


<p><u>Ögat "binder ris åt egen rygg"</u> </p> <p>Synstress som kan uppstå vid ansträngande närarbete som datorarbete, kan orsaka muskelspänningar, smärta och obehag i nacke/skuldror. Ju mer ögats muskler jobbar för att kompensera för ett synfel och/eller trötthet, desto högre blir muskelspänningarna i nacke/skuldror.</p>	<p><u>Hans Richter</u></p>	<p>6</p>	<p>431</p>
---	----------------------------	----------	------------

2008-09-22

Synstress som kan uppstå vid ansträngande närarbete som datorarbete, kan orsaka muskelspänningar, smärta och obehag i nacke/skuldror. Ju mer ögats muskler jobbar för att kompensera för ett synfel och/eller trötthet, desto högre blir muskelspänningarna i nacke/skuldror.

Hur ska vi forskare, ergonomer, sjukgymnaster, myndighetsrepresentanter, m.fl. gå vidare med att: i) kartlägga och förstå de funktionsprinciper som ”knyter ihop” synen med belastningsskadeproblem i nacke/skuldror, ii) jobba fram praktiska rekommendationer som förebygger, minimerar och/eller råder bot på det onda? iii) hur kommer detta till användning i rent praktiskt?

Ergonomer har länge pratat om vikten av att sitta rätt framför datorn för att undvika belastningsskador i form av värk i nacke och skuldror. Men saken är mer komplicerad än så.

Synstress är en underskattad orsak till det onda.

”Det hela börjar i ögat”. Vi anpassar kroppen efter ögonen, inte tvärt om!

Näthinnan är den tunna hinna genom vilken vi står i kontakt med den fysikaliska omvärlden. Genom kemiska och elektriska förlopp djupt inne i ögat, sänder specialiserade sinnesceller meddelanden till hjärnan om t.ex. bokstäverna i den text du läser. Ögats fokuseringsmuskel har den viktiga uppgiften att fokusera ögonlinsen så att den optiska skärpan förblir maximal. Pupillen reglerar samtidigt ljusinsläppet för att undvika bländning. Ögat yttre muskler anpassar samtidigt synaxlarna för att motverka dubbelseende.

Detta arbete, med att ge ögat så bra synförutsättningar som möjligt, är roten till mycket av det onda. Problemen uppstår när arbetsplatsen inte är optimalt utformad som är reglerat i lag (AFS 1998:1). T.ex. när objektstorleken på bildskärmen är bristfällig, vid bländning, och/eller felaktig optisk korrektion.

Muskelspänningar, smärta och obehag i nacke/skuldror kan även uppstå när ögat ansträngs mer än normalt, utan att kroppsställningen behöver vara ogynnsam.

Symptomen på överansträngda ögon, eller synstress, kan vara trötthet eller värk i ögonen. De kan svida, bli röda eller kännas torra. Det kan kännas som om man har grus i ögonen, ibland i kombination med ljuskänslighet och/eller tillfällig närsynthet. Besvären kommer inte nödvändigtvis under arbetsdagen utan kan dyka upp när man inte längre sitter framför datorn.

Vad är då synstress? Det är när synsystemets muskler, sensoriska och/eller kognitiva funktioner utsätts för en påfrestning som ligger utanför det område för vilket ögat evolutionärt är anpassat att klara av, t.ex. vid ihållande och intensivt närarbete vid datorn.

När ”apan gick till kontoret” för åtskilliga miljoner år sedan, fanns inte monotont och statiskt bildskärmsarbete. De öga-nacke/skuldra-hand funktionella interaktioner, som tidigt i människans evolution gett ett överlevnadsvärde, bidrar idag förmodligen i stället till utveckling av belastningsskadeproblem.

Om detta är fortfarande väldigt lite känt. Men en mekanism, som verkar kunna knyta ihop ögats aktivitet med muskelspänningar i trapeziusmuskeln, har nyligen studerats i CBF's laboratorium vid Högskolan i Gävle.

När ögonmusklerna blir trötta, kompenserar hjärnan med att öka spänningen på ögonens inre muskler, ciliarmuskulerna. Det gör att man ser bättre, men den del av hjärnan som har jobbat med att lösa synproblemet bidrar samtidigt till att spänna musklerna i nacke och axlar. Ju mer ögats ciliarmuskel spänns, desto högre blir muskelspänningarna i nacke/skuldror. Ögat verkar kunna trigga igång en centralt styrd stabiliseringsmekanism allt för att åstadkomma så bra synförutsättningar som möjligt.

Trötta ögon kan också göra att kroppsställningen inte blir den bästa framför datorn. Det är t.ex. lätt hänt att man lutar huvudet bakåt eller vinklar det för att avlasta ögonen. Då blir det lättare att fokusera, men priset blir en ökad belastning på nacke/skuldra.

- Synstress är en varningssignal om att man belastar kroppen mer än vad den tål och är en riskfaktor för värk i nacke och skuldror.

Fokus på framtiden

En ivrig tillskyndan av alla vetenskaper behövs!

Förutom detta forum finns numera också en unik möjlighet att diskutera dessa brinnande aktuella frågor i ett nystartat synergonomiska nätverk (en delsektion inom Nordiska Ergonomisällskapet) se: [www.nordiskergonomi.org/Html/s01a01c01.html](http://www.nordiskergonomi.org/Html/s01a01c01.html).

### **Allan Toomingas**

Jag håller med Hans Richter om att det torde finnas en potential i det beskrivna området för att förstå, förebygga och behandla besvär från ögonen och/eller nacke/skuldra.

Det finns en rimlig anatomisk/fysiologisk anledning att antaga att ett väl fungerande synsystem är beroende av en samverkan mellan ögonen och kroppen i övrigt, kanske speciellt rörelseorganen i nacke/skuldra och balansorganen. Informationen från näthinnan behöver information från ögonens egna muskler (inre och yttre) och information från balansorganen samt muskler och ledsinne i nacke/skuldror för att kunna tolka vad näthinnebildens betyder (tex vad är upp/ner). Samverkan behövs även för att rikta in huvudet för att optimera för ögonen att se bra.

Därutöver behövs samverkan mellan synsystemet och rörelseorganen för att över huvud taget kunna röra sig i omvärlden och interagera med den, tex gå eller gripa något med handen. Exempelvis vid datorarbete med mus eller annat styrdon krävs en god öga-hand koordinering, i det precisionskrävande förflyttandet av markören.

Våra kunskaper om en sådan eventuell samverkan över huvud taget finns och hur den i så fall går till är emellertid mycket bristfälliga. Ännu mindre vet vi om denna samverkan kan utgöra en länk i orsakskedjan till uppkomst av besvär i det ena eller andra organsystemet. Kan tex dysfunktion eller besvär i synsystemet ge upphov till dysfunktion och/eller besvär i rörelseorganen i nacke/skuldror? Vi vet inte. Kanske är det därför för tidigt att påstå att "Synstress ... kan orsaka muskelspänningar, smärta och obehag i nacke/skuldror".

Liknande fenomen kan noteras i störning mellan balansorganen och synsystemet och/eller rörelseorganen i nacke/skuldror för uppkomst av yrsel eller åksjuka.

Mycket talar för att störningar/dysfunktion i endera synsystemet eller rörelseorganen, spec i nacke/skuldror, kan orsaka störningar i det andra. Man kan postulera att en sådan påverkan är störst där kravet på en god samverkan är stor, tex vid öga-hand koordinationskrävande precisionsarbete, eller där belastningen/störningen av funktionen i synsystemet och/eller rörelseorganen är stor.

Ett sådant exempel är datorarbete, spec med mus eller annat styrdon (se ovan). Synbelastningen vid datorarbete är hög. Belastningen på rörelseorganen är däremot låg vad gäller dess nivå. Den långvariga lågintensiva muskelbelastningen vid datorarbete kan ändå på grund av vanligen förekommande brist på variation och/eller vila ge upphov till störningar och skador. Följdaktligen är synbesvär och besvär från rörelseorganen i nacke/skuldror mycket vanliga bland personer med intensivt datorarbete. 30-50% av professionella datorarbetare rapporterar synbesvär och 40-70% rapporterar besvär från nacke/skuldror under den senaste månaden.

Eftersom datorn är vårt vanligaste arbetsredskap i dagens samhälle (70% av alla använder dator, 40% minst halva arbetsdagen) och eftersom många professionella datorarbetare har besvär som kan kopplas till arbetet torde eventuella effekter av det som här beskrivits av störning i samverkan mellan synsystem och rörelseorgan ha stor betydelse för individen, arbetet och samhället. Inte minst ekonomiskt. Ökade kunskaper om samverkan mellan synsystem, balansorgan och rörelseorganen torde vara av stor betydelse för våra möjligheter att förstå, förebygga och behandla sådana besvär. Området borde därför beforskas i högre utsträckning, än vad som är fallet hittills.

### **Hans Richter**

Tack Allan för viktiga fakta och klargöranden!

Jag uppskattar att du med ditt inlägg breddar problemområdet en del, då du lyfter in t.ex. balanssvårigheter i diskussionen. Tycker detta illustrerar ett trivialt men ändå viktigt dilemma värt att uppmärksamma, nämligen "hur begränsade vi forskare/kliniker/m.fl är när det gäller att upptäcka/diskutera/prioritera en viss problematik med mindre än att vi själva är aktiva inom just det området"...! Undrar genast vad mera av intresse för denna diskussionen jag kan ha missat!?

Jag håller med dig om att det är för tidigt att påstå att "Synstress ... kan orsaka muskelspänningar, smärta och obehag i nacke/skuldror". Graden av evidens är fortfarande för låg. Men min slutsats, och din också tror jag, är att detta INTE beror på att ett stort antal vetenskapliga studier försökt att visa att så är fallet (d.v.s. att synstress kan orsaka muskelspänningar) men misslyckats. Snarare är det så att frågan i mycket ringa omfattning har undersökts vetenskapligt. Detta tror jag i sin tur beror på att många s.k. "tvärvetenskapliga forskare" befinner sig alltför tryggt och långt inne i sin egen disciplin på långt avstånd från verklighetens alla komplexa problem.

### **KarinX**

Jag har med största intresse läst ditt inlägg om synstress och är övertygad om att det kan finnas ett samband. När datoriseringen gick som en flodvåg över primärvården, kom jag som ergonom efter i dess kölvatten! Jag insåg efter en tid att ögat styr våra arbetsställningar vid datorarbete, ssk hos personer med progressiva glasögon. Började leta efter synergonomisk utbildning, fann ingen som riktade sig till ergonomer. Fick kontakt med forskare från Arbetsmiljöinstitutet och med deras hjälp drog jag igång en utbildning för 22 ergonomer (1999). Sedan dess har jag i mitt datorarbetsplatsarbete alltid börjat med dagsljusets infall, blickriktning, datorns placering mm, innan jag kommit fram till sittställningen. Jag har vid uppföljning märkt att ögonbesvär oftare minskar jmf med nackbesvär. Det skulle kunna bero på att nackbesvären har funnits med längre tid än ögonbesvären och därför tar längre tid att bli av med.

Med vänlig hälsning

Karin Hedberg

## Hans Richter

Hej KH!

Tack för ditt inlägg som jag läste med stor behållning! Jag är, som du, också ganska så säker på att det finns ett starkt samband mellan synstress och belastningsskadeproblem i nacke/skuldror. Längre upp på sidan under Referens finns en pdf fil att ladda ner ([ZFA2008.pdf](#)). Det är en artikel som inom kort kommer att publiceras i *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, en facktidning för tyska sjukgymnasterna m.fl. I denna artikel har jag gett mig på konststycket att påbörja en översikt över vilken vetenskaplig evidens som idag finns, eller inte finns, vad gäller synstress som en riskfaktor för belastningsskadeproblem i nacke/skuldror. Slutsatsen jag drar är att det finns en mixad grad av evidens för en koppling mellan synstress och belastningsskadeproblem i nacke/skuldror. Evidensläget är i många stycken icke konklusivt vilket innebär att beslutsunderlaget idag är otillräckligt och att mer forskningsarbete är motiverat. En idé som jag har är att i en nära framtid revidera och uppdatera den bifogade översikten. Vore därför kul om du m.fl. ville läsa och kommentera innehållet! Ställer du upp på följande definition av synstress: ”*när synsystemets muskler, sensoriska och kognitiva funktioner utsätts för en påfrestning som ligger utanför det område för vilket ögat evolutionärt är anpassat att klara av*”, som till exempel vid ihållande och intensivt närarbete vid datorn?

## Allan Toomingas

Hans Richter undrar i sitt inledande inlägg hur vi skall ”kartlägga och förstå de funktionsprinciper som knyter ihop synen med belastningsproblem i nacke/skuldror (spec vid närarbete såsom vid dator). Jag har följande synpunkter.

Det torde föreligga en samverkan mellan synsystemet, balansorganen och rörelseorganen i främst nacke/skuldror för att ställa in huvud och ögon för optimala synförhållanden samt för att tolka informationen från syn, balans och rörelseorganen. Störningar i detta kan postuleras leda till synstörningar, yrsel/illamående eller obehag från nacke/skuldror. Vid datorarbete torde störningar i syn- och rörelseorganen vara dominerande och balanssystemet mindre framträdande.

Om man skall beforska detta område behöver man ta hänsyn till de olika störningsfokus i synsystemet och rörelseorganen som kan vara aktuella.

D) Störningar och besvär i synsystemet.

Dessa kan vara orsakade av en lång rad sjukdomar eller vara en följd av påverkan från omgivningen, tex vid arbete.

A) Påverkan av ytan på ögats hornhinna och/eller slemhinna (konjunktiva). Detta uppstår vanligen av att ögats slemhinna torkar ut eller av partiklar och ämnen som kommer i kontakt med ögats fysiska kontaktyta mot omgivningen. Symptom som kan uppstå är lokal irritation i ögonen, tex sveda, klåda, gruskänsla. Ögonen kan bli ”röda” som en följd av blodkärlsvidgning. Vid datorarbete ökar risken för denna typ av problem av det faktum att man vid uppåtriktad blick mot bildskärmen öppnar det övre ögonlocket något mer än vid nedåtriktad blick såsom läsning av papper på bordet framför sig. Detta blottlägger med av ögats yta mot omgivande, kanske torr och/eller ”smutsig” luft. Speciellt ögats hornhinna är mkt känslig för uttorkning och störande partiklar/ämnen. Blinkningarna befuktar och ”tvättar” rent hornhinnan flera ggr/min. Vid stress eller koncentrationskrävande arbete minskar blinkfrekvensen, vilket kan öka risken för besvär.

B) Störningar av defekter i ögats brytande medier (hornhinnan, vätskefyllda kammare samt linsen) med bristande synskärpa och suddig bild som följd. Sådana störningar är väl kända och föremål för undersökning och korrektion med linser eller glasögon. Närseende, såsom vid datorarbete, kräver fokusering på kort avstånd och ökar kravet på ögats brytande förmåga, vilket blir nedsatt över 40-årsåldern. Med åldern uppstår även grumlingar och andra störningar i de brytande mediernas funktion, vilket får speciellt betydelse vid tex bländning från fönster eller olämpligt placerade ljusarmaturer vid datorarbete.

C) Störningar i den retinala-synperceptiva processen som sker i näthinnan-synnerven-hjärnan. Här uppstår sannolikt olika problem på grund av bristande kantskärpa, små synvinklar, för höga eller för låga (?) kontraster i synobjekten, vilket är vanligt i tex datorarbetsituationer.

D) Störningar i de neuromuskulära processer som ständigt pågår för att ögat skall kunna fokusera och se skarpt utan dubbelseende. Sådana effekter kan röra sig om ackomodationsstörningar, tex "ackomodationsspasm", skelning eller konvergensstörningar. Symptomen är mindre kända och mer diffust beskrivna. Man talar tex om "ögontrötthet". (Vad/vilka strukturer är det som är "trött" ?) Hans Richter skriver om att "ögat ansträngs mer än normalt". Vad är det som är ansträngt ? Är det den neuromuskulära funktionen ?

En fråga i det sammanhanget är hur ögonmusklerna, dvs ciliarmuskeln och de 6 yttre ögonmusklerna, påverkas av långvarig aktivitet. Blir de "trötta" och besvärspåverkade på liknande sätt som tex nack-/skuldermusklerna ? Vad händer vid långvarig aktivering av tex ciliarmuskeln ? Uppstår synstörningar och symptom ? Hans Richter skriver i sitt inledande inlägg om "synstress" att det är en effekt av "påfrestningar" utöver det område som ögat evolutionärt är anpassat för. Min fråga är vad, vilket struktur/funktion är det som är "påfrestat"? Vet vi det ? Det torde ha betydelse vilket(-a) av processerna A—D som är påverkade/störda. Eller är det så att störningar i samverkan mellan synsystem-nacke/skuldror uppstår oavsett vilken av processerna A-D som är störd?

Hans Richter skriver vidare: "När ögonmusklerna (de yttre ? – min anm.) blir trötta, kompenserar hjärnan med att öka spänningen på ögats inre muskler, ciliarmusklerna". Hans beskriver även att den ökade ciliarmuskelaktiviteten är kopplad till en ökad aktivitet i nackens muskler via en "centralt styrd stabiliseringsmekanism". Sådana överkompensatorisk stabilisering i olika delar av kroppen tycks vara ett vanligt fenomen när det krävs extra precision eller koncentration på en uppgift eller vid störningar när "något inte stämmer". Kanske även vid mental "stress". Vet vi hur det ligger till i fråga om ögonen ? Området borde beforskas.

Det finns således flera faktorer vid datorarbete som kan förorsaka störningar i synsystemet, både i ögats yta, dess ljusbrytande medier, den retinala-synperceptiva processen samt det neuromuskulära styrsystemet. De har olika bakomliggande orsaksmekanismer, vilket bör beaktas vid forskning, förebyggande och behandling. Betydelsen av störningar i det neuromuskulära styrsystemet är mindre kända vad avser deras natur och ev betydelse för uppkomst av besvär. En samverkan mellan styrning av ögonens inriktning och fokusering och huvudets ställning är nödvändigt. Forskning om betydelsen av denna samverkan och störningar här torde vara av speciell betydelse.

II) Därutöver finns det flera faktorer i datorarbete som kan förorsaka störningar i rörelseorganens funktion. Dessa är väl beskrivna på annat håll. Fokus för störningar här är bla muskulatur, tex trapezius, och proprioception i leder, ligament och i musklerna.

-----  
Av fokus i detta diskussions-forum är hur dessa två störnings-fokus, synsystemet resp rörelseorganen i nacke/skuldror, påverkar varandra. Det torde vara av vikt att hålla isär vad som är källan till de störningar vi studerar. Forskar vi ospecificikt på "besvär i ögonen" riskerar vi att inte förstå de underliggande processerna. Här behövs nära samverkan med bla synfysiologisk expertis.

### **Steen Aalberg**

Kære forum,

Jeg er optometrist og jobber med synsudvikling, rehabilitering og træning i Danmark. Jeg er glad for at det nu bliver videnskabelig fokus på astenopi og gener i nakke og skuldre. Allerede på femtitallet lavede Darrel Boyd Harmon forsøg hvor elektrofysiologiske målinger af muskeltonus i nakkemuskler ændredes i relation til forskellige linser, og han påviste samtidig at linserne også kunne påvirke den posturale situation. Siden er dette blevet benyttet i optometrien til at optimere synssituationen for vore patienter ved nærarbejde.

Der er imidlertid flere forhold der gør sig gældende end dem jeg har set her i forum, og jeg kan bare bidrage med et par bemærkninger for at øge bredden af betragtninger.

Først er der hele problematikken omkring det binokulære syn. Alt for ofte tages blot akkommodationsevnen og konvergenssevnen med i regnestykket, og det blot med målte maximalværdier, og ikke med samspillet og stamina/udholdenhed på systemet som helhed. De vurderes ude af sammenhæng, og min fornemmelse siger at det netop er samspillet mellem dem der er vigtigt.

For at undgå spændinger er det vigtigt at der ikke er et misforhold mellem agonist og antagonist i de øjenmotoriske funktioner. Den neurologiske styring (som er lært gennem bevægelseserfaringer) er vigtig for at opnå glatte jævne ubesværede øjenbevægelser. Synets overordnede opgave er at styre bevægelse, og evnen til at positionsbestemme og dirrigere bevægelser præcist, er afhængig af velafstemt proprioception og styring i alle de involverede muskelgrupper. Øjenmusklerne har med en ratio på nerve til muskelfiber nær 1/1 den altoverskyggende største præcision i kroppen, og er følgelig også mest følsomme for små afvigelser. Ganske små ubalancer i det visuelle system kan (eller må faktisk) for mig at se let lede til spændinger i effektorsystemet i kroppen også.

Et andet forhold er selve skærmen. Pixelstørrelsen i skærmen er endnu så stor at det er teknisk set ganske umuligt at lave et skarpt billede set i relation til øjets opløsningsevne. Den lille smule slør der skabes alene på det forhold, kan trigge en overakkomodation som nemt leder til kortere arbejdsafstand og spændinger i begge systemer.

Alle dækglasser på skærmen fremkalder parallax i et eller andet omfang, som igen skaber et mismatch mellem akkommodation og konvergens. Selvfølgelig meget værre i de gamle skærmtyper som i tillæg også havde flimmerproblemer.

Skærmarbejde er en todimensionel opgave ligesom al læsning på papir. Det visuelle system er skabt til 3Dopgaver. Længere tids arbejde uden sikker proprioceptiv tilbagemelding på konvergens og akkommodationssystemerne kan føre til skred i det inbyrdes forhold og så er vi tilbage i samme problem igen.

Da netop disse forhold er parametre som adresseres i Visuel træning og rehabilitering med stor effekt, er jeg glad for at sammenhængen nu bliver gransket nøjere.

Mvh  
Steen Aalberg  
FCOVD, optometrist UGSLPY

### **Hans Richter**

Hoppas du som läser detta har haft en skön och vilosam helg! Jag återkommer här efter julsinkan och glöggen till några av de inläggen som gjordes under den senare delen av 2008.

Allan kom med ett detaljerat inlägg med flera angelägna förtydliganden och frågor om vad som är känt och vad som är okänt.

Han skrev bl.a. att "... Störningar i samverkan mellan synsystemet, balansorganen och rörelseorganen i främst nacke/skuldror förmodligen ger upphov till störningar i syn- och rörelseorganen och att forskningen måste ta hänsyn till olika störningsfokus som kan vara aktuella..."

Detta är lätt att instämma i. Forskningen är ju redan nu mycket splittrad olika linjer/traditioner där olika typer av synstress utforskas. Jag tror forskningen måste vara splittrad men att mer samarbete forskare emellan vore önskvärt.

"... vilket struktur/funktion är det som är "påfrestat"?..."

Naturligtvis en nyckelfråga! Även om hyfsat mycket information finns om delar av detta så är det väl så att detta är en av flera viktiga forskningsfrågor för framtiden. Ytterligare mer komplicerat blir det när man, som Allan gör, betänker att störningar i samverkan mellan synen och nacke/skuldror kan uppstå på många olika sätt. Hur och när länkas systemen ihop? När får hopknytningen ogynnsamma konsekvenser?

Steen skriver också i ett intressant inlägg att "...Alt for ofte tages blot akkommodationsevnen og konvergenssevnen med i regnestykket, og det blot med målte maximalværdier, og ikke med samspillet og stamina/udholdenhed på systemet som helhed. De vurderes ude af sammenhæng, og min fornemmelse siger at det netop er samspillet mellem dem der er vigtigt. ....".

Detta håller jag (naturligtvis) med om!. Men är det inte så att akkommodationsvidden alltför ofta betraktas som ett statiskt mått - "en gång för alla givet och oföränderligt"? Borde man inte fästa mer avseende vid hur akkommodationsvidden ser ut före och efter en kontrollerad/standardiserad trötthetsutveckling (j.m.f. Allans kommentar ovan). I laboratorier runt om i världen har effekten av olika typer och doser av ansträngande närarbete studerats i flera decennier. Men ute i den kliniska tror jag att detta borde uppmärksammas mera än vad som görs idag. Vad säger klinikerna om detta påstående?

Steen skriver vidare att "... Ganske små ubalancer i det visuelle system kan (eller må faktisk) for mig at se let lede til spændinger i effektorsystemet i kroppen også..." Jag är också övertyga om att ett rubbat samspelet mellan akkommodation och konvergens kan ge upphov till störningar i muskler i nacke/skuldra. Men inte finns det väl speciellt mycket vetenskaplig evidens kring detta? *Face validity* är inte ett tillräckligt kriterium. En evidensbaserad vetenskap kräver ju mer än så! Här krävs mer tvärvetenskaplig forskning tycker jag.