PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI
KATEDRA OPTIKY

Vliv dekorativní kosmetiky na stabilitu slzného filmu

Diplomová práce

VYPRACOVALA:

Bc. Michaela Vondrusová

obor OPTOMETRIE

VEDOUCÍ PRÁCE:

RNDr. Mgr. František Pluháček, Ph.D.

Studijní rok 2017/2018

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedení RNDr. Mgr. Františka Pluháčka, Ph.D. za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci dne .....

Bc. Michaela Vondrusová

Poděkování:

Tímto bych velmi ráda poděkovala vedoucímu své diplomové práce RNDr. Mgr. Františkovi Pluháčkovi, Ph.D. a odborné konzultantce Ing. Daniele Čekovské za podporu a odborné rady při vypracování diplomové práce. Mé poděkování také paří Mgr. Petru Langerovi za možnost pořízení fotografie použité v této diplomové práci a všem probandům, kteří se zúčastnili praktického měření.

Tato práce vznikla za podpory projetku IGA PřF UP s názvem Optometrie a její aplikace, č. IGA_PrF_2018_007 a č. IGA_PrF_2017_003.

Obsah

Úvod 7

1 ANATOMIE PŘEDNÍHO SEGMENTU OKA 8

1.1 Oční víčka (Palpebrae) 8

1.2 Řasy (Cilia) 9

1.3 Spojivka (Tunica conjuctiva) 9

1.3.1 Funkce spojivky 10

1.4 Rohovka (Cornea) 10

1.4.1 Metabolismus rohovky 11

1.5 Slzné ústrojí (Apparatus lacrimalis) 11

1.5.1 Slzotvorná složka 11

1.5.2 Slzovodná složka 12

1.6 Slzný film 12

1.6.1 Stabilita slzného filmu 13

2 VYŠETŘENÍ SLZNÉHO FILMU 15

2.1 Kvantitativní vyšetření slzného filmu 15

2.1.1 Schirmerův test 15

2.1.2 Phenol red thread test (PRT) 15

2.2 Kvalitativní vyšetření slzného filmu 16

2.2.1 Tear break – up time test (TBUT) 16

2.2.2 Zobrazení nekrotických buněk 18

3 HISTORIE DEKORATIVNÍ KOSMETIKY 19

3.1 Pravěk 19

3.2 Starověk 19

3.2.1 Egypt 19

3.2.2 Řecko 20

3.2.3 Řím ... 20
3.3 Středověk ... 21
3.4 Novověk ... 21
3.4.1 Renesance ... 22
3.4.2 Baroko ... 22
3.4.3 Devatenácté a dvacáté století ... 22
3.4.4 Jednadvacáté století ... 23
4 TYPY DEKORATIVNÍ KOSMETIKY KE ZVÝRAZNĚNÍ OČNÍHO OKOLÍ ... 24
4.1 Řasenka ... 24
4.1.1 Výroba řasenky ... 24
4.1.2 Typy řasenek ... 25
4.2 Oční stíny ... 25
4.2.1 Výroba očních stínů ... 26
4.2.2 Druhy očních stínů ... 26
4.3 Oční linky ... 27
4.3.1 Výroba očních linek ... 27
4.3.2 Druhy očních linek ... 27
4.4 Odličovače ... 28
5 SUROVINY POUŽÍVANÉ PRO VÝROBU DEKORATIVNÍ KOSMETIKY ... 29
5.1 Chemické látky v dekorativní kosmetice ... 29
5.1.1 Konzervanty ... 29
5.1.2 Barviva ... 32
5.1.3 Změkčovadla ... 34
5.1.4 Pojiva ... 36
5.2 Působení látek v kosmetice na lidské zdraví ... 37
5.3 Mezinárodní názvosloví kosmetických ingrediencí – International Nomenclature of Cosmetic Ingredients (INCI) ... 37

6 MOŽNÉ KOMPLIKACE V OČNÍM OKOLÍ PŘI POUŽÍVÁNÍ DEKORATIVNÍ KOSMETIKY 39
6.1 Syndrom suchého oka 39
6.2 Dysfunkce meibomských žláz 39
6.3 Změny v lipidové vrstvě slzného filmu 40
6.4 Kontaktní dermatitida 40
6.5 Nadměrná pigmentace v oční oblasti 41
6.6 Riziko infekce v očním okolí 41
6.7 Poranění oční oblasti 42
6.8 Kontaktní čočky a dekorativní kosmetika 42
7 EXPERIMENTÁLNÍ SLEDOVÁNÍ VLIVU DEKORATIVNÍ KOSMETIKY NA STABILITU SLZNÉHO FILMU (PRAKTICKÁ ČÁST) . 43
7.1 Metodika 44
7.1.1 Probandi 44
7.1.2 Použitá kosmetika 45
7.1.3 Průběh měření 45
7.2 Výsledky 48
7.3 Diskuze 57
ZÁVĚR *60*
LITERATURA *61*
SEZNAM OBRÁZKŮ *71*
SEZNAM TABULEK *72*
PŘÍLOHY *73*

Úvod

Kosmetika dnes často slouží jako každodenní pomocník milionů lidí. Dle serveru statista.com se zisk, plynoucí z dekorativní kosmetiky za rok 2017, v České republice odhaduje na 1,78 miliardy USD, tedy 36,9 miliard Kč. Prodeji kosmetiky však kraluje USA. Lidé kosmetiku používají z různých důvodů. Nejen že zkrášluje, ale může i zvýšit sebevědomí a zlepšit sociální vazby jejího uživatele. Zkrášlování pomocí kosmetiky však není ryze moderní záležitostí. Lidstvo její různé formy používá už od dob pravěku. Zatímco dnes slouží především k zlepšení image, v dávných dobách jejím nanášením lidé vyjadřovali příslušnost k některému kmeni, případně své postavení ve společnosti.

Cíl této práce spočívá nejen ve shrnutí poznatků spojených s možným působením dekorativní kosmetiky na oční okolí, ale i v pozorování kvality slzného filmu při používání dekorativní kosmetiky během konkrétního výzkumu. Přestože se kosmetika řadí k velmi používaným prostředkům péče o vzhled, mnoho výzkumů se dosud nezaměřovalo na pozorování jejích účinků na kvalitu slzného filmu, což představuje i důvod, proč vznikla tato práce. Samotnému výzkumu předchází vysvětlení některých pojmů, spojených především se slzným filmem, jednotlivých technik vyšetření kvality a kvantity slzného filmu a, pochopitelně, i pojmů, spojovaných s funkcí, historií a složením dekorativní kosmetiky, aby se čtenář v praktické části lépe orientoval.

Během konkrétního výzkumu jsem pozorovala působení dvou odlišných řasenek na kvalitu slzného filmu a snažila jsem se prokázat možné zhoršení zrakové pohody a tím i nižší kvalitu vidění. Konkrétně jsem ve výzkumu sledovala změnu prvního roztržení slzného filmu (break- up time) v sekundách, a to při krátkodobém a dlouhodobém působení řasenek. Zjištěné hodnoty před aplikací řasenek se porovnávaly s hodnotami, naměřenými první den a týden po aplikaci řasenek. Konečný výsledek mohou kromě času a složení řasenek ovlivňovat i jiné parametry, například dominantní ruka či četnost líčení probanda před zahájením výzkumu.

1 Anatomie předního segmentu oka

V této kapitole je stručně popsána anatomie jednotlivých částí předního segmentu oka. Na některé přídatné oční orgány (oční víčka a řasy) se aplikuje dekorativní kosmetika, určená k zvýraznění či zkrášlení očního okolí (řasenka, oční linky, oční stíny). Nejdůležitější částí této kapitoly je popis slzného filmu, který slouží k výživě oční rohovky. Popis slzného filmu představuje nezbytnou součást kapitoly především proto, že je zkoumaným parametrem experimentální části.

1.1 Oční víčka (Palpebrae)

Oční víčka slouží jako ochrana očního bulbu před poraněním, zářením nebo vniknutím cizího tělesa, přičemž během mechanického pohybu víček (mrkání) se slzný film roztírá po povrchu rohovky. Existují dva typy víček – větší horní víčko (*palpebra superior*) a menší dolní víčko (*palpebra inferior*). Mezi oběma víčky se nachází oční štěrbina. Z vnějšku víčka pokrývá jemnou kůží. Naproti tomu vnitřní část víček pokrývá *tunica conjunctiva* – spojivka (viz níže). Tyto dvě části se dotýkají v předním (*limbus palpebralis anterior*) a zadním (*limbus palpebralis posterior*) přechodu. V těchto částech mimo jiné vyrůstají řasy (viz další kapitola). Zevnitř víčko vystýlá *tarzus* – chrupavčitá ploténka. Tarzus na horním víčku má větší rozměr než na dolním víčku. Vertikálně horní tarzus dosahuje rozměrů 10 – 12 mm, dolní o polovinu méně. [1, 2, 3]

Sekreci slzného filmu mimo slzné žlázy také zajišťují přídatné slzné žlázy víček, které se nazývají Meibomské (*glandulae tarsales*), Mollovy (*glandulae ciliares* – viz kapitola 1.2) a Zeissovy (*glandulae sebaceae* – viz kapitola 1.2). Meibomské (tarzální) žlázy se nacházejí pod spojivkou očních víček. Směřují nezávisle na vlasových folikulech do blízkosti zadní hrany okraje víček, mimo jiné přispívají k tvorbě lipidové složky slzného filmu a zabraňují tak jeho vypařování. [1, 2, 3]

1.2 Řasy (Cilia)

Oční řasy slouží jako ochrana očního povrchu před vniknutím virů, bakterií a často i cizích těles. Počátek řas se nachází na vnějším povrchu víček, kde řasy ve 3 – 4 řadách z víčka vyrůstají. Toto místo také slouží k vytváření slzného lemu, který zabraňuje přetékání sbíhajících se slz. Zeissovy žlázy nebo také jednotlivé žlázy folikulů řas (*glandulae sebaceae*) a apokrinní Mollovy žlázy (*glandulae ciliares*) se vážou na vlasové folikuly a z okraje víček směřují do pochev očních řas. Studie [4], která zkoumala délku, „zvlnění" a pigmentaci folikulů řas prokázala, že folikuly očních řas mají velice podobnou vnější stavbu jako folikuly vlasů. Nicméně tato studie prokázala také to, že se určité prvky u obou folikulů liší (především pigmentace a biologické procesy). Studie tedy přináší odpověď na otázku: „Proč se do řasenek přidávají i kondicionérní složky"? (viz tabulka složení řasenek). [5]

1.3 Spojivka (Tunica conjuctiva)

Spojivka zajišťuje imunitu očního povrchu, a to pomocí spojivkového epitelu, který využívá speciální receptory k rozeznání nejrůznějších patogenů. Jedná se o blánu, vytvářející spojení mezi víčky a přední plochou oční koule. Počátek spojivky tvoří *limbus posterior palpebrae*, přičemž spojivka kryje zadní plochu víček (*fornix conjunctivae palpebrarum*). Spojivka se dále odděluje od víček přes volné ohbí (*fornix conjunctivae superior et inferior*) na přední stranu oční koule, v tomto místě pokrývá skléru (*tunica conjunctiva bulbi*) až po okraj rohovky, avšak na rohovku nepřechází spojivkové vazivo a cévy, pouze spojivkový epitel. Spojivka se nachází ve třech oblastech, lze ji tedy dělit na *palpebrální, bulbární* a *fornixovou*. Palpebrální spojivka se pevně pojí k tarzální ploténce víček. Bulbární spojivka kryje v přední části skléru až po okraj rohovky. Horní klenba spojivky (horní přechodní řasa) a dolní klenba spojivky (dolní přechodní řasa) společně umožňují pohyby víčka, nicméně horní zasahuje více za víčko než dolní. Spojivka obsahuje kmenové buňky dvojího typu – spojivkové *keratinocyty* a *Gobletovy* buňky (dále níže). V případě lokalizace kmenových buněk spojivky existují spekulace. Dle studie [6] se tyto buňky nacházejí ve fornixu, avšak dle studie [7] jsou tyto buňky v ložiskách rozptýlené po spojivce. [2, 5]

1.3.1 Funkce spojivky

Ve spojivkovém epitelu se nachází cylindrické pohárkové Gobletovy buňky, které do slzného filmu produkují mucin, sloužící k hydrataci očního povrchu a ke zmírnění mechanického dráždění rohovky víčky a víčkovou spojivkou během mrkání. Dále spojivkový epitel a slizniční vrstva (*lamina propria*) obsahují imunosupresivní buňky, které zajišťují imunitní obranu očního povrchu. Spojivkové stroma obsahuje přídatné slzné žlázy. Drobné Wolfringovy žlázy (*glandulae mucinosae*), nacházející se na okraji tarzální ploténky a Krauseho žlázy (*glandulae lacrimales accessoriae*), nacházející se při fornixové části spojivky. Tyto žlázy zajišťují homeostatickou rovnováhu slzného filmu prostřednictvím absorpce a produkce elektrolytů a vody a podílejí se na tvorbě jeho vodné složky. [1, 5, 8, 9]

1.4 Rohovka (Cornea)

Rohovka slouží jako vstup paprsků do oční koule. Její tloušťka činí asi 0,5 mm s hladkým, lesklým, průhledným a bezcévným povrchem. Rohovka se zasazuje do bělimy přes svůj okraj (*limbus cornea*), podobně jako hodinové sklíčko. Za dvě třetiny optické mohutnosti oka zodpovídá právě rohovka. Skládá se z pěti vrstev [3]:

1. *Epitel* – Epitel má dlaždicovou strukturu a obsahuje šest vrstev. Hlavní funkce epitelu spočívá v zabránění vniknutí patogenních agens do očního povrchu, dále také kontroluje obsah vody ve stromatu (viz další vrstvy). Tato vrstva se dokáže při drobných poraněních zregenerovat, nicméně vniknutí cizího tělíska způsobuje někdy až bolestivé pocity, tzv. korneální reflex. Poranění se pak hojí rychle (plně většinou za 7 dní) a bez jizvení. Hydrataci epitelu zajišťuje slzný film. [2, 3]
2. *Bowmanova membrána* – Druhá vrstva rohovky, která neobsahuje žádné buňky, tedy ji v mikroskopu lze pozorovat jako homogenní hmotu. Odděluje epitel od stromatu prostřednictvím keratinových vláken a bazálních buněk. Dále zodpovídá za uspořádání bazální vrstvy epitelových buněk. Tloušťka této membrány činí 0,05 μm. Poranění Bowmanovy membrány se hojí jizvou. [1, 2, 3]
3. *Stroma* – Zaujímá největší část z celkové tloušťky rohovky (až 90 %). Ve stromatu se nachází, kromě fibroblastů (keratocytů) zodpovědných za odbourávání a tvorbu specifické rohovkové extracelulární matrix, i proteoglykany, kolagenní fibrily a voda. Proteoglykany pojí vodu, čímž regulují její množství ve

stromatu, nicméně je dále nutné, aby byl obsah vody odveden prostřednictvím endotelu a částečně i epitelu. Dostatečný počet endotelových buněk zodpovídá za transparentnost stromatu a tím pádem i transparentnost rohovky. [2, 3]

4. *Descemetova membrána* – Tato membrána s dvojvrstevnou strukturou slouží k separování stromatu a endotelu, mezi kterými se nachází ještě další, acelulární 15 μm široká vrstva, objevená až v roce 2013. Její tloušťka činí 10 – 15 μm, avšak tento rozměr se s věkem může zvyšovat. Složením se podobá Bowmanově membráně. [2]
5. *Endotel* – Endotel se šířkou 15 μm vytváří poslední vrstvu rohovky. Endotelové buňky jsou uspořádány do pravidelné mozaiky, u kojenců se jejich počet odhaduje okolo 3500 – 5500 buněk na mm^2. Ve vyšším věku tento počet klesá přibližně o 0,5 % za rok. Za kritickou hodnotu se považuje 700 buněk na mm^2. V případě poklesu buněk pod tuto hodnotu hrozí vznik edému rohovky, protože endotelové buňky nedokáží regulovat množství vody ve stromatu. Poranění endotelu se „hojí" zvětšením okolních buněk, protože endotel nevykazuje schopnost regenerace. [2, 3]

1.4.1 Metabolismus rohovky

Protože rohovka neobsahuje žádné cévy a patří mezi bradytrofické tkáně, její metabolizmus probíhá z mimo rohovkových tkání třemi způsoby. Jako zdroje kyslíku pro okysličení rohovky slouží *prekorneální slzný film* – při otevřené oční štěrbině, při zavřené oční štěrbině (nejvíce tedy během spánku) *limbální cévní pleteň* z *krevního hemoglobinu* a jako poslední *nitrooční tekutina*. Vlivem stárnutí schopnost metabolizmu rohovky klesá. [1, 2]

1.5 Slzné ústrojí (Apparatus lacrimalis)

Prostřednictvím slzného ústrojí se vytvářejí dva základní procesy, mezi které patří vytváření slz pomocí slzné žlázy (*glandula lacrimalis*) a přídatných slzných žlázek (viz kapitola 1.3.1). Za odvod slz zodpovídají slzné cesty. Slzné ústrojí se proto skládá ze dvou složek, slzotvorné a slzovodné. [2]

1.5.1 Slzotvorná složka

Hlavní část slzotvorné složky vytváří serózní slzná žláza. Její velikost odpovídá velikosti vlašského ořechu a u zdravého jedince bychom ji neměli vidět ani nahmatat. Nachází se v čelní kosti pod laterálním úsekem očnicového stropu. Šlacha levátoru (viz

kapitola 1.1.1) ji rozděluje na dva oddíly. Rozměrem větší oddíl, nazývající se *pars orbitalis*, je umístěn nad šlachou levátoru pod stropem očnice. Pod šlachou levátoru (respektive mezi horní klenbou spojivky a touto šlachou) leží rozměrem menší oddíl *pars palpebralis*. Z těchto oddílů vychází 10 – 12 útlých vývodů (*ductuli excretorii*), směřujících samostatně do horní části spojivkového vaku. Žláza produkuje serózní složku slz, tedy izotonický roztok NaCl[1] s obsahem antimikrobiálních látek a proteáz[2]. K inervaci slzné žlázy slouží parasympatikus. [2, 3]

1.5.2 Slzovodná složka

Vývodné slzné cesty zodpovídají za odvod slz ze spojivkového vaku do nosní dutiny. Ve vnitřním koutku víček (*angulus oculi medialis*) se nachází malé kuželovité vyklenutí (*papilla lacrimalis)*, na němž se otevírá slzný bod (*punctum lacrimale*), vnořující se do slzného jezírka. Slzný bod se podílí na nasávání slz v případě jejich přebytku. Ze slzného bodu odvádí slzy dva tenké kanálky (*canaliculus lacrimalis superior et inferior*). V mediální oblasti může docházet ke spojování obou kanálků, a to před jejich vyústěním do slzného vaku (*saccus lacrimalis*). Slzný vak se nachází v kostěné jamce (*fossa sacci lacrimalis*). Jeho tvar připomíná trubici, funguje jako aktivní pumpa při kontrakci způsobené mrkáním. V dolní části přechází do slzovodu (*ductus nasolacrimales*), který dále směřuje do dolního nosního průchodu. Slizniční řasa (*plica lacrimalis*) řídí průtok slz do dutiny nosní, a naopak zabraňuje vniknutí obsahu dutiny nosní. Slzy jsou odváděny prostřednictvím slzných cest do nosní dutiny, aby nepřetékaly přes okraj dolního víčka. [2, 3]

1.6 Slzný film

Jedná se o vrstvu tekutiny s tloušťkou přibližně 7 μm. Tato tekutina pokrývá a zvlhčuje epitel rohovky a spojivku. Slzný film se skládá z isotonického roztoku elektrolytů[3], ten dále obsahuje muciny a antimikrobiální látky. Muciny se vyskytují na povrchu epitelu a pocházejí jak z Gobletových buněk spojivky (vysokomolekulární muciny tvořící gel např. MUC 5AC totožný s mucinem žaludeční sliznice), tak i ze

[1] Chlorid sodný – také jinak kuchyňská sůl či jednoduše sůl

[2] Soubor enzymů, štěpících bílkoviny

[3] Roztok, který koncentracemi a obsahem odpovídá krevní plasmě

slzné žlázy (nízkomolekulární muciny např. MUC7). Muciny slouží ke stabilizaci slzného filmu (při špatné funkci se v slzném filmu vyskytují trhliny). [1, 3]

Slzný film se skládá ze tří vrstev [2]:

1. *Lipidová (olejová) vrstva* – Nejsvrchnější vrstva, nacházející se na rozhraní vzduch – slzný film. K produkci této vrstvy slouží Meibomské žlázy (viz kap. 1.1) spolu s potními a mazovými (Mollovy a Zeissovy) žlázami očních víček. V lipidové vrstvě se nachází cholesterol, triglycerid, fosfolipidy a estery cholesterylu. Její tloušťka činí 0,5 μm. Má hydrofobní charakter, čímž zabraňuje nadměrnému vypařování vodné vrstvy a stabilizuje slzný film. [1, 2, 10]
2. *Vodná vrstva* – Prostřední složka slzného filmu, produkovaná slznou žlázou (kap. 1.5.1) a přídatnými slznými žlázkami (Wolfringovy a Krauseho viz kap. 1.3.1). Tvoří nejrozsáhlejší část slzného filmu s šířkou 6 μm, obsahuje 98 – 99 % vody a látky v ní rozpustné (např. glukózu, soli, enzymy a proteiny). V této složce lze také najít lysozym[4]. Její úkol spočívá v omývání povrchu rohovky, kdy vlivem jejího působení zůstává povrch rohovky hladký a víčka se mohou volně pohybovat po očním povrchu. [1, 10]
3. *Mucinová vrstva* – Nachází se nejblíže rohovkovému epitelu a svou strukturou se mu velmi podobá. Tato vrstva vzniká jako sekret Gobletových buněk (kapitola 1.3.1), ale na jejím vzniku se podílí i slzná žláza. Šířka této vrstvy činí přibližně 0,2 μm, její hlavní obsah tvoří mukoglykoproteiny. Mukózní vrstva udržuje rohovkový povrch hydrofilní, díky této skutečnosti se slzný film může volně rozprostírat po rohovce. [1, 2, 10]

1.6.1 Stabilita slzného filmu

Několik mechanismů může zodpovídat za narušení stability slzného filmu. Za jeden z těchto mechanismů lze považovat „osychání“ slzného filmu, způsobeného nižší frekvencí mrkání (oční štěrbina zůstane déle otevřená). Lipidy z lipidové vrstvy migrují do mucinové vrstvy a tyto dvě vrstvy se spojují. Mucinová vrstva se stává hydrofobní a přestává udržovat vodnou složku, která se více vypařuje. V takovém případě se slzný film ztenčuje a na jeho povrchu se vyskytují oschlá místa (slzný film se trhá). Období mezi otevřením oční štěrbiny a prvním mrknutím se nazývá „break up time“ a používá

[4] Antibakteriální enzym

se jako technika vyšetření kvality slzného filmu („break up time test“ viz kapitola 2.2). Za druhý mechanismus, způsobující narušení stability slzného filmu, lze považovat narušení *van der Waalsovy síly*, jež určuje správnou funkci mucinové vrstvy. Narušení způsobuje kontakt vodné vrstvy s hydrofobním rohovkovým epitelem a průnik lipidové vrstvy směrem k epitelu. [2, 11]

Snížení stability slzného filmu může způsobit i mnoho dalších faktorů, např. poruchy v odvodňování slz, výskyt patogenů v mucinové vrstvě, užívání některých farmak (diuretika, antihistaminika, betablokátory, antidepresiva, neuroleptika, analgetika, …) a několik celkových i očních onemocnění (např. Sjörgenův syndrom, Stevensův – Johnsonův syndrom, dysfunkce meibomských žláz – dále viz kapitola 6.2, blefaritida, oční pemfigoid, trachom, …). [2, 12]

2 Vyšetření slzného filmu

Slzný film byl popsán v předchozí kapitole, přičemž ho lze také různými způsoby vyšetřovat. Mezi základní vyšetření se řadí kvantitativní hodnocení slzného filmu, během kterého se zjišťuje množství slz. Hodnotí se také kvalita slzného filmu, nejčastěji použitím break - up time testu, který zobrazuje čas prvního roztržení slzného filmu při otevřené oční štěrbině. Tato kapitola se zabývá popisem metody vyšetření slzného filmu, používaná v praktické části.

2.1 Kvantitativní vyšetření slzného filmu

2.1.1 Schirmerův test

Metoda kvantitativního vyšetření zkoumá množství slz. K takovému vyšetření se nejčastěji používá *Schirmerův test I*. Vyšetření se provádí za použití tenkého papírového proužku, napuštěného speciální reaktivní tekutinou lakmus, který se zavádí do fornixu spodního víčka. Papírek má absorpční charakter a vlivem reflexního slzení nasává slzy. Přibližně po pěti minutách se začne barva proužku měnit z původně žluté na modrou či fialovou. Pokud se délka změněného proužku pohybuje pod úsek 5 mm, pak se jedná o patologický výsledek. U této metody však nastává problém při jejím použití v klinické praxi, protože vlivem své invazivnosti snižuje kvalitu výsledků a opakovatelnost měření (viz studie [13]). Kvantitu slz lze vyšetřit i z prosté produkce slz, tedy bez reflexního slzení. Takové vyšetření slouží *Schirmerův test II*. Vyšetření probíhá obdobně, jako v případě Schirmerova testu I, ale s tím rozdílem, že při Schirmerově testu II se používá i lokální anestezie. Nicméně tento typ vyšetření se stále využívá méně než jeho první forma. [12, 14, 15]

2.1.2 Phenol red thread test (PRT)

Tento typ testu pro vyšetření kvantity slz méně dráždí oko než Schirmerův test. Při vyšetření se používá nit o různé délce (i 75 mm). Na jednom konci této nitě se vytvoří záhyb, který se na dobu 15 sekund vkládá do fornixu spodního víčka. Po tuto dobu má vyšetřovaný zavřené oči. Poté vyšetřující nit vyjme a pozoruje její zbarvení. Na počátku se vkládá nit žluté barvy napuštěná fenolovou červení. Ta vysoce reaguje na změny pH, proto v okamžiku, kdy přijde do kontaktu se zásaditými slzami (pH 7,4), změní svou

barvu ze žluté na červenou. Délka nitě, na které se barva změnila (měřeno v milimetrech), vypovídá o množství slz, s kterými nit přišla do styku. Za patologický výsledek se považuje méně jak 9 mm. Kvalita výsledků tohoto testování však stále zůstává otázkou. [14, 16]

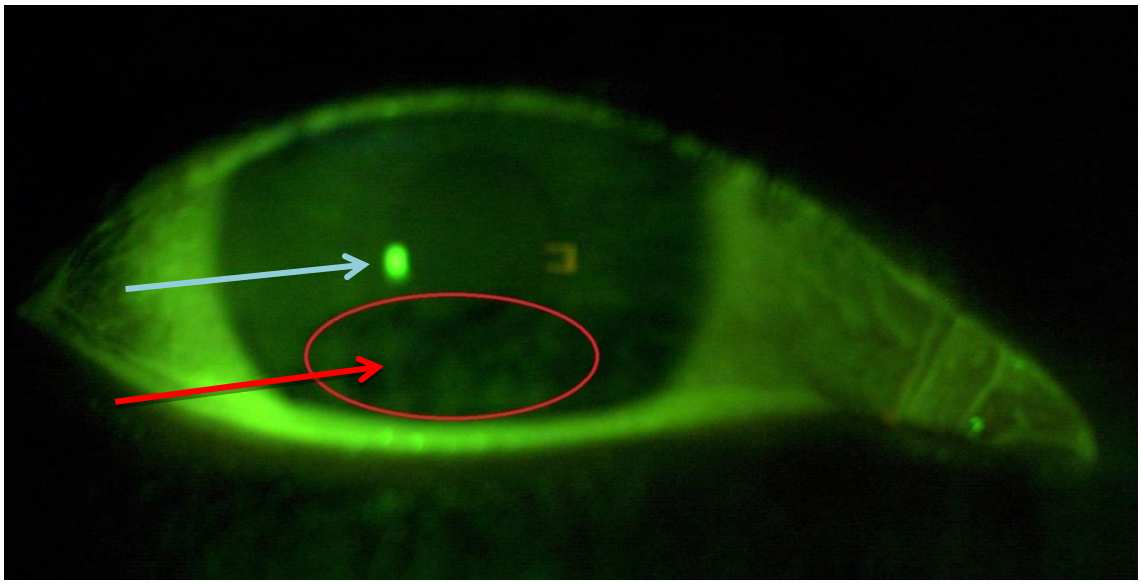
2.2 Kvalitativní vyšetření slzného filmu

2.2.1 Tear break – up time test (TBUT)

Kvalitativním vyšetřením slzného filmu se rozumí vyšetření, které slouží ke zkoumání stability slzného filmu. Stabilita slzného filmu se nejčastěji posuzuje pomocí tear break - up time nebo také zkráceně break-up time (BUT) testu. Tento test našel uplatnění především v kontaktologické praxi. Existují dva typy testů z této kategorie, které se od sebe liší tím, zda jsou prováděny invazivně či nikoli. Kvalitu slzného filmu lze také zkoumat pomocí barviv, zobrazujících nekrotické buňky v epitelu.

1) *Fluorescein break-up time test (FLNBUT)*

Test se provádí za použití papírového proužku napuštěného látkou zvanou *fluorescein*. Do spojivkového vaku se vkládá vrstva 0,125% fluoresceinu o šířce cca 10 μm, který se spojí se slzným filmem. Poté vyšetřující vyzve vyšetřovaného, aby zamrkal a pak co nejdéle vydržel nemrkat, načež sleduje na štěrbinové lampě pod zvětšením 10 – 20x a s využitím modrého kobaltového filtru první roztržení slzného filmu (obr. 1). Vyšetřující musí odpočítávat čas od otevření oční štěrbiny do prvního roztržení slzného filmu (proto název *break-up time*). Za patologický výsledek lze považovat dobu roztržení slzného filmu nižší jak 10 sekund. Avšak výsledek se může různit s objemem používaného fluoresceinu. Z toho vyplývá, že kvalita výsledků a opakovatelnost měření závisí jak na těchto dvou parametrech fluoresceinu, tak samozřejmě i na technice vyšetření (používání filtrů na ŠL, instruktáž vyšetřovaného, schopnost vyšetřujícího zaznamenat první roztržení slzného filmu, atd.). Protože se jedná o invazivní metodu, normální výsledky z tohoto vyšetření nabývají nižších hodnot, než v případě výsledků neinvazivního break-up time testu (*NIBUT* viz níže). [10, 19, 20, 21]



Obrázek 1: Fluoresceinový break – up time test. Neroztržený nabarvený slzný film je označený modrou šipkou, roztržený je označený červenou šipkou a červeným oválem.

2) *Neinvazivní break – up time test (NIBUT)*

Neinvazivní technika vyšetření stability slzného filmu, zkoumající dobu od posledního mrknutí po dobu prvního roztržení slzného filmu. Technika tedy připomíná již zmínění *FLNBUT*, avšak vyšetření probíhá pomocí přístrojů, většinou na Tearscopu nebo keratografu, který je mimo jiné vybaven LED diodou. Ta zabraňuje reflexnímu slzení, tedy nezkresluje výsledek. Během měření vyšetřující nezasahuje přímo do očního povrchu, ale přístroj promítá na rohovku mřížku (nebo jiný vzor), jež se při ztenčování slzného filmu (tzv. *tear thinning time – TTT*) začne deformovat. V okamžiku prvního roztržení slzného filmu přístroj automaticky zaznamená tento moment, přičemž ho na konci vyšetření zobrazí do barevné mapy (obrázek viz praktická část). Slzný film tedy neovlivňuje chemická látka. Doba prvního roztržení může nastat až po 30 s, normální hodnota činí 15 s. O patologickém výsledku lze mluvit, pokud je čas prvního roztržení nižší než 10 s. V takovém případě by se mělo vyšetření pro jistotu zopakovat, zda se nejedná o vadný výsledek (např. v důsledku špatné instruktáže vyšetřovaného či okolních podmínek). [17, 18, 22]

2.2.2 Zobrazení nekrotických buněk

Bengálská červeň: Vyšetření pomocí červeno – hnědého barviva zobrazuje nekrotické buněčné tkáně na epitelu rohovky. Nanáší se ve formě kapek nebo jako impregnace na papírku (před aplikací se zvlhčí fyziologickým roztokem) na povrch oka, poté vyšetřující pozoruje přední segment přes štěrbinovou lampu s 10 – 20x zvětšením. Po maximálně 30 sekundách se začne vytvářet vzor nekrotických buněk.

Lisaminová zeleň: Další ze syntetických barviv, které, na rozdíl od bengálské červeně, nepůsobí na oko tolik toxicky a dráždivě. Nicméně vyšetření se jinak velmi podobají. Vzor nekrotické tkáně buněk se, oproti barvení bengálskou červení, začne vytvářet až po 45 sekundách, maximálně však po jedné minutě. Pro zkvalitnění výsledku vyšetření by vyšetřující měl použít zelený – red free filtr. Ten blokuje červené světlo, čímž pozorování odumřelých buněk zlepšuje. Vyšetření mapuje místa roztržení mucinové vrstvy. [14, 17, 23]

3 Historie dekorativní kosmetiky

Dekorativní kosmetika tvoří součást lidských životů už po tisíce let. Samozřejmě, že v dřívějších dobách nesloužila primárně ke zkrášlení zevnějšku, ale používala se např. jako prostředek odlišení bojovníků jednotlivých kmenů či jako vytváření konkrétních divadelních rolí. Jak už předešlé informace napovídají, líčidla využívali v dřívějších dobách převážně muži, což bylo dáno i jejich politickým postavením.

3.1 Pravěk

V tomto období (3 miliony let př. n. l. až cca 4. tisíciletí př. n. l.) se samozřejmě používala velmi odlišná dekorativní kosmetika, než se používá dnes. K výrobě se volily pouze přírodní přísady a materiály, nejčastěji červený okr, což se prokázalo během antropologických nálezů. Jedná se o druh pigmentu, jehož typickou červenou barvu mu dodává oxid železitý. Kosmetika plnila ve společnosti mnohem hlubší význam, než je tomu v dnešní době. Lidé si barvili obličej nejčastěji proto, aby se chránili před povětrnostními podmínkami. Různé kmeny používaly svou specifickou „kosmetiku“, a to především pro muže - bojovníky, kteří se tak odlišovali od svých nepřátel. Líčení kmenů mohlo svou výrazností děsit jejich nepřátele a ovlivnit tak výsledek válečné bitvy. Dekorativní kosmetika v této době také významně napomáhala příslušníkům konkrétního kmene rozpoznat postavení jednotlivých členů, protože nadřízené osoby používaly speciální líčení (např. vůdce kmene, šaman, atd.). [24, 25]

3.2 Starověk

Období, jež začalo cca 4 500 př. n. l. a trvalo asi do 7. století n. l. Mezi nejvýznamnější kultury tohoto období patří Egypt, Řecko a Řím. Všechny tyto země měly, co se týká líčení, jeden společný rys, a to používání výrazných pigmentů k výrobě líčidel. Ta se nejčastěji vyráběla z následujících přísad: žlutý okr, červený okr, křída, uhlík, lazurit, měděná ruda a oxid manganičitý. [24]

3.2.1 Egypt

Ve starověkém Egyptě panovala, oproti ostatním zemím, značná tolerance vůči ženám. Ty mohly svobodně vlastnit majetek, půdu, obchodovat, a dokonce vést správní řízení vůči mužům. Tento fakt umožňuje dnešní společnosti pochopit, proč Egypťanky

mohly používat ke svému zkrášlování líčidla. Za hlavní dominantu obličeje Egypťané považovali oko – „oko do duše okno“. Egypťanky své oči zvýrazňovaly do mandlového tvaru, na horní víčko používaly černou a na dolní zelenou linku. Za průkopnice tohoto stylu líčení lze považovat dvě panovnice - *Kleopatru* a *Nefertity*. Běžně si oči zvýrazňovali i muži. Linky se vyráběly ze sirníku olovnatého, malachitu či hematitu. V tomto období vznikl tzv. *kajal* (směs olova, oxidované mědi, okru, malachitu, popela, spálených mandlí a drceného antimonu), který v modifikované formě nalezneme v očních tužkách či linkách i dnes. Aplikace očních linek plnila nejen zkrášlující funkci, ale také chránila uživatele proti očním onemocněním jako trachom či entropium. Výroba líčidel v Egyptě byla ve starověku na vysoké úrovni, protože kosmetika se tehdy velmi cenila. [24, 25]

3.2.2 Řecko

Ve starověkém Řecku kosmetiku používali jak ženy, tak i muži. Povědomí o kosmetice se rozšířilo společně s tehdy zvýšeným zájmem o divadlo. Dříve v divadlech hráli pouze muži a do ženských rolí je museli maskéři kolikrát změnit k nepoznání, většinou za pomoci nánosů líčidel. Ženy se mohly v tomto období líčit jen velmi omezeně, nejlépe vůbec. Jejich chování se zkoumalo pomocí úřadů, ideálně měla žena být ctnostná a podřízená muži. Více právy disponovaly pouze prostitutky. Těm se říkalo „*hétery*“ a mohly se svobodně líčit, vlastnit majetek a mnoho další věcí, obyčejným ženám odepřených. Naproti tomu muži se líčili dle libosti. Z mnoha důvodů (mohli svobodně používat kosmetiku, byli vzdělanější) se v literatuře o kosmetice zmiňovali jen muži, většinou velmi kriticky. K výrobě kosmetiky se používaly přísady jako antimonit, saze a spálený korek. Z těchto surovin se vyráběla hmota, která sloužila k zvýraznění obočí, „hit“ tehdy představovalo „spojené“ obočí a výrazné oči (ale pouze u mužů, ženy používaly méně nápadná líčidla). [24, 25]

3.2.3 Řím

Pohled na kosmetiku se ve starověkém Římě poněkud lišil od pohledu ve starověkém Řecku. Mohly si ji pořídit i ženy z nižších vrstev, přesto její používání převládalo u žen z vyšších společenských vrstev, což souviselo především s jejich časovými možnostmi a množstvím jejich zaměstnanců. Pracovaly pro ně otrokyně, nazývané „*cosmetae*“ a lze je považovat za starověké vizážistky. Stále se jako

ve starověkém Řecku uctíval trend spojeného obočí a výrazně nalíčené oči. Na oční víčka si Římanky nanášely prášek bílé barvy, který mimo jiné sloužil i jako prevence před očními chorobami. O kosmetice se pochvalně zmínil i Ovidius ve svém díle „*Medicamina faciei femineae*“ („*Ženská kosmetika*“). Přesto i z tohoto období pocházejí velmi negativní zmínky o kosmetice. Muži stále striktně nesouhlasili s používáním kosmetiky u žen, nadměrné líčení očí či rtů vyvolávalo posměch a bylo předmětem satiry. [24, 25]

3.3 Středověk

Období od zániku Římské říše v 5. století až do objevení Ameriky v 15. století. Pro výrobu kosmetiky převládalo používání čistě přírodních surovin např. obilovin, mléka, mandlí. Ideál krásy představovala Panna Marie, což šlo ruku v ruce s rozvojem náboženství. V tomto období se na kosmetiku pohlíželo stejně jako na medicínské prostředky. Některé informace, shrnuté v těchto spisech, se využívaly až do 19. století. Za tehdejší nejvýznamnější dílo se považuje spis jménem „*Trotula“*. Obsahoval kapitoly pojednávající o porodnictví, ženském lékařství a samozřejmě i líčení. Všechny kapitoly, až na jednu, napsaly ženy. Tou jednou byla samozřejmě kapitola o líčení. Ostatně nejspíš nikoho nepřekvapí, že v gotice se opět líčili i muži. Na líčení u žen se opět z mužské strany nepohlíželo s pochopením. Církev používání líčidel dokonce považovala za ďábelské a necudné. Líčení se schvalovalo pouze v případě medicínského využití, tedy jako prevence před nemocemi či maskování příznaků nemocí. Za rozlišení kosmetiky a medikamentů se zasloužil spis od *Avicenny*. Mezi neobvyklé uživatele kosmetiky a líčení patřili ve středověku žebráci. Ti samozřejmě nevlastnili stejnou kosmetiku jako lidé z vyšších vrstev a také se nelíčili pro zkrášlení svého zevnějšku, spíše naopak. Kosmetikou dokázali svůj zevnějšek tak změnit, že vypadali jako malomocní. Tím získali právo k žebrání a samozřejmě, i možnost obživy. [24, 25, 26, 27]

3.4 Novověk

Období, jež započalo objevením Ameriky a trvá až dodnes. Na jeho počátku, tedy v renesanci, se kosmetika vyráběla ze surovin jako rumělka, červený okr nebo mořenová červeň. Svou oblibu také našlo olovo.

3.4.1 Renesance

Centrum módy se nacházelo v Itálii, konkrétně v Benátkách. Typicky se ženy líčily velmi výrazně, hlavní heslo pro používání líčidel znělo „více je více“. Vyšší vrstvy pořádaly bujaré večírky, které mimo určitý dress code vyžadovaly i výrazné líčení. Bohužel ponocování a výrazné používání líčidel nemělo na vzhled pleti příliš příznivé účinky. Z toho důvodu se líčení používalo i k zamaskování probdělé noci. V Benátkách v 16. století dokonce vznikla jakási první „*kosmetická značka*“. Jednalo se o Benátskou bělobu nazývanou „*Duše Saturnova*“, sloužící k bělení pleti. Většina zemí se inspiroval odíváním a líčením v italském stylu. V Anglii líčení podpořila sama královna Alžběta I. Přes liberálnější přístup k líčení v tomto období pořád převládala myšlenka, že líčidla vytvářejí „*falešnou tvář*“. Opět se líčení považovalo za nemorální. [24, 25]

3.4.2 Baroko

Nástup baroka znamenal, bohužel, úpadek v úrovni osobní hygieny. Alžbětu I. nahradil na trůnu Oliver Cromwell, který zavrhoval používání jakýchkoli líčidel. Snažil se tedy o to, aby vyšel zákon, který by zakazoval jejich používání. Bohužel pro Cromwella, tento zákon se setkal s nepochopením, protože tehdy téměř každá žena vlastnila nějaké líčidlo. Jemný, nevýrazný make-up se používal ještě za vlády královny Viktorie. Centrem módy se v té době stala Francie. Značný převrat v používání líčidel proběhl během Francouzské revoluce. Před touto historickou událostí stále kosmetiku používali i muži, nejčastěji jako vyjádření svého postavení. Od Francouzské revoluce líčení u mužů vymizelo. Výjimku, která potvrzuje pravidlo, představovali samozřejmě herci. K podpoře líčení přispělo osvícenství. Tento směr vznikl již v 16. století, ale nejvyšší popularity dosáhl až ve století 18. Společnost se začala odklánět od víry a začala se spíše přiklánět ke vědě. [24, 25]

3.4.3 Devatenácté a dvacáté století

Devatenácté století – Století, ve kterém se ženy začaly inspirovat módními časopisy. Ty obsahovaly také rady, jak se správně upravovat a vypadat žensky. Velkou oblibu si získal časopis „*La Belle Assemblé*“, ve kterém mohly ženy mimo jiné najít i obrázky s nalíčenými ženami. Na ilustracích se barva očních stínů žen shodovala s barvou jejich oblečení, tedy poprvé nastává trend slaďování líčení s oblečením. Přesto

všechno časopisy přímo neodkazovaly na konkrétní kosmetické produkty, ale pouze na potřebu ženy o sebe pečovat. Koncem 19. století přicházejí nové inspirativní ikony, herečky, které líčení velmi propagovaly. V běžné společnosti však stále převládalo co nejméně nápadné líčení. [24, 25]

Dvacáté století – Ač se to může zdát neuvěřitelné, obě světové války přispěly k větší nezávislosti žen, které ji nabyly odchodem mužů na frontu. Světové války ovlivnily rozdíly nejen mezi muži a ženami, ale také mezi jednotlivými společenskými skupinami. Dále k tomu značnou měrou přispěla masová média, vyšší gramotnost, lepší kvalita školství a, konkrétně v USA, volební právo žen, zavedené roku 1920. Bohužel také přišly na scénu reklamy, které nevhodným způsobem přesvědčovaly ženy, že kosmetiku potřebují k tomu, aby si našly vhodného partnera a byly atraktivní. Samozřejmě toto tvrzení na ženskou psychiku velmi zapůsobilo, proto se takové reklamy, avšak méně intenzivně, objevují dodnes. Z toho vyplývá, že používání kosmetiky se stále úzce pojí s politikou. Během 1. Světové války se v líčení opět ujala černá linka na horním víčku a nově zahušťování řas řasenkou. Tento trend se rozvinul především díky počátkům filmu, ve kterém si herečky barvily řasy ke výraznění očí. Kosmetika již nepředstavovala něco zakázaného, ale věc vyjadřující hrdost a nezávislost. Zůstalo však typické heslo „make-up má osobnost podtrhnout, nikoli ji překrýt“. [24, 25]

3.4.4 Jednadvacáté století

Poprvé v historii se ženy mohou naprosto svobodně rozhodovat, kosmetiku si může pořídit kdokoli. Kosmetické či drogistické obchody nabízejí pestrou škálu výrobků, které pomohou ženě změnit vzhled do požadované podoby. Na výběr jsou líčidla mnoha různých značek, které mezi sebou pochopitelně soupeří o přízeň zákazníků. Samozřejmě ne vždy konkrétní kosmetický produkt splňuje přesně to, co reklamní kampaně hlásají. Vznik počítačové techniky umožňuje, hlavně prostřednictvím nejrůznějších úprav, v reklamních kampaních vytvářet zázraky. Zákaznice si samozřejmě po určité době všimly, že řasenka z reklamy neprodlužuje délku řas či je nezahušťuje nebo neodděluje od sebe tak, jako to prezentuje modelka v reklamě a přišly na řadu nejrůznější stížnosti adresované Britskému úřadu pro reklamu (Advertising Standarts Authority). Těch v roce 2007 přišlo takové množství, že Britský úřad pro reklamu zavedl nová pravidla v oblasti reklam. Konkrétní reklamní spot musí obsahovat informace o tom, zda modelka nosí umělé řasy či zda její řasy nebyly upraveny digitálně. I přesto televizní a počítačové reklamy napomáhají k prodeji obrovského množství líčidel. [24]

4 Typy dekorativní kosmetiky ke zvýraznění očního okolí

Z mnoha důvodů zaujímá dnes líčení nenahraditelnou roli v našich životech. Mezi líčidla, kterými si dnes ženy zvýrazňují své oči, patří řasenka, oční stíny a oční linky. Tato líčidla lze používat najednou či každé zvlášť, ale vždy dokážou oko zkrášlit, zvýraznit a podtrhnout ženskou krásu. Konkrétně všechna tři líčidla budou popsána v následující kapitole.

4.1 Řasenka

Jedno z nejpoužívanějších líčidel dnešní doby, které slouží k prodlužení či zahuštění řas dolního i horního víčka. Moderní podoba řasenky není známa dlouhou dobu. Teprve během první poloviny 19. století se začaly objevovat rané pokusy o vytvoření „řasenky“, avšak ta se lišila od té dnešní, k výrobě se užívaly např. zahřáté lampové saze. První řasenky, volně prodejné v obchodě, přišly na trh až ve druhé polovině 19. století. Dnes existuje mnoho druhů, přičemž každá splňuje jinou funkci (prodloužení, zabarvení, zahuštění, výživa atd.). [24, 25]

4.1.1 Výroba řasenky

Pochopitelně každá řasenka obsahuje nejrůznější ingredience, avšak základ mají všechny společný. Lze v nich najít změkčovadla, jež mohou sloužit jako pojiva (vazelínu, ozokerit, vosky: včelí, palmový a Kandelilový, lanolín, polyethylenglykol - PEG), pigmenty (oxid titaničitý, oxidy železa, …), konzervanty (parabeny, antioxidanty) či další látky, kontrolující viskozitu nebo čistotu produktu (kyselina stearová, celulóza, …). Dále o ingrediencích viz kapitola 5. *Obecně výroba řasenky probíhá takto:* Výrobci vytvoří olejovou a vodovou směs. Nejprve zahřejí olejovou směs na 75 °C a poté ji nalijí do vodové směsi tak, aby získali směs krémové konzistence. Směs barviv se po rozmělnění spojí se směsí konzervantů a kopolymerů. Tato směs opět vytvoří krémový základ. Konečná podoba řasenky vzniká smícháním zmíněných dvou směsí při pokojové teplotě, musí úplně vychladnout, aby nedocházelo k usazování pigmentů. U voděodolné řasenky probíhá výroba v některých bodech odlišně než v případě běžné řasenky. Liší se především procentuální množství přidávaného včelího vosku a teplota výroby (i 90 °C). [28, 29, 30, 31, 32, 33]

4.1.2 Typy řasenek

Řasenky se vyrábějí ve dvou vyhotoveních:

Tekutá – Patří mezi celosvětově nejpoužívanější formy. Tuba s řasenkou nejen, že obsahuje konkrétní, tekutou látku, ale také speciální kartáček. Tento kartáček mnohokrát plní důležitější funkci než samotná řasenka, protože dokáže řasy požadovaně prodloužit či zahustit. Řasenka může být vyhotovená ve dvou formách – jako voděodolná či ve vodě rozpustná.

- *Ve vodě rozpustná řasenka* slouží k zabránění rozmazání řasenky při otěru. Avšak po kontaktu s vodou rozmazání nelze zabránit. Bohužel ve vodě rozpustná řasenka představuje vhodné prostředí pro množení bakterií, čemuž se výrobci brání přidáním poměrně velkého množství parabenů (o účincích parabenů viz kapitola 5). [34, 35]
- *Voděodolná řasenka* nositelce vydrží na očích bez rozmazání i ve ztížených podmínkách (sport, styk s vodou, atd.). Jak už název napovídá, voděodolnou řasenku nelze odstranit samotnou vodou. K tomu slouží odličovač na olejové či krémové bázi. Ve vodě odolné řasence nenalezneme velké množství konzervantů, protože se v ní, na rozdíl od ve vodě rozpustné řasence, příliš neusazují bakterie. [34, 35]

Pevná řasenka – Typ řasenky známý spíše ve Velké Británii. Vzhledově se velmi liší od tekuté řasenky. A protože se jedná o pevnou „hmotu“ k barvení řas, vkládá se tato řasenka do palet, nikoli do tub. Řasenka obsahuje mýdlo a pigmenty. Nositelka musí před nanášením kartáček namočit trochou vody, aby k němu hmota přilnula. Na rozdíl od tekuté, pevnou řasenku nositelky s citlivýma očima snášejí mnohem lépe. Pevná řasenka nevykazuje tendence k usazování bakterií, proto neobsahuje tolik konzervantů. Nevýhodou zůstává fakt, že díky svému složení není voděodolná, tím pádem na řasách za jakýchkoli okolností nedrží (rozmazat ji mohou slzy, pot,…) a dnes již tento typ řasenky ženy nevyužívají v tak hojné míře, jako tomu bylo dříve. [35]

4.2 Oční stíny

Oční stíny slouží ke zvýraznění očí a podtrhnutí jejich hloubky. Aplikují se na oční víčka pomocí kosmetického štětce. Primitivní oční stíny již používaly ženy ve starověku, především Egypťanky a Řekyně, avšak ty plnily spíše funkci ochranou než

dekorativní. Dnes slouží oční stíny jako dekorativní produkt, a to díky možnosti různého stínování (lze použít různé odstíny hnědé, šedé, …). [24]

4.2.1 Výroba očních stínů

V očních stínech lze najít následující suroviny: pigmenty (mastek, kaolín, oxid titaničitý, slída), stearany (zinečnatý nebo hořečnatý), pojiva (minerální oleje, isopropyl stearate, isopropyl isostearate), konzervanty (methylparaben, propylparaben), změkčovadla (vazelína, lanolín, Karnaubský vosk, ozokerit). Popis těchto surovin obsahuje kapitola 5. *Výroba očních stínů probíhá následujícím způsobem:* Nejprve se vytvoří homogenní směs z mastku, zinkového stearanu a kaolínu. Dále lehkým smícháním této směsi a směsi oxidu titaničitého, konzervantů a anorganických pigmentů výrobci vytvoří hmotu, do které je rozptýlena zahřátá směs lanolínu, isopropyl stearatu a Karnaubského vosku. Konečnou podobu očních stínů výrobci vkládají do známých paletek. [28, 30, 36, 37, 38, 39]

4.2.2 Druhy očních stínů

Výrobci nabízejí několik forem očních stínů. Patří mezi ně oční stíny tekuté, kompaktní, mastné, v tužkách a práškové. Z těchto zmíněných na očích nejlépe drží oční stíny kompaktní.

- Kompaktní oční stíny se dnes řadí mezi nejprodávanější na trhu. Nanášejí se pomocí kosmetického štětce či měkké „houbičky“. Přidáním křídy nebo kaolínu do tohoto typu očních stínů zabraňuje převládání funkce olejů nad stearány.
- Mastné oční stíny ve většině případů obsahují na rozdíl od voděodolné formy vodu a pigmenty, do kterých se přidává změkčovadlo, např. kakaové máslo, lanolín či vazelína.
- I oční stíny lze sehnat ve voděodolné formě. Voděodolné jsou pouze mastné oční stíny a oční stíny v tužce. Mastné voděodolné oční stíny tvarem připomínají jelení lůj. Oční stíny v tužce vypadají jako tužka a spotřebitel je nanáší na okraj víčka prostřednictvím hrotu tužky. Ačkoli voděodolné oční stíny vydrží na oku i v případě kontaktu s vodou, bohužel velmi snadno pronikají přes okraj víčka do oka, proto často z povrchu víčka „zmizí“ a pochopitelně mohou dráždit povrch oka. [34, 40]

4.3 Oční linky

Oční linky slouží k zvýraznění tvaru očí. Dostupné jsou ve formě pevné, tekuté, případně jako tužka. Uživatel může vybírat mezi několika odstíny – od nejčastěji používané černé až po odstíny zelené, modré či šedé.

4.3.1 Výroba očních linek

Mezi nejčastější suroviny pro výrobu očních linek patří: křemičitan hořečnato – hlinitý (magnesium aluminum silicate), pojiva (polyvinylpyrrolidone - PVP, deriváty celulózy, akrylové deriváty). Samozřejmě i v očních linkách lze najít konzervanty (propylparaben, methylparaben) a pigmenty (ultramarín, oxid železa), dále viz kapitola 5. *Obecně výroba očních linek probíhá následujícím způsobem:* Křemičitan hořečnato - hlinitý se za stálého, velmi rychlého míchání, pomalu sype do vody. V horké vodě se mísí PVP a voda, jež sloučením s první směsí vytvoří stejnorodou hmotu. Do konečné směsi se přidávají pigmenty a konzervanty. [28, 38]

4.3.2 Druhy očních linek

- Pevné oční linky připomínají vzhledem kompaktní oční stíny s tím rozdílem, že obsahují povrchově aktivní látky, jež, po smíchání s vodou, slouží k lepšímu vytvoření požadovaného tvaru očních linek. Postup nanášení této oční linky se shoduje s nanášením pevné řasenky (viz kapitola 4.1). [24, 28, 35]
- Tekuté oční linky svou popularitou, především díky úspěchu filmu Kleopatra s Elizabeth Taylorovou v hlavní roli, nahradily pevné oční linky. Mezi klíčovou surovinu tekutých očních linek patří činidlo pro snižování viskozity líčidla. Ta linku zahušťuje a zajišťuje snadné roztírání líčidla po okraji víčka. Stejně jako v případě tekuté řasenky tento typ linek vykazuje zvýšený výskyt bakterií, čemuž se výrobci opět brání přidáním konzervantů. [24, 28, 35]
- Oční linky v tužce představují u spotřebitelů velmi oblíbenou alternativu. Jako v případě stínů se líčidlo uchovává v tužce. Avšak zde výrobci, spíše než dřevo, volí pro uložení líčidla plast. Uživatel by měl nejlépe hrot tužky pořád obrušovat, aby se na něm neusazovaly bakterie. [24, 28, 35]

4.4 Odličovače

Odličovače nelze řadit mezi dekorativní kosmetiku, přesto s ní mají mnoho společného. Aby uživatel udržel své oči zdravé, měl by pravidelně kosmetiku odstraňovat. A právě pro tento účel vznikly odličovače. Uživatelé s citlivýma očima by měli volit odličovače bez nadměrného množství konzervantů (dle viz kapitola 5). Existují odličovače gelové, krémové a tekuté. Mezi speciální typ prostředků na odlíčení patří odličovací ubrousky. Ty našly oblibu např. při cestování či ztížených hygienických podmínkách. [25]

5 Suroviny používané pro výrobu dekorativní kosmetiky

Dekorativní kosmetika obsahuje bohatou škálu nejrůznějších chemických prvků. Ty přispívají většinou nejen k požadovaným vlastnostem daného produktu, ale také udržují jeho biologickou nezávadnost. Samozřejmě se spolu s vývojem chemického průmyslu zdokonalila i výroba a složení dekorativní kosmetiky. Používají se spíše syntetické než přírodní suroviny. Podle dané směrnice EU dnes musí kosmetické přípravky obsahovat informace o tom, z jakých surovin se skládají. Přípravky dekorativní hodnotí mezinárodní názvosloví kosmetických ingrediencí (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients - INCI*). V této kapitole jsou popsány jak nejčastěji používané suroviny pro výrobu dekorativní kosmetiky, tak především ty suroviny, které mohou nepříznivě působit na lidské zdraví. [41]

5.1 Chemické látky v dekorativní kosmetice

5.1.1 Konzervanty

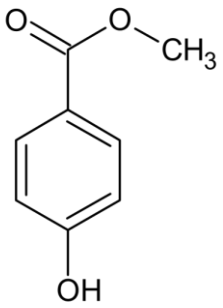
Konzervanty slouží k udržování biologické nezávadnosti kosmetického produktu, tedy zamezují nadměrnému množení bakterií. Svým vlivem vytvářejí biologickou stabilitu daného produktu a prodlužují jeho životnost. Avšak i přes působení konzervantů má dekorativní kosmetika datum spotřeby, na které je potřeba brát ohled. [41]

Mezi konzervanty, které lze najít v dekorativní kosmetice, patří:

Parabeny – chemicky lze parabeny popsat jako syntetické deriváty kyseliny para-hydroxybenzoové [41, 42]. Parabeny se dle svých vazeb dále dělí na:

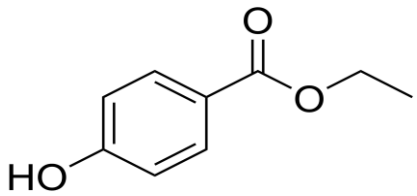
- *Methylparaben ($C_8H_8O_3$)* – Vzhledem nejčastěji připomíná bílý prášek či bezbarvé krystaly většinou bez zápachu (avšak může i typicky zapáchat). Jeho teplota tání činí 131 °C. Rozpouštět se může ve vodě. [43, 44, 45]

Chemický vzorec methylparabenu vypadá následovně:



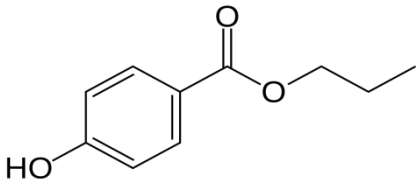
[43]

- *Ethylparaben ($C_9H_{10}O_3$)* – Paraben bez zjevného zápachu, dostupný ve formě bezbarvých krystalů nebo bílého prášku. Jeho teplota tání je 116 °C. Může se rozpouštět ve vodě. [44] Strukturální vzorec ethylparabenu vypadá následovně:



[46]

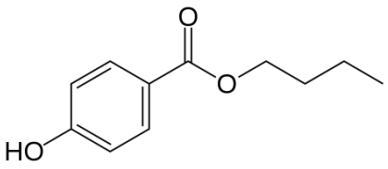
- *Propylparaben ($C_{10}H_{12}O_3$)* – Třetí ze skupiny parabenů se příliš neliší od předešlých dvou. Dostupný je opět ve formě bezbarvých krystalů, bílého prášku či husté bílé látky. Opět nevydává zápach. Jeho teplota tání činí 96 – 98 °C. Rozpustný může být v ethanolu, vodě (i vroucí), chloroformu. [42, 43, 45] Strukturální vzorec propylparabenu vypadá takto:



[43]

- *Butylparaben ($C_{11}H_{14}O_3$)* – Další ze skupiny parabenů, opět s typickou strukturou z krystalů nebo ve formě prášku, bez zápachu. Jeho teplota tání činí 66 – 68 °C, je rozpustný v etanolu a za určitých podmínek i ve vodě. [43, 45]

Strukturální vzorec butylparabenu vypadá takto:

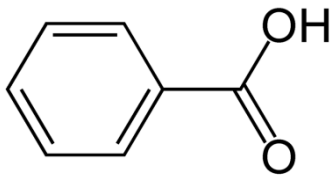


[43]

Kyseliny:

- *Kyselina benzoová ($C_7H_6O_2$ nebo C_6H_5COOH)* – Kyselina benzoová je nejjednodušší aromatická karboxylová kyselina, vyskytující se ve formě bílé krystalické látky bez zápachu. Vzniká např. jako vedlejší produkt fenylalaninu ($C_9H_{11}NO_2$) v případě metabolických procesů bakterií. Teplota tání kyseliny benzoové činí 122 °C. [47]

  Strukturální vzorec kyseliny benzoové:

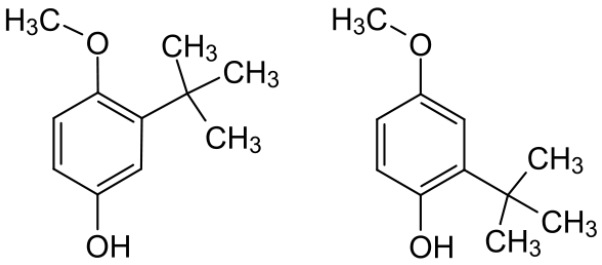


[48]

Antioxidanty:

- *Butylhydroxyanisol (BHA – $C_{11}H_{16}O_2$)* – tento antioxidant se nachází v tukových nebo olejových složkách, které stabilizuje, aby zabránil žluknutí. Vzhledově se jedná o pevnou, voskovou látku s typickým zápachem a bodem tání mezi 48 – 55 °C. [41, 49, 50]

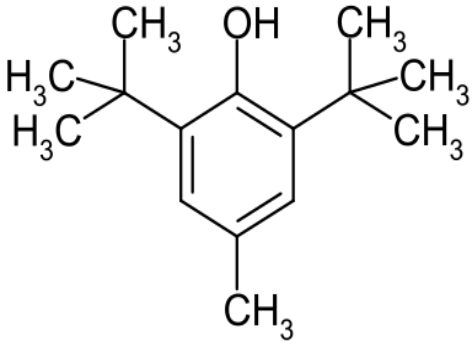
Strukturální vzorec butylhydroxyanisolu vypadá takto:



[50]

- *Butylhydroxytoluen (BHT – $C_{15}H_{24}O$ nebo $C_6H_2(OH)(CH_3)(C(CH_3)_3)_2$)* – Pevná krystalická hmota, využívaná také ke stabilizaci tuků nebo olejů. Protože je v těchto látkách více rozpustná než BHA, využívá se jako konzervant mnohem méně. Její teplota tání činí 70 °C. [41, 45, 50]

  Strukturální vzorec butylhydroxytoluenu vypadá následovně:



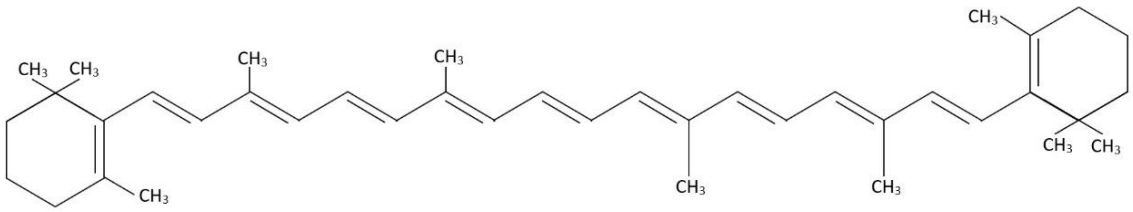
[50]

5.1.2 Barviva

Barviva jsou látky, jež se používají k obarvení daného produktu. Do kosmetiky se přidávají jak umělá, tak přírodní barviva. K barvení kosmetických produktů slouží také pigmenty, organické i anorganické. Mezi chemickou strukturou pigmentů a barviv není prokazatelný rozdíl, ale liší se ve způsobu aplikace a také v tom, v čem jsou rozpustné. [51]

Přírodní barviva výrobci získávají z rostlin, zvířat i mikroorganismů. Chemická stabilita a schopnost obarvit produkt se u těchto barviv oproti barvivům syntetickým liší. Za nejznámější přírodní barvivo lze považovat **karotenoid** *Beta – Karoten* ($C_{40}H_{56}$). [52]

Strukturální vzorec Beta - Karotenu:



[52]

Syntetické barvicí látky se dělí do dvou skupin.

Do první skupiny patří *barviva*, rozpustná v tekutinách (voda, alkohol, olej). Nejpoužívanější skupinu těchto barviv představují tzv. *azobarviva*. Mezi syntetické barvicí látky dále patří *organické pigmenty*. Ty neobsahují skupinu rozpustnou v kapalinách a strukturou připomínají bílý prášek. K nejznámějším patří typ *azopigmentů* (červená, oranžová, žlutá). [52]

Anorganické pigmenty: Mezi anorganické pigmenty patří tzv. minerální pigmenty. Získávají se přírodní cestou z minerálů. V kosmetice se nejčastěji vyskytují anorganické pigmenty bílé barvy (oxid titaničitý), díky kterým lze dobře kontrolovat konečný odstín. Anorganické pigmenty nelze rozpustit v kapalinách. Existuje několik druhů těchto pigmentů – rozšiřující, barvicí, bílé. [52]

V kosmetice lze nejčastěji najít tyto anorganické pigmenty:

Rozšiřující pigmenty:

Slída (Mica – $KAI_2(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$) – Jílový minerál ve formě prášku, jehož odrůdou je *sericit*, používanější než slída samotná, vytvořený ze směsi úlomků krystalů. Vlivem své vysoké elasticity tento pigment skvěle obarví konečný produkt a velmi dobře přilne k lidské kůži. [52]

Mastek (Talc – $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$) – v přírodě se vyskytuje ve formě jemných krystalů nebo jako seskupení úlomků krystalů. Kvalitní mastek má bílou barvu, ale vlivem obsahu nečistot může být i šedivý nebo zelený. V kosmetice dobře rozptyluje ostatní látky a celkově kosmetický přípravek zjemňuje. [52]

Bílé pigmenty:

Oxid titaničitý (TiO_2) – Patří mezi bílé pigmenty. Vyskytuje se ve třech formách – jako *rutil* (čtverečný minerál), *anatas* (čtverečný minerál) a *brookit* (kosočtverečný minerál). V kosmetice našel své místo díky vynikajícím vlastnostem – vysokému indexu lomu (2,9) a jasu, přičemž tyto vlastnosti má nejvíce ve formě rutilu. [53]

Barvicí pigmenty:

Oxid železnato – železitý (Fe_3O_4) - Tento oxid dodává konečnému produktu černou barvu. Přírodně ho lze získat z minerálu magnetitu. Obsahovat jej může jak řasenka, tak oční linky. [53]

Ultramarín ($Na_8Al_6Si_6O_{24}S_3$) – Ultramarín zabarvuje konečný produkt do modra nebo fialova. Přírodně ho lze získat z horniny *lapis lazuli*, ale může se vyrábět i synteticky. Modré zbarvení ultramarínu mu dodává anion S^{3-}, který k sobě nemá párový elektron. Obsahují ho především oční linky, neboť má výbornou tepelnou odolnost. [53]

5.1.3 Změkčovadla

Mezi změkčovadla patří látky, které vytvářejí tenkou vrstvu na povrchu pokožky, čímž zabraňují nadměrnému odpařování vody a udržují pokožku stále pružnou a hebkou. Některá změkčovadla mohou sloužit i jako pojiva (viz kapitola 5.1.4).

Vazelína – Jedná se o polotekutou bílou pastu, patřící mezi uhlovodíky. Výroba vazelíny probíhá smísením tekutých a tuhých uhlovodíků. Její bod tání se pohybuje mezi 45 °C a 74 °C. Má vynikající absorpční účinek. [53, 54]

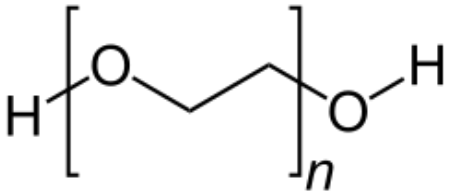
Parafín a minerální oleje – Parafín se vyskytuje ve formě vosku, ale i oleje. Jeho obsah tvoří uhlovodíky s dlouhým řetězcem. Vyrábí se z ropných zbytků, kdy během výroby minerálních olejů výrobci oddělují směs tuhých uhlovodíků od těchto olejů. Využití v kosmetických přípravcích nachází především díky levné výrobě, vysoké rezistenci a viskozitě. Teplota tání parafínu činí 40 – 73 °C. Za minerální olej se považuje tekutina bez konkrétní barvy nebo zápachu, skládající se ze směsi nasycených uhlovodíků s vynikající chemickou a tepelnou stabilitou. Výroba minerálního oleje probíhá ze zbytků čisté ropy. [41, 52, 54, 55]

Včelí vosk a lanolín – Tyto vosky pochází od zvířat, proto se řadí mezi živočišné. Včelí vosk je tuhá, voskovitou látka s lepkavým povrchem. Jak už název napovídá, produkují ho včely, konkrétně druhu *Apis*. Může být žluto-hnědý nebo žluto-bílý s teplotou tání 62 – 64 °C. Polotekutý vosk lanolín se získává z mazových žláz ovcí. Zbarvení může mít bílé nebo žluto - hnědé, jeho teplota tání se pohybuje od 36 °C do 42 °C. V kosmetických přípravcích tyto vosky slouží skvěle nejen jako změkčovadla, ale také jako pojiva (viz níže). [54]

Karnaubský a Kandelilový vosk – Oba patří mezi vosky rostlinného původu. Získávají se z rostlin, Karnaubský vosk z listů jihoamerické palmy (*Copernicia cerifera*) a Kandelilový vosk z Pryšce. Karnaubský může být slámově žlutý nebo hnědo-šedý, Kandelilový bývá hnědý. Teplota tání Karnaubského vosku činí 82 – 84 °C, Kandelilového 68 – 70 °C. V kosmetice tyto vosky slouží ke zvyšování teploty tání jiných látek (např. parafínu), dodávají konečnému produktu tuhost a zlepšují jeho přilnutí k pokožce. [54]

Polyethylenglykol – PEG ($C_{2n}H_{4n+2}O_{n+1}$) – PEG patří mezi syntetické emulgátory, vyráběné z explozivní kapaliny *ethylenoxidu*. Při jeho výrobě může vznikat škodlivý plyn dioxan. Výborné uplatnění PEG nachází nejen, jako změkčovalo, ale také jako pojivo, protože dobře váže vodu a tuky. V kosmetice lze najít několik druhů PEG, jež se mění v závislosti na molekulární váze. Stejně tak se mění i teplota tání PEG, avšak vždy se pohybuje okolo 67 °C. [41, 56]

Jeho strukturální vzorec:



[57]

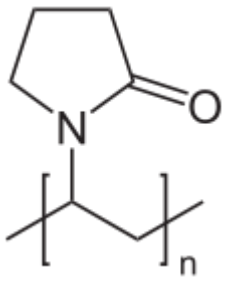
5.1.4 Pojiva

Pojiva v kosmetice slouží k tomu, aby měl daný produkt, vytvořený směsí několika látek, pevnou strukturu a nepopraskal. Tedy jejich funkce spočívá v udržení stability tvaru konečného produktu. Díky svým stabilizačním vlastnostem pojiva rozptylují pigmenty v konečné směsi, aby bylo dosaženo požadovaného odstínu produktu. Jako pojiva se častěji používají látky s obsahem vody, protože dokáží lépe rozčlenit pevné látky (velmi důležitá vlastnost v případě pigmentů). [28]

Isopropyl stearate ($C_{21}H_{42}O_2$) – Syntetický ester, získávaný z různých chemických reakcí mezi alkoholy a mastnými kyselinami. Tento ester zajišťuje lepší propustnost olejů nebo mastných kyselin (např. přes minerální oleje se lépe odpařuje voda). Osvědčil se také jako rozpouštědlo a změkčovadlo. [28]

Polyvinylpyrrolidon - PVP ($(C_6H_9NO)_n$ – PVP patří mezi polymery, vyráběné z monopolymeru *N-vinyl-2-pyrrolidonu* (NVP). V kosmetice se používá především díky velmi dobrým vlastnostem – nízké toxicitě, tepelné stálosti, biologické stabilitě atd. Tato látka se dnes volí i jako součást hydrogelových materiálů k výrobě kontaktních čoček [60]. Jeho teplota tání činí 180 °C. [53, 54, 55]

Strukturální vzorec vypadá takto:



[60]

Ozokerit – Přírodně se vyskytující bíle zbarvený mikrokrystalický vosk ozokerit se získává z asfaltu. Strukturou připomíná parafín, přičemž v původním stavu má hnědou barvu. V kosmetice skvěle funguje k zvyšování teploty tání celého produktu (jeho teplota tání činí 60 – 80 °C). [62, 63]

5.2 Působení látek v kosmetice na lidské zdraví

Některé látky, používané v kosmetice, působí negativně na lidské zdraví. Ať už způsobují závažné či rychle vratné změny v lidském organismu, vždy je dobré zamyslet se nad tím, jakou kosmetiku používat. Některé látky tedy mohou působit jako:

Alergeny: Látky, které vlivem svého obsahu, mohou vyvolat na kůži, ale i v některých orgánech (plíce) alergickou reakci. Až 12 % všech alergických reakcí, vzniklých vlivem používání kosmetiky, se projevuje jako dermatitida v okolí očí (dále viz kapitola 6). Čtyři procenta všech očních dermatitid způsobuje nanášení oční dekorativní kosmetiky. Mezi látky, které prokazatelně způsobují alergické reakce, patří: parabeny - studie [65] potvrzuje zvýšené podráždění očí v případě používání očních léčiv s obsahem 0,1 – 0,2% methylparabenu a 0,005 – 0,01% propylparabenu, antioxidanty (BHA, BHT), avšak pouze za předpokladu, že produkt bude obsahovat více jak 0,75% koncentrát této látky viz studie [66], změkčovadla (lanolín, PEG) – viz studie [67], sodium laureth sulfate [64]. [34, 35, 41, 68]

Toxiny: Patří mezi látky, které se mohou dostat do krve vlivem poranění, ale i působením určitých látek (změkčovadel) na kůži, a způsobit někdy nevratné změny v lidském organismu. V očním okolí vniknutí toxinů hrozí velmi často, a to prostřednictvím poranění křehkých okrajů očních víček při používání oční dekorativní kosmetiky. Vniknutí pigmentových částí do spojivky způsobuje folikulární reakci[5] [69]. Toxiny dále zvyšují pigmentaci v očním okolí nebo třeba mohou poškozovat játra. Mezi toxiny patří: parabeny, azobarviva, PEG. [41]

5.3 Mezinárodní názvosloví kosmetických ingrediencí – International Nomenclature of Cosmetic Ingredients (INCI)

Každý spotřebitel by měl mít možnost dozvědět se, co zakoupený kosmetický produkt obsahuje. Proto se dle vyhlášky EU 1223/2009, která mimo jiné slouží i ke snížení výskytu zdraví škodlivé kosmetiky na trhu, musí na každém kosmetickém produktu nacházet seznam ingrediencí. K tomuto účelu slouží tzv. INCI, vyjadřující složení kosmetického produktu (buď pod touto zkratkou, nebo pod názvem

[5] Na povrchu stromatu spojivky se vytvoří uzlíky, způsobené shlukem lymfocytů obklopených plasmatickými buňkami. Uzlíky vzhledem připomínají zrnka rýže, ohraničené okolním překrvením. [2]

„Ingredients“[6]). Seznam přísad se nejčastěji nachází na zadním obalu produktu, přičemž jednotlivé látky se dle procenta obsahu řadí sestupně. Na prvních místech se nachází látky, jejichž množství v produktu je vyšší než 1 %. Látky, jež se v produktu vyskytují s menší koncentrací než 1 %, se dále nemusí řadit sestupně. Na některých produktech můžeme nalézt symbol +/-, nebo heslo „může obsahovat“. To znamená, že daný produkt může, ale zároveň nemusí konkrétní látku obsahovat. Tato informace se nejčastěji spojuje s obsahem barviv. Nevýhodu INCI představují latinské názvy jednotlivých látek. Nicméně existuje mnoho zdrojů, ve kterých lze najít tabulky, popisující jednotlivé látky, obsahující jak jejich český název, původ, k čemu se používají, tak i možný účinek na lidské zdraví (hodnocení 1 – 5). [41]

[6] Látka je pomocí systému INCI popsána slovně – tedy H_2O se značí jako aqua. [41]

6 Možné komplikace v očním okolí při používání dekorativní kosmetiky

Kosmetika, stejně jako mnoho jiných syntetických látek, může na lidské zdraví působit příznivým, ale samozřejmě i nepříznivým účinkem. Mnoho produktů dekorativní kosmetiky pomáhá uživatelům zakrýt nedokonalosti pleti (k čemuž slouží hlavně make – up a pudr), avšak nejedná se o léčbu či řešení daného problému. Tutéž funkci plní i dekorativní kosmetika, přestože se v oční oblasti nejedná o zakrývání nebo maskování, ale o zvýraznění. Nicméně při používání kosmetiky se mohou naskytnout zdravotní komplikace. Tato kapitola se věnuje popisu několika vybraných abnormalit a chorob oka, které způsobuje používání kosmetiky.

6.1 Syndrom suchého oka

Syndrom suchého oka patří mezi oční patologie, způsobené nadměrným odpařováním vodné vrstvy slzného filmu, která může mimo narušení stability slzného filmu způsobovat také zrakové nepohodlí a poruchy zraku. Dělí se na dvě formy – první, způsobenou poruchou tvorby slz, při které se slzný film odpařuje v normálních hodnotách (*ADDE – aqueous deficient dry eye*) a druhou, způsobenou nadměrným odpařováním vodné vrstvy slzného filmu při normální tvorbě slz (*EDE – evaporative dry eye*). Častější formu tohoto onemocnění představuje *EDE*, avšak v některých případech byla zaznamenána kombinace obou forem. S příznaky syndromu suchého oka se potýkají jak ženy, a to vlivem hormonálních změn (těhotenství, menopauza), tak i nositelé kontaktních čoček a lidé s autoimunitním onemocněním (Sjörganův syndrom, systémový lupus erythematodes,…). Několik studií také potvrdilo přímou souvislost mezi vznikem syndromu suchého oka a používání dekorativní kosmetiky (např. studie [77]). [70, 71, 72, 73, 74, 75, 76]

6.2 Dysfunkce meibomských žláz

Patologie, vycházející z plošných nebo lokálních změn meibomských žláz (viz kapitola 1.1). S touto dysfunkcí se spojuje mnoho abnormálních stavů – změny ve složení slzného filmu a tím i vznik syndromu suchého oka v EDE formě, podráždění očního okolí, snížená funkce všech mazových žláz či vznik blefaritidy. Ve většině případů se dysfunkce meibomských žláz neprojevuje zánětlivě. Objektivně lze pozorovat „pěnivé“ masy v oblasti vnitřního koutku víček, způsobené zkalením lipidové

složky slzného filmu. U dysfunkce meibomských žláz se rozlišuje příčina jejich původu na primární, kdy žádné další vlivy nepůsobí na vznik dysfunkce, a sekundární, kdy naopak ke vzniku přispívají různá onemocnění (většinou spojivková, popř. kožní) nebo vnější vlivy (užívání léků, kosmetika). Dekorativní oční kosmetika značně ovlivňuje funkci meibomských žláz, protože špatným nanášením kosmetiky se mohou žlázy ucpávat a aktivovat nadměrné vypařování vodné složky slzného filmu. Tento fakt potvrdila i studie [78]. [79, 80]

6.3 Změny v lipidové vrstvě slzného filmu

Nanášení dekorativní kosmetiky prokazatelně ovlivňuje stabilitu slzného filmu, a to prostřednictvím narušení vnější lipidové vrstvy (viz kapitola 1.6). Na okraji víček se nachází „pěnová“ vrstva, skládající se ze směsi kožního mazu a mazu z meibomských žláz. Tato vrstva podporuje správnou funkci slzného filmu. U žen, používajících dekorativní kosmetiku, byl prokázán menší objem této vrstvy (během studie [84], která porovnávala kvalitu „pěnové“ vrstvy u úředníků, dále viz diskuze). Předpokládá se, že obsah kosmetických produktů váže lipidy v „pěnové“ vrstvě a tím narušuje jak její funkci, tak rovnováhu mezi jednotlivými vrstvami slzného filmu a tím jeho stabilitu. Přesto studie [85] naopak prokázala zvýšení tloušťky lipidové vrstvy při používání produktů obsahujících lipidy – tedy i dekorativní kosmetiky. [81, 82, 83]

6.4 Kontaktní dermatitida

Dermatitida znamená patologie kůže, způsobené alergickou reakcí (alergická kontaktní dermatitida) nebo toxickou reakcí (dráždivá kontaktní dermatitida) při bezprostředním kontaktu konkrétní látky s epidermis. Ne vždy lze přesně rozlišit, o jaký typ dermatitidy se jedná. Dermatitidy mohou probíhat s podobnými vlastnostmi (od závažnosti až po dobu projevu). V případě očního okolí se dermatitida nejčastěji vyskytuje na očním víčku či spojivce ve formě ekzémové vyrážky s rizikem vzniku edému. Kontaktní dermatitida při používání kosmetiky může vznikat působením několika faktorů – materiál kartáčku řasenky, kousky očních stínů a očních linek popř. Složení dekorativní kosmetiky. Mezi látky, s nejvíce dráždivým efektem, patří PEG, BHT a parabeny (bylo již vysvětleno v kapitole 5.2). Alergické reakci lze zabránit výběrem jiného kosmetického produktu – pokud u uživatele proběhla alergie vlivem používání voděodolné řasenky může vyzkoušet řasenku klasickou (viz kapitola 4.1.2). [86]

6.5 Nadměrná pigmentace v oční oblasti

Na povrchu spojivky a slzného ústrojí se může objevit nadměrná pigmentace, způsobená nanášením řasenky i očních linek, protože jejich části se mohou v oku ukládat. K ukládání nejvíce spějí pigmenty (viz kapitola 5.1.2), které oba prostředky dekorativní kosmetiky obsahují (viz studie [87]). U spojivky vzniká nadměrná pigmentace při nanášení linek nebo řasenky přímo do oblasti spojivky, nikoli tam kam tyto kosmetické prostředky patří, tedy na vnější víčko za počátek řasových folikul. Částice kosmetických produktů dále vstřebává spojivkový epitel [88]. V případě spojivky by měl vyšetřující provést everzi horního víčka, protože nadměrná pigmentace se nachází v tarzální části spojivky (viz kapitola 1.3) a na první pohled by mohla uniknout pozornosti. Nadměrná pigmentace se může vyskytovat i v oblasti slzného ústrojí, konkrétně na slzném vaku. Pigmentace slzného vaku velmi často vzniká právě vlivem absorpce částic řasenky nebo oční linky ve spojivkovém epitelu. Diagnostika bývá náročná, někdy se pigmentace odhalí až při řešení jiných abnormalit (ve studii [89] se pigmentace, způsobená používáním řasenky, potvrdila až při operaci slzných cest). Mezi symptomy patří nepohodlí, slzení a svědění, avšak nemusí se projevit vůbec. Působení nadměrné pigmentace může způsobit vznik kožního nádoru. [86]

6.6 Riziko infekce v očním okolí

V okolí očních víček se nachází několik druhů bakterií (stafilokok, streptokok, pneumokok a hemofilus), jež obecně nevyvolávají zánět, ale pokud se dostanou při nanášení kosmetiky na líčidlo, mohou ho způsobit. Toto riziko stoupá, pokud více uživatelů současně sdílí jeden kosmetický produkt. Přestože každý kosmetický prostředek obsahuje konzervační látky (viz kapitola 5.1.1), které zabraňují nadměrnému množení patogenů, biologickou nezávadnost kosmetiky vždy omezuje datum spotřeby (viz obrázek 2). Tento údaj se nachází na obalu každého kosmetického produktu a udává dobu jeho biologickou nezávadnost. Po uplynutí této doby již výrobci nedoporučují kosmetický produkt používat, protože by mohl vážně narušit zdraví uživatele. U řasenky se obecně doporučuje její výměna nejdéle po 6 měsících od začátku užívání. Zanesení infekce může být spojeno se zraněním při používání řasenky (důsledky zranění v kapitole 6.7). Na pozoru by se měli mít především nositelé kontaktních čoček (dále v kapitole 6.8). [14, 90, 91, 92, 93]

Obrázek 2: Možné zobrazení expirační doby (číslo v dóze určuje, po jak dlouhé době od prvního otevření by měl uživatel kosmetický produkt vyměnit za nový)

6.7 Poranění oční oblasti

Špatná manipulace s líčidlem může zapříčinit poranění povrchových vrstev oka. Mezi velice častá poranění patří narušení epitelu rohovky. Ten se sice dokáže zregenerovat během 24 hodin, ale také obsahuje mnoho nervových zakončení (viz kapitola 1.4), která při poranění vyvolávají velmi bolestivé stavy. Epitel se velmi často poškodí při bezprostředním kontaktu se štětečkem řasenky. V takovém případě mohou uživatelé k zmírnění bolesti vyhledat okamžitou lékařskou pomoc, přičemž ta řeší jak bolest oka, tak případné vniknutí patogenů do poraněného místa (ty mohou způsobit zánět s hrozbou vzniku rohovkového vředu [94]). Při nanášení očních linek i řasenky se může narušit okraj víčka, přičemž do krevního oběhu vniknou látky z kosmetiky a mohou působit toxicky (podrobně bylo vysvětleno v kapitole 5.2). [95]

6.8 Kontaktní čočky a dekorativní kosmetika

Kontakt líčidla s kontaktní čočkou ji může nejen kontaminovat, ale i poškodit, odbarvit a vytvořit na jejím povrchu usazeniny, které nedokáže odstranit ani peroxidový roztok. Zejména voděodolná řasenka vytváří na kontaktní čočce skvrny [95]. Kvalitu kontaktních čoček při přímém kontaktu mohou ovlivnit i odličovače (prokázáno ve studii [96]). Dekorativní kosmetika také může, při kontaktu s kontaktní čočkou, měnit její sagitální hloubku, poloměr zakřivení a optickou mohutnost [97]. [14]

Proto by měl nositel dodržovat kromě základních pravidel aplikace kontaktních čoček i následující pokyny:

- Kontaktní čočku nasazovat vždy před nanášením dekorativní kosmetiky.
- Odličovat se až po vyjmutí kontaktní čočky z oka.
- V případě kontaminace (kontakt líčidla a kontaktní čočky) vyměnit stávající kontaktní čočku za novou.
- Po vyjmutí kontaktní čočky z oka ji pečlivě očistit, a to před uložením do pouzdra.

7 Experimentální sledování vlivu dekorativní kosmetiky na stabilitu slzného filmu (praktická část)

V praktické části probíhalo zkoumání krátkodobého (jeden den) a dlouhodobého (týden) efektu aplikace dvou typů řasenek na kvalitu slzného filmu. Protože kvalitu slzného filmu dnes ovlivňuje mnoho vnějších i vnitřních faktorů (viz kapitola 1.6), které často způsobují i jeho patologie, v tomto výzkumu jsem se snažila poukázat na možný vliv používání líčidla a snížení kvality slzného filmu. Studie se zúčastnily pouze ženy dle stanovených kritérií (viz probandi), přičemž se dále rozdělily na několik podskupin podle dalších pozorovaných parametrů. Cíl této práce spočívá v pozorování stability slzného filmu při krátkodobém a dlouhodobém používání dvou odlišných typů řasenek. Současně se sledoval vliv vstupních parametrů na slzný film. Mezi vstupní parametry patřily: počáteční kvalita slzného filmu, četnost líčení probandů před zahájením měření a pozorované oko (zde se výsledky mohou lišit vlivem dominantní ruky probanda).

Předpokladem bylo, že složení řasenky ovlivní konečný výsledek výzkumu – prvotně se logicky předpokládalo, že řasenka B, jako líčidlo určené pro nositele kontaktních čoček a alergiky, bude méně ovlivňovat BUT než řasenka A. Po bližším prozkoumání složení obou řasenek bylo zjištěno, že řasenka A oproti řasence B obsahuje méně negativně působících látek. Srovnání množství škodlivých látek v jednotlivých řasenkách zobrazuje tabulka 1. Všechny tyto látky se hodnotí indexem 4, což znamená, že působí velmi negativně na lidské zdraví (alergické reakce, dráždění kůže, …). Podrobnější informace o těchto, ale i ostatních látkách, shrnují tabulky uvedené v Příloze. Řasenka B obsahuje i škodlivé parabeny, konkrétně *methylparaben* a *propylparaben*. Studie [65], zmíněná v kapitole 5.2, potvrzuje zvýšení očního podráždění při používání léčiv s obsahem těchto látek. Proto lze předpokládat, že řasenka B může na slzný film působit více negativním účinek než řasenka A.

Dále se předpokládal vliv četnosti líčení probanda před zahájením výzkumu, přičemž u probandů s vyšší četností líčení může řasenka působit méně negativně než u probandů s nižší četností líčení, a to proto, že proband, který se často líčí, je na používání kosmetiky „zvyklý“.

Při dlouhodobé aplikaci řasenky (tedy hodnoty BUT po týdenní aplikaci) se očekávaly horší výsledky (nižší hodnoty) než po prvním dnu aplikace řasenek, protože látky v kosmetice působí delší dobu.

Škodlivé látky v řasenkách	
Řasenka A	Řasenka B
Polysorbát 20	Trietanolamin
Fenoxyethanol	Diazolidinyl močoviny
	Sodná sůl kyseliny ethylendiamintetraoctové
	Laureth - 21
	Fenoxyethanol
	Methylparaben
	Propylparaben

Tabulka 1: Porovnání množství škodlivých látek ve složení řasenek A a B

7.1 Metodika

Měření se uskutečnilo na Katedře optiky Univerzity Palackého v Olomouci během období duben – listopad 2017. Experiment spočíval v pozorování prvního roztržení slzného filmu (break - up time) neinvazivní metodou - NIBUT (viz kapitola 2.2.1). Tento parametr se měřil v sekundách na přístroji keratograf Oculus. Metodika této práce se přiměřeně opírá o metodiku studie [85], která však sledovala i jiné parametry (poloměr zakřivení předního segmentu, zrakovou ostrost - dále viz diskuze).

7.1.1 Probandi

Celkem se výzkumu zúčastnilo 40 probandů ve věkovém rozmezí 19 – 35 let. Průměrný věk byl 23 let se směrodatnou odchylkou 3 roky. Studie se zúčastnily pouze ženy, a to bez předešlých či stálých očních chorob (ženy, které prodělaly oční chorobu spojenou s dysfunkcí slzného filmu před méně než 3 měsíci, se experimentu nezúčastnily). Účast na studii se také neslučovala s těhotenstvím, kojením, nošením kontaktních čoček více jak 3x týdně (tyto stavy mohou ovlivňovat kvalitu slzného filmu). Do výzkumu také nebyly zahrnuty ženy s alergií na dekorativní kosmetiku. Každý proband před zahájením měření vyplnil informovaný souhlas. Nejen, že se probandi rozdělili na dvě skupiny podle typu používané řasenky (viz kapitola 7.1.2), ale také podle toho, jak často se pravidelně líčily před zahájením výzkumu (I znamená, že

se proband běžně líčí více jak třikrát týdně, II znamená, že se proband líčí méně než 3 krát týdně) a dominantní ruky na praváky a leváky. Dále probandi nesměli pět dnů před začátkem experimentu používat žádná líčidla v okolí očí a během výzkumu používat pouze zvolenou řasenku a daný odličovač (viz kapitola 7.1.2).

7.1.2 Použitá kosmetika

Probandi byli rozděleni na dvě skupiny, dvacet z nich používalo řasenku A, která slouží ke zvýšení objemu řas. Zbylých dvacet používalo řasenku B, která by měla splňovat parametry výroby a obsahu tak, aby nezpůsobovala alergie a byla vhodná i pro citlivé oči. Probandi s alergií (avšak ne na kosmetické výrobky) tedy v souladu s informacemi od výrobců řasenek dostali přednostně řasenku B. Každý proband používal svou vlastní řasenku a svůj vlastní odličovač k odstranění zbytků řasenky. K tomuto účelu sloužil odličovač, neovlivňující stabilitu slzného filmu viz [98]. Analýza složení jednotlivých řasenek je zmíněna v úvodu kapitoly 7 a v Přílohách.

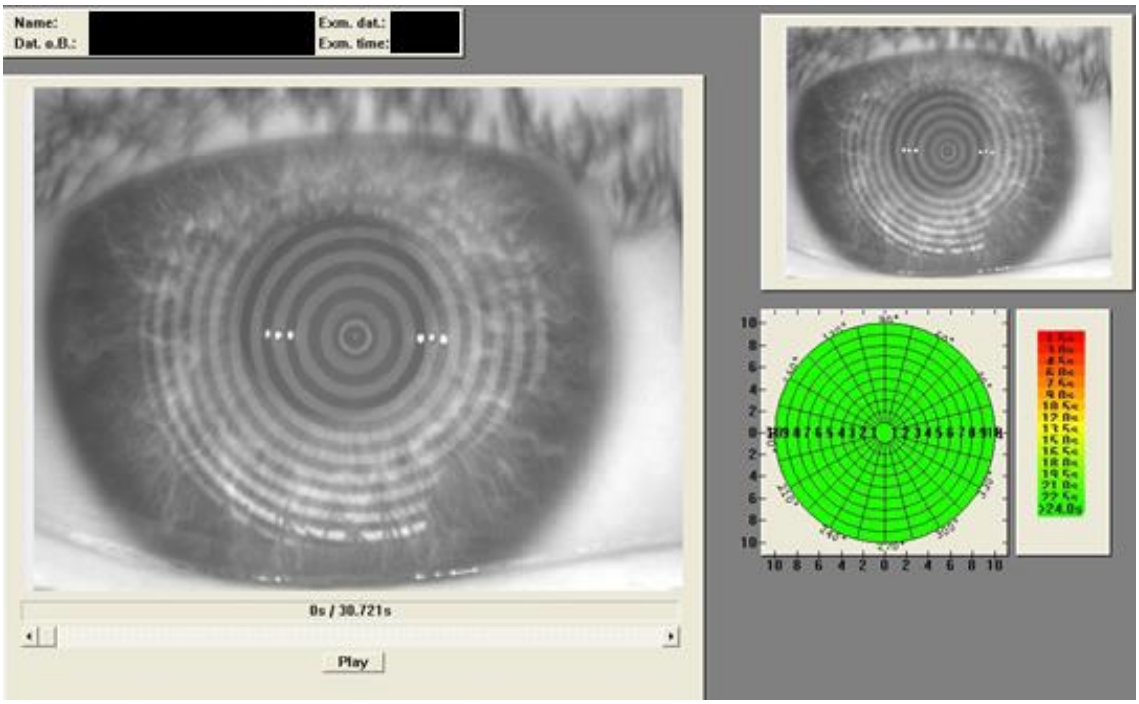
7.1.3 Průběh měření

V den zahájení experimentu proběhlo první měření (po předchozích pěti dnech bez aplikace kosmetiky v okolí očí). Po tomto měření si proband nanesl řasenku. Další den proběhlo druhé měření BUT. V aplikaci řasenky proband pokračoval i v dalších sedmi dnech, kdy byla řasenka obvyklým způsobem nanášena vždy ráno, případně podle návyku probanda. Naposledy (po třetí) byl tedy proband změřen sedmý den od prvního dne aplikace. Měření se uskutečnila v přibližně stejnou denní dobu.

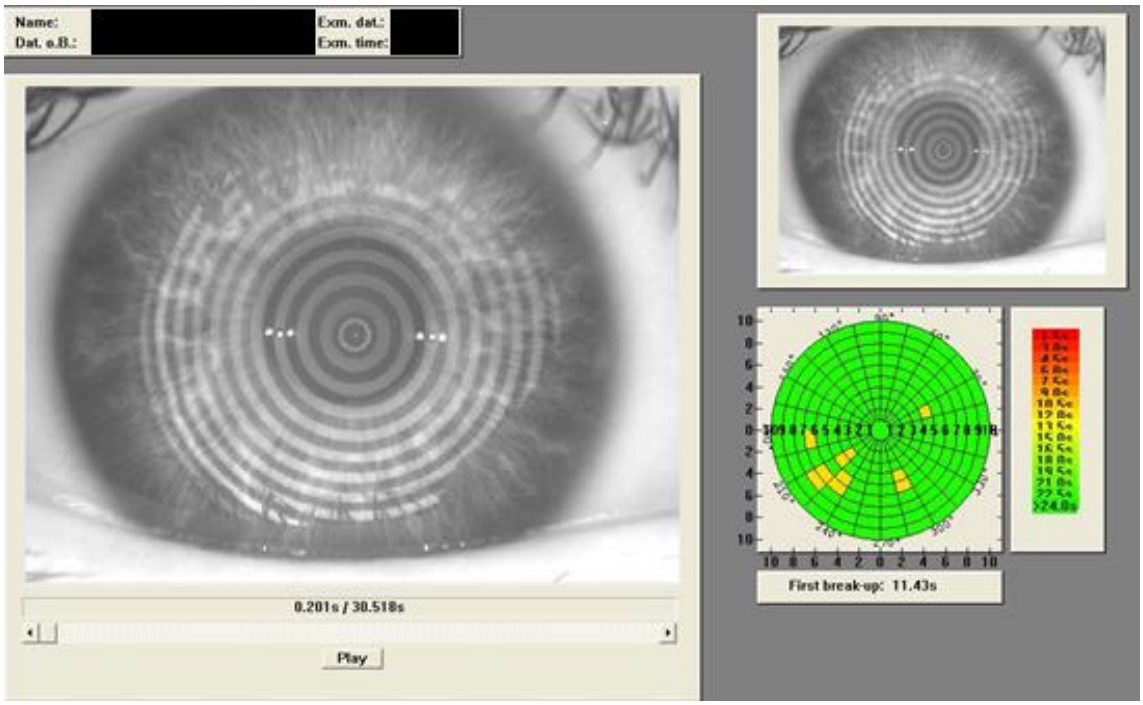
Měření stability slzného filmu neinvazivní metodou probíhalo následovně: Proband se posadil k přístroji, o opěrky si opřel bradu a čelo a pozoroval žlutou značku uprostřed soustředných kružnic. Po vycentrování přístroje proband dvakrát zamrkal a pak se snažil co nejdéle nemrkat a nehýbat se. Samotné měření probíhalo maximálně 30 sekund, pak se přístroj automaticky vypnul. U naměřených hodnot lze sledovat několik výstupů – od videa s průběhem měření, které zobrazuje i každý okamžik roztržení slzného filmu, tak i barevnou mapu, kde každá barva znamená jiný čas roztržení slzného filmu (červená je nejhorší, zelená naopak nejlepší). Konkrétní čas prvního roztržení slzného filmu se označuje jako „first break-up time“. Příklad měření probanda je na obrázku 3. Metoda NIBUT se při studii [99] prokázala jako kvalitou srovnatelná

s klasickou metodou fluoresceinového BUT. Výhodu představuje její neinvazivnost (tj. nemusíme aplikovat fluorescein) a objektivnost – oproti klasické BUT byla prokázána lepší opakovatelnost. Konkrétní výstup měření zobrazují obrázky 4 a 5.

Obrázek 3: Měření kvality BUT na keratografu



Obrázek 4: Měření NIBUT na přístroji keratograf. Proband zde má kvalitní BUT vyšší než 24 s (dle barevné mapky).



Obrázek 5: Příklad měření NIBUT na přístroji keratograf. Proband zde má méně kvalitní BUT než výše uvedený proband (to potvrzuje i několik trhlin znázorněných oranžovou barvou).

Zjištěné výsledky ve formě průměrných hodnot a směrodatných odchylek prezentují tabulky a grafy, získané pomocí programu MS Excel. Naměřená data byla

vyhodnocena metodou vícefaktorové analýzy rozptylu pro opakovaná měření (*ANOVA*) na hladině významnosti 5 % softwarem *STATISTICA 12*. Současně práce uvádí mezní hodnoty hladiny významnosti *p*, při kterých by právě došlo k zamítnutí testované hypotézy. Hodnotil se vliv typu řasenky, četnosti líčení, doba aplikace a výše počáteční hodnoty BUT na změnu BUT. Současně se výzkum zabýval rozdílem výsledků na pravém a levém oku (ve studii byly většinou pravačky (36), což mohlo ovlivnit způsob aplikace řasenky v případě pravého a levého oka)

7.2 Výsledky

Naměřené průměrné hodnoty BUT, jejich změny a příslušné směrodatné odchylky uvádí tabulky 2 a 3. Statistická analýza neprokázala významný vliv typu řasenky na změny hodnoty BUT ve sledovaném období (p = 0,88). Na průběh hodnot nemá statisticky významný vliv četnost líčení (p = 0,94), vliv doby aplikace řasenky (p = 0,83), ani vliv oka (p = 0,50). Naopak významný vliv na změnu BUT vykázala výše jeho počáteční hodnoty (p = 0,00002). Také většina interakcí sledovaných faktorů byla výrazně statisticky nevýznamná (p > 0,33), vyjma interakce mezi typem řasenky, četností líčení a pozorovaným okem (p = 0,08) a interakce mezi dobou aplikace a pozorovaným okem (p = 0,1). Poslední dvě interakce naznačují možnou statistickou závislost. To znamená, že jiné výsledky můžeme pozorovat u řasenky A než u řasenky B, přičemž tyto výsledky dále ovlivňuje četnost líčení probanda a pozorované oko. Statisticky významné výsledky a výsledky, které naznačují možnou závislost (statisticky však nevýznamnou, protože dosáhla vyšší hodnoty než námi stanovený limit 5 %), blíže popisuje následující text včetně odpovídajících graficky zpracovaných výstupů z měření.

ŘASENKA A				
	Pravé oko	**BUT (s)**		
Četnost líčení I		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	8,94	9,80	11,71
	SD	8,16	8,15	10,38
Četnost líčení II		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	12,13	8,37	10,67
	SD	5,69	4,18	6,75
	Levé oko	**BUT (s)**		
Četnost líčení I		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	11,43	13,90	8,02
	SD	11,37	11,88	5,56
Četnost líčení II		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	7,35	7,16	6,98
	SD	2,67	3,70	2,67

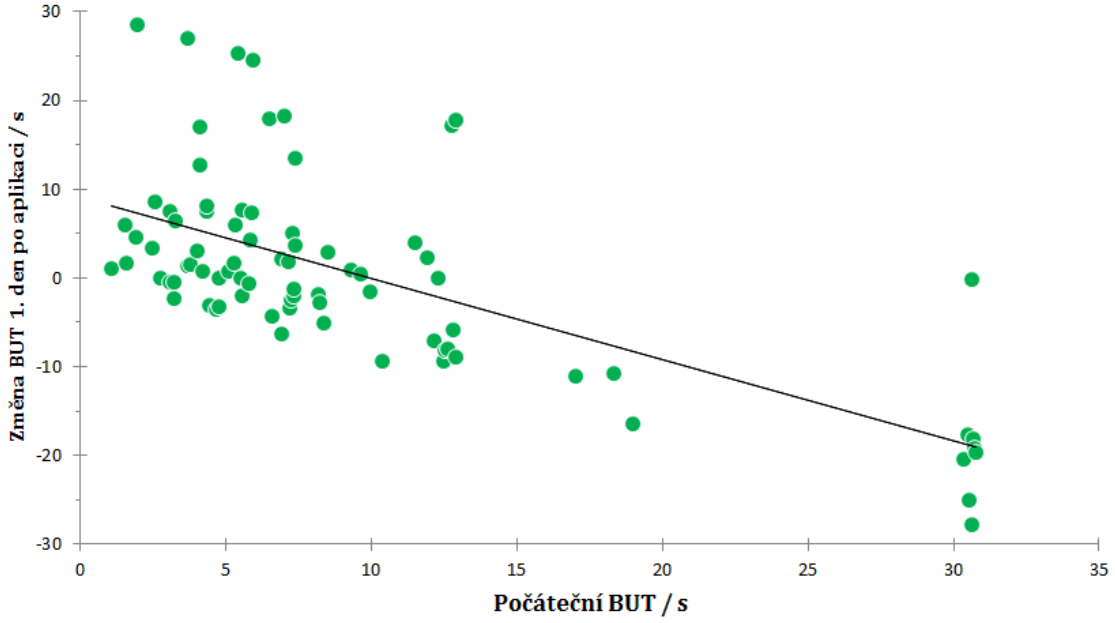
Tabulka 2: Souhrn naměřených hodnot u probandů, kteří si aplikovali řasenku A. Hodnoty jsou uvedeny v sekundách pro každé oko zvlášť s rozlišením četnosti líčení probanda. Zkratka SD označuje směrodatnou odchylku.

ŘASENKA B				
	Pravé oko	**BUT (s)**		
Četnost líčení I		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	8,07	8,57	6,55
	SD	7,01	6,75	3,53
Četnost líčení II		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	5,52	8,23	12,82
	SD	2,17	8,48	11,62
	Levé oko	**BUT (s)**		
Četnost líčení I		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	8,97	9,43	7,30
	SD	6,80	8,11	7,23
Četnost líčení II		*Před*	*Po 1. dnu*	*Po 7. dnu*
	Průměr	12,86	12,54	9,11
	SD	11,62	11,00	4,89

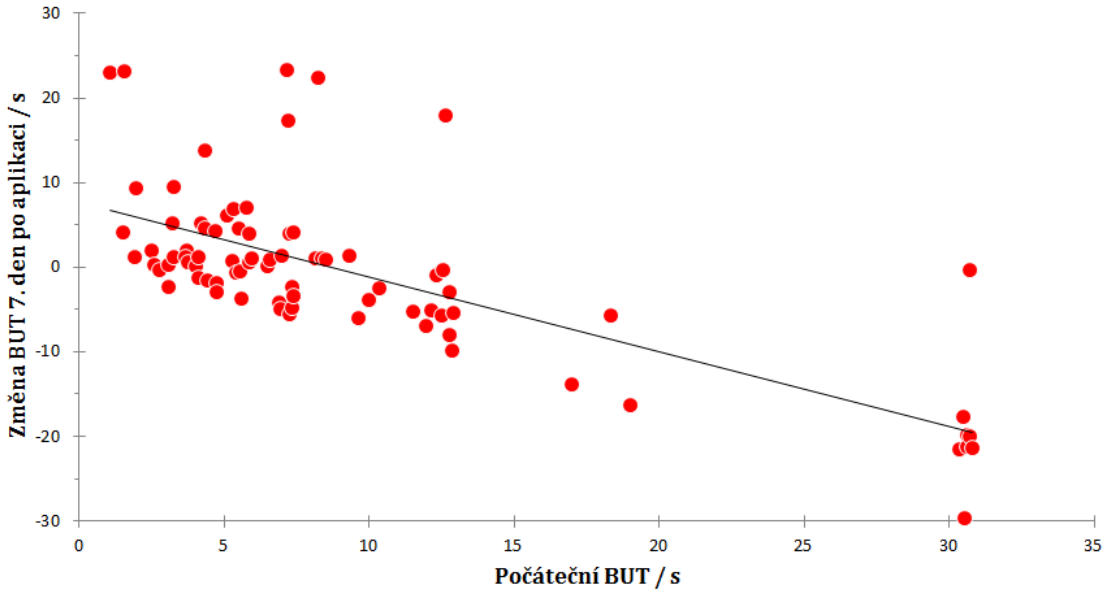
Tabulka 3: Souhrn naměřených hodnot u probandů, kteří si aplikovali řasenku B. Hodnoty jsou uvedeny v sekundách pro každé oko zvlášť s rozlišením četnosti líčení probanda. Zkratka SD označuje směrodatnou odchylku.

Vliv počátečního BUT

Nižší počáteční hodnoty BUT (menší než medián - 6,92 s) průměrně vzrostly o 4,64 sekundy se směrodatnou odchylkou 1,41 sekundy. Vyšší počáteční hodnoty BUT (vyšší než medián - 6,92 s) naopak průměrně poklesly o 4,74 sekundy se směrodatnou odchylkou 1,47 sekundy. Závislost průběhu hodnot po prvním dnu a po sedmi dnech na počáteční hodnotě BUT také potvrzují grafy na obr. 6 – 7. Naměřená data jsou proložena regresní přímkou. Mezi hodnotami existuje negativní lineární závislost, protože nízké počáteční hodnoty během aplikace vzrostly, naopak vysoké počáteční hodnoty během výzkumu poklesly. Odpovídající korelační koeficient r vykazuje významnou vzájemnou závislost dat (r = -0,669 pro měření v prvním dnu a r = -0,715 pro měření v sedmém dnu aplikace).



Obrázek 6: Graf lineární regrese, popisující závislost mezi hodnotami počátečního BUT a hodnotami BUT naměřenými po prvním dnu aplikace řasenky

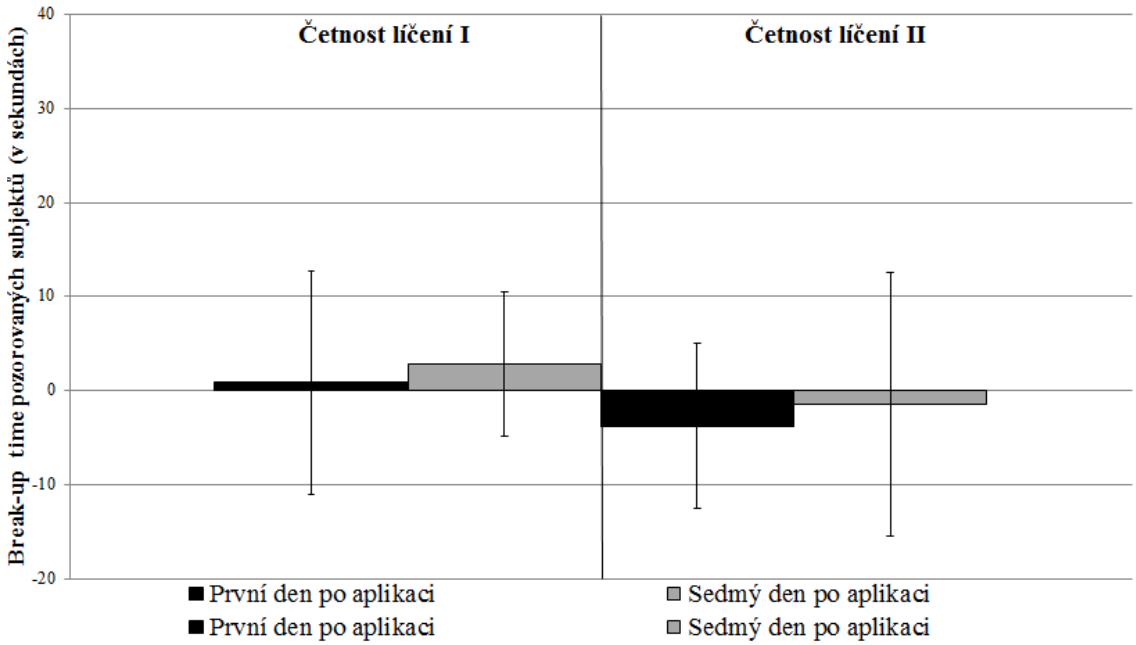


Obrázek 7: Graf lineární regrese, popisující závislost mezi hodnotami počátečního BUT a hodnotami BUT naměřenými po sedmi dnech aplikace řasenky

Vliv interakce typu řasenky, četnosti líčení probanda a pozorovaného oka na hodnoty BUT

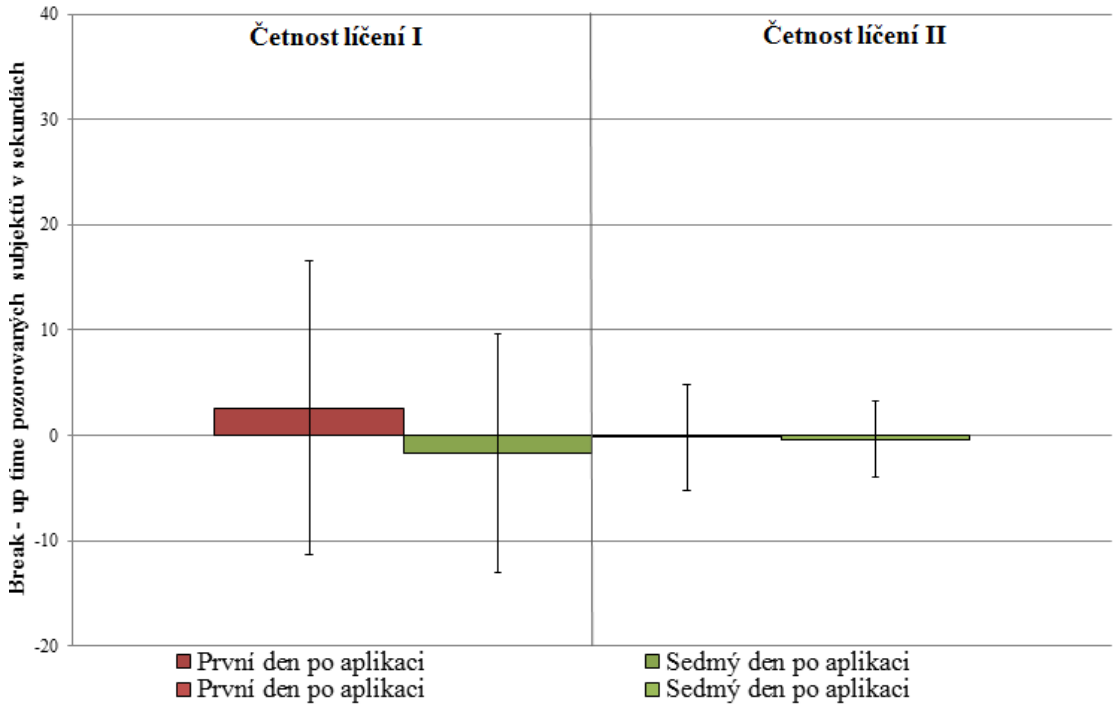
Interakci četnosti líčení, typu řasenky a sledovaného oka zachycují grafy na obrázcích 8 – 11, ze kterých vyšlo najevo, že u probandů s četností líčení I se hodnoty BUT vždy v průměru zvýšily, přičemž větší nárůst lze sledovat 7. den po aplikaci řasenek. U probandů s četností líčení II nastal mírný průměrný pokles, přičemž v prvním dnu byl tento pokles větší.

Na obrázku 6 pozorujeme vývoj BUT pravého oka při používání řasenky A.



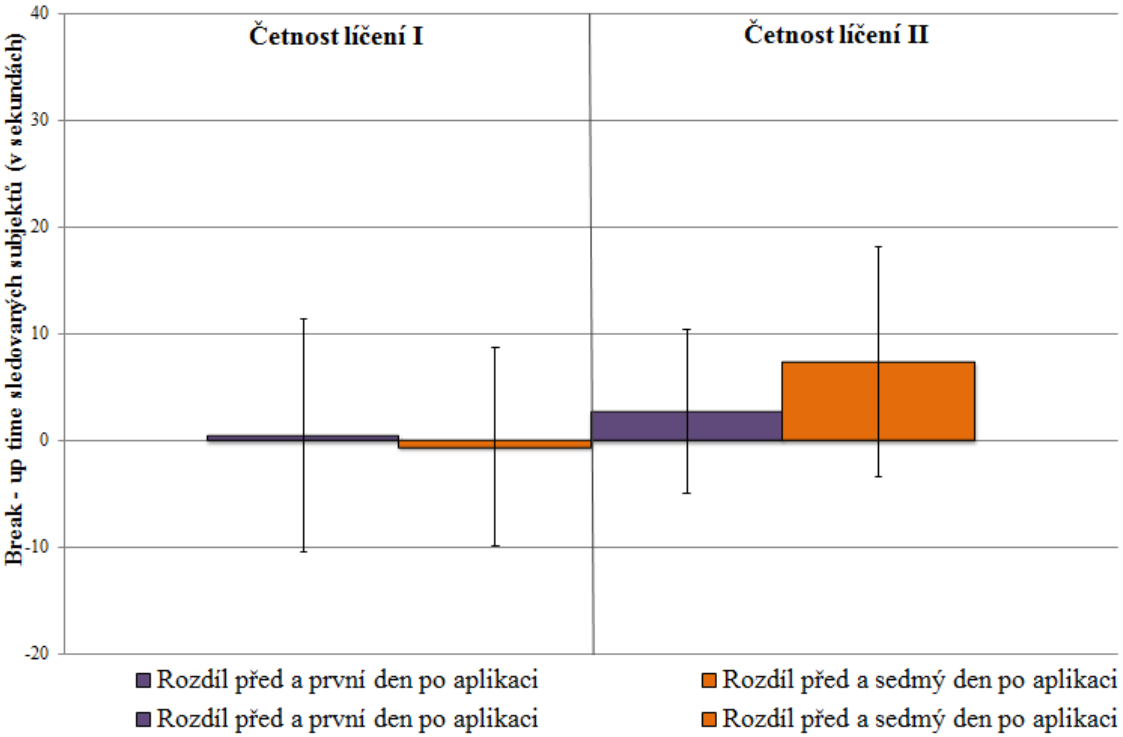
Obrázek 8: Graf vývoje kvality BUT v závislosti na interakci mezi řasenkou A, četnosti líčení probanda a pravým okem. Výška sloupců představuje průměrnou hodnotu rozdílu BUT, přičemž kladná hodnota znamená nárůst po aplikaci řasenky. Délky úseček reprezentují dvojnásobek směrodatné odchylky měřených dat.

Na obrázku 9 pozorujeme vývoj hodnot BUT také při používání řasenky A, ale s tím rozdílem, že sledujeme levé oko. Oproti výsledkům, získaným při pozorování pravého oka, u levého oka hodnoty BUT naopak po dlouhodobé aplikaci klesly, a to zejména u osob s četností líčení I. U četnosti líčení II jsou průměrné změny minimální.



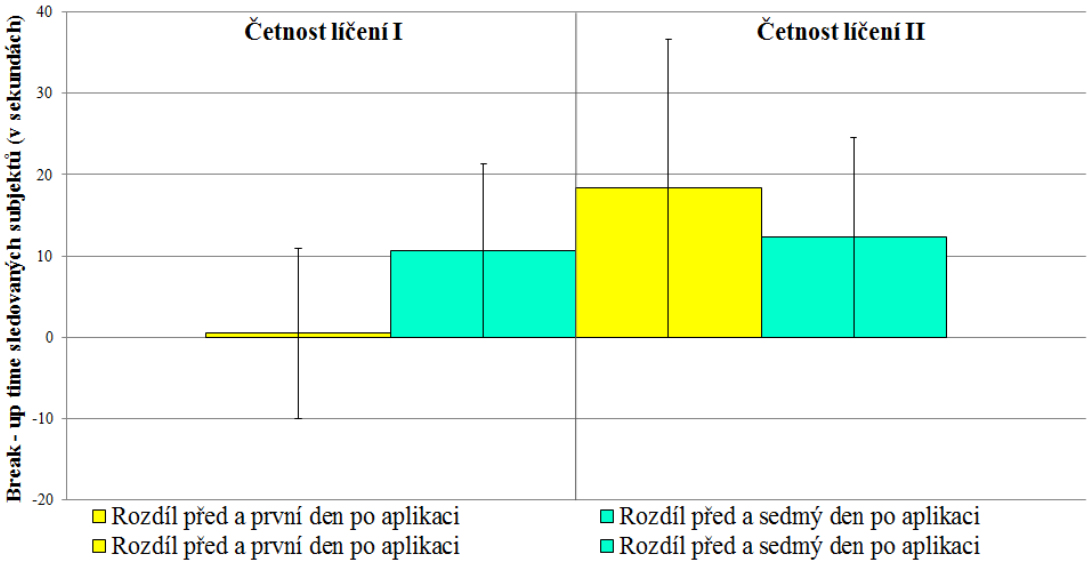
Obrázek 9: Graf vývoje kvality BUT v závislosti na interakci mezi řasenkou A, četnosti líčení probanda a levým okem. Výška sloupců představuje průměrnou hodnotu rozdílu BUT, přičemž kladná hodnota znamená nárůst po aplikaci řasenky. Délky úseček reprezentují dvojnásobek směrodatné odchylky měřených dat.

Totéž pozorování vývoje hodnot BUT, jako u řasenky A, jsem provedla i u řasenky B. Obrázek 10 zobrazuje průběh hodnot BUT v závislosti na interakci mezi řasenkou B, četností líčení a pravým okem. Zde naopak hodnoty BUT výrazněji narostly u četnosti líčení II, u četnosti líčení I jsou minimální.



Obrázek 10: Graf vývoje kvality BUT v závislosti na interakci mezi řasenkou B, četností líčení probanda a pravým okem. Výška sloupců představuje průměrnou hodnotu rozdílu BUT, přičemž kladná hodnota znamená nárůst po aplikaci řasenky. Délky úseček reprezentují dvojnásobek směrodatné odchylky měřených dat.

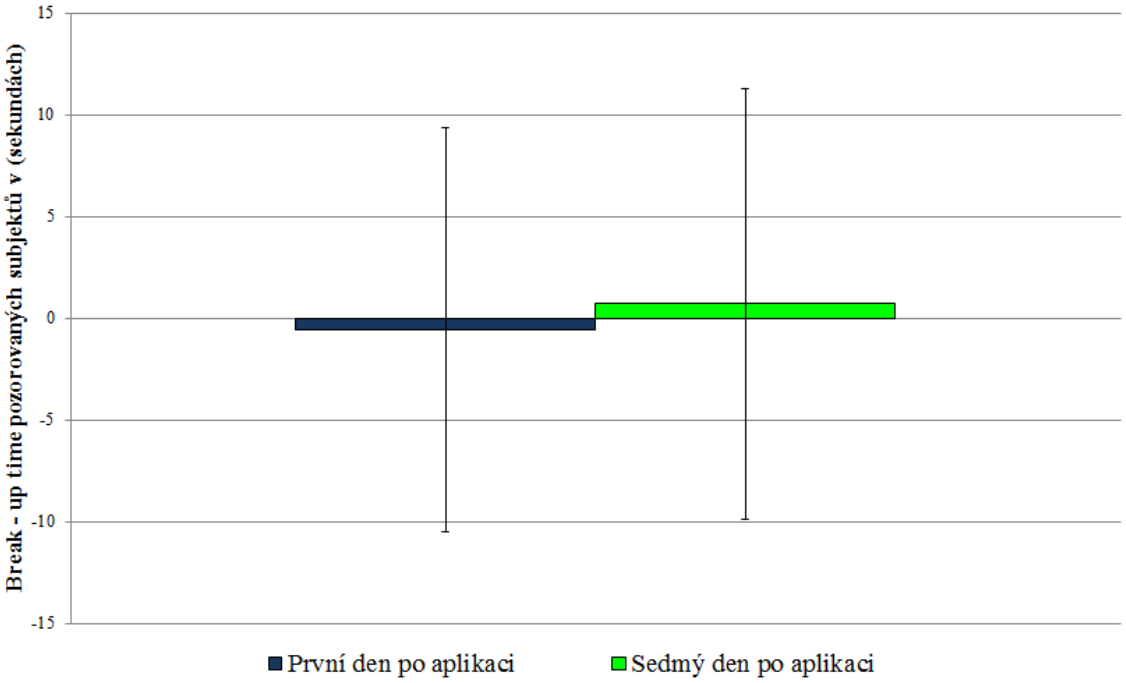
Graf na obr. 11 prezentuje změny BUT pro levé oko opět při aplikaci řasenky B. Opět lze pozorovat rozdíl v jednotlivých skupinách četnosti líčení. Liší se nejen hodnoty po krátkodobé aplikaci, kde v případě četnosti líčení I stouply pouze nepatrně, kdežto u četnosti líčení II stouply hodnoty razantně, ale i hodnoty po dlouhodobé aplikaci.



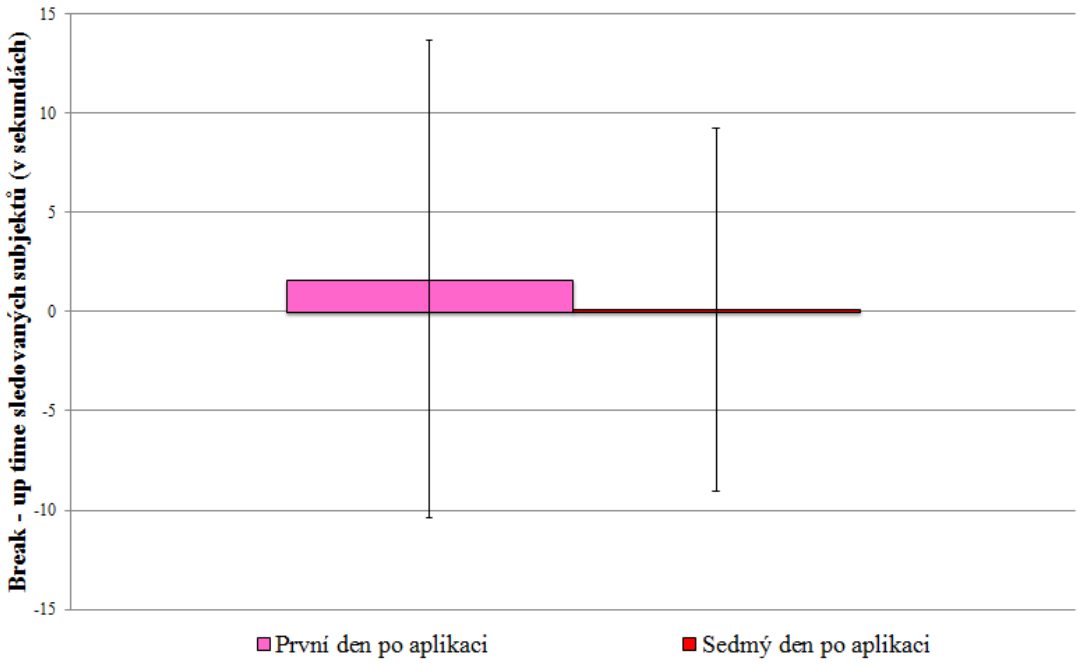
Obrázek 11: Graf vývoje kvality BUT v závislosti na interakci mezi řasenkou B, četností líčení probanda a levým okem. Výška sloupců představuje průměrnou hodnotu rozdílu BUT, přičemž kladná hodnota znamená nárůst po aplikaci řasenky. Délky úseček reprezentují dvojnásobek směrodatné odchylky měřených dat.

Interakce doby aplikace a pozorovaného oka

Protože z měřených probandů byly jen čtyři levačky, porovnala jsem průměr rozdílů krátkodobého a dlouhodobého působení řasenek, pokud se dominantní ruka shodovala s okem (pravačka – pravé oko, levačka – levé oko) a neshodovala s okem (pravačka – levé oko, levačka – pravé oko). Graf na obr. 12 ukazuje průměr rozdílů hodnot BUT před a po prvním dnu a před a po sedmém dnu v případě, kdy se dominantní ruka probanda shodovala s pozorovaným okem. Graf na obr. 13 zobrazuje krátkodobý a dlouhodobý efekt řasenek u neshody dominantní ruky a pozorovaného oka. Z grafů je patrné, že k největšímu navýšení došlo po prvním dnu aplikace v případě, že se oko neshodovalo s rukou.



Obrázek 12: Graf vývoje BUT u probandů po krátkodobé (modrý sloupec) a dlouhodobé (zelený sloupec) aplikaci v závislosti na shodě dominantní ruky a oka. Výška sloupců představuje průměrnou hodnotu rozdílu BUT, přičemž kladná hodnota znamená nárůst po aplikaci řasenky. Délky úseček reprezentují dvojnásobek směrodatné odchylky měřených dat.



Obrázek 13: Graf vývoje BUT u probandů po krátkodobé (růžový sloupec) a dlouhodobé (červený sloupec) aplikaci řasenky v závislosti na neshodě dominantní ruky a oka. Výška sloupců představuje průměrnou hodnotu rozdílu BUT, přičemž kladná hodnota znamená nárůst po aplikaci řasenky. Délky úseček reprezentují dvojnásobek směrodatné odchylky měřených dat.

7.3 Diskuze

Přestože dekorativní kosmetika patří mezi velmi rozšířené produkty péče o vzhled, zatím nevzniklo mnoho výzkumů, které by se zabývaly jejím působením na stabilitu slzného filmu. Právě proto se výzkum s názvem „*Vliv dekorativní kosmetiky na stabilitu slzného filmu*“ zabývá účinkem jednotlivých řasenek na stabilitu slzného filmu. Kromě toho zkoumal i vliv jiných parametrů (dominantní ruky, četnosti líčení probanda a pozorovaného oka). Experiment prokázal významný vliv pouze v případě počáteční hodnoty BUT na jeho změnu v průběhu aplikace řasenky. Ostatní sledované vlivy a jejich interakce byly statisticky nevýznamné. Nicméně výstupy z měření naznačují možné spolupůsobení typu řasenky, četnosti líčení a pozorovaného oka a také vliv doby aplikace a pozorovaného oka. Úvodní předpoklady se tedy nepotvrdily.

Během výzkumu se zjistilo, že řasenka B, která by měla dle výrobce co nejméně dráždit oko, obsahuje více škodlivých látek, než řasenka A, klasifikovaná jako „běžná“ řasenka. Negativní účinky *methylparabenu* a *propylparabenu*, obsažených v řasence B, se prokázaly během zkoumání očních léčiv [65]. Tyto látky i ve velmi nízké

koncentraci (0,05 %) dráždí oko. Protože se obsažené ingredience v kosmetických produktech řadí dle INCI sestupně (viz kapitola 5.3), lze předpokládat, že řasenka B obsahuje *methylparaben* a *propylparaben* ve vyšší koncentraci, než výše zmíněná léčiva. Přesto studie nepotvrdila rozdílný efekt řasenek. Tento výsledek může vyplývat z rozdílné aplikace léčiva oproti řasence, protože řasenka se nanáší na řasy k okraji víčka, kdežto léčiva se většinou aplikují přímo na povrch oka. Navíc obě řasenky se nanášejí obdobným způsobem, proto mechanické dráždění může překrýt účinek obsažených látek. Přestože se nepotvrdil statisticky významný rozdíl mezi pozorovanými řasenkami, tento výsledek nám naopak dokazuje, že prohlášení prodejců, jež nás přesvědčují, že složení řasenky, označené jako „pro nositele kontaktních čoček" nebo „pro citlivé oči" zaručuje lepší vlastnosti než u jiných typů řasenek, vyznívají spíše jako reklamní triky.

Několik dalších výzkumů [78, 84] prokázalo negativní vliv aplikace oční dekorativní kosmetiky na stabilitu slzného filmu. Avšak tyto dvě studie se nezabývaly přímo pozorováním BUT, ale zkoumaly jiné anatomické části oka, přispívající ke správné funkci slzného filmu (konkrétně meibomskými žlázami a „pěnovou" vrstvou ve vnitřním očním koutku). Proto s těmito studiemi nelze tuto práci přímo ztotožňovat. Avšak vliv dekorativní kosmetiky na BUT pozorovala studie [85]. Zkoumala efekt na zakřivení rohovky, stabilitu slzného filmu, tloušťku lipidové vrstvy a zarudnutí očí při rozdílných technikách aplikace dekorativní kosmetiky, konkrétně oční linky. V této studii se oční linka nanášela buď souběžně s linií řas (*ELI*) nebo před tuto linii (*ELO*) krátkodobě (1 den) a dlouhodobě (7 dnů). Konkrétně u naměřených hodnot BUT se neprokázaly statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými aplikacemi, statisticky významný rozdíl se potvrdil pouze u tloušťky lipidové vrstvy, která se během dlouhodobé aplikace v případě *ELI* zvýšila, oproti *ELO*. I když se tento výzkum zabýval i jinými parametry než výzkum této diplomové práce, vliv času aplikace líčidla na hodnoty BUT se v obou studiích shodně prokázal jako nevýznamný. Ve výzkumu této diplomové práce se pouze naznačila interakce mezi pozorovaným okem a časem. Pozorování lipidové vrstvy slzného filmu při používání řasenek může být dalším předmětem ke zkoumání.

Při měření v praktické části se prokázal významný vliv vstupní hodnoty BUT na celkový průběh hodnot BUT. Takovýto výsledek je nejspíše první svého druhu. U nízkých vstupních hodnot se BUT v průběhu výzkumu zvýšil a u vysokých naopak snížil. Možné vysvětlení je, že u osob s nízkým počátečním BUT došlo k většímu

dráždění oka řasenkou a tím ke zvýšení produkce slz a vyššímu BUT. U osob s vyšším počátečním BUT k tak výraznému zvýšení (díky kvalitnějšímu slznému filmu) nedošlo.

Z naznačených interakcí vyplývá, že na změnu BUT mohou mít určitý vliv sledované parametry ve společné vhodné kombinaci. Zatímco u řasenky A hodnoty BUT u obou četností líčení na obou očích vzrostly, u řasenky B se průběh hodnot BUT lišil na každém oku. Více intenzivně na hodnoty BUT působí řasenka B u probandů s četností líčení II, což může být způsobeno nižší tolerancí vůči kosmetickým produktům než u probandů s četností líčení I. Četností líčení probandů se zabývala studie [100], avšak v té se vliv používání dekorativní kosmetiky zkoumal pomocí dotazníku, zaměřeného na odhalení symptomů suchého oka (*dotazník OSDI – Ocular Surface Discomfort Index*). Respondenti ve výsledcích byli rozděleni na pravidelné uživatele (více jak třikrát týdně) a sporadické uživatele (méně jak třikrát týdně). Tyto dotazníky obsahují otázky, zaměřené na odhalení příznaků syndromu suchého oka. Výzkumu se zúčastnilo 1360 respondentů, přičemž 70 % z nich běžně používá řasenku. I když vyhodnocení dotazníku poukázalo na rozdíly mezi pravidelnými uživateli dekorativními kosmetiky a těmi, co ji nepoužívají, statisticky se tento fakt nepotvrdil. Ač nelze srovnávat dotazníkové šetření se statistickou metodou v této práci, obě studie dospěly ke stejnému výsledku, a to, že četnost líčení probandů neovlivňuje oční pohodu.

Výsledky také naznačují možnou výzkumnou roli pozorovaného oka v interakci s dobou aplikace. Protože ve zkoumaném vzorku se nacházely pouze čtyři levačky, může vliv pozorovaného oka být interpretován jako vliv shody oka a dominantní ruky. V případě shody se hodnoty během dlouhodobé aplikace zvýšily, naopak v případě neshody se hodnoty snížily. Dominance ruky může ovlivňovat návyky probandů při nanášení řasenky – u praváků může být nanášena na pravé oko jiným způsobem než u leváků a obráceně.

Závěr

Cíl této práce spočíval ve sledování působení konkrétního druhu dekorativní kosmetiky na kvalitu slzného filmu. Protože se dekorativní kosmetika nanáší na vnější oční orgány a může migrovat i dovnitř oka, úvodní kapitola popisuje anatomii částí oka, spojených s aplikací dekorativní kosmetiky a zaměřuje se na popis dále pozorovaného slzného filmu. Ve druhé kapitole se čtenář dozvěděl, jak lze vyšetřovat slzný film.

Historii používání dekorativní kosmetiky, která se vlivem politických nebo společenských vlivů různě měnila, popisuje třetí kapitola a vysvětluje, proč se někdy směla a jindy nesměla dekorativní kosmetika používat. Dále teoretická část popisuje též jednotlivé druhy dekorativní kosmetiky, jejich složení se zaměřením na škodlivé látky a jejich chemické vzorce. Tato část končí popisem patologií oka, způsobených používáním nebo špatnou manipulací s dekorativní kosmetikou.

V experimentální části s názvem „*Vliv dekorativní kosmetiky na stabilitu slzného filmu*“ se pozoroval vliv dvou různých řasenek na stabilitu slzného filmu. Hlavním cílem bylo zjistit, zda krátkodobá aplikace řasenky (1 den) či dlouhodobé aplikace řasenky (7 dnů) ovlivňují hodnoty BUT pozorovaných probandů. Během výzkumu jsem dospěla k několika zajímavým výsledkům, popsaným v kapitole 7.2 a diskutovaným v kapitole 7.3. Průběh hodnot BUT nejvíce ovlivňovala vstupní hodnota BUT (zda je nízká nebo vysoká). Ostatní sledované parametry, jako doba aplikace řasenky, sledované oko, četnost líčení probanda a dominantní ruka ani jejich vzájemné interakce nevykázaly zřetelný, signifikantní vliv. Výsledky pouze naznačují možné spolupůsobení některých faktorů, což může poukazovat na komplexnost působení řasenky.

Přínos této práce spatřuji nejen v provedení originálního výzkumu, ale i ve shrnutí informací, které se týkají působení látek, obsažených v produktech dekorativní kosmetiky, na stav očního okolí. Právě proto kapitoly 5 a 6 spolu s praktickou částí patří k nejstěžejnějším kapitolám této práce.

Literatura

[1] KUCHYNKA, P. a kol. *Oční lékařství.* Praha: Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1163-8

[2] SKORKOVSKÁ Š., SYNEK S. *Fyziologie oka a vidění, 2. doplněné a přepracované vydání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-3992-2

[3] LÜLLMANN – RAUCH, R. *Histologie, překlad 3. vydání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3729-4

[4] THIBAUT S., DE BECKER E., CAISEY L., BARAS D., KARATAS S., JAMMAYRAC O., PISELLA P. J., BERNARD B. A. *Human eyelash characterization.* British Journal of Dermatology, Vol. 162, 2010, No. 2, pp. 304 - 310.

[5] ČÍHÁK, R. *Anatomie 3: Třetí upravené a doplněné vydání, svazek I – Nauka o cévách*. Praha: Grada Publishing a.s., 2016. ISBN 978-80-247-9552-5

[6] LAVKER R. M., SUN T. T. *Epithelial stem cells: The eye provides a vision.* Eye, Vol. 17, 2003, No. 8, pp. 937 - 942.

[7] PELLEGRINI G., GOLISANO O., PATERNA P., LAMBIASE A., BONINI S., RAMA P., DE LUCA M. *Location and Clonal Analysis of Stem Cells and Their Differentiated Progeny in the Human Ocular Surface.* The Journal of Cell Biology, Vol. 145, 1999, No. 4, pp. 769 - 782.

[8] KAUFMAN P. L., ALM A., ADLER F. H. *Adler's Physiology of the Eye: Clinical Application, 10th Edition.* St. Louis: Mosby MO, 2003. ISBN: 978-03-230-1136-5

[9] DARTT, D. A. *Regulation of mucin and fluid secretion by conjunctival epithelial cells*. Progress in Retinal and Eye Research. Vol. 21, 2002, No. 6, pp. 555 - 576

[10] GROSVENOR, T. *Primary Care Optometry, 5th Edition*. St Louis: Butterworth Heinemann Elsevier, 2007. ISBN: 978-07-506-7575-8

[11] HOLLY, F. J. *Formation and rupture of the tear film.* Experimental Eye Research, Vol. 15, 1973, No. 5, pp. 515 - 525

[12] SHARMA A., RUCKENSTEIN E. *Mechanism of Tear Film Rupture and Its Implications for Contact Lens Tolerance*. American Journal of Optometry and Physiological Optics, Vol. 62, 1985, No. 4, pp. 246 – 253

[13] NICHOLS K. K., MITCHELL G. L., ZADNIK K. *The Repeatability of Clinical Measurements of Dry Eye*. Cornea, Vol. 23, 2004, No. 3, pp. 272 – 285

[14] BENNETT E. S., WEISSMAN B. A. *Clinical Contact Lens Practice.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. ISBN: 978-07-817-3705-0

[15] SENCHYNA M., WAX M. B. *Quantitative assessment of tear production: A review of methods and utility in dry eye drug discovery*. Journal of Ocular Biology, Diseases and Informatics, Vol. 1, 2008, No. 1, pp. 1 – 6

[16] VASHISHT S., SINGH S. *Evaluation of Phenol Red Thread test versus Schirmer test in dry eye: A comparative study.* International Journal of Applied Basic Medical Research, Vol. 1, 2011, No. 1, pp. 40 - 42

[17] THE VISION CARE INSTITUTE. *Assessment of the Tear Film*. [online]. [cit.10.10.2017]. Dostupné z: https://www.jnjvisioncare.co.uk/sites/default/files/public/uk/tvci/eclp_chapter_4.pdf

[18] OCULUS SPOL. s.r.o. Keratograf 5M - Návod na měření. Česká republika: Pardubice.

[19] BRON A., ABELSON M., OUSLER G., PEARCE E., TOMLISON A., YOKOI N. *Methodologies to Diagnose and Monitor Dry Eye Disease: Report of the Diagnostic Methodology Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop*. Ocular Surface, Vol. 5, 2007, No. 2, pp. 108 - 152

[20] ABELSON M. B., OUSLER G. W. 3rd, NALLY L. A., WELCH D., KRENZER K. *Alternative References Values for Tear Film Break up Time in Normal and Dry Eye Populations.* Advances in Experimental Medicine and Biology, Vol. 506, 2002, pp. 1121 - 1125

[21] JOHNSON M. E., MURPHY P. J. *The Effect of Instilled Fluorescein Solution Volume on the Values and Repeatability of TBUT Measurements.* Cornea, Vol. 24, 2005, No. 7, pp. 811 - 817

[22] TIAN L., QU J., ZHANG X., SUN X. *Repeatability and Reproducibility of Noninvasive Keratograph 5M Measurements in Patients with Dry Eye Disease*. Journal of Ophthalmology [online]. [cit.13.10.2017]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4844888/

[23] ALIÓ J. L., AZAR D. T. *Management of Complications in Refractive Surgery, 2nd Edition.* Berlin: Springer – Verlag, 2008. ISBN: 978-33-196-0560-9

[24] ELDRIDGE, L. *Face Paint - Historie make-upu*. Z originálu přeložila Věra Kovářová. Brno: JOTA s.r.o., 2016. ISBN: 978-80-746-2990-7.

[25] ROZSÍVALOVÁ, V. *Kosmetika I, druhé vydání*. Praha: Informatorium s.r.o, 2000. ISBN: 978-80-733-3080-4

[26] ALVAREZ, S. *Make-up and Medicine in the Middle Ages.* The Medieval Magazine. Vol. 50, 2015. [online]. [cit.18.10.2017]. Dostupné z: http://www.medievalists.net/2015/01/make-middle-ages/

[27] DEMAITRE, L. *Between Text and Patient: The Medical Enterprise in Medieval Early & Modern Europe.* Florence: Sismel Edizioni del Galluzzo, 2011. ISBN: 978-88-845-0401-2

[28] BARAN R., MAIBACH H. I. *Textbook of Cosmetic Dermatology, 2nd Edition*. London: Martin Dunitz Ltd., 1998. ISBN: 978-08-493-5483-0

[29] BUTLER, H. *Poucher´s Perfumes, Cosmetics and Soaps, 9th edition*. London: Chapman & Hall, 1993. ISBN: 978-94-011-1482-0

[30] SCHLOSSMAN, M. L. *Application of color cosmetics*. Cosmetic & Toiletries, Vol. 100, 1985, No. 5, pp. 36 – 40

[31] UMBACH, W. *Cosmetics and Toiletries: Development, Production and Use*. UK: Ellis Horwood Ltd, 1991. ISBN: 978-01-318-1355-7

[32] ANONYMOUS. *Make - up formulary*. Cosmetic & Toiletries, Vol. 104, 1989, No. 7, pp. 76 - 80

[33] WILLIAMS S. D., SCHMITT W. H. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry*. London: Champs & Hall, 1992. ISBN: 978-94-010-5007-4

[34] DRAELOS, Z. D. *Eyelash Cosmetics*. *Cosmetics in Dermatology*. New York: Churchill Livingstone, 1995. ISBN: 978–14–443–5951–0

[35] DRAELOS, Z. D. *Special considerations in eye cosmetics*. Clinical Dermatology. Vol. 19, 2001, No. 4, pp. 424 - 430

[36] FOX, C. *Color Cosmetics*. Cosmetics & Toiletries, Vol. 111, 1996, No. 3, pp. 35 - 53

[37] DE NAVARRE, M. G. *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics*. Florida: Continental Press, 1975. ISBN: 978-04-420-2071-2

[38] FLICK, E. W. *Cosmetic and Toiletry Formulations, 2nd Edition*. New Jersey: Noyes Publications, 1989. ISBN: 978-08-155-1218-9

[39] GRIZZO, S. N*ew talc substitutes for decorative cosmetics*. Cosmetics & Toiletries, Vol. 107, 1992, No. 4, pp. 39 - 43

[40] DRAELOS, Z. D. *Cosmetics in Dermatologic Problems and Solutions, 3rd. Edition.* Abingdon: Taylor & Francis Group LLC, 2011. ISBN: 978-18-418-4741-2

[41] SYROVÝ, V. *Tajemství kosmetiky, 1. Vydání*. Praha, nakladatelství: Vít Syrový a Petr Vopelka, 2015. ISBN: 978-80-903-3137-7

[42] HU P., CHEN X., WHITENER R. J., BODER E. T., JONES J. O., POROLLO A, CHEN J., ZHAO L. *Effects of Parabens on Adipocyte Differentiation.* Toxicological Science, Vol. 131, 2013, No. 1, pp. 56 – 70

[43] BURDOCK, G. A. *Fenaroli´s Handbook of Flavor Ingredients, 5th Edition*. USA: Chapman & Hall/CRC Press, 2004. ISBN: 978-08-493-3034-6

[44] GUPTA S., KAISHEVA E. *Developement of a multidose formulation for a humanized monoclonal antibody using experimental desing techniques*. The AAPS Journal, Vol. 5, 2003, No. 2, pp. 8

[45] YANNAI, S. *Dictionary of Food Compounds (Additives, Flavors, and Ingredients), 1st Edition.* USA: Chapman & Hall/CRC Press, 2003. ISBN: 978-15-848-8416-3

[46] CONNORS K. A., AMIDON G. L., STELLA V. L. *Chemical Stability of Pharmaceuticals: Handbook for Pharmacists.* New York: John Wiley & Sons, 1986. ISBN: 978-04-718-7955-8

[47] DOWNARD C. D., ROBERTS L. J., MORROW J. D. *Topical benzoic acid induces the increased biosynthesis of prostaglandin D_2 in human skin in vivo.* Clinical Pharmacology & Therapeutics, Vol. 57, 1995, No. 4, pp. 441- 445

[48] BROWN W. H., FOOTE CH. S., IVERSON B. L., ANSLYN E. V. *Organic chemistry, 5th Edition.* Boston: Cengage learning, 2008 ISBN: 978-04-953-8857-9

[49] CUMMINGS S. W., ANSARI G. A., GUENGERICH F. P., CROUCH L. S., PROUGH R. A. *Metabolism of 3-Tert-Butyl-4-Hydroxianisole by Microsomal Fraction and Isolated Rat Hepatocytes.* Cancer Research, Vol. 45, 1985, pp. 5617 - 5624

[50] MOTARJEMI Y., MOY G., TODD E. *Encyclopedia of Food Safety*. USA: Academic Press - Elsevier, 2014. ISBN: 978-01-237-8612-8

[51] RHEIN L. D., O´LENICK A., SCHLOSSMAN M., SOMASUNDARAN P. *Surfactants in Personal Care Products and Decorative Cosmetics, 3rd Edition*. CRC Press: 2006. ISBN: 978-15-744-4531-2

[52] MITSUI, T. *New Cosmetic Science, 1st Edition*. Amsterodam: Elsevier Science B.V., 1997. ISBN: 978-04-448-2654-1

[53] SAKAMOTO S., LOCHHEAD R. Y., MAIBACH H. I., YAMASHITAY. *Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications.* Amsterodam: Elsevier, 2017. ISBN: 978-01-280-2005-0

[54] LEACH, R. H. *The Printing Ink Manual, 4th Edition*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1988. ISBN: 978-94-011-7099-4

[55] BANCROFT J. D., GAMBLE M. *Theory and Practice of Histological Techniques, 6th Edition*. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2008. ISBN: 978-04-431-0279-0

[56] HARRIS, J. M. *Poly(Ethylene Glycol) Chemistry: Biotechnical and Biomedical Applications.* New York: Plenum Publishing Corporation, 1992. ISBN: 978-14-899-0705-9

[57] DUMITRIU S., POPA V. *Polymeric Biomaterials: Structure and Function, Vol. 1*. USA*:* CRC Press, 2013. ISBN: 978-14-200-9470-1

[58] BENEŠ, P. *Prolomte stálé nepohodlí.* Česká oční optika, Vol. 58, 2017, No. 1, pp. 72 - 76

[59] SCHWARZ S. L., SULLIVAN F. M., ROBINSON B. V., BORZELLECA J. F. *PVP: A Critical Review of the Kinetics Toxicology of Polyvynilpyrrolidone (Povidone).* Michigan: Lewis Publishers, INC, 1990. ISBN: 978-08-737-1288-0

[60] JONES, D. *Pharmaceutical Applications of Polymers for Drug Delivery*. Papra Review Reports, Vol. 15, 2004, No. 6, pp. 4 - 5

[61] BÜHLER, V. *Polyvinylpyrrolidone Excipients for Pharmaceuticals Povidone, Crospovidone and Copovidone.* Berlin: Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2005. ISBN: 978-35-402-7090-4

[62] PEARCE S. E. M., KNOWLTON J. L. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Oxford: Elsevier Science Publisher LTD, 1993. ISBN: 978-18-561-7197-7

[63] POUCHER, W. A. *Perfumes, Cosmetics and Soaps*. Dordrecht: Springer-Science + Bussines Media B. V., 1974. ISBN: 978-04-121-0660-6

[64] DUGLISS - WESSELMAN, S. *The Home Apothecary: Cold Spring Apothecary's Cookbook of Hand-Crafted Remedies and Recipes for the Hair, Skin, Body & Home*. Massachusetts: Quarry Books, 2013. ISBN: 978-15-925-3819-5

[65] REMINGTON, J. P. *Remington: The Science and Practice of Pharmacy, 22nd Edition.* Philadelphia: Pharmaceutical Press, 2013. ISBN: 978-08-571-1062-6

[66] JAYALAKSHMI C. P., SHARMA J. D. *Effect of Butylated Hydroxyanisole (BHA) and Butylated Hydroxytoluene (BHT) on Rat Erythrocytes*. Environmental Research, Vol. 41, 1986, No. 1, pp. 235 - 238

[67] GUIJARRO S. C., SÁNCHÉZ - PERÉZ J., GARCÍA – DÍEZ A. *Allergic Contact Dermatitis to Polyethylene Glycol and Nitrofurazone*. American Journal of Contact Dermatology, Vol. 10, 1999, No. 4, pp. 226 - 227

[68] BARAN R., MAIBACH H. I. *Cosmetic Dermatology*. London: Martin Dunitz, 1994. ISBN: 978-18-531-7116-1

[69] HADDAD D., ZEHETBAUER G. *Problems Arising from the Use of Cosmetics on the Lid Margin*. Klinische Monatsblatter Augenheilkunde, Vol. 177, 1980, No. 12, pp. 829 - 831

[70] LEMP M. A., BAUDOUIN C., BAUM J., DOGRU M., FOULKS G. N., KINOSHITA S., LAIBSON P. *The Definition of Classification of Dry Eye Disease: Report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop*. Ocular Surface, Vol. 5, 2007, No. 2, pp. 75 - 92

[71] GUILLON M., MAISSA C. *Dry Eye Symptomatology of Soft Contact Lens Wearers and Nonwearers.* Optometry Visual Science, Vol. 82, 2005, No. 9, pp. 829 - 834

[72] WOLKOFF, P. *„Healthy" Eye in Office - like Environments*. Environment International, Vol. 34, 2008, No. 8, pp. 1204 - 1214

[73] MOSS S. E., KLEIN R., KLEIN B. E. *Long – term Incidence of Dry Eye in an Older Population.* Optometry Vision Science, Vol. 85, 2008, No. 8, pp. 668 – 674

[74] GAYTON, J. L. *Etiology, Prevalence, and Treatment of Dry Eye Disease*. Clinical Ophthalmology, Vol. 3, 2009, pp. 405 – 412

[75] ALBIETZ, J. M. *Prevalence of Dry Eye Subtypes in Clinical Optometry Practice.* Optometry Vision Science, Vol. 77, 2000, No.7, pp. 357 – 363

[76] LEMP M. A., CREWS L. A., BRON A. J., FOULKS G. N., SULLIVAN B. D. *Distribution of Aqueous – Deficient and Evaporative Dry Eye in a Clinic-based Patient Cohort: A Retrospective Study*. Cornea, Vol. 31, 2012, No. 5, pp. 472 - 478

[77] GOTO T., ZHENG X., GIBBON L., OHASHI Y. *Cosmetic Product Migration onto the Ocular Surface: Exacerbation of Migration after Eyedrop Instillation*. Cornea, Vol. 29, 2010, No. 4, pp. 400 – 403

[78] HUNTER M., BHOLA R., YAPPERT M. C., BORCHMAN D., GERLACH D. *Pilot Study of the Influence of Eyeliner Cosmetics on the Molecular Structure of Human Meibum*. Ophthalmic Research, Vol. 53, 2015, No. 3, pp. 131 - 135

[79] TOMLINSON A., BRON A. J., KORB D. R., AMANO S., PAUGH J. R., PEARCE E. I., YEE R., YOKOI N., ARITA R., DOGRU M. *The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Report of the Diagnosis Subcommittee*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, Vol. 52, 2011, No. 4, pp. 2006 - 2049

[80] LEMP M. A., BENITEZ – DEL- CASTILLO J. M. *Ocular Surface Disorders.* London: JP Medical Ltd., 2013. ISBN: 978-19-0781-631-4

[81] LOZATO P. A., PISELLA P. J., BAUDOUIN C. *The Lipid Layer of the Lacrimal Tear Film: Physiology and Pathology*. Journal Francais d´Ophtalmologie, Vol. 24, 2001, No. 6, pp. 643 – 658

[82] NORN, M. *Foam in the External Part of the Eye.* Acta Ophthalmologica, Vol. 65, 1987, No. 2, pp. 143 – 146

[83] NORN, M. *Expressibility of the Meibomian Secretion. Relation to Age, Lipid Precorneal Film, Scales, Foam, Hair and Pigmentation*. Acta Ophthalmologica, Vol. 65, 1987, No. 2, pp. 137 – 142

[84] FRANCK C., SKOV P. *Foam at Inner Eye Canthus in Office Workers, Compared with an Average Danish Population as Control Group*. Acta Ophthalmologica, Vol. 67, 1989, No. 1, pp. 61 – 68

[85] NG A., EVANS K., NORTH R., PURSLOW C. *The Effects of Cosmetic Eye Pencil Application on the Tear Film and Ocular Surface*. Ophthalmology & Visual Science, Vol. 54, 2013, No. 15, pp. 952

[86] RIETSCHEL R. L., FOWLER J. F., FISHER A. A. *Fisher´s Contact Dermatitis, 6th Edition*. New York: B.C. Decker Inc., 2008. ISBN: 978-15-5009-378-0

[87] PLATIA E. V., MICHELS R. G., GREEN W. R. *Eye – cosmetic – induced conjunctival pigmentation.* Annals of Ophthalmology, Vol. 10, 1978, No. 4, pp. 501 – 504

[88] BERNARD D., ZUCKERMAN M. D. *Conjunctival Pigmentation Due to Cosmetics*. America Journal of Ophthalmology, Vol. 62, 1966, No. 4, pp. 672 - 676

[89] CLIFFORD L., JEFFREY M., MACLEAN H. *Lacrimal Sac Pigmentation due to Mascara*. Eye, Vol. 25, 2011, No. 3, pp. 397 - 398

[90] PACK L. D., WICKHAM M. G., ENLOE R. A., HILL D. N. *Microbial Contamination Associated with Mascara Use.* Optometry, Vol. 79, 2008, No. 10, pp. 587 - 593

[91] DAWSON N. L., REINHARDT D. J., *Microbial Flora of In-Use, Display Eye Shadow Testers and Bacterial Challenges of Unused Eye Shadows*. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 42, 1981, No. 2, pp. 297 – 302

[92] WILSON L. A., JULIAN A. J., AHEARN D. G. *The Survival and Growth of Microorganisms in Mascara During Use*. Americal Journal of Ophthalmology, Vol. 79, 1975, No. 4, pp. 596 - 601

[93] BHADAURIA R., AHEARN D. G. *Loss of Effectiveness of Preservative Systems of Mascaras with Age*. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 39, 1980, No. 3, pp. 665 – 667

[94] WILSON S. E., BANNAN R. A., MCDONALD M. B., KAUFMAN H. E. *Corneal Trauma and Infection Caused by Manipulation of the Eyelashes after Application of Mascara*. Cornea, Vol. 9, 1990, No. 2, pp. 181 – 182

[95] SRINIVASAN S., OTCHERE H., YU M., YANG J., LUENSMANN D., JONES L. *Impact of Cosmetics on the Surface Properties of Silicone Hydrogel Contact Lenses*. Eye & contact lens, Vol. 41, 2015, No. 4, pp. 228 – 235

[96] TSUKIYAMA J., MIYAMOTO Y., FUKUDA M., SHIMOMURA Y., TSUCHIYA J., MIURA H. *Influence of Cosmetic and Cleansing Products for the Eyes on Soft Contact Lenses*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, Vol. 50, 2009, No. 13, pp. 5642

[97] LUENSMANN D., YU M., YANG J., SRINVASAN S., JONES L. *Impact of Cosmetics on the Physical Dimension and Optical Performance of Silicone Hydrogel Contact Lenses*. Eye & contact lens, Vol. 41, 2015, No. 4, pp. 218 – 227

[98] DOAN, S. *Tolerability and Acceptability of Blephagel: A Novel Hygiene Aqueous Gel*. Clinical Ophthalmology, Vol. 6, 2012, pp. 71 - 77

[99] J. S. LEE, A. SALAPATEK, P. PATEL, F. SOONG. *Comparison of Non – Invasive Break - Up Times (NIBUT) Assessed With Video – Corneal Topography to the Standart Invasive TBUT as Studied in Patients After Exposure to Low Humidity Environment (LHE).* Investigative Ophthalmology & Visual Science, Vol. 50, 2009, No. 13, pp. 525

[100] NG A., EVANS K., NORTH R., PURSLOW C. *Eye Cosmetic Usage and Associated Ocular Comfort*. Ophthalmic & Physiological Optics, Vol. 32, 2012, No. 6, pp. 501 – 507

Seznam obrázků

Obr. 1 – Příklad měření kvality slzného filmu pomocí fluoresceinového BUT [autor]

Obr. 2 – Údaj, zobrazující délku expirační doby kosmetického přípravku. [autor]

Obr. 3 – Příklad měření kvality slzného filmu pomocí neinvazivní metody BUT na keratografu. [autor]

Obr. 4 – Konkrétní zobrazení výsledků po měření kvality slzného filmu pomocí metody NIBUT na keratografu. [autor]

Obr. 5 – Konkrétní zobrazení výsledků po měření kvality slzného filmu pomocí metody NIBUT na keratografu. [autor]

Obr. 6 – Graf proložený regresní přímkou, popisující vztah mezi hodnotami počátečního BUT a naměřenými hodnotami po prvním dnu aplikace řasenky. [autor]

Obr. 7 – Graf proložený regresní přímkou, popisující vztah mezi hodnotami počátečního BUT a naměřenými hodnotami po sedmi dnech aplikace řasenky. [autor]

Obr. 8 – Sloupcový graf, zobrazující závislost mezi typem řasenky, pozorovaným okem a četností líčení probanda. Zde pravé oko, řasenka A. [autor]

Obr. 9 – Sloupcový graf, zobrazující závislost mezi typem řasenky, pozorovaným okem a četností líčení probanda. Zde levé oko, řasenka A. [autor]

Obr. 10 – Sloupcový graf, zobrazující závislost mezi typem řasenky, pozorovaným okem a četností líčení probanda. Zde pravé oko, řasenka B. [autor]

Obr. 11 – Sloupcový graf, zobrazující závislost mezi typem řasenky, pozorovaným okem a četností líčení probanda. Zde levé oko, řasenka B. [autor]

Obr. 12 – Sloupcový graf, zobrazující závislost pozorovaného oka a času aplikace se zohledněním shody nebo neshody pozorovaného oka a dominantní ruky. Zde shoda dominantní ruky a oka. [autor]

Obr. 13 – Sloupcový graf, zobrazující závislost pozorovaného oka a času aplikace se zohledněním shody nebo neshody pozorovaného oka a dominantní ruky. Zde neshoda dominantní ruky a oka. [autor]

Seznam tabulek

Tab. 1 – Porovnání škodlivých látek v řasenkách.

Tab. 2 – Souhrn naměřených hodnot (vyjádřených průměrnými hodnotami a směrodatnými odchylkami) při krátkodobé a dlouhodobé aplikaci řasenky A.

Tab. 3 - Souhrn naměřených hodnot (vyjádřených průměrnými hodnotami a směrodatnými odchylkami) při krátkodobé a dlouhodobé aplikaci řasenky B.

Přílohy

Příloha I – Složení odličovače

Složení odličovače			
Název látky	Český ekvivalent	Účinek	Index dle INCI
Aqua	Voda	rozpouštědlo	1
Poloxamer 188	Poloxamer 188	emulgátor, tenzid	4
PEG 90	Polymer ethylenoxidu	rozpouštědlo, pojivo	3
Carbomer	Polymer kyseliny akrylové	stabilizátor	4
Sodium Hydroxymethylglycinate	Sodná důl hydroxymetyl glycinu	konzervant - uvolňuje formalehyd	4
Sodium Hydroxide	Hydroxid sodný	alkalizační prostředek, upravuje pH	2

Příloha II – Složení řasenky A

Složení řasenky A			
Název látky	Český ekvivalent	Účinek	Index dle INCI
Aqua	Voda	rozpouštědlo	1
Paraffin	Parafín (získaný z ropy)	vosk, změkčovadlo	3
Glyceryl stearate	Glyceryl stearát	emulgátor	1
Copernicia cerifera	Karnaubský vosk - získaný z palmy Kopernicie voskonosé	zlepšuje vzhled a konzistenci	1
PVP	Polyvinylpyrrolidon	antistatikum, pojivo	3-
Cera alba	Čištěný včelí vosk	prostředek péče o pokožku, emulgátor	1+
Tribehenin	Tribehenin	emulgátor, změkčovadlo, pleťový kondicionér	3
Polysorbate 20	Polysorbát 20	emulgátor	4
Stearic Acid	Kyselina stearová	emulgátor	1
Panthenol	Pantenol (provitamin B5)	účinná složka - podporuje regeneraci buněk	1
Caprylyl glycol	Kapryl glykol	pleťový kondicionér, změkčovadlo	1
Hydroxyethylcellulose	Hydroxyetyl celulosa	pojivo, stabilizátor	2
Tocopheryl acetate	Tokoferol acetát	účinná složka, antioxidant	1+
Sodium hydroxide	Hydroxid sodný	upravuje pH	2
Talc	Mastek	základ pudrů, uhlazuje kůži	1
Acrylates/carbamate copolymer	Akrylátový kopolymer	tvoří film	3
Gossypium herbaceum	Bavlna	prostředek péče o pokožku a vlasy	1
Serica powder	Prášek z hedvábí	jemný prostředek o vlasy a pokožku	1
Glycerin	Glycerin	rozpouštědlo, účinná složka	1
Collagen	Kolagen	účinná pozitivní složka	1
Hydrogenated olive oil	Hydrogenovaný olivový olej	pleťový kondicionér, regulátor viskózity	1
Hydrolyzed keratin	Hydrolyzovaný keratin	antistatikum	1
Sodium sulfate	Síran sodný (Glauberova sůl)	pomocná látka	1
Ceramide ng	Ceramid (lipid)	účinná látka, tvoří ochranný film	1
Potassium sorbate	Sorbát draselný	konzervant	2
Phenoxyethanol	Fenoxyethanol	konzervant	4
Bambusa arundinacea	Bambus obrovský	účinná pozitivní složka	1+
Sodium benzoate	Benzoát sodný	konzervant	3
Tocopherol	Tokoferol (vitamin E)	antioxidant	1+
Přísady, které řasenka může obsahovat			
Název látky	Český ekvivalent	Účinek	Index dle INCI
Mica	Slída	barvící látka	1+
CI 77491	Přírodní barvivo	červenohnědé barvivo	1
CI 77492	Přírodní barvivo	žluté barvivo	1
CI 77499	Přírodní barvivo	černé barvivo	1
CI 77891 (Titanium dioxide)	Oxid titaničitý	bílé barvivo	1
CI 77510 (Ferric ferrocyanide)	Oxid železitý	přírodní modré barvivo	2
CI 75470 (Carmine)	Karmín	přírodní červené barvivo	2
CI 77289	Přírodní barvivo	zelené barvivo	2
CI 77007 (Ultramarines)	Ultramarín	růžové až modrofialové barvivo	1

Příloha III – Složení řasenky B

Složení řasenky B			
Název látky	Český ekvivalent	Účinek	Index dle INCI
Aqua	Voda	rozpouštědlo	1
Acrylates Copolymer	Akrylátový kopolymer	tvoří film	3
Cera Alba	Čištěný včelí vosk	prostředek péče o pokožu, změkčovadlo	1+
Alcohol denat	Denaturovaný alkohol	rozpouštědlo, konzervant	3
Copernicia cerifera	Karnaubský vosk - Kopernicie voskonosná	zlepšuje vzhled a konzistenci	1
Glyceryl stearate	Glyceryl stearát	emulgátor	1
Paraffin	Parafín (získaný z ropy)	vosk, změkčovadlo	3
Methyl Trimethicone	Methyl trimetikon	rozpouštědlo, pleťový kondicionér	1
Acacia senegal gum extract	Arabská klovatina (guma)	polysacharid - antialergenní látka	1
Stearic Acid	Kyselina stearová	emulgátor	1
Butylene glycol	Butylen glykol	rozpouštědlo + konzervant	3
Methyl Methacrylate crosspolymer	Methyl methakrylát kopolymer	vytváří film, viskózní látka	1
Triethanolamine	Trietanolamin	pufrovací látka	4
Silica	Kyselina křemičitá	brusný a želírující prostředek	1
PVP	Polyvinylpyrrolidon	pojivo, antistatikum	3-
Panthenol	Pantenol (provitamin B5)	účinná složka, podpora regenerace buněk	1
Phytantriol	Fytantriol	prostředek péče o vlasy	2
Tocopheryl acetate	Tokoferol acetát	antioxidant	1+
Propylene glycol	Propylen glykol	změkčovadlo	2-
Dimethicone	Dimethikon	olejová složka	3
Hydroxyethylcellulose	Hydroxyetyl celuloza	pojivo, stabilizátor	2
Diazolidinyl Urea	Diazolidinyl močoviny	Konzervant, produkt formaldehydu	4
Isostearic acid	Kyselina isostearová	stabilizátor	2
Sodium polymethacrylate	Polymethakrylát sodný	pojivo, stabilizátor	3-
Dimethiconol	Dimethikonol	silikon	3
Disodium edta	Sodná sůl kyseliny ethylendiamtetraoctové	chelatační činidlo	4
Mica	Slída	barvicí látka	1+
Laureth - 21	Laureth - 21	emulgátor, tenzid	4
Phenoxyethanol	Fenoxyethanol	konzervant	4
Methylparaben	Methylparaben	konzervant	4
Propylparaben	Propylparaben	konzervant	4
Aminomethyl propanol	Aminometyl propanol	neutralizační prostředek	2
Isopropyl titanium triisostearate	Isopropyl titan triisostearát	změkčovadlo	2
Hydrogenated polyisobutene	Syntetický tuk mazových žláz	prostředek péče o pleť	2
Cyclohexasiloxane	Cyklohexasiloxan	silikon	3
Cyclopentasiloxane	Cyklopentasiloxan	silikon	3
Benzoic acid	Kyselina benzoová	konzervant	3
Přísady, které řasenka může obsahovat			
Index dle INCI	Název látky	Český ekvivalent	Účinek
CI 42090	Barvivo	modré bavivo	3
CI 77499	Přírodní barvivo - oxid železa	černé barvivo	1
CI 77891	Přírodní barvivo - oxid titaničitý	bílé barvivo	1