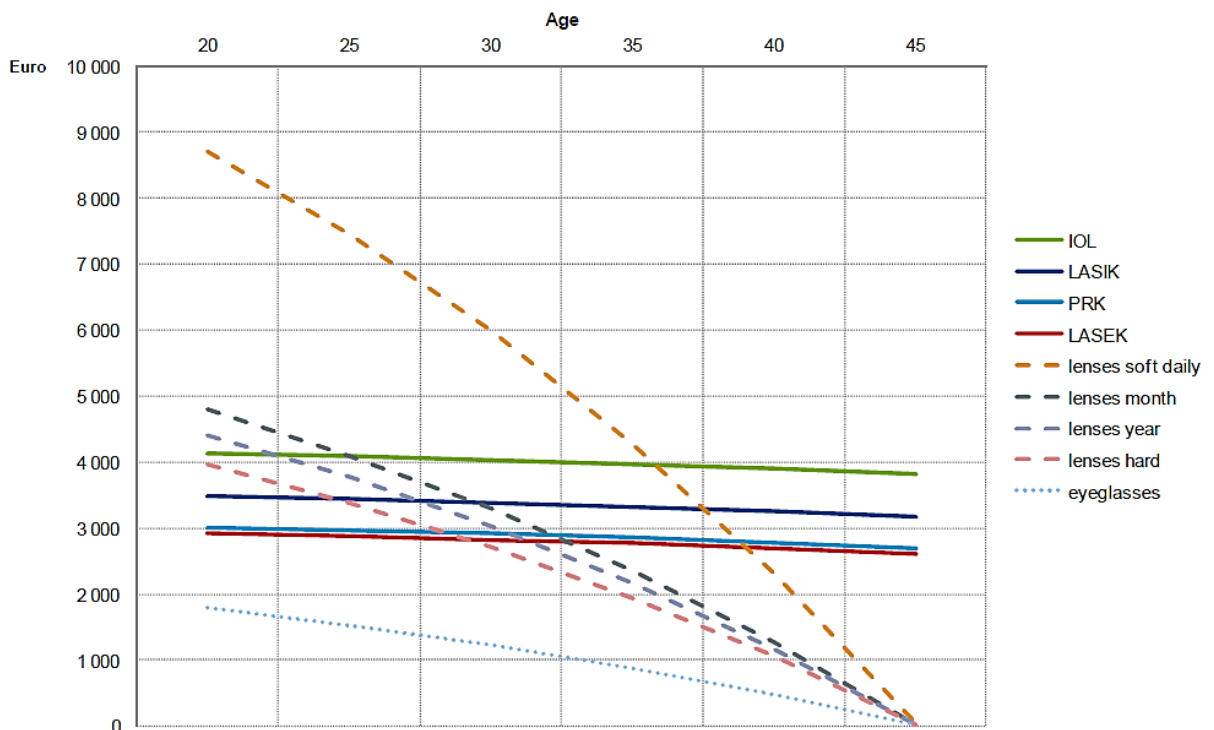
Studie ve své teoretické analýze shromažďovala náklady na refrakční chirurgii, když by se operace konala ve 20-25-30-35-40 a 45 lety věku, kdy už lidé obvykle hledají pomůcky pro korekci presbyopie. [11]



Obr. 4: Graf celkových nákladů dle typu korekce pacienta ve věku 30 let [11]

Obr. 4 ukazuje celkové náklady a složení pro každou korekční metodu pro 30letého pacienta na 15 let, tedy do věku pravděpodobného počátku presbyopie. Náklady na brýle jsou složeny z nahromaděných měsíčních nákladů na brýle. Kontaktní čočky představují nejen náklady na jejich pořízení, ale také náklady na jejich údržbu (čistící roztoky apod.), náhradní brýle a velmi malé náklady (díky pravděpodobnosti výskytu) související s potenciální léčbou keratitidy. Náklady spojené s chirurgickými komplikacemi či keratitidou po absolvování refrakční chirurgie jsou v grafu neviditelné. I když náklady mohou být dosti vysoké, s jejich pravděpodobností výskytu se počítají za minimální. [11]

Pokud se pacient dostaví k refrakční chirurgii v co možná nejnižším věku, roste tak míra úspor na případných brýlích a kontaktních čočkách, které by pacient měl po dobu do 45 let věku (Obr. 5). Celkové náklady na refrakční chirurgii se mohou mírně lišit v souvislosti s věkem pacienta, protože se převážně skládají z počátečních nákladů na chirurgii. U starších osob se celkové náklady na brýle a kontaktní čočky snižují, protože dochází ke zkracování doby pro akumulaci nákladů. Nejvyšší pokles nákladů je zaznamenán u denních kontaktních čoček kvůli jejím nejvyšším ročním nákladům. [5, 11]



Obr. 5: Graf celkových nákladů na korekce v dlouhodobém horizontu [11]

Prezentované výsledky jsou založeny na 83 % úspěšnosti refrakční chirurgie. Při zvýšení úspěšnosti na 90 % ve věku 20 let, mohou celkové náklady klesnout o 3–4 %. Při ještě vyšší úspěšnosti (95 %) lze celkové náklady snížit až o 6–8 %. V případě neúspěchu, kdy se úspěšnost bude pohybovat pouze kolem 75 %, mohou celkové náklady na

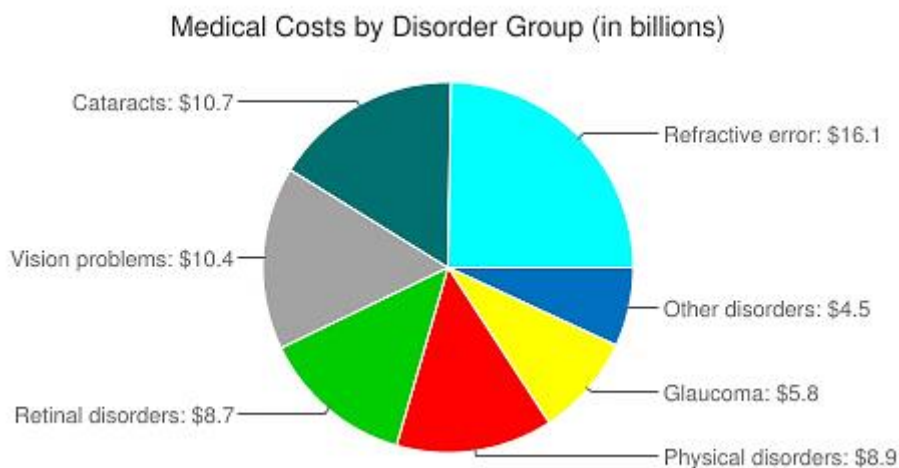
refrakční chirurgii stoupnout o 4–5 %. Finanční dopad na úspěšnost klesá s rostoucím věkem. [11]

2.3.3 Spojené státy americké

Oční onemocnění a postupná ztráta zraku znamenají značnou zátěž pro USA, a to jak ekonomickou, tak také sociální. Poruchy zraku a onemocnění s tím spojené bývají často chronické stavy, které dokáží ovlivňovat jedince po celý život, ať už prostřednictvím průběžných léčebných výloh nebo vysokých ekonomických a sociálních nákladů kvůli slábnoucímu zraku. Stále rostoucí náklady na léčbu zraku porostou společně se stárnutím populace a rychle se rozvíjejícími účinnějšími, ale dražšími způsoby léčby. [12, 13]

Odhad celkových nákladů vynaložených na oční onemocnění pro rok 2013 je 139 mld. \$, založeném na počtu obyvatel z roku 2011. Částka obsahuje jak přímé náklady ve výši 66,8 mld. \$, kde jsou zahrnuté náklady zdravotní péče na diagnózu, zdravotnické pomůcky, zvláštní výukový program apod., tak také nepřímé náklady o hodnotě 72,2 mld. \$, které obsahují ztrátu produktivity, dlouhodobou péči a další. Pokud bychom rozpočítali celkové náklady na pacienta, jednalo by se o 450 \$ na osobu. [12]

Při rozdělení obyvatelstva dle věku do čtyř skupin, děti 0–17 a dospělí 18–39, 40–64 a 65+, nejnižší část nákladů připadá na děti, pouhá 4 %. Dále podíl nákladů roste společně s rostoucím věkem, kdy věkové skupiny 18–39 a 40–64 mají podíl 16 % a 24 % a nejvyšší podíl na nákladech má věková skupina 65+, která si rozdělí 55 % z celkových nákladů vynaložených na onemocnění očí. [12]



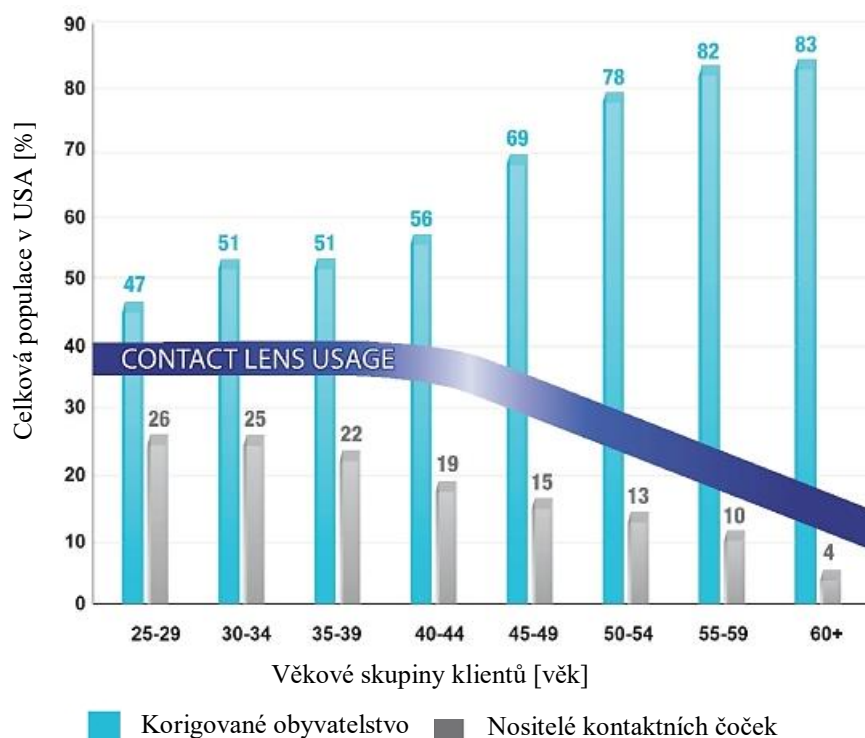
Obr. 6: Graf rozdělení nákladů na zdravotní péči dle druhu onemocnění (celkem 65,1 mld. \$) [12]

Refrakční vady jsou v USA nejdražší položkou v celkových nákladech na zrak, kdy dosahují částky 16,1 mld. \$ ročně (Obr. 6). Dokázaly dokonce předčít kataraktu, která se nachází na druhém místě s 10,7 mld. \$. [12]

Pokud bychom se zaměřili na jednotlivé státy v USA, nejvyšší náklady spojené se zhoršujícím zrakem mají státy Kalifornie, Texas, Florida a New York, kde tato hodnota přesahuje 10 mld. \$ ročně. [12, 14]

Více než 169 milionů lidí ve Spojených státech nosí korekci zraku. Z této skupiny je více než 63 milionů lidí do věku 64 let presbyopové. Trh s multifokálními kontaktními čočkami se oproti brýlím teprve pomalu rozjíždí – 92 % presbyopů využívá brýle jako jejich primární způsob korekce, zatímco kontaktní čočky nosí pouhých 8 %. [15]

Američané, kteří se úspěšně sžili s kontaktními čočkami během své nepresbyopické fáze života přechází ke korekci formou brýlí z důvodu komfortu, pohodlí a zrakovým problémům. Pokud si prohlédneme na hodnoty klientů ve věku 25 až 40 (Obr. 7), zjistíme, že počet nositelů kontaktních čoček v USA je poměrně stabilní. Podíváme-li se však na klienty s věkem nad 40 let, počet nositelů začne dramaticky a neustále klesat. Tento pokles v nošení kontaktních čoček prakticky odráží nárůst poptávky po potřebě korekce zraku. Zvyšuje se počet lidí s potřebou korekce zraku, ale současně se snižuje počet nositelů kontaktních čoček. [15]



Obr. 7: Graf rozdělení nositelů kontaktních čoček v USA dle věku [15]

2.4 Situace v České republice

Brýle, jako jednu z možných korekčních metod, nosí 44 % obyvatel České republiky ve věku nad 15 let. Nepříznivým zjištěním je, že více jak 13 % lidí, kteří si jsou vědomi svého zhoršujícího se zraku, brýle ani kontaktní čočky nenosí. Ve více případech svůj zrak tají spíše muži než ženy a také lidé, kteří mají středoškolské vzdělání bez maturity. Četnost v používání brýlí stoupá spolu s rostoucím věkem, hlavně pak od 40 let a více. Současně lze ovšem říci, že do věkové skupiny 40–50 let zapadají nejčastěji lidé, kteří i přes sílící slábnutí zraku, žádnou korekci zraku nepoužívají. Mezi nejčastější nositele brýlí patří převážně lidé s vysokoškolským vzděláním. Kontaktní čočky jsou nejvíce oblíbené mezi nositeli ve věkové skupině 20–29 let a častějšími nositelkami jsou ženy. Věkové skupině nad 40 let je doporučováno navštívit očního lékaře alespoň jednou za rok, aniž by dotyčný člověk měl nebo neměl některou z očních vad. [16]

V České republice nosí kontaktní čočky 3 % obyvatel. Rozrůstá se zde trend, kdy si zákazníci kupují kontaktní čočky a příslušenství k nim přes internet. Jen během roku 2012 se počet online nákupu oproti předešlému roku zvýšil o 45 %. Jedním z důvodů růstu oblíbenosti kontaktních čoček bývá označována jejich klesající cena, kdy u některých oblíbených produktů klesla průměrná cena v průběhu několika let více jak o třetinu. Nejžádanějším typem kontaktních čoček, jsou měsíční čočky, které používá více jak polovina nositelů. Dále v pořadí se nachází čtrnáctidenní a jednodenní. Nejprodávanějšími kontaktními čočky jsou čočky pro lidi s lehkou myopií, kde se dioptrie pohybují v rozmezí od = 0,5 do = 3. [17]

Lidé hledají maximální možné pohodlí jakkoli je to možné. Toto téma se týká také otázky kolem očí a případné korekce refrakční vady. S rostoucím trendem zdravého životního stylu roste také počet lidí, kteří řeší svou korekci pomocí refrakční chirurgie. Mezi lety 2012 a 2013 se zvýšil počet klientů očních klinik ve věkové skupině 21–40 let o 25 %. [18]

2.5 Kvalita vs. Kvantita

Nabídka produktů, které jsou častěji prodávány mimo specializované prodejny, roste. Lidé mohou snadněji nalézt vystavené kontaktní čočky v drogeriích či některé řetězce zabývající se elektronikou. Koupě takovýchto čoček bez porady s odborníkem může být pro lidské zdraví nebezpečná. Zákazníci si mohou tímto způsobem koupit kontaktní čočky, aniž by zašli nejprve na kontrolu či konzultaci s očním lékařem či optometristou pro zjištění, zda netrpí některým problémem, který by jim nošení kontaktních čoček neumožňoval (suché oko, alergie apod.). [19]

V odborné veřejnosti jsou často kritizovány například kontaktní čočky v řetězcích DM Drogerie, které si může zakoupit libovolný zákazník. Z legislativního pohledu není na nich nic špatného, protože mají na svém obalu různá označení, která splňují směrnice České republiky. Prodávání kontaktních čoček v optice, volně na internetu i jinde není nijak v rozporu s českými zákony. Z pohledu zákazníka se mohou tyto kontaktní čočky stát ideálním řešením korekce refrakční vady. Díky vysokému počtu poboček jsou snadno dostupné, vůči konkurenčním čočkám jsou až překvapivě levné a výhodou je také možné balení po jednom kuse. Zde však výčet jejich světlých stránek končí. Velkým záporem těchto čoček je fakt, že je zákazníkovi nikdo nenaaplikuje. Zákazník si je nemůže vyzkoušet, nikdo nezaručí příjemný pocit v oku a žádný optometrista nekontroluje, jak tyto čočky sedí zákazníkovi v oku (zakřivení, průměr apod.). Nevýhodou je také zastaralý materiál, ze kterého jsou čočky vyrobeny. HEMA-Copolymer je materiál, který má velmi blízko k původním čočkám Oty Wichterleho v době vývoje prvních kontaktních čoček. Oproti novým, moderním čočkám jsou tyto čočky tvrdší, tužší, hůře se přizpůsobují oku a mají nízkou propustnost pro kyslík. Nápis na obalu „Vysoká fyziologická snášenlivost“ je dosti zavádějící, protože takovéto rčení by si mohli umístit na obal všichni výrobci, neboť kompatibilita materiálu s lidskou tkání se vyžaduje u všech čoček libovolného výrobce. Tvzení „Z obzvláště měkkého materiálu, ...“ je dosti zavádějící, protože chybí porovnání, vůči čemu je materiál měkký. Nápis „S integrovanou UV ochranou“ může zákazníky navádět nosit kontaktní čočky bez slunečních brýlí, ale vzhledem k tomu, že čočka nezakrývá celé oko, doporučuje se pro zvýšení ochrany očí před UV zářením nosit kontaktní čočky s UV blokátory v kombinaci se slunečními brýlemi. [20]

Problémem stále častěji bývá fakt, že si lidé místo vyhledání odborníka a možnosti přímo se s ním poradit, hledají veškeré informace na internetu, kde uvěří různým tvrzením, které mohou, ale nemusí být pravdivé. „Tak jako nikdo neudělá endoskopii po internetu, tak mu po internetu nikdo neudělá ani měření zraku,“ řekl Ing. Jiří Michálek, CSc., prezident České kontaktologické společnosti, v Brně na veletrhu Opta v roce 2015. Podle Michálka se nikdo nepozastaví nad skutečností, že některé dámy mohou v kadeřnictví běžně utratit 700 Kč, ale pokud mají utratit podobnou cenu za vyšetření zraku, tak váhají. [19]

Každý zákazník by měl před koupí navštívit očního lékaře nebo optometristu. Velké počty lidí si kupují „univerzální“ brýle na čtení za několik desítek korun, které jsou

v nabídce téměř každé drogerie či většího obchodního řetězce. Takovéto brýle však mohou při dlouhodobějším nošení poškodit nejen zrak. Nekorigují astigmatismus, nezohledňují rozdílnou dioptrickou sílu na každém oku zvláště, vyrábí se jen pro omezené velikosti pupilárního distancu. Čím více se bude potenciální zákazník lišit od světového průměru, tím méně mu budou takovéto brýle sedět a vyhovovat. Tzv. „hotovky“ vznikly před 30 lety v USA hlavně pro zákazníky supermarketů, kteří si doma zapomněli své brýle na čtení a potřebují si přečíst informace uvedené na výrobku, v letáku či jen cenu. Mezi nejčastější zdravotní potíže spojené s nošením hotovek je například zhoršené vidění, únava, bolesti očí a hlavy, nevolnost, záněty spojivek či slzení a pálení očí. [21]

Odborníci dále kritizují marketing různých očních klinik, které provádí malé chirurgické operace na rohovce pro „vymazání pár dioptrií“. Nabízejí levné zákroky a doživotní záruku. Rohovka je však nenahraditelná tkáň. [19]

2.6 Etika v refrakční chirurgii

Mezi lety 1996–2000 byly v USA schváleny přístroje pro refrakční chirurgii metodou LASIK. V roce 2011 byla podána petice na odebrání povolení FDA všech přístrojů pro metodu LASIK a aby byla zveřejněna veškerá možná doporučení pro dobrovolné stažení těchto přístrojů. Navrhovatelem petice byl sám bývalý vedoucí odboru FDA, který je zodpovědný za udělování povolení právě v letech 1996–2000. Hlavními důvody této petice je úmyslné zatajování některých informací o bezpečnosti a účinnosti, které byly předloženy FDA výrobcí a jejich spolupracovníky (údajný výskyt nežádoucích účinků $\leq 1\%$, dočasnost nežádoucích účinků, vyšší než 90 % úspěšnost). [22]

Petice dokládá několik důkazů, že výrobci věděli o nežádoucích účincích, které vysoce převyšují 5 % a trvají déle jak 12 měsíců. Výrobci se snažili FDA přesvědčit, že některé nežádoucí účinky se nemusí započítávat (oslnění, halo efekt, suché oči apod.). Výrobcům se podařilo zatajit přibližně 30 % údajů, které mají vliv na bezpečnost pacientů, tvrzením, že některé údaje nemusely být předloženy z důvodu natolik dobrého zraku, kdy klienti ani nepřišli na pooperační kontroly. Přitom zákrok na rohovce se nikdy zcela nezahojí a i po 12 letech od operace se může objevit difúzní zánět. [22, 23]

Jedním z parametrů hodnocení bylo také měření efektivity laserů pro metodu LASIK, kdy pacient po zákroku nebude potřebovat dodatečnou korekci. Regulérní výsledek byl však zkreslen započítáním pouze klientů s nekorigovanou zrakovou ostrostí menší nebo rovno 20/40. Potenciálním klientům je tedy předkládáno, že mají 95 % šanci na odložení svých brýlí nebo kontaktních čoček, místo pouhých 57 %, které vyplývaly z původní studie. Zbylí budou potřebovat i po zákroku nosit některou z dalších metod korekce. [22, 23]

FDA reagovala na tuto petici šetřením, výsledkem byl však fakt, že petice byla 23. 06. 2014 zamítnuta s odůvodněním, že pro stažení přístrojů pro tuto metodu chirurgie není dostatečný počet důkazů. V srpnu 2015 byla však podána jiná petice, která má zapůsobit jako podpora pro původní petici, neboť se připojuje více jak tisíc postižených klientů refrakční chirurgie metodou LASIK. Obě petice se spojily a jsou předmětem šetření. Prozatím FDA vydala na svých internetových stránkách doporučení a varování o možných rizicích této metody. [22, 24]

2.7 Cíle práce

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit možné typy korekce refrakční vady pro tři kategorie zákazníků (děti od šesti let s lehkou myopií, náctiletí od 15 let s astigmatismem, počínající presbyopové) do věku 80 let pomocí dostupných metod korekce (brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgie). Hodnocení bylo prováděno skrze získaná data o velikosti a četnosti zakázek v optice a na oční klinice.

Splnění hlavního cíle bylo doprovázeno dílčími úkoly v průběhu zpracování této práce:

- data byla postupně zpracována formou procesní mapy a kalkulace nákladů na korekci pro celou konkrétní kategorii z perspektivy klienta
- vypracování FMEA pro jednotlivé metody korekce
- multikriteriální hodnocení metodou TOPSIS
- vypracování CEA pro jednotlivé metody korekce
- namodelování citlivostní analýzy snížením/zvýšením ceny pořízení korekce

3 Metody

V praktické části diplomové práce jsou vytvořeny tři skupiny klientů s různými počátečními parametry:

1. Kategorie: myopie, děti od 6 let věku;
2. Kategorie: myopie, běžný astigmatismus v adolescenci (od 15 let věku)
3. Kategorie: presbyopie po 40.-45. roce věku

Pro každého klienta byl stanoven různý počet let používání korekčního prostředku, kde limit je nastaven do dosažení 80 let věku. V každé skupině mohl klient použít různé prostředky korekce: brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgii. Důležitým předpokladem bylo zahrnutí počtu brýlí (náhradní brýle, příp. brýle na sport, výměna pro stárnutí materiálu, případný vývoj refrakční vady apod.), počet kontaktních čoček při plánované výměně za využití různých variant režimu nošení a frekvence výměny. V potaz byly brány různé varianty cenových relací jak u brýlí (luxusní brýle versus brýle "na pokladnu" či hotovky), tak také u kontaktních čoček (levné versus Dailies). Práce zahrnuje pravděpodobné změny korekce v časovém odstupu od laserové operace.

Veškerá data a informace o klientech byly získány ze zákaznického klubu „Inspirace“ společnosti KN Optik se sídlem v Teplicích a z Oční kliniky JL, s.r.o. v Praze, Nové Butovice.

V optice byla projedna kartotéka 5 tisíc záznamů refrakčních měření (až do konce roku 2012), kdy bylo vybráno 169 záznamů klientů se třemi a více průběžnými měřeními refrakce, měli založen svůj profil v zákaznickém klubu a současně splňovaly parametry tří zadaných kategorií. Z těchto záznamů byli dále vyřazeni klienti, jejichž zákaznický klub neobsahoval více jak jeden záznam o pořízení brýlové korekce a konečný počet se snížil na 133 záznamů. Z důvodu, že zákaznický klub je přenosný a lze jej sdílet s dalšími členy rodiny a známými, obsahují jednotlivé profily také záznamy dalších osob, u kterých byly tyto údaje separovaně zahrnuty ke zjištění frekvence a výše nákladů při pořizování brýlové korekce.

Z kartotéky aktivních nositelů kontaktních čoček byly vyhledány záznamy nositelů, u kterých byl již ustálen vhodný typ kontaktních čoček, neboť při výběru konkrétní kontaktní čočky, která by zákazníkovi vyhovovala dle stavu a parametrů oka, citlivosti a zručnosti zákazníka, dochází k častějším návštěvám optiky a náklady na pořízení kontaktních čoček se dále může lišit typ od typu.

3.1 HTA

Lékaři se musí neustále rozhodovat mezi mnoha možnostmi, které by při léčbě pacienta mohly přicházet v úvahu. Konzervativní či chirurgický postup léčby, klasické léky nebo cílená biologická léčba, případné vedlejší účinky, ekonomická stránka věci atd. K takovému rozhodování slouží HTA. Z anglického Health Technology Assessment

vzešla zkratka HTA, která znamená hodnocení zdravotnických technologií. Výraz technologie, resp. zdravotnické technologie, lze chápat, jako léky, lékařské přístroje, zdravotnické prostředky, různé metody, organizace zdravotnictví apod. Jedná se o souhrn metod, podle kterých se rozhodnout mezi technologiemi a nalézt tu nejvýhodnější. Umožňuje hlavně porovnávat klinický efekt a ekonomickou stránku věci. [25]

3.1.1 Analýza rizik

Význam slova „riziko“ je z historického vývoje výrazu všeobecně chápán, jako výskyt určitého nebezpečí. Pojmem „riziko“ můžeme označit veškeré možné situace, ve kterých mohou vznikat různé nepříznivé okolnosti. Takovéto okolnosti mohou v některých případech zahrnovat finanční ztrátu. Přítomnost jistých typů rizik nemusí vést pouze ke ztrátám, zvýšení nákladů nebo snížení zisků, může také nabývat negativních dopadů nefinanční povahy. Takovými nejvýznamnějšími dopady často bývají různá rizika spojována s dopady na zdraví a bezpečnost, environmentální charakter, vliv na sociální a kulturní cítění, dobrou pověst aj. Snadno se pak nefinanční ztráty mohou proměnit i na finanční ztrátu. [26–29]

Riziko a nejistota jsou důležité faktory, které dokáží ovlivnit velké množství lidských aktivit. Odborná literatura nemá jednotný pohled na analýzu rizika. Většinový pohled vidí analýzu rizika jako proces, který je rozčleněn do dvou fází. Jako identifikaci rizik, například jevů, událostí, různých faktorů apod., které mohou mít negativní nebo pozitivní vliv na následky jednání, včetně nastavení jejich významnosti; nebo stanovení velikosti rizika z pohledu možných následků výskytu rizik na celkové výsledky aktivit. Rozhodnutí, zda realizovat jisté aktivity, které jsou však zatíženy možným rizikem, vyžaduje zhodnotit toto riziko. Zhodnocení se pojí s určitými kritérii v souladu s přijatelností a nepřijatelností rizika. Takovéto hodnocení dává základní informace určené pro rozhodnutí o přijetí či případném zamítnutí určité aktivity nebo o možných opatřeních, které mohou snížit toto riziko. [26–29]

Analýza rizik se snaží odpovědět na otázku, jakým hrozbám může zdravotní zařízení čelit, která by mohla svým působením ohrozit pacienta či zdravotnické zařízení, ať už se jedná o utrpení zranění, finanční ztráty apod. Mezi základní části řadíme aktivum, hrozbu, zranitelnost a opatření. [30]

Tato problematika je množina mnoha prvků provázaných různými vazbami mezi nimi a nelze využívat jednu univerzální metodu. Nejlepší cestou vyhodnocování je využít a nakombinovat různé metody analyzování. S rozvojem informačních technologií se začalo objevovat stále více softwarových programů, které pracují s analýzou rizik a jejím hodnocením. Převážná většina existujících programů je vytvořena pro hodnocení pouze určitých typových příkladů. [31]

- **Check list (kontrolní seznam)**

Kontrolní seznam vytváří systematickou kontrolu založenou za předem určených podmínek a opatření. Seznamy, tzv. checklists, jsou vytvářeny charakteristiky daného systému či činností, které mají vliv a mohou mít potenciální dopady na selhání některého prvku systému a zapříčinit až nemalé škody. Struktura jednotlivých checklistů není předem stanovena a může se lišit svou složitostí, které mohou zahrnovat různou důležitost parametrů v rámci daného procesu. [31]

- **Safety audit (bezpečnostní kontrola)**

Safety audit hledá rizikové situace a návrhy na jejich opatření pro zvýšení bezpečnosti. Základem metody je hledání potenciálně možného ohrožení či problému provozu, který může nastat ve zkoumaném procesu. Používá se připravený seznam otázek a matice pro hodnocení rizik. [31]

- **What-if (co se stane, když...)**

Metoda zahrnuje postup, ve kterém se hledají možné dopady určitých situací. Jedná se převážně o spontánní diskuzi a hledání nápadů, ve kterém se odborná skupina osob snaží klást otázky a uvažuje se o možných rizicích. Nejedná se o striktně strukturovanou metodu, naopak se analytik snaží situaci přizpůsobit určitému účelu. [31]

- **Preliminary hazard analysis (předběžná analýza ohrožení)**

Jedná se o postup pro vyhodnocení případných rizik nebo nouzových situací, jejich zdrojů a dopadů a jejich určení do kategorií dle daných kritérií. Metoda vyjadřuje soubor několika technik pro hodnocení rizika. Ve výsledku se nejčastěji jedná o soubor několika metod hodnocení. [31]

- **Probabilistic safety assessment – PSA (metoda pravděpodobnostního hodnocení)**

Principem metody je stanovení příspěvků pro každou ohroženou část pro určení ohrožení celého procesu. Nejčastěji je tato metoda používána pro hypotetické scénáře jaderných havárií, díky nimž se stanovují a odhadují zóny a četnost těchto havárií. Metoda je založena na pochopení ohroženého procesu, identifikace případných aktivit a možnost poškození, modelování systémů možných událostí, hodnocení vztahů a spolehlivosti komponent a celého procesu. [31]

- **Failure mode and effect analysis – FMEA (analýza selhání a jejich dopadů)**

FMEA je důležitou součástí prospektivní preventivní strategie. Tato analýza se například v průmyslu využívá přes 50 let, kdy jsou její počátky spojeny s NASA a programem Apollo. [26–29]

FMEA se používá hlavně pro svou jednoduchou metodu identifikování a předcházení možných problémů nebo pochybení. Systematickým způsobem se metoda snaží nalézt odpovědi na dvě konkrétní otázky, a to „proč mohou procesy selhávat“ a „jakým způsobem můžeme těmto procesům zajistit, aby byly bezpečnější“. Ve zdravotnictví se FMEA využívá k nalezení zlepšení procesu, aby nedošlo možným selháním k újmě pacienta na zdraví, majetku nebo k jakémukoliv poškození zdravotnického zařízení. [26–29]

Cílem metody je analyzovat veškeré složky sledovaného procesu a odhalit tak možnost jeho selhání. Současně se zjišťují pravděpodobné následky selhání, a jaký má toto selhání vliv na celý proces. [26–29]

Postup metody se skládá z určení způsobů možného selhání a jejich následných důsledků, které hledá dopady a příčiny na základě systematicky a strukturovaně vymezených ohrožení procesu. U jednotlivých komponent procesu se hledají možné prostory pro jejich selhání. U každého takto nalezeného prostoru pro selhání se určí jeho možné následky a stanoví se míra rizika (RPN – risk priority number), která se skládá ze součinu závažnosti rizika (S – severity), pravděpodobnosti výskytu selhání (O – occurrence) a pravděpodobnosti odhalení selhání (D - detection). Bodově se ohodnotí 1–5, kdy 1 znamená nízkou a 5 značí vysokou závažnost / výskyt. Pro odhalení je škála hodnocení nastavena opačně, tedy 1 znamená brzké odhalení a 5, že se selhání nemusí odhalit včas. Na základě výsledné míry rizika se nastaví priorita pro konkrétní oblasti, které se musí řešit. Nejzávažnější selhání by měla být ošetřena nápravnými akcemi zaměřené na jejich prevenci. Po ošetření všech možných způsobů selhání se znovu ohodnotí možná rizika s navrženými způsoby opatření a ověří se tak efektivita opatření. [26–29]

Metoda se využívá ke kontrole každého prvku projektového návrhu procesu a pro vážná ohrožení a zdůvodněné případy. [31]

3.1.1.1 Citlivostní analýza

Využití velké části základních nástrojů, které určí vliv rizikových variant, hlavně rizikových matic, pravděpodobnostních stromů či scénářů je sníženo z důvodů velice malého počtu rizikových faktorů, kterých nesmí být více než maximálně tři. Tento fakt omezuje aplikaci využitelných metod pouze na nejhlavnější rizikové faktory. Ke zjištění důležitosti jednotlivých rizikových faktorů lze v případě kvantitativních faktorů rizik využít citlivostní analýzu. [32]

Hlavním cílem citlivostní analýzy je nalezení citlivosti daného kritéria hodnocení rizikových variant na případné přeměny hladiny hodnot rizikových faktorů, které mohou ovlivnit dané kritérium. Ve výsledku bude řečeno, jak může být nejistota ve výstupu rozdělena mezi různé zdroje vstupních dat modelu. Například výše zisku, využití kapacit, diskontní sazby, ceny produktů apod. Metoda slouží jako „kontrola“ HTA. [32]

Citlivostní analýzu můžeme dělit na lokální, screeningové a globální. Výhodou této metody je získání velmi přesných informací o zkoumaných variantách. Nevýhodou však bývá fakt, že zpracování této analýzy může být dosti obsáhlé. [32]

Primární podoba citlivostní analýzy je tzv. „jednocestná analýza“, ve které jsou hledány možné dopady izolovaných změn každého rizikového faktoru na dané hodnocené kritérium a zbylé rizikové faktory setrvávají na svých nejpravděpodobnějších hodnotách. Výsledné změny jsou pak charakterizovány jako pesimistické a optimistické hodnoty faktorů či odchylky od plánovaných hodnot faktorů (například v procentech). Pokud rizikové faktory způsobí pouhé menší výsledné změny, jsou dále tyto faktory považovány za málo důležité, neboť citlivost je velmi nízká. Nastanou-li však změny značných rozměrů, označujeme je jako významné a dané kritérium je pak velmi citlivé na tyto změny. [32]

3.1.2 Nákladová analýza

Hlavní složkou HTA jsou nákladové analýzy. Hlavním důvodem nákladového hodnocení je zjištění, která z porovnávaných zdravotnických technologií je z nákladového hlediska nejvýhodnější. Důležitou roli během porovnávání hraje navíc klinický efekt. Ve výsledku získáváme přehled o poměrech ceny a kvality jednotlivých zdravotnických technologií, z čehož se posléze vybere pro nás ta nejvýhodnější. [25]

3.1.2.1 Analýza nákladové efektivity (CEA)

Analýza nákladové efektivity se zabývá výpočtem poměru mezi náklady (resp. cenou) a velikostí známého účinku (resp. efektu). Touto metodou lze vzájemně hodnotit dvě a více variant zdravotnických technologií zjištěním vstupních nákladů a výstupních důsledků. Obsahem tedy bývá zjištění a porovnání nákladů na přirozenou jednotku výstupu. Tato metoda se ukazuje velmi výhodná při porovnávání zdravotnických technologií, neboť není nutné převádět výsledné efekty na peněžní jednotku. [25]

V CEA můžeme sledovat kritérium efektivity, kdy jsou náklady počítány na jednotku výstupů (říkáme tomu nákladová efektivita)

$$\frac{C_A}{E_A} < \frac{C_B}{E_B}, \quad (8.1)$$

kdy C_A vyjadřuje současnou hodnotu nákladů procesu A, C_B současnou hodnotu nákladů procesu B, E_A přirozený efekt výdajového procesu A a E_B přirozený efekt výdajového programu B. Kritérium efektivity však lze vyjádřit také v převrácené hodnotě, tedy efektu na peněžní jednotku nákladů

$$\frac{E_A}{C_A} > \frac{E_B}{C_B}. \quad (8.2)$$

Během rozhodování o různých variantách zdravotnických technologiích bývají potíže určit efektivnější technologii na první pohled. V případě, kdy by nová technologie

byla levnější, než předchází a současně by vytvářela vyšší klinický efekt, byla by tato metoda jednoznačně přijata. V opačném případě, kdy by novější technologie vykazovala stejné či dokonce horší klinické efekty ve srovnání s původní technologií a současně by zahrnovala i vyšší náklady, bylo by lehké tuto novější technologii zamítnout a dále pokračovat s technologií již používanou. Prakticky se však lze prakticky shledat se situacemi, kdy výsledný efekt novější technologie je vyšší, ale současně se zvedají i její náklady. V takovýchto případech se nelze lehce rozhodovat. [25]

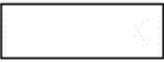

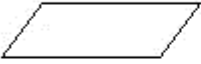
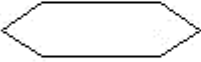



Pro podobné situace byl zaveden koeficient ICER (Incremental Cost Effectiveness Ratio), který je vyjadřován jako poměr rozdílu jednotlivých nákladů určitých technologií a rozdílu jejich klinických efektů

$$ICER = \frac{\Delta C}{\Delta E} = \frac{C_2 - C_1}{E_2 - E_1} \leq ? \quad (8.3)$$

kdy C_1 vyjadřuje náklady původní technologie, C_2 náklady novější technologie, E_1 klinické efekty původní technologie a E_2 klinické efekty novější technologie. ICER může být používán jako pomůcka při rozhodování mezi zdravotnickými subjekty, neboť takovýto vzorec pomáhá vyjádřit množství nákladů na jednotku klinického efektu navíc. [25]

3.1.3 Vývojové diagramy

Vývojový diagram patří mezi diagramy, které se využívají k obrazovému vyjádření postupů, jednotlivých kroků algoritmu či konkrétního postupu. Celý diagram se skládá z více druhů tvarů obrazců (obdélník, kosočtverec apod.), kde jsou tyto obrazce pospojovány za pomoci šipek (Obr. 8). Jednotlivé obrazce vyjadřují dílčí kroky celého postupu a šipky jejich tok. [33]

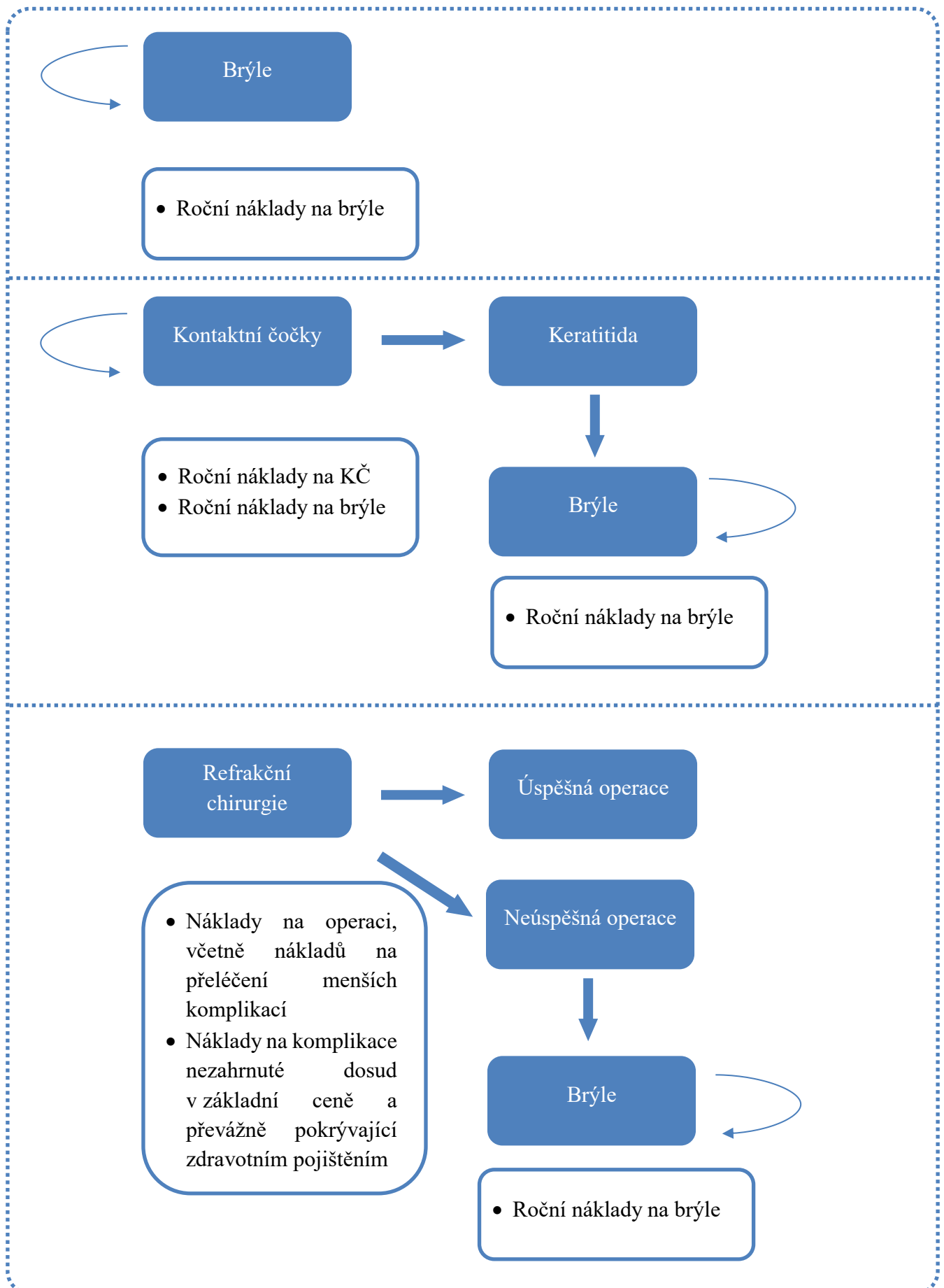
Značka	Název značky, použití
	Zpracování; pro zápis jednoduchých příkazů přiřazení
	Rozhodování, větvení nebo přepínání; pro zápis podmínky
	Vstup nebo výstup; Pro zápis příkazu čtení nebo tisku
	Příprava; pro modifikaci činnosti Používá se např. pro zápis cyklů se známým počtem opakování nebo pro zápis záhlaví procedur
	Předem definovaná činnost Představuje jinde rozpracovanou činnost, např. proceduru
	Spojka
	Začátek nebo konec

Obr. 8: Význam značek ve vývojovém diagramu [34]

3.1.4 Procesní mapy

Procesní mapy jsou používány pro jejich přehledné členění všech etap a činností v procesu. Obvyklé členění spočívá v rozdělení hlavních etap, řídicích etap a podpůrných etap v průběhu celého procesu. Procesní mapy můžeme nadefinovat jako systematické zobrazení sledu všech činností v průběhu procesu. Tvoření procesních map se vyvíjí zpravidla podle některé z modelových situací. Činnosti jsou seskupovány a jsou znázorňovány jedním procesem. [35]

V průběhu této práce byly vytvářeny procesní mapy pro jednotlivé metody korekce refrakčních vad a jejich následné možnosti dalších nákladů (Obr. 9).



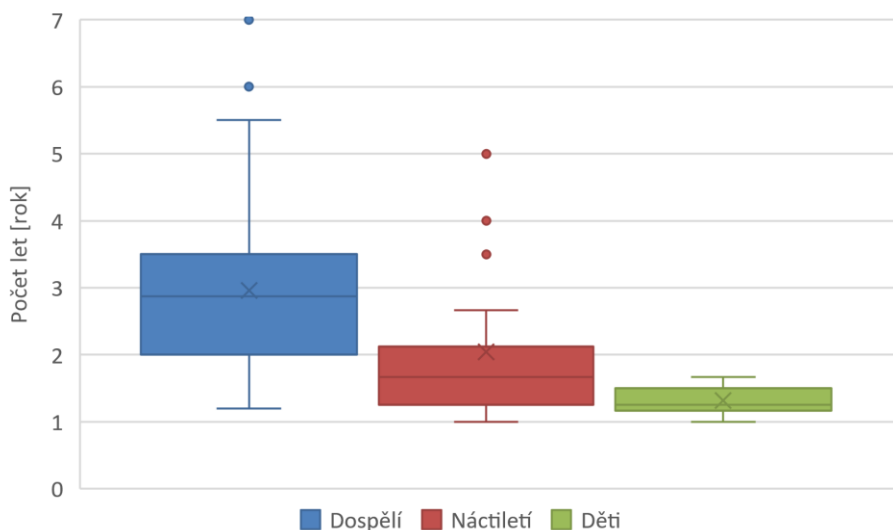
Obr. 9: Procesní mapa pro jednotlivé metody korekce a jejich náklady

4 Výsledky

V praktické části byla nejprve zpracována data získaná z optiky KN Optik (archiv měření, archiv kontaktních čoček a zákaznický klub) a kliniky Oční klinika JL, s. r. o. (archiv operace katarakt). Po zpracování těchto dat byly namodelovány různé kombinace způsobů korekce refrakční vady a jejich následná kalkulace. Následovalo vypracování FMEA pro každou z metod korekce, CEA a citlivostní analýza.

4.1 Brýlová korekce

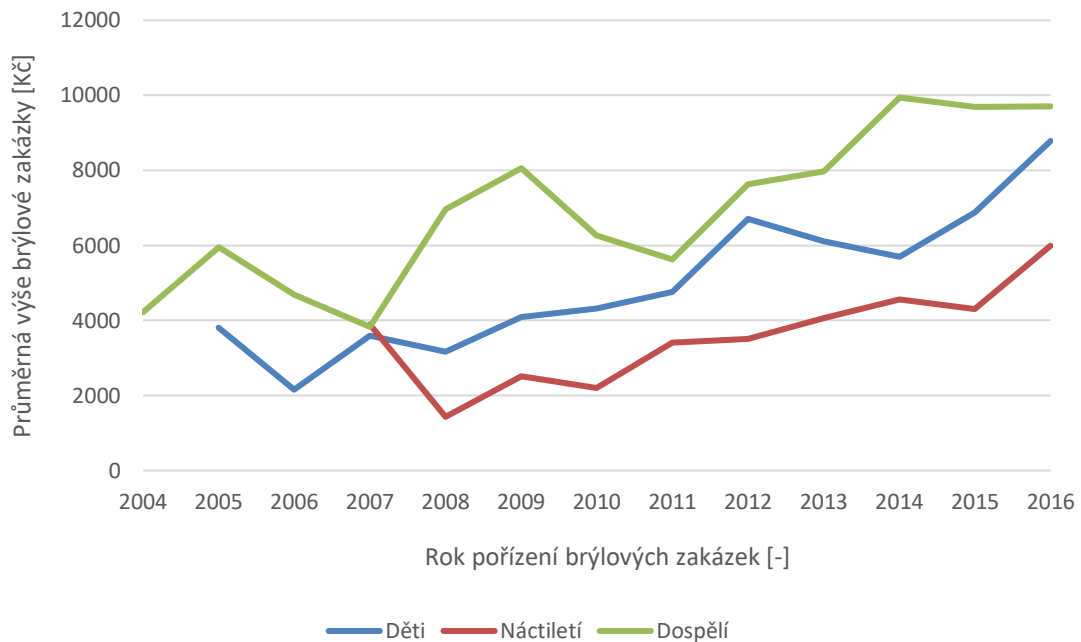
Nejprve byl zpracován archiv měření a s ním spojený zákaznický klub jednotlivých zákazníků. Z celkového počtu 133 záznamů bylo (dle předem stanovených kategorií) 13 dětí, 26 náctiletých a 94 dospělých zákazníků. Z analýzy záznamů v zákaznickém klubu lze zjistit částku, kterou zákazník za každou zakázku vydal a dobu pořízení zakázky, resp. frekvenci pořizování brýlové pomůcky. Na Obr. 10 lze vidět graf výsledné frekvence zakázek v jednotlivých kategoriích.



Obr. 10: Graf četnosti pořizování si brýlové korekce ve všech skupinách

Nejvyšší frekvence pořizování nových brýlí či výměna skel byla zjištěna v kategorii dětí, kdy se modus rovná 1,25, což znamená, že přibližně každého jeden a čtvrt roku byla zadána nová zakázka. Ze zkušeností byly hlavními důvody nových zakázek jejich ztráta či úrazy, kdy brýle byli posléze nenositelné nebo byla předepsána nová korekce. U náctiletých se zakázka na nové brýle vyskytovala přibližně každého 1,67 roku ze stejných důvodů jako u dětí, avšak zde se už začaly objevovat vlivy módních trendů a značek. Relativně nejméně časté obměny či nové zakázky se vyskytovaly u dospělých, kdy se návštěva optiky pohybovala jednou za necelé tři roky (modus je roven 2,875). U dospělých se také předpokládá, že jako hlavní důvod pro změnu bývá především opotřebení materiálu (v souvislosti s obrubou nebo brýlovými čočkami)

zapříčiněné menšími nehodami, pracovní opotřebením (poškrábání) či pomalejší změny korekce převážně později spojené s počínající presbyopií.

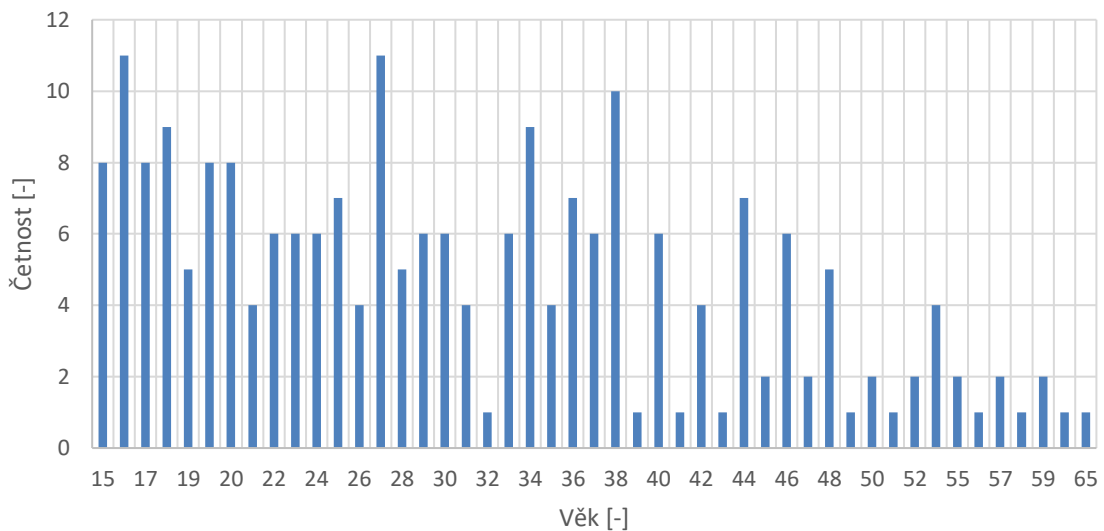


Obr. 11: Graf průměrných nákladů na brýlovou korekci pro všechny kategorie

Na Obr. 11 lze vidět průměrné roční náklady na pořízení brýlové korekce pro každou ze zadaných skupin a jejich rostoucí tendenci zvyšování výše nákladů. Rozdílná hladina výše nákladů u každé kategorie dokazuje odlišnou specifikou potřeb jednotlivých skupin. U skupin *Děti* a *Náctiletí* jsou křivky posunuté z důvodu, že se pro některé roky nepodařilo získat data, která by se mohla započítat pro zjištění průměrné výše za brýlovou zakázku. U dospělých osob se výše pořizovacích nákladů na brýlovou korekci odvíjí od různých nároků a potřeb zákazníka. Dospělí zákazníci od 40 let (počínající presbyopové) žádají již brýle na blízko, kdy si mohou vybrat nejlevnější variantu v hodnotě do 1 500 Kč za celou zakázku nebo střední cestu s hodnotou pohybující se okolo 7 000 – 8 000 Kč za zakázku anebo si zákazník může vybrat propracovanější čočky s různým množstvím vlastností, kdy však mohou náklady převyšovat částku 10 000 Kč na jednu čočku a hodnota zakázky se tak může pohybovat okolo 30 000 Kč i více.

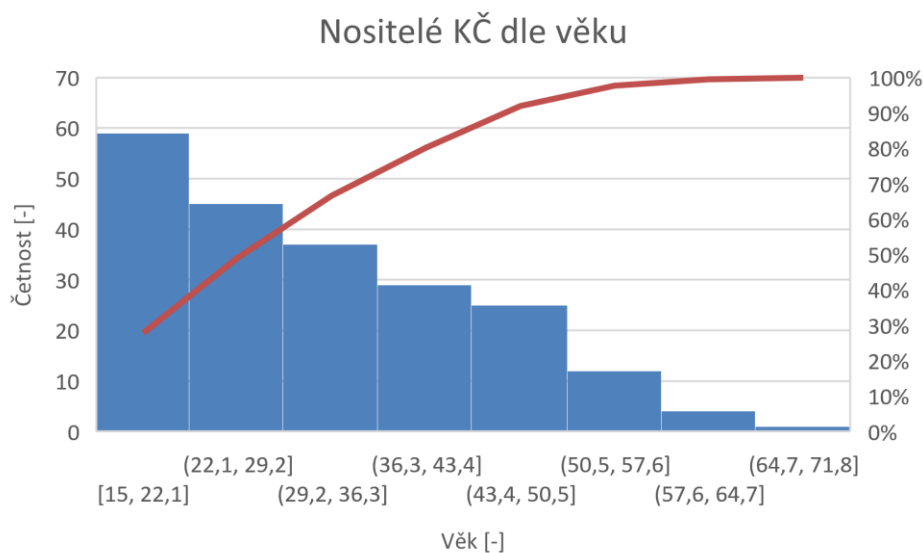
4.2 Kontaktní čočky

Z evidence bylo celkem vybráno 239 nositelů kontaktních čoček. Věkové rozložení nositelů začíná až od 15 let (Obr. 12), protože dle vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků může optometrista bez odborného dohledu očního lékaře aplikovat kontaktní čočky pouze u osob starších 15. Mladším osobám může aplikovat kontaktní čočky jen oftalmolog nebo optometrista pod odborným dohledem oftalmologa.



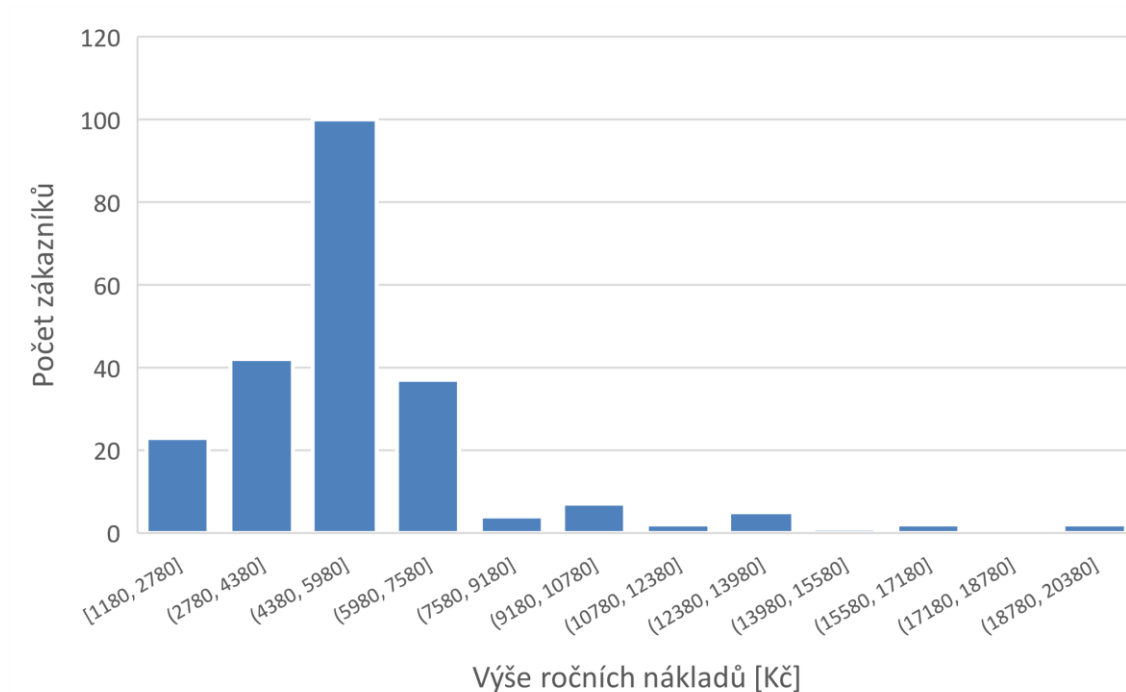
Obr. 12: Četnost klientů dle věku při první aplikaci kontaktních čoček

Četnost nositelů kontaktních čoček se s rostoucím věkem vyvíjí dle obecných předpokladů. Nejvyšší počet nositelů kontaktních čoček se nachází v rozmezí mezi 15 a 22 lety věku a s přibývajícím věkem se tento počet lineárně snižuje (Obr. 13). Z Paretovy analýzy vyplývá, že 80 % nositelů je ve věku mezi 15 a 43 lety. Zbylých 20 % odpovídá nositelům, kteří již potřebují přídavek do blízka a běžné čočky jim tak už nevyhovují. Tito nositelé přecházejí na brýlovou korekci nebo na nošení multifokálních kontaktních čoček, které zvládají přechod pohledu z dálky do blízka, avšak vyžadují jistý čas na navyknutí pro jejich nositele, neboť jejich zrak již nebude tak ostrý, na jaký byli zvyklí a kontaktní čočky opouští.



Obr. 13: Paretův graf četnosti nositelů kontaktních čoček dle věku

Nejvyšší četnost ročních nákladů na pořízení kontaktních čoček, plynoucí z pravidelného nákupu v optice, vychází okolo 5 000 Kč (Obr. 14). Tato částka odpovídá (také dle nejčastěji kupovanému typu kontaktních čoček v optice) pořízení dvou balení (každá pro jedno oko) měsíčních kontaktních čoček po 1 250 Kč za krabičku, které vystačí na šest měsíců. K tomuto typu čoček se však musí ještě připočítat roztok na kontaktní čočky (560 Kč na čtyři měsíce) potřebný na čištění a hygienické zacházení s kontaktními čočkami.



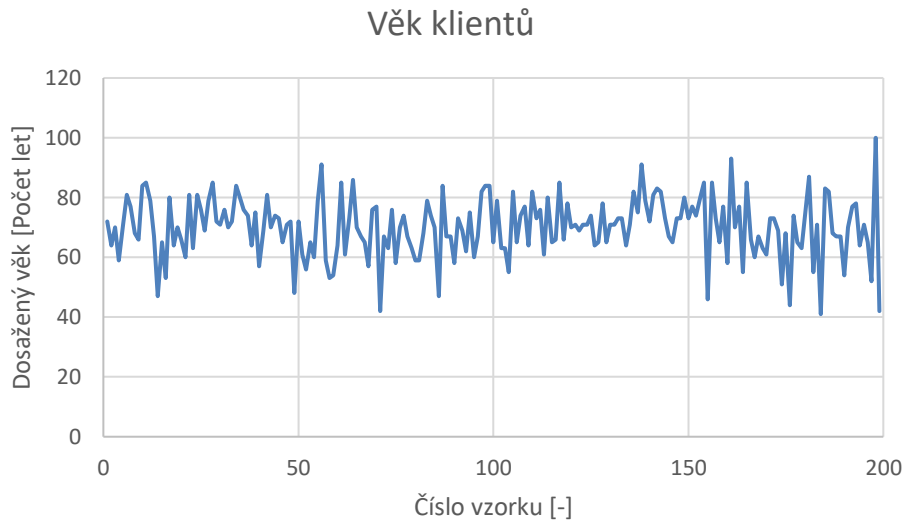
Obr. 14: Četnost zákazníků rozdělená dle výše ročních nákladů na pořízení kontaktních čoček

4.3 Refrakční chirurgie

V případě laserových operací se cena pohybuje okolo 10 až 20 tisíc Kč za jedno oko. Konkrétně u operace metodou LASIK se účtuje 10 tisíc Kč za jedno oko a v případě metody ReLex Smile, která se provádí pomocí femtolaseru, se účtuje 20 tisíc Kč za jedno oko. Refrakční chirurgie se praktikuje u osob ve věkovém rozmezí 20 až 30 let (horní hranice se odvíjí v závislosti na chování zdravotnického zařízení). Dolní hranice je stanovena z důvodu, aby byla operace prováděna již u osob s ukončeným vývojem oka. Horní hranice se převážně pohybuje okolo 30 let z důvodu delšího praktického užívání, kdy člověk nebude muset začít užívat korekci na blízko z důvodu počínající presbyopie.

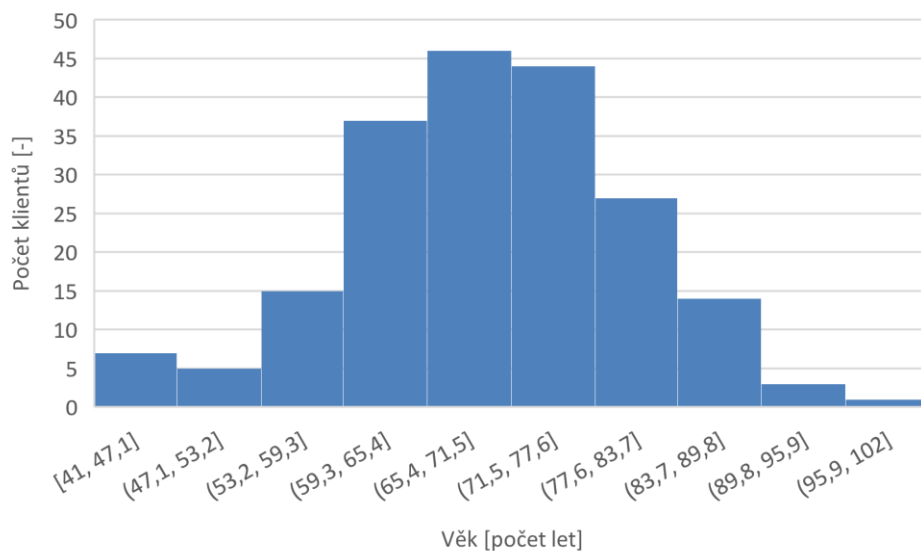
4.4 Katarakta

Z důvodu fyziologických změn oka v průběhu života, je potřeba s oběma očima podstoupit operaci katarakty. Životní styl a individuální změny určují tendenci a vznik katarakty, která se může u každého jedince objevit v odlišném věku (Obr. 15). Kdy člověk půjde na operaci katarakty, však záleží na doporučení lékařem a rozhodnutí klienta.



Obr. 15: Věk jednotlivých pacientů při operaci katarakty

Z archivu operací katarakty byla získána data o celkem 199 operacích. Věkové rozmezí klientů se pohybuje mezi 41 a 100 lety, kde nejvyšší četnost operací se vyskytuje mezi 60 a 77 lety věku (Obr. 16).



Obr. 16: Četnost pacientů katarakty dne věku

Klient obdrží od pojišťovny na každé oko balíček OKA (Operace katarakty ambulantně) 9 250 Kč. Předoperačně lze pak klientovi vykázat 300 Kč. Den po operaci je kontrola, kde se fakturuje 250 Kč, následující kontrola se provádí za týden a další za měsíc (vše po 250 Kč). Na kontrole měsíc po operaci se předepisují, pokud jsou nutné, brýle, kde příspěvek od pojišťovny je stejný, jako běžného nároku na brýle před operací

(150 Kč na brýlové obruby a 51 Kč na jednu brýlovou čočku v případě sféry do ± 6 dioptrií nebo 111 Kč v případě torických čoček se sférou do ± 6 dioptrií a cylindrem do 2,00).

U multifokálních nitroočních čoček se doplácí 15 000 Kč na jedno oko, ale není jisté, zda bude čočka odpovídat změřeným hodnotám před operací. V případě VPMD (Věkem podmíněná makulární degenerace) se implantuje žlutá asférická nitrooční čočka, kde je doplatek 2 000 Kč. V kombinaci VPMD a rohovkového astigmatismu se implantuje žlutá asférická nitrooční čočka torická, na kterou je doplatek 6000 Kč. Až u poloviny pacientů může vzniknout sekundární katarakta a zde se účtuje výkon za 500 Kč.

4.5 Kalkulace kombinací korekce a jejich modelování

Pro každou ze tří skupin klientů byly zvlášť vytvořeny kombinace možností využití všech tří typů korekčních pomůcek (brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgie). U každé skupiny se bere ohled na věk.

4.5.1 Děti od šesti do 80 let

V této kategorii začíná modelování pořízením první brýlové zakázky v šesti letech. Následují postupně další brýlové zakázky dle frekvence pořizování a výše zakázek v návaznosti na data získaná z optiky. Ve věku 15 let dochází k prvnímu dělení, kdy si klient může rozhodnout, zda bude pokračovat v korigování formou brýlí nebo přejde na střídavé nošení brýlí společně s kontaktními čočkami, a to až užívanými denními či měsíčními.

Ve 20 letech se může začít rozhodovat, zda bude dále pokračovat s brýlemi či kontaktními čočkami nebo se rozhodne pro refrakční chirurgii formou operace LASIK nebo ReLex Smile. Stejně možnosti volby nastávají ve 25, 30 a 35 letech. U refrakční chirurgie se počítá s úspěšnou operací, kdy potřeba brýlí nastane až s počínající presbyopií. Případný neúspěch operace lze zařadit do možnosti pozdějšího rozhodnutí k operaci, v závislosti na době, kdy pacient nebude korekci potřebovat, neboť pozdější rozhodnutí k operaci a krátká doba bez potřeby korekce přibližně finančně odpovídá dřívější operaci, ale z důvodu neúspěšné operace také dřívější potřeba korekce. Například při rozhodnutí operace ve 20 letech, která však nebude dostatečně úspěšná a bude následovat brzká potřeba korekce, odpovídá rozhodnutí nošení korekční pomůcky do 35 let a následnému podstoupení refrakční chirurgie, ale z důvodu vyššího věku a následnému nástupu presbyopických problémů, které refrakční chirurgie neřeší, nebude období bez potřeby korekce trvat dlouhou dobu a nastoupí změny spojené s presbyopií a potřebou korekce do blízka.

Mezi 40. až 45. rokem věku se začnou značně projevovat již zmíněné projevy presbyopie, kde budou existovat další možnosti, jak se rozhodnout tyto nedostatky řešit, resp. kterou z metod korekce zvolit a jakou možnost, která nám daná metoda nabízí, vybrat. Při přechodu z brýlí nebo denních kontaktních čoček je na výběr pokračovat běžnými monofokálními brýlemi nebo zvolit brýle multifokální, které zvládnou pohledy na více druhů vzdáleností.

Při předchozím střídání brýlí s měsíčními kontaktními čočkami lze, jako v předchozí možnosti, přejít na brýle monofokální nebo multifokální, ale zde existuje ještě jedna možnost, a to multifokální kontaktní čočky, které budou střídány znovu buď s monofokálními nebo multifokálními brýlemi.

V případě refrakční chirurgie a počínající presbyopií spočívá v úvahu pouze korekce formou brýlí, buď monofokálních nebo multifokálních. Korekce pomocí kontaktních čoček se u klienta po refrakčním zákroku nedoporučuje.

Kontaktní čočky jsou v modelech zapracovány pouze do maximálního věku 70 let, kdy už existuje nízká pravděpodobnost ochoty čočky nosit z hlediska pohodlí a zdravotnímu stavu.

Mezi lety 60 a 77 se odoperuje nejvyšší počet katarakt. Tyto operace mají vliv na následující refrakci a pořízení nové korekce s novými hodnotami z důvodu voperované nitrooční čočky a případnému konjugovanému astigmatismu.

Tab. 2: Přehled nákladů různých kombinací korekce pro 1. skupinu (děti od šesti let)

Výše nákladů [Kč]	Kombinace korekce
154 668	Pouze brýle monofokál
303 599	Pouze brýle, počátkem presbyopie multifokální brýle
263 332	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, začátkem presbyopie zanechává čoček
412 263	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, začátkem presbyopie zanechává čoček, přechod na multifokální brýle
259 892	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie zanechává čoček
408 823	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie zanechává čoček, přechod na multifokální brýle
398 873	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie přechází na multifokální čočky a má náhradní brýle, od 70 let zanechává čoček
493 611	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie přechází na multifokální čočky a má náhradní multifokální brýle, od 70 let zanechává čoček
134 867	Pouze brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
272 312	Pouze brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
145 094	Pouze brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
282 539	Pouze brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
157 530	Pouze brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
294 975	Pouze brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
162 857	Pouze brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
300 302	Pouze brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
154 867	Pouze brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
292 312	Pouze brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
165 094	Pouze brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
302 539	Pouze brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle

177 530	Pouze brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
314 975	Pouze brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
182 857	Pouze brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
320 302	Pouze brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
147 651	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
285 096	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
177 054	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
314 499	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
208 666	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
346 111	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
239 561	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
377 006	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
167 651	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
305 096	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
197 054	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
334 499	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
228 666	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
366 111	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
259 561	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
397 006	V dětství brýle, od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
147 399	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
284 844	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
177 488	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
314 933	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
209 565	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
347 010	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
234 565	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle

372 010	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
167 399	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
304 844	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
197 488	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
334 933	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
229 565	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
367 010	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
254 565	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
392 010	V dětství brýle, od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle

Při porovnání získaných výsledů z modelace kombinace korekce se ve skupině děti od šesti let zjistilo, že mezi první tři možnosti kombinace s nejnižšími peněžními náklady patří zaprvé nošení monofokálních brýlí, ve 20 letech podstoupit operaci LASIK a ideálně až s počínající presbyopií znovu nosit monofokální brýle (134 867 Kč), na druhém místě je stejná kombinace s LASIK od 25 let (145 094 Kč) a na třetím místě se umístila možnost nosit, kdy v dětství se nosí brýle, od 15 se začnou střídát měsíční čočky a náhradní brýle, ve 20 letech se provede LASIK a ideálně až počátkem presbyopie se začnou znovu nosit monofokální brýle (147 399 Kč). Na opačné straně tabulky, resp. tři možnosti kombinace s nejvyššími peněžními náklady jsou zaprvé v dětství nošení brýlí, od 15 nošení měsíčních čoček společně s náhradními brýlemi, začátkem presbyopie přejít na multifokální čočky a mít náhradní multifokální brýle (493 611 Kč), zadruhé od dětství nosit brýle, v 15 začít střídát brýle s denními čočkami, začátkem presbyopie zanechat čoček a přejít na multifokální brýle (412 263 Kč) a zatřetí od dětství brýle, od 15 nosit měsíční čočky a mít náhradní brýle, začátkem presbyopie zanechat čoček a přejít na multifokální brýle (408 823 Kč).

4.5.2 Náctiletí od 15 do 80 let

Modelování kombinace korekce a výsledných nákladů ve druhé skupině, náctiletí od 15 let s mírným astigmatismem, bylo téměř totožné s modelováním v první skupině, děti od šesti let. Rozdíl spočíval v počátku modelování, kdy v tomto případě modelace začíná 15. rokem a nepředchází jí korekce pouze brýlemi, jako tomu bylo u první skupiny. Náklady na brýle a kontaktní čočky, vzhledem k přítomnosti astigmatismu, vzrostly přibližně o 10 %, což odráží cenový rozdíl torických čoček od sférických čoček jak kontaktních, tak brýlových.

Tab. 3: Přehled nákladů různých kombinací korekce pro 2. skupinu (náctiletí od 15 let)

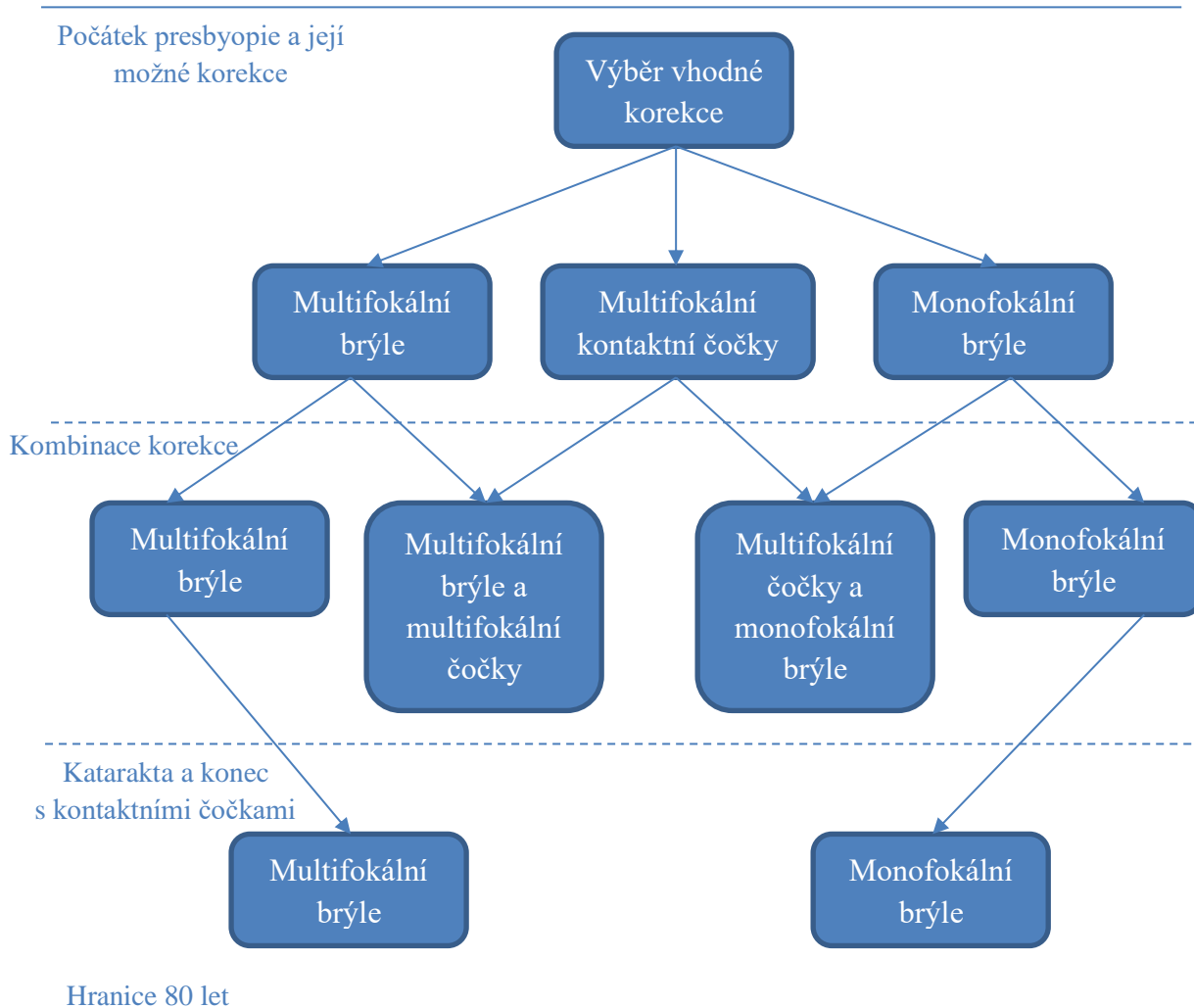
Výše nákladů [Kč]	Kombinace korekce
136 504	Pouze brýle monofokál
279 153	Pouze brýle, počátkem presbyopie multifokální brýle
252 994	Od 15 střídání brýle a denní čočky, začátkem presbyopie zanechává čoček
395 642	Od 15 střídání brýle a denní čočky, začátkem presbyopie zanechává čoček, přechod na multifokální brýle
257 452	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie zanechává čoček
400 101	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie zanechává čoček, přechod na multifokální brýle
392 034	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie přechází na multifokální čočky a má náhradní brýle, od 70 let zanechává čoček
484 889	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, začátkem presbyopie přechází na multifokální čočky a má náhradní multifokální brýle, od 70 let zanechává čoček
112 723	Pouze brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
242 737	Pouze brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
123 973	Pouze brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
253 987	Pouze brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
137 653	Pouze brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
267 667	Pouze brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
143 512	Pouze brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
273 526	Pouze brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
132 723	Pouze brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
262 737	Pouze brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
143 973	Pouze brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
273 987	Pouze brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
157 653	Pouze brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
287 667	Pouze brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
163 512	Pouze brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
293 526	Pouze brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
118 884	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
256 329	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
150 522	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
287 967	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
184 590	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
322 035	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
217 633	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
355 078	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle

138 884	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
276 329	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
170 522	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
307 967	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
204 590	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
342 035	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
237 633	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
375 078	Od 15 střídání brýle a denní čočky, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
120 277	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
257 722	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
154 366	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
291 811	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
190 443	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
327 888	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
219 443	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
356 888	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
140 277	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
277 722	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 20 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
174 366	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
311 811	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 25 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
210 443	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
347 888	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 30 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle
239 443	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle
376 888	Od 15 nosí měsíční čočky a má náhradní brýle, ve 35 letech ReLex Smile a ideálně až počátkem presbyopie multifokální brýle

Ve druhé skupině, náctiletí od 15 let, vyšly jako nejlevnější kombinace zaprvé pouze brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle (112 723 Kč), zadruhé od 15 let střídání brýlí a denních čoček, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle (118 884 Kč) a zatřetí od 15 nošení měsíčních čoček s náhradními brýlemi, ve 20 letech podstoupit LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu nosit brýle (120 277 Kč). Naopak nejdražší kombinace vyšly zaprvé od 15 nosit měsíční čočky a mít náhradní brýle, začátkem presbyopie přejít na multifokální čočky a mít náhradní multifokální brýle (484 889 Kč), zadruhé od 15 nosit měsíční čočky a mít náhradní brýle, začátkem presbyopie zanechat čoček a přejít na multifokální brýle (400 101 Kč) a zatřetí od 15 střídat brýle a denní čočky, začátkem presbyopie zanechat čoček a přejít na multifokální brýle (395 642 Kč).

4.5.3 Presbyopové po 40.-45. roce věku do 80 let

Třetí skupina obsahuje nejnížší počet kombinací korekce z důvodu počátku modelování se začínajícími presbyopickými potížemi po 40.-45. roce věku, kdy tu již nehraje svou roli refrakční chirurgie a možnost denních kontaktních čoček kvůli absenci denních multifokálních kontaktních čoček na trhu. Korekce je jen možná monofokálními brýlemi, multifokálními brýlemi či multifokálními kontaktními čočkami anebo jejich vzájemnou kombinací.



Obr. 17: Schéma postupu modelování, konkrétně u třetí skupiny, presbyopové po 40.-45. roce věku

Modelování probíhalo stejně jako u první skupiny, ovšem pouze v rozmezí počátku presbyopie až do věku 80 let (Obr. 17).

Tab. 4: Přehled nákladů různých kombinací korekce pro 3. skupinu (presbyopové po 40.-45. roce věku)

Výše nákladů [Kč]	Kombinace korekce
62 823	Pouze brýle monofokál
211 754	Pouze multifokální brýle
189 405	Multifokální čočky a má náhradní brýle, od 70 let zanechává čoček
284 142	Multifokální čočky a má náhradní multifokální brýle, od 70 let zanechává čoček

Oproti předcházejícím dvou skupinám je v této skupině nízký počet možných kombinací a je tak přehlednější zjistit kombinaci s nejvyššími a nejnižšími náklady. Možná volba korekce s nejnižšími náklady je cesta korekce formou pouze monofokálních

brýlí (62 823 Kč). Nejdražší možnou kombinaci tvoří rozhodnutí používat multifokální kontaktní čočky a současně multifokální brýle (284 142 Kč).

4.6 FMEA

Pro každou ze tří možných druhů metod korekce refrakční vady (brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgie) byla zpracována analýza možných selhání a jejich dopadů, FMEA. Byla sestavena skupina osmi odborných pracovníků. Osloven byl vysoký počet optometristů a oftalmolog. Ne všichni se však z důvodu pracovní vytíženosti mohli zařadit mezi skupinu odborných pracovníků.

Pro stanovení pozorovaného procesu byla vybrána vždy jedna z metod možné korekce. U každé metody korekce byla identifikována možná rizika spojená s používáním daného typu korekční pomůcky.

Každý ze skupiny odborných pracovníků byl vyzván, aby ohodnotil jednotlivé metody samostatně, resp. nezávisle na ostatních členech skupiny, kdy byly posléze jednotlivé analýzy zpracovány a vytvořena z nich jedna FMEA zohledňující hodnoty všech členů skupiny, jako jejich průměry. Hodnotila se závažnost možného rizika, počet možného výskytu a pravděpodobnost jeho odhalení stupnicí 1-5 (1 znamená nízkou a 5 značí vysokou závažnost / výskyt, naopak pro odhalení je škála hodnocení nastavena opačně, tedy 1 znamená brzké odhalení a 5, že se selhání nemusí odhalit včas). Po takovémto vyhodnocení všech rizik u každého typu metody korekce bylo pro dané riziko vypočteno RPN součinem těchto hodnot. Dle velikosti RPN bylo každé riziko zařazeno do příslušné skupiny tíhy rizika (Tab. 5).

Dalším krokem analýzy byla snaha o analyzování možných příčin a stanovení opatření pro jednotlivé riziko následované opětovným procesem hodnocení závažnosti, výskytu a odhalení a výpočtu RPN. Takto opětovně vypočtené RPN bylo podle své velikosti znovu rozděleno do příslušné skupiny pro tíhu rizika.

Tab. 5: Rozdělení RPN dle své výše

Velikost RPN	Skupina tíhy rizika
1-19	Nízké
20-59	Střední
60-125	Vysoké

První souhrnné vyhodnocení analýzy možných rizik a jejich následků byla zpracována pro metodu korekce formou brýlí (Tab. 6). Zde existuje nízký počet rizik, která mohou být spojována s typem korekční metody. Zjištěny nebyly žádná možná rizika, která by se mohla zařadit do skupiny s vysokou tíhou rizika. Vyskytují se zde pouze rizika zařazená mezi rizika s nízkou nebo střední tíhou rizika. Mezi nejvýznamnějšími

riziky byla zjištěna možnost rozbití brýlí, které lze ovlivnit chováním klienta a případným uchováváním brýlí v pouzdrech. Dalším z rizik byla možnost sjíždění brýlí z nosu a jejich nedostatečné přizpůsobení tvaru a potřebám klienta. Toto riziko, na rozdíl od předcházejícího rizika, není ovlivnitelné samo klientem, nýbrž odborným personálem, který brýle klientovi vydává. Samozřejmostí před odchodem klienta z optiky, kde si klient brýle právě pořídil, je brýle mu správně poupravit a přizpůsobit. Třetí riziko, neschopnost návyku na multifokální brýle, závisí na osobnosti klienta a typu vybraných progresivních čoček. V tomto případě musí být klientovi vysvětlen princip čoček a uvědomit si tak, že nepohodlí bývá jen otázkou zvyku pohledu a uvědomění si funkčních vlastností multifokálních brýlových skel. Po navržení opatření těchto rizik, klesla převážně možnost jejich výskytu na takovou úroveň, která dopomohla veškerá možná rizika zařadit do skupiny s nízkou tíhou rizik.

V případě druhé možnosti korekce refrakční vady, u kontaktních čoček, je FMEA poněkud rozsáhlejší oproti předešlým brýlím. Zde se může vyskytnou vyšší počet možných rizik, která mohou pro jejich nositele nastat. Mezi nejvýznamnější hrozbu představuje pro nositele kontaktních čoček jejich přenášení, resp. nošení čoček delší dobu, než ke které byly určeny. Přenášení může být jedním z důvodů, které mohou zapříčinit vznik dalších možných rizik spojené s narušením zdraví. Pro případnou léčbu může nastat situace, kdy bude potřeba změnit typ čoček na čočky s dřívější výměnou, které jsou o poznání dražší nebo může situace dospět až do stádia, kdy bude potřeba kontaktní čočky na několik měsíců vysadit úplně. Jako navrhované opatření je doporučeno důsledné dodržování pokynů svého kontaktologa a kontaktní čočky nepřenášet. Jako další vysokou hrozbou je správné používání roztoku na kontaktní čočky v případě vlastnění univerzálního anebo peroxidového roztoku, případně jejich záměna. Zde se doporučuje zvýšená bdělost, nestřídat roztoky a držet se pokynů svého kontaktologa. Třetím vážným rizikem je výběr špatného typu čočky s ohledem na její fyzikální a mechanické vlastnosti. Nepříjemný pocit v oku, nízká doba bezproblémového nošení či možné zdravotní problémy. Takovéto problémy mohou nastat při neodborné aplikaci kontaktních čoček. Vystudovaný kontaktolog vždy neskončí svou práci v nalezení optimální čočky, dokud nebude klient spokojen a bude mít pocit nízkého pohodlí z čoček.

Pokud se podíváme souhrnně na možná rizika, která mohou vzniknout nošením kontaktních čoček, lze převážné většině těchto rizik předejít zodpovědným chováním klienta a současně důkladné naslouchání rad a pokynů svého kontaktologa.

V poslední analýze možných rizik a jejich důsledků je zpracována metoda korekce refrakčních vad formou refrakční chirurgie. Tato metoda přináší vysoký počet možných, hlavně zdravotních, rizik. Nejvyšším rizikem této metody je fakt, že neexistuje volně přístupný nezávislý dokument či studie o úspěšnosti zákroků klinik a jiných zdravotnických zařízení, které tuto metodu provádí. Z tohoto důvodu vyplývají další rizika spojené s možnou neúspěšností chirurgického zákroku a případnou nízkou

zkušeností a profesionalitou operátora. Velké riziko v případě refrakčního zákroku také bývá v podobě zákroku, který nelze opakovat s rostoucím věkem ani v případě neúspěšného zákroku a následné reoperace. Hlavním faktorem, jak předejít zpracovaným možným rizikům, je jako jedním z opatření úspěšnost celé operace. Případně pokud tomu velikost oční vady dostatečně neodpovídá, tento zákrok nijak nepodstupovat. I přes navržení několika opatření a snížení tak tíhy možných rizik, zde stále existují rizika s vysokou tíhou možných následků.

Tab. 6: FMEA brýlí

Rizika	S	O	D	RPN	Opatření	S	O	D	RPN
Ztráta	5	2	1	10	Pouzdro, šňůrka kolem krku	5	1	1	5
Rozbití	4	4	2	32	Lepší zacházení, pouzdro	4	2	2	16
Nepohodlnost	3	2	1	6	Správný výběr obruby s ohledem na styl života	3	1	1	3
Ohraničené zorné pole	1	1	5	5	Větší očníce, blíže k hlavě	1	1	4	4
Sjíždění, nedostatečná úprava	3	3	3	27	Správná úprava, vhodný typ obruby vzhledem ke klientovi	3	1	3	9
Chybná korekce	5	1	2	10	Pocit z měření a nové korekce, reklamace	5	1	2	10
Neschopnost návyku na multifokál	5	2	2	20	Trénink, otáčení celou hlavou	5	1	2	10
Znelíbení obruby	3	1	3	9	Správný výběr obruby s ohledem na styl života, nová zakázka	3	1	3	9

Tab. 7: FMEA kontaktních čoček

Rizika	S	O	D	RPN	Opatření	S	O	D	RPN
Zarudnutí očí	3	3	3	27	Pozor na alergii, jemnější zacházení	3	2	3	18
Zánět spojivek	5	2	2	20	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	1	2	10
Zhoršené vidění	3	2	2	12	Nová korekce, nový typ čoček	3	1	1	3
Rohovkový vřed	5	2	3	30	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	1	2	10
Syndrom suchého oka	5	3	3	45	Dokapávání, méně suché prostředí	5	2	2	20
Nedostatečná hygiena při manipulaci	5	2	4	40	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	1	4	20
Nedostatečné čištění čoček	5	3	3	45	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	1	3	15
Pálení, dráždění oka	5	2	2	20	Dodržovat pokyny kontaktologa, dokapávání, méně suché prostředí	5	1	1	5
Systémové onemocnění	4	2	2	16	Dostatečná anamnéza	4	1	2	8
Zánět spojivek	5	2	2	20	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	1	2	10
Zhrubnutí víček	4	1	4	16	Dodržovat pokyny kontaktologa, změna typu čoček	4	1	2	8
Neovaskurizace	4	4	1	16	Dodržovat pokyny kontaktologa, změna typu čoček	4	2	1	8
Mikrobiální keratitida	5	1	2	10	Dodržovat pokyny kontaktologa, vysadit čočky	5	1	2	10
Alergie	4	2	5	40	Dodržovat pokyny kontaktologa, změna typu čoček, vysadit čočky	4	1	3	12
Vznik GPC	3	5	3	45	Dodržovat pokyny kontaktologa, vysadit čočky	3	3	3	27
Mechanické poškození čoček	5	1	5	25	Jemné zacházení s čočkou, krátké nehty	5	1	2	10
Nesprávné nasazení čočky (rub/líc)	5	2	4	40	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	1	2	10
Špatný typ čoček (těsná, volná)	4	3	4	48	Nový typ čoček	4	2	4	32
Přenášení čoček	5	3	5	75	Dodržovat pokyny kontaktologa, změna typu čoček	5	1	5	25
Záměna roztoků	4	3	4	48	Dodržovat pokyny kontaktologa, nestřídat roztoky	4	2	2	16
Nesprávné používání roztoku	4	3	4	48	Dodržovat pokyny kontaktologa a návodu	4	2	2	16
Nesprávné skladování čoček	5	3	3	45	Dodržovat pokyny kontaktologa	5	2	3	30
Vypadnutí, ztráta čočky	2	2	1	4	Nový typ čoček	2	1	1	2

Tab. 8: FMEA refrakční chirurgie

Rizika	S	O	D	RPN	Opatření	S	O	D	RPN
Zamlčení skutečností v anamnéze	4	2	4	32	Dostatečná anamnéza	4	1	4	16
Systémové onemocnění	4	2	4	32	Dostatečná anamnéza	4	1	1	4
Nevratný zákrok	5	3	4	60	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	5	3	4	60
Nízká zkušenost operátora	4	3	5	60	Profesionální a věrohodná klinika	4	1	5	20
Možnost neúspěšné operace	5	3	5	75	Anamnéza, profesionalita operátora	5	2	5	50
Syndrom suchého oka	3	3	3	27	Dokapávání, méně suché prostředí	3	1	3	9
Snížení vizuální ostrosti	4	2	2	16	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	4	1	2	8
Ztenčení a následné vyklenutí rohovky	5	2	2	20	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok, dodržovat pokyny	5	1	2	10
Transplantace rohovky	4	2	2	16	Úspěšná operace, dodržovat pokyny, profesionalita operátora	4	1	2	8
Matoucí výše pooperačního nitroočního tlaku v dlouhodobém horizontu	4	3	4	48	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	4	3	4	48
Nedostatečné propočty při vzniku katarakty	5	1	3	15	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	5	1	3	15
Degenerativní dystrofie rohovky	5	1	2	10	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	5	1	2	10
Rohovkové infekce přes ztenčenou rohovku	5	3	2	30	Úspěšná operace, dodržovat pokyny, profesionalita operátora	5	2	2	20
Neznámé procento úspěšnosti zákroků	5	4	5	100	-	5	4	5	100
Potřeba pooperační dokorekce	2	5	3	30	Úspěšná operace, dodržovat pokyny, profesionalita operátora	2	2	3	12
Problémy s nočním viděním	3	3	3	27	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	3	2	3	18
Vznik aberací vyššího řádu	5	3	3	45	Úspěšná operace, nepodniknout zákrok	5	2	3	30
Předčasná katarakta	5	2	2	20	Úspěšná operace, dodržovat pokyny, profesionalita operátora	5	1	2	10
Glaukom	5	2	2	20	Úspěšná operace, dodržovat pokyny, profesionalita operátora	5	1	2	10
Neuropatie	3	2	2	12	Úspěšná operace, dodržovat pokyny, profesionalita operátora	3	1	2	6

4.7 CEA

Pro výpočet analýzy nákladové efektivity byla potřeba zjistit potřebný efekt pro jednotlivou metodu korekce refrakční vady, resp. tento efekt vyčíslit. Z tohoto důvodu bylo vytvořeno hodnocení korekčních metod pomocí multikriteriálního rozhodování metodou TOPSIS, která posuzuje jednotlivé varianty mezi sebou a dokáže je hodnotit i z nefinančního hlediska.

Jako jednotlivé hodnocené varianty byly nastaveny všechny tři způsoby korekce (brýle, kontaktní čočky, refrakční chirurgie). Kritérií, podle kterých se dané způsoby korekce hodnotily, bylo celkem deset (výsledný komfort korekční metody, velikost zorného pole, průměrná pořizovací cena, následné náklady pro dospělého před počátkem presbyopie, vznik patologických změn, náchylnost na hygienu, riziko ztráty korekční pomůcky, reverzibilita, uživatelské problémy, náročnost pro nositele). Váhy jednotlivých kritérií byly vytvořeny za pomoci odborných pracovníků. Nejvyšší váhy mezi kritérii měl výsledný komfort korekční pomůcky, průměrná pořizovací cena, vznik patologických změn a reverzibilita.

Výsledné hodnocení každé z metod po provedení TOPSIS analýzy bylo použito, jako velikost efektu jednotlivých typů korekce potřebných pro výpočet analýzy nákladové efektivity.

Tab. 9: Výsledek vyhodnocení metodou TOPSIS

<i>Parametr</i>	<i>Hodnocení</i>	<i>Pořadí</i>
<i>Brýle</i>	0,5818	1
<i>Kontaktní čočky</i>	0,5426	2
<i>Refrakční chirurgie</i>	0,3672	3

Současná hodnota nákladů je zde zprostředkována průměrnými pořizovacími náklady. Dosazením do vztahu pro výpočet analýzy nákladové efektivity z pohledu, ve kterém můžeme sledovat kritérium efektivity, kdy jsou náklady počítány na jednotku výstupů (8.1) nebo z opačného pohledu, efektu na peněžní jednotku nákladů (8.2) vyjdou výsledné hodnoty popisující pozorované metody korekce (Tab. 9).

Tab. 10: Výsledek výpočtu CEA

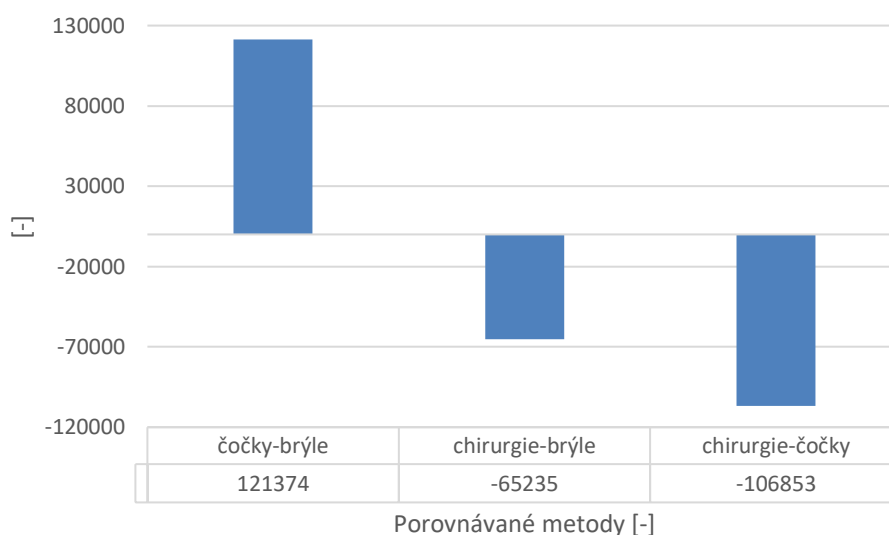
<i>Parametr</i>	<i>C/E</i>	<i>E/C·1000</i>
<i>Brýle</i>	10313	0,0970
<i>Kontaktní čočky</i>	2303	0,4341
<i>Refrakční chirurgie</i>	54466	0,0184

Z výsledných hodnot vyplývá, že z pohledu efektivity na jednotku výstupů vychází nejlepší poměr pro metodu korekce pomocí kontaktních čoček. Naopak nejhorší průměr vyšel

pro metodu korekce prostřednictvím refrakční chirurgie. Stejně pořadí korekčních metod platí také pro velikost efektu na jednotku nákladů.

Pro pomoc dalšího rozhodování mezi jednotlivými metodami korekce byl použit koeficient ICER, který porovnává konkrétní varianty mezi sebou. ICER může navíc porovnat částku, kterou je daný klient ochoten vynaložit na zlepšení jednotky klinického efektu. V našem případě však toto dodatečné porovnávání nebylo zpracováno.

Výsledné porovnání jednotlivé korekce s dalším typem korekce vyšlo nejlépe pro kontaktní čočky (Obr. 18). Ve srovnání kontaktních čoček s brýlemi je zřetelný výrazný posun efektu směrem k čočkám. Refrakční chirurgie však zůstává dosti pozadu. Nejen že by rozdíl efektu byla v případě refrakční chirurgie ve srovnání s kontaktními čočkami výrazný posun směrem zpět, ale podobným směrem se efekt posouvá i v případě porovnávání refrakční chirurgie a brýlí, a to i přesto, že se setkáváme s velkým počtem klientů, kteří razantně odmítají brýle nosit.



Obr. 18: Výsledné porovnání variant korekce v rámci ICER

4.7.1 Citlivostní analýza

Výsledné hodnoty získané metodou TOPSIS vyplývají z cen a významu nejčastěji pořizovaných zakázek brýlí a kontaktních čoček. Pro zjištění, jakým způsobem je závislá cena na možném rozhodování mezi metodami korekce, byla provedena citlivostní analýza. Citlivost byla zjišťována celkem dvěma způsoby, a to snížením či zvýšením cen. Snížení či zvýšení ceny proběhlo pouze u kontaktních čoček nebo pouze u brýlí anebo u brýlí a kontaktních čoček současně. Se změnou ceny refrakční chirurgie nebylo počítáno. Změna pořizovací ceny korekce měla vliv na kritérium následných nákladů pro dospělého před počátkem presbyopie a možný výsledný komfort z korekční metody. Veškeré snížení či zvýšení pořizovací ceny je v souladu se získanými daty pro brýle a kontaktní čočky.

První způsob na analýzu citlivosti bylo snížení cen kontaktních čoček z úrovně pořizovacích nákladů čoček z optiky na úroveň cen kontaktních čoček běžně dostupných ke

koupi v drogerii. Snížení nákladů na brýle probíhalo snížením pořizovací ceny na jednu třetinu běžné ceny.

Během citlivostní analýzy na možné snížení pořizovací ceny korekce bylo zjištěno, že volba korekční metody se může dosti vyrovnat (Tab. 11). Snížení ceny brýlí ještě více upřednostní korekci pomocí brýlí než při standardní ceně. Naopak snížení ceny pouze u kontaktních čoček možnost volby mezi brýlemi a čočkami dosti vyrovná. V případě snížení cen jak u kontaktních čoček, tak u brýlí může posunout blíže možnost refrakční chirurgie z důvodu možného snížení výsledného komfortu z levnějších brýlí či čoček. Pořadí v rozhodování metod korekce však zůstává stále stejné.

Tab. 11: Citlivostní analýza při snížení pořizovacích cen

<i>Parametr</i>	Nižší cena Hodnocení	brýlí Pořadí	Nižší cena Hodnocení	čoček Pořadí	Nižší cena Hodnocení	brýlí i čoček Pořadí
<i>Brýle</i>	0,6002	1	0,5370	1	0,5575	1
<i>Kontaktní čočky</i>	0,5404	2	0,5107	2	0,4890	2
<i>Refrakční chirurgie</i>	0,3739	3	0,4414	3	0,4179	3

Druhým způsobem analýzy citlivosti bylo naopak zvýšení pořizovací ceny korekce. Zvýšení ceny kontaktních čoček bylo vytvořeno počítáním s cenou denních čoček namísto měsíčních, které jsou oproti denním čočkám levnější. V případě brýlí byla navýšena hodnota pořizované zakázky na dvojnásobek standardní ceny brýlí.

V rámci citlivostní analýzy na zvýšení cen brýlí a/nebo kontaktních čoček bylo potvrzeno, stejně jako v předešlém kroku, že cena má jistý vliv na rozhodování ve výběru korekce refrakční vady. Zvýšení ceny brýlí zde ovlivní možnost rozhodnutí ve prospěch kontaktních čoček, které tak mají pro klienta vyšší přidanou hodnotu než brýle (Tab. 12). S vyšší cenou kontaktních čoček se lehce zvednou rozhodovací hodnoty brýlí a refrakční chirurgie. V případě zvýšení cen jak brýlí, tak kontaktních čoček klesne jejich rozhodovací hodnota jen velmi málo.

Tab. 12: Citlivostní analýza při zvýšení pořizovacích cen

<i>Parametr</i>	Vyšší cena Hodnocení	brýlí Pořadí	Vyšší cena Hodnocení	čoček Pořadí	Vyšší cena Hodnocení	brýlí i čoček Pořadí
<i>Brýle</i>	0,5386	2	0,6048	1	0,5615	1
<i>Kontaktní čočky</i>	0,5443	1	0,5285	2	0,5360	2
<i>Refrakční chirurgie</i>	0,3538	3	0,3823	3	0,3721	3

5 Diskuze

Práce pojednává o efektivnosti korekční pomůcky pro zákazníka nejen z pohledu finančního, ale také nefinančního. Brýle, kontaktní čočky či refrakční chirurgie. Všechny tyto tři metody korekce refrakční vady přináší možnost zlepšit klientovi kvalitu dosavadního života. Některá metoda více, jiná méně. Každá metoda má své jak pro a proti, tak také příznivce a odpůrce.

Brýle, jako relativně snadná a jednoduchá metoda korekce, bývá častým krokem pro řešení korekční vady. Nejsou však vhodné pro všechny typy nošení, případně aktivit. V tomto případě přichází na řadu převážně kontaktní čočky, které rozšiřují možnosti oproti brýlím i na řadu aktivit, na které nejsou brýle příliš vhodné nebo by nositeli brýle v činnosti spíše překážely, může hrozit jejich poškození či dokonce ztráta. Kontaktní čočky však také nejsou úplně pro každého. Ne, že by pro ně nebyly vhodné z hlediska zdravotních či technických aspektů, ale hlavně z hlediska pocitu a strachu sáhnout si na oko nebo v něm něco mít. S takovýmto problémem může pomoci obor refrakční chirurgie, který může dopomoci přestat používat jakoukoliv korekci. V případě úspěšné operace dojde k „odebrání“ přebytečných dioptrií a klient si tak může dopřát života jako kterýkoli jiný člověk. Operace bývá však limitována věkem, neboť v nejideálnějším případě se zákrok provádí klientům mezi 20 a 30 lety. Mladším klientům se zákrok nedoporučuje z důvodu ještě nedokončeného anatomického vývoje oka a starším klientům kvůli nepřilíš dlouho trvajícím období, ve kterém nebudou potřebovat korekci, než se začnou objevovat zrakové problémy spojené s presbyopií.

Refrakční chirurgie a její provádění je v dnešní době velmi bráno, jako zlatý důl pro kliniky, který se těmito zákroky zabývají, protože existuje mnoho mladých lidí, kteří se chtějí zbavit závislosti na brýlích či kontaktních čočkách a jsou tak ochotni zaplatit vyšší počáteční částku za vidinou kvalitnějšího života bez omezování a dalších nákladů spojených s pořizováním dalších brýlí nebo nových kontaktních čoček. I přes hezkou představu se však jedná o zásah do lidské tkáně, která není bez rizika a může nejen pouze pozměnit velikost refrakční vady, ale může tuto vadu také zhoršit a přinést tak dlouhodobé zdravotní problémy. Refrakční chirurgie se kvůli její možné rizikovosti doporučuje hlavně klientům s vysokým počtem dioptrií (okolo ± 10 Dpt a vyšších), kteří mají kvůli své refrakční vadě vážné problémy s kvalitou vlastního života. O vhodnosti refrakční chirurgie vypovídá fakt, že převážná většina očních lékařů po celém světě, ač o této metodě ví a je si o jejích možnostech dozajista vědoma, stále jsou rozhodnuti nosit své brýle dál.

Velkým rozhodujícím faktorem při výběru korekce refrakční vady je kromě pohodlí při některých činnostech také pořizovací cena korekce. V zahraničí byly vytvořeny studie, které se snažily vypočítat náklady klientů spojené s refrakční vadou. Aplikovatelnost výsledků jednotlivých zemí však není lehce přenositelná do jiných zemí. Kromě rozdílného zdravotnického systému zde hraje velký význam způsob a metodika, jak byly tyto výsledky získány. S nejméně objektivní studií přišli z USA, kde ve studii postavené z perspektivy státu spočítali, že náklady spojené s očním onemocněním a vadou oka jsou 450 \$ na jednoho

člověka [12]. Objektivitu této částce ubírá fakt, že celková částka, která byla pro tuto problematiku spočítána a zahrnovala nejen přímé, ale také nepřímé náklady, byla prostě vydělena celkovým počtem obyvatel v USA, a nikoliv pouze počtem osob trpícími zrakovými problémy. Detailnější studie byla vytvořena v Austrálii. Studie byla postavena také z perspektivy státu, kde celkově spočtené náklady byly vyděleny pouze počtem obyvatel, kterých se toto týká a činily 29 905 dolarů na osobu. Studie se však týká jen pacientů s věkem od 40 let výše a jejich nákladů spojovaných s očními problémy. [10]

Studie, která se této práci nejvíce přibližuje, pochází z Belgie. Tato studie byla zpracována z perspektivy klienta. Data byla zjišťována pomocí dotazníků a telefonátů průměrná výše zakázek při pořizování refrakční chirurgie a současně frekvence pořizování korekční pomůcky. Výsledky studie ukazují celkové náklady a složení pro každou korekční metodu pro 30letého pacienta na 15 let, tedy do věku pravděpodobného počátku presbyopie. [5, 11]

Jaká je situace v České republice však není známa. K zadání této diplomové práce ani k jejím výsledkům a shrnutím nebyly nalezeny žádné alespoň podobné práce či studie. Zjištěné výsledky z této práce není možné srovnávat s žádnou jinou prací, která by byla zaměřena na Českou republiku a byla současně vypracována z perspektivy klienta.

Výše ceny rozhoduje o potenciální volbě varianty převážně ve všech oblastech života. Jinak tomu není ani ve volbě při rozhodování o použití či pořízení jedné nebo druhé metody korekce. Volba nižší ceny nemusí být vždy jen výhodná koupě, ale také může spolu nést také potenciální zdravotní problémy, které se mohou projevit až v dlouhodobém horizontu a ukázat, že volba šetření na začátku rozhodování může přinést mnohem vyšší finanční výdaje, než byla cena jiné varianty v okamžiku rozhodování. Tato otázka se vztahuje hlavně (v naší problematice) na brýle a kontaktní čočky. Člověk vždy hledá pro sebe levnější a snadnější východisko. Příkladem může být koupě dioptrických i nedioptických brýlí nejen na tržnicích, ale také v supermarketu, přičemž klienti berou na sebe možné riziko výskytu zdravotních problémů z důvodu nesprávně přizpůsobených skel a obrubě potřebám klienta. Vždyť původní myšlenka dioptrických brýlí v obchodech byla vytvořena hlavně pro osoby, které si při nákupu nedokážou přečíst nákupní seznam nebo popis na výrobku a vlastní brýle neměli s sebou. Podobným příkladem levných, ale současně mnohdy rizikový variant korekce jsou kontaktní čočky běžně dostupné v drogerii. Aplikace kontaktních čoček je v některých případech možná za pomoci videí z internetu, avšak neodborná aplikace a následná kontrola vhodnosti čoček může mít pro klienta až fatální následky s vlivem na zdraví. Neochota jistých lidí vynaložit vyšší částku na kvalitní produkty a služby spojené s vlastním zdravím, aby mohli ušetřené finance utratit za módní doplněk může vyvolat u některých lidí a pochyby o jejich rozumových pochodech.

Volba a vliv na rozhodnutí typu refrakční pomůcky se odvíjí od věku klienta. Brýle jsou volbou převážně dětí do 15 let, konzervativních lidí a lidí, kteří nechtějí nic tak „banálního“ řešit a přišli si pro jakékoliv brýle, jen aby viděli. Malé procento zákazníků s vyšší ochotou nosit brýle je tvořeno skupinou zákazníků, kteří chápou brýle nejen jako korekční pomůcku, ale také jako jistý módní doplněk. Kontaktní čočky jsou nejvíce oblíbenou metodou korekce ve

věkovém rozmezí od 15 do 35 let. S přibývajícím věkem obliba čoček klesá a s nastupující presbyopií se ve většině případech přechází zpět na brýlovou korekci. Malé procento nositelů kontaktních čoček však zůstává a začíná nosit multifokální kontaktní čočky. Z důvodu absence denních multifokálních čoček na trhu zůstává u čoček malý počet nositelů, a proto se snaží výrobci kontaktních čoček více seznámit s existencí a výhodností multifokálních čoček oproti korekci pomocí brýlí. Refrakční chirurgie má pro zákazníka (jak již bylo uvedeno) svůj nejvyšší ekonomický význam mezi 20 a 30 lety z důvodu úspory nákladů mezi zákrokem a počátkem presbyopie. Mezi 15 a 40 (45) lety věku zákazníka tak existuje velký počet různých kombinací korekčních metod, které může zákazník využít. Od celoživotního používání pouze brýlí, až po střídání brýlí a kontaktních čoček doplněné refrakční chirurgií a navrácení ke střídání v presbyopickém věku a výše.

Práce hodnotí korekce dle multikriteriální analýzy metodou TOPSIS a nákladovou analýzou CEA, z čehož vznikl výsledný návrh na vybrání nejlepší možné korekční metody refrakční vady, případně kombinací těchto korekčních metod. Po vypracování celé diplomové práce vyšel návrh na případné další, budoucí zpracování výsledků formou, kdy výsledky z CEA budou aplikovány na jednotlivé kombinace korekčních metod v závislosti na procentuálním zastoupení dané korekce v konkrétní kombinaci korekčních metod.

Závěr

Práce shromáždila a vyhodnocovala data o brýlích, kontaktních čočkách, refrakční chirurgii a s tím spojených nákladech z perspektivy klienta.

Během modelování možných kombinací korekčních pomůcek bylo nalezeno 116 variant kombinací korekce. Byly vytvořeny tři kategorie klientů s různými počátečními parametry. Byl stanoven různý počet let používání korekčního prostředku, kde limit je nastaven do dosažení 80 let věku. Z celkového počtu kombinací korekce byla v rámci kategorie „dětí od šesti let“ finančně nejméně náročná kombinace nošení monofokálních brýlí, ve 20 letech podstoupit operaci LASIK a ideálně až s počínající presbyopií znovu nosit monofokální brýle (134 867 Kč). Naopak finančně nejnáročnější byla kombinace v dětství nošení brýlí, od 15 nošení měsíčních čoček společně s náhradními brýlemi, začátkem presbyopie přejít na multifokální čočky a mít náhradní multifokální brýle (493 611 Kč). Ve druhé kategorii byla nejlevnější varianta pouze brýle, ve 20 letech LASIK a ideálně až počátkem presbyopie znovu brýle (112 723 Kč) a nejdražší byla varianta od 15 let nosit měsíční čočky a mít náhradní brýle, začátkem presbyopie přejít na multifokální čočky a mít náhradní multifokální brýle (484 889 Kč). Ve třetí kategorii, počátek presbyopie, vyšla nejlépe korekce pouze monofokálními brýlemi (62 823 Kč) a naopak nejhůře rozhodnutí používat multifokální kontaktní čočky a současně multifokální brýle (284 142 Kč).

V rámci zpracování FMEA pro jednotlivé korekce vyšlo, že korekce pomocí brýlí sebou nenese žádná vysoká rizika. V případě kontaktních čoček se vyskytují jistá zdravotní rizika, která se však mohou dosti minimalizovat dodržováním pokynů od svého kontaktologa. Refrakční chirurgie nese rizika, která mají nízkou možnost na minimalizování.

Při vyhodnocování analýzy nákladové efektivity byla nejprve zpracována multikriteriální analýza pomocí metody TOPSIS, ze které v převážné většině simulací skrze citlivostní analýzu vyšla jako nejlepší metoda korekce brýle následovaná kontaktními čočkami a refrakční chirurgií na třetím místě. U samotné CEA byla vyhodnocena nejlepší možná metoda korekce prostřednictvím kontaktních čoček, která vyšla jak pro výpočet analýzy nákladové efektivity z pohledu, ve kterém můžeme sledovat kritérium efektivity, tak z opačného pohledu, efektu na peněžní jednotku nákladů.

Z výsledků jednotlivých analýz lze říci, že nejlepší možnost korekce je prostřednictvím brýlí následovaná kontaktními čočkami, z čehož můžeme vyvodit, že nejlepší možná kombinace korekčních metod refrakční vady, vzhledem k možným zdravotním rizikům, je kombinace korekce pomocí brýlí a kontaktních čoček.

Seznam použité literatury

- [1] 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.
- [2] ANTON, M. Vývoj refrakce oka: úvodní část. Česká oční optika. 2005, roč. 46, č. 1, str. 8.
- [3] KVAPILÍKOVÁ, K. Anatomie a embryologie oka. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2000. 206 s. ISBN 80-7013-313-9.
- [4] SKRBEK, Matěj. *Přínos korekce malých refrakčních vad*. Brno, 2009. Diplomová práce. MASARYKOVA UNIVERZITA.
- [5] Christiaens W, Kohn L, Obyn C, De Winter L, Gussé S, Defourny N, De Laet C, Paulus D. Correction of refractive errors of the eye in adults – Synthesis. Health Services Research (HSR) Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE). 2013. KCE Reports 202Cs. D/2013/10.273/25.
- [6] MICHÁLEK, J. Současné možnosti korekce refrakčních vad aneb uvádějí reklamy na laserové operace očí objektivní informace? Trendy v oční optice. 2014, Praha: S-Press publishing, [200-]-. ISBN 978-80-904231-0-7.
- [7] EFRON, Nathan, ed. Contact lens practice. 3rd ed. Oxford: Elsevier, 2017. ISBN 978-0-7020-6660-3.
- [8] Pro koho je vhodná laserová operace očí. OFTAL oční klinika [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://www.oftal.cz/pro-koho-je-vhodna-laserova-operace-oci/>
- [9] *Eyewear Market Size By Product (Spectacles [Lens, Frame], Contact Lenses [RGP, Soft, Hybrid], Plano Sunglasses), Industry Outlook Report, Regional Analysis, Application Potential, Price Trends, Competitive Market Share & Forecast, 2015 – 2022* [online]. Global Market Insights, 2016 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/eyewear-market>
- [10] *The Economic Impact of Vision Loss in Australia in 2009*. Melbourne, Australia: Vision 2020 Australia, 2010.
- [11] Obyn C, Smit Y, Post P, Kohn L, Defourny N, Christiaens W, Paulus D. Correction of refractive errors of the eye in adults – Part 2: laser surgery and intraocular lenses. Health Technology Assessment (HTA) Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE). 2013. KCE Reports 215. D/2013/10.273/105.

- [12] WITTENBORN, John a David REIN. *The Economic Burden of Vision Loss and Eye Disorders in the United States*. Chicago, 2013.
- [13] Frick KD, Gower EW, Kempen JH, Wolff JL. Economic impact of visual impairment and blindness in the United States. *Arch Ophthalmol* 2007 Apr;125(4).
- [14] The Cost of Vision Problems. *The Economic Burden of Vision Loss and Eye Disorders in the United States* [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://costofvision.preventblindness.org/>
- [15] AKERMAN, OD, FAAO, Dwight H. 40 is the New 20/20 — Presbyopia Equals Opportunity. *Contact Lens Spectrum, Issue: Presbyopia = Opportunity March 2010* [online]. 2010 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.clspectrum.com/supplements/2010/march-2010/presbyopia-opportunity/40-is-the-new-20-20-x2014;-presbyopia-equals-opp>
- [16] Špatný zrak? Neřeší ho každý desátý Čech Zdroj: http://www.denik.cz/zdravi/spatny_zrak_pruzkum.html [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: http://www.denik.cz/zdravi/spatny_zrak_pruzkum.html
- [17] Češi a Slováci si loni koupili kontaktní čočky za půl miliardy Zdroj: <http://www.denik.cz/ekonomika/cesi-a-slovaci-si-loni-koupili-kontaktni-cocky-za-pul-miliardy-20130406.html> [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://www.denik.cz/ekonomika/cesi-a-slovaci-si-loni-koupili-kontaktni-cocky-za-pul-miliardy-20130406.html>
- [18] Laserová operace je výhodným řešením očních problémů [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://www.lexum.cz/o-ocni-kliniky-lexum/news/laserova-operace-je-vyhodnym-remenim-ocnich-problemu>
- [19] Kontaktní čočky nabízejí stále více řetězce, odborníkům to vadí Zdroj: <http://www.denik.cz/ekonomika/kontaktni-cocky-nabizeji-stale-vice-retezce-dbornikum-to-vadi-20150320.html> [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://www.denik.cz/ekonomika/kontaktni-cocky-nabizeji-stale-vice-retezce-odbornikum-to-vadi-20150320.html>
- [20] Kontaktní čočky z dm drogerie: Ano nebo ne? [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://www.cocky.cz/clanky/kontaktni-cocky/kontaktni-cocky-z-dm-drogerie-ano-nebo-ne>
- [21] TEST: Pozor na laciné univerzální brýle. Mohou škodit očím [online]. [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/test-mf-dnes-na-lacine-univerzalni-bryle-fda-/test.aspx?c=A160308_161654_test_rts

- [22] WAXLER, Morris, Karolina HRUŠKOVÁ a Martin VOKOUN. *Citizen Petition - Docket Number FDA-2011-P-0022* [online]. 2011, , 1-30 [cit. 2016-06-02].
- [23] ANTON, M. Dlouhodobé zkušenosti s operací LASIK. *Česká oční optika*. 2010, roč. 51, č. 1, str. 50–52.
- [24] *FDA U.S. Food and Drug Administration* [online]. [cit. 2016-06-02]. Dostupné z: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures>
- [25] ROGALEWICZ, Vladimír a Ivana KUBÁTOVÁ. Hodnocení zdravotnických technologií [online]. Kladno, 2014 [cit. 2016-12-09]. Dostupné z: https://predmety.fbmi.cvut.cz/sites/default/files/predmet/3333/metodicka_prirucka/17P_MSHZTA_20150303_175752_d7af260df833588def35436f75f9371c.pdf
- [26] ŠKRLA, Petr a Magda ŠKRLOVÁ. *Řízení rizik ve zdravotnických zařízeních*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2616-8.
- [27] MADAR, Jiří. *Řízení kvality ve zdravotnickém zařízení: vážně i nevážně k prosperitě nemocnic a spokojenosti pacientů*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0585-0.
- [28] FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.
- [29] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [30] Analýza rizik: Jemný úvod do analýzy rizik. Clever and smart [online]. 2010 [cit. 2016-12-09]. Dostupné z: <http://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-jemny-uvod-do-analyzy-rizik/>
- [31] Metody analýzy rizik [online]. In: . [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://www.jh.cz/filemanager/files/file.php?file=132160>
- [32] FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- [33] Vývojový diagram. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2016-12-09]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDvojov%C3%BD_diagram
- [34] Pojem algoritmu. In: Pojem algoritmu [online]. [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: <http://bartvyuka.wz.cz/taorie/algoritmy.html>
- [35] Procesní řízení. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2016-12-09]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Procesn%C3%AD_%C5%99%C3%ADzen%C3%AD#Procesn.C3.AD_mapa_.28model.29

Seznam obrázků

- Obr. 1: Srovnání procentuálního podílu pacientů s korekcí zraku ve věkových skupinách proti procentu, které nosí kontaktní čočky
- Obr. 2: Prognóza vývoje trhu s korekčními pomůckami v Severní Americe, 2012-2022
- Obr. 3: Graf rozdělení nákladů zdravotnického systému (2009) dle onemocnění (celkem 2,58 mld. \$)
- Obr. 4: Graf celkových nákladů dle typu korekce pacienta ve věku 30 let
- Obr. 5: Graf celkových nákladů na korekce v dlouhodobém horizontu
- Obr. 6: Graf rozdělení nákladů na zdravotní péči dle druhu onemocnění (celkem 65,1 mld. \$)
- Obr. 7: Graf rozdělení nositelů kontaktních čoček v USA dle věku
- Obr. 8: Význam značek ve vývojovém diagramu
- Obr. 9: Procesní mapa pro jednotlivé metody korekce a jejich náklady
- Obr. 10: Graf četnosti pořizování si brýlové korekce ve všech skupinách
- Obr. 11: Graf průměrných nákladů na brýlovou korekci pro všechny kategorie
- Obr. 12: Četnost klientů dle věku při první aplikaci kontaktních čoček
- Obr. 13: Paretův graf četnosti nositelů kontaktních čoček dle věku
- Obr. 14: Četnost zákazníků rozdělená dle výše ročních nákladů na pořízení kontaktních čoček
- Obr. 15: Věk jednotlivých pacientů při operaci katarakty
- Obr. 16: Četnost pacientů katarakty dne věku
- Obr. 17: Schéma postupu modelování, konkrétně u třetí skupiny, presbyopové po 40.-45. roce věku
- Obr. 18: Výsledné porovnání variant korekce v rámci ICER

Seznam tabulek

Tab. 1: Přehled vstupních nákladů a frekvence výměny v Belgii

Tab. 2: Přehled nákladů různých kombinací korekce pro 1. skupinu (děti od šesti let)

Tab. 3: Přehled nákladů různých kombinací korekce pro 2. skupinu (náctiletí od 15 let)

Tab. 4: Přehled nákladů různých kombinací korekce pro 3. skupinu (presbyopové po 40.-45. roce věku)

Tab. 5: Rozdělení RPN dle své výše

Tab. 6: FMEA brýlí

Tab. 7: FMEA kontaktních čoček

Tab. 8: FMEA refrakční chirurgie

Tab. 9: Výsledek vyhodnocení metodou TOPSIS

Tab. 10: Výsledek výpočtu CEA

Tab. 11: Citlivostní analýza při snížení pořizovacích cen

Tab. 12: Citlivostní analýza při zvýšení pořizovacích cen

Příloha A: Obsah přiloženého CD

- Klíčová slova
- Abstrakt česky
- Abstrakt anglicky
- Naskenované zadání diplomové práce
- Kompletní diplomová práce
- Excelový soubor s daty, modelováním a výpočty