

Optik

VETENSKAP # 6/7-2017

www.optikbranschen.se

Sommar med nya kollegor och material

Då är sommaren här och det första examensarbetet slutfört under året kan presenteras. Det är riktigt roligt att se hur synen på utbildning har vidgats inom vår bransch. Att optiker med lång erfarenhet men en annan utbildningsbakgrund än den som är idag satsar på vidareutbildning och blir så intresserade att de kompletterar för att kunna ta en magister eller masterexamen också. Det måste tyda på att arbetet blir roligare och mer inspirerande ju mer kunskap man har.

Den första artikeln här är en sådan kandidatuppsats, där det undersöks hur arbetet har förändrats för optiker med behörighet att använda diagnostiska droppar sedan behörigheten kom, men också hur nöjda dessa optiker är mer sitt arbete.

Den andra artikeln ligger som länk och handlar om hur pupillens spastiska kontraktionsrörelse påverkas via sympatiska eller parasympatiska nerver av olika typer av mydriatika.

Även om vårens första arbeten är som vårens primörer, något att längta till, så ser man ändå fram emot när alla de andra också kommer så att det finns mycket att välja av. Har du som gått grundutbildning, magisterutbildning eller kompletterat till något av dessa och gjort ett examensarbete och inte har skickat det till mig ännu så gör det,

mailen finns här intill. Det är roligt och givande för era kollegor att kunna läsa vad ni har kommit fram till, ert arbete får ett mervärde.

Även om år av studier är avslutade med en examen så är finns det behov av vidareutbildning och inhämtning av ny kunskap. Ett sätt kan vara att läsa artiklar som presenteras här. Ett annat är de korta SOFEP kurser som optikerförbundet erbjuder på olika platser i landet, dessa kurser har både teoretiskt och praktiskt innehåll. På Optikerförbundets hemsida finns de olika kurserna och anmälningsinformation.

De första kurserna för hösten ges fredagen den 25 augusti under mässhelgen i Stockholm, en av kurserna är "Att skriva remiss" den andra är en ny kurs som handlar om primärvård. Där tas upp vad vi optiker kan göra som primärvårdsinstans men också vad vi ska remittera vidare till annan primärvård. Vi hoppas på många anmälningar nu när det nu ges SOFEP-kurser i Stockholm som varit ett önskemål. Frågor för CET poäng finns som vanligt på Optikerförbundets hemsida och artiklarna i sin helhet på Optikbranschens hemsida. Jag önskar er alla en skön och avkopplande sommar så att batterierna är laddade inför hösten.

CATARINA ERICSON



Catarina Ericson är OPTIK:s vetenskapsredaktör. Hon är MSc i Klinisk Optometri och Leg Optiker.

e-post:
catarina@optik.se

■ **Artikel 1:** Behörighet att använda diagnostiska ögondroppar – har det förändrat arbetet för svenska optiker?

2

■ **Artikel 2:** Uppkomst av pupillens kontraktioner via det autonoma nervsystemet

3

Redaktörens kommentar:

Det är ett intressant och viktigt ämne som många av oss varit delaktiga i att ge underlag till. Rekommendationen att läsa hela arbetet gäller inte bara optiker utan alla i branschen.

Behörighet att använda diagnostiska ögondroppar – har det förändrat arbetet för svenska optiker?

AV STINA LÖNN

Sammanfattning

Har behörigheten att använda diagnostiska ögondroppar förändrat arbetet för svenska optiker? Studien genomfördes med hjälp av en webbaserad enkät som administrerades via epost och sociala medier till behöriga optiker. 55 optiker inkluderades i studien. Hälften av respondenterna svarade att deras arbete inte hade förändrats med den nya behörigheten. Svaren var statistiskt signifikanta. Studien gav ytterligare information i flera aspekter. De flesta optiker som arbetade på ögonkliniker hade delegering innan de fick egen behörighet att använda diagnostiska ögondroppar. De optiker som arbetade på kliniker var mer nöjda med den kliniska delen i sitt arbete jämfört med de som arbetade i butiker. De flesta optiker med behörighet att använda diagnostiska ögondroppar arbetade i Stockholm och det fanns ingen av respondenterna med behörigheten bosatt norr om Dalarna. När studien skrevs fanns ingen distansutbildning som gav behörighet att använda diagnostiska ögondroppar.



**Karolinska
Institutet**

Institutionen för Klinisk Neurovetenskap
Optikerutbildningen/Examensarbete
Optometri
Examensarbete C-nivå, 15 högskolepoäng
värterminen 2017

**”Behörighet att använda diagnostiska ögondroppar
– har det förändrat arbetet för svenska optiker?”**

**”Eligibility to use diagnostic eye drops
– has it changed the work situation for Swedish
optometrists?”**

Länk:

http://www.optikbranschen.se/Examensarbete_kandidat_Stina_Lonn.pdf

Redaktörens kommentar:

Introduktionsdelen ger en bra genomgång på hur pupillen påverkas genom det autonoma nervsystemet. Även metod och resultatdelarna är intressanta.

Uppkomst av pupillens kontraktioner via det autonoma nervsystemet

Syftet med denna studie var att undersöka rollen hos det sympatiska (SNS) och parasympatiska nervsystemet (PNS) vid olika pupillkontraktioner. Studien utfördes parat med tre kohorter som antingen fick 1,0 procent tropicamid (PNS-antagonist) i ljus (TL), 1,0 procent tropicamid i mörker (TD) eller tio procent fenylefrin (SNS) i ljus (PL). Varje person fick en droppe av det slumpmässigt bestämda behandlingsmedlet i ett öga medan det andra ögat fungerade som kontroll. undersökning gjordes sedan var femte minut i 40 minuter. Rörelser analyserades och jämfördes mellan ögon och kohorter. Pupillförändring med en distinkt dominerande frekvens fanns vid alla mätningar (behandlingsöga i förhållande till kontrollöga) det minskade i TL- och TD-grupperna, men förändrades inte i PL gruppen, trots att PL-pupillerna utvidgar sig till en viss del som liknar TD.

Sammanfattning: Catarina Ericson

Physiology and Pharmacology

Origins of Pupillary Hippus in the Autonomic Nervous System

Philip R. K. Turnbull, Nouzar Irani, Nicky Lim, and John R. Phillips

School of Optometry and Vision Science, The University of Auckland, Auckland, New Zealand

Correspondence: Philip R.K. Turnbull, School of Optometry and Vision Science, The University of Auckland, Private Bag 92019, Auckland 1142, New Zealand; p.turnbull@auckland.ac.nz

Submitted: September 19, 2016
Accepted: November 14, 2016

Citation: Turnbull PRK, Irani N, Lim N, Phillips JR. Origins of pupillary hippus in the autonomic nervous system. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017;58:197-203. DOI:10.1167/iops.1620785

PURPOSE. The purpose of this study was to determine the relative roles of the sympathetic (SNS) and parasympathetic nervous system (PNS) in pupillary hippus.

METHODS. We used a paired-eye control study design with three cohorts receiving either 1.0% tropicamide (PNS antagonist) in light (TL), 1.0% tropicamide in dark (TD), or 10% phenylephrine (SNS) in light (PL), $n = 12$ in each. Each subject received one drop to the randomly determined treatment eye, while the other eye served as control. Bilateral measures of pupil size and dynamics were made over 2.6 seconds using an infrared eyetracker sampling at 500 Hz. Measures were taken at baseline, then every 5 minutes for 40 minutes. Hippus, analyzed in both time and frequency domains, was compared between eyes and cohorts.

RESULTS. Pupillary hippus with a distinct dominant frequency was present in all measures at baseline (mean: 0.62 Hz, SD: 0.213 Hz), and that frequency did not change in any group ($P = 0.971$). Hippus magnitude (treatment eye relative to control eye) decreased in the TL ($-72.8 \pm 4.7\%$, $P < 0.0001$) and TD ($-71.3 \pm 2.6\%$, $P < 0.0001$) groups, but did not change in the PL ($+5.4 \pm 13.7\%$, $P = 0.173$) group, despite PL pupils dilating to a proportion similar to TD.

CONCLUSIONS. Pupillary hippus can be extinguished by antagonizing the PNS, whereas agonizing the SNS dilates the pupil without affecting hippus. This suggests that hippus originates from central PNS activity, and not from SNS activity, or oscillations in the balance between PNS and SNS at the pupil.

Keywords: pupils, parasympathetic nerves, sympathetic nerves

In the absence of changes in external influences such as luminance, mood, and fixation, the pupil is in constant motion. Such pupillary unrest is termed hippus and has long been recognized but is poorly understood.¹ Hippus is spasmodic, cyclic, bilaterally in phase, and is usually considered benign,^{2,3} although exaggerated hippus has been associated with epileptic seizures⁴ and increased mortality,⁵ and decreased hippus may occur in myasthenia gravis.⁶ Hippus lacks a precise definition,⁷ and there is poor consistency in the descriptions of its parameters. This is likely due to the variety of techniques used to assess the pupil movements, wide intraindividual variation,⁸ and poor understanding of its mechanism. Reported hippus frequency ranges from 0.04⁷ to 2 Hz, with the majority of studies finding a peak frequency near 0.3 Hz.^{8,9} The magnitude of the pupil size variations range from not detectable (usually with naked eye observation) to over 0.5 mm.⁴

The role of the parasympathetic nervous system (PNS) and sympathetic nervous system (SNS) input to the iris as a determinant of overall pupil size has been well described¹⁰⁻¹²; however, the mechanism of hippus remains elusive.^{8,13} Some have hypothesized that as pupil diameter is determined from the relative input of the SNS and PNS, hippus is likely due to feedback or noise from this continuous neurologic antagonism.^{10,14-16} However, the origin of hippus is likely in the central nervous system rather than local to the eye, because hippus movements are bilaterally consensual. Additionally, hippus is partially correlated with respiratory¹⁷ and cardiac activity.^{18,19} Some have suggested that hippus is a function of SNS tone alone,²⁰ while others have suggested it is driven by the PNS

input,^{17,21} despite dissonance between accommodative microfluctuations and hippus.²² Burtis et al.²³ attempted to tease out the role of the PNS and SNS in hippus by exploiting both the modest asymmetry in monocular visual field projection and inherent cortical lateralization of the autonomic nervous system.²⁴⁻²⁶ By occluding either the left or right eye to differentially activate each cortical hemisphere, and by extension the PNS or SNS, they saw slight differences in pupil dilation based on which eye was occluded, but their study lacked sufficient power to detect a difference in hippus activity.

In this study we aimed to determine the roles of the SNS and PNS in pupillary hippus by pharmacologic means. Participants received either a PNS antagonist (tropicamide) or a SNS agonist (phenylephrine) to dilate their pupil. To control for the effect of changing the relative nervous system input to the iris due to dilation alone, a third cohort received tropicamide in darkness.

METHODS

Study Design

We used a paired-eye control study design, with three cohorts of 12 subjects (36 paired-eye comparisons). Each cohort received either phenylephrine 10% or tropicamide 1% in bright indoor illumination (1200 lux) or tropicamide 1% in a darkened room (<2 lux). Subjects who participated in more than one cohort had a washout period of at least 1 week.

In total, 22 unique subjects completed 36 visits across the three cohorts (mean age 23.2, range 21-32 years, 12 males). Exclusion criteria included ocular or central nervous system



Länk:

<http://iops.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2598502&resultClick=1>

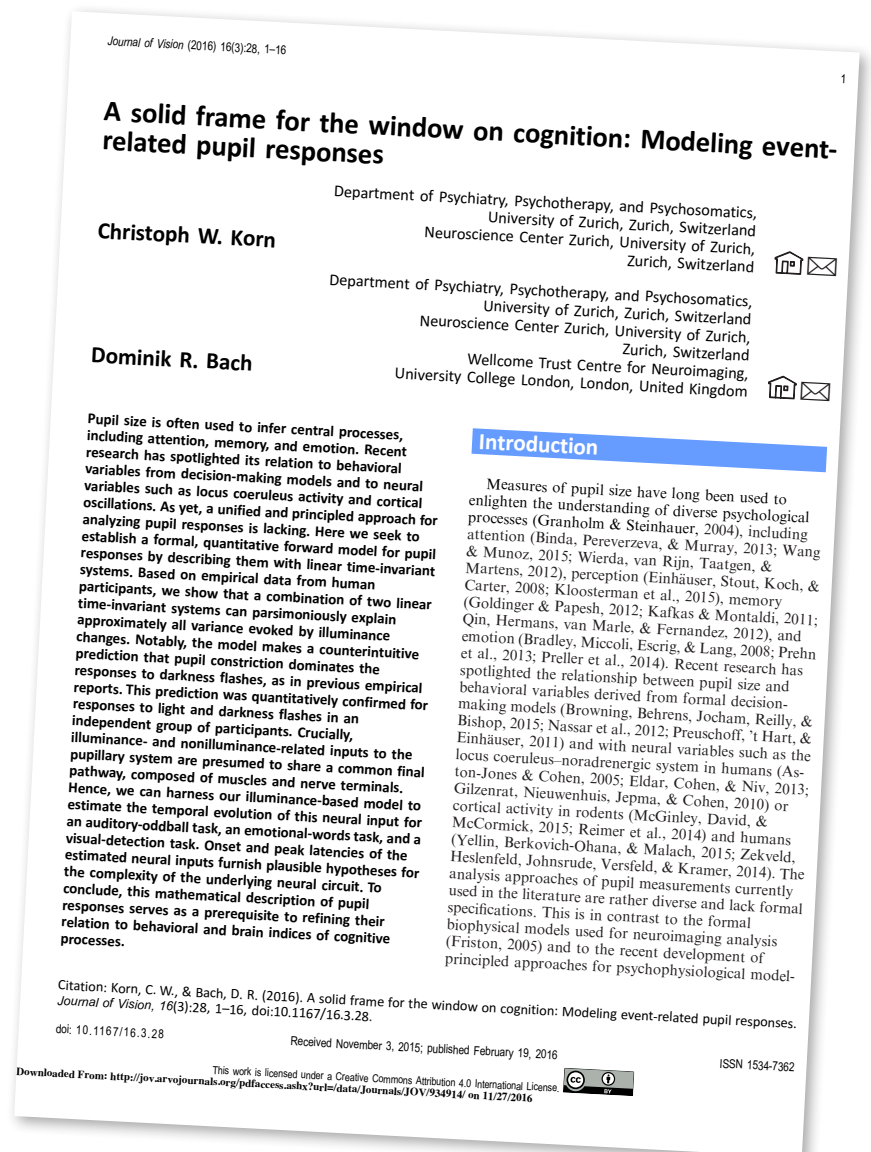
Redaktörens kommentar:

I introduktionen finns mycket intressant fakta om vad som kan påverka pupillens reaktion. Både metod och resultatet ger spännande kunskaper i området, missa inte slutsatsen den binder samman mycket.

Utformning av en mätmetod för händelserelaterad pupillrespons

Pupillens storlek används ofta för att beteckna centrala processer som uppmärksamhet, minne och känslor. Ny forskning har fokuserat på dess förhållande till olika beteendevariabler som beslutstagande till neurala variabler såsom Locus coeruleus aktivitet och kortikala svängningar. Än så länge saknas en enhetlig och principiell modell för att analysera pupillens respons. Här försöker man att etablera en formell, kvantitativ, framtida modell för pupillresponsen genom att beskriva den med ett linjärt tidsfast system. Illuminans – och nonilluminans relaterade ingångar till pupillsystemet antas dela en gemensam slutlig väg, bestående av muskler och nervändar. Därför kan denna belysningsbaserade modell nyttjas för att uppskatta tidsåtgången för neural input vid en auditiv-kuf uppgift, en visuell detekteringsuppgift och en uppgift med emotionella ord. Denna matematiska beskrivning av pupillens respons kan fungera som en förutsättning för att förfina relationen till hjärnans register för beteendemässiga och kognitiva processer.

Sammanfattning: **Catarina Ericson**



Länk till artikeln:

<http://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2496281&resultClick=1>

Redaktörens kommentar:

Bakgrund- och resultatdelen är intressanta och visar att även en persons ögon kan fungera olika vid olika tillfällen

Hur avståndet till en tv-skärm påverkar ögats Ocular Protection index

BAKGRUND

Teorin att det är skadligt för ögonen att sitta för nära tv:n har förmodligen existerat lika länge som tv-apparaten funnits i våra hem för personligt bruk. Många av oss har sedan barnsben fått höra av våra föräldrar att det är farligt för ögonen att sitta för nära tv:n. Enligt myndigheten för radio och tv har 97 % av alla hushåll i Sverige en tv-apparat, varav hela 34 % av dessa har två eller fler tv-apparater (Medieutveckling, 2013).

Det genomsnittliga tv-tittandet i Sverige uppgår till 100 minuter om dagen i åldersgruppen 20-64 år. I tillägg till detta så ökar även alternativa möjligheter att titta på tv-sändningar via dator, surfplatta och mobiltelefon (Statistiska centralbyrån 2010/2011). Upp till så många som hälften av Sveriges befolkning har tillgång till att streama tv-sändningar via sin dator och 35 % har tillgång till tv via mobiltelefonen (Medieutveckling, 2013).

Statistiska centralbyråns data insamlad mellan 2012-2013, där barns levnadsförhållandes har undersökts, visar att cirka en femtedel av alla pojkar mellan 10 och 18 år i Sverige spelar tv/datorspel minst tre timmar per dag (Statistiska centralbyrån 2014).

Tv-tittande är uppenbarligen en stor del av människans vardag, både för barn och vuxna. Frågan som ofta ställs är, kan det vara skadligt för våra ögon?

Synen är ett av människans viktigaste sinnen, vilket innebär att ögat behöver ett bra skydd mot yttre potentiella faror. Ett av dessa skydd är ögats tårfilm som utöver att skydda ögat mot infektioner även har flera andra viktiga funktioner. Eftersom hornhinnan är ojämn är tårfilmen viktig för att skapa en jämn optisk yta som ger en klar avbildning. Tårfilmen ska även verka som

smörjmedel till ögonlockens blinkrörelser och förse hornhinnan med näring (Efron, 2012).

Tårfilmen består utav tre lager; mucinlagret, vattenlagret och lipidlagret. Mucinlagret är det innersta lagret och skapar en hydrofil yta för att fästa vattenlagret mot hornhinnan. Vattenlagret är det mellersta lagret som förser hornhinnan med syre och näring. Lipidlagret klär vattenlagret med sin oljiga konsistens för att förhindra att tårarna avdunstar (Lemp & Hamill, 1973).

För att tårfilmen ska kunna fylla sin funktion behöver alla komponenter av tårfilmen finnas i tillräcklig mängd, dessutom är tårfilmen beroende av en normal blinkfunktion. Blinkfunktionens huvuduppgift är att stabilisera och sprida ut tårfilmen för att bibehålla en god optisk kvalitet och att skydda ögats yta (Al-Adulmunem, 1999; Rodriguez et al., 2013).

Blinkfrekvensen är mycket varierande vid aktiviteter som kräver koncentration, som till exempel läsning, bilkörning och när man tittar på tv (Krachmer et al., 1997).

Tidigare studier visar att blinkfrekvensen sänks markant vid koncentrationsarbete vid en datorskärm, dock förändras inte tårfilmens stabilitet (Patel et al., 1991).

Om tårfilmen eller blinkreflexen inte fungerar som vanligt kan detta leda till besvär med torra ögon. Torra ögon är ett patologiskt tillstånd som kan bero på många faktorer, vilket resulterar i symptom som nedsatt syn, irritation, skada i ögats främre del. Om tårfilmen är instabil kan det leda till inflammationer och skador på ögat (Efron, 2012).

För att mäta stabiliteten i tårfilmen kan Non-invasiv Break Up Time (NiBut) användas. NiBut definieras som tiden i sekunder mellan en fullständig blinkning

tills tårffilmen spricker upp. För att mäta NiBut kan en keratometer eller ett tearscope användas och på så sätt undvika att påverka tårffilmen genom att färga med fluorescein (Efron, 2012).

Vanligtvis betraktades endast NiBut när tårffilmens stabilitet bedömdes. I slutet av 70-talet började man ta hänsyn till blinkningar och vidare forskning visar att både NiBut och blinkfrekvensen är viktiga för att bedöma tårffilmens stabilitet och skilja på friska och torra ögon (Johnstone et al., 2013).

Blinkfrekvensen kan räknas ut genom att ta fram Inter Blink Intervall (IBI), där IBI är tiden i sekunder mellan två fullständiga blinkningar som räknas ut genom följande formel (Ousler et al., 2002):

$$\text{Inter blink intervall: } \frac{60}{\text{Blinkningar per minut}}$$

Dessa två mätvärden kombineras till ett Ocular Protection Index (OPI). Detta har använts i många studier och kliniska tester (Abelsen et al., 2011). OPI räknas ut enligt följande formel (Ousler et al., 2002):

Ocular Protection Index:

$$\frac{\text{None Invasive Break Up Time}}{\text{Inter Blink Intervall}}$$

Ett OPI-värde < 1 betyder att tårffilmen har spruckit upp innan nästa blinkning sker, vilket betyder att hornhinnan är exponerad. Det kan leda till torra ögon. Ett OPI-värde > 1 betyder att tårffilmen fortfarande är intakt när nästa blinkning sker, vilket betyder att hornhinnan är skyddad hela tiden (Abelson et al., 2011).

Som tidigare studier har visat blinkar man mindre under en koncentrationskrävande uppgift vilket leder till ett lägre OPI. Detta är inget större problem vid läsning då blickriktningen vinklas svagt nedåt vilket i sin tur leder till att stor del av ögat redan täcks av det övre ögonlocket. I dagens samhälle koncentrerar vi oss mer på saker som är rakt framför oss exempelvis en datorskärm eller en tv-skärm där betraktningens vinkel lämnar ögat mer exponerat. Om då uppgiften man utför gör att man blinkar mindre finns risken för att OPI reduceras till < 1 (Blehm et al., 2005).

Syftet med studien är att undersöka om avståndet till tv-skärmen har en påverkan på ögats Ocular Protection Index.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

Denna studie följde de etiska överenskommelser som bestämdes i Helsingforsdeklarationen (2008). Skriftligt samtycke erhöles från alla medverkande i studien. Alla medverkande fick tydlig muntlig och skriftlig information att de när som helst fick avbryta sitt deltagande i studien.

I studien fick deltagarna utföra en koncentrationsupp-

gift genom att spela tv-spelet Pinballistik till playstation 3 på två olika avstånd. Spelet som är ett flipperspel valdes just för att ge en ökad koncentration då deltagaren behövde fokusera blicken på kulan hela tiden. För att maximera motivationen och koncentrationen utlovades ett pris till deltagaren med högst poäng i spelet.

Deltagare

Inklusionskriterier:

Korrigerad visus ≥ 1.0 .

Inga kända okulära patologier.

Inga glasögon under testerna för att undvika reflekterande ytor.

Mätningar;

- Antalet blinkningar vid normaltillstånd (under anamnes).

- Antalet blinkningar vid utförande av koncentrationskrävande uppgift på tv-skärm.

- NiBut före båda uppgifterna, samt efter varje spelomgång.

För att räkna antalet blinkningar användes en Gopro Hero 2 HD-kamera för att filma deltagaren på de två olika avstånden under tiden de spelade. Ett basvärde togs fram genom att filma personen under anamnesen. Det värdet användes som deltagarens normalvärde och fungerade som referenspunkt. I efterhand studerades filmerna och antalet blinkningar under speltidens sista minut räknades. På så sätt kunde ett IBI tas fram.

Avståndet till tv-skärmen räknades ut genom SVTs rekommendationer. Det gav oss avståndet 3,2 m. Det avstånd som ansågs vara "för nära" togs fram genom att dividera det rekommenderade avståndet med fyra (Sveriges Television).

För att eliminera inlärningseffekt och startordningens betydelse startade hälften av deltagarna på 3.2 m och andra hälften på 0.8m.

NiBUT-mätningen genomfördes med Tearscope plus med Topcon Slit-lamp SL-D2 Class one biomikroskop som förstoring.

Detta genomfördes tre gånger på höger öga för att få ett snittvärde på tårffilmens uppsprickningstid vid tre olika tillfällen, vid basvärdet och efter varje speltillfälle.

OPI räknades ut med med formeln:

Ocular Protection Index:

$$\frac{\text{None Invasive Break Up Time}}{\text{Inter Blink Intervall}}$$

Statistisk analys

För att analysera datan användes programmet Graphpad InStat version 3,06. Wilcoxon parat t-test användes för att jämföra OPI, IBI och NiBut på de olika avstånden, då datan var parat men ej normalfördelad. För att jämföra grupperna kvinnor och män samt linsbärare och ej linsbärare, användes Mann-Whitney test då datan var

varken parad eller normalfördelad.

RESULTAT

I studien ingick 32 st. försökspersoner (16 kvinnor, 16, män) varav 14 st. linsbärare. Snittåldern på deltagarna var 24,0 ±3,16.

Ocular Protection Index

Från basvärdet till testavstånden på 3,2m respektive 0,8m sjönk OPI signifikant ($p < 0.001$). Även OPI mellan 3,2m och 0,8m sjönk signifikant ($p=0,0160$).

OPI	Basvärde	3.2m	0.8m
Medelvärde	4,99 ±3,63	2,53 ±2,47	2,19 ±2,39
Lägsta värde	1,91	0,26	0,26
Högsta värde	22,34	13,96	13,03

Tabell 1. Tabellen visar högsta och lägsta värdena för OPI samt medelvärdet vid de olika avstånden.

Hos 32 % av de medverkande uppvisades en OPI < 1 vid koncentrationsuppgiften vid 0,8m samt 22 % vid 3,2m. Vid basvärde (normaltillstånd) hade samtliga deltagare ett OPI > 1.

IBI	Basvärde	3.2m	0.8m
Medelvärde	2,65 ±1,05	7,81 ±10,04	9,94 ±8,70
Lägsta värde	1,25	2,31	2,14
Högsta värde	6,67	60	30

Tabell 2. Tabellen visar högsta och lägsta värdena för IBI samt medelvärdet vid de olika avstånden

Inter Blink Intervall (IBI)

Från basvärdet till testavstånden på 3,2m respektive 0,8m ökade IBI signifikant ($p < 0,0001$). IBI ökade även mellan avstånden 3,2m och 0,8m ($p=0,0255$).

IBI	Basvärde	3.2m	0.8m
Kvinnor	2,52 ±1,23	4,91 ±10,04	6,69 ±6,52
Män	2,78 ±0,86	10,7 ±13,6	13,2 ±9,56

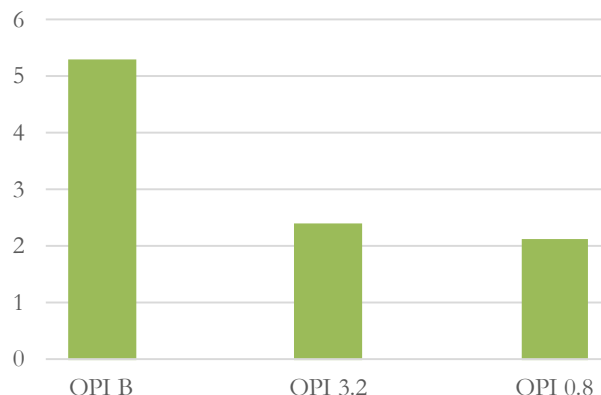
Tabell 3. Tabellen visar medelvärdet av IBI för kvinnor och män på samtliga avstånd.

Non-invasive Break Up Time (NiBut)

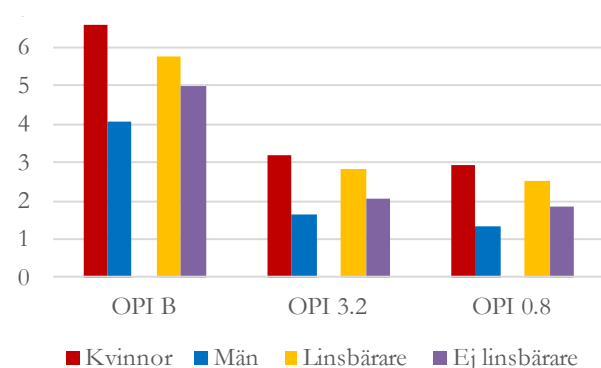
NiBut var konstant mellan de olika avstånden och skiljde sig inte heller ifrån basvärdet. NiBut skiljde sig ej mellan män och kvinnor och inte heller linsbärare.

Män och Kvinnor

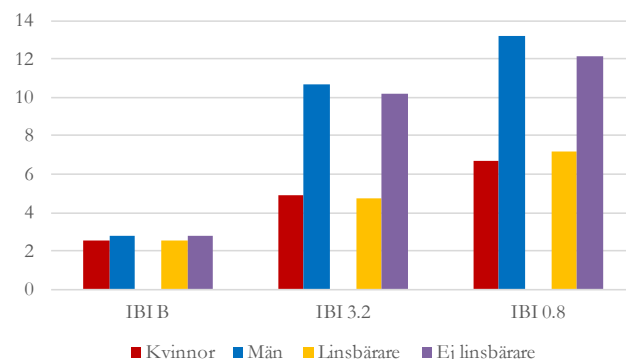
Vid normaltillståndet så blinkade kvinnor och män lika



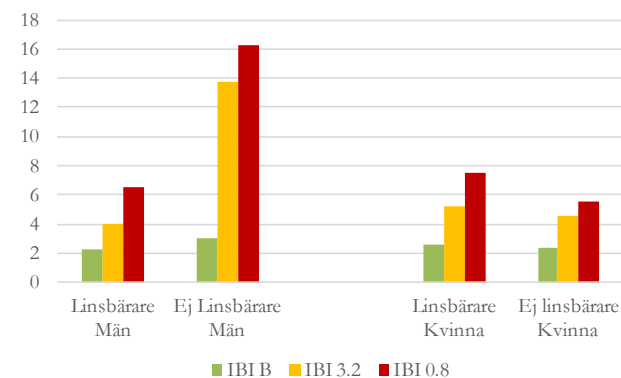
Figur 1. Diagrammet visar medelvärdet av OPI för samtliga avstånd.



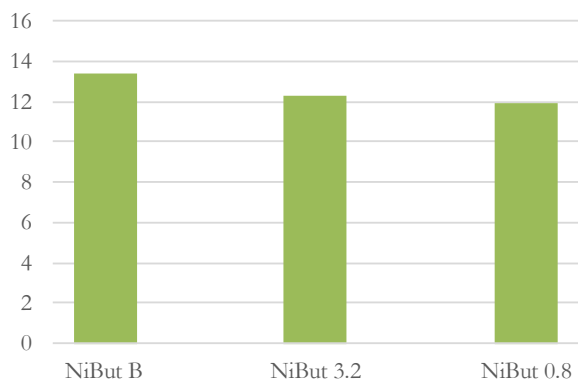
Figur 2. Diagrammet visar medelvärdet av OPI för samtliga



Figur 3. Diagrammet visar medelvärdet av IBI för samtliga grupper och avstånd.



Figur 4. Diagrammet visar en jämförelse mellan linsbärare och ej linsbärare på samtliga avstånd.



Figur 5. Diagrammet visar medelvärdet av NiBut på samtliga avstånd.

mycket. Vid koncentrationsuppgiften på 3,2m respektive 0,8m hade männen ett dubbelt så långt inter blinkintervall än kvinnorna ($p=0,0261$) (se tabell 3 och figur 3).

I de fall där OPI sjunker < 1 för avståndet 3,2m var 80 % män och vid 0,8m var 90 % män (se figur 2).

Linsbärare och ej linsbärare

Vid normaltillståndet så blinkade linsbärare och icke linsbärare lika mycket. Vid koncentrationsuppgiften på 3,2 m så blinkade linsbärare i snitt sex gånger mer per minut samt sju gånger mer per minut på 0,8m än icke linsbärare ($p_{3,2m}=0,0103$, $p_{0,8m}=0,0098$) (se figur 3).

DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Studiens resultat indikerar att ögats skydd i form av tårfilmen blir sämre vid ett för nära arbetsavstånd till tv-skärmen. Vi upptäckte att när arbetsavståndet krymper till ett för nära avstånd minskar antalet blinkningar och då ökar inter blinkintervallet. En lägre blinkfrekvens ökar risken till ett OPI < 1 , vilket betyder att tårfilmen spricker upp innan nästa blinkning och hornhinnan blir exponerad. Detta kan leda till torra ögon och potentiell skada av ögats främre segment.

Varför blinkar vi då mindre vid ett för nära avstånd till tv-skärmen?

En video som gjordes av Antimedia visar hur störtloppsåkaren Aksel Lund Svindal från Norge håller så pass starkt fokus under ett störtlopps åk att han inte blinkar alls under hela loppet (Antimedia.no). Aksel håller ögonen öppna för att det är fördelaktigt för prestationen och hans hälsa. Då störtlopp går väldigt snabbt kan en blinkning utelämnas för mycket information som i sin tur kan leda till misstag.

Vid ett för nära avstånd till tv-skärmen är en mindre del av spelplanen i spelarens överblick, då behöver ögat röra sig för att upptäcka all information om spelplanen. För att inte missa viktiga detaljer i spelet finns det en fördel i att ha ögonen öppna så lång tid så möjligt. Detta medför att man blinkar mindre och det kan liknas med

störtloppsexemplet förutom risken för allvarlig skada. Detta till skillnad mot när spelaren sitter på ett rekommenderat avstånd från tv-skärmen och har en större överblick över hela spelplanen.

I vår studie fick deltagarna spela tv-spel i fem minuter på varje avstånd. En mer verklighetstrogen bild skulle man först få då man undersöker under en längre speltid. En studie med en längre speltid skulle kunna ge oss svar om skillnaden blir ännu större över längre tid. Kanske kan hornhinnan vänja sig vid att vara exponerad så som den vänjer sig till irritationskänslan av linsbärande. För att uttala sig vidare om detta krävs mer ingående studier i ämnet.

Varför blinkar män mindre än kvinnor vid koncentrationsuppgiften?

Denna studie visar att män blinkar mindre än kvinnor vid koncentrationsuppgiften. Detta resultat är enigt med tidigare studier som visar att män blinkar mindre än kvinnor vid koncentrationsuppgifter som läsning och datoranvändning (Bentivoglio et al., 1997; Sforza et al., 2008). En av våra teorier är att män kanske har en mindre känslig hornhinna vilket gör att de kan hålla ögat öppet längre. En studie gjord 2015 visar dock att män inte har en mindre känslig hornhinna vilket förkastar vår teori (Khezri et al., 2015).

En annan teori är att detta skulle kunna bero på ett inlärt beteende. I anamnesen fick de medverkande uppskatta sin erfarenhet av tv-spel/datorspel. Männen uppskattar sig i snitt vara dubbelt så erfarna som kvinnorna vilket skulle kunna stödja denna teori. Tidigare studier visar att män blinkar mindre vid både läsning och datorarbete men vad det beror på är oklart då sambandet mellan inläring och blinkfrekvens relativt är utforskat.

Varför blinkar linsbärare mer än icke linsbärare?

Tidigare studier har visat att linsbärare blinkar mer än icke linsbärare (Jansen et al., 2010). Vad detta exakt beror på är inte fastställt. En förklaring skulle kunna vara att tårfilmen blir tunnare då den delas upp i en prelins tårfilm och postlins tårfilm (Nichols et al., 2003)

En ytterligare förklaring kan vara att den naturliga blinkreflexen ökar då en lins sitter på ögats cornea (York et al., 1971).

Bland försökspersonerna i studien vi utförde fanns det 14 st som var linsbärare. Linsbärarna hade en blinkfrekvens som var sex gånger mer per minut än de som var icke linsbärare.

SLUTSATSER

I vår studie hade fyra försökspersoner av de tio som sjönk till ett OPI < 1 på det för nära avståndet ett OPI > 1 på det rekommenderade avståndet från tv-skärmen, vilket betyder att ett korrekt avstånd till tv-skärmen

skulle förhindra deras risk att få en exponerad hornhinna. Därför bör våra resultat kunna bidra till att tv-leverantörer i framtiden får upp ögonen för de problem som kan uppstå vid ett felaktigt avstånd till tv-skärmen. Med vidare studier inom området borde detta kunna leda till tydligare riktlinjer gällande rekommenderade avstånd för ett säkert, behagligt och bekymmerfritt seende.

REFERENSER

Al-Abdulmunem M. Relation Between Tear Breakup Time and Spontaneous Blink Rate. *Int Contact Lens Clin* 1999; Sep;26(5):117-120.

Abelson R, Lane KJ, Angjeli E, Johnston P, Ousler G, Montgomery D. Measurement of ocular surface protection under natural blink conditions. *Clin Ophthalmol* 2011;5:1349-57. doi: 10.2147/OPHTH.S22017. Epub 2011 Sep 22.

Barns levnadsförhållanden 2012-2013, Flickor använder internet mer än pojkar. Statistiska centralbyrån, 2014-06-10 09:30 Nr 2014:148

Bentivoglio AR, Bressman SB, Cassetta E, Carretta D, Tonalì P, Albanese A. Analysis of blink rate patterns in normal subjects. *Mov Disord* 1997;Nov;12(6):1028-34.

Clayton Blehm, MD, Seema Vishnu, MD, FRCS, Ashbala Khattak, MD, Shrabane Mitra, MD, Richard W. Yee, MD. Computer Vision Syndrome: A Review. *Survey of ophthalmology* 2005; 50(3): 253-262.

GW Ousler; TB Emory; D Welch; MB Abelson. Factors that Influence the Inter-Blink Interval (IBI) as Measured by the Ocular Protection Index (OPI). *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2002; [43]: 56.4.

Khezri F, Mirzajani A, Karimian F, Jafarzadehpour E. Is Corneal Sensitivity Sex Dependent? *J Ophthalmic Vis Res* 2015; Apr-Jun;10(2):102-5.

Jansen ME, Begley CG, Himebaugh NH, Port NL. Effect of contact lens wear and a near task on tear film break-up. *Optom Vis Sci* 2010; May;87(5):350-7.

Jay H. Krachmer, Mark J. Mannis, Edward J. Holland (1997). *Cornea Fundamentals of cornea and external disease volume 1*, Mosby, St. Louis, MO, USA, pp 52.

Johnston PR, Rodriguez J, Lane KJ, Ousler G, Abelson MB. The interblink interval in normal and dry eye subjects. *Clin Ophthalmol* 2013;7:253-9. doi: 10.2147/OPHTH.S39104. Epub 2013 Feb 1.

Lemp MA, Hamill JR Jr. Factors affecting tear film breakup in normal eyes. *Arch Ophthalmol* 1973; Feb;89(2):103-5.

Medieutveckling 2013, Myndigheten för radio och tv, ISSN 1404-2819, ISBN 978-91-980489-2-6.

Nichols JJ, King-Smith PE. Thickness of the pre- and post-contact lens tear film measured in vivo by interferometry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; Jan;44(1):68-77.

Nu för tiden, En undersökning om svenska folkets

tidsanvändning år 2010/2011, Statistiska centralbyrån, ISSN 1654-1707 (Online).

Rodriguez JD, Ousler GW 3rd, Johnston PR, Lane K, Abelson MB. Investigation of extended blinks and interblink intervals in subjects with and without dry eye. *Clin Ophthalmol* 2013; 7:337-42. doi: 10.2147/OPHTH.S39356. Epub 2013 Feb 14.

Sforza C, Rango M, Galante D, Bresolin N, Ferrario VF. Spontaneous blinking in healthy persons: an optoelectronic study of eyelid motion. *Ophthalmic Physiol Opt* 2008; Jul;28(4):345-53.

Patel S, Henderson R, Bradley L, Galloway B, Hunter L. Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability. *Optom Vis Sci* 1991; Nov;68(11):888-92.

Nathan Efron (2012). *Contact lens complications*, 3rd edition, Elsevier-Saunders, pp 10,76

York M, Ong J, Robbins JC. Variation in blink rate associated with contact lens wear and task difficulty. *Am J Optom Arch Am Acad Optom* 1971; Jun;48(6):461-7.

Hemsidor

Antimedia: <http://www.antimedia.no/project/telenor-4g-aksel-lund-svindal/>. 2015-12-17

Sveriges Television: <http://www.svt.se/omsvt/omsandningarna/hdtv/enkel-hd-guide>. 2015-10-15

The Vision Council: <http://www.thevisioncouncil.org/digital-eye-strain-report-2015>. 2015-11-17