

Corneal staining hos
ikke-kontaktlinsebrukere.
En sammenlikning mellom
ikke-kontaktlinsebrukere på
Høgskolen i Buskerud
studiested Kongsberg vs.
studiested Drammen

Corneal staining in
non-contact lens wearers.
A comparison between
non-contact lens wearers at
Buskerud College
campus Kongsberg vs.
campus Drammen

Av:

Stian Chan, Christel Daae, Lars Erik Krangnes,
Vinh Huu Le, Jonas C. Luhr-Pettersen

Et bachelorprosjekt levert i overensstemmelse med
kravene for graden Bachelor i Optometri.

Høgskolen i Buskerud, avdeling Kongsberg
Avdeling for optometri og synsvitenskap
Veileder: Bente Monica Aakre

© Copyright Stian Chan, Christel Daae, Lars Erik Krangnes,
Vinh Huu Le og Jonas C. Luhr-Pettersen (2011).

Sammendrag

Målsetning: Kartlegge prevalens og gradering av corneal fluoresceinstaining hos ikke-kontaktlinsebrukere.

Metode: Type, dybde og utstrekning av corneal fluoresceinstaining hos 80 ikke-kontaktlinsebrukere ble gradert for fem corneale soner (inferior, superior, temporal, nasal og sentral) på ett øye. CCLRU graderingsskala ble benyttet. 40 personer ble undersøkt ved HiBu-Kongsberg og 40 ved HiBu-Drammen. Romtemperatur og relativ luftfuktighet ble målt.

Resultater: Fluoresceinstaining ble observert hos alle testpersonene. Gjennomsnittsgraderingen $\pm 1SD$ var lav for både stainingtype, -dybde og -utstrekning; henholdsvis $0,4\pm 0,2$, $0,3\pm 0,2$ og $0,5\pm 0,4$. For stainingtype og -dybde var gjennomsnittsgraderingen signifikant høyere hos testpersonene ved HiBu-Kongsberg enn hos testpersonene ved HiBu-Drammen ($p<0,01$). HiBu-Kongsberg hadde lavere innendørs gjennomsnittstemperatur og høyere relativ luftfuktighet sammenlignet med HiBu-Drammen.

Konklusjon: Ikke klinisk signifikant corneal staining, spesielt i nedre og nasale del av cornea, er vanlig. Luftfuktighet og innetemperatur kunne ikke brukes som forklaringsmodell for forskjellen i staining mellom testgruppene. Optikere bør gradere staining for å oppdage for eksempel kontaktlinseinduserte endringer.

Emneord: Corneal staining, CCLRU, inneklime, romtemperatur, luftfuktighet.

Antall ord: 5494

Antall tabeller: 3

Antall grafer: 1

Antall illustrasjoner: 13

Erklæring om forfattermedvirkning

En forfatter ansees vanligvis å være en som har gitt et vesentlig intellektuelt bidrag. For å kvalifisere som forfatter skal man: 1) ha bidratt vesentlig til initiering og design av prosjektet (protokoll), og/eller datainnsamling, og/eller analyse og tolkning av innsamlet data; 2) ha vært involvert i utformingen av prosjektrapporten, eller kritisk revidert det intellektuelle innholdet i rapporten; 3) ha gitt samtykke til at den endelige rapporten kan leveres.

Hver student skal ha bidratt nok til å kunne være ansvarlig for de enkelte delene i rapporten. Framskaffelse av økonomisk støtte, datainnsamling eller prosjektstyring alene gir ikke rettighet til å være forfatter av prosjektrapporten.

Vi godkjenner at alle medlemmene i gruppen har bidratt i bachelorprosjekt arbeidet i tilstrekkelig grad til at alle i gruppen kvalifiserer til å være ansvarlige medforfattere på prosjektrapporten.

*

*

*

*

*

*

* Navn med blokkbokstaver (obligatorisk).

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Erklæring om forfattermedvirkning	3
Innholdsfortegnelse	4
Fortegnelse av tabeller	5
Fortegnelse over grafer og illustrasjoner	6
Innledning	7
Cornea	7
Corneal staining	8
Gradering	10
Generelt om inneklima	11
Oppsummering og målsetning	11
Problemstilling og hypoteser	12
Metoder	13
Resultater	16
Høyre øye vs. venstre øye	16
Prevalens	16
Grad av corneal staining	17
Observert corneal staining	24
Konklusjon	31
Etterord	32
Referanser	33
Vedlegg 1	36
Vedlegg 2	38
Vedlegg 3	41
Vedlegg 4	42
Vedlegg 5	50
Vedlegg 6	52
Vedlegg 7	54
Vedlegg 8	57

Fortegnelse av tabeller

Tabell 1 Prevalens corneal staining pr graderingstrinn, samlet for testpersonene ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen	16
Tabell 2 Gjennomsnittlig grad ($\pm 1SD$) av corneal staining hos testpersoner ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen (høyre øye)	17
Tabell 3 Gjennomsnittlig grad ($\pm 1SD$) av corneal staining samlet for studiestedene; Operatør 1 sammenlignet med operatør 2.....	22
Tabell 4: Omgjøring fra prosentgradering til utstrekningsgradering	36
Tabell 5 Gjennomsnittlig grad ($\pm 1SD$) av corneal staining på HØ og VØ hos testpersoner ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen.	41

Fortegnelse over grafer og illustrasjoner

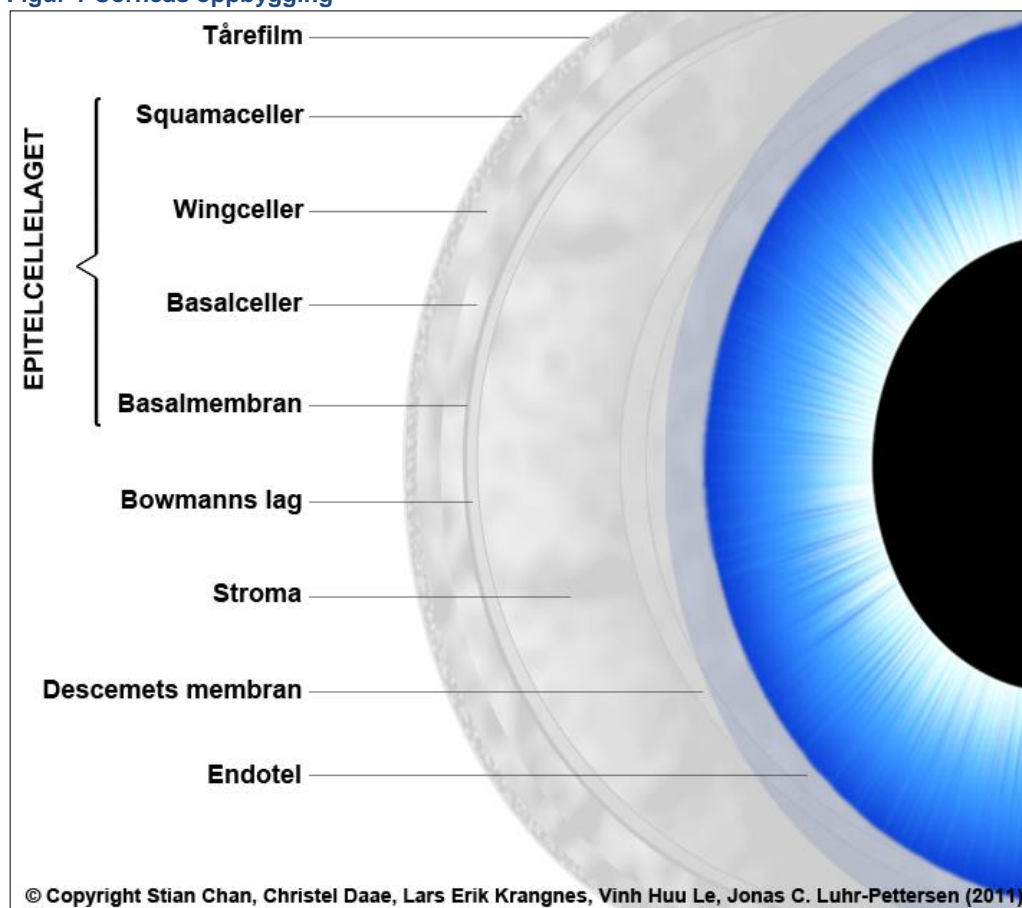
Figur 1 Corneas oppbygging.....	7
Figur 2 Oversikt over graderingssoner på cornea	14
Graf 1 Scatterplot inferior typegradering	18
Figur 3 Prosentfordeling av typestaining pr. graderingstrinn (høyre øye). 19	
Figur 4 Prosentfordeling av dybdestaining pr. graderingstrinn(høyre øye).	20
Figur 5 Prosentfordeling av utstrekninggradering pr. graderingstrinn (høyre øye).....	21
Figur 6 Gjennomsnittlig relativ luftfuktighet og romtemperatur ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen.	23
Figur 7 Smilestaining	24
Figur 8 Ufullstendig blinking og corneal staining.....	24
Figur 9 Tårefilmen sprekker opp	25
Figur 10 Fremmedlegeme under øyelokk	25
Figur 11 Corneal staining etter mascarabørste	25
Figur 12 Toksisk staining	26
Figur 13 Corneal staining etter blefaritt	26
Figur 14 Haag-Streit BQ900	39
Figur 15 Bølgelengde og fargespekter.....	39
Figur 16 Belysning ved bruk av LEDlampe og glødetrådlampe	40

Innledning

Cornea

Cornea utgjør øyets fremste overflate, og består av i alt 5 vevslag; epitellaget, Bowmans lag, stroma, Descemets membran og endotellaget. (Saude, 1995). Epitelcellelaget er 70 μm tykt og er festet til en basalmembran. Denne membranen er tilsynelatende ikke så godt festet til det underliggende Bowmans lag og derfor vil epitelavrivninger på cornea ofte omfatte denne. Epitelet har en god regenereringsevne og fornyelsen er metabolsk påvirket. Epitelet fornyes ved at cellene sideforskyves og blir flatere i formen. Epitellaget er motstandsdyktig mot infeksjoner, men skader etterlater seg opake arr i vevet. (Saude, 1995). Ved påvirkning av øyet, som følge av for eksempel øyetørrhet, vil det avrives epitelceller ved friksjon mot øyelokket. Ved større skader vil helingen skje ved nydannelse av celler fra underliggende lag.

Figur 1 Corneas oppbygging



Cornea innerveres sensorisk av 5. hjernenerve n. trigeminus og er en særdeles sensitiv struktur, som med alderen får redusert sensitivitet (Saude, 1995). Epitelet kan bli utsatt for traume, som kan være mekanisk, kjemisk, termisk eller skje på grunn av stråling. Ved overflateskade er helingen avhengig av utbredelse og intensiteten av påvirkningen, der helingen av skaden varierer fra timer til flere dager. Man regner med at hele epitelet fornyes innen 7-8 dager (Saude, 1995). De ytre cellene i cornea er spesielt utsatt for partikkelholdig tørr luft som irriterer. Dersom de øverste cellene blir skadet, kan det klinisk observeres, som såkalt punkt staining eller SPK (superficial punctate keratitis) i spaltelampen ved bruk av fluorescein (Smolin & Thoft, 1987).

Tårefilmen smører, fukter, transporterer oksygen og utgjør et forsvarsverk. Nærmest epitellaget ligger mucinlaget, som blir produsert i begercellene i konjunktiva, som smører cornea. Ytterste lag er lipidlaget, som blir produsert i meibomske kjertler og hindrer fordamping av tårefilmen. Uten lipidlaget ville opptil 90% av tårefilmen fordampe. Mellom mucin- og lipidlaget ligger vannkomponenten som er den største komponenten i tårefilmen og blir produsert i tårekjertelen. Tårefilmen blir gjenopprettet ved hvert blunk (Saude, 1995). Det er sammenheng mellom ustabil tårefilm og corneal staining. Dersom man ikke blunker vil den gjenværende tårefilmen på cornea sprekke opp og skape tørre områder. Disse områdene vil ikke være beskyttet mot ytre påkjenninger, og man vil kunne observere corneal staining i spaltelampen ved å påføre fluorescein. (Saude, 1995).

Corneal staining

Corneal staining er et generelt uttrykk for vevsforandringer i fremre del av øye, som blir avdekket ved bruk av fargeløsninger og kobolt blått lys, ved bruk av fluorescein (Efron, 2004). Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere er blitt studert tidligere, men prevalensen av corneal staining har vært ulik. En av de tidligste studiene fant ut at ca. 17% av 411 corneaer hadde staining, og at prevalensen økte hos mennesker over 70 år (Norn, 1970). En annen studie fant prevalensen til å være ca. 58% av 300 corneaer etter flere påføringer av fluorescein (Korb & Korb, 1970). Begge disse studiene brukte ikke gulfilter, men bare kobolt blått lys. I studien av Schwallie *et al.*, (1997) ble det gjort 620 observasjoner av 16 ikke-kontaktlinsebrukere. Resultatet ble at i ca 78% av tilfellene var det noen grad av corneal staining, der inferior sone på cornea hadde størst forekomst, mens sentral sone hadde minst. Corneal staining kan være på forskjellige soner på cornea, involvere forskjellige dybder og være av forskjellig intensiteter. Termen som er oftest brukt er punktstaining, som er små overflatiske adskilte prikker på overflaten. Når flere punkter av staining henger sammen, blir det kalt sammensmeltet staining

(”coalescent staining”). Posisjonene på corneal staining ble angitt som temporal, nasal, superior, inferior og sentral. Signifikant corneal staining er staining som gir symptomer eller er assosiert med patologi, mens ikke-signifikant er staining som er til stede uten symptomer.

Noen corneale stainingstyper har fått navn etter utseende, som smilestaining, som er en staining i en buet form i inferior sone og ser ut som et smil på cornea. Smilestaining kan komme av ufullstendig blinking, nedsatt blunkefrekvens (Efron, 2004) og dehydrering av tårefilmen (Gasson & Morris, 2010). Den mest alvorligste formen for corneal staining er når et hele områder av epitelcellelaget er revet bort. Ved ekstreme tilfeller, som grad 4, kan synet være påvirket hvis det ligger sentralt på cornea. Mange, intense og diffuse stainingmerker over hele cornea kan komme fra konserveringsmiddel i øyedråper, linsevæske (toksisk staining), eller ved allergi (Efron, 2004). Collins *et al* (2006) studerte blinking og corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere og kontaktlinsebrukere, og fant at de med corneal staining (>0,5 Efron graderingsskala) hadde dårligere lukking av øyelokk, sammenlignet med de testpersonene uten staining (<0,5 Efron graderingsskala). Ved ufullstendig blinking blir ikke deler av inferior cornea fuktet med tårefilm.

Det er interessant å vite graden av corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere, fordi det avdekker vevets helsetilstand. Studien av Davies & Veys (2009) viser hvor mye fluorescein som blir brukt i optometrisk praksis. De fant at i Skandinavia brukte 25% optikere fluorescein alltid eller som oftest ved undersøkelse med kontaktlinser. Tilsvarende prevalens for Storbritannia med høyest prevalens på 77%. I tillegg viste det seg at de som brukte mest fluorescein avdekket mest corneal staining. I forbindelse med vevsforandringer ved nytilpasning av kontaktlinser, er det viktig å vite hva som var utgangspunktet før kontaktlinsebruken startet.

Funn av corneal staining med fargeløsninger er en klinisk prosedyre for å evaluere epitellaget på cornea. Fluorescein er den mest brukte fargeløsningene (Snyder, 2005). Fluorescein, som blir påført øyet, absorberer lys med bølglengdene mellom 485 nm og 500 nm og reflekterer tilbake lys som har lengre bølglengde; mellom 525 nm og 530nm, som ser grønt ut (Hopkins *et al.*, 2007). Dette oppnår man best ved å belyse øyet med kobolt blått lys gjennom et Kodak Wratten 12 absorpsjons filter (gulfilter) (Bron, 2001). Døde eller skadede epitelceller farges enten på grunn av slitasje, alder eller dårlig tilpassing av kontaktlinser. Primært brukes fluorescein ved kontaktlinsebruk, men det kan også brukes til å farge tårefilmen slik at man kan gjøre en evaluering av tåreproduksjonen og det kan brukes for å se blodgjennomstrømmingen

på retina (Millodot, 2009). Ved bruk av fluorescein på kontaktlinsepasienter ser man primært etter skader på cornea. Tårefilmen tar opp fluorescein slik at kvaliteten på tårefilmen kan måles ved å ta tiden før tårefilmen sprekker opp, og ved fluorescein angiografi ser man etter okklusjoner og lekkasje av blodårer på retina.

Det finnes flere fargeløsninger, som blir brukt for å se etter sår på øyet. Noen av disse er Rose bengal, Lissamine grønn B, en blanding av 1% fluorescein sodium og 1% Rose bengal. Rose bengal er lite brukt i optometrisk praksis. Noe av grunnen til det er mest sannsynlig på grunn av svien i øynene i det man påfører stoffet. Dette merker særlig de med tørre øyne (Hopkins *et al.*, 2007). Selv om bulbær og konjunktival staining sees godt med Rose bengal, vil corneal staining mot en mørk irisbakgrunn være vanskelig å oppdage (Bron, 2001).

1% fluorescein sodium og 1% Rose bengal ble ansett som bedre enn komponentene hver for seg i forhold til vurdering av staining som følge av kontaktlinsebruk (Hopkins *et al.*, 2007). Lissamine grønn B har samme egenskaper som Rose bengal, som viser staining godt i limbus og conjunctiva, mens det synes dårlig på cornea over mørke iriser (Bron, 2001).

Fluorescein finnes både i dråpeform og stripsform. Prosjektgruppen brukte fluorescein strips fordi dråpeversjonen hadde lettere for å bli forurenset av bakterier, og stripsene var lettere å påføre øyet. Bivirkningene til fluorescein var få. Færre enn 1/10 000 fikk uklart syn umiddelbart etter installering (<http://felleskatalogen.no/>). Fluorescein sodium sved ikke ved påføring og mest sannsynlig det mest brukte middelet for å sjekke etter staining ved linsebruk i Norge. Siden det er fluoresceinstrips, som blir brukt ved AFOS på HiBu Kongsberg og det var det operatørene hadde erfaring med tidligere, valgte prosjektgruppen å benytte seg av dette stoffet fremfor de andre typene.

Gradering

Graderingsskalaer er nyttige metoder for å registrere resultatene av en øyevurdering og kan være med på å spore endringer. Det finnes graderingsskalaer som er basert på verbal beskrivelse. Verbal beskrivelse tillater kvantifisering av kliniske tegn ved hjelp av en ordinal skala. Skalaen er fra 0 for ikke-funnet kliniske tegn og opp til 4 for store kliniske funn (Wood, 1989). Det er mest hensiktsmessige med en modifisert "0,1 gradering" for å lettere tydeliggjøre forskjellene i graderingene. De nye moderne verktøyene består av fotografier og bilder. Disse graderingsskalaene er forventet å være bedre enn verbal beskrivelse. Både CCRLU (Cornea and Contact Lens Research Unit) (Terry, 1993) og

Efron, (1997) har utviklet skalaer henholdsvis med fotografier og tegninger. De benytter også 0 til 4 enhetsskalaen. Disse illustrerer hele tall i trinn for å gradere staining. CCLRU benytter i tillegg en metode for å dele opp cornea i 5 soner. Disse er sentral, superior, inferior, nasal og temporal del av cornea. Optometristudenter på optikerstudiet på HiBu Kongsberg bruker CCLRU og Efron graderingskala for å gradere fremre segment. Efronskalaen har en ordinalskala fra 0 til 4 som beskriver graden av staining. 0 tilsvarer ingen staining, 1 tilsvarer litt spor av staining, 2 tilsvarer mild staining, 3 tilsvarer moderat staining og 4 tilsvarer alvorlig staining.

CCLRU ble utviklet av Corneal and Contact Lens Research Unit (School of Optometry og Vision Science, The University of New South Wales, Sydney). Den har tre variabler per sone, type, dybde og utstrekning. Ved ingen staining, er dybden gradert til 0. Overflatisk påvirkning er grad 1. Grad 2 er dypt påvirket epitellag og forsinket oppblussing av fluorescein i stroma. Umiddelbart lokalisert oppblussing er grad 3 og umiddelbar diffus oppblussing av fluorescein i stroma er grad 4. Utstrekning blir gradert også til 0, hvis det ikke er noen staining. Hvis overflaten av cornea dekket 1 til 15 % av misfarging blir det gradert til 1, 16-30 % gradert til 2, 31-45 % gradert til 3 og 45 % og over gradert til 4 (Terry, 1993)

Generelt om inneklima

For de aller fleste utgjør ikke inneklimaet noe alvorlig helseproblem og gir sjelden systemiske sykdommer. Utsettes personer for ugunstige forhold i inneluften, kan enkelte oppleve forskjellige reaksjoner avhengig av hvilken grad og type eksponering man utsettes for. Et felles begrep, som omhandler blant annet dårlig inneklima, er begrepet "sick building"-symptomer (Joshi, 2008). En definisjon på et dårlig inneklima, kan være tørr inneluft, store temperaturvariasjoner, allergener i luften og mengden CO₂ i ett rom (Folkehelseinstituttet). "Sick building"-syndromet er relatert til øyet i den grad den beskriver øyetrethet, øyetørrhet og i noen alvorlige tilfeller slørete syn (Wolkoff *et al.*, 2003). Et annet studie setter øyetørrhet i sammenheng med moderate skader på cornea (Bron, 2001). Det er viktig å merke seg at disse symptomene er forholdsvis vanlige også uten at inneklimaet har skylden. En generell konklusjon er at en moderat senkning i relativ luftfuktighet, er nok til å øke symptomene på sick building (Wolkoff *et al.*, 2011).

Oppsummering og målsetning

Tidligere studier om corneal staining har i hovedsak studert forekomsten av dette på kontaktlinsebrukere, mens det er få studier gjort på ikke-kontaktlinsebrukere. Inneklima kan være en del-faktor som gir ytre påvirkning på cornea. Prosjektgruppen ønsket å kartlegge forekomsten og

graderingen av corneal fluoresceinstaining hos to ulike populasjoner, som hver er påvirket av sitt inneklima

Problemstilling og hypoteser

Hva er prevalsensen av corneal fluoresceinstaining hos ikke-kontaktlinsebrukere, og i hvilken grad er corneal fluoresceinstaining til stede hos ikke-kontaktlinsebrukere?

H_0 : Det er ingen forskjell i corneal staining hos personer som oppholder seg ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen.

H_1 : Det er bedre inneklima ved HiBu Drammen.

H_2 : Det er lavere gjennomsnitt av gradert corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere ved HiBu Drammen.

Metoder

Studiet ble utført vinteren 2011, (temperaturen ute varierte fra -5°C til -11°C både i Kongsberg og Drammen da målingene ble foretatt), da det var tørt klima. Derfor ønsket prosjektgruppen å avdekke corneal staining når det var dårligst forhold for okulær komfort. Målingene ble utført på til sammen 80 testpersoner ved Høgskolen i Buskerud studiested Kongsberg og studiested Drammen. Det ble utarbeidet en prosedyre (Vedlegg 1

Prosedyre for utføring av målingene, for å standardisere målingene, og det ble utført et stort pilotprosjekt før bachelorprosjektet startet (Vedlegg 2).

Design

Prosjektet er en tverrsnittsstudie. Dette er et design som kan brukes til å studere blant annet forekomst av corneal staining.

Utvalg

Studiepopulasjonen er studenter og ansatte ved Høgskolen i Buskerud, studiested Drammen og studiested Kongsberg, som ikke er eldre enn 50 år. Årsaken til at de ikke skal være eldre enn 50 år, er fordi det kan oppstå reduksjon i tårefilmkvalitet med økende alder (Millodot, 2009).

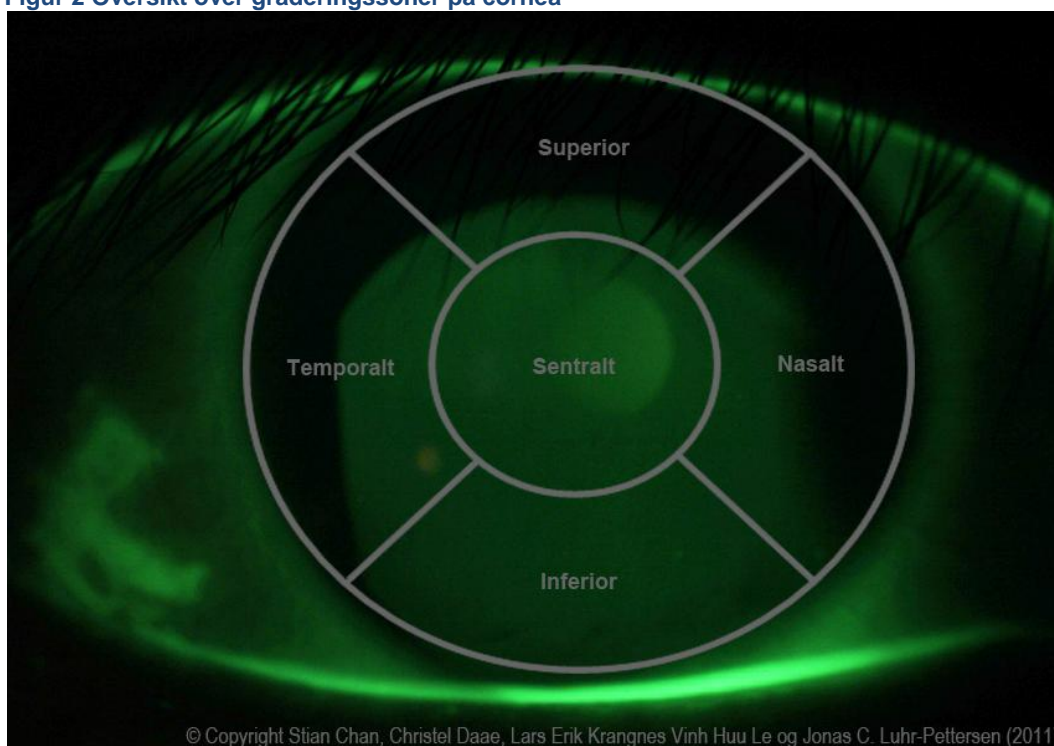
Gjennomsnittsalderen til utvalget i Kongsberg var 23,7 år med variasjon fra 19 til 48 år. Det var 6 (15%) gutter og 34 (85%) jenter med i prosjektet ved HiBu Kongsberg. Gjennomsnittsalderen til utvalget i Drammen var 27,6 år, med variasjon fra 19 til 50 år. Det var 10 gutter (25%) og 30 (75%) jenter med i prosjektet i Drammen. Testpersonene ble ekskludert fra prosjektet hvis de brukte kontaktlinser, øyedråper, medikamenter som påvirket øyet, og de måtte ha oppholdt seg i skolebygningen minst to timer før testingen. Grunnen til at de ikke skulle bruke øyedråper er at øyedråper forebygger tørrhet og dermed gir mindre corneal staining (Millodot, 2009). Disse personene ville ikke vært representative for vårt prosjekt. Personer med sykdommer, som påvirker øyehelsen, ble også ekskludert. Det gjelder Sjøgrens syndrom, Steven Johnsons syndrom, kronisk blefaritt, svekket øyelokksfunksjon, øyeinfeksjoner, epiteliale sykdommer. Studien utelukker også personer, som bruker følgende medikamenter: Diazepam, nevroleptika, antidepressiva, vanndrivende, og antihistaminer fordi dette påvirker tårefilmen samt medikamenter mot østrogenmangel. Utvalget ble gjort fortløpende, der testpersonene ble spurt om å delta.

Gjennomføring

Datainnsamlingen foregikk i uke 1-4, 2011. Prosjektgruppen begynte datainnsamlingen ved HiBu studiested Drammen og rekrutteringen foregikk i hovedsak via en stand ved resepsjonen. Etter å ha undersøkt 40

testpersoner gikk prosjektgruppen i gang med datainnsamlingen ved HiBu studiested Kongsberg med like prosedyrer som på studiested Drammen. Årsaken til at studien valgte å teste 40 stykker ved hvert studiested, var fordi kravet for å bruke T-test i dataanalysen var minst 30 personer, og et høyt antall testpersoner økte validiteten til resultatene. Selve graderingsprosessen foregikk med bare én operatør i klinikkrommet, sammen med operatørassistenten og testpersonen. Operatørassistenten hadde ansvar for påføring av fluorescein på øyet og å journalføre graderingsresultatene som operatørene dikterte. Først ble høyre øye påført fluorescein og gradert for corneal staining i fem soner (Figur 2) av begge operatørene, og deretter ble samme prosedyre utført på det venstre øye. En mer nøyaktig beskrivelse av prosedyren finnes i vedlegg 1.

Figur 2 Oversikt over graderingssoner på cornea



Analyse

Prosjektet har benyttet seg av enkle statistiske metoder. Etter at alle målingene var utført og notert i et graderingsskjema for hver testperson, ble alle dataene ført inn i Microsoft Office Excel. Graderingene, som var utgangspunktet for videre utregninger i prosjektet, var et gjennomsnitt mellom operatør 1 og operatør 2. Det ble testet for signifikant forskjell med tosidig homoskedastisk t-test, for corneal staining blant testpersonene ved HiBu studiested Kongsberg og Drammen, og mellom operatør 1 og

operatør 2. Signifikant forskjell mellom høyre og venstre øye ble testet med tosidig parvis t-test. Signifikantnivået, som ble brukt i t-testene, ble satt til 0,01. Det ble regnet ut gjennomsnitt og standardavvik. Dataene som er presentert er både for type, dybde og utstrekning av corneal staining i fem soner på cornea. Prevalensen ble basert på gjennomsnittet av graderingene for hele øyet, og prevalensen ble funnet for hvert graderingstrinn.

Resultater

Høyre øye vs. venstre øye

Det ble funnet at det var ingen statistisk signifikant forskjell ($p < 0,01$) mellom høyre og venstre øye (vedlegg 3)
 Prosjektet har derfor gitt resultater bare fra høyre øye.

Prevalens

Det ble funnet at alle testpersoner i prosjektet hadde corneal staining (Tabell 1). Typestaining hadde høyest prevalens (36,25%) ved gradering 0,4. Dybdestaining hadde høyest prevalens (52,5%) ved gradering 0,2. Utstrekingsgradering hadde høyest prevalens (20%) ved gradering 0,2, men prevalensen for utstrekingsgradering er omtrent lik mellom grad 0,2 og 0,5 (71,25%). Det ble funnet at 5% av testpersonene hadde utstrekingsgraderinger over 1,0, men ingen av testpersonene hadde type- og dybdegraderinger over 1,0 (Tabell 1)

Tabell 1 Prevalens corneal staining pr graderingstrinn, samlet for testpersonene ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen

Gradering	Type %	Dybde %	Utsrekning %
0,0	0,00	0,00	0,00
0,1	0,00	10,00	5,00
0,2	15,00	52,5	20,00
0,3	25,00	27,5	16,25
0,4	36,25	7,50	16,25
0,5	10,00	1,25	18,75
0,6	11,25	1,25	6,25
0,7	1,25	0,00	2,50
0,8	1,25	0,00	3,75
0,9	0,00	0,00	5,00
1,0	0,00	0,00	1,25
>1,1	0,00	0,00	5,00

Grad av corneal staining

Det ble funnet høyest type-, dybde- og utrekningsgraderinger i inferior sone av cornea, og deretter i nasal sone, både hos testpersoner ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen (Tabell 2). I tillegg ble det funnet at sentral sone av cornea hadde minst type-, dybde- og utrekningsgraderinger hos testpersoner ved begge studiestedene. Det ble funnet at gjennomsnittsgaderingene var høyere hos testpersonene ved HiBu Kongsberg enn hos testpersonene ved HiBu Drammen (Tabell 2). Forskjellen var statistisk signifikant ($p < 0,01$) for type- og dybdeutstrekninger, men ikke for utstrekninggraderinger (Tabell 2).

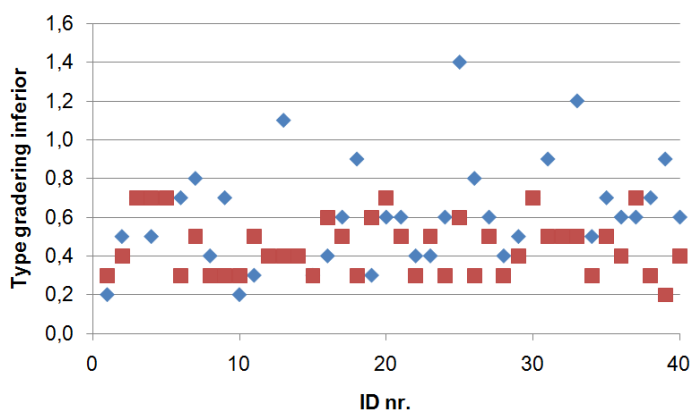
Tabell 2 Gjennomsnittlig grad ($\pm 1SD$) av corneal staining hos testpersoner ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen (høyre øye)

	Staining	Kongsberg	Drammen	p (t-test)
Temporal	Type	0,41 \pm 0,16 [0,15 , 0,75]	0,34 \pm 0,13 [0,20 , 0,65]	0,011
	Dybde	0,27 \pm 0,12 [0,20 , 0,60]	0,17 \pm 0,07 [0,10 , 0,35]	<0,01 *
	Utstrekning	0,45 \pm 0,33 [0,10 , 1,35]	0,36 \pm 0,28 [0,10 , 1,20]	0,125
Nasal	Type	0,44 \pm 0,17 [0,20 , 0,80]	0,40 \pm 0,15 [0,20 , 0,75]	0,364
	Dybde	0,29 \pm 0,13 [0,20 , 0,65]	0,23 \pm 0,11 [0,10 , 0,60]	<0,01 *
	Utstrekning	0,53 \pm 0,40 [0,10 , 1,70]	0,53 \pm 0,34 [0,10 , 1,35]	0,976
Superior	Type	0,41 \pm 0,20 [0,20 , 1,10]	0,30 \pm 0,11 [0,20 , 0,60]	<0,01 *
	Dybde	0,27 \pm 0,14 [0,20 , 0,75]	0,17 \pm 0,08 [0,10 , 0,40]	<0,01 *
	Utstrekning	0,43 \pm 0,43 [0,10 , 1,80]	0,32 \pm 0,31 [0,10 , 1,55]	0,144
Inferior	Type	0,58 \pm 0,26 [0,20 , 1,40]	0,43 \pm 0,15 [0,20 , 0,70]	<0,01 *
	Dybde	0,38 \pm 0,16 [0,20 , 0,90]	0,25 \pm 0,09 [0,10 , 0,45]	<0,01 *
	Utstrekning	0,84 \pm 0,72 [0,10 , 3,15]	0,66 \pm 0,37 [0,10 , 2,00]	0,163
Sentralt	Type	0,27 \pm 0,13 [0,20 , 0,60]	0,25 \pm 0,11 [0,10 , 0,60]	0,257
	Dybde	0,19 \pm 0,07 [0,10 , 0,40]	0,13 \pm 0,05 [0,10 , 0,35]	<0,01 *
	Utstrekning	0,27 \pm 0,30 [0,10 , 1,50]	0,26 \pm 0,34 [0,10 , 1,80]	0,838

*signifikant forskjell ($p < 0,01$)

Det ble funnet at typegradering for inferior sone hadde størst gjennomsnittlig forskjell og denne forskjellen var statistisk signifikant ($p < 0,01$) (Tabell 2). Det ble laget et scatterplot for å se om noen "uteliggere" (plot som skiller seg ut) hevet gjennomsnittet hos testpersoner ved HiBu Kongsberg (blått) (Graf 1). Det ble funnet at tre "uteliggere" var med på å heve gjennomsnittet, men uten de tre "uteliggerne" var forskjellen likevel statistisk signifikant ($p < 0,01$) (Graf 1). Det ble ikke funnet "uteliggere" blant typegradering hos testpersonene ved HiBu Drammen (rødt) i inferior sone (Graf 1)

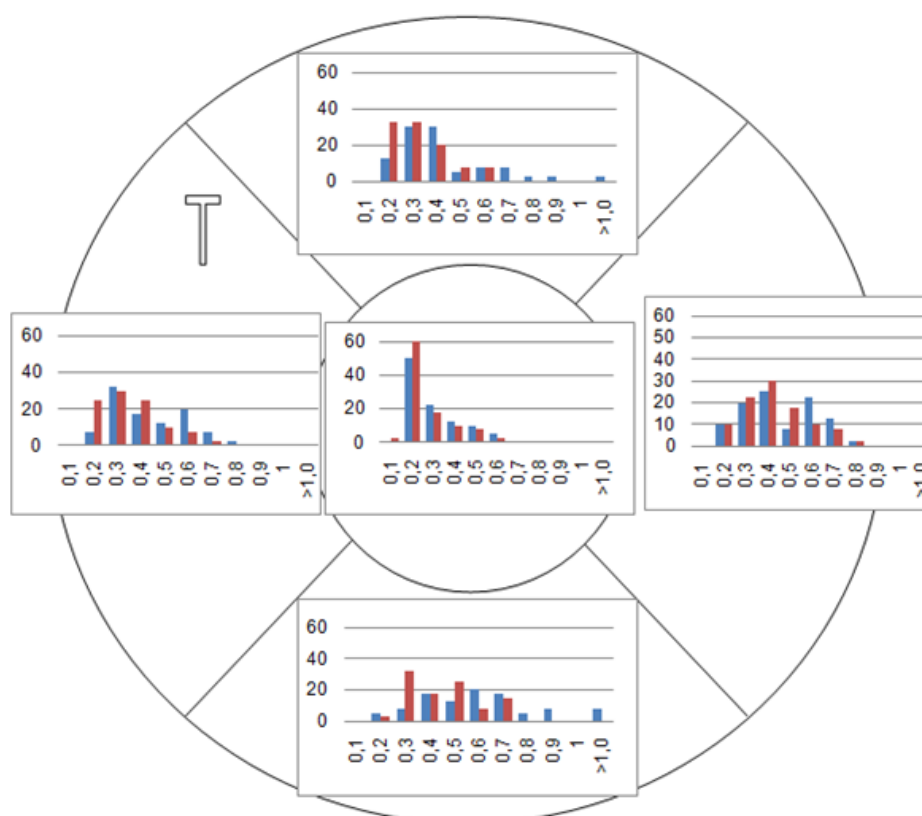
Graf 1 Scatterplot inferior typegradering



Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Som figur 3 viser, ble det funnet at de høyeste typegraderingene var hyppigere hos testpersonene ved HiBu Kongsberg (blått) enn ved HiBu Drammen (rødt). De laveste typegraderingene var hyppigere hos testpersoner ved HiBu Drammen (rødt) og det ble funnet hyppigere høye typegraderinger i inferior og nasal sone av cornea. Sentral sone hadde hyppigst lave typegraderinger. I figur 3 er x-aksen typegradering, og y-aksen er andel testpersoner (%).

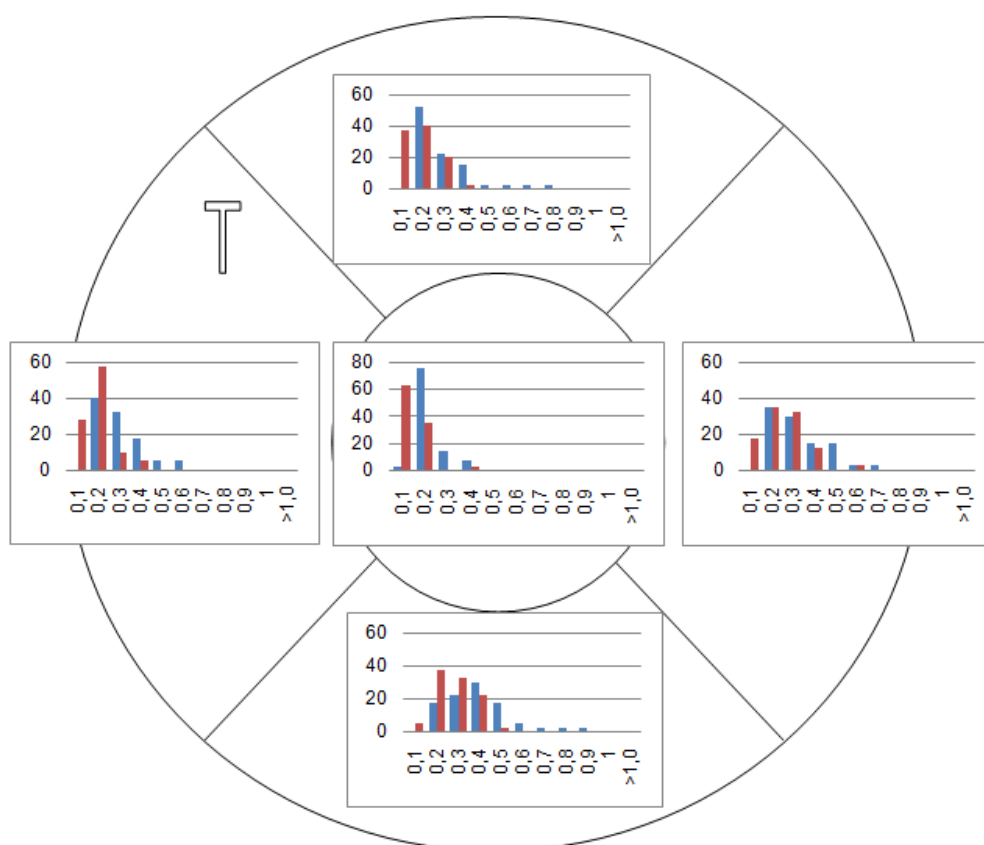
Figur 3 Prosentfordeling av typestaining pr. graderingstrinn (høyre øye).



Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Det ble funnet at de høyeste dybdegraderingene var hyppigere hos testpersonene ved HiBu Kongsberg (blått) enn ved HiBu Drammen (rødt) (Figur 4). Det ble funnet hyppigere høye dybdegraderinger i nasal og inferior sone på cornea og sentral sone hadde mest lave dybdegraderinger (Figur 4). I figur 4 er x-aksen dybdegraderinger, og y-aksen er andel testpersoner (%).

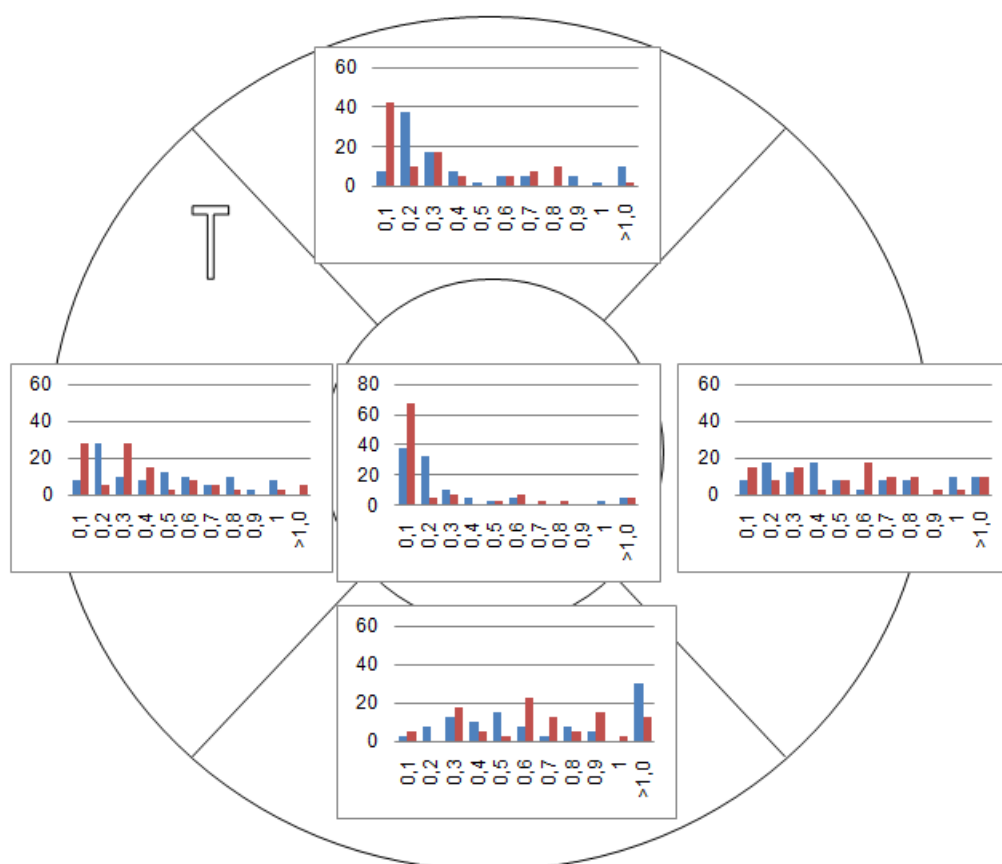
Figur 4 Prosentfordeling av dybdestaining pr. graderingstrinn(høyre øye).



Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Det ble funnet en tendens til at de høyeste utstrekingsgraderingene var hyppigere hos testpersonene ved HiBu Kongsberg (blått) enn ved HiBu Drammen (rødt) (Figur 5). Utstrekingsgraderinger over 1,0 var hyppigst hos testpersoner ved HiBu Kongsberg (blått) enn ved HiBu Drammen (rødt), og det ble funnet hyppigere høye utstrekingsgraderinger i inferior og nasal sone av cornea (Figur 5). Sentral sone av cornea hadde mest lave utstrekingsgraderinger (Figur 5). I figur 6 er x-akse utstrekingsgraderinger, og y-akse er andel testpersoner (%).

Figur 5 Prosentfordeling av utstrekninggradering pr. graderingstrinn (høyre øye)



Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Det ble funnet at operatør 1 og 2 graderte forskjellig (Tabell 3). Forskjellen var statistisk signifikant ($p < 0,01$) i 67% av tilfellene og det ble funnet at operatør 1 graderte gjennomsnittlig høyest i 53% av tilfellene (Tabell 3).

Tabell 3 Gjennomsnittlig grad ($\pm 1SD$) av corneal staining samlet for studiestedene; Operatør 1 sammenlignet med operatør 2

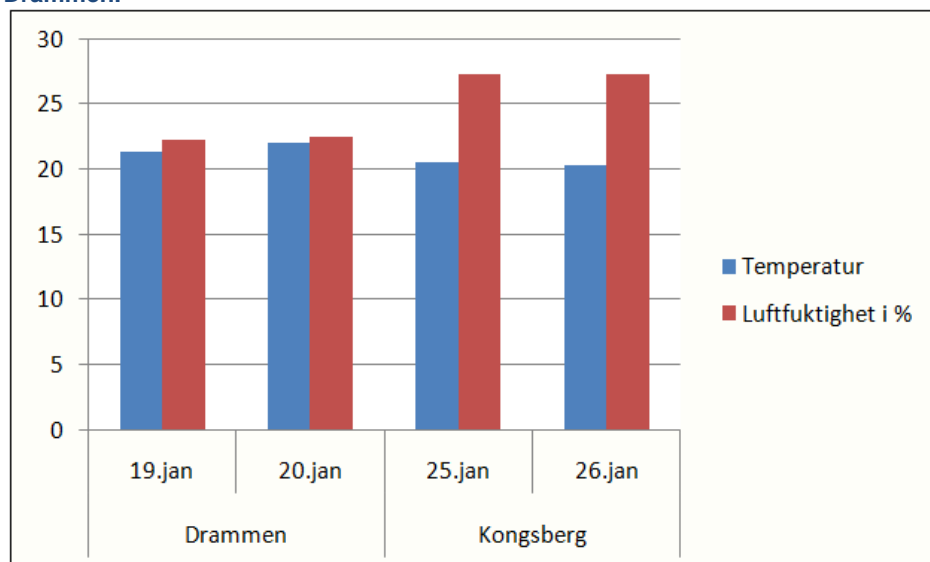
	Staining	Operatør 1	Operatør 2	p (t-test)
Temporal	Type	0,27 \pm 0,15 [0,10 , 0,80]	0,48 \pm 0,19 [0,10 , 0,90]	<0,01 *
	Dybde	0,25 \pm 0,14 [0,10 , 0,80]	0,20 \pm 0,10 [0,10 , 0,50]	0,014
	Utstrekning	0,49 \pm 0,36 [0,10 , 1,30]	0,33 \pm 0,40 [0,10 , 2,30]	<0,01 *
Nasal	Type	0,32 \pm 0,19 [0,10 , 0,80]	0,52 \pm 0,18 [0,10 , 0,90]	<0,01 *
	Dybde	0,30 \pm 0,19 [0,10 , 0,80]	0,22 \pm 0,10 [0,10 , 0,60]	<0,01 *
	Utstrekning	0,63 \pm 0,41 [0,10 , 1,40]	0,43 \pm 0,44 [0,10 , 2,30]	<0,01 *
Superior	Type	0,23 \pm 0,19 [0,10 , 1,00]	0,48 \pm 0,20 [0,20 , 1,20]	<0,01 *
	Dybde	0,22 \pm 0,17 [0,10 , 1,00]	0,23 \pm 0,14 [0,10 , 0,90]	0,644
	Utstrekning	0,42 \pm 0,48 [0,10 , 2,30]	0,34 \pm 0,40 [0,10 , 2,00]	0,299
Inferior	Type	0,41 \pm 0,19 [0,10 , 0,90]	0,60 \pm 0,30 [0,10 , 1,90]	<0,01 *
	Dybde	0,38 \pm 0,18 [0,10 , 0,90]	0,25 \pm 0,16 [0,10 , 0,90]	<0,01 *
	Utstrekning	0,89 \pm 0,54 [0,10 , 3,00]	0,61 \pm 0,79 [0,10 , 4,00]	<0,01 *
Sentralt	Type	0,15 \pm 0,10 [0,10 , 0,50]	0,37 \pm 0,19 [0,10 , 0,90]	<0,01 *
	Dybde	0,15 \pm 0,09 [0,10 , 0,50]	0,17 \pm 0,08 [0,10 , 0,40]	0,049
	Utstrekning	0,26 \pm 0,38 [0,10 , 2,30]	0,27 \pm 0,34 [0,10 , 1,60]	0,842

*Signifikant forskjell ($p < 0,01$)

Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Relativ luftfuktighet (rødt) ble målt høyere ved HiBu Kongsberg mens romtemperatur (blått) ble målt høyest ved HiBu Drammen (Figur 6). Tidsperioden målingene ble tatt i, var 19.januar til 26.januar, 2011.

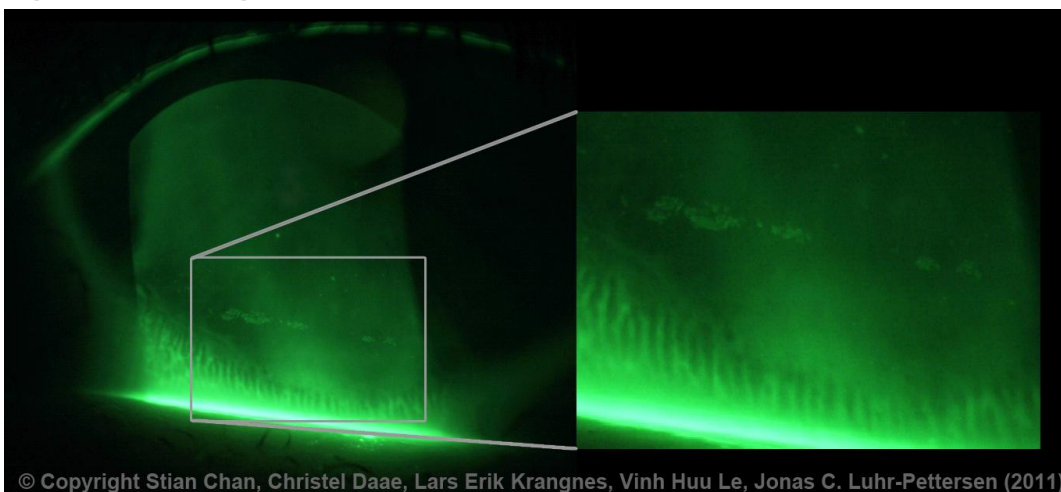
Figur 6 Gjennomsnittlig relativ luftfuktighet og romtemperatur ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen.



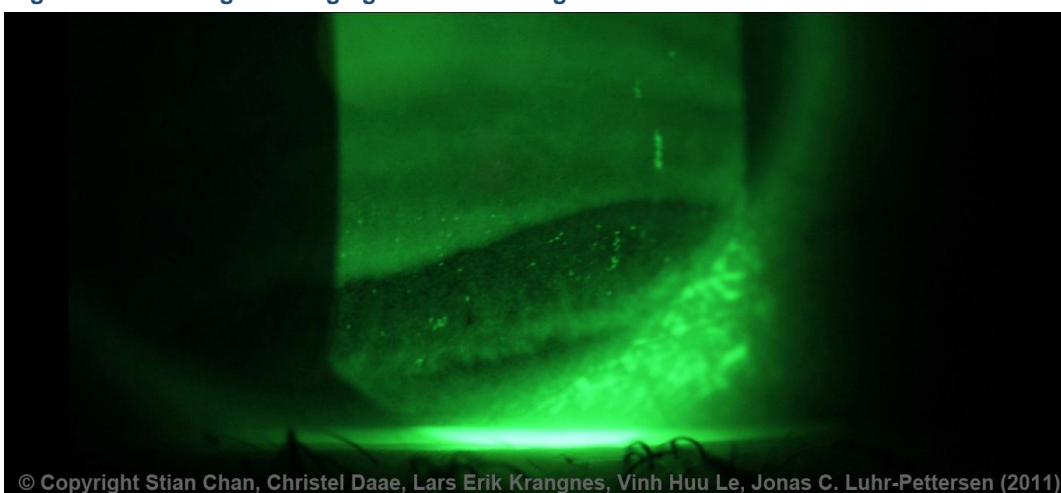
Observert corneal staining

Prosjektgruppen fikk lånt en Haag-Streit spaltelampe med integrert fotokamera. Dette gjorde det mulig å ta bilder av ulike typer corneal staining som operatørene observerte ved testing av testpersonene. Det ble oftest observert smilestaining (Figur 7), der noen var med ufullstendig blinking (Figur 8) eller at tårefilmen sprakk opp i nedre del av cornea (Figur 9). Corneal staining etter fremmedlegeme som antageligvis satt fast under øvre øyelokk (Figur 10) ble observert én gang, mens corneal staining etter mascarabørste (Figur 11) ble observert noe oftere. Det ble observert toksisk staining et par ganger (Figur 12). Det ble observert corneal staining som kunne stammet fra blefaritt noen ganger (Figur 13)

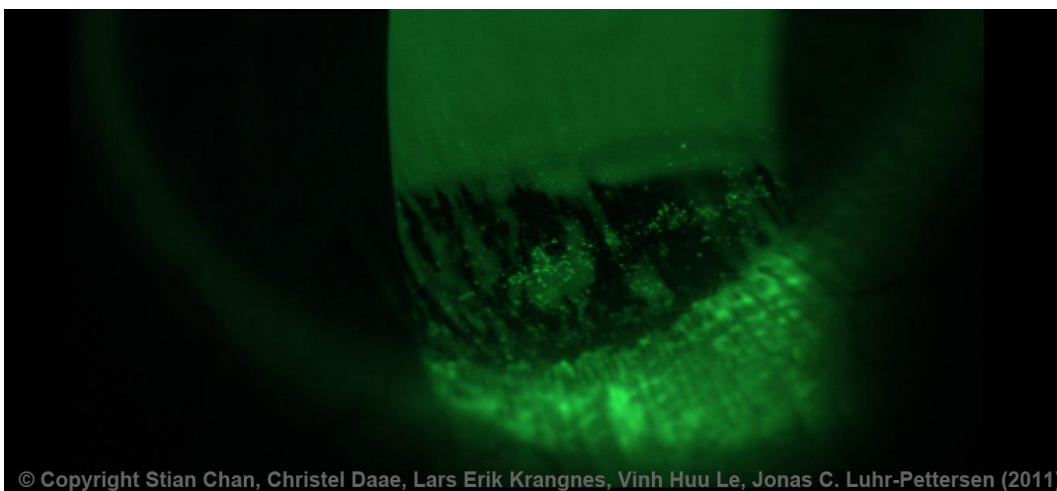
Figur 7 Smilestaining



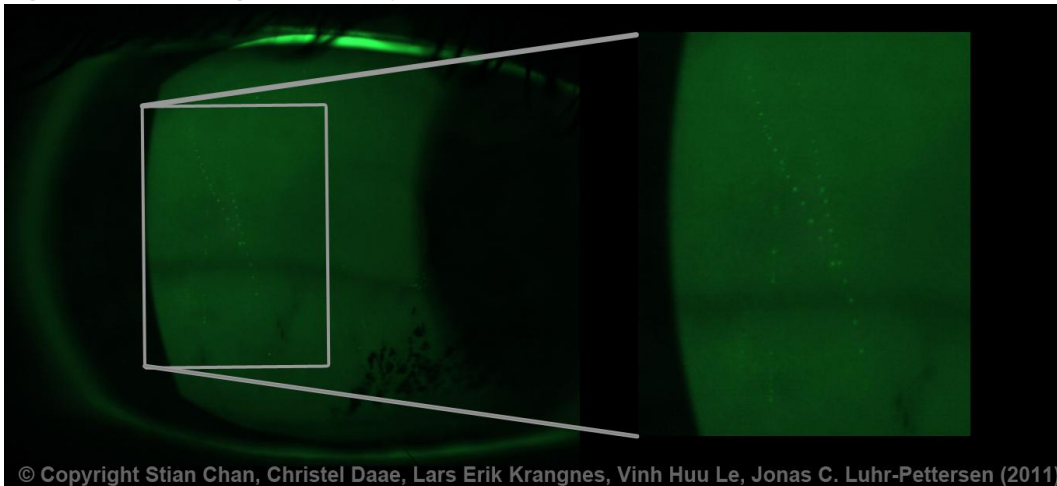
Figur 8 Ufullstendig blinking og corneal staining



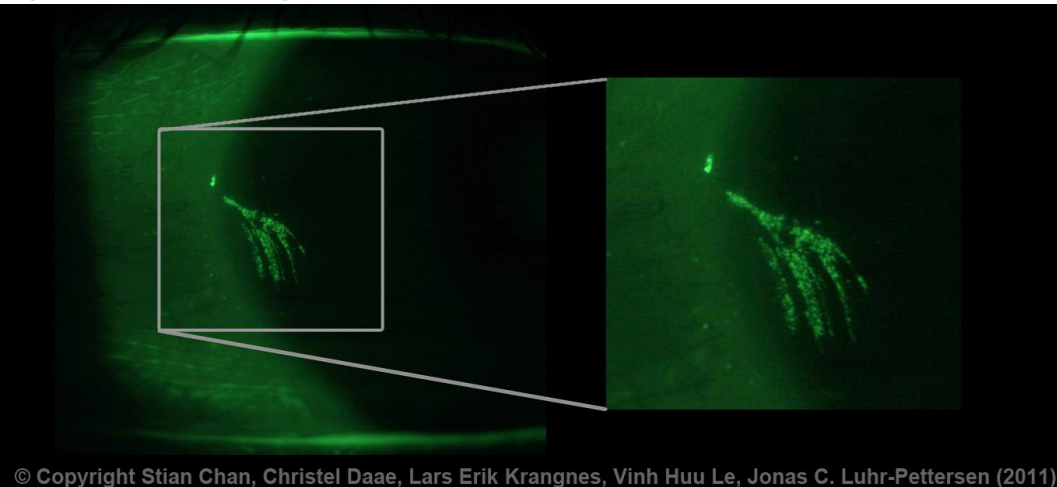
Figur 9 Tårefilmen sprekker opp



Figur 10 Fremmedlegeme under øyelokk

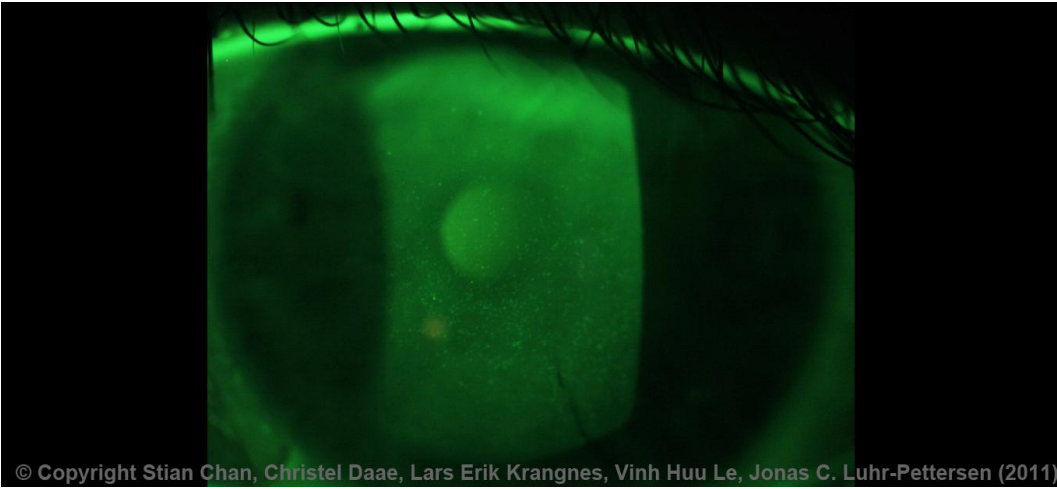


Figur 11 Corneal staining etter mascarabørste

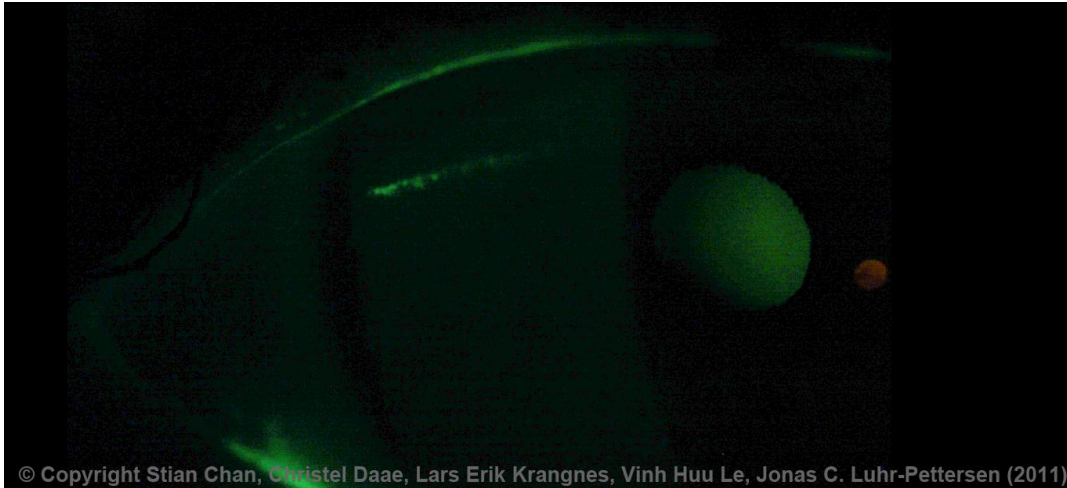


Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Figur 12 Toksisk staining



Figur 13 Corneal staining etter blefaritt



Diskusjon

Alle har corneal staining

Hovedfunnet i denne studien var at alle 80 testpersonene, som var med i studien hadde corneal staining. Dette var noe høyere prevalens enn hva som tidligere er funnet. Schwallie *et al* (1997) og Dundas *et al* (2001) fant at henholdsvis 78% og 79% av ikke-kontaktlinsebrukere hadde corneal staining. Ulike prevalenser kan oppstå på grunn av ulike typer graderingssystemer, antall testpersoner som ble inkludert i studiet, hva slags utstyr (spaltelampe) som ble brukt, når på året studien ble gjennomført og avhengig av hvor erfarne operatørene var og om det ble utført et pilotprosjekt før studien startet.

Schwallie *et al* (1997) brukte en helt annen graderingsskala, inkluderte 16 testpersoner som ble testet flere ganger og brukte Topcon SL-7E spaltelampe med kobolt blått lys og gult filter, men det ble ikke forklart når på året de gjennomførte studien sin og hva erfaring operatørene hadde. Det ble ikke oppgitt om operatørene utførte noe pilotprosjekt eller om de standardiserte graderingene før studien startet. Dundas *et al* (2001) brukte CCLRU graderingsskala, 102 testpersoner ble testet, men det ble ikke nevnt hvilken spaltelampe de brukte. Det ble brukt kobolt blått lys, men det ble ikke oppgitt om gulfilter ble benyttet. Det ble heller ikke nevnt når på året studien ble gjennomført. Operatørene Dundas *et al* (2001) hadde i sitt studie var trainee optometriststudenter, og hadde sammen standardisert graderingene før studien startet.

Utstyret kan ha innvirkning på funn av corneal staining. Prosjektet brukte en helt ny modell av Haag-Streit spaltelampe (Vedlegg 2). Dette ble sett på som en fordel i prosjektet fordi den gir mer belysning, på grunn av jevnere og mer intenst lys. Dette kan ha vært med på å avdekke corneal staining som kanskje ikke hadde blitt sett med en annen spaltelampe, men det var ikke gjort noen sammenligning av andre spaltelamper i dette prosjektet. Siden spaltelampen også var ny, var den veldig god å jobbe med da den var lett å endre posisjoner og innstillinger med. Det er viktig å ha nok testpersoner i prosjektet, for jo flere testpersoner det var med i studien, jo bedre blir virkeligheten presentert. Årstider kan ha innvirkning på corneal staining. Prosjektet ble utført på nyåret, da det var tørt klima og det kan være mulig at noen av testpersonene hadde allergi mot juletrær. Andre årstider kan føre til sesongallergi mot for eksempel pollen. Ellers kan det være allergi mot husdyr, hudkremer, eller sminke som gir komplikasjoner på øyet. Prosjektet utførte et pilotprosjekt og gjorde sine erfaringer fra det og det ble gjort endringer på prosedyren etter at pilotprosjektet var utført. Endringer ble gjort på hvordan journalføring av graderingene av corneal staining skulle foregå og hvordan

utstrekingsgraderingene skulle oppgis. En operatør skulle på ett minutt gradere i type, dybde og utstrekning i fem soner på cornea. Dette blir 15 graderinger som operatørene måtte huske, og dette synes operatørene var for vanskelig og det ville gå utover validiteten til prosjektet. Derfor dikterte operatøren fortløpende graderingene til operatørassistenten som journalførte dem. Utstrekingsgraderingene ble gradert i prosent, etter hvor mye av cornea som hadde staining.

Selv om det ble funnet corneal staining hos alle testpersonene var graderingene lave. 76,25% av graderingene var 0,5 eller mindre. Dundas *et al* (2001) foreslo at corneal staining over grad 0,5 kan vurderes som unormalt, og settes grensen for klinisk signifikant corneal staining til >0,5 blir prevalensen 23,75%. Ved kontaktlinsebruk har studien til Terry *et al* (2001) studert hva som skiller riktig og dårlig kontaktlinsetilpasning. Ved varig corneal staining beskrev Terry *et al* (2001) at den ikke bør overstige typegradering 2, dybdegradering 1 eller utstrekingsgrad 1. Prosjektets funn holder standarden ved gradering av type og dybde, men forekomst av utstrekingsgrader over grad 1 er 5%. Det tyder på at i noen tilfeller er det ikke-kontaktlinsebrukere med corneal staining som ville hatt indikatorer for endringer i kontaktlinsetilpasningen hvis disse testpersonene var kontaktlinsebrukere. Dette poengterer også at det er viktig å gjøre en grundig forundersøkelse og journalføring av fremre segment, både ved operasjon av øyet og ved kontaktlinsetilpasning. Dette for at klinikerer vet hva som er fysiologisk corneal staining og hva som er induert corneal staining, og for å lettere å se endringer på cornea.

I denne studien ble det funnet staining av ulik karakter. Det var staining som følge av allergi, mekanisk påvirkning, ufullstendig blinking og redusert tårefilm. Tørt øye er karakterisert av symptomer som overflateskade på cornea, redusert tårefilm stabilitet og fordamping av tårefilmen (Bron, 2001). Disse karakteristika kan identifiseres ved bruk av flere objektive tester som for eksempel gradering av corneal staining med fluorescein. Tørt øye kan defineres enten som en nedsatt tåreproduksjon eller som et øye med økt fordamping (Bron, 2001). En tilstand som kan gi en økning i symptomer som ett resultat av tørt øye kan for eksempel være høy periodisk temperatur, som senker blunkefrekvensen og videre gir redusert tårefilmkvalitet. Et annet viktig moment er at redusert relativ luftfuktighet i rommet gir en økt fordamping av tårefilmen og igjen dehydrering av cornea (Wolkoff *et al.*, 2011). Studien til Wolkoff *et al* (2011) konkluderer også med at forandringer i tårefilmen fører til øyesymptomer på bakgrunn av lav relativ luftfuktighet og økt romtemperatur. De kliniske symptomene som følger av tørt øye vil ofte oppleves som svie, kløe, rødhet, tåkesyn og øyetrykthet (Wolkoff *et al.*, 2011).

Det er mer corneal staining hos testpersonene ved HiBu Kongsberg

Det ble funnet at gjennomsnittlig hadde testpersonene ved HiBu studiested Kongsberg noe høyere graderinger av corneal staining enn testpersonene ved HiBu studiested Drammen. For hele cornea ble det funnet at det ikke var signifikant forskjell ($p > 0,01$) mellom testpersonene ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen i utstrekning, mens type- og dybdegraderingene viste en statistisk signifikant forskjell ($p < 0,01$). Dette viser at det ble funnet mer corneal staining hos testpersonene ved HiBu Kongsberg. Det er blitt gjort studier som tilsier at tørr luft kan føre til øyeirritasjon, men tørr luft er ikke direkte linket til corneal staining. Uchiyama *et al* (2007) fant et litt større gjennomsnitt av grad av corneal staining hos testpersoner som oppholdt seg i tørre inneklime, men forskjellen i var ikke statistisk signifikant. De fant derimot statistisk signifikant høyere konjunktival staining.

HiBu Kongsberg er et mye eldre bygg enn HiBu Drammen, og prosjektet hadde en hypotese at inneklimate i et nytt, moderne bygg vil være mye bedre (temperatur mellom 19-24°C og mellom 30-60% luftfuktighet) enn i et eldre bygg. Det ble målt romtemperatur og relativ luftfuktighet ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen, der testpersonene befant seg. Gjennomsnittlig hadde HiBu Kongsberg litt lavere romtemperatur enn HiBu Drammen, men noe høyere relativ luftfuktighet (figur 7). Med andre ord var det ikke store og vesentlige forskjeller i inneklime mellom HiBu Kongsberg og HiBu Drammen. Ut i fra studien til Uchiyama *et al* (2007) der graden av konjunktival staining økte ved tørrere inneklime, var prosjektets hypotese at det ville være en tendens til mindre corneal staining hos testpersoner ved HiBu Drammen på grunn av at inneklimate ble forventet å være bedre der. Imidlertid ble det motsatte funnet: Inneklimate var dårligere ved HiBu Drammen, samtidig som mindre corneal staining ble funnet hos ikke-kontaktlinsebrukere ved HiBu Drammen. Prosjektet kan derfor ikke konkludere med at det var tendens til mer corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere, som oppholdt seg i lavere relativ luftfuktighet.

En annen faktor var temperatur inne i byggene. Studien til Mendell *et al* (2002), viste at dersom man økte temperaturen med 1 °C i et rom (med temperatur mellom 22 °C og 26 °C) kunne det assosieres med 19 % reduksjon av middelveien for alvorlighetsgrad av øyeirritasjon. I denne studien var inneklimate ikke optimalt; innetemperaturen var forholdsvis lav (i gjennomsnitt 21,65°C ved HiBu Drammen og 20,4°C ved HiBu Kongsberg) og i tillegg var luften ganske tørr ved begge studiestedene. Det kan ikke utelukkes at inneklimate ved begge steder har medvirket til den økte prevalensen av corneal staining som ble funnet i dette prosjektet. For å finne mer ut av dette med sikkerhet, måtte en kontrollgruppe vært

inkludert hvor testpersonene befant seg i et helt annet miljø, for eksempel utendørs.

Tørre og irriterte øyne samt redusert tårefilmkvalitet er symptomer som ofte er beskrevet i kontorlignende miljøer der mange personer oppholder seg over en lengre tidsperiode. Det kan være vanskelig definere hvilke forhold som er mest gunstig for å unngå symptomer og dermed redusere den ytre påvirkning av øynene, da dette som regel er et sammensatt problem med flere ulike faktorer.

Mest corneal staining i inferior sone – kjent fra før

Det ble funnet at inferior og nasale sone av cornea hadde høyest type-, dybde og utstrekningsgradering av corneal staining, både for testpersonene ved HiBu Kongsberg og ved HiBu Drammen (Figur 3, Figur 4, Figur 5, Tabell 2). Sentral sone på cornea hadde lavest type-, dybde- og utstrekningsgradering for både testpersonene ved HiBu Kongsberg og ved HiBu Drammen. Det ble ikke regnet ut statistiske signifikante forskjeller mellom sonene på cornea fordi prosjektets størrelse var begrenset.

Josephson & Caffery (1992) og Schwallie *et al* (1997) fant at det var mest corneal staining i inferior og nasal sone. Dundas *et al* (2001) fant mest corneal staining i superior og inferior sone av cornea. Corneal staining i inferior og nasal sone av cornea kan settes i sammenheng med ufullstendig blinking, etterfølgende blinking er ufullstendige, dårlig kvalitet på tårefilmen og lange intervaller mellom hvert blunk (Collins *et al.*, 2006). Prosjektet målte ikke høyden av aperturen ved blinking, vurdert tårefilm eller målt hvor lenge intervallene mellom hvert blunk var. Operatørene observerte ufullstendige blunk der tårefilmen med fluorescein laget en rand der øvre øyelokk slutter ved et blunk. Dette er dokumentert med figur 8. Det ble observert tårefilm som sprakk opp i inferior sone, og som samtidig hadde smilestaining (Figur 9).

Observatør en og observatør to graderer forskjellig

Observatør en og observatør to hadde signifikant forskjell ($p < 0,01$) i gradering av corneal staining. De to operatørene i hadde sammen skrevet sammen en prosedyre, diskutert CCLRU-graderingsskala, utført et stort pilotprosjekt og evaluert pilotprosjektet sammen. Forutsetningene for å gradere corneal staining uten signifikant forskjell ($p < 0,01$) mellom operatørene var gode, men resultatet ble signifikant forskjellige ($p > 0,01$). Mulig årsak til signifikante forskjeller mellom operatørene kan være at operatørene er optometriststudenter med lite og ulik erfaring med gradering av corneal staining. Det kan også være vanskelig å sammenligne graderingsbilder på CCLRU-graderings-skala med corneal staining hos forskjellige testpersoner.

Schwallie *et al* (1997) og Dundas *et al* (2001) brukte også to operatører i hvert sitt studie, men de fant at det ikke var signifikant forskjell mellom sine operatører selv om det var små variasjoner mellom observatørene. Dundas *et al* (2001) brukte også operatører som var optometristudenter, mens Schwallie *et al* (1997) beskrev ikke bakgrunnen til sine operatører. Studien til Efron *et al* (2001) fant derimot statistiske signifikante forskjeller mellom 13 operatører som graderte corneal staining. Dette tyder på at det kan være usikkert om operatører graderer likt. I en optometrisk praksis kan det derfor være til fordel å vite hvordan klinikerne graderer i forhold til hverandre, og eventuelt standardisere graderingene med å gradere standardiserte graderte bilder.

Bachelorprosjektets sterke og svake sider

Svakheter ved prosjektet var at to uerfarne optometristudenter graderte corneal staining etter en graderingsskala som var ukjent i bruk før prosjektet startet. Utgangspunktet til hver operatør kan også være en bias i forhold til gradering av corneal staining. Prosjektet var ikke en blind studie, slik at observatørene har hatt mulighet til å gradere corneal staining etter forventning (mer corneal staining ved HiBu Kongsberg), men operatørene har gjort sitt beste med å se bort i fra forventningen. Gjennomsnittsgraderinger av corneal staining fra operatør en og operatør to er blitt brukt som grunnlag for resultatene, men det var statistisk signifikant forskjell ($p < 0,01$) mellom graderingene fra operatør en og operatør to. På grunn av at tidligere studier (Schwallie *et al.*, 1997; Dundas *et al.*, 2001) bestemte prosjektgruppen å bruke et gjennomsnitt fra operatør en og operatør to. Dette ble bestemt før undersøkelsene for corneal staining startet.

De sterke sidene ved prosjektet er at det er blitt gradert corneal staining hos totalt 80 testpersoner. Med 40 graderinger av corneal staining hos testpersoner ved hver høyskole, oppfylles kravene til å bruke t-test for signifikant forskjell av corneal staining. CCLRU graderingsskala har blitt benyttet i mange tidligere studier. Et stort pilotprosjekt og standardisert prosedyre gjorde at flere bias ble redusert.

Konklusjon

Det ble avdekket corneal staining hos alle testpersonene, og det var mest corneal staining i inferior og nasal sone. Testpersonene ved HiBu Kongsberg hadde gjennomsnittlig mer corneal staining enn testpersonene ved HiBu Drammen, og det var både statistiske signifikante ($p < 0,01$) og ikke-signifikante forskjeller ($p > 0,01$). Lav relativ luftfuktighet kan ha medvirket til den høye forekomsten av corneal staining som ble funnet, men forskjellen i inn klima mellom de to studiestedene kunne ikke forklare

forskjellene i corneal staining. Det var en statistisk signifikant forskjell ($p < 0,01$) mellom operatørene som graderte corneal staining.

For videre forskning vil vi anbefale å forske mer på corneal staining og symptomer i forskjellige inneklimatester. Prosjektgruppa etterlyser en liknende studie som inkluderer en kontrollgruppe, der kontrollgruppen oppholder seg i et optimalt regulert inneklimatester. Det er ønskelig at det også blir gradert tårefilmkvalitet og observert ufullstendig blinking.

Etterord

Prosjektgruppen har hatt god læring av prosjektet, både faglig og klinisk. Ved måling av corneal staining fikk prosjektmedlemmene mye læring av å bruke spaltelampen når det ble gjort så mange undersøkelser. Det faglige har i stor del handlet om corneal staining og å skrive rapport. Prosjektgruppen synes det å skrive en stor projektrapport har vært krevende og utfordrende. I fremtiden vil prosjektmedlemmene ha god bruk for sin ervervede kompetanse fra bachelorprosjektet.

I ettertid bestilte HiBu Drammen en omfattende inneklimatester som innbefattet romtemperatur, relativ luftfuktighet, partikkeltelling og CO₂-måling, som en konsekvens av de målingene som ble gjort i dette prosjektet.

Vi vil takke vår veileder Bente Monica Aakre for gode løsninger og tips underveis. Takk til Tor Martin Kvigstad for god statistikkveiledning, og Magne Helland for råd om inneklimatestering.

Vi vil også takke alle våre sponsorer for deres bidrag til bachelorprosjektet vårt. En stor takk til Medistim Kirop ved Torodd Finneide og hans medarbeidere for lån, oppsett og transport av deres Haag-streit spaltelampe av nyeste modell.

Referanser

Bron A. J. (2001) Diagnosis of Dry Eye. **Survey of Ophthalmology**. 45. 221-226.

Collins M. J., Iskander D.R., Saunders A., Hook S., Anthony E. and Gillon R. (2006) Blinking patterns and corneal staining. **Eye & contact lens**. 32(6). 287-293.

Davies, I. P., Veys, J. (2009). The use of fluorescein in contact lens after care. **Contact lens & anterior eye**. 32. 187-189.

Dundas M., Walker A. and Woods R.L. (2001) Clinical grading of corneal staining of non-contact lens wearers. **Ophthal. Physiol. Opt.** 21(1). 30-35.

Efron N. (1997) Clinical application of grading scales for contact lens complications. **Optician**. 213. 26-35.

Efron, N. (2004) **Contact lens complications**. Butterworth Heinemann. 2. ISBN 0-7506-5534-8. s.108-115.

Efron, N., Morgan, P. B., Katsara, S. S. (2001) Validation of grading scales for contact lens complications. **Ophthal. Physiol. Opt.** 21(1) s.17-29.

Fluorescein. Funnet på verdensveven 21.03.11 kl.18.00

http://www.felleskatalogen.no/felleskatalogen/show.do?filename=/content/preparat-register/F/Fluoresceinnatrium_Minims...Chauvin_559238.html&printable=1&frameset=0&href=1&highlight=0&thin=0

Gasson, A., Morris, J.A. (2010) **The contact lens manual. A practical guide to fitting**. Butterworth Heinemann Elsevier. 4. Opplag. ISBN 978-0-7506-7590-1.

Generelt om inneklime/Folkehelseinstituttet. Funnet på verdensveven 27.01.11 kl. 12.00

http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5583&MainAr ea_5661=5583:0:15,1134:1:0:0:::0:0&MainLeft_5583=5603:41236::1:5585:3:::0:0

Hopkins, G. A., Pearson, R. M., Davies, P. H. O. C. (2007) **Ophthalmic drugs**. Edinburgh Butterworth 0-7506-8864-5. s.150, 154-156.

Josephson J. E. and Caffery B. E. (1992) Corneal staining characteristics after sequential instillations of fluorescein. **Optometry & Vision Science**. 69(7). 570-573.

Joshi S. M. (2008) The sick building syndrome. **Indian Journal of Occupational and environment medicine**. 12(2). 61-64.

Korb D. R. and Korb J. M. (1970) Corneal staining prior to contact lens wearing. **J Am Optom Assoc**. 41(3). 228-232.

Mendell M. J., Fisk W. J., Dong M. X., Petersen M., Hines C. J., Dong M., Faulkner D., Deddens J. A., Ruder A. M., Sullivan D. A. and Boeniger M. F. (2002) Indoor particles and symptoms among office workers: results from a double-blind crossover study. **Epidemiolog**. 13. 296-304.

Millodot, M. 2009. **Dictionary of Optometry and Visual Science**. Butterworth Heinemann Elsevier. **7. Opplag**. ISBN 978-0-7020-2958-5. s.120, 365.

Norn M. S. (1970) Micropunctate fluorescein vital staining of the cornea. **Acta Ophthalmol (Copenhagen)**. 48(1).108-18.

Saude T., (1995) **Øyets Anatomi og Fysiologi**, Tell forlag, Kongsberg. ISBN 82 7522 007 6, **2. opplag**, s.21-31, 113-121.

Schwallie J. D., Mckenney C.D., Long, W.D. and Mcneil A. (1997) Corneal staining patterns in normal non-contact lens wearers. **Optometry and Vision Science**. 74(2). 92-98.

Smolin G. & Thoft R. A. (1987) **The Cornea Scientific Foundations and Clinical Practice**, Little, Brown and Company, USA, ISBN 0 316 80187 9, **2. Opplag**, s.82-83, 431-432, 444-445.

Snyder, C. (2005) Solution interaction with the ocular surface: The significance in making the grade. **Clinical & Refractive Optometry**. 16(5). S.1-7.

Terry R. L., Schnider C. M., Holden B. A., Cornish R., Grant T., Sweeney D., La H. D. and Back A. (1993) CCLRU standards for success of daily and extended wear contact lenses. **Optom. Vis. Sci.** 70, 234-243.

Uchiyama E., Aronowicz J. D., Butovich I. A. and McCulley J. P. (2007) Pattern of vital staining and its correlation with aqueous tear deficiency and meibomian gland dropout. **Eye & contact lens**. 33(4). 177-179.

Wolkoff P, Nøjgaard J.K., Troiano P., Piccoli B. (2011) Eye complaints in the office environment: precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. **Occup Environ Med**. 62. 4-12.

Wolkoff P, Skov P, Franck C, Petersen L.N, (2003) Eye irritation and environmental factors in the office environment - hypotheses, causes and a physiological model. **Scand J Work Environ Health** 29(6) s.411–430.

Woods R. L. (1989) Quantitative slit lamp observations in contact lens practice. **J BCLA Sci Meetings**. 12. 42-45.

Vedlegg 1

Prosedyre

1. Plasser testperson i stolen, desinfiser spaltelampe med sprit, og juster hakestøtte og pannestøtte på spaltelampen for å få testpersonen i rett posisjon.
2. Operatørassistent åpner fluorescein-stripsen og lager en knekk på midten av den. Drypp en dråpe saltvann på yttersiden av knekken av fluorescein-stripsen. Rist av overflødig saltvann med en kraftig bevegelse (alt gjøres over vasken).
3. Høyre øye blir gradert først. Operatørassistent ber testpersonen se opp og til venstre, trekker nedre øyelokk lett ned og lar fluoresceinstripsen berøre nedre, temporale bulbare konjunktiva på øyet. Testpersonen blir bedt om å blunke for å få fluorescein fordelt over hele cornea.
4. Operatør 1 sjekker så cornea ved hjelp av bred spalte med blått lys, og bruker mye lys. Forstørrelsen som brukes er 16x. Et gult filter blir brukt i mikroskopet for å få god kontrast. Corneal staining blir gradert på øyet ved hjelp av CCLRU graderingsskala etter type, dybde og utstrekning i alle soner på cornea. Type og utstrekning blir gradert fra 0,1 til 4,0 (der 0,1 er ingen corneal staining og 4,0 er en dypere og større flekk og >45% staining i utstrekning). Gradering av utstrekning blir gradert i prosent og blir omgjort til gradering mellom 0 til 4 ved analyse av data (Tabell 4). Denne omgjøringen fra prosent til utstrekningsgradering kan forklares slik: Det er 10 tideler i mellom hver hele grad (over grad 1), og det er en differanse på 15% mellom hver hele grad (over grad 1). Hver 0,1 utstrekningsgrad vil derfor tilsvare $15\%/10=1,5\%$. Cornea blir

Tabell 4: Omgjøring fra prosentgradering til utstrekningsgradering

Prosentgradering	Gradering
0,0	0,0
0,1	0,1
0,2	0,2
0,3	0,3
0,4	0,4
0,5	0,5
0,6	0,6
0,7	0,7
0,8	0,8
0,9	0,9
1,0	1,0
2,5	1,1
4,0	1,2
5,5	1,3
7,0	1,4
8,5	1,5
10,0	1,6
11,5	1,7
13,0	1,8
14,5	1,9
16,0	2,0
17,5	2,1
19,0	2,2
20,5	2,3
22,0	2,4
23,5	2,5
25,0	2,6
26,5	2,7
28,0	2,8
29,5	2,9
31,0	3,0
32,5	3,1
34,0	3,2
35,5	3,3
37,0	3,4
38,5	3,5
40,0	3,6
41,5	3,7
43,0	3,8
44,5	3,9
46,0	4,0

undersøkt for corneal staining i rekkefølgen: temporalt, nasalt, superior, inferior og sentralt til slutt. Operatørene bruker ett minutt hver på å gradere ett øye (operatørassistent passer tiden). Operatørene sier graderingene høyt til operatørassistenten, som noterer dem på graderingsskjemaet. Operatør to er ikke tilstede i rommet når operatør en graderer, og skal ikke høre hva som blir sagt.

5. Operatør to gjentar pkt. 4 mens operatør en er ute av rommet og ikke kan høre hva operatør to sier. Operatørene skal ikke se på hverandres resultater eller snakke sammen under undersøkelsen.
6. Operatørassistent gjentar pkt. 3 på venstre øye
7. Operatør to gjentar pkt. 4 på venstre øye, mens operatør en er ute av rommet.
8. Operatør en gjentar pkt. 4 på venstre øye, mens operatør to er ute av rommet,

CCLRU gradering

Gradering blir utført med en gang etter en enkel påføring av fluorescein.

Type:

- 1: Micropunkt
- 2: Makropunkt
- 3: Sammenhengende makropunkt
- 4: Større flekk

Dybde:

- 1: Overflate epitellag
- 2: Dypt epitellag, forsinket oppblussing av fluorescein i stroma
- 3: Umiddelbar lokalisert oppblussing av fluorescein i stroma
- 4: Umiddelbar diffus oppblussing av fluorescein i stroma

Utstrekning:

- 1: 1- 15%
- 2: 16-30%
- 3: 31-45%
- 4: > 45%

Vedlegg 2

Pilotprosjekt

Det ble gjennomført et stort pilotprosjekt før innsamlingen av data til bachelorprosjektet startet. Dette var for å prøve ut rekruttering av testpersoner, prosedyre for gradering av corneal staining og samarbeid innad prosjektgruppen under innsamling av dataene. Det ble gradert corneal staining hos 40 testpersoner ved HiBu Kongsberg i pilotprosjektet, som tilsvarte 50% av totale antallet testpersonene som ble inkludert i selve bachelorprosjektet.

Graderingskjemaet som ble brukt til journalføring av corneal staining hos testpersonene var også viktig å få prøvd i praksis. Det var i tillegg nyttig for operatørassistenten, som journalførte resultatene fortløpende under testsituasjonen, at graderingskjemaene for corneal staining ble prøvd ut. Pilotprosjektet var også nyttig i forhold til å bli ytterligere kjent med utstyret og undersøkelsesteknikkene. I samsvar med protokoll og prosedyre ble tidsrammen for gradering av corneal staining holdt.

Etter pilotprosjektet fant prosjektgruppen ut at det var hensiktsmessig å gjøre tre endringer. Den første gikk ut på den praktiske katalogiseringen og håndtering av graderingskjemaene. Dette gjorde arbeidsoppgavene til operatørassistenten lettere. Den andre prosjektgruppen forandret på var at operatørene fant det enklere å diktere resultatet fortløpende til operatørassistenten, istedenfor å skrive de selv. Den siste endringen gikk ut på at utstrekningsgraderingen skulle graderes i prosent og ikke i gradering fra 0 til 4. Prosentgraderingene ble i etterkant omgjort til gradering mellom 0 til 4. De to siste endringene ble gjort for å gjøre det enklere for operatørene, da de slapp å huske alle graderingene (type, dybde og utstrekning i fem soner, til sammen 15 graderinger på hvert øye).

Spaltelampen prosjektgruppen hadde til disposisjon ved HiBu Kongsberg under pilotprosjektet var Topcon SL-7E. Denne ble ikke benyttet senere i bachelorprosjektet fordi Topcon SL-7E kunne ikke flyttes til HiBu Drammen. Istedenfor ble det en annen spaltelampe som kunne brukes både ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen.

Spaltelampe

Prosjektgruppen fikk låne en Haag-Streit BQ900 spaltelampe av Medistim Kirup for gradering av corneal staining både hos testpersoner ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen. At samme spaltelampe ble brukt gjennom hele bachelorprosjektet synes prosjektgruppen var viktig, da gradering av corneal staining skulle ha like forutsetninger både ved HiBu Kongsberg

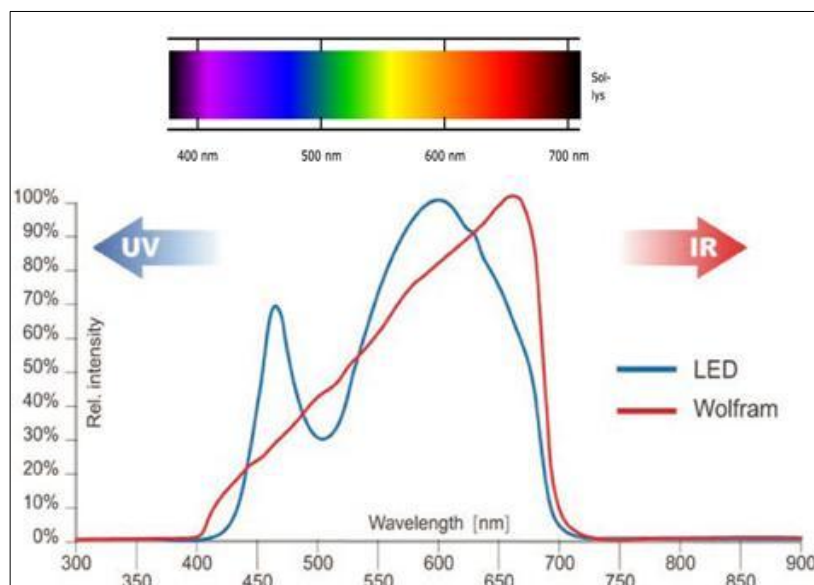
og HiBu Drammen. Spaltelampen som ble lånt var siste modell fra Haag-Streit, og hadde mye tilleggsutstyr, samt flere fordeler.

Haag-Streit BQ900 spaltelampe har 5 ulike forstørrelser; 6,3x, 10x, 16x, 25x og 40x. Aperturene kan bli 0-8 mm brede og høye. BQ900 er den første LED-spaltelampen i verden (www.haag-streit.com). Fordelen med LED (light emitting diode) er at den bruker åtte ganger mindre strøm som en vanlig pære med glødetråd (wolfram). BQ900 har flere fordeler framfor vanlige spaltelamper (www.snl.no). For det første er intensiteten forbedret over et spekter av bølgelengder for synlig lys. Den forbedrede intensiteten i det kortbølgede synlige spekteret gjør at man får et bedre og lysere bilde av fremre segment, mens retinal belysning er like god som ved vanlige spaltelamper.

Figur 14 Haag-Streit BQ900



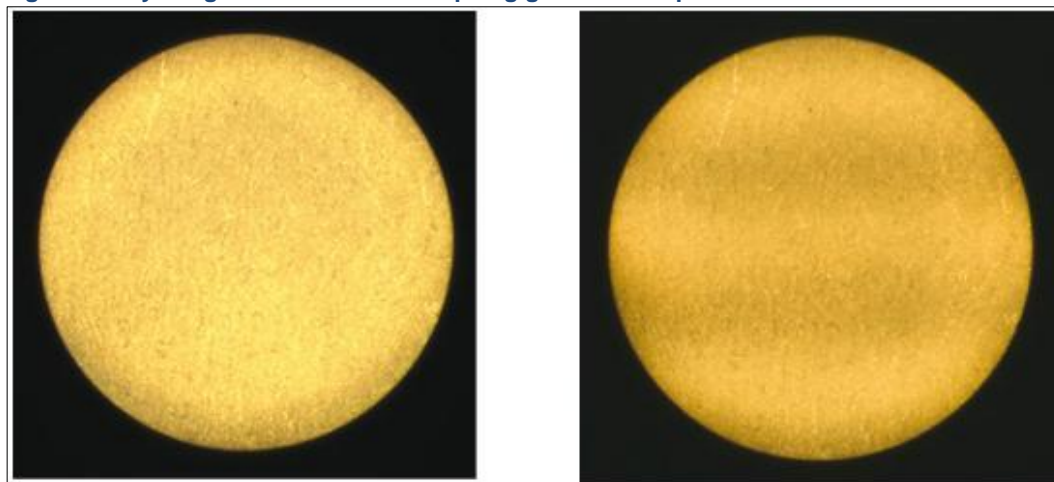
Figur 15 Bølgelengde og fargespekter



(<http://ndla.no/node/61082>)

En annen fordel med BQ900 LED er at lysspredning er jevnere enn ved vanlige spaltelamper hvor man kan få inntrykk av at noen områder er lysere enn andre.

Figur 16 Belysning ved bruk av LEDlampe og glødetrådlampe



LED-lampe

Glødetråd-lampe

Opptakssystemet IM900 som er fastmontert til spaltelampen, sammen med den gode belysningen gir veldig gode bilder for dokumentasjon. Haag-Streit BQ900, med integrert gulfilter, kobolt blått lys, og IM900 fastmontert fikk prosjektgruppa levert sammen med egen harddisk og skjerm slik at det å ta bilder underveis var veldig enkelt. På harddisken ble profiler av testpersoner opprettet og deres bilder som var tatt, lagret.

Referanser

Haag-streit. Funnet på verdensveven 28.01.11 kl.13.00 http://www.haag-streit.com/fileadmin/haagstreit_international/Documents/Publications_3prt_y/The%20future%20is%20bright_Bill%20Harvey_opticianonline.pdf

Halogenpære. Funnet på verdensveven 18.03.11 kl.1030
<http://www.snl.no/halogenp%C3%A6re>

Nordlysets intensitet og fargespektrum. Funnet på verdensveven 28.01.11 kl.19.40 <http://ndla.no/node/61082>

Vedlegg 3

Tabell 5 Gjennomsnittlig grad ($\pm 1SD$) av corneal staining på HØ og VØ hos testpersoner ved HiBu Kongsberg og HiBu Drammen.

	Staining	Målinger på HØ i Drammen og Kongsberg	Målinger på VØ i Drammen og Kongsberg	p (t-test)
Temporal	Type	0,37 \pm 0,15 [0,20 , 0,75]	0,38 \pm 0,15 [0,20 , 1,25]	0,738
	Dybde	0,22 \pm 0,11 [0,10 , 0,60]	0,25 \pm 0,11 [0,10 , 0,85]	0,037
	Utstrekning	0,41 \pm 0,31 [0,10 , 1,35]	0,47 \pm 0,30 [0,10 , 2,25]	0,078
Nasal	Type	0,42 \pm 0,16 [0,20 , 0,80]	0,42 \pm 0,15 [0,20 , 0,80]	0,889
	Dybde	0,26 \pm 0,12 [0,10 , 0,65]	0,28 \pm 0,11 [0,10 , 0,60]	0,239
	Utstrekning	0,53 \pm 0,37 [0,10 , 1,70]	0,62 \pm 0,33 [0,10 , 2,05]	0,014
Superior	Type	0,35 \pm 0,17 [0,20 , 1,10]	0,35 \pm 0,18 [0,20 , 1,05]	1,000
	Dybde	0,22 \pm 0,12 [0,10 , 0,75]	0,23 \pm 0,16 [0,10 , 1,00]	0,594
	Utstrekning	0,38 \pm 0,38 [0,10 , 1,80]	0,41 \pm 0,36 [0,10 , 1,55]	0,532
Inferior	Type	0,50 \pm 0,22 [0,20 , 1,40]	0,53 \pm 0,22 [0,20 , 1,50]	0,347
	Dybde	0,31 \pm 0,15 [0,10 , 0,90]	0,35 \pm 0,15 [0,10 , 1,10]	0,049
	Utstrekning	0,75 \pm 0,57 [0,10 , 3,15]	0,83 \pm 0,54 [0,10 , 3,50]	0,146
Sentral	Type	0,26 \pm 0,12 [0,10 , 0,60]	0,26 \pm 0,10 [0,10 , 0,60]	0,620
	Dybde	0,16 \pm 0,07 [0,10 , 0,40]	0,18 \pm 0,08 [0,10 , 0,45]	0,019
	Utstrekning	0,26 \pm 0,32 [0,10 , 1,80]	0,34 \pm 0,36 [0,10 , 2,25]	0,014

Det ble funnet at det er ingen statistiske signifikant forskjell mellom høyre og venstre øye hos alle 80 testpersonene (Tabell 5)

Vedlegg 4

Prosjektprotokoll

Prosjektgruppe: Stian Chan, Jonas Luhr-Pettersen, Christel Daae, Lars Erik Krangnes og Vinh Huu Le.

Tittel

Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere
En sammenligning mellom ikke-kontaktlinsebrukere på Høgskolen i Buskerud studiested Kongsberg vs. studiested Drammen

Corneal staining in non contact lens wearers
A comparison between non contact lens-wearers at Buskerud College, Campus Kongsberg vs. Campus Drammen

Bakgrunn

Epitellaget er corneas fremste cellelag og består av 5-6 lag med celler, som er festet til basalmembranen. Laget er også corneas fremste immunforsvar. Ved avrivning av epitellaget kan underliggende Bowmans lag følge med, og barrieren er brutt, noe som fører til større risiko for infeksjoner i øyet. Skader i epitellaget blir farget grønne ved fluorescein. Ved dypereliggende skader vil fluorescein trenge dypere inn i cornea (Saude, 1992). Skader og staining på cornea kan, selv ved små konsentrasjoner, oppstå på grunn av innholdet i kontaktlinsevæske. Annen skade og staining kan komme av mekaniske skader, som feil tilpasning og bruk av kontaktlinser, og metabolske skader, som dårlig linsemateriale og overdreven bruk (Efron, 2004). Ut fra litteraturen er det uklart hvor mye staining, som er akseptabelt. Det er også få studier, har undersøkt graden av staining hos ikke-linsebrukere. Derfor ønsker vi å undersøke dette. Det er finnes noen studier på staining hos ikke-linsebrukere, for eksempel har Caffery & Johnson (1991) sjekket corneal staining på seks kvinnelige testpersoner der de påførte fluorescein daglig i fire uker. De delte cornea inn i 5 soner hvor de prøvde å finne ut i hvilken sone det forekom mest staining. Som en mulig forklaring på at det finnes corneal staining hos ikke-linsebrukere, nevner de at fuktighetsnivået og luftkvaliteten i lokalet de utførte testene i, kan ha hatt innvirkning på corneas overflate. Derfor ønsker vi å undersøke staining hos ikke kontaktlinsebrukere, som hoppholder seg i bygninger hvor luftkvaliteten trolig er forskjellig. Dundas *et.al* (2001) har også gradert corneal staining hos ikke-linsebrukere. Det er dette studiet, som er nærmest det vi ønsker å gjennomføre. De brukte CCLRU for å gradere corneal staining. Vi velger på grunnlag av Efron *et al* (2002) å benytte oss av CCLRU graderingsskalaen. CCLRU er mer nøyaktig enn Efrons graderingsskala fordi CCLRU skalaen tar hensyn til

type, dybde og utstrekning på stainingen. Dermed er CCLRU bedre egnet til vårt prosjekt. Med inneklime velger vi å fokusere på, temperatur og luftfuktighet for å se om det har noen betydning i forhold til staining på ikke-linsebrukere. Vi velger å bruke temperatur og luftfuktighet som vår definisjon på luftkvalitet da vi er nødt til å utelukke partikkel, støv og bakterier pga prosjektets omfang.

Egen motivasjon for vårt prosjekt er å bli bedre klinikere, spesielt med å gradere staining, da dette er relevant for det fremtidige yrket. Vi ser på dette prosjektet som et utgangspunkt for ytterligere studier av inneklime og øyehelse.

Formål og problemstilling

Hovedmålet med prosjektet er å undersøke hvorvidt ikke-linsebrukere har staining og i hvilken grad dette forekommer.

Problemstillingen vi skal jobbe med er: "Hvor mye og i hvilken grad er corneal staining tilstede hos ikke-linsebrukere?"

I tillegg har vi en nullhypotese, som lyder slik: "Det er ingen forskjell i corneal staining hos personer, som oppholder seg ved HiBu studiested Kongsberg og HiBu studiested Drammen". Alternativ hypotese sier at: "Det er bedre inneklime ved HiBu studiested Drammen" og "det er lavere gjennomsnitt av gradert corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere på HiBu studiested Drammen.

Nytteverdien av våre resultater er at man får vite mer om normalvariasjonene av staining hos ikke-linsebrukere, og noe om corneal staining i forskjellige inneklime

Design

Prosjektet får et tverrsnitt design. Dette er et design som brukes for å studere og registrere forekomst.

Utvalg

Studiepopulasjonen vår er studenter ved Høgskolen i Buskerud studiested Drammen og Kongsberg, som ikke er eldre enn 50 år. Årsaken til at de ikke skal være eldre enn 50 år er fordi det ofte oppstår reduksjon i tårefilmkvalitet med økende alder (Millodot, 2009) Testpersonene blir ekskludert fra prosjektet hvis de bruker kontaktlinser, øyedråper, medikamenter som påvirker øyet, (tørrhet), og må ha vært minst to timer på skolen før testing. Grunnen til at de ikke skal bruke øyedråper er at øyedråper forebygger tørrhet og dermed gir mindre staining (Millodot 2009). Disse personene ville ikke vært representative for vårt prosjekt. Personer med sykdom, som påvirker øyehelsen, vil også bli ekskludert. Det gjelder Sjøgrens syndrom, primært, Steven Johnsons syndrom, kronisk blefaritt, svekket øyelokksfunksjon, øyeinfeksjoner, epiteliale

Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

sykdommer (ujevn cornea overflate, corneal anestesi). Vi utelukker også personer som bruker følgende medikamenter: Diazepam, Neuroleptika, antidepressiva, vanddrivende, og antihistaminer fordi dette påvirker tårefilmen samt medikamenter mot østrogenmangel. Utvalget blir gjort fortløpende, da vi har inviterer studentene til å være testpersoner. I hvert bygg skal det graderes corneal staining hos minst 30 personer.

Variabler

Variabel	Definisjon	Måleskala
Alder	Oppgitt i hele alderstrinn	Ordinal skala
Kjønn	Oppgitt i M/K	Dikotom skala
Luffuktighet	Oppgitt i prosent. Lest av i rommet før testen	Intervallskala
Temperatur	Oppgitt i Celsius. Lest av i rommet før testen	Intervallskala
Tid på døgnet	Oppgitt i timer og minutter	Intervallskala
Kontakt med fluorescein før gradering	Oppgitt i timer og minutter	Intervallskala
Graderingsresultat av corneal staining <i>type</i> fra operatør 1 på H.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>dybde</i> fra operatør 1 på H.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>utstrekning</i> fra operatør 1 på H.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>typer</i> fra operatør 1 på V.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>dybde</i> fra operatør 1 på V.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>utstrekning</i> fra operatør 1 på V.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>type</i> fra operatør 2 på H.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>dybde</i> fra operatør 2 på H.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>utstrekning</i> fra operatør 2 på H.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>typer</i> fra operatør 2 på V.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>dybde</i> fra operatør 2 på V.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala
Graderingsresultat av corneal staining <i>utstrekning</i> fra operatør 2 på V.Ø.	Oppgitt i 0,1 desimaler fra 0 til 4	Kontinuerlig skala

Datainnsamling

Pilotprosjekt

I forkant av selve datainnsamlingen ønsker vi å utføre et pilotprosjekt. Vi tester 10 studenter, som tilfredstiller våre utvalgskriterier, for å samkjøre prosedyrene til de to operatørene, som skal stå for all testingen og graderingen. På denne måten kan prosedyrene og rutinen for påføring av fluorescein og gradering standardiseres etter våre metoder. Tidsbruken vil også bli bedre før selve datainnsamlingen til prosjektet. Etter at operatørassistenten påfører fluorescein på høyre øye vil operatør 1 få ett minutt på seg til å undersøke og gradere øyet ved cobolt blått lys i spaltelampa. Når det ene minuttet er gått, skal operatør 2 også undersøke

og gradere høyre øye. Når operatør 2 er ferdig med dette øyet, påfører operatørassistenta fluorescein på venstre øye. Operatørene bytter nå rekkefølge på hvem som graderer først og sist. Operatør 1, som graderte høyre øye først, graderer nå venstre øyet sist. Schwallie *et al* (1997) fant ut at ved lengre eksponering av fluorescein, kan man se mer staining. For å forhindre at operatør 2 alltid observerer mer staining enn operatør 1, undersøker operatør 1 alltid høyre øye først og venstre øye sist. Fluorescein påføres på nedre del av bulbære konjunktiva av operatørassistenta. Notering av resultatene skjer på eget skjema ("Graderingsskjema"). En detaljert prosedyre er lagt ved, "Prosedyremanual". Ved pilotprosjektets slutt evaluerer vi våre prosedyrer og hvordan testpersonene opplevde seansen.

Rekruttering

Vi skal ha et lite informativt intervju med forbigående ved vår stand i hvert bygg, for å undersøke om de er aktuelle kandidater til prosjektet. Hvis en person passer til vår studiepopulasjon vil vedkommende få lese gjennom presentasjons og samtykkearket vårt, "Deltagelsesbrev", og vi ber om samtykke fra vedkommende til å være med i studien.

Kliniske metoder

Først vil data fra den kliniske undersøkelsen noteres på papirform ("Graderingsskjema"), for så å bearbeides på PC. Det er to operatører som utfører den kliniske testinga. De noterer resultatene sine på hvert sitt ark slik at de ikke blir påvirket av hverandre. For å standardisere graderingen, er det utarbeidet en detaljert prosedyremanual og vi skal utføre et pilotprosjekt med ca. 10 testpersoner. Graderingsskalaen er CLLRU graderingsskala med 0,1 step fra 0,0 til 4,0. Vi planlegger også å ta bilder for å illustrere typisk staining.

Analyse

Vi regner gjennomsnitt, max-verdi og sum av graderingsresultatene for HiBu studiested Kongsberg og HiBu studiested Drammen. I tillegg skal vi gjøre en sammenligning av staining hos ikke-linsebrukere ved HiBu studiested Kongsberg og Drammen. Vi kommer også til å sammenligne inn klima (temperatur og luftfuktighet) ved HiBu studiested Kongsberg og HiBu studiested Drammen. Dataprogrammet vi kommer til å bruke er Word og Excel for å utarbeide tabeller og grafer til presentasjon av resultater.

Prosjektorganisasjon

Gruppeleder: Stian Chan

Økonomiansvarlig: Lars Erik Krangnes

Sekretær: Jonas C. Luhr-Pettersen

Operatører

- Operatør 1: Christel Daae
- Operatør 2: Vinh Hu Le

Operatørrassistent: Jonas C. Luhr-Pettersen

Rekrutteringsansvarlige: Lars Erik Krangnes, Stian Chan

Bearbeiding av dataene gjøres i fellesskap

Rapportskriving: Alle, ledet av Christel Daae

Presentasjon: Alle

Poster: Alle, ledet av Lars Erik Krangnes

Personell, utstyr, ressurser

Prosjektansvarlig:

- Bente Monica Aakre

Utstyr:

- Spaltelampe, Haag-Streit BQ900
- Fotokamera påmontert spaltelampe
- Fluoresceinstrips, Bausch & Lomb Clauvin
- Natriumløsning, Bausch & Lomb Sensitive Eyes saltløsning
- Termometer
- Hydrometer
- Datamaskin med word og excel, HP dv5
- CCLRU graderingsskala
- Utstyr til stands
 - o Bord
 - o Stoler

Ressurer:

- Bente Monica Aakre, hovedveileder
- (Magne Helland, rådgiver)
- Tor Martin Kvikstad, statistisk rådgiver
- Medistim Kirop
- Økonomisk støtte fra sponsorer

Lokaler:

- HiBu studiested Kongsberg og Drammen

Etikk

Det er registrert svært få bivirkninger ved bruk av flourescein i følge felleskatalogen. Forbigående uklart syn umiddelbart etter installering, mindre enn 1 av 10000 kan oppleve symptomer på allergiske reaksjoner og anafylaksi som kan gi utslag på huden i form av elveblest, utslett, på øyet i form av allergisk konjunktivitt og periorbitalt ødem. Annet ubehag som kan forekomme er under påføringen. Hvis testpersonen ikke sitter stille under påføring, kan det oppstå rift og svie. Testpersonenes deltagelse er frivillig og de kan trekke seg når som helst under prosjektet uten å oppgi grunn. De har muligheten til å avstå fra deltakelse uten negative konsekvenser for videre behandling og det vil bli innhentet informert skriftlig samtykke. Vi skal respektere pasientrettighetsloven og påse full konfidensialitet. Personene vil ikke kunne bli identifisert etter prosjektets avslutning, men kun bli tildelt et testpersonnummer, som ikke knyttes til personens navn. På grunn av loddtrekning av premie for deltakelse som testperson og evt henvisning ved unormale funn på cornea, vil en liste med testpersonenes nummer, navn og telefonnummer oppbevares i papirform til studiet er avsluttet. Vi vil søke Datatilsynet for tillatelse til å oppbevare slike persondata. Prosjektpersonellet har full taushetsplikt i henhold til Personopplysningsloven §2-9 som sier: "Medarbeidere hos den behandlingsansvarlige skal pålegges taushetsplikt for personopplysninger hvor konfidensialitet er nødvendig. Taushetsplikten skal også omfatte annen informasjon med betydning for informasjonssikkerheten". Vi har meldt fra til Soneal komitè om at prosjektet vil inneholde personopplysninger og helseopplysninger.

Referanser

Caffery, B. E & Josephson, J. E (1991) Corneal Staining after Sequential Instillations of Fluorescein Over 30 Days. **Optometry & Vision Science** 68, 467-469.

Dundas, M., Walker, A., Woods, R. L (2001) Clinical grading of corneal staining of non-contact lens wearers. **Ophthalmic and Physiological Optics** 21, 30-35.

Efron, N., Morgan, P.B, Jagpal, R. (2002) Validation of computer morphs for grading contact lens complications. **Ophthalmic and Physiological Optics** 22, 341-349.

Efron, N. (2004) **Contact lens complications**, Edinburgh, Butterworth-Heinemann. **2.utgave**. 0-7506-5534-8 s.112

Millodot, M. (2009). **Dictionary of Optometry and Visual Science**, Butterworth-Heinemann Elsevier. **7.utgave** 978-0-7020-2958-5 s.120,365

Saude, T. (1992). **Øyets anatomi og fysiologi**, Asker, Tell **2.opplag** 82-7522-007-6 S.23,24

Schwallie, J. D., Mckenney, C.D., Long, W. D. J., McNeil, A. (1997) Corneal Staining Patterns in Normal Non-Contact Lens Wearers. **Optometry and Vision Science**, 74, 92-98

Vedlegg 5

**Graderingskjema
Corneal staining gradering**

Px-nr, kjønn, alder, dato

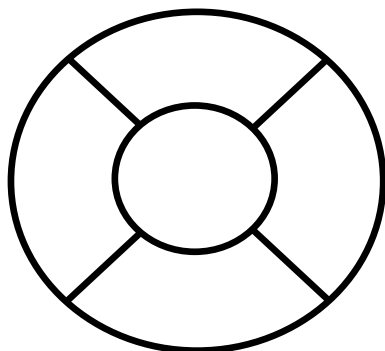
Sjekkliste

- Alder max 50
- Bruker ikke kontaktlinser
- Bruker ikke øyedråper
- God generell helse og god øyehelse
- Har vært på skolen i minimum 2 timer

Operatør 1

HØ: Fluorescein påført kl.

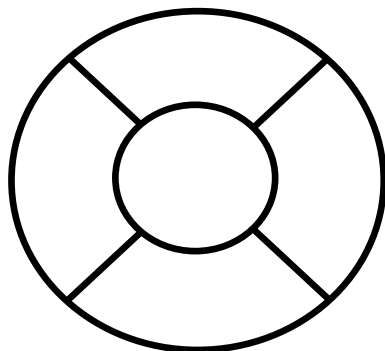
Observert kl.



	Sum	Gjennomsnitt	Max
Type			
Utstrekning			
Dybde			

VØ: Fluorescein påført kl.

Observert kl.



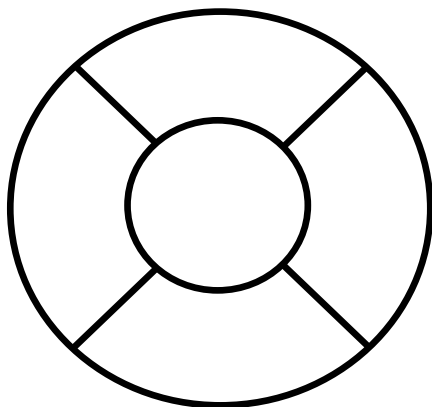
	Sum	Gjennomsnitt	Max
Type			
Utstrekning			
Dybde			

Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Operatør 2

HØ: Fluorescein påført kl.

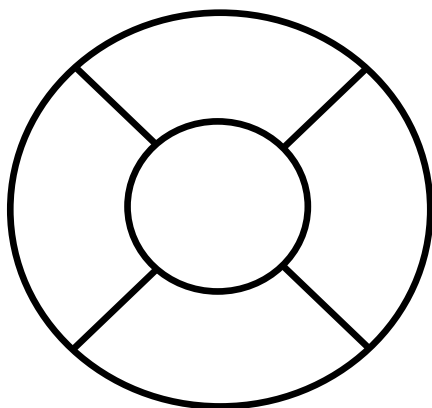
Observert kl.



	Sum	Gjennomsnitt	Max
Type			
Utstrekning			
Dybde			

VØ: Fluorescein påført kl.

Observert kl.



	Sum	Gjennomsnitt	Max
Type			
Utstrekning			
Dybde			

Vedlegg 6

Sponsorbrev:

Fra:
Høgskolen i Buskerud
Avdeling for optometri- og synsvitenskap
Stian Chan, O3B
Frogsvei 23 B
3611 Kongsberg
hovedprosjekt2010@hotmail.com
Mobil: 93 68 60 05



dato:

Til:
Bedrift v/kontaktperson
Adresse
Postnummer

Søknad om finansiering til bachelorprosjekt 2010

Vi er fem optometristudenter som jobber med et bachelorprosjekt ved avdeling for Optometri- og synsvitenskap ved Høgskolen i Buskerud, Kongsberg. Hensikten med prosjektet er å evaluere corneal staining på ikke-linsebrukere på Høgskolen i Buskerud studiested Kongsberg og Høgskolen i Buskerud studiested Drammen. Vi skal undersøke om det finnes en assosiasjon mellom corneal staining og luftkvalitet på de to ulike byggene. Vi skal først gjennomføre målinger på luftkvalitet (fuktighet og temperatur) og eventuell staining skal deretter vurderes og graderes. I forbindelse med utførelse av bachelorprosjektet vårt er det utgifter som vi søker sponing til. Vi søker sponing av:

- Transport med privatbil fra og til Drammen, da vi skal utføre rekruttering av testpersoner og utførelse av klinisk undersøkelse ved HiBu studiested Drammen og HiBu studiested Kongsberg. Kilometerstand blir loggført.
- Betaling for bestilling av artikler og annet litteratur vi trenger for å skrive vårt prosjekt.
- Kopiering av vårt prosjektheft der det skal kopieres minst ti eksemplarer à ca 50 sider.
- Innbinding av minst ti prosjekthefter. Lage en poster for presentasjon av prosjektet som skal henge i gangene ved HiBu Kongsberg
- Utgifter til noe kontorrekvisita, (permer, ark og lignende.)

Vi er veldig takknemlige hvis dere vil sponse oss med vårt bachelorprosjekt.

Corneal staining hos ikke-kontaktlinsebrukere

Sponsorer vil få sitt firma navn og/eller logo presentert i endelig presentasjon og alle våre sponsorer vil bli invitert til framføringen våren 2010.

Protokoll med prosjektbeskrivelse og budsjett kan ettersendes om ønskelig.

Eventuelle spørsmål kan sendes til:

Stian Chan, gruppeleder

Hovedprosjekt2010@hotmail.com

Bente Monica Aakre, veileder

Bente.m.aakre@hibu.no

Vedlegg 7

Underskriftspapir for testpersoner



HØGSKOLEN i Buskerud

Avdeling for optometri og synsvitenskap

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Corneal staining hos ikke- kontaktlinsebrukere”

Bakgrunn og hensikt

Inneklimate kan trolig påvirke øyets overflate og gi tørre / såre øyne. Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for å undersøke om det er forskjell på ikke-kontaktlinsebrukere på Høgskolen i Buskerud studiested Drammen sammenlignet med studiested Kongsberg. Siden du ikke bruker kontaktlinser ønsker vi deg som testperson.

Hva innebærer studien?

Vi vil undersøke øyets overflate ved å tilføre tårene et fargestoff, fluorescein. Fluorescein vil synliggjøre dødt og skadet vev på øyet slik at man kan kartlegge og gradere hvor mye eventuelle sår det er på øyets overflate.

Mulige fordeler og ulemper

Fordelen med å delta er at du får vite i hvilken grad dine øynes overflatevev er sunt og helt. Du vil også være med i trekningen av en trendy solbrille. Hele undersøkelsen vil ta omtrent 15 min. Det er ikke smertefullt å bli undersøkt og fargestoffet forsvinner via tårekanalen etter noen minutter. Om nødvendig, vil vi skylle rester av fargestoffet ut med fysiologisk saltvann. Hvis det viser seg at det er nødvendig med ytterligere

testing grunnet unormale funn på hornhinnen, vil testpersonen bli kontaktet og bli tilbudt en utvidet undersøkelse av vår veileder Bente Monica Aakre.

Hva skjer med prøvene og informasjonen om deg?

Prøvene tatt av deg og informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger og prøver gjennom en separat navneliste. En annen grunn til at vi registrerer navn og telefonnummer er dersom vi finner sykdommer på øyet som er grunn til videre undersøkelse eller henvisning til spesialist. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Persondata vil bli slettet når prosjektet er fremlagt. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst trekke deg fra å delta i studien uten å oppgi noen grunn. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige behandling. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte:

Stian Chan,
prosjektleder
Mobil: 93 68 60 05

Bente Monica Aakre, aut. optiker, PhD,
prosjektveileder
Jobb-telefon: 32 86 96 70

Personvern

Opplysninger som registreres om deg er:

- Alder
- Om du ikke bruker kontaktlinser (dersom du gjør det faller du utenfor denne studien)
- Om du ikke bruker øyedråper (dersom du gjør det faller du utenfor denne studien)
- Generell helse (om du bruker medisiner) og øyehelse
- Om du har vært på skolen i minimum 2 timer

NB! Vi registrer navnet ditt og telefonnummer på en annen liste.

Formålet er å kontrollere at studieopplysningene stemmer overens med tilsvarende opplysninger i din journal. Alle som får innsyn har taushetsplikt.

Alle på gruppe har tilgang på alle opplysninger vi lagrer om testpersonene samt veileder.

Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deg og sletting av prøver

Hvis du sier ja til å delta i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker deg fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

Økonomi og C-optikk, Rodenstock, ProCornea, NOF, Interoptikk Nøkleby og Øygarden, Specsavers Drammen, Specsavers Egertorget, Brilleland Liertoppen, Medistim Kirops rolle

Studien og biobanken er finansiert gjennom forskningsmidler og produkter fra C-optikk, Interoptikk Nøkleby og Øygarden, Specsavers Drammen og Specsavers Egertorget, Brilleland Liertoppen, ProCornea, Rodenstock, Medistim Kirop og NOF. Sponsorene vil få sine bedrifter nevnt i den endelige rapporten. Hva pengene og produktene skal brukes til har de fått beskjed om på forhånd slik at de ikke kan influere på det området.

Forsikring

Så lenge undersøkelsene pågår, er alle prosjektdeltakerne underlagt helsepersonelloven og testpersonene kan benytte rettighetene i den, og de er forsikret av Høgskolen i Buskerud, avdeling for optometri og synsvitenskap studiested Kongsberg.

Informasjon om utfallet av studien

Testpersonene har rett til å få informasjon om utfall/resultater av undersøkelsene underveis i studien.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av testpersonen, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Vedlegg 8

Regnskap

Dato	Beskrivelser	Innbetalinger	Utbetalinger
1. des. 2010	Innskudd. Merk. 1	500	
3. mar. 2011	Innskudd. Merk. 2	500	
10. jan. 2011	Uttak. Merk.3		-500
15. feb. 2011	Innskudd. Merk. 4	1 000	
13. mai. 2011	Uttak. Merk.5		-350
13. mai. 2011	Uttak. Merk. 6.		-450
25. mai. 2011	Innskudd. Merk. 7	300	
25. mai. 2011	Innskudd. Merk. 8	500	
26. mai. 2011	Uttak. Merk.9		-2 000
13. mai. 2011	Saldo		-500

Merknader	Forklaring
1	Sponsing fra ProCornea
2	Sponsing fra Rodenstock
3	Reiseutgifter
4	Sponsing fra C-Optikk
5	Utgifter for poster til fremlegging
6	Diverse utgifter
7	Sponsing fra Alkopi
8	Sponsing fra Medistim KirOp AS
9	Utgifter til innbinding