

**HØGSKOLEN I BUSKERUD
AVDELING FOR OPTOMETRI OG SYNSVITENSKAP**

BACHELORPROSJEKT 2011/2012

OPPGAVETITTEL Variasjoner i synsfeltmålinger hos unge, friske mennesker.	ANTALL ORD 6151
UTFØRT AV Mari Skinnens Narverud, Guro Bjørnland, Tina Jeanett Dahler, Nadiezhda Calas, Christoffer Henden, Margarita Kuncheva, Ingebjørg Rusti	KLASSE O3B, O3C
VEILEDER Per Lundmark	
EKSTERN OPPDRAGSGIVER Høgskolen i Buskerud, Institutt for Optometri og Synsvitenskap	
SAMMENDRAG <u>Målsetting:</u> En kohortstudie med formål å undersøke variabiliteten av netthinnens lysdiskrimineringssevne med Medmont M700 kuleperimeter hos unge, friske mennesker i en målesesjon før og etter to uker. Sekundært ble variabiliteten i synsfeltresultater for erfarne og uerfarne testpersoner sammenlignet. <u>Metode:</u> Synsfeltmålinger ble utført på begge testgruppene over en periode på to uker. Studien ble delt inn i to målesesjoner som hver inneholdt tre gjentatte fullterskelsynsfeltmålinger. Resultatene ble anonymisert og analysert. Variabiliteten ble målt i form av gjennomsnittsstandardavvik for begge testgruppene. <u>Resultater:</u> Uerfarne testpersoner hadde mindre variasjoner i målesesjon 2 enn i målesesjon 1. Erfarne testpersoner hadde større variasjoner i målesesjon 2 enn i målesesjon 1. Uerfarne testpersoner viste en læringseffekt, noe de erfarne testpersonene ikke gjorde. Variasjonene var generelt størst perifert og minst midtperifert. <u>Konklusjon:</u> Små forskjeller mellom erfarne og uerfarne testpersoner, mellom målesesjon 1 og 2 og mellom høyre og venstre øye og høy individuell forskjell i gruppene.	
EMMEORD (maks 5 ord) Medmont M700, erfaren, uerfaren, synsfelt	
TILLATELSE TIL TILGJENGELIGHET I PAPIR- OG NETTUTGAVE JA <input type="checkbox"/> NEI <input type="checkbox"/> (Markeres av veileder) Signatur av veileder:	

**BUSKERUD UNIVERSITY COLLEGE DEPARTEMENT OF
OPTOMETRY AND VISUAL SCIENCE**

MAIN PROJECT 2011/2012

TITLE Variation in visual field measurements in young, healthy people.	NO OF WORDS 6151
GROUP MEMBERS Mari Skinnes Narverud, Guro Bjørnland , Tina Jeanett Dahler, Nadiezhda Calas, Christoffer Henden, Margarita Kuncheva, Ingebjørg Rusti	CLASS O3B, O3C
SUPERVISOR Per Lundmark	
UNDER COMMISSION BY Høgskolen i Buskerud, Institutt for Optometri og Synsvitenskap	
ABSTRACT (maximum 150 words) <u>Purpose:</u> A cohort study where the aim was to study the variability of retinal light discrimination with Medmont M700 automated perimeter in healthy, young people measured before and after two weeks. Secondary the variability in visual field results for experienced and inexperienced test subjects were compared. <u>Methods:</u> Visual field measurements were conducted on experienced and inexperienced test subjects over a period of two weeks. The study was divided into two measurement sessions; each contained three repeated full-threshold visual field measurements. The results were anonymized and analyzed. The variability was measured by main standard deviation for both test groups. <u>Results:</u> Inexperienced test subjects had minor variations in the measurement session 2 rather than in measurement session 1. Experienced test subjects had more variability on the second measurement session than in the first. Inexperienced test subjects showed a learning effect, while the experienced test subjects didn't. The variations were generally the highest in the peripheral and the least mid-peripheral. <u>Conclusion:</u> The study showed small variations between the experienced group and the inexperienced group, between session 1 and 2, between right and left eye and large individual differences in the groups.	
KEYWORDS (maximum 5 words) Medmont M700, experienced, inexperienced, visual field	
PERMISSION FOR MAKING THE REPORT AVAILABLE IN PRINTED FORM AND INTERNET YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Marked by supervisor) Supervisor's signature:	

Variasjoner i synsfeltmålinger hos unge, friske mennesker

Av:

Mari Skinnes Narverud, Guro Bjørnland, Tina Jeanett
Dahler, Nadiezhda Calas, Christoffer Henden,
Margarita Kuncheva og Ingebjørg Rusti.

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

Høgskolen i Buskerud, avdeling Kongsberg
Avdeling for optometri og synsvitenskap
Veileder: Per Lundmark

Sammendrag

Målsetting: En kohortstudie med formål å undersøke variabiliteten av netthinnens lysdiskrimineringsevne med Medmont M700 kuleperimeter hos unge, friske mennesker i en målesesjon før og etter to uker. Sekundært ble variabiliteten i synsfeltresultater for erfarne og uerfarne testpersoner sammenlignet.

Metode: Synsfeltmålinger ble utført på begge testgruppene over en periode på to uker. Studien ble delt inn i to målesesjoner som hver inneholdt tre gjentatte fullterskelsynsfeltmålinger. Resultatene ble anonymisert og analysert. Variabiliteten ble målt i form av gjennomsnittsstandardavvik for begge testgruppene.

Resultater: Uerfarne testpersoner hadde mindre variasjoner i målesesjon 2 enn i målesesjon 1. Erfarne testpersoner hadde større variasjoner i målesesjon 2 enn i målesesjon 1. Uerfarne testpersoner viste en læringseffekt, noe de erfarne testpersonene ikke gjorde. Variasjonene var generelt størst perifert og minst midtperifert.

Konklusjon: Små forskjeller mellom erfarne og uerfarne testpersoner, mellom målesesjon 1 og 2 og mellom høyre og venstre øye og høy individuell forskjell i gruppene.

Emneord: Medmont M700, erfaren, uerfaren, synsfelt

Antall ord: 6151

Antall tabeller: 2

Antall grafer: 5

Antall illustrasjoner: 2

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.

* MARI SKINNES NARVERUD

* GURO BJØRNLAND

* TINA JEANETT DAHLER

* MARGARITA KUNCHEVA

* NADIEZHDA CALAS

* CHRISTOFFER HENDEN

* INGEBJØRG RUSTI

* Navn med blokkbokstaver (obligatorisk).

Innholdsfortegnelse

1. Fortegnelse over tabeller _____	s. 5
2. Fortegnelse over grafer og illustrasjoner _____	s. 6
3. Innledning _____	s. 7
4. Metode _____	s. 10
5. Resultater _____	s. 14
6. Diskusjon _____	s. 21
1. Konklusjon _____	s. 27
2. Etterord _____	s. 27
7. Referanser _____	s. 28
8. Vedlegg _____	s. 29

1. Fortegnelse over tabeller

Tabell 1:
Oversikt over testgruppens alder,
kjønn, refraksjon og erfaring _____ s. 14

Tabell 2:
Viser gjennomsnittlig desibelverdi for
erfarne og uerfarne i målesesjon 1 og 2 _____ s. 15

2. Fortegnelse over grafer og illustrasjoner

Bilde 1: Illustrasjon av Medmont M700 _____	s. 12
Bilde 2: Bilde av punktene i synsfeltplottet som er analysert _____	s. 13
Graf 1: Viser en sammenligning av erfarne og uerfarne i målesesjon 1 _____	s. 16
Graf 2: Viser en sammenligning av erfarne og uerfarne i målesesjon 2 _____	s. 17
Graf 3: Viser gjennomsnittlig standardavvik på individnivå for testpunkter sentralt _____	s. 18
Graf 4: Viser gjennomsnittlig standardavvik på individnivå for testpunkter midtperifert _____	s. 19
Graf 5: Viser gjennomsnittlig standardavvik på individnivå for testpunkter perifert _____	s. 20

3. Innledning

Synsfelt er alt vi ser uten å flytte blikket eller bevege hodet. Normale verdier for monokulært synsfelt er 50 grader superior, 60 grader nasalt, 70 grader inferior og 90 grader temporalt (Kanski, 2003).

Synsfeltet kan måles både med kinetiske og statiske perimetriske metoder. Begrepet kinetisk refererer til bevegelse, og synsfeltets terskel bestemmes ved at et objekt med bestemt størrelse og intensitet flyttes stadig fra periferien mot senter i synsfeltet mens fiksasjonen holdes stødig, helt til pasienten rapporterer å ha sett objektet. Et eksempel på denne typen er Goldmann perimenter (Choplin & Edvards, 1998). Statisk perimetri fastslår sensitiviteten på synsfeltet ved å bruke et testobjekt med en gitt størrelse og varierende intensitet, mens stimulus holdes stille på punktet som blir testet. Derav ordet statisk, som vil si å holde i ro, og intensiteten økes helt til stimulus kan sees. Prinsippet statisk perimetri brukes i forskjellig format i automatisert perimetri (Choplin & Edvards, 1998). Humphrey Field Analyzer, Humphrey-Zeiss frequency doubling perimenter og Medmont automatisert perimenter er de typene som er mest brukt i dag (Landers et al, 2003).

Lysfølsomheten, terskelverdien, testes ved å presentere lysstimuli med ulik intensitet på forskjellige steder i synsfeltet, og dermed skille områder som kan se objektet fra områder som ikke kan. Terskelen for et gitt punkt er definert som den stimuliintensitet som har 50 % sjanse for å bli sett. Terskelverdien måles i desibel (dB) hvor 1 dB er lik 1/10 av en logenhet. Desibelskalaen uttrykker terskel som en brøk av den maksimalt tilgjengelige stimulusintensitet. Den måler hvor mye den maksimale stimulusstyrken blir dimmet til terskel blir funnet (Choplin & Edvards, 1998). Forholdet mellom desibel og logaritme kan vises i en logaritmisk skala. Forklart med ord er logaritmen med grunntall b til et tall a den eksponent c som grunntallet må opphøyes i for å gi tallet (Oldervoll, Orskaug & Vaaje, 2003). Formelen ser slik ut;

$$B^c = a \leftrightarrow c = \log_b a$$

Terskelverdien er egentlig evnen til lysdiskriminering, luminansforskjell-terskel, og sier noe om når man evner å skille et lyspunkt med en gitt intensitet fra en bakgrunn med gitt intensitet (Henson, 1997). Sensitivitetsskalaen (øyets lysfølsomhet) er den inverse av intensitetskalaen. Dette vil si at samtidig som lysfølsomheten øker, er det i stand til å se svakere og svakere stimuli. Stimulus av ulik intensitet blir presentert på en bakgrunn med gitt bakgrunns luminans, og pasienten har bare to alternative responser; trykke på responsknappen og dermed implisere at han/hun har sett stimulus, eller å la være å trykke (Choplin &

Edwards, 1998). Lysfølsomheten kan på automatiserte kuleperimetre bestemmes ved en rekke teststrategier hvor det blir brukt en trappeeksponeringsmetode for å finne terskelen i steg på 3/6 dB.

Forskjellige instrumenter har forskjellig maksimal bakgrunns luminans og stimuliintensitet, og den målte dB-verdi er avhengig av dette. Dersom et instrument har lav maksimal stimuliintensitet, vil dette instrumentet være mer sensitiv for å oppdage pasienter med høy retinal følsomhet, og omvendt.

Perimetri er basert på Webers lov ($\Delta L/L=K$) som sier at den økende terskelen (ΔL) øker i direkte proporsjon til en økning i bakgrunns luminans (L) (Pye et al., 1999).

Ved høyere, fotonisk bakgrunns luminans er sensitivetsprofilen høyest ved fovea. Ved lav bakgrunns luminans, oppstår toppsensitiviteten på en eksentrisitet på 15 grader, synker mot fovea og periferien. Lysfølsomheten i øyet varierer over synsfeltet. Hos normale, friske mennesker er følsomheten høyest i fovea og reduseres i periferien. Målt med standard automatisert statisk perimetri (Humphrey Visual Field Analyzer) faller gjennomsnittlig terskelverdi hos testpersoner mellom 20-29 år med 8 dB fra fovea sentralis til 30 grader perifert for fovea, altså fra 37 dB sentralt i fovea til 29 dB perifert (Brenton og Phelps, 1986). Sensitiviteten for synsfeltet utenfor 6 grader antas grovt for å reduseres med rundt 0,3 dB for hver grad eksentrisitet (Choplin & Edwards, 1998).

Korttidsvariasjon er variasjoner som oppstår når man gjentar testen flere ganger etter hverandre ved samme anledning (sesjon), altså test-retest variasjon. Gjennomsnittlig korttidsvariasjon i de sentrale 30 grader av synsfeltet er 1,9 dB (Brenton & Phelps, 1986). Imidlertid påvirkes variasjonen av hvor langt fra fiksasjonspunktet som terskelverdien blir målt. I en studie Brenton & Phelps utførte på 102 normale 20-86-åringer ble den gjennomsnittlige variasjonen 6 grader fra fiksasjonspunktet for 20-29 åringene, målt til 0,3 dB (standardavvik +/-1,6 dB). 30 grader fra fovea ble variasjonen målt til 5 dB (standardavvik +/-3,3 dB) (Brenton & Phelps, 1986). En faktor som påvirker variasjonen mellom gjentatte målinger er blant annet lysfølsomheten på netthinnen (Wood, et al., 1987). En annen faktor er den såkalte læringseffekten som vil si forbedring i resultat etter perimetrisk erfaring, altså når man har testet mer enn 1 gang. Studier gjort med manuell perimetri tilsier muligheten for en læringseffekt i automatisert perimetri ved gjentatte målinger (Wood et. al., 1987).

Medmont M700 (Essilor Norge AS) er et automatisert kuleperimeter som bruker lysemmitterende dioder som lysstimuli. Bakgrunns luminansen er 3,2

cd/m² og testavstanden 32 cm. Stimulistørrelsen (0,5 grader) tilsvarer Goldman størrelse III med mulige luminansverdier fra 0,0127 cd/m² (46 dB) til 318,3 cd/m² (0 dB). Til tross for flere ulikheter fra perimetre som bruker projeksjonssystemer for stimulipresentasjon, har studier vist at Medmont M700 gir målinger som er klinisk compatible med Humphrey Visual Field Analyzer (Landers, et al., 2003; Landers, et al., 2007). I Norge finnes det rundt 65 Medmont M700 perimetre. 5-10 av disse brukes av øyeleger og resten av private optikere/optometriste (Personlig kommunikasjon, Essilor, Norge).

Vi ønsket å gjøre en studie om synsfeltvariasjoner fordi publisert kunnskap om dette i stor grad er basert på fullterskelverdiundersøkelser med prosjektbaserte kuleperimetre som Humphrey Visual Field Analyzer og Octopus. Ulikheter i oppsett og metode gjør at det ikke er en selvfølge at variasjonene i måleresultatene er de samme. Vi er ikke kjent med studier som har undersøkt målevariasjonen med Medmont M700, og synes at det er viktig å kjenne normalvariasjonen målt med fullterskelverdi program samt effekten av læring på målevariasjonen. Videre, og tatt i betraktning mulighet for læringseffekt, ønsket vi også å sammenligne synsfeltvariasjoner for en gruppe uten perimetrisk erfaring, uerfarne, med en gruppe med perimetrisk erfaring.

4. Metoder

Vårt prosjekt var en prospektiv kohortstudie som undersøkte variabiliteten for perimetriske målinger blant uerfarne og erfarne observatører over en periode på to uker. Studiets målpopulasjon ble definert som alle unge, friske personer mellom 19-31 år.

Problemstillingen som vi har jobbet med var å undersøke variabiliteten, definert som standardavviket, for 3 gjentatte fullterskelverdimålinger av netthinnens lysdiskrimineringssevne med Medmont M700 kuleperimeter hos unge, friske mennesker i en målesesjon før og etter 2 uker.

Standardavvik beregnes med formelen:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

hvor S er standardavvik, x er verdien på måling nr i, i er målingene i kronologisk rekkefølge, \bar{x} er gjennomsnittet av målingene og n er antall gjentatte målinger (n=3).

Studiets sekundære formål var å sammenligne variabiliteten i synsfeltsresultater for erfarne testpersoner, definert som personer som har blitt fullterskelverditestet minst 1 gang siden 01.01.11, med synsfeltsresultater for uerfarne testpersoner, definert som personer som ikke har blitt fullterskelverditestet før. Følgende forskningshypotese ble undersøkt:

- I den første målesesjonen vil korttidsvariabiliteten være signifikant høyere for uerfarne forsøkspersoner, definert som personer som ikke har blitt fullterskelverditestet før, enn for erfarne testpersoner, definert som personer som har blitt fullterskelverditestet minst 1 gang før.
- I den siste målesesjonen vil korttidsvariabiliteten være like stor for uerfarne forsøkspersoner som for erfarne testpersoner.

Vi ekskluderte personer med

- Korrigert avstandsvisus <20/30. Dette fordi nedsatt visus kan påvirke stabiliteten av testpersonens fiksering.
- Sfærisk ametropi større enn +/- 6 DS med formål å begrense effekten av brilleforstørrelse og netthinnevariasjoner knyttet til høye ametropier.
- Astigmatisme større enn 1,50 DS for å unngå objektivaberrasjoner og refraktive skotomer.

- Pupillestørrelse mindre enn 2,5 mm siden det kan redusere målt retinal følsomhet.
- Unormalt sentralt synsfelt beskrives som regel ut fra hvor stor del av synsfeltet som er defekt, om det er en innskrenkning eller et skotom, om de er bevisste eller ubevisste og om de er absolutte eller relative. Individuer som har et synsfeltsutfall <30 grader ekskluderes, dette fordi det defekte området ikke vil reagere på lys i det hele tatt.
- Patologier som kan påvirke synsfeltet. Eksempelvis grå stær, diabetes, toposis, corneale eller retinale sykdommer, intraokulær kirurgi og systematisk sykdom.
- Medisiner som kan påvirke synsfeltet som klorokinfosfat, hydroksyklorokin, antidepressiva (spesielt de trisykliske antidepressiva som amitriptylin og imipramine), og antihistaminer. I tillegg stoff som har fremstående effekter på sentralnervesystemet, slik som smertestillende, antihypertensiva, sedativa, hypnotika, anxyolytics og sentralstimulerende midler. De siste påvirker pasientens evne til å gjennomføre en synsfeltsundersøkelse.
- Nystagmus er definert som ufrivillige rytmiske øyebevegelser. Nystagmus er eksklusjonskriterium fordi dette kan medføre generelt nedsatt syn og lav visus, samt kan gi store avvik av pålitelighetsindisier.

Studieutvalget ble satt til 14 personer, hvor 7 personer ble fortløpende rekruttert, og 7 personer som ble valgt på forhånd, alle fra optometrilinjen. Førsteklassinger regnes som uerfarne, mens tredjeklassinger regnes som erfarne. Fortløpende utvalg ble brukt for å fylle gruppen med uerfarne testpersoner, mens gruppen med erfarne testpersoner bestod av studentene i prosjektgruppen.

Rekrutteringen til studieutvalget skjedde gjennom muntlig fremlegg og invitasjon av studenter i 1. klasse optometri ved Institutt for optometri og synsvitenskap (IFOS), ved fakultet for helsevitenskap ved Høgskolen i Buskerud (HiBU). Frivillige som hadde meldt sin interesse (vedlegg 1) gjennomgikk en rekrutteringsundersøkelse (vedlegg 2) for å kontrollere at de oppfylte inklusjonskravene til studiet. Testpersonene som ble valgt ut ble så kjent med studiet i et informert samtykkeskjema (vedlegg 3). Samtykkeskjemaet forklarer kort om fordeler, ulemper og hva innebærer studiet.

Utstyr som vi brukte var Medmont M700, datamaskin med programvare som støtter Medmont M700 (Medmont Studio), prøvekasse med prøvelinser, desinfiserings-sprit og tørkepapir.

Alle synsfeltsmålingene ble utført med Medmont M700 (Bilde 1) i et spesielt tilpasset rom for synsfeltsundersøkelser på klinikken ved Institutt for optometri og synsvitenskap (IFOS). Medmont M700 er et automatisert kuleperimeter som fungerer ved at lysstimuli med ulik intensitet blir presentert inne i kulen, mens testpersonen ved hjelp av en håndholdt bryter rapporterer hver gang han/hun ser lysstimuli.



Bilde 1: Illustrasjon av Medmont M700

Medmont M700 tester 30 grader sentralt i synsfeltet, og terskelverdien ble bestemt for 96 testpunkter ved hjelp av terskelbestemmingsstrategien "Fast Threshold". Fullterskelverdi programmet tester ett punkt på netthinnen to ganger for å finne fullterskelverdien. Et lysstimulus med lav desibelverdi, er et lyssterkt stimulus. Ergo, på synsfeltplottet, jo høyere desibelverdi, jo høyere følsomhet.

Lyset i undersøkelsesrommet ble dempet med en gang testpersonen kom inn i rommet, slik at han/hun ble mørkeadaptert til bakgrunns luminansen for instrumentet mens informasjonen om hvordan testen skulle utføres ble gitt. Begge øyne ble testet med optimal testkorreksjon for testavstanden, og høyre øye ble alltid testet før venstre øyet. Den uerfarne testgruppen ble først representert med en demo versjon av teststrategien.

Studien ble delt inn i to målesesjoner som hver inneholdt tre gjentatte fullterskel synsfeltsmålinger, og tiden mellom målesesjonene var to uker. Hver testperson hadde samme operatør for samtlige målinger, og det var alltid to operatører i rommet. Tiden som ble satt av til en målesesjon var 60-75 minutter. For å sikre en tilstrekkelig pålitelighet hos testpersonene ble målinger gjentatt dersom fiksasjonstap > 20%, og/eller falske positive > 20%, og/eller falske negative > 20%.

5. Resultater

I alt ble det rekruttert 16 testpersoner, 9 uerfarne og 7 erfarne, hvorav to av de uerfarne måtte ekskluderes. Disse ble ekskludert da de ble testet med feil testprogram, og kunne dermed ikke brukes videre da de etter dette ble sett på som erfarne. En av de utvalgte uerfarne testpersonene kunne ikke møte opp til målesesjon 2. Tabell 1 viser en oversikt over de 14 testpersonene som deltok i studien.

Id	Alder (år)	Kjønn	Refraksjon (sfære/cylinder) (dioptrier)		Visus	Perimetrisk erfaring	
			HØ	VØ		Erfaren	Uerfaren
1	23	K	-5,00/-0,50	-5,00/-0,25	1,0	X	
2	31	K	0,00/-0,25	0,00/-0,25	1,2	X	
3	26	K	0,00	0,00	1,0	X	
4	22	K	-2,25	-2,00	1,2	X	
5	22	K	-1,50/-0,75	-0,50/-1,25	1,6	X	
6	23	M	-1,50	-1,50	1,0	X	
7	31	K	0,00	0,00	1,0	X	
8	21	K	-2,25	-1,75	1,2		X
9	19	K	-2,75/-0,25	-2,25/-0,50	1,2		X
10	19	K	-0,25/-0,50	-0,25/-0,25	1,2		X
11	20	K	-2,50/-0,50	-3,25/-0,50	2,0		X
12	21	K	+2,00/-0,25	+2,25/-0,25	1,0		X
13	22	K	0,00	0,00	1,0		X
14	20	K	0,00	0,00	1,0		X

Tabell 1. Oversikt over studiens deltakere. K = kvinne, M = mann. Erfaren = Testperson som er blitt perimetrisk testet med testalgoritmen "Fast Threshold" minst 1 gang før. Uerfaren = Testpersonen har aldri utført en testalgoritme på instrumentet.

Tabellen viser at 13 av 14 av testpersonene i undersøkelsen var kvinner. Den gjennomsnittlige alderen for utvalget var 25,4 år (+/- 5,6) for erfarne og 20,3 år (+/- 1,7) for uerfarne. Tabellen viser også at 10 av 14 testpersoner bruker korreksjon.

Perimetrisk resultat i form av gjennomsnittlige desibel verdier for målesesjon 1 (3 gjentatte målinger) og målesesjon 2 (3 gjentatte målinger) er presentert i tabell 2.

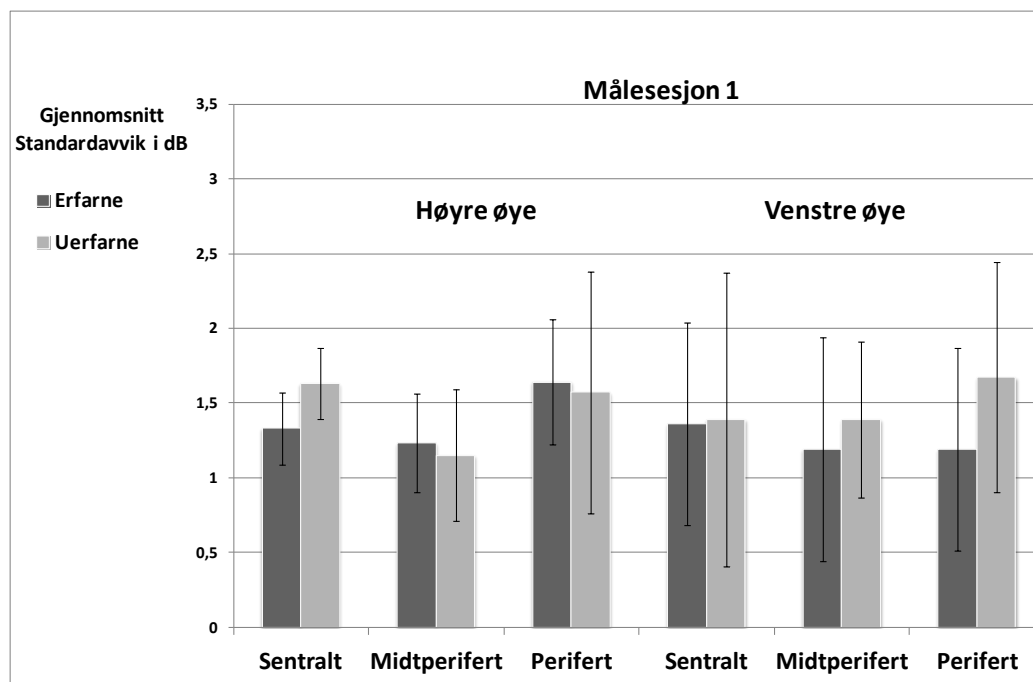
	Erfaren		Uerfaren	
	<i>Målesesjon 1</i>		<i>Målesesjon 1</i>	
	HØ (dB)	VØ (dB)	HØ (dB)	VØ (dB)
Sentralt:	28,3 ± 1,3	26,7 ± 1,4	26,8 ± 1,6	26,9 ± 1,4
Midtperifert:	25,8 ± 1,4	24,9 ± 1,2	24,9 ± 1,2	25,1 ± 1,4
Perifert:	22,5 ± 1,6	22,8 ± 1,2	23,0 ± 1,6	23,4 ± 1,7
	<i>Målesesjon 2</i>		<i>Målesesjon 2</i>	
Sentralt:	28,2 ± 1,4	26,9 ± 1,5	27,0 ± 1,2	26,7 ± 1,0
Midtperifert:	25,6 ± 1,7	24,5 ± 1,0	24,9 ± 1,0	24,8 ± 0,9
Perifert:	22,9 ± 1,8	22,9 ± 1,4	23,4 ± 1,1	23,2 ± 1,5

Tabell 2. Gjennomsnittlige terskelverdier i desibel med standardavvik for testpunkter i henholdsvis det sentrale, midtperifere og perifere synsfeltet, målt 3 ganger i målesesjon 1, og 3 ganger i målesesjon 2. Verdiene er basert på det individuelle gjennomsnittet av 4 testpunkter innenfor hvert område og hver synsfeltmåling (se bilde 2).

Tabellen viser generelt små forskjeller mellom; erfarne og uerfarne (0,2-1,5 dB, størst forskjell høyre øye, sentralt) i målesesjon 1, og målesesjon 2 (0,2-1,2 dB, størst forskjell høyre øye, sentralt) og mellom høyre og venstre øye (0-1,6 dB størst hos erfarne, målesesjon 1, sentralt).

Den gjennomsnittlige forskjellen fra alle punktene i begge sesjonene er sentralt 1,4 dB, midtperifert 1,2 dB og perifert 1,5 dB. Det er størst forskjell perifert, og minst forskjell midtperifert.

Standardavviket for 3 gjentatte målinger ble beregnet for de testpunkter som inngikk i analysen. På individnivå ble det gjennomsnittlige standardavviket beregnet for testpunkter sentralt (n = 4), i midtperiferien (n = 4) og i periferien (n = 4) av synsfeltet og videre brukt for å beregne det gjennomsnittlige standardavviket på gruppenivå som er presentert for målesesjon 1 og 2 i henholdsvis graf 1 og 2.

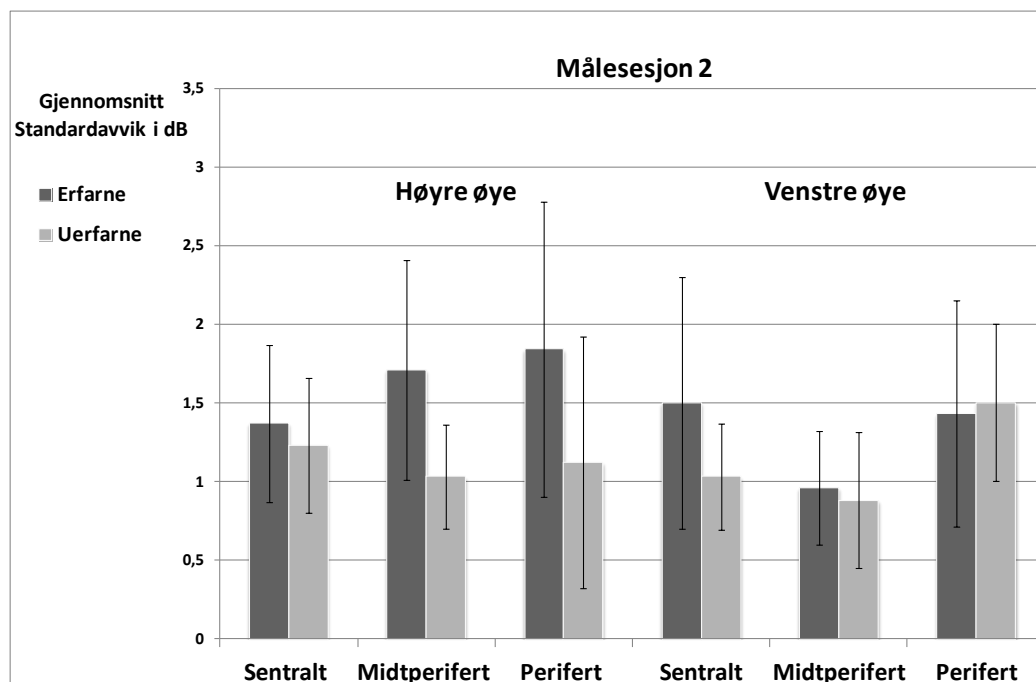


Graf 1. Gjennomsnittlig standardavvik på gruppenivå for testpunkter sentralt, i midtperiferien og i periferien i målesesjon 1. Whiskers markerer standardavviket for gruppegjennomsnittene.

Grafen viser generelt små forskjeller i variabiliteten mellom erfarne og uerfarne (0,0 – 0,5 dB, størst forskjell venstre øye, perifert) og mellom høyre og venstre øye (0,0 – 0,4 dB størst forskjell erfarne, perifert).

Den gjennomsnittlige forskjellen fra alle punktene i målesesjon 1 er sentralt 1,4 dB, midtperifert 1,2 dB, og perifert 1,5 dB. Det er størst forskjell perifert, og minst forskjell midtperifert. Variasjonen på grunn av eksentrisiteten fra sentralt til midtperifert er 0,2 dB, og fra midtperifert til perifert er den 0,3 dB.

Variabiliteten mellom testpersonene i målesesjon 1 er minst sentralt på høyre øye, og størst på venstre øye hos uerfarne testpersoner. Midtperifert er minst hos erfarne på høyre øye og størst hos erfarne på venstre øyet. Perifert er minst hos erfarne høyre øye og størst hos uerfarne høyre øye.

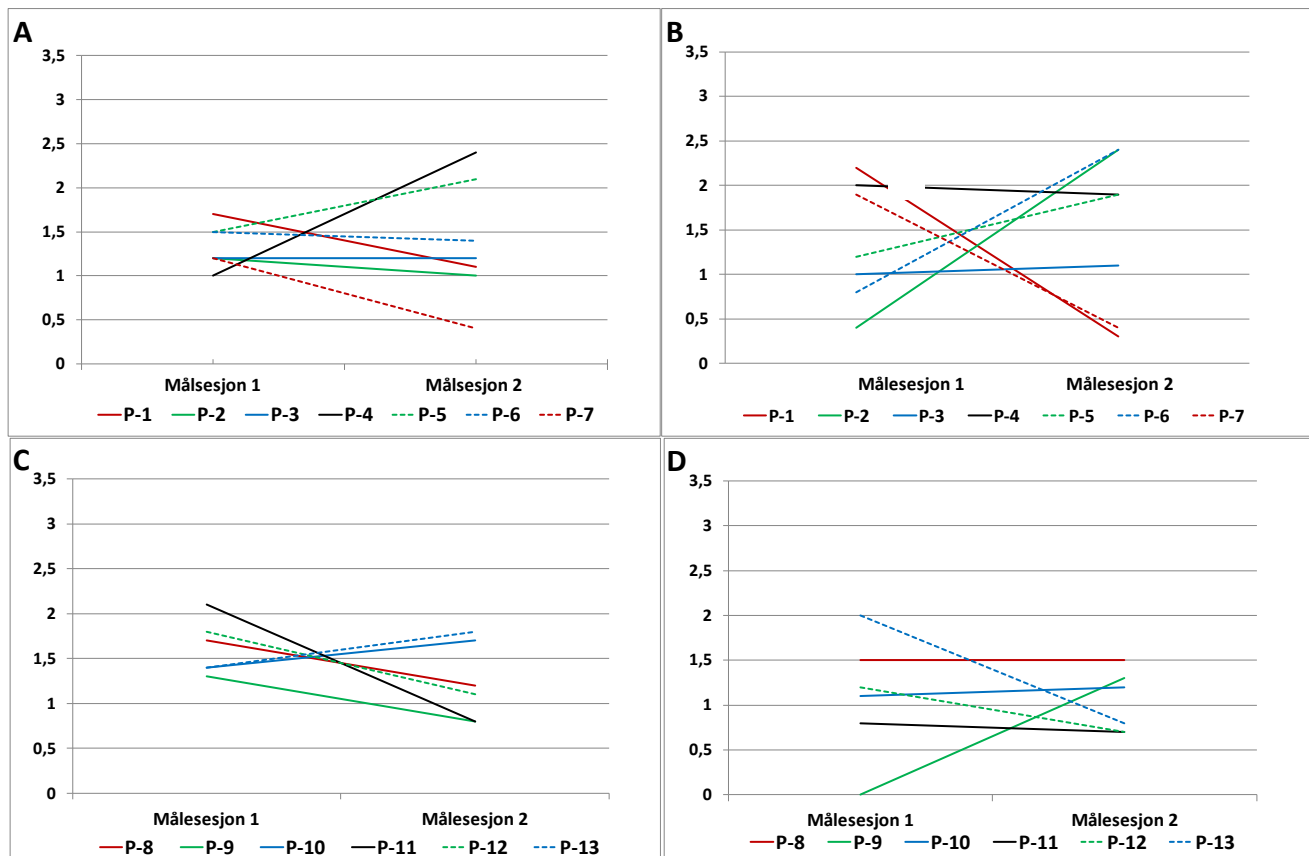


Graf 2. Gjennomsnittlig standardavvik på gruppenivå for testpunkter sentralt, i midtperiferien og i periferien i målesesjon 2. Whiskers markerer standardavviket for gruppegjennomsnittene.

Grafen viser generelt litt mer forskjeller i variabiliteten i forhold til graf 1 mellom erfarne og uerfarne (0,1 – 0,7 dB, størst forskjell høyre øyet midtperifert og perifert) og mellom høyre og venstre øye (0,1 – 0,7 dB, størst forskjell erfarne, midtperifert). Den gjennomsnittlige forskjellen fra alle punktene i målesesjon 2 er sentralt 1,3 dB, midtperifert 1,2 dB, og perifert 1,5 dB. Det er størst forskjell perifert, og minst forskjell midtperifert. Variasjonen på grunn av eksentrisiteten fra sentralt til midtperifert er 0,1 dB, og fra midtperifert til perifert 0,3 dB. Variabiliteten mellom testpersonene i målesesjon 2 er minst sentralt hos uerfarne testpersoner på venstre øye, og størst hos erfarne testpersoner på venstre øye. Midtperifert er variabiliteten minst hos uerfarne på høyre øye og størst hos erfarne høyre øye. Perifert er den minst hos uerfarne venstre øye og størst hos erfarne høyre øye.

Effekten av gjentatte målinger av variabiliteten (læringseffekt), ble undersøkt ved å sammenligne målesesjon 1 med målesesjon 2. Størst variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2 hos de erfarne er på høyre øye midtperifert, med en økning på 0,5 dB, og størst forskjell hos de uerfarne er på venstre øye midtperifert, med en reduksjon på 0,5 dB. Minst variasjon mellom målesesjon 1 og målesesjon 2 hos de erfarne er sentralt på høyre øye 0,0 dB, og midtperifert på høyre øyet hos de uerfarne, 0,3 dB.

Det gjennomsnittlige standardavviket på individnivå for testpunkter sentralt, i midtperiferien og i periferien er presentert i grafene 3 – 5.



Graf 3. Gjennomsnittlig standardavvik på individnivå for testpunkter sentralt i synsfeltet.

A: Erfarne høyre øye; B: Erfarne venstre øye; C: Uerfarne høyre øye; D: Uerfarne venstre øye.

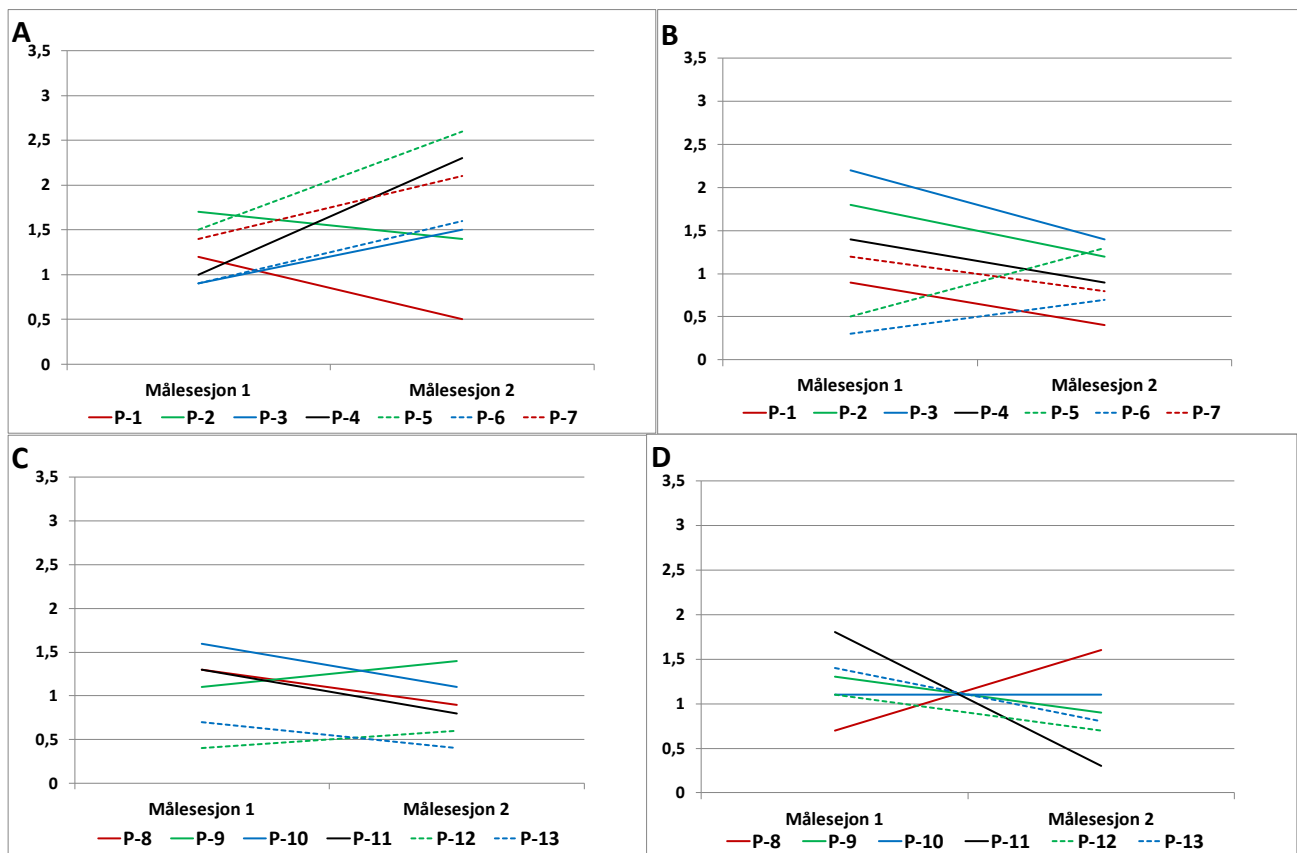
A: Størst forskjell hos P-4, da det er økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst forskjell hos P-3.

B: Størst forskjell hos P-2, da det er økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst forskjell hos P-4.

C: Størst forskjell hos P-11, som har redusert variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst forskjell hos P-10.

D: Størst forskjell hos P-9, da det er økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst forskjell hos P-8.

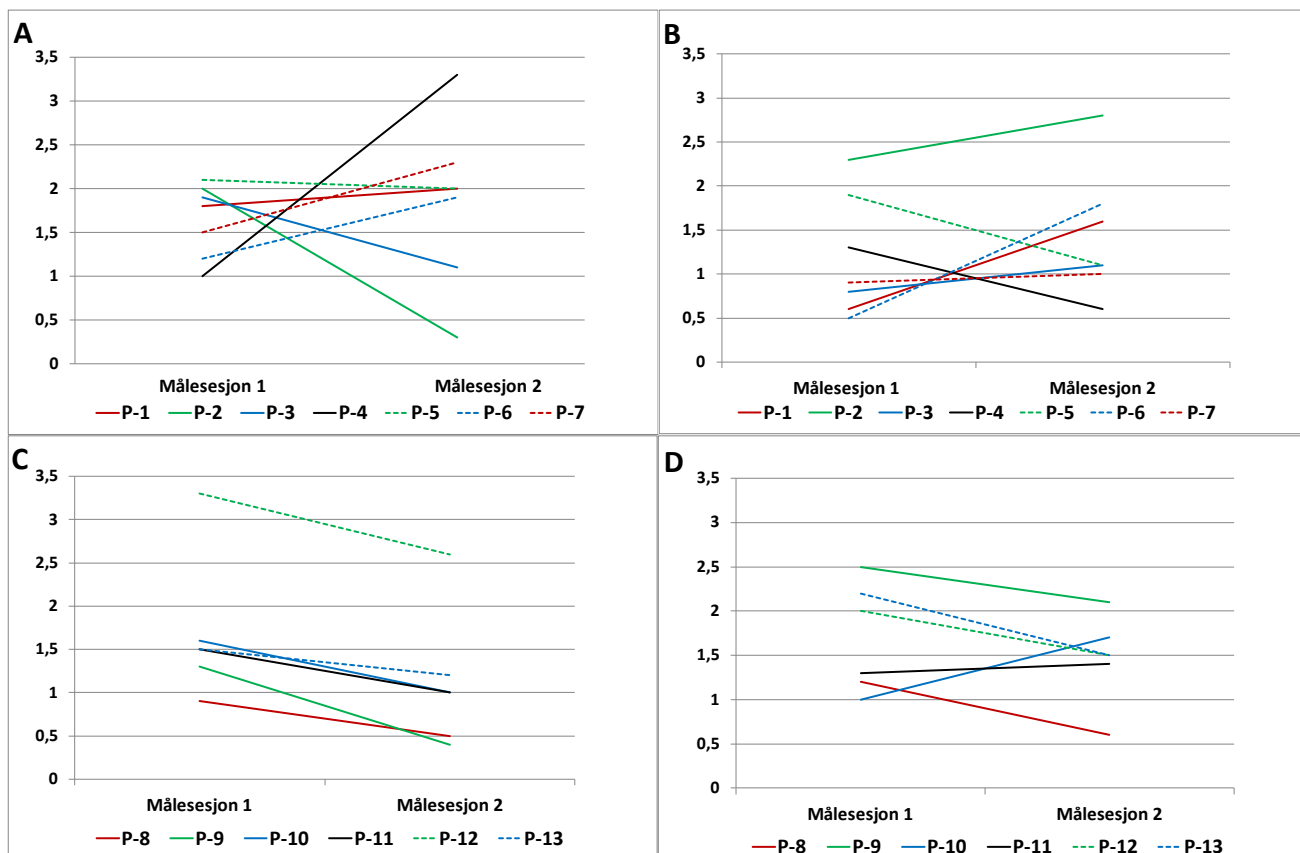
Hos erfarne testpersoner skiller P-4 seg ut ved å ha størst variasjon på høyre øye, og minst variasjon på venstre øye. Hos de uerfarne testpersonene skiller P-9 seg ut ved å ha økt variasjon på høyre øyet, og redusert variasjon på venstre øye.



Graf 4. Gjennomsnittlig standardavvik på individnivå for testpunkter midtperifert i synsfeltet. A: Erfarne høyre øye; B: Erfarne venstre øye; C: Uerfarne høyre øye; D: Uerfarne venstre øye.

- A: Størst forskjell hos P-4, som har økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-2.
- B: Størst forskjell hos P-5, som har økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-7.
- C: Størst forskjell hos P-11, som har redusert variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-12.
- D: Størst forskjell hos P-11, som har redusert variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-10.

Hos erfarne testpersoner skiller P-4 seg ut ved å ha økt variasjon på høyre øye og redusert variasjon på venstre øye. Hos de uerfarne testpersonene skiller P-8 seg ut ved å ha redusert variasjon på høyre øye og økt variasjon på venstre øye.



Graf 5. Gjennomsnittlig standardavvik på individnivå for testpunkter perifert i synsfeltet.
 A: Erfarne høyre øye; B: Erfarne venstre øye; C: Uerfarne høyre øye; D: Uerfarne venstre øye.

- A: Størst forskjell hos P-4, som har økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-5.
- B: Størst forskjell hos P-6, som har økt variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-7.
- C: Størst forskjell hos P-9, som har redusert variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-13.
- D: Størst forskjell hos P-8, som har redusert variasjon fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Minst variasjon hos P-11.

P-2 viser generelt høyere standardavvik på venstre øye enn resten av den erfarne gruppen. P-2 har lavest standardavvik på høyre øyet i målesesjon 2 og høyest standardavvik på venstre øye i målesesjon 2. P-4 viser økt variasjon på høyre øye og redusert variasjon på venstre øye. Hos de uerfarne skiller P-12 seg ut ved å ha generelt høyere standardavvik på høyre øye.

6. Diskusjon

Dette prosjektet har hatt to formål. Det primære formålet var å undersøke variabiliteten, for tre gjentatte målinger av netthinnens lysdiskrimineringsevne med Medmont M700 hos unge, friske kvinner og menn mellom 19 og 31 år. Variabiliteten ble målt ved to tilfeller med to ukers mellomrom. Det sekundære formålet var å sammenligne variabiliteten i synsfeltresultater for erfarne og uerfarne testpersoner. Erfarne testpersoner ble definert som at personen har fått testet synsfeltene sine minst én gang tidligere. Uerfaren testperson defineres som at personen aldri har gjennomgått en synsfeltstest.

Resultatene våre viser mindre variabilitet midtperifert og perifert enn hva som er målt i studier med andre instrumenter. Generelt er det liten forskjell mellom erfarne og uerfarne testpersoner, mellom målesesjon 1 og 2 og mellom høyre og venstre øye. Imidlertid har studien kunne påvise tendens til størst variasjon i periferien og minst i midtperiferien. Studien påviser også mindre variasjon i målesesjon 2 for uerfarne testpersoner sammenlignet med erfarne, spesielt på venstre øye, og dette tolker vi som tendens til læringseffekt for de uerfarne.

Studien viser liten grad av forskjell i variabilitet mellom erfarne og uerfarne, men det er stor individuell variasjon i målingene av variabiliteten. Vi ser at den erfarne testgruppen generelt for begge øyne hadde høyere variasjon enn vi forventet, mens den uerfarne testgruppen generelt hadde lavere, med reduksjon i variabilitet fra målesesjon 1 til målesesjon 2. Dette viser tendens til læringseffekt for den uerfarne testgruppen, da de har mindre variasjoner innad i gruppen på begge øyne sentralt, midtperifert og perifert i målesesjon 2.

På målesesjon 1 viste begge grupper liten variasjon sentralt sammenlignet med hverandre, med økning i periferien.

Når vi sammenligner resultatene for målesesjon 1 for høyre og venstre øye for de erfarne testpersonene, vises det at standardavviket perifert for det høyre øyet er størst (graf 1). For de uerfarne her er variasjonen størst sentralt på det venstre øyet.

I målesesjon 1 venstre øye for både de erfarne og uerfarne testpersonene er det liten variasjon i standardavvikene (graf 1). Fra målesesjon 1 til sesjon 2 viser de erfarne en generell økning i variasjon, spesielt perifert, mens de uerfarne viser reduksjon i variasjon fra sesjon 1 til sesjon 2.

Sammenligning med litteraturen:

Vi forventet at de gjennomsnittlige desibelverdiene fra vår studie ville korrelere med gjennomsnittsverdier fra Humphrey, da disse er relativt like i bruk og utformelse. Det er gjort en studie med Humphrey Field Analyzer på personer mellom 20-29 år, (Brenton & Phelps, 1986), hvor 21 personer deltok i undersøkelsen og høyre øye ble analysert.

Gjennomsnittsdesibelverdiene som ble funnet her var sentralt: 33,7 dB, midtperifert: 30,7 dB og perifert: 29,4 dB ut i fra de samme punktene som vi har analysert,

Våre gjennomsnittlige Medmont M700-resultater viste for erfarne høyre øye målesesjon 1 og 2 sentralt: 28,3 dB, midtperifert: 25,7 dB, og perifert: 22,7 dB (tabell 2). I studien til Brenton og Phelps ble det funnet at variabiliteten i synsfeltet på høyre øye med Humphrey var 1,63dB sentralt, 2,55 dB midtperifert og 3,4 dB perifert. I studien vår fant vi, sammenlignet med Brenton & Phelps studie, noe mindre variabilitet midtperifert og perifert hos begge grupper.

Verdiene er som forventet lavere enn de som ble funnet av Brenton og Phelps (Brenton & Phelps, 1986) fordi det er forskjell i luminans og sensitivitetsskala. Humphrey Field Analyzer (HFA) bakgrunsluminans er 3,15 ganger (5 dB) større enn Medmonts. Webers lov ($\Delta L/L=K$) sier at den økende terskelen (ΔL) øker i direkte proporsjon til en økning i bakgrunsluminans (L). Siden HFAs bakgrunsluminans er 5 dB større enn Medmonts, indikerer Webers lov at den økende terskelen (ΔL) fra HFA vil være 5 dB lysere enn den fra Medmont. Derfor kan verdiene grovt regnes om fra Humphrey til Medmont, ved at man trekker i fra 5 dB (Pye et al., 1999). Noe som gjør det mulig å sammenligne resultatene over hele synsfeltet. Etter en slik justering er det like verdier sentralt og midtperifert, mens perifert har erfarne testpersoner lavere desibelverdiene enn hva som er funnet i studien til Brenton og Phelps. Hos erfarne testpersoner viser venstre øyet noe lavere lysdiskrimineringsevne enn høyre øyet, men forskjellen er liten sammenlignet med spredningen av resultatene og derfor uten relevans. Hos uerfarne testpersoner var gjennomsnittet av høyre øye etter justering mer likt det som Brenton og Phelps fant. Her er det sentralt det skiller seg mest ut fra studien til Brenton og Phelps, ved at uerfarne ligger 1,8 dB under deres resultater.

I en studie Brenton & Phelps studie ble den gjennomsnittlige variasjonen 30 grader fra fiksasjonspunktet for 20-29 åringer, målt til 5 dB (standardavvik +/-3,3 dB) (Brenton & Phelps, 1986). Våre resultater viser standardavvik på 1,5 dB samlet for begge testgruppene perifert, dermed lavere enn i Brenton & Phelps studie.

Normalvariasjonen i sensitivitet med eksentrisitet er lik for de to perimeterne ved $-0,25$ dB/grad for Humphrey (HFA) og $-0,18$ dB/grad for Medmont. Dette stemmer med tidligere studier om den normale synskurven over eksentrisitetsområdet $-0,20$ til $-0,25$ dB/grad. Synskurvene for Medmont og Humphrey viser en relativt konstant sensitivitetsforskjell, nemlig at sensitivitetsdata for Humphrey er rundt 6 dB større enn Medmont for hver grad eksentrisitet. Dette samsvarer også med den teoretiske forskjellen og omregningsformelen vi har nevnt i tillegg til resultatene rapportert for det sentrale synsfeltet i en tidligere studie, som var på 5 dB (Pye et al., 1999).

Sammenligning av erfarne og uerfarne testpersoner:

Målesesjon 1 høyre øye for de erfarne viser liten forskjell mellom sentral og midtperifere gjennomsnittsstandardavvik, mens det perifert er størst variasjon. I samme målesesjon for de uerfarne testpersonene er det derimot størst variasjon midtperifert (graf 1). De uerfarne her har sammenlignet med de erfarne generelt noe større variasjon (graf 1). Standardavviket av standardavviket for både erfarne og uerfarne testpersoner øker mye mot periferien. Dette viser at det hos begge testgruppene er lite variasjon i de sentrale punktene. Det betyr at det sentralt er mer nøyaktige og troverdige resultater. En mulig forklaring på at det er større variabilitet perifert kan være fordi de sentrale punktene i synsfeltet blir testet først ved fullterskelteststrategi, mens de ytterste punktene i periferien blir testet til slutt. Dette kan resultere i at testpersonene er mindre oppmerksom og konsentrert i slutten av testingen, og derfor gir mindre pålitelige resultater med større standardavvik.

I målesesjon 1 for venstre øye for både de erfarne og uerfarne testpersonene er det liten variasjon i standardavvikene (graf 1). Standardavviket innad i gruppen har samme trend.

I en studie (Heijl et al., 1987) ble normalvariasjoner av terskelverdier i det sentrale synsfeltet testet. Alle verdiene var signifikant høyere i midtperiferien enn sentralt. De fant at gjennomsnittssensitiviteten settes gradvis ned med økende alder. Sensitiviteten avtar mest midtperifert. Synsfeltsutfallene var oftest lengst temporalt fra fikseringspunktet, altså i periferien. Individuelle resultater kan avvike fra gang til gang, og avhenger av blant annet linsekant. Dette viser korrelasjon mellom prosjektets resultater og Heiljs forskning.

Når vi sammenligner resultatene for målesesjon 1 for høyre og venstre øye for de erfarne testpersonene, vises det at standardavviket perifert for

det høyre øyet er størst (graf 1). For det venstre øyet er standardavviket innad i gruppen mye høyere enn for høyre øyet i målesesjon 1.

I litteraturen står gjennomsnittlig standardavvik sentralt på høyre øye på 1,63 dB midtperifert på 2,55 dB og perifert på 3,4 dB (Brenton og Phelps, 1986). Vi har funnet lavere standardavvik både hos erfarne og uerfarne testpersoner midtperifert og perifert i begge målesesjoner.

En teori til at det er så store variasjoner i resultatene våre kan være fordi prosjektet har hatt så få testpersoner, og de individuelle resultatene påvirker helheten. I en stor forskningsgruppe med mange deltakere vil variasjonene normalisere seg. I vårt prosjekt har de store variasjonene utgjort en betydelig spredning i resultatene, og prosjektets forskningshypotese har ikke blitt som forventet. I et større prosjekt med flere deltakere kan man ikke se bort i fra at vi ville siddet igjen med annerledes resultater. Økt variasjon med eksentrisitet kan forklares med personers individuelle synskurve, dog ikke grunnen til variabilitet ved gjentatt testing for samme individ (Heijl et al., 1987). En rimelig forklaring til dette kan være at midtperifere områder er særlig sensitive for forstyrrelser som interferens fra linsekant, ptose eller utstående øyenbryn. Økning i variabilitet starter bare noen få grader fra fiksasjonspunktet, der ptose og linsekant ikke spiller noen rolle. En sannsynlig forklaring kan være redusert nevrontetthet med eksentrisitet (Heijl et al., 1987).

Effekten av gjentatte målinger etter 2 uker:

Vi forventer å se mindre variasjon i synsfeltet for gjentatte målinger etter 2 uker (læringseffekt). I studien utført av Wood var effekten av gjentatte målinger at standardavviket ble redusert fra 3 til 2 dB (Wood et al., 1987).

De uerfarne har lave standardavvikverdier i sesjon 2, og ser ut til å være mer motiverte etter de har fått erfaring og vet hva undersøkelsen går ut på. En teori om at standardavviket til de erfarne i målesesjon 2 generelt for begge øyne ble høyt, kan være lite motivasjon og lav konsentrasjon. En studie gjort av Heijl viste også at følsomheten på netthinnen øker med perimetrisk trening, altså at det var en læringseffekt (Heijl et al., 1989). Dette kan være en forklaring her, da variasjonen er redusert i sesjon 2.

Ved å se på resultatene fra graf 1 og 2 målesesjon 1 og 2 på høyre øye hos erfarne testpersoner ser man at de erfarne testpersonene ikke viser noen læringseffekt i målesesjon 2 på høyre øye. Tvert imot ser man på målesesjon 2 en økning i standardavviket midtperifert. Uerfarne testpersonen viser en læringseffekt i målesesjon 2 på høyre øye sentralt, midtperifert og perifert. Størst læringseffekt vises sentralt og perifert. Graf 1 og 2 viser at erfarne testpersoner ikke har noen læringseffekt på venstre

øye, samt økt standardavvik perifert i målesesjon 2. De uerfarne testpersonene viser læringseffekt i målesesjon 2 på venstre øye, variasjonen er mye mindre sentralt og midtperifert og størst perifert. Dette stemmer dermed ikke overens med litteraturen, da læringseffekten perifer bør være større enn midtperifert (Henson, 1993).

Ved å se på resultatene fra graf 1 og 2 ser man at de erfarne testpersonene ikke viser noen læringseffekt i målesesjon 2 på høyre øye. Tvert imot ser man på graf 2 en økning i standardavviket midtperifert. Uerfarne testpersonen viser en læringseffekt i målesesjon 2 på høyre øye sentralt, midtperifert og perifert. Størst læringseffekt vises sentralt og perifert. Graf 1 og 2 viser at erfarne testpersoner ikke har noen læringseffekt på venstre øye, samt økt standardavvik perifert i målesesjon 2. De uerfarne testpersonene viser læringseffekt i målesesjon 2 på venstre øye, variasjonen er mye mindre sentralt og midtperifert og minst perifert. I følge litteraturen bør læringseffekten perifer være større enn midtperifert (Henson, 1993).

En studie (Wood et al., 1987) fant at læringseffekten øker fra man har testet høyre til man tester venstre øye. Dette er ikke bevist, men stemmer overens med resultatene for de uerfarne testpersonene i prosjektet. Samme studie sier at erfarne testpersoner gjør det 11 ganger så bra som uerfarne, noe som ikke stemmer i vår studie da de erfarne viser generelt dårligere resultater. På første målesesjon kan man på en annen side se at de erfarne har noe mindre variasjon enn de uerfarne, men dette er svært lite og ikke nok til å si at de erfarne jevnt over gjør det bedre. I likhet med vår studie, hadde Wood et lite utvalg og lik aldersgruppe, men også en del ulikheter fra vår studie. Wood testet 10 personer og sammenlignet resultatene for personene tidlig og sent i studien. Dette avviker fra vår studie, da vi sammenlignet to forskjellige grupper. Wood testet sine testpersoner 8 ganger; 5 påfølgende dager og deretter dag 15,16 og 44. Dette er en vesentlig forskjell fra vår studie, da vi kun testet i 2 sesjoner. I tillegg regnet vi testpersonene som erfarne når de var testet minst 1 gang med fullterskelverdi-program. Etersom Woods testpersoner testet i flere sesjoner enn hva testpersonene i vår studie gjorde, vil det være en mulig forklaring på bedre resultater for de erfarne. For erfarne testpersoner mer perimetrisk erfaring er det etter litteraturen nærliggende å tro at dette kan føre til bedre resultater, læringseffekt, enn de erfarne med betydelig mindre erfaring.

Forslag til videre studier:

En annen studie man kunne utført kunne vært å se på variabiliteten for hver kvadrant i synsfeltsplottene fra Medmont M700 for unge, friske mennesker.

Dette fordi det kunne vært interessant å se om det er forskjell på kvadrantene, utover den generelle forskjellen sentralt til perifert. En annen studie man kunne utført vært å se på variabiliteten for hver kvadrant i synsfeltsplottene fra Medmont M700 for unge, friske mennesker. Dette fordi det kunne vært interessant å se om det er forskjell på kvadrantene, utover den generelle forskjellen sentralt til perifert. Det er gjort studier med Humphrey Visual Field Analyzer som viser at variabiliteten i synsfeltet i superior kvadrant har tendens å være litt større enn variabiliteten i de andre tre kvadrantene (Katz og Sommer, 1986).

Å foreta en studie med et større utvalg for å få større presisjon på estimatet av populasjonen hva angår normalvariasjoner i synsfelt er nødvendig dersom man ønsker normerende verdier for en populasjon bestående av unge, friske mennesker. En annen studie som ville vært interessant, er å sammenligne variabiliteten til glaukompasienter og friske mennesker i samme aldersgruppe, i tillegg til friske, eldre med friske, unge mennesker. Dette fordi disse variasjonene er viktige å kjenne til for å klinisk være bedre rustet til å skille mellom patologiske og fysiologiske funn.

Feilkilder:

Åpenbare feilkilder her er dårlig motivasjon, tretthet og dermed kanskje uoppmerksomhet. Dette kan resultere i både falske positive og falske negative responser. For å sikre en tilstrekkelig pålitelighet hos testpersonene ble derfor målinger gjentatt dersom fiksasjonstap > 20%, og/eller falske positive > 20%, og/eller falske negative > 20%. I noen tilfeller kan linsekanten på korreksjonslinsen forstyrre, og måten dette kan slå ut på resultatene på kan være skygger på plottene, altså tilsynelatende nedsatt følsomhet, eller fiksasjonstap dersom pasienten har blitt forstyrret av dette under testen. Synsfeltsplottene viser at dette trolig ikke forekom i vår studie.

Feil sittestilling og høyde kan påvirke konsentrasjonen hos forsøkspersonen med risiko for ustabil fiksasjon og dermed uriktige verdier. Den uerfarne gruppen ble derfor representert med en demo versjon av teststrategien før første målesesjon, slik at vi sikret at testpersonen forsto testen og var plassert riktig.

Personene som skriver seg på interesseskjemaet, som vi har benyttet oss av i denne studien, har vi ingen kontroll på om oppfyller kravene for studien eller om de har spesielle interesser eller motivasjon for å være med i studien. Ut ifra interesseskjemaet rekrutterte vi fortløpende de

personene som oppfylte kriteriene vi hadde satt. Den andre gruppen testpersoner var oss selv, og ble valgt for å oppnå en høy gjennomførbarhet. Dermed har vi hatt to utvalg som er spesielle på hver sin måte, og dermed kan seleksjonsskjevhet forekomme. Når man velger utgangsbefolkning, kan måten man averterer på påvirke hvilken type mennesker vi rekrutterer. Ettersom studiegruppen valgte seg selv som erfarne, vil deres motivasjon og interesser for deltakelsen mest sannsynlig være en annen enn den uerfarne gruppen som ble valgt på andre premisser (Magnus & Bakketeig, 2003).

6.1 Konklusjon:

Studien viste at de uerfarne hadde noe større variasjon enn de erfarne på målesesjon 1, spesielt på venstre øye, men dette er kun en liten tendens og ikke klinisk signifikant. Det ble funnet størst variasjon sentralt hos den erfarne gruppen på målesesjon 2 høyre øye. Dette gjelder også midtperifert og perifert. Midtperifert er variasjonen størst hos erfarne i målesesjon 2 på høyre øye. Perifert er variasjonen størst hos erfarne testpersoner i målesesjon 2 på høyre øye.

Prosjektet har hatt to forskningshypoteser; i den første målesesjonen vil korttidsvariabiliteten være signifikant høyere for uerfarne forsøkspersoner, mens i den andre målesesjonen vil korttidsvariabiliteten være like stor for uerfarne testpersoner som for erfarne testpersoner. Ingen av disse to hypotesene har vist seg å stemme.

Sammenlignet med litteraturen viser vår studie, gjort med Medmont M700, mindre variabilitet i måleresultatene midtperifert og perifert enn hva som er målt med andre instrumenter. Generelt er det liten forskjell mellom erfarne og uerfarne testpersoner, mellom målesesjon 1 og 2 og mellom høyre og venstre øye. Imidlertid har studien kunne påvise tendens til størst variasjon i periferien og minst i midtperiferien. Studien påviser også tendens til mindre variasjon i målesesjon 2 for uerfarne testpersoner sammenlignet med erfarne, spesielt på venstre øye. Dette tolkes som en effekt av læring.

6.2 Etterord:

Vi ønsker å takke de 7 studentene i førsteklasse optometri som stilte opp som testpersoner. I tillegg takker vi veileder Per Lundmark for gode tilbakemeldinger.

7. Referanser

Brenton, R., S., Phelps, C., D., (1986), The Normal Visual Field on the Humphrey Field Analyzer, *Ophthalmologica*, (193), s. 56-74.

Choplin, N., Edwards, R., (1998), *Visual Fields*, SLACK inc., Thorofare NJ, USA, s. 7, 10-11, 42.

Heijl, A., Lindgren, G., Olsson, J., (1987), Normal Variability of Static Perimetric Threshold Values Across the Central Visual Field, *Arch Ophthalmol*, (105), s. 1544-1549.

Heijl, A., Lindgren, G., Olsson, J., (1989), The Effect of Perimetric Experience in Normal subjects, *Arch Ophthalmol*, (107), s. 81-86.

Henson, D., B., (1997), *Visual Fields*, Third Edition, Published in the United States by Oxford University Press Inc., New York, s. 7-8, 51.

Landers, J., Sharma, A., Goldberg, I., and Graham, S., (2003), A comparison of Perimetric Results with the Medmont and Humphrey Perimeters, *British Journal of Ophthalmology*, 87 (6), s. 690-694

Landers, J., Sharma, A., Goldberg, I., and Graham, S., (2007), A comparison of Global Indices Between the Medmont Automated Perimeter and Humphrey Field Analyzer, *British Journal of Ophthalmology*, (91), s. 1285-1287.

Magnus, P., Bakketeig, L., S., (2003), *Epidemiologi*, 3. utgave, Gyldendal norsk forlag, Gjøvik, s. 43, 91, 94.

Oldervoll, T., Orskaug, O., and Vaaje, A., (2003), *Sinus matematikk forkurs*, 1. utgave, J. W. cappelens forlag, Oslo, s. 384.

Pye, D., Herse, P., Nguyen, H., Vuong, L., and Pham, Q., (1999), Conversion Factor for Comparison of Data From Humphrey and Medmont Automated Perimeters, *Clinical and Experimental Optometry*, (82), s. 11-13.

Wood, J., M., Wild, J., M., Hussey, M., K., and Crews, S., J., (1987), Serial Examination On the Normal Field Using Octopus Automated Projection Perimetry, Evidence for a learning Effect, *Achta Ophthalmologica*, (65), s. 326-333.

Vedlegg 2: Rekrutteringsskjema

Rekrutteringsskjema					
Navn					
E-post					
Alder					
Kjønn	Mann		Kvinne		
Perimetrisk erfaring	Uerfaren		Erfaren		
Habituell korreksjon					
Høyre øye	Sfære		Cylinder		Akse
Venstre øye	Sfære		Cylinder		Akse
			Høyre øye		Venstre øye
Visus med habituell korr. Avstand					
Pupillestørrelse					
Øyesykdommer					
Bruk av medikamenter					
Nystagmus					

Vedlegg 3: Samtykkeskjema

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Variasjoner i synsfeltmålingene hos unge friske mennesker”

Bakgrunn og hensikt

Det er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for å måle variasjonen 30 grader sentralt i synsfeltet hos unge friske mennesker.

Du er valgt ut i studien vår fordi du er optometri student ved Høgskolen i Buskerud. Ansvarlig forskningsprosjekt veileder Per Lundmark førsteamanuensis ved avdeling for optometri og synsvitenskap ved Høgskolen i Buskerud.

Hva innebærer studien?

Studien innebærer synsfeltmåling med Medmont M700 automatisert kuleperimeter med fullterskelverdi program. Det skal utføres to målesesjoner med 3 synsfeltmålinger per målesesjon.

Mulige fordeler og ulemper

Mulig fordel er grundig synsfelt måling innen 30 grader i synsfeltet. Ulemper er at synsfelt målingene krever fulltids konsentrasjon.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Personlig informasjon vil slettes ved studiens avslutning.

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 og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. 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: Christoffer Henden , mobil nummer :41698118

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato, sted)

(Signert av nærstående, dato , sted)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Vedlegg 4: Forskningsprotokoll

FORSKNINGSPROTOKOLL

Av: Guro Bjørnland, Tina Jeanett Dahler, Nadia Calas, Mari Skinnes Narverud, Christoffer Henden, Margarita Kuncheva og Ingebjørg Rusti.

Tittel

Variasjoner i synsfeltmålinger hos unge, friske mennesker.

Bakgrunn

Synsfelt er det synlige feltet som vi ser uten å bevege hodet. Normale verdier for monokulært synsfelt er 50 grader superior, 60 grader nasalt, 70 grader inferior og 90 grader temporalt (Kanski, 2003). Lysfølsomheten i øyet varierer over synsfeltet. Hos normale, friske mennesker er lysfølsomheten høyest i fovea og reduseres i periferien. Målt med Humphrey Visual Field Analyser faller gjennomsnittlig terskel verdi hos testpersoner mellom 20-29 år fra 37dB sentralt i fovea til 29 dB perifert 30 grader fra fovea (Brenton og Phelps, 1986). Gjennomsnittlig korttidsvariasjon i det sentrale 30 grader synsfelt er 1,9 dB (Brenton og Phelps, 1986). Imidlertid påvirkes også variasjonen av eksentrisitet. Målt variasjon mellom gjentatte målinger i samme målesesjon 6 grader fra fovea er 0,3dB (standartavvik +/-1,6dB) og 30 grader fra fovea er variasjonen 5dB (standardavvik +/-3,3dB). (Brenton og Phelps, 1986). Andre faktorer som påvirker variasjonen mellom gjentatte målinger er økt lysfølsomhet på netthinnen og redusert variasjon i synsfeltet (Wood et al, 1987).

Medmont M700 (Essilor Norge AS) er et automatisert kuleperimeter som bruker lysemmitterende dioder som lysstimuli (vist på bilde av Medmont M700). Bakgrunns luminansen er 3,2 cd/m² og testavstanden 32cm. Stimulistørrelsen tilsvarer Goldman size III (0,43 grader) med mulige luminansverdier fra 0,0127 cd/m² (46dB) til 318,3cd/m² (0dB). Til tross for flere ulikheter fra perimetre som bruker prosjeksjonssystemer for stimulipresentasjon, har studie vist at Medmont M700 gir målinger som er klinisk kompatible med Humphrey Visual Field Analyser (Landers, et al, 2003; Landers, et al 2007). I Norge finnes det rundt 65 Medmont M700 perimetre. 5-10 stykker brukes av øyeleger og resten av private optikere/optometriste (Personlig kommunikasjon, Essilor, Norge).



Bilde av Medmont M700

Vi ønsker å gjøre en studie om synsfeltvariasjoner fordi publisert kunnskap om dette i stor grad er basert på fullterskelverdiundersøkelser med prosjeksjonbaserte kuleperimetre som Humphrey Visual Field Analyser og Octopus. Ulikheter i oppsett og metoder gjør at det ikke er en selvfølge at variasjonene i måleresultatene er de samme. Vi er ikke kjent med studier som har undersøkt målevariasjonen med Medmont M700, og synes at det er viktig å kjenne normalvariasjonen målt med fullterskelverdi program.

Problemstilling og nytteverdi

Studiens primære formål er å undersøke variabiliteten, definert som standardavviket, for tre gjentatte fullterskelverdimålinger av netthinnens lysdiskrimineringsevne med Medmont M700 kuleperimeter hos friske, unge mennesker i en målesesjon før og etter 2 uker. Standardavvik beregnes med formelen;

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

hvor S er standardavvik, x er verdien på måling nr i, i er målingene i kronologisk rekkefølge, \bar{x} er gjennomsnittet av målingene og n er totalt antall forsøkspersoner.

Studiens sekundære formål er å sammenligne variabiliteten i synsfeltsresultater for erfarne forsøkspersoner, definert som personer som har blitt fullterskelverditestet minst 1 gang før, med synsfeltsresultater for uerfarne forsøkspersoner, definert som personer som ikke har blitt fullterskelverditestet før.

Knyttet til studiens sekundære formål er forskningshypotesen;

- I den første målesesjonen vil korttidsvariabiliteten være signifikant høyere for uerfarne forsøkspersoner, definert som personer som ikke

har blitt fullterskelverditestet før, enn for erfarne testpersoner, definert som personer som har blitt fullterskelverditestet minst 1 gang før.

- I den siste målesesjonen vil korttidsvariabiliteten være like stor for uerfarne forsøkspersoner som for erfarne testpersoner.

Resultatene fra studien vil være nyttig i utdanningen av nye optikere, sett ut fra det faktum at det er viktig for optikere å vite noe om synsfeltvariasjoner for å kunne kjenne til normale og unormale verdier og dermed identifisere patologi.

Design

Prosjektet er en prospektiv kohortstudie som undersøker variabiliteten for perimetriske målinger blant uerfarne og erfarne observatører over en periode på to uker.

Utvalg

Studiets målpopulasjon er definert som alle unge, friske personer.

Studiepopulasjonen består av kvinner og menn mellom 19 og 31 år som er optometriststudenter ved Høgskolen i Buskerud, Kongsberg, i perioden januar til mars 2012, og som har normalt friske øyne og ulike erfaringer med fullterskeverdi målinger av det egne synsfeltet.

Eksklusjonskriterier:

- Korrigert avstandvisus $< 20/30$. Dette fordi nedsatt visus kan påvirke stabiliteten av forsøkspersonens fiksering.
- Sfærisk ametropi større enn ± 6 DS med formål å begrense effekten av brilleforstørrelse og netthinnevariasjoner knyttet til høye ametropier.
- Astigmatisme større enn $-1,50$ DS for å unngå objektivaberrasjoner og refraktive skotomer.
- Pupillestørrelse mindre enn 2,5mm, siden det kan redusere målt retinal følsomhet.
- Unormalt sentralt synsfelt beskrives som regel ut fra hvor stor del av synsfeltet som er defekt, om det er en innskrenkning eller et skotom, om de er bevisste eller ubevisste og om de er absolutte eller relative. Individuer som har en synsfeltsutfall < 30 grader ekskluderes, dette fordi det defekte området ikke vil reagere på lys i det hele tatt ved synsfeltdefekt.
- Patologier som kan påvirke synsfeltet. Eksempelvis grå stær, diabetes, toposis, cornea eller retinale sykdommer, intraokulær kirurgi og systematisk sykdom.

- Medisiner som kan påvirke synsfeltet som klorokinfosfat, hydroksyklorokin, antidepressiva (spesielt de trisykliske antidepressiva som amitriptylin og imipramine), og antihistaminer. I tillegg stoff som har fremstående effekter på sentralnervesystemet, slik som smertestillende, antihypertensiva, sedativa, hynoptika, anxyolytics og sentralstimulerende midler. De siste påvirker pasientens evne til å gjennomføre en synsfeltsundersøkelse.
- Nystagmus er definert som ufrivillige rytmiske øyebevegelser. Nystagmus er eksklusjonskriterium fordi dette kan medføre generelt nedsatt syn og lav visus, samt kan gi store avvik av pålitelighetsindisier.

Utvalget skal bestå av 14 personer, hvorav 7 personer er definert som uerfarne med synsfeltsmålinger, mens 7 personer er definert som erfarne.

Førsteklassinger regnes som uerfarne (dersom de aldri har blitt fullterskeltestet) mens tredjeklassinger regnes som erfarne (dersom de har blitt testet 1 eller flere ganger med fullterskel), alle fra optometrilinjen. Fortløpende utvalg vil bli benyttet for å fylle gruppen med uerfarne forsøkspersoner, mens gruppen med erfarne forsøkspersoner vil bli representert av studentene i prosjektgruppen.

Variabler

Utfallsvariabel:

Retinal lysdiskrimineringsevne: Definert som netthinnens evne til å diskriminere et gitt lysstimulus fra bakgrunns luminansen på Medmont. Jo lavere forskjellen mellom lysstimuli og bakgrunns luminans er, jo høyere sensitivitet. Perifert på netthinnen må en ganglioncelle motta signaler fra flere fotoreseptorer for at lysstimulus skal oppfattes, og sentralt på netthinnen mottar en ganglioncelle stimuli fra færre fotoreseptorer. Operasjonelt defineres dette som luminansforskjellterskelverdien målt med Medmont M700 kuleperimeter med testalgoritmen "Fast Threshold". Resultatene registreres i hele desibel på en numerisk skala.

Påvirkningsvariabler:

Perimetrisk erfaring: Definert som at en person har blitt perimetrisk testet med testalgoritmen "Central screening" eller "Fast Threshold" med Medmont M700, og har en overordnet forståelse for hvordan instrumentet fungerer og vist resultater med god pålitelighet som indikerer at personen har forstått oppgaven. Operasjonelt defineres dette som at testpersonen er blitt perimetrisk testet med testalgoritmen "Fast Threshold" minst 1 gang siden 01.01.11. En uerfaren testperson defineres som at testpersonen aldri har utført en testalgoritme på instrumentet. Perimetrisk erfaring blir

målt som antall ganger testpersonene har utført testen og registreres med hele tall på en numerisk skala.

Pupillestørrelse: Måles med pd-linjal og registreres numerisk i mm med 1 desimal på en numerisk skala.

Tidspunkt på dagen: Måles i timer og minutter, og registreres på en numerisk skala.

Fiksasjonstap: Er en del av perimetriske resultatene. Måles som andelen fiksasjonstap og registreres som hele prosent på en numerisk skala.

Falske positive: Måles som andelen falske positive responser og registreres med hele prosent på en numerisk skala.

Falske negative: Måles som andelen negative responser og registreres med hele prosent på en numerisk skala.

Rekruteringsvariabler:

Alder: Beregnes fra fødselsdato og dato for rekruttering. Registreres numerisk i år med 1 desimal.

Kjønn: Dikotom registrering: 0=mann, 1=kvinne.

Ametropi: Hentes fra gitt korreksjon, eller habituell korreksjon målt med fokusmåler om det ikke er gitt noe korreksjon, fra synsundersøkelsen som ble tatt høsten 2011 i pasientdatabasen Optimal. Sfære og eventuell astigmatisme registreres numerisk i dioptrier med 2 desimaler.

Visus: Måles på avstand, 6 meter med en Snellen bokstavgavle. Registreres numerisk med 1 desimal.

Datainnsamling

For å rekruttere fra studiepopulasjonen vil vi sende ut invitasjon via e-post til førsteklassinger på optometristudiet ved Høgskolen i Buskerud. Invitasjonen følges opp med klassebesøk hvor informasjonen om studien blir gitt i form av et kort foredrag, supplert med skriftlig informasjon som deles ut. Det vil bli sendt rundt et ark hvor alle som er interesserte kan skrive seg på med navn, e-postadresse og telefonnummer. Vi vil ta kontakt med de respektive personene senere for å avtale tid for rekruttering, samtykke og måletidspunkt. Rekruttering til gruppen med erfarne forsøkspersoner vil i første hånd skje fra medlemmene i prosjektgruppen. Hvis ikke gruppen blir fylt opp av gruppens egne medlemmer vil rekrutteringen utvides til en studiepopulasjon bestående av

3.klassinger ved optometrilinjen ved Høgskolen i Buskerud. Informasjon vil da distribueres via en felles Facebook-side. For å unngå utvalgsskjevhet med tanke på de to gruppene, vil vi gi lik muntlig invitasjon til begge gruppene. Den erfarne gruppen vil også få mulighet til å skrive seg opp på et ark, og vil senere bli kontaktet av oss for videre rekruttering.

Ved første kontakt med forsøkspersonene vil vi på nytt informere om studien og gå gjennom det som skal skje. Dersom personen gir skriftlig samtykke til deltakelse vil informasjonen etterfølges av en rekrutteringsundersøkelse som innledes med en forkortet anamnese hvor vi spør om forsøkspersonen har sykdommer som kan påvirke synsfeltet. Deretter tester vi pasientens visus og måler pupillestørrelse for å fastlå at denne ikke er mindre enn 2,5 mm. Personer som har gitt skriftlig samtykke til deltakelse og oppfyller studiens rekrutteringskriterier betraktes som rekruttert (Vedlegg 2). Personer som ekskluderes fra studien vil ikke bli fulgt opp, med mindre vi finner en synsfeltsdefekt, lav visus eller andre klinisk signifikante funn. I disse tilfeller vil personen bli tilbudt videre oppfølging i synsklinikken ved avdeling for optometri og synsvitenskap, Høgskolen i Buskerud. For å sikre tilstrekkelig rekruttering vil vi utføre flere rekrutteringsrunder hvis vi ser at vi mangler forsøkspersoner.

Alle synsfeltmålinger vil bli utført med Medmont M700 kuleperimeter (Medmont International), i et spesielt tilpasset rom for synsfeltsundersøkelser i synsklinikken ved avdeling for optometri og synsvitenskap på Høgskolen i Buskerud. Terskelverdien vil bli bestemt for 96 testpunkter i det sentrale 30 grader synsfeltet ved hjelp av terskelbestemmingsstrategien "Fast Threshold"(Medmont User Manual, 2005). Begge øyne vil bli testet med optimal testkorreksjon for testavstanden og med standardisert prosedyre og instruks. Målingene vil bli utført i et mørklagt rom og etter minst 5 minutter for adaptasjon til bakgrunsluminansen for instrumentet. Høyre øye testes alltid før venstre øye.

Vi deler inn studien i to målesesjoner som hver inneholder tre gjentatte synsfeltmålinger. Tiden mellom målingene i en målesesjon settes til minimum 2 minutter, mens tiden mellom målesesjonene settes til to uker. Instruksene og prosedyrene er standardiserte og vil bli utført av medlemmene i prosjektgruppen. Hver forsøksperson vil ha en og samme operatør for samtlige synsfeltmålinger. Hver synsfeltstest, inkludert høyre og venstre øye, beregnes å ta rundt 5 minutter. Med 2 minutters pause mellom hver synsfeltmåling vil en målesesjon ta mellom 60 og 75 minutter. For å sikre en tilstrekkelig pålitelighet hos forsøkspersonene vil en måling kunne gjentas dersom fiksasjonstap > 20%, og/eller falske positive > 20%, og/eller falske negative > 20%.

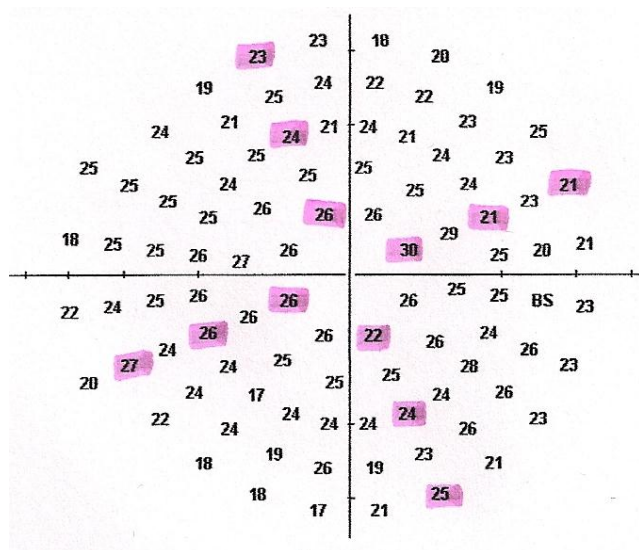
Dataene blir etter hver test lagret i Medmont Studio, skrevet ut og plassert i en perm som oppbevares i et låst område av skolens område av ansvarlig person (T.J.D). Forsøkspersonene anonymiseres i forbindelsen med analysen ved hjelp av en tallkombinasjon. All skriftlig rådata vil bli slettet ved prosjektets avslutning den 30. juni 2012.

Analyse

Deler av rådataen vil bli manuelt overført til et egnet regneark (Excel, Microsoft Inc.) for videre analyse. Forsøkspersonenes navn vil ikke bli ført over men erstattet med en tallkombinasjon. Nøkkelen som knytter tallkombinasjonen til navnet vil oppbevares innlåst sammen med rådataen og slettes ved prosjektets avslutt. For å sikre at resultatene er plottet inn riktig vil to av gruppens medlemmer være kvalitetsansvarlige (G.B og M.S.N) og sørge for at alle tall er korrekte.

Vi skal analysere tre punkter i hver kvadrant, som vist på bildet under. Vi vil få tre resultater per punkt per målesesjon, på hvert øye, og skal ut i fra dette regne ut gjennomsnitt og standardavvik. På de fjorten forsøkspersonene vi skal måle variabiliteten på så skal vi sammenligne resultatene og analysere normalvariasjonen i synsfeltet.

Eksempel på bilde av punkter i plottet vi skal analysere:



Prosjektorganisasjon

Prosjektansvarlig: Per Lundmark (veileder)

Prosjektleder: Mari Skinnes Narverud

Sekretær: Ingebjørg Rusti

Økonomiansvarlig: Margarita Kuncheva

Kvalitetsansvarlige: Mari Skinnes Narverud og Guro Bjørnland
Sikkerhetsansvarlig: Tina Jeanett Dahler
Øvrige gruppe-medlemmer: Nadia Calas, Christoffer Henden

Personell

Gruppen består av 7 optometristudenter.

Utstyr

Medmont M700, datamaskin med programvare som støtter Medmont M700, prøvelinser fra prøvekasse, desinfiserings-sprit, Snellen visustavle, fokusmåler.

Ressurser

De ressursene vi anser som viktigst er først og fremst tilgang til synsfeltmaskinen Medmont M700 på klinikkrommet. Videre ressurser er gruppe-medlemmer, som skal utføre synsfeltmålingene. Vi trenger også å bruke dataen på samme klinikkrom som registrerer alle synsfelttestene slik at vi kan lagre dem. Vi trenger også å bruke et sikrings-skap med lås, hvor alle måledataene kan lagres gjennom hele studiet.

Budsjett

Post		Debet	Kredit	Merknader
1	Kopiering		300	1
2	Trykk av plakater		400	2
3	Oppbinding av hovedprosjekt		300	3
4	Egeninnsats	1505		4
5	Uforutsette utgifter		505	5
	Balanse	1505	1505	

Merknad 1: Kopiering av fagartikler som er funnet på Pub Med eller bestilt hos biblioteket på HiBu og samtykkeskjemaet, estimert til kr 300.

Merknad 2: Trykk av plakat er estimert til kr 400 i henhold til manual for prosjektprotokoll. Denne plakaten skal henge i gangen på HiBu.

Merknad 3: Oppbinding av hovedprosjekt til biblioteket, veileder og 7-prosjektdeltakere estimert til kr 300.

Merknad 4: Egeninnsats $7 * 215 \text{ kr} = 1505 \text{ kr}$.

Merknad 5: Uforutsette utgifter som kan dukke opp i løpet av prosjektet har vi estimert til 500kr.

Referanser:

Brenton, R., S., (1986), The Normal Visual on the Humphrey Field Analyzer, **Ophthalmologica**, (193), s.56-74.

Essilor Norge AS

Kanski, J.J., (2003), **Clinical Ophthalmology A Systematic Approach**, Fifth Edition, Elsevier Science Limited, ISBN: 0 7506 5529, s.209.

Landers, J., Sharma, A., Goldberg, I., and Graham, S., (2003), A comparison of perimetric results with the Medmont and Humphrey perimeters, **British Journal of Ophthalmology**, 87(6):690-694.

Landers, J., Sharma, A., Goldberg, I., and Graham, S., (2007), A comparison of global indices between the Medmont Automated Perimeter and Humphrey Field Analyzer, **British Journal of Ophthalmology**, (91), s.1285-1287.

Wood, J.M., Wild, J.M., Hussey, M.K. and Crews, S.J., (1987), Serial examination on the normal field using Octopus automated projection perimetry, Evidence for a learning effect, **ACTA OPHTHALMOLOGICA**, (65),326-333.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Variasjoner i synsfeltmålingene hos unge, friske mennesker”

Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for å måle variasjonen 30 grader sentralt i synsfeltet hos unge, friske mennesker.

Du er valgt ut i studien vår fordi du er optometri student ved Høgskolen i Buskerud. Ansvarlig forskningsprosjekt veileder Per Lundmark førsteamanuensis ved avdeling for optometri og synsvitenskap ved Høgskolen i Buskerud.

Hva innebærer studien?

Studien innebærer synsfeltmåling med Medmont M700 automatisert kuleperimeter med fullterskelverdi-program. Det skal utføres to målsesjoner med 3 synsfeltmålinger per målesesjon.

Mulige fordeler og ulemper

Mulig fordel er grundig synsfelt måling innen 30 grader i synsfeltet.

Ulemper er at synsfelt målingene krever fulltids konsentrasjon.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Personlig informasjon vil slettes ved studiens avslutning.

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 og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. 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: Christoffer Henden, mobil nummer :41698118

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato, sted)

(Signert av nærstående, dato , sted)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Vedlegg 2: Rekrutteringsskjema

Rekrutteringsskjema						
Navn						
E-post						
Alder						
Kjønn	Mann		Kvinne			
Perimetrisk erfaring	Uerfaren		Erfaren			
Habituell korreksjon						
Høyre øye	Sfære		Cylinder		Akse	
Venstre øye	Sfære		Cylinder		Akse	
			Høyre øye	Venstre øye		
Visus med habituell korr. Avstand						
Pupillestørrelse						
Øyesykdommer						
Bruk av medikamenter						
Nystagmus						

Vedlegg 3: NDS meldeskjema

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



MELDESKJEMA

Meldeskjema (versjon 1.2) for forsknings- og studentprosjekt som medfører meldeplikt eller konsesjonsplikt (jf. personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter).

1. Prosjekttittel		
Tittel	Variasjoner i synsfeltmålinger hos unge, friske mennesker	
2. Behandlingsansvarlig institusjon		
Institusjon	Høgskolen i Buskerud	Velg den institusjonen du er tilknyttet. Alle nivå må oppgis. Ved studentprosjekt er det studentens tilknytning som er avgjørende. Dersom institusjonen ikke finnes på listen, vennligst ta kontakt med personvernombudet.
Avdeling/Fakultet	Avdeling for optometri og synsvitenskap	
Institutt		
3. Daglig ansvarlig (forsker, veileder, stipendiat)		
Fornavn	Per	Før opp navnet på den som har det daglige ansvaret for prosjektet. Veileder er vanligvis daglig ansvarlig ved studentprosjekt.
Efternavn	Lundmark	
Akademisk grad	Doktorgrad	Veileder og student må være tilknyttet samme institusjon. Dersom studenten har ekstern veileder, kan biveileder eller fagansvarlig ved studiestedet stå som daglig ansvarlig. Arbeidssted må være tilknyttet behandlingsansvarlig institusjon, f.eks. underavdeling, institutt etc.
Stilling	1.amanuensis	
Arbeidssted	Høgskolen i Buskerud, Avd. Optometri og Synsvitenskap	
Adresse (arb.sted)	Boks 235, Frogs vei 41	NB! Det er viktig at du oppgir en e-postadresse som brukes aktivt. Vennligst gi oss beskjed dersom den endres.
Postnr/sted (arb.sted)	3611 Kongsberg	
Telefon/mobil (arb.sted)	32869676 / 97101185	
E-post	per.lundmark@hibu.no	
4. Student (master, bachelor)		
Studentprosjekt	Ja • Nei ○	NB! Det er viktig at du oppgir en e-postadresse som brukes aktivt. Vennligst gi oss beskjed dersom den endres.
Fornavn	Christoffer	
Efternavn	Henden	
Akademisk grad	Lavere grad	
Privatadresse	Skipperløkka 10	
Postnr/sted (privatadresse)	3613 Kongsberg	
Telefon/mobil	41698118 /	
E-post	henden_2@hotmail.com	
5. Formålet med prosjektet		
Formål	Målinger av synsfeltet ved hjelp av en perimeter er en vanlig undersøkelsesmetode for å måle netthinnens følsomhet perifer fra øyets fikseringspunkt. Det er viktig å kjenne til hvor stor variabilitet som kjennetegner denne type målinger. Det primære formålet med studien er derfor å undersøke variabiliteten for gjentatte synsfeltmålinger med Medmont M700 perimeter. Studiens sekundære formålet er å sammenligne variabiliteten for gjentatte synsfeltmålinger for en gruppe med testpersoner som blir testet for første gang (uerfaren) med en gruppe testpersoner som har blitt testet flere ganger tidligere (erfaren).	Redegjør kort for prosjektets formål, problemstilling, forskningsspørsmål o.l. Maks 750 tegn.
6. Prosjektomfang		

Velg omfang	<ul style="list-style-type: none"> ● Enkel institusjon ○ Nasjonalt samarbeidsprosjekt ○ Internasjonalt samarbeidsprosjekt 	Med samarbeidsprosjekt menes prosjekt som gjennomføres av flere institusjoner samtidig, som har samme formål og hvor personopplysninger utveksles.
Oppgi øvrige institusjoner		
Oppgi hvordan samarbeidet foregår		
7. Utvalgsbeskrivelse		
Utvalget	Utvalget består av unge friske mennesker mellom 19 og 31 år.	Med utvalg menes dem som deltar i undersøkelsen eller dem det innhentes opplysninger om. F.eks. et representativt utvalg av befolkningen, skoleelever med lese- og skrivervansker, pasienter, innsatte.
Rekruttering og trekking	Utvalges rekrutteres fra optometristudenter ved Avdeling for optometri og synsvitenskap, Høgskolen i Buskerud, studiested Kongsberg.	Beskriv hvordan utvalget trekkes eller rekrutteres og oppgi hvem som foretar den. Et utvalg kan trekkes fra registre som f.eks. Folkeregisteret, SSB-registre, pasientregistre, eller det kan rekrutteres gjennom f.eks. en bedrift, skole, idrettsmiljø, eget nettverk.
Førstegangskontakt	For å rekruttere fra studiepopulasjonen vil vi sende ut invitasjon via e-post til førsteklasinger på optometristudiet ved Høgskolen i Buskerud. Invitasjonen følges opp med klassebesøk hvor informasjonen om studien blir gitt i form av et kort foredrag, supplert med skriftlig informasjon som deles ut. Det vil bli sendt rundt et ark hvor alle som er interesserte kan skrive seg på med navn, e-postadresse og telefonnummer. Vi vil ta kontakt med de respektive personene senere for å avtale tid for rekruttering, samtykke og måletidspunkt. Rekruttering til gruppen med erfarne forsøkspersoner vil i første hånd skje fra medlemmene i prosjektgruppen. Hvis ikke gruppen blir fylt opp av gruppens egne medlemmer vil rekrutteringen utvides til en studiepopulasjon bestående av 3.klassinger ved optometrinlinjen ved Høgskolen i Buskerud. Informasjon vil da distribueres via en felles Facebook-side. For å unngå utvalgsskjevhet med tanke på de to gruppene, vil vi gi lik muntlig invitasjon til begge gruppene. Den erfarne gruppen vil også få mulighet til å skrive seg opp på et ark, og vil senere bli kontaktet av oss for videre rekruttering.	Beskriv hvordan førstegangskontakten opprettes og oppgi hvem som foretar den. Les mer om førstegangskontakt
Alder på utvalget	<input type="checkbox"/> Barn (0-15 år) <input type="checkbox"/> Ungdom (16-17 år) <input checked="" type="checkbox"/> Voksne (over 18 år)	
Antall personer som inngår i utvalget	14	
Inkluderes det myndige personer med redusert eller manglende samtykkekompetanse?	Ja ○ Nei ●	Begrunn hvorfor det er nødvendig å inkludere myndige personer med redusert eller manglende samtykkekompetanse.
Hvis ja, begrunn		Les mer om inklusjon i forskning av myndige personer med redusert eller manglende samtykkekompetanse
8. Metode for innsamling av personopplysninger		
Kryss av for hvilke datainnsamlingsmetoder og datakilder som vil benyttes	<input type="checkbox"/> Spørreskjema <input checked="" type="checkbox"/> Personlig intervju <input type="checkbox"/> Gruppeintervju <input type="checkbox"/> Observasjon <input type="checkbox"/> Psykologiske/pedagogiske tester <input checked="" type="checkbox"/> Medisinske undersøkelser/tester <input type="checkbox"/> Journaldata <input type="checkbox"/> Registerdata <input type="checkbox"/> Annen innsamlingsmetode	Personopplysninger kan innhentes direkte fra den registrerte f.eks. gjennom spørreskjema, intervju, tester, og/eller ulike journaler (f.eks. elevmapper, NAV, PPT, sykehus) og/eller registre (f.eks. Statistisk sentralbyrå, sentrale helseregistre).
Annen innsamlingsmetode, oppgi hvilken		

Kommentar	Personlig intervju i forbindelse med rekruttering. Medisinsk undersøkelse består av synsfeltsundersøkelse (perimetri).	
9. Datamaterialets innhold		
Redegjør for hvilke opplysninger som samles inn	Perimetriske verdier (synsfeltsundersøkelse); Synsstyrke (visus); Synsfeil (ametropi); Kjønn; Alder.	Spørreskjema, intervju-/temaguide, observasjonsbeskrivelse m.m. sendes inn sammen med meldeskjemaet. NB! Vedleggene lastes opp til sist i meldeskjema, se punkt 16 Vedlegg.
Samles det inn direkte personidentifiserende opplysninger?	Ja • Nei ○	Dersom det krysses av for ja her, se nærmere under punkt 11 Informasjonssikkerhet.
Hvis ja, hvilke?	<input type="checkbox"/> 11-sifret fødselsnummer <input checked="" type="checkbox"/> Navn, fødselsdato, adresse, e-postadresse og/eller telefonnummer	Les mer om hva personopplysninger er NB! Selv om opplysningene er anonymiserte i oppgave/rapport, må det krysses av dersom direkte og/eller indirekte personidentifiserende opplysninger innhentes/registreres i forbindelse med prosjektet.
Spesifiser hvilke	Navn; Fødselsdato; E-postadresse; Telefonnummer	
Samles det inn indirekte personidentifiserende opplysninger?	Ja • Nei ○	En person vil være indirekte identifiserbar dersom det er mulig å identifisere vedkommende gjennom bakgrunnsopplysninger som for eksempel bostedskommune eller arbeidsplass/skole kombinert med opplysninger som alder, kjønn, yrke, diagnose, etc. Kryss også av dersom ip-adresse registreres.
Hvis ja, hvilke?	Alder (beregnes fra fødselsdato); Kjønn	
Samles det inn sensitive personopplysninger?	Ja ○ Nei •	
Hvis ja, hvilke?	<input type="checkbox"/> Rasemessig eller etnisk bakgrunn, eller politisk, filosofisk eller religiøs oppfatning <input type="checkbox"/> At en person har vært mistenkt, siktet, tiltalt eller dømt for en straffbar handling <input type="checkbox"/> Helseforhold <input type="checkbox"/> Seksuelle forhold <input type="checkbox"/> Medlemskap i fagforeninger	
Samles det inn opplysninger om tredjeperson?	Ja ○ Nei •	Med opplysninger om tredjeperson menes opplysninger som kan spores tilbake til personer som ikke inngår i utvalget. Eksempler på tredjeperson er kollega, elev, klient, familiemedlem.
Hvis ja, hvem er tredjeperson og hvilke opplysninger registreres?		
Hvordan informeres tredjeperson om behandlingen?	<input type="checkbox"/> Skriftlig <input type="checkbox"/> Muntlig <input type="checkbox"/> Informeres ikke	
Informeres ikke, begrunn		
10. Informasjon og samtykke		
Oppgi hvordan utvalget informeres	<input checked="" type="checkbox"/> Skriftlig <input checked="" type="checkbox"/> Muntlig <input type="checkbox"/> Informeres ikke	Vennligst send inn informasjonsskrivet eller mal for muntlig informasjon sammen med meldeskjema. NB! Vedlegg lastes opp til sist i meldeskjemaet, se punkt 16 Vedlegg.
Begrunn		Dersom utvalget ikke skal informeres om behandlingen av personopplysninger må det begrunnes. Les mer om krav til informasjon og gyldig samtykke, samt om forskning uten samtykke
Oppgi hvordan samtykke fra utvalget innhentes	<input checked="" type="checkbox"/> Skriftlig <input type="checkbox"/> Muntlig <input type="checkbox"/> Innhentes ikke	Dersom det innhentes skriftlig samtykke anbefales det at samtykkeerklæringen utformes som en

Innhentes ikke, begrunn		
11. Informasjonssikkerhet		
Direkte personidentifiserende opplysninger erstattes med et referansenummer som viser til en atskilt navneliste (koblingsnøkkel)	Ja • Nei ○	Har du krysset av for ja under punkt 9 Datamaterialeets innhold må det merkes av for hvordan direkte personidentifiserende opplysninger registreres.
Hvordan oppbevares navnelisten/ koblingsnøkkelen og hvem har tilgang til den?	Navnelisten og koblingsnøkkelen oppbevares innelåst sammen. Studentårsjefleder har tilgang til dette.	NB! Som hovedregel bør ikke direkte personidentifiserende opplysninger registreres sammen med det øvrige datamaterialet.
Direkte personidentifiserende opplysninger oppbevares sammen med det øvrige materialet	Ja ○ Nei •	
Hvorfor oppbevares direkte personidentifiserende opplysninger sammen med det øvrige datamaterialet?		
Oppbevares direkte personidentifiserbare opplysninger på andre måter?	Ja ○ Nei •	
Spesifiser		
Hvordan registreres og oppbevares datamaterialet?	<input type="checkbox"/> Fysisk isolert datamaskin tilhørende virksomheten <input checked="" type="checkbox"/> Datamaskin i nettverkssystem tilhørende virksomheten <input type="checkbox"/> Datamaskin i nettverkssystem tilknyttet Internett tilhørende virksomheten <input type="checkbox"/> Fysisk isolert privat datamaskin <input type="checkbox"/> Privat datamaskin tilknyttet Internett <input type="checkbox"/> Videoopptak/fotografi <input type="checkbox"/> Lydopptak <input checked="" type="checkbox"/> Notater/papir <input type="checkbox"/> Annen registreringsmetode	Merk av for hvilke hjelpemidler som benyttes for registrering og analyse av opplysninger. Sett flere kryss dersom opplysningene registreres på flere måter.
Annen registreringsmetode beskriv		
Behandles lyd-/videoopptak og/eller fotografi ved hjelp av datamaskinbasert utstyr?	Ja ○ Nei •	Kryss av for ja dersom opptak eller foto behandles som lyd-/bildefil. Les mer om behandling av lyd og bilde.
Hvordan er datamaterialet beskyttet mot at uvedkommende får innsyn?	Datamaskinen er beskyttet med brukernavn og passord, og står i et låsbart rom. Utskrifter oppbevares innelåst.	Er f.eks. datamaskintilgangen beskyttet med brukernavn og passord, står datamaskinen i et låsbart rom, og hvordan sikres bærbare enheter, utskrifter og opptak?
Dersom det benyttes mobile lagringsenheter (bærbar datamaskin, minnepenn, minnekort, cd, ekstern harddisk, mobiltelefon), oppgi hvilke		NB! Mobile lagringsenheter bør ha mulighet for kryptering.
Vil medarbeidere ha tilgang til datamaterialet på lik linje med daglig ansvarlig/student?	Ja • Nei ○	
Hvis ja, hvem?	Studentprosjektgruppens medlemmer: Guro Bjørnland, Tina Jeanett Dahler, Nadia Calas, Mari Skinnnes Narverud, Margarita Kuncheva, Ingebjørg Rusti. Veileder: Per Lundmark	
Overføres personopplysninger ved hjelp av e-post/internett?	Ja ○ Nei •	F.eks. ved bruk av elektronisk spørreskjema, overføring av data til samarbeidspartner/databehandler mm.
Hvis ja, hvilke?		
Vil personopplysninger bli utlevert til andre enn prosjektgruppen?	Ja ○ Nei •	

Side 4

Hvis ja, til hvem?		
Samles opplysningene inn/behandles av en databehandler?	Ja o Nei •	Dersom det benyttes eksterne til helt eller delvis å behandle personopplysninger, f.eks. Questback, Synovate MMI, Norfakta eller transkriberingsassistent eller tolk, er dette å betrakte som en databehandler. Slike oppdrag må kontraktreguleres Les mer om databehandleravtaler her
Hvis ja, hvilken?		
12. Vurdering/godkjenning fra andre instanser		
Søkes det om dispensasjon fra taushetsplikten for å få tilgang til data?	Ja o Nei •	For å få tilgang til taushetsbelagte opplysninger fra f.eks. NAV, PPT, sykehus, må det søkes om dispensasjon fra taushetsplikten. Dispensasjon søkes vanligvis fra aktuelt departement. Dispensasjon fra taushetsplikten for helseopplysninger skal for alle typer forskning søkes Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk
Kommentar		
Søkes det godkjenning fra andre instanser?	Ja o Nei •	F.eks. søke registreier om tilgang til data, en ledelse om tilgang til forskning i virksomhet, skole, etc.
Hvis ja, hvilke?		
13. Prosjektperiode		
Prosjektperiode	Prosjektstart:16/01/2012 Prosjektslutt:22/06/2012	Prosjektstart Vennligst oppgi tidspunktet for når førstegangskontakten med utvalgt opprettes og/eller datainnsamlingen starter. Prosjektslutt Vennligst oppgi tidspunktet for når datamaterialet enten skal anonymiseres/slottes, eller arkiveres i påvente av oppfølgingsstudier eller annet. Prosjektet anses vanligvis som avsluttet når de oppgitte analyser er ferdigstilt og resultatene publisert, eller oppgave/avhandling er innlevert og sensurert.
Hva skal skje med datamaterialet ved prosjektslutt?	<input checked="" type="checkbox"/> Datamaterialet anonymiseres <input type="checkbox"/> Datamaterialet oppbevares med personidentifikasjon	Med anonymisering menes at datamaterialet bearbeides slik at det ikke lenger er mulig å føre opplysningene tilbake til enkeltpersoner. NB! Merk at dette omfatter både oppgave/publikasjon og rådata. Les mer om anonymisering
Hvordan skal datamaterialet anonymiseres?	ID-nøkkelen som binder datamaterialet til forsøkspersonenes navn blir slettet ved prosjektets avslutning.	Hovedregelen for videre oppbevaring av data med personidentifikasjon er samtykke fra den registrerte.
Hvorfor skal datamaterialet oppbevares med personidentifikasjon?		Årsaker til oppbevaring kan være planlagte oppfølgingsstudier, undervisningsformål eller annet.
Hvor skal datamaterialet oppbevares, og hvor lenge?		Datamaterialet kan oppbevares ved egen institusjon, offentlig arkiv eller annet. Les om arkivering hos NSD
14. Finansiering		
Hvordan finansieres prosjektet?	Egeninnsats	
15. Tilleggsopplysninger		
Tilleggsopplysninger	Vedlagt protokoll inkluderer informert samtykkeskjema.	

16. Vedlegg	
Antall vedlegg	1