

State of the Art - Bildskärmsarbete

Viktig information till läsarna:

Författarna till detta dokument, eventuella granskare och utgivaren av dokumentet har gjort stora ansträngningar för att försäkra sig om att behandlingar, läkemedel och doseringar som nämns i dokumentet är korrekta och att informationen i dokumentet ansluter sig till vetenskap och klinisk erfarenhet vid publikationstillfället. Kunskapen om olika sjukdomstillstånd och deras behandling förändras dock successivt. Kontinuerlig forskning, ökande klinisk erfarenhet, rimliga åsiktsskillnader mellan olika auktoriteter, unika aspekter på den enskilda kliniska situationen och möjligheten av felaktighet i dokumentet pga den mänskliga faktorn under framställandet av ett dokument, kräver dock att läsaren använder sitt eget individuella omdöme, när vederbörande fattar kliniska beslut, och att läsaren om nödvändigt kontrollerar informationen i dokumentet via andra kunskapskällor. Läsaren uppmanas särskilt att noga genomläsa fabrikantens produktinformationen för varje läkemedel, innan det förskrivs eller administreras, speciellt om läkemedlet är obekant för läsaren eller om det användes sällan.

Innehåll

[Bakgrund](#)

[Ögonsymptom](#) (sensorimotoriska förändringar, patologi)

[Synergonomi](#)

[Den psykiska arbetsmiljön](#)

[Referenser](#)

[Liten ordlista](#)

[Dokumentinformation](#)

Mer information finns i

[Kliniska riktlinjer - Bildskärmsarbete](#)

Bakgrund

Historik

Sedan flera tusen år har synansträngande arbete förekommit såsom att läsa kinesisk text eller att knyta mattor. Den tryckta text vi läser i dag är betydligt mindre synkrävande och kontrasten är i allmänhet bra liksom belysningen. När den CRT-baserade (Cathode Ray Tube) bildskärmen introducerades och kom i allmänt och tilltagande bruk under 70-80 talet, rapporterades allt mer frekvent om ögonbesvär. Genesen till dessa är helt klart multifaktoriell; här skall nämnas dålig kontrast mellan bokstav och bakgrund särskilt vid ljus text mot mörk bakgrund, vilket benämnes negativ polaritet, vidare oskarpa tecken, jitter och flimmer samt kontrastreduktion, d v s texten kan inte läsas vid påfallande solljus eller stark belysning. Andra faktorer utgjordes och utgörs av att bildskärmen oftast hade ett längre synavstånd och förhöjd blickriktning jämfört med lästext eller skrivmaskintext. Presbyopa personer kunde inte längre använda sina läsglas eller sina bifokala glas med lågt placerat segment. Arbetsorganisationen var också en annan med långa arbetspass utan pauser och med inmatningsarbete. Det var inte lätt att lära sig funktion och kommandon i de första generationerna bildskärmar, dessutom utbreddes sig misstro och oro inför den framtida arbetssituationen. Detta klimat utgjorde också grogrund för misstankar om skärmens farlighet

Det fanns under den första perioden fortfarande personer som enbart arbetade med maskinskrivning vilket möjliggjorde jämförande studier. I en rapport redovisas en ögonbesvärsfrekvens, (astenopiska besvär), av 64% för VDU-användare (Visual Display Unit), jämfört med 46% för maskinskrivare på samma arbetsplats och med samma arbetsuppgifter. (Knave et al 1985).

Vad är en bildskärm?

En bildskärm liksom en TV-skärm består oftast av ett katodstrålerör, CRT. Detta består av en glaskolv med en svagt konvex främre rektangulär yta, d v s skärmen, vänd mot betraktaren och som är koniskt avsmalnande till ett skaft i sin bortre del. Inom röret råder vacuum. Skaftet innehåller hos en svart-vit skärm en elektronkanon och hos en färgskärm tre. Kanonen genererar en elektronstråle som vid passage genom halsen accelereras av anoder och vid övergången till den koniska delen av röret styrs vertikalt och horisontalt av magnetiska spolar. Skärmdelen har två inre skikt, ett metalliskt och ett med fluorescent ämne närmast glasytan. Detta fluorescerar när det träffas av elektronstrålen på dess horisontala väg över bakre skärmytan. Olika "fosforer" som t ex kan vara zinksalter kan ges olika färg och olika efterglödningstid. Elektronstrålen sveper således över samtliga linjer och för att bibehålla ljus på en viss bildpunkt måste strålen ha en sådan svephastighet att den hinner fullborda ett helt svep över alla rader på skärmytan just efter det att den givna punkten slutat glöda. Mörka punkter uppstår om elektronstrålen brytes t ex av datorn eller via tangentbordet.

Bilden måste också regenereras så snabbt att flimmer eller andra icke visuella effekter av bildregenerationen ej uppstår. Detta s k refreshment rate bör vara >75 Hz.

De linjer efter vilka elektronstrålen löper är uppbyggda av ett antal punkter, pixlar, (picture elements). Bokstäver eller figurer byggs upp av ett antal pixlar såsom i en mosaik. En bokstav kommer att uppta en rektangulär eller kvadratisk yta, en s k box, även om ej alla pixlar är aktiverade. Ju flera pixlar som finns i boxen ju skarpare tecknad blir bokstaven.

Svart-vita (S/V) skärmar arbetar med vit fosfor och i gråskala. Färgskärmar har tre strålskanoner en röd, en grön och en blå, (RGB). Varje bildpunkt består här av tre mindre delar. Genom lämplig komposition av de tre elementen R, G och B kan alla färger fås inklusive gråskala.

Eftersom färgskärmens pixlar sammansätts av tre mindre delpixlar får det rum färre pixlar i boxen än på den svartvita skärmen. Av detta skäl blir bilden skarpast i den svartvita skärmen.

Bildskärmarna har vidareutvecklats och förbättrats samt har numer positiv polaritet, d v s mörk text på ljus bakgrund, vilket medför bättre läsbarhet, det är också bättre kontrast och kantskärpa beroende på flera och mindre pixlar i boxen.

Jitter är borta liksom flimmer sedan refreshment rate, bildregenerationen, har höjts till 70 Hz som kan anses lämplig. Vissa programvaror medger andra frekvenser. När det gäller färgskärmar finns vissa svårigheter för elektronstrålen att hinna med alla pixlar när regenerationsfrekvensen ökar.

Fortfarande är CRT-skärmen tung och voluminös, vilket medför att det kan vara svårt eller helt omöjligt att placera den i en fysiologisk blickriktning och med bekvämt synavstånd för användaren. Den uppvisar kontrastreduktion vid solljus eller starkt ljus mot skärmytan vilket är inbyggt i tekniken.

Det måste framhållas att dagens skärmar med ovanstående undantag är bra, vilket återspeglas i sjunkande besvärshänsen vad avser astenopiska besvär. Sålunda redovisas i flera rapporter 40% besvärshänsen vid >4 tim arbete per dag vid interaktivt arbete med de senaste årens CRT-skärmar. De två första av nedanstående rapporter avser arbete i CRT mer än 4 tim per dag Den tredje rapporten avser arbete fördelat i tre skift mellan kl 10-23 och med total arbetstid i CRT 4 tim. (Bergqvist et al. 1990, Nyman et al 1995, Ahlström et al 1994).

En skärm med flytande kristaller, som har tecken med god kontrast, positiv polaritet och är praktiskt taget fri från kontrastreduktion finns i form av Aktiv Matris LCD. AM-LCD. Den är tunn, cirka 4 cm och lättplacerad och man kan optimera synavstånd och blickriktning. Den är ännu ej färdigutvecklad; de flesta skärmarna är bara 10 till 11 tum med VGA (Video Graphic Array) upplösning, 640x480 pixlar. Ett högt pris utgör en nackdel.

En skärm för ordbehandling bör åtminstone vara i 15 tum storlek och ha ett betydligt större antal pixlar t ex 1280x960. Sådana skärmar finns på bl a en del japanska utvecklingslaboratorier. Det är antagligen en prisfråga när de kan marknadsföras.

Emissioner

Katodstrålerör och omgivande elektronik emitterar elektromagnetisk strålning och fält av olika slag. Dessa är joniserande strålning, optisk strålning och högfrekventa-, lågfrekventa- och mycket lågfrekventa fält. Dessa har värden långt under givna gränsvärden där sådana finns.

Det har hittills inte visats att denna typ av elektromagnetisk strålning medför bestående skador på ögat eller centrala nervsystemet. (Bergkvist et al. 1990. Bergkvist 1993).

Även elektrostatiska fält genereras av skärmen. Laddade partiklar i det elektrostatiska fältet mellan operatör och främre skärmytan kan orsaka hud irritation på ögonlocken men predilektionsstället är kinderna. (Olsen 1981).



Ögonsymptom (sensorimotoriska förändringar, patologi)

Astenopiska besvär

Förekomsten av asthenopi har redan berörts i ingressen. De flesta rapporter angående ögonbesvär brukar uppta flera av symptomen: Sveda, klåda, gruskänsla, värk, ljuskänslighet, rödögdhet, tårflöde och torrhetskänsla.

Alla symptomen förekommer sällan samtidigt men ett eller flera är vanligt vid synansträngande arbete. Det är en klar tendens att frekvensen astenopiska besvär avtagit de senaste tio åren. Ålder, kvinnligt kön, bärande av glasögon och ogynnsam blickriktning ökar besvärsfrekvensen. Korta men frekventa pauser bidrar också till besvärsreducering. Det kan visas att rätt glasögon förskrivna på rätt indikation minskar de astenopiska besvären. (Cole 1994, Gunnarsson et al 1979, Knave et al 1985, Bergqvist 1993, Nyman et al 1995, Ahlström et al 1992, Cole et al 1994).

Funktionsstörningar

Användare och andra har på olika sätt framfört att det skulle föreligga risk för störningar i ögats funktioner, som kan vara bestående, och därmed utgöra en risk för allvarigare ögonskador. Exempel på sådana störningar i ögats funktion utgörs av myopi, ackommodationskramp, konvergensstörning och heterofori.

Misstanken att den ihållande ackommodationen skulle medföra bestående myopi har framförts. Till stöd för detta ligger iakttagelsen att kortvarig myopi kan uppstå efter instrumentarbete, s k instrumentmyopi. Detta är en linsmyopi men i en undersökning av VDU-användare och andra med intensivt närarbete kunde sådan transient myopi ej påvisas. (Nyman et al 1985, 1988). I denna undersökning refraktionerades de exponerade personerna omedelbart före arbetets början samt strax innan arbetets slut på eftermiddagen. Refraktioneringen utfördes med Dioptron II: Coherent Dioptron Ultima Diagnostic Eye Computer, utan cycloplegi. Metodens relevans har visats, (Knave et al. 1985, Nyman et al 1985). Någon refraktionsförändring kunde ej påvisas ej heller transient myopi, Detta har även visats i Statshälsans slutrapport om Synergonomi (Nyman et al 1988), I den senare studien påvisades inte någon transient myopi eller några differenser i ackommodations-och konvergensförmåga hos VDU-användare före och efter arbete. Det fanns inte heller skillnader i ortoptiskt status före och efter arbete. (Nyman et al 1988). I en prospektiv longitudinell kohortstudie, där personer med synansträngande närarbete jämfördes med en kontrollgrupp utan sådant närarbete, kunde inte skillnader i refraktionsförändring hos de bägge grupperna påvisas efter 8-10 år. (Nyman et al 1998). I en annan undersökningrapport rörande mikroskopanvändare (Söderberg et al. 1981), undersöktes fusionsbredd, ackommodationsnärpunkt och konvergensnärpunkt, vilket kan ha visst intresse även gällande VDU-arbete. Man påvisade minskning av fusionsbredden, förskjutning av ackommodationsnärpunkten och konvergensnärpunkten i distal riktning under en dags arbete. Återhämtning till utgångsvärdena skedde under dygnsvila (Bergqvist , 1993), sammanfattar ett flertal arbeten publicerade senare än dessa och konkluderar att förändringarna är antydna men inte säkert orsakade av just VDU-arbete.

Katarakt, övriga ögonsjukdomar

Zaret beskrev 1977 två fall av katarakt som han ansåg bero på exposition för den sammansatta elektromagnetiska strålning som utgår från en CRT. Sådan strålning avges visserligen men är betydligt lägre än de nivåer som är cataractogena.

Experimentella eller epidemiologiska studier som stöder detta sammanhang saknas (National Board of Occupational Safety and Health, Solna, Sweden. National Academy Press. Panel on Impact of Video Viewing on Vision of Workers. Video Displays work and vision, Washington, DC 1983) Bildskärmens emission synes därför försumbar. Man har spekulerat i att arbete med VDU kan generera glaucom, maculopati, irit m m.

Inga relevanta epidemiologiska studier finns emellertid som relaterar förekomsten av sådana förändringar till arbete med bildskärm. (Bergqvist 1993, Cole et al. 1994)



Synergonomi

Vilka faktorer medverkar till god synergonomi

Synvinkel

Ett tecken på bildskärmen, som är svårt att se på grund av dess litenhet kan ses bättre om man lutar sig framåt mot bildskärmen. Gränsen för hur nära man kan föra föremålet och fortfarande se det skarpt utan optisk hjälp sätts av vår egen ackommodations- och konvergensförmåga. För att möjliggöra bekvämt och adekvat seende föreslås i MPR:s riktlinjer för bokstavstorlek. (MPR, Statens Mät och Prov Råd, numera SWEDAC)

MPR anger riktlinjer för storleken av tecken på bildskärmar av positiv polaritet med en höjd av versalen H till 4,2 mm och bredd till 2,5 mm såsom lämplig. (I MPR 1990-12-31). På ett vanligt bildskärmsavstånd, 60 cm, utgör höjden 24 bågminuter, bredden 14 och stapelbredden 2,8 bågminuter att jämföras med kriteriet för synskärpa 1.0 där tecknet har en höjd av 5 bågminuter och stapelbredden är 1 bågminut.

Kontrast

Förutsättningen för att vi skall kunna uppfatta föremål, är att en bild avbildas skarpt på näthinnan. Detta kräver god kontrast, d v s luminansskillnad mellan tecken och bakgrund eller att iakttaga ytor har olika färg.

Kontrastsprånget över kanten på en bokstav skall vara tydligt. Detta är ett av villkoren för god läsbarhet. Det bör också gälla alla andra objekt som upptar en liten synvinkel., d v s, ur praktisk synpunkt sett de objekt som projiceras i foveola. Kantkontrasten är emellertid inte lika viktig vid större objekt som vid små. Den kan t.o.m. ersättas av mjukare övergångar. Vid stora ytor och objekt som gränsar till varandra bör en lägre kontrast användas.

Luminanskontrast kan uttryckas med formeln L C. Om luminansen på synobjektet är L 2 och bakgrundens luminans är L1 kan L C anges med formeln

$$L_C = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \quad \text{Eller} \quad L_C = \frac{L_2 - L_1}{1/2 (L_2 + L_1)}$$

Svart text på vit eller mycket ljus bakgrund kallas positiv polaritet medan ljus text på mörk bakgrund kallas negativ polaritet. (Positiv kontrast motsvarar negativ polaritet eller negativ presentation).

För att arbetsplatsen skall vara synergonomiskt väl utformad bör luminanserna också fördelas på ett lämpligt sätt i den omedelbara omgivningen och i arbetsrummet. Det är visat att en bildskärm med

negativ polaritet, vars skärmyta har en luminansbalans $>1/15$ mot skärmens bakgrund i rummet eller mot ett manus ger ögonbesvär. (Klave et al, 1985). För de små objekten, bokstäver, gäller att kontrasten avsevärt bör överstiga $1/10$. Belysningsingenjörerna använder för det centrala synfältet begreppet infält, som omgivs av omfältet och utanför detta kommer det yttre synfältet. Oftalmologen skulle kanske säga centrala eller maculära fältet, intermediärfältet och perifera synfältet. Luminansförhållandena mellan angränsande ytor i arbetsområdet bör vara, räknat från infält och utåt 5:3:1. eller 5:3:3. (Starby).

Vid bildskärmsarbete rekommenderas i MPR en bakgrundsluminans på skärmen av minimum >100 cd/m². Bord och bakgrundsluminansen skulle därmed kunna vara cirka 60 cd/m². Detta medför justeringar av innerbelysningen så att inte bakgrunden bortom skärmen är bländande. Arbetslokalens luminans, som är beroende av ytors reflektans och belysningen, är av stor betydelse när det gäller att styra dygnsrytmen (Küller 1996) Om man arbetar med en skärm, som har negativ polaritet hamnar man i ett läge där bakgrundsluminansen måste trappas av betydligt, vilket påverkar dygnsrytm och välbefinnande samt måhända medför en alltför vid pupill så att skärpedjupet påverkas.

Flimmer- och jitterfritt objekt

Flimmer innebär synlig luminansvariation över tiden. Man uppfattar flimmer lättast i det perifera synfältet, d.v.s. området utanför de centrala 8 graderna. Även små synobjekt nära det centrala synfältet kan uppfattas som flimrande. Detta problem har man haft vid teckenpresentation i CRT- bildskärm med negativ polaritet.

Vanligen uppfattar man dock inte flimmer på den mörka ytan av en skärm med negativ polaritet, som har en refreshment rate av 50 Hz, medan den lätt uppfattas på den ljusa ytan av en skärm med positiv polaritet och med samma frekvens. Om refreshment ökas till 70 Hz eller mer uppfattas vanligen inte flimret längre på en skärm, som har positiv polaritet.

Det är att märka att luminansvariation över tid fortfarande finns kvar i högre frekvenser fastän detta inte varseblivs. Eftersom det visats att personer, som utvecklat elöverkänslighet, löper större risk att få obehag av att exponeras för lysrörsljus med hög modulation, uppstår därför frågan om modulationen hos ljuset från bildskärmar också kan orsaka obehag hos elöverkänsliga personer. (Wibom et al. 1995).

Jitter innebär att objektet hoppar eller darrar. Bilden uppfattas som om den hade dålig kantskärpa och kan därmed utlösa ackommodationsimpuls och astenopiska besvär. Detta förekommer normalt knappast numer på CRT-skärmar men de är känsliga för yttre störningar exempelvis starka magnetfältskällor. Jitter har iakttagits på en del dåligt justerade AM-LCD- skärmar (Nyman et al. 1995).

Lämplig blickriktning Närseende

Vid allt seende riktar ögonen in sig på för individen adekvat blickriktning och synavstånd, vilket indirekt kommer att bestämma kroppsställningen. Om man tvingas läsa med förhöjd blickriktning medför detta att huvudet lutar bakåt, t ex vid högt placerade informationsskärmar eller för högt placerad bildskärm, uppstår ofta besvärsfenomen från ögon och nacke.

Närseendets reflexer

Närseendereflexen, tårproduktion, tårfilmens duration och fusionsförmågan samt öga-handmotoriken underlättas avsevärt vid blick nedåt. Blinkningsfrekvensen anpassas också till en optimerad nivå. Detta är skälen till att man söker läsa med sänkt blickriktning och huvudet något framåtlutat.

Det relativa tvånget att se nedåt vid närseende styrs av s k psykooptiska reflexer. Några av dessa är ej ovillkorliga utan kan styras viljemässigt och utgörs av närseendetriaden. Reflexerna underlättas och fungerar bäst vid ögonens ställning nedåt i ögonhålan. (Lyle et al. 1967). Omvänt försämras funktionen då ögonen roteras uppåt i ögonhålan. För att uppnå att ögonen rör sig nedåt i ögonhålan vid för högt placerat synobjekt behöver man luta huvudet kraftigt bakåt med bibehållen ögonfixation. Eftersom varje individ söker att optimera synavstånd och blickriktning kommer dessa faktorer att inverka på och bestämma kroppsställningen, därför kan ett felplacerat synobjekt ge påtagliga besvär i rörelseapparaten

förutom nacke och ögon. (Ahlström et al. 1992, Bemdsen et al. 1993, Delleman, 1992).

För att behålla tårfilmen över ögats främre yta måste tillräckligt med tårvätska avsöndras och blinkfrekvensen måste vara lämplig. Ögats främre yta bör minimeras för att minska avdunstning och ögonbesvär. Alla dessa faktorer optimeras således vid ögats ställning nedåt. (Abe et al. 1994, Patel et al. 1991, Rolando et al. 1994, Tsubota et al. 1993, Yaginuma et al. 1990).

Kroemer och Hill, (1986), rekommenderar i ett experimentellt arbete att ögats rotation i ögonhålan mätes mot en referenslinje, benämnd Frankfurtlinjen, FL. (se [figur 1](#)) Frankfurtlinjen är en tänkt linje som förbinder hörselgångens yttre del med ögonhållans nedre beniga del ovan kinden. Kroemer och Hill rekommenderar att en bildskärm placeras i ett läge som medför en blickriktning motsvarande cirka 30° nedåt och med tillägg av huvudlutning framåt. Ögat följer med huvudrörelsen till vilken sedan ögonrotationen adderas.

Flera andra arbeten rekommenderar mindre vinklar omkring cirka 20°. (Arndt 1983, Bemdsen et al. 1983, Nyman et al. 1995, Susomo et al, 1992). Sålunda mätte Susomo, exofori i olika vertikala blickriktningar. Susumu fann att vid adekvat korrektion hos 12 personer vid blickriktning uppåt, i horisontalläge och nedåt, var exoforien signifikant större vid blick uppåt än i horisontalläge eller nedåt.

Experimenten visade att blickriktning nedåt var mera komfortabel för närarbete än blickriktning uppåt. Det fordrades mindre fusionsansträngning vid blickriktning nedåt d v s det var lättare att hålla synaxlarna konvergenta på synobjektet. Detta är väsentligt för komfortabelt närarbete.

Noro (1992), använder en annan modell för synaxeln och anger 18,5° för blickriktningen relaterad till horisontalplanet genom ögat, men han anger inte huvudrörelsens komponent.

Mätningar som gjorts enligt olika modeller visar olika värden vilket kan förklaras med olika förutsättningar i experimenten med olika referenslinjer samt individuella variationer i individens blickriktningskrav. Kroemers värden synes högre än andra undersökares.

Det är fundamentalt att huvudlutning och ögats blickriktning uppmäts. Viktigt är att glasögonen är rätt anpassade till förekommande synavstånd, samt att placeringen av glasens optiska centrum eller segmentgränser inte påverkar huvudhållningen då vinkelmätningarna göres.

Man förfar på följande sätt:

Först mätes lodlinjen och vinkeln "FL-jämvikt", (se figur 1, länk ovan), med huvudet i vila d v s i subjektivt jämviktsläge och med blicken mot en avlägsen, detaljfattig yta. Därefter får personen sätta sig vid arbetsplatsen och fixera ett ord i mitten på bildskärmen som är fylld med text. Vikt lägges vid att den vanliga arbetsställningen intas. Därvid inträder en huvudlutning framåt så att det nya läget av FL kommer att bilda en vinkel, som utgör huvudlutningen, mot förutvarande FL-jämvikt. (se [figur 2](#)). Det nya vinkelbenet benämnes FL-sec. Det är mot detta vinkelben som blickriktningen mot synobjektet skall relateras och den vinkeln benämner vi FL-blick, den utgör ett mått på ögats rotation nedåt i ögonhålan.

Astenopiska besvär hos rättkorrigerade bildskärmsanvändare minskar avsevärt om deras bildskärmar inställes så att en blickriktning på 19°-21° erhålles. Detta visas i en undersökning där 22 bildskärmsanvändare, som arbetade >4 tim interaktivt i bildskärm undersöktes vad avser huvudlutning och blickriktning. (Nyman et al. 1995). Användarnas bildskärmar ändrades ej utan behölls i det läge som de själva ställt in. De tillfrågades i ett formulär om ögon- och ryggbesvär. De som råkade ha bildskärmar så placerade att blickriktningen föll inom 19°-21° uppgav inga astenopiska besvär ($p=0.009$) och dessutom fanns en tendens till minskade ryggbesvär ($p=0,08$) Resultatet framgår också av [Figur 3](#).

Synavstånd

Behovet av tillräckligt stor näthinnebild bestämmer synavståndet. Den därvid behövliga ackommodationen utlöser korrekt konvergens. Denna reflex fungerar lättast vid blick nedåt. Vid blickriktning uppåt fungerar den sämre än nedåt, (Lyle et al. 1967) Det är t.o.m. så att konvergensförmågan är fysiologiskt sämre uppåt än nedåt, (Lyle et al. 1967, Susomo et al. 1992). Övriga delar av den statiska apparaten anpassar sig efter ögonens krav. Detta leder ibland till att olämpliga arbetsställningar uppehålls under så lång tid att belastningsbesvär från rörelseapparaten uppstår.

Synergonomiskt korrekt planerade arbetsplatser kan medverka till att förhindra astenopiska besvär samt belastningsbesvär från nacke och skuldra.

Frånvaro av ackommodations-och konvergensansträngning

Det har redan nämnts att vid närseende utlöses ett antal reflexer av psykooptisk natur och som ingår i närseendetriaden. Däri ingår ackommodation, konvergens samt pupillkonstriktion. Triaden fungerar bäst vid blick cirka 20° nedåt. Vid blickriktning uppåt fungerar detta samspel betydligt sämre.

Varje arbete som ligger nära gränsen för individens maximala ackommodationsförmåga måste anses vara synansträngande och kan ge besvär.

Detta gäller också för arbete som måste utföras väsentligt ovanför den optimala blickriktningen eftersom triaden då fungerar sämre. Sådana arbeten är vanliga t ex vid högt placerade bildskärmar, måleriarbeten i undertak, rörmokeri, avläsning av högt placerade instrument i flygplan och fartyg och därmed jämförbara arbeten, (Nyman et al.1988).

Adekvat belysning och bländningsfri miljö

Ljus är en förutsättning för seende. Det är ljuset, fotonerna, som när de absorberas i retinalelementen utlöser en elektrisk ström, som ger synupplevelse när den når och bearbetas i centrala nervsystemet (Lerman 1980). Belysningsteknikens uppgift är att vid varje tillfälle förse näthinnan med rättmängd ljus. För starkt ljus kan vara direkt skadligt, för svagt ljus tillåter ej detaljseende.

Ljusets spektrala sammansättning är av stor betydelse för färgåtergivning. Ljusets magnitud och duration styr dygns-och årsrytm. Detta ställer krav på arbetsplatsens belysning särskilt under vinterhalvåret och därmed på bildskärmens luminans. (Küller 1996).

Belysningsteknik

I Ljuskulturs skrift Belysning Inomhus samt i Handbok i Belysningsteknik av Starby L, finns tabeller över rekommenderade belysningsstyrkor för arbetsplatser av olika slag. Dessa tabeller avser den belysning som är lämplig för synarbete för individer under fyrtio års ålder. Tabellerna finns för såväl inomhus som utomhusarbete. Här finns också goda råd om belysnings planering, underhåll, ekonomi m.m.

Tillgänglig litteratur om belysningsteknik är genomgående av hög kvalitet. Belysningstekniska problem diskuteras därför ej närmare här.

Vid detaljseende adapteras ögat till den luminans, som finnes i det centrala synfältet. Ytor med starkt ökad luminans i synfältet upplevs som störande, d v s bländning. Vid direkt bländning sänder en ljuskälla sitt ljus direkt in i ögat. Det kan vara den ljuskälla som är avsedd att svara för belysningen eller en helt ovidkommande, som av en eller annan anledning hamnat i synfältet.

Vid indirekt bländning rör det sig om en ljuskälla vars ljus reflekteras av exempelvis ett papper eller annat arbetsmaterial in i ögat.

Bländning är alltid irriterande. Den kan bli så kraftig att den helt omöjliggör att iaktta detaljer i det föremål man betraktar. Bländning undviks genom att man skapar lämplig belysningsriktning från ljuskällan och avlägsnar icke nödvändiga ljuskällor. Väsentligt är också att man undviker glänsande vitt papper och andra arbetsmaterial som ger kraftig reflektion. Ju mattare material desto mindre reflektion. Omfältet kring pappret bör beaktas, ett vitt papper på ett svart bord ger alltför stora kontraster. Det är bättre med ett ljusare och matt bord.

Riktig belysning vid arbete med mörkeradapterat öga

Detta avsnitt har medtagits därför att en del yrkesgrupper arbetar med bildskärm under scotopiskt eller mesopiskt seende. Som exempel kan nämnas: Kustbevakare, marin personal, lotsar, polis samt flygpersonal.

I sådana yrken uppstår frågan om vilket ljus man bör använda till punkt-och allmänbelysning då man exempelvis vill avläsa instrument eller kartor under mörker då ögat är mörkeradapterat.

Detta inträffar vid navigering då navigatören är mörkeradapterad och likväl måste använda tappseendet för att kunna studera sjökort, instrument m.m. Tapparnas mörkeradaptation är dålig och färguppfattningen försämras avsevärt i nivåer under 3 cd/m^2 för att sedan försvinna.

En lots arbetar i en mörk styrhytt med mörkeradapterad näthinna. Han måste ändå använda tappseendet för att studera sjökort och instrument för att kunna se mycket små detaljer och urskilja färger vid t ex färgkodad information. Tapparna måste följaktligen stimuleras med vitt ljus, som för att inte förstöra mörkerseendet måste avdimmas (försvagas) och användas så kort tid som möjligt. Praktiskt sett handlar det om synarbete i någon minut varefter adaptationsnivån återgår till den ursprungliga på någon minut i mörker. Hur man än löser dessa problem medför det synansträngning.

Optimal synfunktion

Alla åtgärder inom synergonomin syftar till att anpassa miljön till människan under det att optimera synfunktionen utgör individens bidrag till god synergonomi.

Varje givet arbete uppställer krav på synförmågan hos arbetstagaren. En tillräcklig marginal till synkravet är nödvändig för att ge ett besvärsfritt och komfortabelt synarbete.

För att kontrollera detta förekommer inom vissa arbetsområden krav på synundersökning. Beträffande bildskärmsarbete har Arbetarskyddsstyrelsen fastställt krav på synundersökning som i normalfallet innefattar synskärpe -refraktions- och närseendebestämning (Detta läses i arbetarskyddsstyrelsens författningssamling om synundersökning vid bildskärmsarbete, d v s AFS 92:14, samt rörande arbetsställningar och arbetsrörelser i AFS 93:38). Den senare medtages i denna översikt därför att fel blickriktning och synavstånd kan orsaka felaktiga arbetsställningar och arbetsrörelser.

Eventuella brytningsfel eller presbyopi som påverkar arbetet, synergonomin, måste korrigeras med för det aktuella arbetsavståndet och för blickriktningen anpassade glas.

Det åldrande ögat

Den första förändringen man märker av ögats åldrande är svårigheten att läsa. Detta märks först vid nedsatt belysning för att senare göra sig gällande även i bra belysning. Linsens avtagande förmåga att öka sin brytkraft kan kompenseras genom att avståndet till objektet förlängs. Detta kan medföra att arbetsseendet försvåras. Vid avläsning av en bildskärm gör sig presbyopin gällande några år senare än vid läsning. Vid de flesta arbetsstationer för bildskärm förekommer dock någon form av manus ibland beläget närmare ögat än skärmen.

När den ålderssynte får läsglas är dessa vanligen avsedda för läsning av text på 35-40 cms avstånd. En sådan korrektion inte är lämplig för de mest vanligt förekommande bildskärmsavstånden 55-70 cm.

När läsglasögon anskaffats minskar skärpedjupet skenbart. Det går bara att se klart en liten bit bortom och hitom den lästa texten. Skärpedjupet minskar ju äldre personen blir beroende på den allt mindre ackommodationsförmågan.. Detta kan medföra belastning av den statiska apparaten

Det åldrande ögat kräver också starkare belysning. Orsaken är att linsen blir mindre transparent. Detta beror på en åldersförändring i linsen som gör den något grumlig och gulaktig. Den absorberar då den blå delen i spektrum. I sig är det ej helt ofördelaktigt eftersom detta skyddar näthinnan för ultraviolet strålning och blått ljus.

Också glaskroppen får grumlingar. Dessa medför att ljuset får svårare att nå näthinnan. Grumlingarna i lins och glaskropp medför också att ljuset sprids diffust över näthinnan, vilket gör att man får en stimulation av för bildtolkningen icke ändamålsenliga retinalelement. Därigenom blir det avsevärt svårare att urskilja detaljer vid arbete i dåligt belysta lokaler. Belysningskällor som ligger nära synobjektet kommer att blända ytterligare p.g.a. ljusspridningen.

Man behöver också mera ljus för att se. I själva verket behöver en 60-åring cirka dubbelt så mycket ljus

som en 40-åring. Det är en vansklighet att gradera belysningen rätt så att näthinnan får tillräckligt med ljus utan att ljusspridningen i medierna ökar. En ytterligare orsak till ögats minskade synförmåga är att stavar och tappar minskar i antal samt får en nedsatt funktion. Färgseendet blir också något försämrat.

Optisk korrektion

Personer med brytningsfel samt presbyoper kan behöva glaskorrektion för att uppnå optimal synfunktion vid arbetet. Trots adekvat korrektion kan svårigheter uppstå om inte belysningen är optimerad.

Det är att märka att unga personer med låggradig myopi, låggradig hyperopi samt med låggradig astigmatism inte nödvändigtvis behöver glasögon vid bildskärmsarbete om skärmen ligger inom fjärrpunktavståndet och om besvärsfrihet förligger samt att fullgott avståndssende inte krävs. Sådana personer föredrar ofta att vara utan glas.

Personer med större myopi än cirka 2D behöver korrektion för att undvika muskuloskelettala belastningsbesvär. Vid högre grader av hyperopi och astigmatism hos yngre behövs vanligen korrektion för att undvika ögonbesvär. Icke-presbyoper med refraktionsglas har vanligen inga problem med de olika synavstånden på arbetsplatsen, vilket ofta är fallet hos presbyoperna.

Synavstånden till skärmen ligger oftast inom 55-70 cm liksom till tangentbordet. Om manus är sidoplacerat på stativ kan det föras in närmare ögat till 40 cm men brukar ändå placeras mot kanten på bildskärmen. Detta innebär att monofokala glas kan ges till yngre presbyoper under förutsättning att full synskärpa inte krävs på längre avstånd än skärmen. Är detta senare ett krav kan bifokala och hos äldre personer t o m multifokala glas behövas. I de allra flesta fall är ändå bifokala en bra lösning.

Det är av utomordentlig vikt att segmentgränsen placeras korrekt så att en riktig blickriktning mot skärmen kan uppnås. Segmentgränsen hamnar ofta i pupillens underkant eller tom något högre vid stora skärmar. Vid trifokalglas med det nedre segmentet för läsning av mindre text måste också den nedre segmentgränsen noga avvägas.

Sidoställt manus medför att frekventa ögon- och huvudvridningar sker mellan manus och skärm. Den snabba ögonrörelsen når först synobjektet, därefter följer den långsammare huvudrörelsen, som inte tar fullt ut hela sträckan.

Progressiva glas har en större distorsion i synfältsperiferin än de bifokala glasen och är därför mindre lämpliga till detta arbete. De medför också frekventa små nickningsrörelser då man söker största skärpan vertikalt i glaset.

Då recept utfärdas till optiker rörande glasögon för bildskärmsarbete måste synavstånd och blickriktning till synobjektet anges. Man skall också ange om dessa glas är arbetsglas enligt AFS 92:14, (se Optimal synfunktion). Föreskriften är tillämplig endast om glasögon för bildskärmsarbetet behövs och om glasögon för normalt bruk inte kan användas. Detta utesluter ersättning för refraktionsglas för yngre, vilket innebär att presbyoper är den huvudsakliga målgruppen. Vidare är det tveksamt om föreskriften omfattar progressiva glas vilka i de flesta fallen också blir glas för normalt bruk enligt definitionen.

Kontaktlinsebärare som ej är presbyoper tillhandahåller själva den optiska korrektionen. De förväntas vara linsemetropa. Då de får behov av korrektion för bildskärmsavstånd kan de på vanligt sätt förse med arbetsglas.

Luften i kontorsmiljön är ibland torr, eller har för stor omsättning, linsen får då otillräckligt med tårvätska eftersom tårvätskan avdunstar snabbare varvid ögonbesvär kan uppstå. Detta är särskilt fallet vid förhöjd blickriktning då en större yta av av lins och öga exponeras

Pauser

Synavstånd och blickriktning tenderar till att låsa arbetsställningen. Därtill kommer repetitiva rörelser i övre extremiteter och nacke vid bildskärmsarbete, som kan ge besvär. Detta är särskilt tydligt vid inmatningsarbete. Det är därför av vikt att man regelbundet tar frekventa korta pauser. Det är visat att

sådana minskar psykisk stress samt besvärsfrekvensen från den statiska apparaten, men inte ens med tillägg av lätt fysisk aktivitet i pausen försvinner besvären helt, (Naomi et al. 1992, Henning et al. 1992).

Det kan vara rimligt att ta en tvåminuterspaus var femtonde minut under vilken man lämnar arbetsbordet och går omkring litet. Ögongymnastik torde vara av ringa nytta men man bör låta bli att närarbeta under pausen.



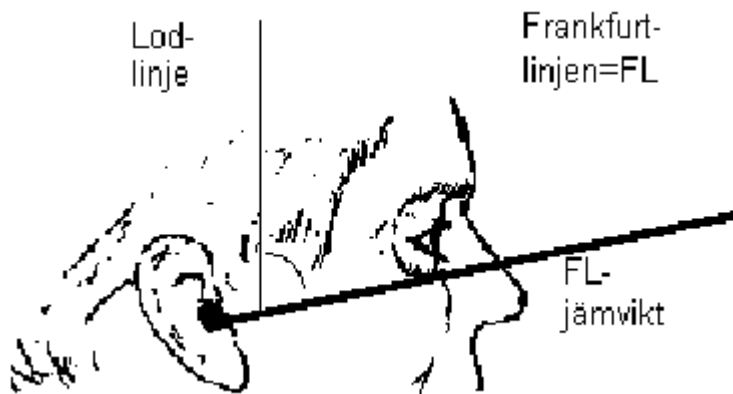
Den psykiska arbetsmiljön

Ett stort antal faktorer måste samverka för att ge goda arbetsförhållanden. Inte bara rent somaergonmiska utan också psykosociala sådana är viktiga i detta sammanhang.

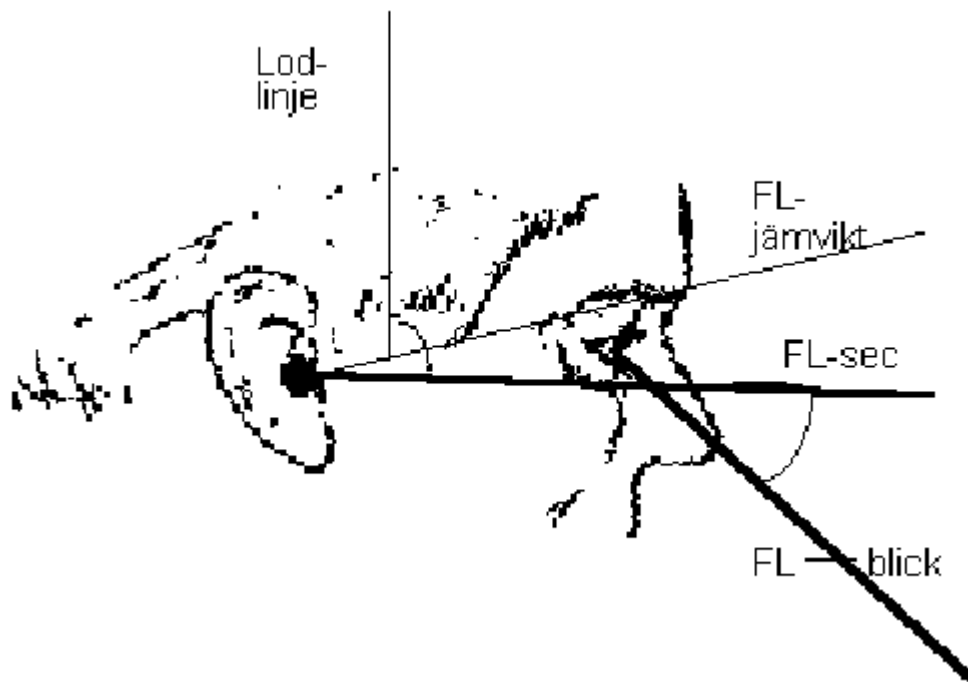
Brist på arbetstillfredsställelse, konflikter, osäkra arbetsförhållanden och liknande kan enligt Shuler's modell medföra fysiska besvär, såsom huvudvärk, ackommodationsspasm och suddigt seende, (Kemery et al. 1987). En bra arbetsorganisation med gott arbetsklimat och ett socialt nätverk kan ur dessa synpunkter förväntas minska ögonbesvären.

Figurer

Figur 1 Figuren visar vinkeln mellan lodlinjen och Frankfurtlinjen då huvudet hålls i viloläge, dvs i jämvikt.



Figur 2. Huvudet är lutat framåt. Huvudlutningen framåt rör sig om cirka 9 grader.



Figur 3 Ögonbesvär och FL-blickriktning Procent med ögonbesvär



Referenser

Abe S., M. Sotoyama, S. Taptagaporn, Shin Saito, M. B. G. Villanueva, S. Saito. (1994): Relationship between vertical gaze direction and tear volume. In WWDU 94. Book of Short Papers. Institute of Occupational Health "Clinica del Lavoro L. Devoto" Elsevier Science Publishers B.V.

Ahlström Gunnar, et al. (1992) User ratings of CRT-versus advanced LCD Techniques. Telia. Tjänsteproduktion 123 86 Farsta. Jämförelsen avser CRT. Arbete fördelat i tre skift mellan kl 10-23. total arbetstid i CRT 4 tim

Arndt, R. (1983). Working posture and musculoskeletal problems of video display terminal operators - review and reappraisal, Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 44(6):437-446

Bammer, G. (1990): Review of recent knowledge - musculoskeletal problems. In: Work with display units 89, L. Berlinguet and D. Berthelette (Eds), Elsevier Science Publishers, Amsterdam

Bemdsen M.B., and Delleman N., J., (1993): Guideline on the viewing angle for touch typing VDU

workers work with display units:H.Luczak, A. Cakir and G. Cakir (Editors) 1993. Elsevier Science Publishers B.V. Department of Work Research, TNO Institute of Preventive Health Care, P.O. Box 124, 2300 AC Leiden, The Netherlands. Department of Posture and Movement Research, TNO Institute of Preventive Health Care, P.O. Box 124, 2300 AC Leiden, The Netherlands

Bergqvist Ulf.(1993): Health problems during work with visual display terminals.p 207. National Institute of Occupational Health.

Bergqvist Ulf.(1993): Health problems during work with visual display terminals. p 71. National Institute of Occupational Health.

Bergqvist, U., Nilsson, B., Voss, M., Wibom, R. and Wolgast, E. (1990):Discomforts and disorders among office workers using visual display terminals-a longitudinal study, In: Work with display units p 89, L. Berlinguet and D. Berthelette (Eds), Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

Cole B.,L.,Maddocks, J.,D., and Sharpe K. (1994): Bulletin number 2. THE SEC-VDU STUDY. p 8. Victorian College of Optometry. University of Melbourne Australia.

Cole B.,L.,Maddocks, J.,D., and Sharpe K. (1994): Bulletin number 4. THE SEC-VDU STUDY. p19. Victorian College of Optometry. University of Melbourne Australia.

Delleman, N.J. and Berndsen, M.B.(1992):Computer-aided postural analysis on optimum workstation adjustment for VDU operations, In Computer Application. in Ergonomics, Occupational Safety and Health, M. Mattila and W. Karwowski (Eds), Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam

Fernström Elisabeth, Ericson Mats O. (1995). Människa-datorgränssnitt. Ergonomisk studie av olika lösningar för fysisk interaktion mellan människa och dator. Institutionen för Miljöskydd och Arbetsvetenskap. KTH. S-10044 Stockholm

Grandjean, E., Hunting, W. and Pidermann, M. (1983) VDT workstation design: preferred settings and their effects, Human Factors, 25, 161-175

Van der Grinten, M.P., Smitt, P. (1992):Development of a practical method for measuring body part discomfort, In: Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV, S. Kumar (Ed), Taylor & Francis

Gunnarsson E., Söderberg I. (1979): Arbete vid textskärmar på ett tidningsföretag. National Board of Occupational Safety and Health, Solna, Sweden. Undersökningsrapport 1979:21.

Henning Robert, A., et al. (1992) Frequent Short Breaks During Computer Work. Work with Display Units 92. Luczak A. Cakir and G. Cakir (Editors). 1993. Elsevier Science Publishers B.V.

Kemery, E.,R.,et al. (1987): Model Prediction Based on Schuler's Model. In Journal of Occupational Behaviour.

Knave, Bengt, et al (1985) Work with video display terminals among office employees. I. Subjective symptoms and discomfort. Scand J Work Environ Health 11(1985) 457-466.)

Kroemer H.E., Hill Susan G.(1986): Preferred Line of Sight. In Proceedings of the International Scientific Conference: Work With Display Units. WWDU Stockholm May 12-15. 1986.

Krueger H., Sancin E.,Kohl H.(1986):Viewing Distance and Visual Axis. International Scientific Conference:Work With Display Units. WWDU Stockholm (1986).

Küller R. (1996): Seasonal Effects on Well-being in Hospitals with and without Windows. Book of Abstracts.II. 25th International Congress on Occupational Health. National Institute for Working Life.Sweden.

Lerman S. 1980: Radiant energy and the eye. Macmillan Publishing Co., Inc.

Lyle Keith, Wybar Kenneth. (1967):In Practical orthoptics in the treatment of squint. London. H. K Lewis &Co Ltd.

Naomi G. Swanson and Steven L. Sauter (1992):The Effects of Exercise on the Health and Performance of Data Entry Operators. Work with Display Units 92 Luczak A. Cakir and G. Cakir (Editors). 1993.

Elsevier Science Publishers B.V.

National Board of Occupational Safety and Health, Solna, Sweden. National Academy Press. Panel on Impact of Video Viewing on Vision of Workers. Video Displays work and vision. , Washington, DC1983

Noro Kageyu. (1992):Construction of parametric model of operator and workstation.Ergonomics, 1992. VOL. 35, Nos 5/6,pp 661-676 School of Human Sciences, Waseda University, Tokorozawa 359, Japan

Nyman Karl, G. et al. (1995). Erbjuder bildskärmar med AM-LCD-teknik ergonomiskt bättre lösning än CRT-teknik? Rapport nr 21/95 The Swedish Foundation for Occupational Safety and Health for State employees. Futura. Arbetsmarknadsstyrelsen. Personalenheten. Jämförelsen avser CRT, kap 4.2.

Nyman K.,G.,Klave Bengt, G. Voss M. (1985). Work with video display terminals among office employees. IV. Refraction, Accomodation, convergence and binocular vision)

Nyman K.,G.,Klave Bengt, G. Voss M., Wibom Roger, Rydberg Agneta, Voss Margareta.(1988): Statshälsans slutrapport om Synergonomi.

Nyman K. G., Wibom Roger, Bergqvist Ulf, Malker Hans och Nordahl Gunnar. (1998). Ingen närsynthet av synkrävande jobb. Läkartidningen Vol 95. Nr 6.

Olsen Cato, W. Electric field enhanced aerosol exposure in visul display unit environment Chr Michelsen Institute. Bergen 1981 (CMI803604-1).

Patel S, Henderson R, Bradley L, Galloway B, Hunter L.(1991):Effect of Visual Display Unit Use on Blink Rate and Tear Stability. Optom Vis Sci 68 888-892.

Rolando M., Martinoli C. Zingirian M. (1994):Lacrimal Film and "Indoor" Work. Department of Ophthalmology, University of Genoa, Genoa, Italy.Department of Occupational Medicine, University of Genoa, Genoa, Italy. In:Book of Short Papers. Vol 3. Ed A., Grieco, G., Molteni, E., Occhipinti, B., Piccoli. WWDU 1994.

Susomo Saito, Sotoyama Midori, Suzuki Toru, Saito Shin and Taptagaporn Sasitorn (1992):Vertical gazing direction and eye movement analysis for a comfortable VDT workstation design. Work With Display Units. 92. Ed Luczak, H., et al. 1993. Elsevier Science Publ. Institute of Industrial Health, Japan Univ. of Occ. and Env. Health, Japan Seibo Junior Coll, Japan Min. of Public Health, Thailand

Söderberg I.,Gunnarsson E., Calissendorff B., Elofsson S., Nyman K.G. 1981: Mikroskoparbete III)

Tsubota K, Nakamori K.(1993) Dry eyes and video display terminals. New Engl J Med

Wibom R., Nyman K., Wennberg A. (1975): Flimmer från lysrör. Enheten för neuromedicin. Arbetslivsinstitutet.

Yaginuma Y, Yamada H, Nagai H. Study of the relationship between lacrimation and blink in VDT work. Ophthal Physiol Opt 33 (1990) 799-809.



Liten ordlista

I huvudsak för andra än ögonläkare

| | |
|---------------------|---|
| Ackommodation | Ögonlinsens inställning för seende på nära håll |
| Ackommodationskramp | Ögonlinsens inställning kvarstår för seende på nära håll fast synobjektet är beläget längre bort(spasm) |
| AFS | Arbetsmarknadsstyrelsens författningssamling. Innehåller föreskrifter och råd. |
| AM-LCD | Aktiv Matris-Liquid Crystal Display. AM avser styrkretsarnas aktivering av pixlarna |

| | |
|--------------------|---|
| Astenopi | Trötthetssymptom från ögonen |
| Astigmatism | ögats optik har olika brytkraft i olika huvudsnitt |
| Bifokala glasögon | Dubbelslipade glasögon |
| Candela | Mått på ljustäthet. Kallades tidigare normalljus. Numera ljusstyrkan från en ljuskälla som sänder monokromatisk strålning av frekvensen 540x10 ¹² Herz av styrkan 1/683 watt per steradian. Våglängden är 555 nm |
| CRT | Cathod Ray Tube. Katodstrålerör exempelvis i TV och bildskärmar |
| Cycloplegi | Förlamning av linsens närinställning |
| Emmetropi | Rättsynthet. Normalsynthet |
| Foton | F. är en tänkt partikel som rör sig med ljusets hastighet i ljusets elektromagnetiska vågrörelse. Närmast en didaktisk term, ljuset är i sig icke en partikelstrålning |
| Fusionsbredd | Förmågan att sammansmälta de två något olika bilderna från näthinnan inom en sektor med i grader angiven bredd |
| Hyperopi | Översynthet |
| Jitter | Synobjektet darrar |
| Katarakt | Grå starr |
| Kontrastreduktion | Exempel: Vid starkt ljus mot en bildskärm av CRT-typ blir konturerna av texten oskarpa eller t o m oläsbara. |
| Korrektion | Utjämnande av brytningsfel med glasögon eller kontaktlins |
| Legibility | Läsbarhet, läshastighet och förståelse av texten. |
| Luminans | Ljustäthet, mätes i cd/m ² . Se candela |
| Mesopiskt seende | Adaptation av ögat till ljusnivåer inom 3 till 0,05 candela/m ² |
| Monofokala glas | Enkelbrytande glas |
| MPR | Statens Mät och Prov råd. Numera SWEDAC |
| Multifokala glas | Flera brytande segment i glasögon |
| Myopi | Närsynthet |
| Ortoptiskt status | Rätt seende. Beskriver ögonens samsynsfunktioner. |
| Pixel, pixlar | Bildpunkter |
| Polaritet, positiv | En bildskärm med svart text mot vit bakgrund har positiv polaritet |
| Polaritet, negativ | En bildskärm med ljus text mot mörk bakgrund har negativ polaritet |
| Presbyopi | Ålderssynthet |
| Progressiva glas | Multifokala glasögon med jämnt stigande brytkraft vid blick nedåt |
| Psykooptisk reflex | En reflex, som också kan styras viljemässigt |
| Refreshment rate | Bildväxlingshastighet i första hand avses CRT |
| Scotopiskt seende | Mörkerseende i nivåer lägre än 0,05 cd/m ² |
| Somaergonomi | Kroppens (rörelseapparatens) ergonomi till skillnad från synergonomi |
| Synaxel | Den tänkta linje som förbinder synobjektet och gula fläckens mittpunkt (foveola) genom optiska systemets huvudpunkter |
| Synergonomi | Komfortabelt och adekvat seende i arbetet |
| TFT | Thin Film Transistor. För aktivering har varje pixel en transistor. Se AM-LCD. |

| | |
|-----|---|
| VDU | Visual Display Unit |
| VGA | Video Graphic Array, avser 640x480 bildpunkter på bildskärm |



Dokumentinformation

| | |
|--|---|
| Institution: | Sveriges ögonläkarförening |
| Titel: | Bildskärmsarbete |
| Dokumentdatum: | 990520 |
| Publiceringsdatum (Internet): | 990520 |
| Version: | 3.0 |
| Publiceringshistorik: | Version 2.0 publ. 980314 Version 1.0 publ. 970501 |
| Bibliografisk referens: | MARS CD-ROM Ögonsjukvård. 1997. (Socialstyrelsen, ISBN 91-7201-169-6) |
| Personlig huvudman / Huvudexpert: | Nyman, Karl Gösta Specialist i ögonsjukdomar Sångarevägen 20 191 35 Sollentuna |
| Dokumenttyp: | State of the Art |
| Diagnos (ICD9): | 368 |
| Diagnos (ICD10): | H53 |
| Åtgärdskod (ICD9): | |
| Åtgärdskod (ICD10): | |

För dig utan ramar: [Hemsidan](#) | [Innehållsförteckning](#)

Denna webbplats använder inte cookies. © Sveriges ögonläkarförening 1996-2009. [Webbmaster](#).



besökare sedan 16/1 2005.