

El- och bildskärmsöverkänslighet – en tvärvetenskaplig studie

*Kjell Hansson Mild*¹

*Göran Anneroth*²

*Jan Bergdahl*³

*Nils Eriksson*⁴

*Jonas Höög*⁴

Eugene Lyskov^{1,5}

*Inger Marquardsen*⁶

*Ole Marquardsen*⁶

*Hjördis Perris*⁷

*Monica Sandström*¹

*Berndt Stenberg*⁸

*Anders Tillberg*⁹

*Lars Widman*¹⁰

*Jonna Wilén*¹

1) Arbetslivsinstitutet, Umeå. 2) Institutionen för Oral patologi, Umeå universitet, Umeå. 3) Institutionen för Tillämpad Psykologi, Umeå universitet, Umeå. 4) Sociologiska institution, Umeå universitet, Umeå. 5) Institute of the Human Brain, St Petersburg, Russia. 6) Yrkesmedicinska kliniken, Sundsvall. 7) Psykiatriska institutionen, Umeå universitet, Umeå. 8) Hudkliniken, Norrlands universitetssjukhus, Umeå. 9) Avdelningen för Oral diagnostik, Tandläkarhögskolan, Umeå. 10) Yrkesmedicinska kliniken, Norrlands universitetssjukhus, Umeå

ARBETSLIVSRAPPORT

ISSN 1401-2928

TEKNIKENHETEN

ENHETSCHEF: ULF LANDSTRÖM



Arbetslivsinstitutet

Förord

Projektet har finansierats med medel från Arbetsmiljöfonden (numera Rådet för Arbetslivsforskning), Försäkringskassan i Västerbotten, Landstingen i Västerbottens och Västernorrlands län, Umeå universitet samt Arbetslivsinstitutet.

Professor Göran Anneroth, Oral patologi, Umeå universitet, var den ursprungliga projektledaren och organisatören bakom detta projekt. Göran avled den 22 juli, 1995. Projektet har sedan drivits vidare med undertecknade som projektledare.

Vi har i projektet haft stor hjälp med det administrativa arbetet av Hjördis Olsson, Ann-Sofie Forsgren och Gunnel Bernhardsson.

Vi tackar de patienter som ställt upp och möjliggjort detta projekt.

Denna rapport tillägnas minnet av den bortgångne professor Göran Anneroth.

Umeå i mars 1998.

Kjell Hansson Mild

Projektledare

Jan Bergdahl

Bitr. projektledare

Innehåll

FÖRORD

1. INTRODUKTION	1
1.1 Litteraturgenomgång	1
1.1.1 Bildskärmsöverkänslighet	1
1.1.2 El-överkänslighet	3
1.1.3 Besvär relaterade till dentala material	4
1.2 Hypotetiska överväganden	4
1.2.1 Somatiska faktorer	4
1.2.2 Psykologiska faktorer	5
1.2.3 Fysikaliska faktorer	6
1.2.4 Den psykosociala arbetsmiljöns betydelse	7
2. MATERIAL OCH METODER	9
2.1 Medicinsk undersökning	9
2.2 Odontologisk undersökning	10
2.3 Psykologisk undersökning	10
2.4 Arbetsituation och psykosocial arbetsmiljö	11
2.5 Yrkeshygieniska fältmätningar	11
2.6 Neurofysiologisk undersökning	12
3 RESULTAT	13
3.1 Medicinsk utredning	13
3.2 Odontologisk undersökning	16
3.3 Psykologisk undersökning	17
3.4 Arbetsituation och psykosocial arbetsmiljö	19
3.5 Yrkeshygieniska fältmätningar	23
3.6 Neurofysiologisk undersökning	27
4 DISKUSSION	31
5. SAMMANFATTNING	34
6.REFERENSER	36
APPENDIX	42

1. Introduktion

Idag söker sig ett betydande antal människor till sjukvården med symtom som de hänför till exponering för elektricitet eller bildskärm. De första patienterna kom redan i början av 1980-talet och antalet som till dags dato remitterats till Hudkliniken och Yrkes- och miljömedicinska kliniken vid Norrlands universitetssjukhus i Umeå överstiger 400. I dagsläget saknas dock kunskap om utbredningen av dessa besvär i den vuxna svenska befolkningen. Någon prevalensstudie har ännu inte publicerats.

El- och bildskärmsöverkänslighet yttrar sig i olika former av besvär av varierande svårighetsgrad och komplexitet. Det som i dagligt tal kallas elöverkänslighet ser vi som symtom hos två patientgrupper med en symtombild som endast delvis har gemensamma drag :

Grupp 1) hudsymtom vid bildskärmsarbete,

Grupp 2) upplevd generell elöverkänslighet.

Patienterna i Grupp 1 har övervägande hudbesvär som de sätter i samband med sitt bildskärmsarbete, medan patienterna i Grupp 2 även har vegetativa besvär, som de anser utlöses vid vistelse intill elektriska apparater eller i "elektriska" miljöer.

Oklarhet råder beträffande etiologin till dessa tillstånd. Hittillsvarande forskning har visat att ett flertal orsaksmekanismer kan vara aktuella i fallet med "elöverkänslighet". Dessa kan i huvudsak sammanföras i tre typer av förklaringsmodeller (Brante och Norman, 1995). Den första bygger på antagandet att rapporterade besvär direkt orsakas av elektriska och/eller magnetiska fält. I den andra förklaringsmodellen finns inget sådant samband. Där antas att besvären förklaras av betingning, d v s att individens förväntningar om att symtom skall uppträda i närheten av elektriska miljöer utgör den verkliga orsaken. En sådan förklaring baseras på antagandet att de flesta av dessa patienter i grunden lider av någon form av psykologisk/psykiatrisk problematik. I den tredje, multifaktoriella, förklaringsmodellen antas att ett flertal orsaksfaktorer är tänkbara. Den innebär också att ett flertal av dessa sannolikt måste samverka på ett ogynnsamt sätt för att "bägaren skall rinna över", d v s för att symtomen skall uppträda. Här antas också att olika faktorer kan vara av olika stor betydelse för olika individer (Brante och Norman, 1995; Eriksson, 1997).

För att bidra till att skingra den rådande oklarheten kring el- och bildskärmsöverkänslighet har vi genomfört denna multifaktoriella studie med deltagande av experter som i sitt yrkesutövande kommer i kontakt med personer av ovan nämnda slag. Detta tvärvetenskapliga angreppssätt har som specifikt mål att kartlägga de medicinska, personlighetsmässiga, psykosociala, odontologiska och fysikaliska parameterar som kan vara av betydelse/ icke betydelse för utredning av patienter som drabbats av el- och bildskärmsöverkänslighet.

Studien har sin utgångspunkt i det tvärvetenskapliga projektet "Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsanställda i Västerbotten" och merparten av de forskare som ingick i det projektet finns med här.

Eftersom en stor del av de personer som anser sig vara el- och bildskärmsskadade även sätter sina symtom i relation till kvicksilverexponering från amalgamfyllningar har även denna problemställning kommit att omfattas av studien.

1.1 Litteraturgenomgång

1.1.1 Bildskärmsöverkänslighet

Rapporter om hudbesvär vid bildskärmsarbete (Grupp 1) har sedan början av 1980-talet kommit i huvudsak från Norge (Nielsen, 1982; Tjønn, 1984), England (Rycroft and Calnan, 1984) och Sverige. Enstaka fallrapporter finns från t ex Japan och USA (Matsunaga and Hayakawa, 1988; Fisher, 1986).

Nielsen (1982) beskrev sex patienter med bildskärmsrelaterade hudbesvär i ansiktet. Den beskrivningen överensstämmer relativt väl med senare fallrapporter från Sverige (Stenberg,

1987). Hudbesvären beskrivs ofta som kraftig subjektiv irritation i ansiktet, inte olik känslan vid solbränna, samt en mer eller mindre uttalad rodnad över kinder och panna. Förekomst av rosacea har också rapporterats (Rycroft and Calnan, 1984; Stenberg, 1987). Utredningen av de norska fallen gav upphov till hypotesen att besvären orsakas av partiklar som deponeras i ansiktet på operatören på grund av det elektrostatiske fält som kan uppstå mellan operatör och skärm. Denna hypotes har inte kunnat bekräftas i andra studier.

Knave et al (1985) undersökte självrapporterade besvär hos bildskärmsarbetare och jämförde dessa med en kontrollgrupp i kontor utan sådant arbete. Hud- och ögonbesvär var vanligare bland bildskärmsarbetarna än bland kontrollerna. För hudbesvären gällde detta bara bland kvinnor. En efterföljande klinisk undersökning av dem som rapporterat besvär visade tendens till ökning av acne, seborroiskt eksem och rosacea bland bildskärmsarbetarna (Lidén and Wahlberg, 1985).

Berg et al (1990) konstaterade i en enkätstudie ett exponerings-responssamband mellan självrapporterade hudbesvär och mängden bildskärmsarbete. Kliniska diagnoser, som summerade olika typer av hudbesvär i ansiktet och som baserade sig på både anamnes och status, ökade också signifikant med bildskärmsarbete. Statusdiagnoser, dvs enskilda diagnoser baserade enbart på statusfynd vid undersökningen, uppvisade dock inte detta mönster. Lidén och Berg (1991) har senare, på basen av den refererade undersökningen, föreslagit att bildskärmsrelaterade hudbesvär och s.k. el- och bildskärmsöverkänslighet är en variant av vad som i USA kallas "20th century disease", d v s ett tillstånd orsakat av psykologiska och inte fysikaliska faktorer.

Vid provokationsförsök, utförda vid Hudkliniken, Sahlgrenska sjukhuset (Swanbeck and Bleeker, 1989), har man ansett sig kunna utesluta elektrostatiske fält och låg luftfuktighet som orsak till hudbesvär hos patienter som relaterat sina symtom till bildskärmar. Trots att studien inte var utformad för att bedöma effekten av andra elektriska eller magnetiska fält drog man slutsatsen att sådana fält inte var av betydelse för hudbesvären.

Mot bakgrund av bl a de refererade studierna har en expertgrupp, tillsatt av Svenska Läkarsällskapet (1989), gjort den bedömningen att det saknas tillräckligt stöd för att bildskärmsarbete skulle kunna orsaka hudsjukdom.

I en sammanställning av hälsoaspekter på bildskärmsarbete angav en arbetsgrupp inom WHO (1987) att stressrelaterade problem var överrepresenterade bland bildskärmsarbetare. Johansson och Aronsson (1984) har visat att fördröjningar och oförutsedda avbrott i det operativa systemet kan orsaka förhöjning av blodtrycket och att programmerare, vid jämförelse med en kontrollgrupp, visade högre nivå av fysiologisk "arousal" efter arbetet.

I projektet "Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten" fann man samband mellan ett flertal orsaksfaktorer och hudsymtom. Man kunde påvisa ett exponeringsrespons-samband mellan mängden bildskärmsarbete och hudsymtom i ansiktet både bland män och kvinnor (Stenberg et al, 1993b). I en fall-referentstudie ingående i projektet fann man att bl a elektriska bakgrundsfält inom ELF-området samt lysrör med plast- eller glasraster uppträdde som riskindikatorer för hudsymtom bland bildskärmsarbetare (Sandström, 1997; Sundell, 1994). Konstitutionella faktorer liksom psykosociala faktorer som bristande socialt stöd, missnöje med information och låg arbetstillfredsställelse var också relaterade till en ökad prevalens av hudsymtom (Stenberg, 1994; Eriksson, 1996). Pappersexponering, städning och närhet till kopiatorer var andra faktorer associerade till förekomsten av hudbesvär i kontoren (Stenberg, 1994; Sundell, 1994).

I en experimentell studie fann Berg et al (1992) att operatörer med hudbesvär, som de relaterar till bildskärm, hade högre nivå av upplevd stress och högre halter av stresshormoner i anslutning till bildskärmsarbete jämfört med en grupp operatörer utan sådana besvär. Utifrån dessa resultat har de postulerat hypotesen att hudbesvären är ett resultat av "teknostress", d v s den stress som är förbunden med arbetssituationen, och att besvären via betingade reflexer kommit att relateras till bildskärmen som sådan. Författarna anser att massmedia har en väsentlig roll för att denna betingning har kunnat uppstå.

En grupp patienter med hudsymtom, som angavs förvärras efter mycket kortvarigt bildskärmsarbete, har genomgått en exponeringsstudie som rapporterades vid konferensen "Work With Display Units" i Berlin 1992 (Hamnerius et al, 1992). Exponering med olika kombinationer av elektriska och magnetiska fält av den typ som finns i bildskärmar gav inte upphov till reaktioner som skiljde sig från vad som uppkom vid "blanka" exponeringar utan fält.

En annan typ av mera långvariga exponeringar för elektriska och magnetiska fält har provats vid Arbetslivsinstitutet i Umeå. Inte heller där har man kunnat påvisa att patienter med hudsymtom kunnat detektera de fält som de har exponerats för (Sandström et al, 1992).

Sammanfattningsvis finns således flera undersökningar, i huvudsak från Sverige, som visat ett samband mellan hudsymtom och bildskärmsarbete. Huruvida bildskärmsarbete förorsakar hudsjukdom är fortfarande oklart. Även om resultaten delvis är motsägande, framför allt med avseende på elektriska och magnetiska fält, har såväl fysikaliska som somatiska, psykosociala och psykologiska faktorer visats vara relaterade till den ökade prevalensen av rapporterade besvär bland bildskärmsarbetare.

1.1.2 El-överkänslighet

Det är inte ovanligt att bildskärmsarbetare med hudsymtom åtminstone tidvis upplever att symtomen förvärras av lysrör och TV. De senaste 5-6 åren har dock uppmärksamhet även riktats mot en mindre grupp bildskärmsarbetare med hudsymtom av samma karaktär som ovan men som oftast också haft vegetativa symtom (yrsel, stickningar, trötthet, kraftlöshet, huvudvärk, andningssvårigheter, svettningar, nedstämdhet, hjärtklappning, minnessvårigheter mm). Besvären har inte bara varit bildskärmsrelaterade. Även närhet till elektriska apparater eller miljöer vilka inte utsänder ljus har angetts vara utlösande faktorer. Många personer i denna grupp (Grupp 2) är starkt påverkade och många blir långvarigt sjukskrivna. Bland de drabbade har begreppet "el- och bildskärmsöverkänslighet" eller "el-allergi" präglats då minsta gemensamma nämnaren skulle vara elektricitet. De drabbade har sedan bildat "Föreningen för el- och bildskärmsskadade", en förening som idag har ca 2000 medlemmar. Elöverkänslighet har rönt ett relativt stort massmedialt intresse under senare år.

Knave et al (1989) har beskrivit symtom hos 32 personer med upplevd el- och bildskärmsöverkänslighet. Av dessa angav 29 (91%) bildskärmen som utlösande faktor. Utöver de ovan nämnda symtomen rapporterades även symtom från munhålan som xerostomi (torr mun), smakförändringar och besvär från läppar och tänder. Fyra av personerna ansåg att dentalt amalgam var en orsak till "el- och bildskärmsöverkänslighet" och de hade också bytt ut amalgamfyllningarna. Alla fyra hade neurologiska symtom som rapporterades ha förbättrats till viss del efter bytet. I en in vitro-undersökning fann Örtendahl et al (1991) att 2 av 5 bildskärmar signifikant ökade frisättningen av kvicksilverånga från tre olika typer av dentalt amalgam.

I en väl kontrollerad exponeringsstudie på personer med "el- och bildskärmsöverkänslighet" exponerade Wennberg et al (1990) 14 personer för elektriska och magnetiska fält av bildskärmstyp. Man kunde inte bekräfta något systematiskt samband mellan fält och symtom, men hos ett par personer fanns ett samband mellan exponering för fält inom 50 Hz-området och symtom.

I USA, där el-överkänslighet ibland rapporteras som ett delfenomen i s.k. "multiple chemical sensitivity" (MCS), har provokationsstudier med en annorlunda uppläggningsprovats. Rea et al (1991) har rapporterat positiva och reproducerbara fynd hos ett antal patienter. Svaret på exponering för elektromagnetiska fält har där registrerats med s.k. "irisecorder" som mäter pupillreflexen, vilket anges vara ett uttryck för aktiviteten i det autonoma nervsystemet. Även när det gäller MCS går åsikterna isär om vad som orsakar symtomen hos de drabbade. Vissa menar att de orsakas av yttre fysiska eller kemiska faktorer medan andra tolkar dessa fenomen som en typ av "somatiseringssyndrom", som främst har psykiska förklaringar, även om den drabbade själv är övertygad om yttre orsaksfaktors betydelse. Elöverkänslighet skulle enligt detta synsätt utgöra en variant av "yttre miljösyndromet" ("Environmental Somatization Syndrome", ESS) (Cullen, 1987; Nilsson et al, 1994).

1.1.3 Besvär relaterade till dentala material

Svår munsveda anser många patienter beror på kvicksilverförgiftning genom amalgamfyllningar (Jontell et al, 1985; Hammarén and Hugoson, 1989; Hugoson, 1986). I de flesta fall besväras dessa patienter även av en rad andra diffusa allmänna symtom, som även har benämnts "mikro-merkurialism" och "metallsyndrom" (Molin, 1992). Dessa senare benämningar har sin upprinnelse i det hypotetiska antagandet att de diffusa symtomen skulle vara betingade av en lågradig kvicksilverförgiftning. Till den varierande symtombilden hör muskel- och ledvärk, huvudvärk, metallsmak, smakbortfall, muntorrhet, munsveda, domningar, muskelsvaghet, koncentrationssvårigheter, yrsel och uttalad trötthet. Dessa patienter har ofta även en rad psykiska symtom såsom stress, ångest och depression. Några vetenskapliga bevis för att det föreligger ett samband mellan dessa symtom, som ej är dosrelaterade, och amalgam har emellertid ej redovisats (Socialstyrelsen, 1987; Swedish Medical Research Council, 1992).

Däremot anser man idag att amalgamfyllningar kan ge upphov till lichenliknande munslemhinneförändringar och till lokala kontaktallergiska reaktioner mot kvicksilver (Holmstrup, 1991; Bolewska and Reibel, 1989; Bolewska et al, 1990; Bolewska et al, 1986; Skoglund and Egelrud, 1991; Finne et al, 1982; Hensten-Pettersen, 1984; Fisher, 1974; Lundström, 1984). Undersökningar har dessutom visat att dessa besvär har minskat eller helt försvunnit sedan amalgamfyllningarna ersatts med andra tandersättningsmaterial (Holmstrup, 1991; Skoglund and Egelrud, 1991; Hensten-Pettersen, 1984; Lind et al, 1986; Östman et al, 1993).

I en deskriptiv enkätstudie (Bergdahl et al., 1994) och i en klinisk studie (Bergdahl, 1995) där personer med förmodad elöverkänslighet och hudbesvär vid bildskärmsarbete deltog har man visat att framför allt elöverkänsliga har en liknande oral och allmän symtombild som munsvedepatienter och att de flesta av dessa patienter anser att kvicksilverförgiftning från amalgamfyllningar tillsammans med exponering för elektromagnetiska fält från elektriska apparater och bildskärmar utgör orsaken till deras besvär. En stor del av dessa patienter söker till olika medicinska vårdinrättningar utan att få någon lindring för sina besvär och många har varit sjukskrivna under långa tidsperioder eller är sjukpensionerade på sina besvär. Förutom det lidande som detta innebär medför det också stora kostnader för samhället.

1.2 Hypotetiska överväganden

1.2.1 Somatiska faktorer

Det saknas idag studier som brett kartlägger tänkbara konstitutionella somatiska faktorer som kan vara av betydelse för utveckling av el- och bildskärmsöverkänslighet.

Berg et al (1990a) har gjort histopatologiska undersökningar av ansiktshudens morfologi hos patienter med bildskärmsrelaterade hudbesvär och hos kontroller. Man fann därvid inga skillnader. Den studien kan dock anses mera studera eventuella effekter än disponerande drag.

I projektet "Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten" (Stenberg et al, 1993) var atopi, som är en medfödd benägenhet att utveckla viss typ av allergi, en riskindikator för hudbesvär bland bildskärmsarbetare.

Eftersom el- och bildskärmsöverkänslighet är ett relativt nytt fenomen och forskningen om somatiska bakgrundsfaktorer och immunologiska och biokemiska effekter i stort sett saknas finns skäl att studera sådana faktorer relativt förutsättningslöst. Basala immunologiska parametrar såsom blodbild, elfores, screening av typ I och typ IV överkänslighet samt ANF bör därför studeras liksom eventuell järnbrist, lever/thyroidea-dysfunktion och hormonella tecken till stress, vilka åtminstone till en del skulle kunna förklara dessa patienters symtombild.

Som vi berört ovan har man i USA ofta valt att inkludera "elöverkänslighet" inom begreppet "environmental illness" eller "multiple chemical sensitivity" (MCS). Många företrädare för det "skolmedicinska" synsättet har hittills hävdats att dessa patienter saknar immunologiska eller biokemiska rubbningar (Cullen, 1987). Företrädare för sk klinisk ekologi har däremot hävdats att patienter med MCS, till vilka man således räknar elöverkänsliga, har såväl konstaterbara brister av vissa vitaminer (B, C och A) och intracellulärt magnesium som immunologiska

avvikelser. Leukopeni, rubbad CD4/CD8 kvot samt höga titrar Candida albicans-antikroppar har rapporterats (Ross, 1992; Ross et al; Youdim et al; Youdim and Rea)¹.

Utöver rent grundforskningsmässiga skäl finns det en praktisk sjukvårdsmässig anledning till att vetenskapligt studera mineraler, vitaminer, anti-oxidantia och mera sofistikerade immunologiska parametrar hos denna typ av patienter. Orsaken är att patienter med elöverkänslighet i allt större utsträckning, oftast via sin patientförening, känner till de teorier som förespråkas inom "klinisk ekologi" och därför begär att sådana prover skall tas.

Fortsatta studier av hudbiopsier motiveras av att hittills bara morfologiska studier gjorts. Det finns grundforskningsmässiga skäl till att gå vidare med mera specialiserade immunhistopatologiska undersökningar, i första hand för att studera biologiska korrelat till de rapporterade symtomen.

1.2.2 Psykologiska faktorer

Det är välkänt att inre oro och ångest, konstitutionellt betingad eller beroende av stress, kan resultera i somatiska uttryck. Man kan därför ej utesluta att en stor del av de oftast diffusa symtom, som de patienter har som anger sig vara el- och bildskärmsöverkänsliga, kan ha en psykologisk orsak.

Den av Socialstyrelsen (1995) tillsatta expertgruppen kom efter en genomgång av forskningen om elöverkänslighet fram till en förklaringsmodell som baseras på antagandet att elöverkänslighet främst handlar om betingning, d.v.s. att de upplevda symtomen styrs av de förväntningar individen har i vissa miljöer och situationer. En multifaktoriell förklaringsmodell inkluderande bl.a. medicinska, psykiska och psykosociala faktorer har också presenterats (Brante och Norman, 1995; Eriksson, 1997).

Framför allt de patienter som anser sig vara elöverkänsliga uppvisar en polysymtomatisk bild, vilket gör det ytterligt svårt att finna de grundorsaker som manifesterar sig som påtagliga psykiska och somatiska symtom. Det är av stor betydelse att hos denna patientgrupp, förutom medicinska och odontologiska faktorer, också analysera eventuella intrapsykiska och psykosociala faktorer som kan ha betydelse för utvecklingen av dessa patienters besvär. Om psykiska faktorer skulle visa sig ha betydelse för sjukdomsutvecklingen bör en psykologisk utredning göras och därmed också om så erfordras en adekvat psykologisk behandling inledas innan patientens besvär utvecklar sig till ett kroniskt tillstånd som ofta kan vara behandlingsresistent.

Bergdahl (1995) jämförde elöverkänsliga med bildskärmsöverkänsliga beträffande symtombild, personlighet, psykisk funktion och livskvalitet. Bergdahl fann att de elöverkänsliga beskrev en mer varierande och komplex symtombild. Vidare skilde sig de elöverkänsliga och de bildskärmsöverkänsliga psykologisk från varandra genom att de elöverkänsliga hade fler erfarenheter av negativa barndomsupplevelser, kände sig mer underlägsna, hade större svårigheter att ta egna initiativ och att umgås med andra.

Det är också vanligt att elöverkänslighetspatienter även har symtom på s k sjuka hus-sjuka. I Umeå genomfördes 1993 en klinisk-psykologisk studie av individer med symtom på sjuka hus-sjuka. Flertalet av dessa försökspersoner arbetade framför bildskärm. De psykologiska resultaten visade sig ha ett visst intresse i detta sammanhang. Mätt med Karolinska Scales of Personality (KSP) avvek sjukhusgruppen markant från kontrollgruppen beträffande vissa personlighetsdrag. Deras svarsmönster indikerade att de hade mer psykisk och somatisk ångest, var mer spända, var lättare uttröttbara och mera misstänksamma och upplevde mer skuld känslor än kontrollgruppen (Stenberg, Bäckström et al, 1993).

¹ Tidskrifter anger ej årtal

1.2.3 Fysikaliska faktorer

Elektromagnetiska fält i vår närmiljö

Ordet elektromagnetiska fält används idag ofta som ett samlingsnamn för alla typer av fält, såväl låg- som högfrekventa. Ibland kan det vara befogat att använda ett övergripande begrepp men oftast behöver vi precisera vad som avses.

De fundamentala storheterna som vi arbetar med här är elektriska och magnetiska fält. Det elektriska fältet (E) hör samman med spänning och anges med enheten volt per meter (V/m). Magnetfältet (B) hör ihop med ström och anges oftast som den magnetiska flödestätheten med enheten Tesla. I de flesta fall används dock subenheten mikrotesla (μT), dvs en miljondels Tesla.

Förekomst

Statiska fält.

I vår närmiljö förekommer en rad olika fält av olika intensitet och frekvens och vi kommer här att uppmärksamma några av dessa. Om vi börjar med de statiska fälten, dvs fält där praktiskt taget ingen ändring över tid sker, har vi först det jordmagnetiska fält som har en styrka på ca 50 μT . Detta är relativt lika från plats till plats. Det kan dock starkt förändras om man är i närheten av t ex järnföremål. Vi har även ett elektrostatiskt fält i vår närmiljö; dels finns ett naturligt förekommande fält med en fältstyrka kring några 100 V/m. Vid bildskärmsarbete kan det förekomma elektrostatiska fält med styrkor upp emot 15- 20 kV/m från gamla skärmar. Idag är det dock mycket ovanligt med höga elektrostatiska fält från bildskärmen. Istället kan vi själva omge oss med ett dylikt fält genom att vi får en viss elektrostatisk uppladdning när vi går med vissa skor på t ex heltäckningsmattor, eller sitter på en isolerad kontorsstol. Denna uppladdning kan uppgå till tiotalet kilovolt och med detta följer att vi omger oss med ett elektrostatiskt fält som kan uppgå till flera kV/m beroende på närheten till elektrisk jord.

Bakgrundsfält med kraftfrekvens

Magnetfält från vår elförsörjning med frekvens 50 Hz (och övertoner) är mycket vanligt förekommande både i våra bostäder och på arbetsplatser. De högsta värdena hittar man givetvis i samband med verksamhet som använder mycket ström, t ex inom elektrostålindustrin och omkring lokförare och svetsare. Här kan flödestätheten uppgå till över hundratals μT i topparna.

Medelvärden under en arbetsdag på uppemot 10 μT är inte ovanliga. För den stora majoriteten är dock värdena betydligt lägre. I en stor undersökning av svenska män fann Floderus et al (1995) att hälften av männen hade ett medelvärde över en dag som understeg 0,17 μT .

Mätningar i bostäder ger ännu lägre värden, 0,04-0,07 μT (SoS, 1994). Sandström et al (1991) undersökte fält i kontorsmiljön och man fann värden i storleksordningen 0,03 - 0,15 μT (medianvärde 0,07 μT)

Elektriska fält från elinstallationer är betydligt mer svåröversäglbara än magnetfälten.

Mätningarna är heller inte helt enkla att genomföra och för att de skall bli jämförbara är det mycket viktigt att samma mätprocedur används; något som hittills inte varit vanligt (Sandström et al, 1993). Vi exemplifierar därför detta med mätningar gjorda med samma metodik i hem (Hansson Mild et al, 1996) och på kontor (Sandström et al, 1991). På kontoren fann man fält i området 10-30 V/m (medianvärde 20 V/m) och de maximala värden kunde uppgå till några hundratals V/m intill ojordade elapparater. I hemmen har vi nästan enbart ojordade elektriska apparater och detta ger då också ett något högre fält än på kontoren. Värden kring 40 V/m var vanliga, och intill apparater uppgick fältstyrkan till hundratals V/m.

Bildskärmsrelaterade fält

Magnetfält i band I (ELF) från bildskärmar ligger i området 0,15 - 0,30 μT (medianvärde 0,21 μT), och i band II (VLF) är motsvarande värden 0,01 - 0,06 μT (medianvärde 0,03 μT). Härav framgår att bildskärmen ger ett bidrag till magnetfältet i rummet, dock inte något extremt. De elektriska fälten från skärmarna ligger för band I mellan 12-35 V/m (median 20 V/m) och för band II 0,5 - 3 V/m (median 1,5 V/m).

Ovanstående data är från mätningar utförda 1989 i Västerbotten (Sandström et al, 1991). För en utförlig beskrivning av fältbilden på bildskärmsarbetsplatser se Hansson Mild and Sandström (1994).

Radiofrekventa fält

När det gäller fält med radiofrekvens (från några MHz och uppåt) från datorerna och vid skärmarna är detta inte uppmätt systematiskt. Några värden kan därför inte anges annat än från mätningar med instrument avsedda för yrkeshygieniska mätningar av radiofrekventa fält och där fås inga mätbara nivåer.

Elektromagnetiska fält och besvär

Redan i de första studierna av problemet med hudbesvär vid bildskärmsarbete (Nielsen, 1982; Tjonn, 1984) framfördes att en tänkbar orsak skulle kunna vara de elektrostatiske fälten från skärmarna. Sedan har även de övriga fälten som finns kring bildskärmen kommit med i debatten.

Den enda studie som hittills genomförts med mätningar av fält på såväl arbetsplatserna som vid bildskärmar är den av Sandström (1997) Man kunde då konstatera att risken för att ha hudbesvär ökade med ökande elektriska fält i kontorsrummen. För de personer som arbetade med bildskärmar med höga bildrepetitiva magnetfält jämfört med dem som hade låga värden kunde också en riskökning noteras, men denna riskökning kunde förklaras av andra vilseledande faktorer. Bergquist (1993) fann att det för den ackumulerade exponeringen i VLF-området förelåg en svag tendens till riskökning både för elektriska och magnetiska fält. I en senare studie fann Bergquist (rapport vid AMFO-konferens, 1993) att även ELF-elektriska fält vid skärmar är relaterade till en riskökning.

Hos dem som upplever generell elöverkänslighet finns hittills inga studier med mätningar på arbetsplatsen eller i hemmet. De anger emellertid att fälten kring elektriska apparater eller ledningar utlöser besvären. Även fält med frekvenser i kilohertz- och megahertzområdet har diskuterats som faktorer av intresse.

I en tidigare studie (Sandström et al, 1997) undersöktes personer med elöverkänslighet. Man fann hos dessa en specifik reaktivitet för amplitudmodulerat ljus. Ett högre amplitudsvar i EEG fanns hos de 10 undersökta patienter i jämförelse med kontrollpersoner. Vi fann också en högre basal hjärtfrekvens hos några personer indikerande en möjlig labilitet i autonoma nervstydtemet. Baserat på detta har vi föreslagit att elöverkänsliga personer möjligen har en labilitet i det autonoma systemet vilket förstärks vid påverkan från externa källor, främst amplitud-modulerat ljus.

1.2.4 Den psykosociala arbetsmiljöns betydelse

Psykosocial arbetsmiljö handlar om samspelet mellan individen och den omgivande arbetsmiljön (Karasek and Theorell, 1990; Eriksson, 1991; SOU 1990). Tre hörnpelare i den psykosociala arbetsmiljön är arbetskrav och arbetsinnehåll, kontroll över arbetssituationen och sociala relationer i arbetet. Forskning har visat att arbetskrav som inte står i samklang med individens behov och önskemål, otillräckliga möjligheter att påverka hur arbetet skall utföras samt bristfälligt socialt stöd, vilket inkluderar relationer såväl horisontellt till arbetskamrater, som vertikalt till överordnade och underordnade (Karasek and Theorell, 1990). Det har också visat sig att vissa kombinationer av krav, påverkansmöjligheter och socialt stöd har särskilt ogynnsamma effekter på individens hälsa och välbefinnande (Karasek and Theorell, 1990).

Arbetets innehåll, möjligheterna till inflytande och påverkan och de sociala relationer som skapas på arbetsplatsen är i stor utsträckning avhängiga de organisatoriska förutsättningar som ges. Generella organisationskaraktäristika som rör hur organisationen styrs, hur den förändras, vilken personalpolitik som förs, hur omsättning och rekrytering av personal ser ut och dess betydelse för medarbetarnas hälsa har uppmärksammats i ringa utsträckning. I ledarskaps- och managementlitteratur diskuteras ofta företeelser av detta slag men relateras då oftast till frågan om effektivitet och produktivitet i organisationen och inte till de anställdas hälsa och välbefinnande.

Organisationens karaktäristik har tillsammans med den psykosociala arbetsmiljön stor betydelse för graden av tillfredsställelse i arbetet. De förväntningar individen har på ett arbete, konfronteras med en syntes av intryck, vilket kan utgöra en katalysator i individens reaktionsbildning. Beteenden som frånvaro och reaktioner som trötthet, huvudvärk och annan ohälsa kan antas orsakas dels direkt av en bristfällig arbetssituation, dels indirekt genom den nedsatta motståndskraft denna kan leda till (Steers and Rhodes, 1984).

I många studier av hur människor reagerar på faktorer i arbetsmiljön har det visat sig att individens bakgrund och sociala situation kan ha stor betydelse för upplevelsen av arbetet; ålder, kön, uppväxtvillkor, utbildning, yrkeskarriär, arbetslösheterfarenhet, familje- och försörjningssituation är olika exempel på relevanta faktorer. Även förväntningarna på arbetet liksom inställningen till att förvärvsarbeta kan inverka på upplevelsen av arbetet. Om man har höga förväntningar på arbetet eller är osäker på om man vill förvärvsarbeta överhuvudtaget är det sannolikt att ett givet arbete upplevs som sämre än om man har lägre förväntningar eller en stark övertygelse om att man vill förvärvsarbeta. Något som också avspeglar sig i människans hälsostatus (Vogel et al, 1992; Höög, 1985; Höög, 1991).

Tidigare studier av hudbesvär bland bildskärmsarbetare liksom patienter med ”sjuka hus-sjuka” har visat att faktorer i den psykosociala arbetsmiljön, t ex bristfälligt socialt stöd, särskilt i kombination med hög arbetsbelastning, missnöje med information, låg arbetstillfredsställelse sannolikt har betydelse för bildskärmsrelaterade hudbesvär (Eriksson & Höög, 1991; Eriksson et al, 1997a). En analys av individens förhållanden i arbetet bör därför utgöra en viktig del i studier av den här föreliggande problematik.

2. Material och metoder

Av de 25 personer som ursprungligen ingick i projektet genomfördes enkätundersökning, kliniska undersökningar och miljöbedömning för 20 personers vidkommande (11 kvinnor, 9 män). Bortfallet, 3 kvinnor och 2 män förklaras med avflyttning från orten (1) önskade ej delta (2) ansågs ej fylla inklusionskriterierna (2). Genomsnittsåldern var för kvinnor 48 år (38-59) och för män 43 år (31-56).

Materialet utgörs således av 20 patienter (11 kvinnor och 9 män) med el- eller bildskärmsöverkänslighet. Patienterna har utvalts löpande bland patienter som hänvisats till Yrkesmedicinska klinikerna i Umeå och Sundsvall, samt till Yrkesdermatologiska mottagningen vid Norrlands Universitetssjukhus i Umeå. Patienterna har remitterats från vårdcentraler, husläkare och företagshälsovårdcentraler sedan dessa enheter informerats om projektet genom brev där vi dels framlade önskemål om hjälp med patientrekryteringen till projektet och dels redovisade urvalskriterierna för att delta i undersökningen.

De ursprungliga inklusionskriterierna har tänjts på så sätt att vi har accepterat en symptomduration på högst 5 år ävensom kravet på en arbetsplats med minst 10 anställda har ändrats till krav på att patienten har ett arbete. Ursprungligen hade vi strävat efter ett betydligt större patientmaterial, men trots upprepade försök i form av utökad information om projektet samt utvidgningar av inklusionskriterierna har det ej varit möjligt att rekrytera fler patienter.

Det skall framhållas att den undersökta patientgruppen i studien i första hand har selekterats med hjälp av en diagnos ställt av patienterna själva ("el-allergi", "elöverkänslighet", "bildskärms-sjuka" eller liknande) och att gruppen först i andra hand har selekterats med hjälp av forskargruppens kriterier. Detta innebär att det första selektionskriteriet utgörs av den av patienterna förmodade orsaken till symptomen. Urvalskriterierna till forskningsprojektet var ursprungligen att patienterna skulle vara i åldersgruppen 18 - 65 år och ha aktiva symptom med en anamnes på mindre än 12 månader. De skulle ha en anställning på en arbetsplats med minst 10 anställda. Dessutom skulle patienterna vara svensktalande och tillhöra en nordisk kulturgrupp. Det senare kravet ställdes fram för allt för att patienterna skulle kunna besvara de många frågeformulär som ingick i undersökningen och fullt förstå de olika psykologiska testerna.

Utgående från den eller de utlösande faktorerna samt symptom bilden har patienterna indelats i två grupper: bildskärmsöverkänsliga (BÖ) och allmänt el-överkänsliga (EÖ). De bildskärmsöverkänsliga patienterna karaktäriseras av att symptomen huvudsakligen utlöses i närheten av bildskärmar (även om andra utlösande faktorer kan förekomma) samt att patienterna enbart har hudsymptom. Hos den allmänt el-överkänsliga gruppen dominerar allmänsymptom såsom trötthet, huvudvärk, yrsel och ospecifika obehag men hudsymptom i form av hetta, klåda, stickningar kan förekomma samt att andra faktorer än bildskärmar är lika viktiga eller viktigare som utlösande faktor.

Projektet är prövat och godkänt av den etiska nämnden vid Umeå universitet.

2.1 Medicinsk undersökning

Det skall inledningsvis understrykas att den medicinska undersökningen inte har varit utformad utifrån någon hypotes som skulle förklara de besvär som sättes i samband med exponeringen för elektriska eller magnetiska fält utan den medicinska undersökningen har utförts för att utesluta förekomsten av kända medicinska förhållanden som kan ge en förklaring till patientens besvär.

Den medicinska undersökningen omfattade dels en traditionell medicinsk anamnes med redovisning av tidigare sjukdomar, härunder förekomsten av familjära sjukdomar dels en anamnes rörande exponeringar i hemmet och på arbetet. Dessutom ställdes frågor om arten av exponeringen för elektriska och magnetiska fält som förekommit i dessa miljöer. Ett försök gjordes att fastställa vilka misstänkta utlösande faktorer som kan ha förekommit i patientens miljö.

Ett medicinskt status utfördes enligt standardrutin och såväl status som blodprovsundersökning kunde utökas om särskilda fynd ansågs motivera detta. Dessutom utfördes en dermatologisk

undersökning som omfattade sjukhistoria och dermatologiskt status enligt en färdig schablon. Diagnos på hudbesvären fastställdes och på grundval av sjukhistorien bedömdes om besvären var arbetsrelaterade eller ej. I enstaka fall gjordes epicutantest när det bedömdes kunna finnas inslag av kontaktallergi i sjukdomsbilden.

En biopsi togs från ansiktshuden över ena kindknotan (i ett fall på hakan) vid undersökningstillfället. Många av försökspersonerna hade mycket lindriga hudbesvär vid detta tillfälle jämfört med vad de tidigare upplevt t ex vid bildskärmsarbete. Biopsierna togs för analys av neuropeptider i huden. På tre personer togs ytterligare biopsier. Från ena kinden togs biopsi före arbete vid bildskärm och med relativt lindriga hudbesvär. När besvären tilltog efter 2-4 timmars arbete vid bildskärm togs en ny biopsi från andra kinden. Biopsier har också tagits från friska kontrollpersoner eftersom det inte finns något normalmaterial publicerat beträffande neuropeptider i ansiktshud. Resultatet av dessa analyser kommer att redovisas i separata rapporter.

Anamnes och status kompletterades med blodstatus. Kvicksilver i urin mättes för att exkludera kvicksilverförgiftning.

2.2 Odontologisk undersökning

Avsikten med den odontologiska undersökningen av patienterna var att undersöka om det förelåg något tillstånd i munhålan, som kunde ge en odontologisk förklaring till patientens besvär. Undersökningen bestod av upptagande av anamnes samt odontologiskt status inkluderande bl a bettfysiologiska, parodontala, cariologiska, endodontiska, protetiska, oralkirurgiska och oralmedicinska parametrar. Vidare gjordes candida och salivutredning samt urinkvicksilver analyser. De hematologiska och biokemiska laborietester som är relevanta för den odontologiska diagnosen ingår i den laborieundersökning som gjordes i anslutning till den medicinska undersökningen.

2.3 Psykologisk undersökning

Denna del av studien var avsedd att studera el- och bildskärmsöverkänsliga med avseende på olika psykologiska faktorer. Antagandet var att psykosociala mekanismer kan tänkas bidra till utvecklingen av somatiska besvär som el- och bildskärmsöverkänsliga oftast tolkar som uteslutande beroende på påverkan av elektromagnetiska fält. Man skulle också kunna tänka sig att bildskärmsöverkänsliga och elöverkänsliga skiljer sig sinsemellan i fråga om psykologiska faktorer. De aspekter som avsågs att belysas var:

- Förekomst av livshändelser inom två år före debuten av el- eller bildskärmsöverkänslighet
- Personlighetskaraktäristiska
- Förekomst av depressivitet
- Ångestbenägenhet och förekomst av manifest ångest
- Förekomst av upplevd stress

Undersökningen innefattade en intervju och olika tester. Den semistrukturerade intervjun fokuserade på livshändelser tiden 2 år före och fram till symtomdebut. Med livshändelser avsågs förändringar i relationer, arbetsplatsrelaterade problem, ekonomiska problem osv. Intervjun omfattade 56 frågor och upplevelsen av livshändelserna skattades av patienten på en skala av Likert-typ med ändpunkterna ”mycket positivt” till ”mycket negativt”. I denna studie registrerades förekomsten av negativa livshändelser. Upplevelsen av dessa skattades från 0 till 3.

Temperament and Character Inventory (TCI) användes för att studera personligheten. TCI grundar sig på en psykobiologisk modell för personlighetsstruktur som Cloninger et al. (1994) utvecklat. TCI avser att mäta såväl temperaments som karaktärsdimensioner i personligheten. TCI beskriver fyra temperaments och tre karaktärsdimensioner med flera olika subskalor. Olikheter i personligheten definieras som individuella skillnader i hur människan tar emot,

bearbetar och lagrar information, utifrån ett biologiskt perspektiv, men även utifrån tidigare inlärdna mönster.

Den psykologiska försvarsstilen bestämdes med hjälp av Defense Style Questionnaire (DSQ-40). DSQ-40 beskriver tjugo olika försvarsstilar och tre olika faktorer som beskriver mogna, neurotiska och omogna försvarsstilar (Andrews et al, 1993). Graden av depressivitet skattades med hjälp av Beck Depression Inventory (BDI) som består av 21 items, vilka beskriver olika symtom på depression (Beck & Steer, 1996). Vidare studerades ångestbenägenhet och ångestnivå med State-Trait Anxiety Inventory (STAI) (Spielberger, 1983) och nivån av upplevd stress skattades med hjälp av Perceived Stress Questionnaire (PSQ) (Levenstein et al, 1993). De el- och bildskärmsöverkänsligas resultat i de olika psykologiska testerna jämfördes med ålders- och könsmatchade kontrollpersoner.

2.4 Arbetsituation och psykosocial arbetsmiljö

Syftet med den sociologiska undersökningen var att klarlägga och analysera betydelsen av psykosociala faktorer i arbetet för uppkomsten av "el- och bildskärmsöverkänslighet". Med psykosocial arbetsmiljö avses arbetets innehåll och organisation i vid mening, vilket även inbegriper strukturförändringar, ledarskap och sociala relationer på arbetsplatsen.

Datinsamlingen omfattade en enkät riktad till patientgruppen. Enkäten avsåg att ge en detaljerad bild av hur individerna uppfattade sina arbetsförhållandena.

I denna del har i första hand följande hypoteser prövats:

- Har arbetskrav, möjligheter att påverka arbetet och relationer till chefer och medarbetare samt ogynnsamma kombinationer av desamma betydelse för förekomst av besvär?
- Har låg arbetstillfredsställelse betydelse för förekomst av fall?
- Har individens belastning utanför arbetet betydelse för förekomst av fall?

2.5 Yrkeshygieniska fältmätningar

För att få en så heltäckande bild som möjligt av undersökningsgruppens totala miljö krävs att en kartläggning av omgivningshygieniska faktorer sker på arbetsplatsen och till viss del även i hemmiljön. Den kunskap som vi idag har vad gäller sambandet mellan omgivningshygieniska faktorer och el- och bildskärmsöverkänslighet är mycket bristfällig och baseras i första hand på studier genomförda på bildskärmsarbetare med hudbesvär. När det gäller kartläggningen av de elektromagnetiska fälten koncentrerades detta till arbetsplatsen, medan en enklare kartläggning skedde i hemmet.

Mätningarna på arbetsplatsen utfördes i den aktuella personens arbetsrum. I de fall arbetsplatsen var så utformad att något specifikt arbetsrum inte fanns genomfördes mätningarna i de lokaler som personen i huvudsak vistades i. Arbetade personen i fråga med en eller flera datorer, genomfördes mätningen på den datorarbetsplats där personen vanligtvis arbetar alt. den datorarbetsplats som tydligast av personen förknippas med symtomuppkomst. Kortfattat har mätningarna på arbetsplatserna skett enligt följande protokoll:

Magnetiska fält (B) i ELF området i arbetslokalen enligt 5 punkts-metoden, dvs mätningen skedde mitt i rummet samt halvägs ut efter diagonalerna i rummet. Mätningarna har skett bredbandigt med ett instrument från Radians Innova (BMM3) med tredimensionell prob. I de fall lokalen har omfattat många rum eller stora utrymmen, har ett större antal 5-punkts mätningar utförts.

Elektriskt fält (E) i ELF området i arbetslokalen har utförts enligt metoden ovan. Mätningarna har utförts med en fältstyrkemätare från Holaday Ind. (HI 3604). Instrumentet har under mätningarna varit anslutet till jord.

B-fältets fluktuation samt dess övertons-innehåll har registrerats under en timme med hjälp av en mätsond (EMDEX) som registrerar B-fältsnivån var 3:e sek. Mätsonden har under registreringen varit placerad på personens arbetsstol alt. mitt i arbetsrummet.

De bildskärmsrelaterade fälten har uppmätts 50 cm framför skärmen. Mätningarna har utförts med den ovan nämnda fältstyrkemätaren från Holaday Ind. Mätningarna innefattar E och B-fält i ELF området, dvs innefattar både fält som förknippas med bildväxlingen och de kraftfrekventa fält som finns i lokalen. Instrumentet har i detta frevensområde en frekvensgång (30-300 Hz) som gör att även viss övertonshalt inkluderas.

Mätningarna av fält i VLF området, dvs de linjefrekventa fälten har uppmätts på samma sätt som i ELF området. En fältstyrkemätare med beteckning HI 3603 har då använts. Vid mätning av E-fält har instrumentet varit ansluten till jord. Det beräknade absolutbeloppet av den magnetiska flödestätheten har använts som mått på B-fält framför bildskärmen i de två frekvensområdena. För noggrannare beskrivning av mätmetod och beräkningar se Sandström et al (1991). Vidare har bildskärmens polaritet samt bildfrekvens registrerats. Dessa utgör tillsammans ett mått på om risk för synligt flimmar kan förekomma på skärmen.

Modulationsgraden hos befintlig belysning på arbetsplatsen utgör ett mått på förekomst av flimrande ljuskällor. Mätningen har utförts med en Hagner fotometer (Hagner universal-ljusbätmätare modell S2) anslutet till ett oscilloskop, enligt metod beskriven av Andersson m fl. (1992) och endast på den allmänbelysning som finns i lokalen.

I samband med mätningar av EMF skedde också en registrering av övriga omgivningshygieniska faktorer enligt den modell som tidigare använts i liknande undersökningar (Stenberg et al, 1992; Sundell et al, 1992). Betoning låg på de parametrar som tidigare har visat sig vara mest relevanta från klinisk erfarenhet och epidemiologiska data, förekomst av kopiatorer i arbetsrum, pappershantering samt huruvida fukt och mögelskador har förekommit.

2.6 Neurofysiologisk undersökning

Inom ramen för den tvärvetenskapliga undersökningen av de 20 el- och bildskärmsöverkänsliga patienterna har vi också i ett fristående projekt genomfört en studie av neurofysiologisk respons på olika stimuli (RALF proj.nr. 96/0535). Här redovisas kortfattat de metoder som använts samt resultatet. En utförligare rapport är under utarbetande. Detta projekt syftar främst till att studera störningar i det autonoma nervsystemet och hur dessa uppträder i samband med kliniska provokationer för t ex amplitudmodulerat ljus. Samtliga patienter har uppgett neurologiska och/eller hudsymptom som de relaterar till arbete vid bildskärm, lysrör eller TV-tittande.

Hjärnans funktionella tillstånd och den centrala känsligheten för amplitudmodulerat ljus har karakteriserats med hjälp kvantitativt EEG, Steady-state Visual Evoked Potentials (SVEP) och psykofysiska tester av Kristiska Flimmer Frekvensen (CFF). Den autonoma regleringen undersöks genom att följa hjärt- och respirationsfrekvenserna, hudtemperatur och ledningsförmåga, pletysmografi, sympatiska hudresponsen för olika stimuli och blodtrycksmätningar.

Testproceduren utfördes i ett elektriskt skärmat rum med ELF magnetfält mindre än 20 nT och motsvarande elektriska fält var < 1 V/m. Ett lika antal frivilliga, friska ålders- och könsmatchade försökspersoner har undersökts med samma protokoll och utgör kontrollgruppen.

Alla försök utfördes under såväl viloförhållanden som med konventionella kliniska provokationstester (ortostatisk test, djupandning m.m.). Dessutom gjordes försök med exponering för amplitudmodulerat ljus vid tröskelvärden för CFF. Patienterna fick också svara på ett speciellt frågeformulär som fokuseras på erfarenheter av de subjektiva symptomen såväl före som efter testperioden. Nivåerna av cortisol och prolaktin i serum uppmättes både före och efter försöket.

Vid studien har en ny utrustning för polygrafisk registrering av en rad fysiologiska processer använts. Omfattande analys av hjärnaktivitet och autonoma processer har gjorts. En uppsättning av enkla undersökningar av visuella systemet: CFF, synskärpa och kontrast finns också med, samt ett batteri av kliniska tester för autonoma nervsystemets funktion, och direktmätningar av EEG-respons för bildskärmsflimmar, dvs flimmar av bildrepetitionsfrekvens.

3 Resultat

3.1 Medicinsk utredning

Tidigare anamnes:

Vad gäller patienternas tidigare sjukdomshistoria företer den undersökta gruppen ingen anmärkningsvärd bild. Hos kvinnorna förekommer ett fall av tidigare cholecystektomi, 2 fall av behandlad hypertoni och ett fall av behandlad hypothyreos. Någon har tidigare haft ryggbesvär men i övrigt anger gruppen sig ha varit frisk tidigare. Bland männen har det förekommit olycksfall och någon period med ryggbesvär. I övrigt har männen tidigare haft god hälsa.

Familjära sjukdomar:

Likaledes innehåller uppgifterna om familjära sjukdomar inga anmärkningsvärda uppgifter. Inga män känner till någon familjär sjukdom. Bland kvinnorna anges förekomst av astma (1), hjärtkärlsjukdom (2), Sjögrens syndrom (1) och psoriasis (1 fall).

Rökning:

Antalet rökare i gruppen uppgår till 5 varav 3 kvinnor, alla inom bildskärmsöverkänslighetsgruppen och 2 män tillhörande gruppen allmän el-överkänslighet.

Anamnes:

I anamnesen anger samtliga undersökta förekomsten av något symptom från huden. Symptomen började ofta med värmekänsla, stickningar, hetta i ansiktet - ofta på den ansiktshalva som var närmast en bildskärm - så småningom med besvär också från halsens framsida och ibland även andra hudpartier. Hos 19 började besvären framför PC-skärmar av olika fabrikat. I ett fall utlöstes besvären framför en skärm av fabrikatet Macintosh. Hos hälften (10) av patienterna (6 män och 4 kvinnor) övergick besvären ganska snart till att kunna utlösas i närheten av annan elektrisk utrustning (spis, TV, strykjärn, elektriska kablar) och hos denna patientgrupp uppträder i hög grad allmänsymptom i form av oro, trötthetskänsla, matthet, yrsel, huvudvärk, hjärtklappning, svettningar, störd nattsömn. Vid vår genomgång finner vi inget mönster i symptombilden, vilket stämmer väl med våra tidigare erfarenheter.

Symtomförekomsten hos de 20 patienterna finns redovisade i Tabell 1.

Medicinsk undersökning:

Vid den medicinska undersökningen framkom inga säkert patologiska fynd och några vidare utredningar med anledning av undersökningsfynden inom projektets ram påbörjades ej. Det noterades inte några patologiska fynd i tandstatus eller munslemhinna vid läkarundersökningen.

Samtliga utom en patient med redan känd hypertoni hade normala blodtryck med max-min-värde för de 10 kvinnorna 150/80–110/75, och för de 9 männen 150/95–110/70. Hos 1 kvinna med känd hypertoni uppmättes blodtrycket till 200/110.

Analys av blod omfattade: B-SR, B-Hb, B-EPK, B-EVF, Ery-MCV, B-LPK, B-TPK, S-Na, S-K, S-Cl, S-Albumin, S-Krea, S-Ca, S-Ca korr, S-Fosfat, S-Magnesium, S-ASAT, S-ALAT; S-Triglycerid, S-Bil tot, S-Bil konj, S-ALP, S-GT, S-CRP, S-Fe, S-järnbind, S-ferritin, S-B12, S-Folat samt proteiner/elektrofores, U-Glu, U-prot, U-Ery (samtliga U-prover med sticka). Dessutom analyserades U-Hg. Samtliga analysvar föll inom normal- och referensområdena.

Tabell 1. Symptomförekomst. Antal personer med uppgiven typ av besvär bland bildskärmsöverkänsliga (BÖ) och elöverkänsliga (EÖ).

	BÖ		EÖ	
	ofta	ibland	ofta	ibland
Trötthet senaste månaden	8	2	5	4
Tung i huvudet	3	5	5	4
Huvudvärk	4	3	3	6
Illamående/yrsel	3	4	2	4
Klåda, sveda, irritation i ögonen	4	3	3	6
Ögonirritation	6	4	5	0
Nästäppa	1	8	2	3
Heshet, halstorrhet	3	3	3	3
Hosta	1	8	2	4

Resultatet av den kliniska dermatologiska undersökningen redovisas i Tabell 2. Några väsentliga skillnader mellan bildskärms- och elöverkänsliga kan inte noteras. De flesta har varit väsentligen hudfriska tidigare, elöverkänsliga har oftare tidigare varit känsliga för sol (haft lätt att bränna sig) än bildskärmsöverkänsliga. Besvärstyperna är desamma i grupperna liksom de kliniska diagnoserna. Det framgår att många försökspersoner vid undersökningstillfället hade i stort sett normalt hudstatus trots att samtliga, utom en elöverkänslig person, hade upplevt påtagliga subjektiva hudbesvär.

Sammanfattning

Vi har således vid den allmänmedicinska undersökningen och vid analys av ett utvidgat blodstatus samt mätning av kvicksilver i urin, inte kunnat notera några avvikande eller sjukliga tillstånd som ger en medicinsk förklaring till patienternas besvär.

De fynd som noterades vid den kliniska dermatologiska undersökningen visade inga väsentliga skillnader mellan grupperna. Det styrker vår uppfattning att elöverkänsliga väsentligen rekryteras ur gruppen bildskärmsöverkänsliga. Besvärens art och de kliniska diagnoserna överensstämmer väl med tidigare iakttagelser från fallbeskrivningar och epidemiologiska studier.

Tabell 2. *Fynd vid dermatologisk undersökning. Antal personer med angivet karaktistikum bland bildskärmsöverkänsliga (BÖ) och elöverkänsliga (EÖ).*

	BÖ	EÖ
Tidigare besvär och konstitutionella drag		
Acne lindrig	4	6
läkarbehandlad	1	
Atopiskt eksem	1	
Seborrhoiskt eksem	1	2
Hudtyp I-II (solkänslig hy)	2	4
III-IV	8	6
Hårfärg röd		
blond	1	1
cendre	5	7
mörk	4	2
Migrän	2	1
Aktuella besvär i ansiktet		
Klåda	2	1
Hetta	10	9
Stickningar	9	7
Stramning	4	5
Sveda	4	3
Huddiagnoser		
Ansiktsrodnad	4	3
Rosacea	3	3
Seborrhoiskt eksem	1	
Atopiskt eksem	1	
Ansiktseksem NUD	1	1
Varav arbetsrelaterade¹		
Ansiktsrodnad	4	3
Rosacea	3	2
Seborrhoiskt eksem	1	
Ansiktseksem NUD	1	1
Status		
Ansiktsrodnad	5	4
Teleangiectasier ²	4	2
Eksem	1	1
Papler/pustler ³	1	1

¹ enligt anamnes

² vidgade blodkärl

³ knotttror/varblåsor

3.2 Odontologisk undersökning

Fördelningen av orala symtom hos de el- och bildskärmsöverkänsliga presenteras i tabell 3. Smakstörningar, munsveda och muntorrhet var vanligast förekommande. Orala symtom var vanligare hos de elöverkänsliga än hos de bildskärmsöverkänsliga.

Tabell 3. Förekomst av orala symtom hos bildskärmsöverkänsliga (BÖ) och elöverkänsliga (EÖ).

Orala symtom	BÖ	EÖ
Smakstörningar	3	8
Munsveda	2	6
Muntorrhet	5	3
Bettfysiologiska besvär	1	5
Ilningar	2	2

Vid den kliniska undersökningen bedömdes flertalet av patienterna ha någon form av allmänt odontologiskt behandlingsbehov. Bettfysiologiska störningar hittades hos 13 patienter varav övervägande delen var av måttlig karaktär. En patient bedömdes ha allvarligare störningar och behov av bettfysiologisk specialistutredning och behandling. Endodontisk diagnos fanns hos 2 patienter varav en var under behandling och en bedömdes vara i behov av behandling. Övriga noterade förändringar bedömdes som läkningsbilder efter tidigare utförd endodontisk behandling. Parodontal diagnos i form av gingivit fanns hos 15 patienter. I samtliga fall bedömdes tandhygienistbehandling vara adekvat nivå för omhändertagande. Kariologisk diagnos förekom hos 10 av gruppen varav 2 hade dentinkaries av sådan omfattning att akut behandlingsbehov förelåg. De elöverkänsliga hade fler kariesangrepp än de bildskärmsöverkänsliga. I övrigt fanns inga skillnader mellan grupperna.

Någon typ av slemhinneförändringar fanns hos 8 patienter. De vanligast förekommande förändringarna var bitsår och tungimpressioner som sågs hos 6 patienter. Fordycés spot fanns hos en patient. Snusleukoplaki i omslagsvecket på överläppen kunde också noteras i två fall. Inga skillnader i förekomst av slemhinneförändringar kunde ses mellan bildskärmsöverkänsliga och elöverkänsliga.

För att utreda förekomsten av oral candidiasis utfördes provtagning på samtliga 20 patienter. Fyra patienter uppvisade positivt testsvar. Det fanns inga skillnader i förekomst av candidiasis mellan bildskärmsgruppen och elöverkänslighetsgruppen.

Sekretionshastigheten för ostimulerad helsaliv var i genomsnitt 0,31 ml/min. Två patienter hade en vilosalivsekretion understigande referensvärdet 0,1 ml/min. Vad beträffar medelsekretionshastigheten för tuggstimulerad helsaliv var den 1,6 ml/min. Två patienter hade en sekretionshastighet understigande referensvärdet 0,7 ml/min. Ingen eller ringa salivsekretion från de små salivkörtlarna kunde konstateras hos 11 patienter. Ingen skillnad på sekretionen av vilosaliv, tuggstimulerad saliv och sekretionen från de små spottkörtlarna kunde ses mellan bildskärmsöverkänsliga och elöverkänsliga.

Samtliga 20 patienter testades för urinkviksilver (U-Hg) analys. Medelvärdet hos denna grupp låg på 9,06 nmol/l. Det högsta värdet i denna grupp var 24,1 nmol/l och det minsta värdet 2,0 nmol/l (referensvärdet = 50 nmol/l). Inga skillnader i förekomst av urinkviksilver kunde upptäckas mellan bildskärmsöverkänsliga och elöverkänsliga.

Epicutantest utfördes på 4 av de 20 patienterna varvid en patient befanns ha positiv reaktion mot guld. Ingen indikation för epicutantest bedömdes föreligga hos de övriga 16 patienterna.

Sammanfattning

Behovet av odontologisk behandling befanns vara relativt stort hos de el- och bildskärmsöverkänsliga kunde ett flertal olika odontologiska diagnoser ställas även om behovet av

parodontal vård dominerade. Över hälften av de studerade patienterna hade liten eller ingen salivsekretion från de små salivkörtlarna, vilket kan förklara en del av de orala besvär som patienterna uppgav. Detta betonar vikten av att systematiskt göra salivutredning av denna patientgrupp. Samtliga patienter i denna studie uppvisade urinkviksilvervärden underskridande referensvärdet (50 nmol/l) och det högsta noterade värdet var 24,1 nmol/l. Resultatet pekar alltså inte på att denna patientgrupp är utsatt för ökad exponering av oorganiskt kvicksilver.

3.3 Psykologisk undersökning

Av de 20 patienter som ingick i projektet rapporterade 15 livshändelser som de upplevt negativt under tiden från 2 år före och fram till debuten av el- och bildskärmsöverkänslighet. Upplevelsen av dessa negativa livshändelser skattades i genomsnitt till 2,3 efter den 3-gradiga skalan. De vanligaste livshändelserna var "Sjukdom och dödsfall i familjen", "Egen kroppsskada, somatiska sjukdomar, genomgått operation, olycksfall", "Arbetsrelaterade problem" och "Skilsmässa och konflikter i familjen" (Tabell 4). Av de 10 bildskärmsöverkänsliga rapporterade 7 livshändelser som de upplevt negativt i samband med symtomdebut och 8 av de elöverkänsliga. "Sjukdom och dödsfall i familjen" var den vanligaste livshändelsen hos de bildskärmsöverkänsliga, medan "Egen kroppsskada, somatisk sjukdom, genomgått operation, olycksfall" var vanligast hos de elöverkänsliga. De bildskärmsöverkänsliga uppgav i genomsnitt 1,7 livshändelser som de upplevt negativa och de elöverkänsliga 2,9 inom 2 år före symtomdebut.

Tabell 4. Förekomst (f) och genomsnittlig upplevelse (u) av negativa livshändelser (LH) inom 2 år före symtomdebut hos el- och bildskärmsöverkänsliga (EÖ och BÖ).

Livshändelse	BÖ		EÖ		BÖ+EÖ	
	f	u	f	u	f	u
Sjukdom, dödsfall i familjen	6	2,5	4	2,8	10	2,6
Egen kroppsskada, somatiska sjukdomar, olycksfall	2	3,0	5	2,5	7	2,6
Arbetsrelaterade problem	2	1,5	3	1,6	5	1,7
Skilsmässa och konflikter i familj	0	-	4	2,0	4	2,0
Övriga LH	2	1,7	7	2,3	9	2,1

TCI visade att de el- och bildskärmskänsliga patienterna inte skilde sig från en kontrollgrupp i någon av temperaments- och karaktärsdimensionerna som instrumentet tar i beaktande. Beträffande subskalorna i TCI visade det sig att de el- och bildskärmsöverkänsliga var mindre odisciplinerade samt mer ansvarsfulla och arbetsamma (Tabell 5). Inga skillnader kunde ses i TCI mellan de el- och bildskärmsöverkänsliga.

Tabell 5. Medelvärde (M) och standardavvikelse (SD) för Temperament and Character Inventory (TCI) hos el- och bildskärmsöverkänsliga (BÖ+EÖ) och kontrollpersoner.

Dimension/subskala	BÖ+EÖ		Kontroller	
	M	SD	M	SD
Temperament				
Odisciplinerad	2,8*	1,7	3,7	1,4
Karaktär				
Ansvarsfull	7,2*	0,8	6,5	1,7
Arbetsam	4,5*	0,7	4,0	1,1

* = p < 0.05

De el- och bildskärmsöverkänsliga var, enligt BDI, inte mer depressiva än kontrollgruppen. Dock var vissa depressiva symtom såsom ökad uttrötthet och oro för, upptagenhet av kroppsliga besvär vanligare hos de el- och bildskärmsöverkänsliga (Tabell 6). Bland de el- och bildskärmsöverkänsliga var 8 deprimerade ($BDI \geq 10$) och 3 bland kontrollgruppen. De bildskärmsöverkänsliga skilde sig inte från kontrollgruppen medan de elöverkänsliga uppvisade depressiva symtom såsom lätt uttrötthet, oro för och upptagenhet av kroppsliga besvär. De elöverkänsliga var också mindre självanklagande än kontrollgruppen.

Tabell 6. Medelvärde (*M*) och standardavvikelse (*SD*) för Beck's Depression Inventory (*BDI*) och State-Trait Anxiety Inventory (*STAI*) hos bildskärmsöverkänsliga (*BÖ*), elöverkänsliga (*EÖ*) och kontrollpersoner.

Psykologiskt test/skala	BÖ		EÖ		BÖ+EÖ		Kontroller	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>BDI</i>								
Totalpoäng	4.9	4.2	5.3	4.6	5.0	4.3	3.4	4.7
Uttrötthet	0.6	0.7	0.7*	0.5	0.7*	0.6	0.2	0.4
Upptagen av kroppsliga besvär	0.4	0.5	0.6*	0.5	0.5*	0.5	0.1	0.3
Självanklagande	0.5	0.5	0.0*	0.0	0.3	0.4	0.3	0.5
<i>STAI</i>								
Ångestbenägenhet	33.7*	8.3	29.5	6.5	31.6*	7.6	27.6	4.4
Ångestnivå	31.8	8.6	32.6*	8.7	32.2*	8.5	26.3	4.2

* = $p < 0.05$

Hela gruppen el- och bildskärmsöverkänsliga uppvisade både högre ångestbenägenhet och ångestnivå i *STAI* jämfört med kontrollgruppen (tabell 6). Bildskärmsöverkänslighetsgruppen hade en högre ångestbenägenhet än kontrollgruppen, däremot kunde ingen skillnad i ångestnivå ses. Vad beträffar elöverkänslighetsgruppen så uppvisade den en högre ångestnivå, men ingen skillnad i ångestbenägenhet kunde ses.

Vi fann inte några signifikanta skillnader vad beträffar psykologisk försvarsstil (*DSQ-40*) och upplevd stress (*PSQ*) mellan el- och bildskärmsöverkänsliga och en kontrollgrupp. Detta gällde även mellan de bildskärmsöverkänsliga och de elöverkänsliga.

Sammanfattning

Resultatet av den psykologiska undersökningen har på det hela taget inte visat stora eller markanta avvikelser mellan el- och bildskärmsöverkänsliga och kontrollpersonerna. Således fann vi inga signifikanta skillnader i temperaments och karaktärsdimensionerna i *TCI*, men de el- och bildskärmsöverkänsliga i denna studie visade sig dock vara mindre odisciplinerade, samt mer ansvarsfulla och arbetsamma utifrån vissa *TCI* subskalor. Dessa personlighetsdrag skulle kunna tänkas leda till ökad stressbenägenhet, vilket i kombination med högt antal negativt upplevda traumatiska livshändelser generellt skulle kunna öka dessa personers sårbarhet. Någon ökad nivå av upplevd stress framkom dock inte mätt med *PSQ*. Däremot har resultat erhållna med *STAI* visat att patientgruppen hade såväl en högre aktuell ångestnivå som en högre ångestbenägenhet. I föreliggande studie har inga framträdande skillnader framkommit i faktorer som kan tänkas relevanta för den händelse psykologiska mekanismer är inblandade i problematiken el- och bildskärmsöverkänslighet. För att få mer tillförlitliga svar på denna frågeställning krävs onekligen ett patientmaterial som är betydligt större än det vi haft tillgång till. Jämförelsen mellan elöverkänsliga och bildskärmsöverkänsliga har ej heller visat konsistenta skillnader. Den reservation som vi ovan framfört beträffande jämförelsen mellan hela patientgruppen och kontrollpersonerna gäller även jämförelsen mellan elöverkänsliga och bildskärmsöverkänsliga.

3.4 Arbetsituation och psykosocial arbetsmiljö

I avsnittet redovisas arbetsituation och psykosocial arbetsmiljö de för el-och bildskärms-överkänsliga 1996 (Eb96). Gruppen delas så att de med främst bildskärmsrelaterade besvär och de med främst allmän elöverkänslighet redovisas separat. Resultaten presenteras som procentandelar i tabell 7, 8 och 9. För att ge perspektiv på deras situation görs, där så är möjlig, jämförelser med bildskärmsarbetarna i den kontorsstudie som genomfördes i Västerbotten 1989 (K89) (Stenberg et al, 1992; Eriksson & Höög, 1991; Eriksson et al 1997a). För några av de psykosociala indikatorerna görs jämförelse med riksdata insamlade i SCB's ULF-undersökningar 1994 (Ej publicerade data hämtade från databas vid sociologiska institutionen, Umeå Universitet).

Yrke:

Det är en markant skillnad med avseende på yrke och yrkesställning mellan bildskärmsgrupperna 1989 och 1996 å ena sidan och gruppen med allmän elöverkänslighet 1996 å andra sidan. De förra arbetar i huvudsak inom den administrativa sektorn och domineras av lägre tjänstemän. De elöverkänsliga är yrkesmässigt mer spridda och innehåller fler som är tjänstemän i mellan- eller högre ställning.

Arbets tid:

Eb96-gruppen, särskilt de med allmän elöverkänslighet arbetade heltid i högre utsträckning än jämförelsegrupperna från K89.

Anställningstid:

Eb96-gruppen hade något längre anställningstid än K89. Det gäller särskilt de elöverkänsliga, 7 av 10 bland dem hade varit anställda mer än sex år. Här kan man notera att alla i denna grupp är över 40 år och härigenom kan antas vara mer etablerade på arbetsmarknaden.

Datorarbete:

De med bildskärmsrelaterade besvär i Eb96-gruppen rapporterade mest omfattande dagligt datorarbete. Halva gruppen hade mer än 4 timmar per dag medan gruppen med allmän elöverkänslighet i Eb96-gruppen hade minst tid i datorarbete av alla. De elöverkänsliga hade också ringa tidigare erfarenhet av datorarbete medan hälften av de som hade bildskärmsrelaterade besvär 1996 hade arbetat med dator mer än 8 år.

Förändringar i arbetsituationen som en konsekvens av besvär:

Det mest slående när det gäller förändring av arbetsituationen som en konsekvens av besvär i Eb96-gruppen, är att förändringar vidtagits i så liten omfattning. Ingen bland de med allmän elöverkänslighet hade bytt arbetsgivare, arbetsställe eller arbetslokal pga besvär. I kontorsstudien hade en dryg femtedel genomfört en förändring av detta slag under en period av fem år. Även när det gäller byte av arbetsrum uppgav en lägre andel i Eb96 hade att detta skett. I bildskärmsgruppen 1996 hade dock en hög andel förändrat arbetsuppgifter och både minskat sin totala arbetstid liksom den tid man arbetade vid bildskärm.

Psykosocial arbetsmiljö:

Den psykosociala arbetsmiljön bedömdes av den aktuella studiegruppen som mycket positiv i jämförelse med individerna i kontorsstudien. Den allmänna trivseln låg mycket högt medan benägenheten att vilja sluta anställningen var mycket låg. Man var engagerad i sina arbetsuppgifter och uppfattade dem i liten utsträckning som enformiga. Man stördes i relativt liten utsträckning i sitt arbete och möttes sällan av oförenliga krav på sin arbetsinsats. Relationerna till arbetskamrater, överordnade samt förhållandet mellan olika grupper och avdelningar bedömdes som bra eller mycket bra. Man var mycket nöjd med den allmänna informationen rörande arbetet och i huvudsak nöjd med sina möjligheter att påverka de egna arbetsuppgifterna och vad som sker på arbetsplatsen i stort.

Tabell 7. Bakgrundsfaktorer och allmänna arbetsvillkor bland patienter med besvär av bildskärm respektive med allmän elöverkänslighet i jämförelse med Kontorsstudien 1989.

Bakgrundsvariabler	El- o bildskärms-överkänsliga 1996 (%)		Kontorsstudien 1989 (%)	
	Besvär av bildskärm n=10 ¹⁾	Allmän elöverkänslig het n=10 ¹⁾	Fall (hudbesvär) n=79	Referenter (ej hudbesvär) n=84
Kön; <i>kvinnor</i>	70	40	81	70
Ålder; <i>-40,41-53,54-</i>	40, 20, 40	0, 100, 0	47, 46, 7	46, 46, 9
Civilstånd; <i>samboende</i>	80	89	82	82
Civilstånd; <i>barn</i>	43	89	90	87
Yrke (NYK); <i>Tekniskt, pedagogiskt, övrigt tekniskt, socialt, administrativt, kommersiellt, transport, tillverkning</i>	10, 10, 10, 0, 70, 0, 0, 0	22, 11, 0, 22, 22, 0, 11, 11	11, 5, 4, 0, 69, 9, 1, 0	12, 7, 5, 0, 72, 0, 3, 1
Socioekonomisk klass (SED); <i>Arbetare, lägre, mellan, högre tjänstemän, fria yrkesutövare</i>	0, 50, 20, 30, 0	11, 11, 44, 33, 0	0, 69, 18, 10, 4	0, 52, 38, 9, 1
Arbets tid; <i>heltid</i>	70	89	65	72
Datorarbete; <i>>4 tim per dag</i>	50	22	40	29
År i datorarbete; <i>>8 år</i>	50	-	25	10
Anställningstid; <i>>6 år</i>	50	67	45	34
Bytt arbetsgivare pga besvär; <i>ja</i>	11	0	2	0
Bytt arbetsställe pga besvär; <i>ja</i>	11	0	27	17
Bytt arbetslokal pga besvär; <i>ja</i>	22	0	27	22
Bytt arbetsrum pga besvär; <i>ja</i>	13	22	42	34
Bytt arbetsuppgifter pga besvär; <i>ja</i>	56	33	43	24
Minskad arbetstid pga besvär; <i>ja</i>	33	11	11	11
Minskad tid vid bildskärm; <i>ja</i>	100	38	14	12

¹⁾ Pga internt bortfall kan antalet respondenter variera vilket påverkar procenttalen.

Tabell 8. Psykosociala faktorer i arbetet bland patienter med besvär av bildskärm respektive med allmän elöverkänslighet i jämförelse med Kontorsstudien 1989 samt i jämförelse med befolkningsdata.

Psykosociala variabler	El- o bildskärmsöverkänsliga 1996 (%)		Kontorsstudien 1989 (%)	
	Besvär av bildskärm n=10 ¹⁾	Allmän elöverkänslighet n=10 ¹⁾	Fall (hudbesvär) n=79	Referenter (ej hudbesvär) n=84
Engagerande arbupp; <i>ja ofta</i>	90	67	71	71
Mycket att göra; <i>ja ofta</i>	30	56	29	29
Störs; <i>alltid/ofta</i>	33	25	34	34
Bestämma egna arbetsuppgifter; <i>stor utsträckning</i>	33	56	41	42
Grupper ställer oförenliga krav; <i>ofta</i>	11	0	45	50
Påverka arbetetvillkor i stort; <i>stor utsträckning</i>	22	22	4	11
Deltaga i övergripande beslut; <i>stor utsträckning</i>	22	22	-	-
Inflytande på vilka arbetsuppgifter som skall utföras; <i>i hög grad</i>	33	56	-	-
Inflytande på arbetsuppgifternas utförande; <i>i hög grad</i>	78	89	-	-
Måste vara uppmärksam; <i>i hög grad</i>	90	100	-	-
Arbetstakt styrd av medarbetares arbete; <i>i hög grad</i>	80	67	-	-
Arbetstakt anpassad till utomstående; <i>i hög grad</i>	50	67	-	-
Måste vara kreativ; <i>i hög grad</i>	40	67	-	-
Stöd från överordnad; <i>all hjälp</i>	40	44	27	36
Stöd från arbetskamrater; <i>all hjälp</i>	13	44	32	56
Överens med överordnad; <i>mycket bra</i>	70	67	51	49
Överens med arbetskamrater; <i>mycket bra</i>	90	78	80	79
Beröm från överordnad; <i>övertvägande beröm</i>	50	44	40	31
Beröm från kamrater; <i>övertvägande beröm</i>	33	67	40	35
Lön o förmåner tillräckliga; <i>ja</i>	40	33	47	55
Utvecklingsmöjl; <i>ja</i>	90	89	62	74
Personalutv/utb; <i>ja</i>	90	56	45	46
Fundera på att sluta arbetet; <i>ja ofta</i>	0	0	12	23
Information om arbetsplatsen i stort; <i>positiva</i>	80	78	41	58
Relationer mellan olika grupper; <i>pos</i>	100	100	75	81
Relationer mellan olika avdelningar; <i>pos</i>	80	78	65	76
Trivs med arbetet; <i>ja i stort</i>	90	100	76	84
Jämförelse med befolkningsdata			SCB 94 (2500 svarande)	
Arbetet jäktigt; <i>ja</i>	60	78	72	
Arbetet enformigt; <i>ja</i>	10	11	16	
Psykiskt anstr; <i>ja</i>	30	67	45	
Lära nytt i arbetet; <i>ja</i>	20	54	63	

¹⁾ Pga internt bortfall kan antalet respondenter variera vilket påverkar procenttalen.

Ett antal indices som användes i Kontorsstudien prövades också. *Arbetskrav* baseras på frågor om mängden arbete och om man tycker att man störs i sitt arbete. Bland dem med bildskärmsbesvär (Eb96) angav två personer (22%) höga arbetskrav, jämfört med drygt hälften i de övriga grupperna. Indexet *egenkontroll* utgörs av frågor om hur man ser på möjligheterna att påverka i sitt arbete. Ingen i Eb96-grupperna rapporterade en *låg egenkontroll*, d v s samtliga angav att de hade stora möjligheter att påverka i sitt arbete, vilket kan jämföras med K89 där drygt en tredjedel rapporterade små påverkansmöjligheter.

Bilden är likartad när det gäller *stöd från överordnade*, ett index som består av frågor om relationen till överordnade och om man vid behov får hjälp och stöd från överordnade. Samtliga i Eb96 svarade positivt, d v s att relationen till och stödet från överordnade fungerade bra. Här finner vi alltså en mycket klar skillnad när vi jämför med K89, där mer än hälften av de svarande gav en negativ bild.

Mönstret är detsamma när det gäller *stöd från arbetskamraterna*, ett index som består av frågor om relationen till arbetskamraterna och om man anser att man får den hjälp och det stöd man behöver. Endast en individ i Eb96 svarade negativt, något som närmare hälften av fallen och en fjärdedel av referenterna i K89 gjorde.

Den sammantagna effekten av olika kombinationer av indices studerades också. Ingen av individerna i Eb96 hade höga krav samtidigt som egenkontrollen var låg, en kombination som utgör en känd riskfaktor för olika typer av ohälsa. Bilden var i stort sett densamma när det gäller kombinationer av höga krav och svagt stöd från överordnade respektive svagt stöd från arbetskamrater. Endast en individ i gruppen med allmän överkänslighet (Eb96) hade kombinationen höga krav /svagt stöd från arbetskamrater. I jämförelsematerialet (K89) hamnade mellan 15-35 procent av de svarande i någon av de olika riskkategorierna.

I några avseenden avvek de el- och bildskärmsöverkänsliga 1996 från kontorsstudien 1989:

1. Bland de med allmän elöverkänslighet förekom högre andelar som upplevde arbetet som stressigt, att de ofta hade för mycket att göra, att arbetet var psykiskt ansträngande, krävde hög grad av uppmärksamhet och kreativitet, både jämfört med 1996 och 1989 års bildskärmsarbetare och med SCB's uppgifter från 1994. Samtidigt är de mindre nöjda med lön, förmåner och arbetsgivarens satsning på personalutveckling än de övriga grupperna.
2. Bildskärmsarbetarna i 1996 års studie hade något svagare relation till arbetskamraterna än jämförelsegrupperna. Relativt få uppger att de får all den hjälp de behöver eller att de övervägande bemöts med positiv feedback från sina arbetskamrater. Detta kan dock orsakas av arbetets organisering (få möjligheter till feedback) eftersom gruppen samtidigt som helhet uppfattar att de kommer mycket bra överens med sina arbetskamrater.

Tabell 9. *Psykosociala index över faktorer i arbetet bland patienter med besvär av bildskärm respektive med allmän elöverkänslighet i jämförelse med Kontorsstudien 1989.*

Psykosociala index	El- o bildskärms- överkänsliga 1996 (%)		Kontorsstudien 1989 (%)	
	Besvär av bildskärm	Allmän elöver- känslighet	Fall (hudbesvär)	Referenter (ej hudbesvär)
Arbetskrav; <i>höga</i>	22	62	60	56
Egenkontroll; <i>låg</i>	0	0	38	34
Chefsstöd; <i>svagt</i>	0	0	59	52
Kamratstöd; <i>svagt</i>	10	22	44	26
Höga krav/låg kontroll	0	0	18	15
Höga krav/svagt chefsstöd	0	0	35	31
Höga krav/svagt kamratsstöd	0	12	25	17

Sammanfattning

I stort sett uppfattades den psykosociala arbetsmiljön som god eller mycket god bland de el- och bildskärmsöverkänsliga i 1996 års studie. De med bildskärmsrelaterade besvär i gruppen uppfattar sin situation likartat som referensgruppen i 1989 års bildskärmsstudie och var alltså mer positiva till sin situation än vad "fallen" var i denna studie. De med mer allmän elkänslighet i 1996 års material avvek något från alla övriga grupper vi jämfört med genom sin starkare upplevda stress och arbetsbelastning samt sitt större missnöje med vissa av de arbetsvillkor arbetsgivaren ansvarar för. Denna grupp skiljer sig också från de övriga i några andra avseenden. Den var äldre och mer homogen åldersmässigt, den bestod av fler män med högre yrkespositioner och den var bredare yrkesmässigt representerad. Man arbetade i högre utsträckning heltid och hade längre arbetstid men arbetade i mindre utsträckning med dator. Denna grupp hade också i minst utsträckning förändrat sin arbetssituation.

3.5 Yrkeshygieniska fältmätningar

Av de totalt 20 personer som ingår i studien har mätningar till viss omfattning kunnat genomföras hos 19; 18 av dessa har en definierad arbetsplats medan 1 person arbetade i hemmet. I tabell 10 är de olika arbetsplatserna uppräknade och beskrivna med utgångspunkt från vissa parameterar som visat sig vara av intresse i tidigare studier. Typ av lysrör avser här allmän belysning i lokalen samt den modulationsgrad som dessa uppvisar. Pappershanteringen (pappersindex) är graderad från 0 (ingen hantering) till 12 (daglig hantering), enligt Stenberg et al. (1991). På de flesta arbetsplatser har ändringar av arbetsmiljön i varierande grad genomförts sedan symtomstart, vilket till viss del kan förklaras av att det ursprungliga hårda ingångskriteriet inte kunde bibehållas, pga få nya fall med el- eller bildskärmsöverkänslighet. Uppmätning av samtliga parametrar kunde därmed inte heller genomföras på de ursprungliga arbetsplatserna.

Fjorton personer bor i villa i förort, fem personer bor i lägenhet, samt en i husvagn.

I tabell 11 är de elektromagnetiska fältparametrarna, på arbetsplatsen och i hemmet sammanställda.

Tabell 12 visar magnetfältsfluktuationen och övertonshalten på arbetsplatsen för respektive person.

Mätningarna indikerar stor spridning av de uppmätta fältparametrarna, både på arbetsplatsen och i bostaden. Några personer saknar dessutom dator och i vissa fall även arbetsplats vid undersökningstillfället. Generellt gäller att det elektriska fältet är något högre i hemmet än på arbetsplatsen. Magnetfältet däremot är något högre på arbetsplatsen. De elöverkänsliga har signifikant högre magnetfält på arbetsplatsen än de som säger sig vara bildskärmsöverkänsliga när mätningen utfördes enligt "5-punktsmetoden", medan registreringar av B-fältet under minst en timme i arbetsrummet inte visade på någon sådan skillnad.

De elektriska- och magnetiska bakgrundsfälten på arbetsplatsen ligger i samma storleksordning som tidigare mätning (Hansson Mild et al. 1996, Sandström et al 1991) där medelvärden på 54 V/m och 77 nT respektive 20 V/m och 130 nT uppmättes. Socialstyrelsen har gjort mätningar på det magnetiska fältet i bostäder i Stockholm och i Bollnäs (SoS 1994:18), som gav medianvärden på 79 resp. 34 nT, vilket kan jämföras med de 86 nT vi fann i medelvärde i denna studie. De bildskärmsrelaterade fälten ligger vid jämförelse med tidigare mätningar (Sandström et al 1991) lägre, vilket antagligen kan förklaras av de rekommendationer och riktlinjer som i dag föreligger när det gäller dessa fältparametrar (SWEDAC 1990, TCO 1995).

Mätning av bildrepetitionsfrekvensen visar att nio av femton bildskärmar inte uppfyller vare sig Arbetarskyddsstyrelsens (ASF 1992:14) eller TCO rekommendationer (TCO's 95 Certification) som rekommenderar en bildrepetitionsfrekvens på minst 70 respektive 80 Hz, vilket är nödvändigt för att undvika besvärande flimmer på skärmen.

Tabell 10. Arbetsplatsbeskrivning

Person nr.	Typ av arb. plats	Ändring	Belysning typ	Mod. grad (%)	Typ av raster	Kopieringsmaskin el. laserskrivare i rummet	Pappers-index	Statisk uppladdn .	Kända fukt/mögel problem
Bildskärms-överkänsliga									
1	Cellkontor	1	lysrör konv	22	metall	ja	10	ofta	nej
2	Cellkontor	2	glödljus	17	–	nej	7	aldrig	nej
3	Cellkontor	2	lysrör konv	19	metall	nej	6	–	nej
4	Cellkontor	4	lysrör konv	–	metall	nej	3	aldrig	nej
5	Cellkontor	4	–	–	–	nej	–	aldrig	nej
6	Cellkontor	3	lysrör konv	33	metall	ja	12	–	nej
7	Cellkontor	2	lysrör konv	40	metall	nej	6	aldrig	nej
8	Kontorslandsk.	2	lysrör konv	30	metall	ja	8	–	nej
9	Cellkontor	?	glödljus	–	metall	ja	–	ibland	nej
10	Kontorslandsk.	4	lysrör konv	40	metall	ja	5	aldrig	nej
El-överkänsliga									
11	Cellkontor	2	lysrör konv	15	–	nej	4	ibland	ja
12	Verkstad	1	Na-lampor	80	–	nej	–	–	–
13	Annat	4	lysrör konv	20	–	ja	2	–	nej
14	Lab.	2	lysrör konv	25	metall/plast	ja	–	ibland	nej
15	Cellkontor	1	lysrör konv	–	plast	ja	7	aldrig	nej
16	Kontorslandsk.	3	glödljus	–	–	ja	–	ofta	nej
17	Saknar	4	–	–	–	–	0	ibland	–
18	Annat	1	lysrör konv	40	–	ja	–	ibland	nej
19	Annat	2	glödljus	–	plast	ja	4	aldrig	nej

* Ändringar:

- 1 Inga ändringar
- 2 Smärre ändringar
- 3 Omfattande ändringar
- 4 Byte av arbetsplats

Sammanfattning

Vad gäller de yrkeshygieniska mätningarna i stort framskyntar inte någon enskild gemensam faktor av intresse. Däremot finns på varje arbetsplats mer eller mindre omfattande åtgärder som bör vidtas för att skapa en bättre fysisk arbetsmiljö. Tex finns arbetsplatser där pappershanteringen är mycket stor i kombination med att statisk uppladdning ofta förekommer . Vidare har många kopieringsmaskiner/laserskrivare i sina kontorsrum. På en arbetsplats förekommer belysning med hög modulationsgrad vilket kan vara av intresse att åtgärda för den enskilde patienten.

Tabell 11. Elektriska och magnetiska fält på arbetsplats respektive bostad för de ingående personerna.

Person nr	Arbetsplats		Bildfrekv. (Hz)	Polaritet	Bildskärm				Bostad	
	B _{ELF} (nT)	E _{ELF} (V/m)			B _{ELF} (nT)	B _{VLF} (nT)	E _{ELF} (V/m)	E _{VLF} (V/m)	B _{ELF} (nT)	E _{ELF} (V/m)
Bildskärms-överkänsliga										
1	130	75	57	pos	160	71	36	3	50	180
2	140	9	72	pos	200	17	1	0	100	17
3	50	7	60	pos	100	7	10	1	120	85
4	80	16	–	pos	–	–	–	–	50	26
5	50	13	60	neg	–	–	–	–	90	16
6	130	60	60	pos	120	7	70	2	70	150
7	90	17	72	pos	90	9	10	0	25	60
8	210	9	73	pos	–	–	–	–	170	24
9	30	5	75	pos	113	45	2	0	–	–
10	60	13	60	pos	60	12	10	0	300	30
Medel	97 ²	22	60 ¹		120	24	20	1	108	65
SD	55	24			46	25	25	1	84	61
El-överkänsliga										
11	200	40	60	neg	180	47	8	3	50	40
12	130	3	–	–	–	–	–	–	42	70
13	130	10	71	neg	200	10	8	2	30	1
14	369	13	–	neg	200	20	15	2	10	25
15	240	100	60	pos	250	4	35	2	–	–
16	200	6	75	neg	110	16	4	0	–	–
17	–	–	–	–	–	–	–	–	200	50
18	260	11	56	pos	45	10	8	1	15	50
19	20	30	60	pos	42	51	50	1	60	20
Medel	194 ^{2,3}	27	60 ¹		147	23	18	1	58 ³	37
SD	104	32			82	19	17	1	65	23
Medel tot.	140	24	60 ¹		134	23	19	1	86	53
SD tot.	93	24			64	14	20	1	77	36

¹ Typvärde

² Signifikant skilda ($p = 0,04$)

³ Signifikant skilda ($p = 0,02$)

Tabell 12. Resultat av magnetfältsmätningar (medel och medianvärde), fluktuationer (standardavvikelse) samt motsvarande övertonshalt på personernas arbetsplatser.

Person nr	Bredband (nT)			Övertoner (nT)		
	Medel	SD	Median	Medel	SD	Median
Bildskärms-överkänsliga						
1	1030*	50	1030	270	10	270
1	20*	0	20	0	0	0
2	110	90	90	40	20	40
3	120	320	40	40	100	10
4	90	30	90	40	10	40
6	200	170	130	60	60	60
7	130	20	130	20	0	30
8	250	160	230	60	30	70
10	60	10	60	30	0	30
Medel	223	94	202	62	26	61
El-överkänsliga						
11	160	50	140	70	0	60
12	140	250	10	40	80	40
13	100	120	100	30	40	30
14	130	120	120	70	70	70
15	250	10	250	30	0	30
16	110	70	130	40	30	50
18	380	60	280	230	200	160
19	20	30	10	10	10	0
Medel	161	89	130	65	54	55

* Personen har två arbetsrum

3.6 Neurofysiologisk undersökning

Både patienter och kontrollpersoner fick före och efter undersökningen uppskatta graden av subjektiva besvär. Kontrollgruppen uppvisade en total avsaknad av dylika besvär medan patientgruppen till viss del upplevde måttliga besvär, främst stickningar, stramningar i ansiktet samt trötthet och yrsel. Några patienter hade en något större besvärsgrad efter försöket än före, men inga anmärkningsvärda skillnader förelåg.

Vi fann ingen skillnad mellan grupperna på vare sig prolactin eller cortisol serum nivåerna före respektive efter försöket. Den minskning av dessa nivåer som förelåg efter försöket var statistiskt signifikant för prolactin endast i patient gruppen. Alla värden var dock inom normalvariationen.

Tabell 13. Hormonnivåer före och efter undersökningen

		Patienter		Kontroll	
		Medel	S.D.	Medel	S.D.
CORTISOL	före	369	80	351	65
	efter	352	94	317	65
PROLACTIN	före	7.2	2.5	8.8	3.2
	efter	5.0	1.9	6.5	2.5

Tabell 14A. Medelvärdena för blodtryck och puls i patientgruppen

Variabel	Före	Efter första hälften	Efter rast	Efter andra hälften
Systoliskt BP	138 (11)	130 (12)	134 (14)	129 (10)
Diastoliskt BP	86 (7)	83 (8)	82 (8)	80 (6)
Puls (BPM)	76 (14)	68 (10)	67 (8)	66 (8)

Tabell 14B. Medelvärdena för blodtryck och puls i kontrollgruppen

Variabel	Före	Efter första hälften	Efter rast	Efter andra hälften
Systoliskt BP	134 (11)	129 (10)	135 (12)	125 (10)
Diastoliskt BP	85 (8)	80 (6)	84 (7)	80 (6)
Puls (BPM)	70 (12)	65 (9)	63 (8)	61 (6)

Både patient-och kontrollgruppen hade blodtrycksvärden som var normala för åldern. Pulsfrekvensen tenderade att minska under försökets gång, vilket observerades i båda grupperna. En statistiskt signifikant skillnad förelåg mellan grupperna vad avser pulsfrekvens. Medelvärdet över fyra mätningar visade att patientgruppen låg högre än kontrollerna ($p < 0.05$). Den största skillnaden förelåg vid första mätningen. I tabell 15 visas pulsförändringarna under försöket, här angiven som "Inter Beat Interval" (IBI), dvs tidsavståndet i sekunder mellan två konsekutiva hjärtslag.

Tabell 15. Basdata för hjärtverksamhet under olika testförhållanden

Variabel	Patienter		Kontroll	
	Medel	S.D.	Medel	S.D.
IBI i vila (medel)	0.80	0.12	0.90	0.09
IBI i vila (S.D.av intervall)	0.03	0.01	0.04	0.01
HR VARIABILITET (S.D./M) i vila	4.74	0.43	4.02	0.28
IBI under CFF exponering (medel)	0.83	0.12	0.91	0.12
IBI under CFF exponering(S.D.)	0.04	0.01	0.05	0.01
HR VARIABILITET (S.D./M) under CFF	4.22	0.36	3.83	0.25
IBI respons till djupandning (MAX-MIN)	0.32	0.11	0.36	0.13
IBI respons till stående-test (MAX-MIN)	0.26	0.06	0.34	0.10

* Skuggat fält anger signifikant skillnad

Det förelåg en statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna för IBI både vid vila och vid stående.

Under fotostimulering med ljusdiodmatris vid kritiska flimmer frekvensen (CFF) observerades en minskning av IBI jämfört med under vilobetingelserna. Ingen sådan skillnad fanns för kontrollgruppen.

Funktionstesterna visade på ett typisk acceleration-retardation svar på djupandning och ett bifasisk svar på stå-test.. The senare var signifikant mindre i patientgruppen. Från tabellen ovan framgår att maximala IBI var signifikant kortare bland patienterna.

Sympatisk hudrespons.

Såväl amplituden som latenstiden för den sympatiska hudresponsen (SSR) på en ljudstimulans klick i hörlur) var olika mellan grupperna. Patientgruppen karaktäriserades av såväl en kortare latenstid som en högre amplitud i svaret. Jämförande data ges i tabell 16.

Höger-vänsterhands asymmetri i SSR var signifikant större hos patienterna än hos kontrollerna. Det fanns inget samband mellan personernas läggning vad gäller ”höger- eller vänsterhänthet” och hur asymmetrin förelåg. Däremot var den stabil från försök till försök, och vi fann samma mönster oavsett om stimulus var ljud, ljus eller fysisk belastning.

Hos vissa försökspersoner observerades en spontan oscillation av den elektrodermala aktiviteten. Detta sågs hos 7 av patienterna och hos 2 av kontrollerna.

Tabell 16. Sympatisk hudrespons.

SSR Parametrar	Patienter		Kontroller	
	Medel	S.D.	Medel	S.D.
SSR och ljud				
Latens till start (Sek)	1.22*	0.12	1.38	0.15
Latenstid till max-respons	1.77**	0.22	2.03	0.31
Höger-vänster skillnad	0.14**	0.06	0.04	0.02
Amplitud (vänster, μ V)	2040*	804	1244	509
Amplitud (höger, μ V)	1700*	735	1291	505
Amplitudskillnad	326*	137	173	68
Habituation (%)	0.60	0.21	0.62	0.22
SSR och andra stimuli				
SSR Amp. -andning	1900	690	1220	570
Delta Lat. andning	0.08*	0.04	0.03	0.01
SSR Amp. blixtljus	1800*	610	1106	504
Delta Lat.blixtljus	0.11**	0.05	0.04	0.02
Spontanaktivitet SSR	7 fall		2 fall	

Kritisk flimmer frekvens (CFF).

En liten men signifikant ($p < 0,01$) skillnad uppmättes; patienterna hade en högre CFF ($42,8 \pm 2,5$ Hz) jämfört med kontrollerna ($39,6 \pm 2,6$ Hz).

EEG och VEP.

En visuell inspektion av EEG registreringen visade inte på några patologiska förändringar. Bland de analyserade variablerna fann vi en skillnad i alfabands aktivitet för de occipitala laterala derivationerna, se vidare tabellen nedan.

Tabell 17. Spektral analys av QEEG

Derivationer	Patienter				Kontroller			
	O1		O2		O1		O2	
Variabel	Medel	S.D.	Medel	S.D.	Medel	S.D.	Medel	S.D.
Total power	0.93	0.42	0.84	0.40	1.09	0.46	0.95	0.41
Alfa band	0.67	0.32	0.51	0.34	0.85	0.40	0.77	0.37
Beta band	0.11	0.05	0.12	0.05	0.08	0.04	0.06	0.04
F peak (Hz)	9.8	0.8	9.8	0.7	10.4	0.7	10.2	0.8

Patienterna hade en minskning i spektral ”power” i alfa-bandet och en signifikant asymmetri med dominans av den vänstra hjärnhalvan. Ett motsvarande mönster sågs hos kontrollerna men dock ej signifikant.

SVEP.

Amplituden på SVEP vid stroboskopstimulering sjönk med ökande frekvens, och här fann vi genomgående en högre amplitud hos patienterna än hos kontrollerna för alla testade frekvenser, vilket är det samma som vi fann i en tidigare studie (Sandström et al, 1997). Amplitudminskningen med ökande frekvens är dock lika för de båda grupperna.

Sammanfattning

De preliminära data från studien indikerar att el- och bildskärmsöverkänsliga personer har en högre känslighet för flimrande ljus i frekvensbandet 30-70 Hz, och detta visar sig i en ökad amplitud av EEG synkronisering såväl som i högre värden på CFF samt att de flesta personerna i både patient- och kontrollgruppen visar en distinkt respons för bildskärm med bildfrekvens på 60 Hz och positiv polaritet.

Den skillnad mellan patientgruppen och kontrollgruppen som framkom vid de neurofysiologiska testerna var visserligen liten som grupp betraktat, men den heterogenitet som fanns i patientgruppen visar på att det för vissa patienter och vissa parametrar fanns en påtaglig avvikelse från normaldata. Generellt sett så indikerar data en tendens till sympatisk dominans i den autonoma regulationen som i sin tur associeras med en hyperresponsivitet för ett antal externa faktorer.

4 Diskussion

I denna studie har vi rekryterat patienterna via vårdcentraler och företagshälsovården i syfte att få tag i patienterna så snabbt som möjligt efter att de sökt för el- och/eller bildskärmsöverkänslighet. Detta innebär alltså att patienterna själva definerat sig som Elöverkänsliga eller Bildskärmsöverkänsliga. Antagligen har vi i studien fått med en större andel män än vad som skulle avspeglade en fördelning av besvär/förekomst i befolkningen.

Vi hade ursprungligen siktat på att få med ett 40-tal patienter men trots påminnelsebrev till VC och FHV, utökning av såväl inklusionskriterierna som den totala projektiden har vi inte lyckats få med mer än de nu ingående 20 personerna.

Sammanfattningsvis har vi funnit att de medicinska fynden ej skiljer sig från vad som kan förväntas av en patientgrupp i detta åldersintervall. När det gäller hudundersökningen finner vi fler än förväntat som söker för hudbesvär. Detta förklaras av att det är hudbesvär som i första hand är orsak till att man uppsöker vården.

Från den odontologiska undersökningen är det mest anmärkningsvärda fyndet att ett flertal av patienterna har en försämrade salivsekretion från de små salivkörtlarna, vilka är styrda av det autonoma nervsystemet. Det visade sig vidare att behovet av odontologisk behandling befanns vara relativt stort varför dessa fynd sammataget understryker vikten av att en odontologisk expertis deltar i utredningen av denna patientgrupp.

Den psykologiska undersökningen pekar på att förekomsten av negativa livshändelser i anslutning till symtomdebut är vanligt, vilket innebär att man bör vara observant på detta vid den kliniska utredningen av el- och bildskärmsöverkänsliga. Eventuell förekomst av ångest bör också beaktas.

Utifrån de resultat som redovisats i den sociologiska undersökningen kan man ej dra slutsatsen att besvären hos de bildskärms- och elöverkänsliga i 1996 års studie hänger samman med den allmänna arbetssituationen eller den psykosociala arbetsmiljön. Man kan dock känna skepsis till vissa delar av resultatet. Till exempel svarade ingen att de "ofta funderat på att sluta arbetet" och nästan alla trivdes bra. Med tanke på gruppens besvär är det något förvånande att de överlag var så positiva till arbetet jämfört med både fall och referenter i 1989 års bildskärmsstudie. Det är svårt att frigöra sig från tanken att arbetsmarknadssituationen och det sätt som undersökningen genomförts på, kan ha påverkat svarsmonstret i alltför positiv riktning. Vi tänker här på att det är svårt både att få och behålla ett jobb idag och att undersökningen genomförts i samband med ett remissförfarande till sjukvården och att respondenterna samtidigt varit kända som patienter.

Trots denna osäkerhet tyder dock resultatet på att den grupp som upplever besvär av mer allmän karaktär i viss mån har samma yrkesställning som tidigare återfunnits hos individer med liknande symtom. Vi tänker här på resultat från studier av Berg et al (1992) samt erfarenheter från Ellemtels (nuvarande Eriksson Utveckling) arbete med problematiken.

De mätningar av elektromagnetiska fält som gjorts i hemmen och på arbetsplatserna visar inte på några generella avvikelser från vad som kan betraktas som "normal arbetsplats". I individuella fall kan dock vissa reduktionsåtgärder vad gäller EM-fälten diskuteras men då främst med hänvisning till myndigheternas försiktighetsprincip vad gäller fältexponering. Vi fann också att 9 av de 15 undersökta bildskärmarna arbetade på den låga bildfrekvensen 60 Hz, och detta är något som man bör åtgärda med hänsyn till de besvär som detta kan ge upphov till i form av en flimrande bild. Åtgärden är också motiverad av de fynd vi har vad avser "visual evoked potential" vid bildskärmar med låg bildrepetitionsfrekvens (Lyskov et al, 1998) samt att de EÖ har en högre respons för detta än en kontrollgrupp (Sandström et al, 1997, samt denna studie). De övriga yrkeshygieniska parametrarna visar likaledes på enskilda faktorer som kan vara av betydelse för besvär/förekomst och som därmed också borde åtgärdas, exvis papperhantering - statistisk uppladdning. Resultaten av de yrkeshygieniska mätningarna visar på vikten av att en teknisk undersökning av arbetsplatsen är befogad, men att de åtgärder som bör vidtas varierar mellan arbetsplatserna.

Något anmärkningsvärt är att vi vid den yrkeshygieniska undersökningen av arbetsplatsen fann så många arbetsplatser som på ett eller annat sätt var förändrade, detta trots att vi eftersträvade en så snar utredning som möjligt. Det framkom dock vid den sociologiska utredningen att de åtgärder som vidtagits inte alltid var orsakade av de besvär som patienten hade, utan mera speglar det förändringsarbete som ständigt pågår på arbetsplatser.

En komplicerande faktor vid den kliniska handläggningen av dessa patienter är att en del av dem är övertygade att det finns ett sjukdomsframkallande samband mellan exponering för elektriska och magnetiska fält och metalliska dentala material (Bergdahl et al, 1994). Samtliga patienter i denna studie hade urinkviksilvervärden underskridande referensvärdet. Resultatet i denna studie pekar alltså inte på att denna patientgrupp är utsatt för ökad exponering av oorganiskt kvicksilver. Detta resultat har också bekräftats i en experimentell in vivo studie (Berglund et al, 1998) där man inte kunde finna någon förhöjd frisättning av metalliskt kvicksilver från amalgamfyllningar på försökspersoner som exponerades för magnetiska fält över käkarna.

Vi kan se en viss överensstämmelse mellan resultaten i den psykologiska och det psykosociala undersökningen. De el- och bildskärmsöverkänsliga befanns vara mindre odisciplinerade samt mer ansvarsfulla och arbetsamma, vilket kan tyda på ett engagemang i arbetsuppgifterna, tillfredsställelse med informationen och möjligheter att påverka de egna arbetsuppgifterna och annat på arbetsplatsen.

Centrala och autonoma nervsystemsreaktioner:

En alltmer samstämmig bild börjar nu växa fram bland de laboratoriestudier som gjorts på elöverkänsliga. I flera studier finner man reaktioner från såväl det centrala som det autonoma nervsystemet som skiljer sig från motsvarande reaktioner i kontrollgruppen.

Bland dem som först studerade detta i samband med elöverkänslighet var Rea et al (1991). I en studie av 25 patienter med upplevd elöverkänslighet fann man 16 som reagerade på magnetfälts-exponering av olika frekvenser och styrka (individuellt reaktionsmönster). Patienternas reaktion mättes bl a med en sk iriscorder som mäter hastighetsförändring på pupillreaktionen vid ljuspulser. Detta är en autnom nervsystemsreaktion. Wang et al (1994) försökte att upprepa detta, men de fann inga reaktioner direkt sammankopplade med exponeringen, däremot fann man att patientgruppen hade mer symptom, högre blodtryck, högre pulsfrekvens, samt förändring på några av basvärdena på pupillfunktionen jämfört med kontrollgruppen. Allt detta sammantaget tyder på en högre autonom aktivitet och att den sympatiska tonus är förhöjd. Wang et al (1994) pekar i sin diskussion på att eftersom patientgruppen har högre värden på dessa parametrar i vila och under fältfria förhållanden så tyder detta på en autonom irregularitet i patientgruppen.

Wennberg et al (1994) fann att elöverkänsliga personer hade en större skillnad i temperatur mellan höger och vänster kind än kontrollgruppen när de exponerades för fält. Denna skillnad var oberoende av exponeringsförhållandena. Även detta resultat kan tolkas som att de elöverkänsliga har en instabilitet i sitt autonoma nervsystem.

Av speciellt intresse är reaktioner på flimrande ljus. Wibom m fl (1994) undersökte om elöverkänsliga kunde uppleva någon skillnad mellan lysrör med högfrekvensdrift (HF) och konventionella lysrör. De fann att de elöverkänsliga upplevde HF lysrör mer positivt än de konventionella, och objektivt fann man en förändrad EEG aktivitet i alfa-bandet när de exponerades för konventionella lysrör. Motsvarande reaktion har rapporterats av Küller and Laike (1997) från en studie av 37 frivilliga friska försökspersoner. Dessa fick bedöma sin egen upplevelse av två rum, ett med HF och det andra med konventionella lysrör. Även här utföll den subjektiva bedömningen till fördel för HF belysningen. Vid mätningar av EEG kunde man dessutom konstatera att hos de personer som hade en hög "critical flicker fusion (CFF)", dvs den frekvens där ljuset ändras från att subjektivt uppfattas som blinkande till ett kontinuum, så reagerade dessa med en förändrad EEG alfa-aktivitet.

Effekten av blinkande ljus har också undersökts av Sandström et al (1997) hos en grupp elöverkänsliga jämfört med en kontrollgrupp. Man fann att de förra reagerade med en högre amplitud på Visual Evoked Potential (hjärnans elektriska svar på ljusstimulus) vid exponering för flimrande ljus med frekvenser i området 30 - 70 Hz. Detta arbete har legat till grund för den nu genomförda studien på el- och bildskärmsöverkänsliga, vilket förutom studier av Visual

Evoked Potential nu också innefattar reaktioner från det autonoma systemet. Vi finner även nu en högre känslighet för flimrande ljus samt att patienterna hade en högre CFF i jämförelse med kontrollgruppen. Ett flertal av parametrarna rörande det autonoma nervsystemet är också förändrade i patientgruppen, som tex högre pulsfrekvens och lägre vegetativt index (Diastoliskt blodtryck/ pulsfrekvens), som är att hänföra till en sympatisk dominans. Dessa förändringar i nervsystemsreaktioner kan vara den neurofysiologiska basen för flera av de manifesterande symptomen.

Som framgår av ovanstående föreligger flera undersökningar som tyder på att elöverkänsliga har en instabilitet i sitt autonoma nervsystem, men hittillsvarande studier har inte kunnat ge något besked om detta är ett konstitutionellt fenomen eller om det har uppkommit genom miljöpåverkan. Ytterligare undersökningar av detta är därför motiverat.

Avslutande kommentarer

Studien har inte visat några entydiga förklaringar till uppkomsten av elöverkänslighet. Vi har inte fått någon enhetlig symptombild hos dessa patienter men i likhet med tidigare studier har vi träffat en grupp individer med en brokig flora av symptom. De olika delstudierna har heller inte visat på någon enhetlig bild utan även här kommer heterogeniteten fram.

Med den kunskap som idag föreligger och med vår samlade erfarenhet finner vi det av vikt att man på företagen tar fram en handlingsplan för sitt agerande när dessa problem dyker upp. Det är viktigt att dessa patienter från början får ett seriöst omhändertagande vilket bland annat innefattar en noggrann medicinsk undersökning av patienten för att utesluta alternativa och kända orsaker till patientens symptom. Vidare att man är uppmärksam på eventuell autonom instabilitet. Eventuell odontologisk utredning bör också övervägas. En allmän översyn av de yrkeshygieniska förhållandena är också motiverat att göra. Här bör man koncentrera sig på andra faktorer än enskilda fältkomponenter från bildskärmen. I nästa fas kan man tänka sig att utföra utredning av arbetsituationen och arbetsmiljö och därefter insätta eventuella åtgärder. I de fall man tror att det föreligger risk för utveckling mot elöverkänslighet eller då det verkar belagt att psykologiska faktorer är av betydelse bör psykologisk expertis kopplas in i utredningen.

Vår studie pekar på vikten av en totalsyn på patientens situation och därmed motiverar den ett tvärvetenskapligt synsätt vid utredning av dessa patienter. Ett sådant arbetssätt kan med fördel utföras med företagshälsovården som bas.

5. Sammanfattning

Hansson Mild K., Anneroth A., Bergdahl J., Eriksson N., Höög J., Lyskov E., Marqvardsen I., Marqvardsen O., Perris H., Sandström M., Stenberg B., Tillberg A., Widman L., Wilén J. El- och bildskärmsöverkänslighet - en tvärvetenskaplig studie. Arbetslivsrapport 1998:11. Arbetslivsinstitutet, Umeå.

El- och bildskärmsöverkänslighet yttrar sig i olika former av besvär av varierande svårighetsgrad och komplexitet. Det som i dagligt tal kallas elöverkänslighet ser vi som symtom hos två patientgrupper med en symtombild som endast delvis har gemensamma drag : 1) upplevda hudbesvär vid bildskärmsarbete, 2) upplevd generell elöverkänslighet. Patienterna i Grupp 1 har övervägande hudsymtom som de sätter i samband med sitt bildskärmsarbete, medan patienterna i Grupp 2 även har vegetativa besvär, som de anser utlöses vid vistelse intill elektriska apparater.

För att bidra till att skingra den rådande oklarheten kring el- och bildskärmsöverkänslighet har vi genomfört denna multifaktoriella studie med deltagande av experter som i sitt yrkesutövande kommer i kontakt med personer av ovan nämnda slag. Detta tvärvetenskapliga angreppssätt har som specifikt mål att kartlägga de medicinska, personlighetsmässiga, psykosociala, odontologiska och fysikaliska parameterar som kan vara av betydelse/ icke betydelse för utredning av patienter som drabbats av el- och bildskärmsöverkänslighet. Eftersom en stor del av de personer som anser sig vara el- och bildskärmsskadade även sätter sina symtom i relation till kvicksilverexponering från amalgamfyllningar har även denna problemställning kommit att omfattas av studien.

Av de 25 personer som ursprungligen ingick i projektet genomfördes enkätundersökning och kliniska undersökningar och miljöbedömning för 20 personers vidkommande (11 kvinnor, 9 män). Bortfallet, 3 kvinnor 2 män förklaras med avflyttning från orten (1) önskade ej delta (2) ansågs ej fylla inklusionskriterierna (2). Genomsnittsåldern var för kvinnor 48 år (38-59) och för män 43 år (31-56). Vi har således vid den allmänmedicinska undersökningen och vid analys av ett utvidgat blodstatus samt mätning av kvicksilver i urin, inte kunnat notera några avvikande eller sjukliga tillstånd som ger en medicinsk förklaring till patienternas besvär. De fynd som noterades vid den kliniska dermatologiska undersökningen visade inga väsentliga skillnader mellan grupperna.

Behovet av odontologisk behandling befanns vara relativt stort i gruppen. Ett flertal olika odontologiska diagnoser kunde ställas även om behovet av parodontal vård dominerade. Över hälften av de studerade patienterna hade liten eller ingen salivsekretion från de små salivkörtlarna, vilket kan förklara en del av de orala besvär som patienterna uppgav. Detta betonar vikten av att systematiskt göra salivutredning av denna patientgrupp.

Resultatet av den psykologiska undersökningen visade inte på några stora eller markanta avvikelser mellan el- och bildskärmsöverkänsliga och en kontrollgrupp. Vi fann inga signifikanta skillnader i temperaments och karaktärsdimensionerna i TCI, men de el- och bildskärmsöverkänsliga i denna studie visade sig vara mindre odisciplinerade samt mer ansvarsfulla och arbetsamma.

I stort sett uppfattades den psykosociala arbetsmiljön som god eller mycket god bland de el- och bildskärmsöverkänsliga i denna studie. De med bildskärmsrelaterade besvär i gruppen uppfattar sin situation likartat som referensgruppen i 1989 års bildskärmsstudie och var alltså mer positiva till sin situation än vad "fallen" var i denna studie. De med mer allmän elkänslighet i materialet avvek något från alla övriga grupper vi jämfört med genom sin starkare upplevda stress och arbetsbelastning samt sitt större missnöje med vissa av de arbetsvillkor arbetsgivaren ansvarar för. Denna grupp skiljer sig också från de övriga i några andra avseenden. Den var äldre och mer homogen åldersmässigt, den bestod av fler män med högre yrkespositioner och den var bredare yrkesmässigt representerad. Man arbetade i högre utsträckning heltid och hade längre arbetstid men arbetade i mindre utsträckning med dator. Denna grupp hade också i minst utsträckning förändrat sin arbetssituation.

De elektriska- och magnetiska bakgrundsfälten på arbetsplatsen är helt i linje med tidigare mätning: medelvärden på 54 V/m respektive 77 nT. De bildskärmsrelaterade fälten ligger vid jämförelse med tidigare mätningar lägre, vilket antagligen kan förklaras av de rekommendationer och riktlinjer som i dag föreligger när det gäller dessa fältparametrar. Mätningar av bildrepetitionsfrekvensen visar att nio av femton bildskärmar inte uppfyller vare sig Arbetarskyddsstyrelsens eller TCO rekommendationer som båda rekommenderar en bildrepetitionsfrekvens på minst 70 Hz resp. 80 Hz, vilket är nödvändigt för att undvika besvärande flimmar på skärmen. I övrigt fanns på arbetsplatserna en rad faktorer som ur allmän yrkeshygienisk synvinkel bör åtgärdas.

Den neurofysiologiska delen av studien visar att elöverkänsliga personer har en högre känslighet för flimrande ljus i frekvensbandet 30-70 Hz, och detta visar sig i en ökad amplitud av EEG synkronisering såväl som i högre värden på CFF samt att de flesta personerna i både patient- och kontrollgruppen visar en distinkt respons för bildskärm med bildfrekvens på 60 Hz och positiv polaritet. Den skillnad mellan patientgruppen och kontrollgruppen som framkom vid de neurofysiologiska testerna var visserligen liten, men den heterogenitet som fanns i patientgruppen visar på att det för vissa patienter och vissa parametrar fanns en påtaglig avvikelse från normaldata. Generellt sett så indikerar data en tendens till sympatisk dominans i det autonoma nervsystemet. Detta kan i sin tur tydas som en hyperresponsivitet för ett antal externa faktorer.

Vår studie pekar på vikten av en totalsyn på patientens situation och motiverar därmed ett tvärvetenskapligt synsätt vid utredning av dessa patienter. Ett sådant arbetssätt kan med fördel utföras med företagshälsovården som bas. Heterogeniteten som präglar denna grupp av patienter pekar vidare på att en enskild gemensam faktor som utlöser besvär inte går att finna vilket ytterligare befäster betydelsen av handlingsprogram för det aktuella företaget och ett brett angreppssätt från hälso- och sjukvården när det gäller att hjälpa den enskilde patienten.

6.Referenser

- Andersson N, Sandström M, Berglund A, Hansson Mild K. Amplitude modulation of light from various light sources. *Lighting Research and Technology*, Vol 26;3:157-160, 1994.
- Andrews G, Singh M, Bond M. The Defense Style Questionnaire. *J Nerv Ment Dis* 1993;181:246-56.
- ASF 1992. Arbete vid bildskärm. Arbetarskyddsstyrelsens föfattningssamling 1992:14.
- Beck AT, Steer RA. BDI Beck Depression Inventory. Manual. Svensk version. Psykologiförlaget AB 1996.
- Berg M, Hedblad M-A, Erhardt K. Facial skin complaints and work at visual display units: A histopathological study. *Acta Derm Venereol* 1990;70
- Berg M, Lidén S, Axelson O. Facial skin complaints and work at visual display units. An epidemiologic study of office employees. *J Am Acad Dermatol* 1990;22:621.
- Berg M, Arnetz B, Lidén S, Eneroth P, Kallner A. Techno-Stress. A psychophysiological Study of Employees with VDU-Associated Skin Complaints. *J Occup Med* 1992;34:698.
- Bergdahl J. Psychological aspects of patients with symptoms presumed to be caused by electricity or visual display units. *Acta Odontol Scand* 1995;53:304-10
- Bergdahl J, Anneroth G, Stenman E. Description of persons with symptoms presumed to be caused by electricity or visual display units - oral aspects. *Scand J Dent Res* 1994; 102: 41-5.
- Bergqvist U. Health problems during work with visual display terminals. *Arbete och Hälsa* 1993:28.
- Bildskärmar, hudbesvär och flimmerproblem. Utlåtande av en biomedicinsk expertgrupp tillsatt av Svenska Läkaresällskapet. Stockholm september 1989.
- Bolewska J, Reibel J. T-lymphocytes, Langerhans cells and HLA-DR expression on keratinocytes in oral lesions associated with amalgam restorations. *J Oral Pathol Med* 1989;18:525-8.
- Bolewska J, Hansen H J, Holmstrup P, Pindborg JJ, Stangerup M. Oral mucosal lesions related to silver amalgam restorations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:55-8.
- Bolewska J, Hansen H J, Holmstrup P, Pindborg J J, Stangerup M. Kontaktlaesioner i mundslemhinden ved korroderende dentale silveramalgam restorationer. *Tandlaegerbladet* 1986;90:613-26.
- Brante T och Norman H (1995). Epidemisk masspsykos eller reell risk? En sociologisk studie av kontroversen kring elöverkänslighet, Stockholm: Symposion
- Brundrett G W. Human Sensitivity to flicker. *Lighting Research and Technology*. 1974;6:127.
- Cloninger CR, Przybeck TR, Svrakic DM, Wetzel RD. The temperament and character inventory (TCI): A guide to its development and use. St. Louis: Center for Psychobiology of Personality. Washington University 1994.
- Cullen MR. The worker with multiple chemical sensitivities: An overview. *Occup Med* 1987;2:655.

- Cullen, MR (1987) The worker with multiple chemical sensitivities: an overview. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, vol 2, no 4, s 655-661 October-December 1987.
- Cullen MR (1987) Multiple chemical sensitivities: summary and directions for future studies. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, vol 2, no 4, s 801-804, October-December 1987.
- Eriksson N (1996). *The Psychosocial Work Environment and Worker Health. Umeå Studies i Sociology*, no 110, the Department of Sociology, Umeå University.
- Eriksson N (1997). "Elöverkänslighet" - en ny sjukdom? I Lindqvist, R (red) *Medikalisering, professionalisering och hälsa - ett sociologiskt perspektiv*. Studentlitteratur, Lund.
- Eriksson N & Höög J. *Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten. Psykosociala faktorerens betydelse för förekomst av "sjukahussjuka" och för förekomst av hudbesvär bland bildskärmsarbetare. Undersökningsrapport 1991:13, Arbetsmiljöinstitutet, Solna, 1991.*
- Eriksson N, Höög J, Sandström M, Stenberg B (1997a). The Psychosocial Work Environment and Skin Symptoms among Visual Display Terminal workers. A case referent study. *International Journal of Epidemiology* vol. 26, no. 5, p 1250-1257.).
- Eriksson N, Höög J, Sandström M, Stenberg B (1997b). Facial Skin Symptoms in Office Workers. A five year follow-up study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Feb 1997, vol. 39, No. 2, p 108-118.
- Finne K, Göransson K, Winckler L. Oral lichen planus and contact allergy to mercury. *Int J Oral Surg* 1982;11:236-9.
- Fisher AA. Allergic reactions due to metals used in dentistry. *Cutis* 1974; 14: 797
- Fisher AA. "Terminal" dermatitis due to computers (visual display units), *Cutis* 1986;37:153.
- Floderus B, Persson T, och Stenlund C. Lågfrekventa magnetfält i arbetsmiljön. Referensvärden och exponering i olika yrkesgrupper. *Arbete och Hälsa* 1995: 1: 1-24.
- Hammarén M, Hugoson A. Clinical psychiatric assessment of patient with burning mouth syndrome resisting oral treatment. *Swed Dent J* 1989;13:77-88.
- Hamnerius Y, Agrup G, Galt S, Nilsson R, Sandblom J, Lindgren R. Provocation Study of Hypersensitivity Reactions Associated with Exposure to Electromagnetic Fields from VDUs. Abstract, *Work with Display Units '92*, Berlin 1-4 September 1992.
- Hansson Mild K, Sandström M, Johansson A. Measured 50 Hz Electric and Magnetic Fields in Swedish and Norwegian Residential Buildings. *IEEE Trans.* vol. 45, No. 3, pp. 710-713. 1996
- Hensten-Pettersen A. Allergiske reaksjoner på dentale materialer. *Norsk Tandlaek Tidsskr* 1984; 94: 573-8.
- Hensten-Pettersen A. Metabolism of degradation/corrosion products from tissue-material interactions. *Biomaterials* 1984;5:42-6.
- Holmstrup P. Reactions of the oral mucosa related to silver amalgam: a review. *J Oral Pathol Med* 1991;20:1-7.
- Hugoson A. Results obtained from patients referred for investigation of complaints related to oral galvanism. *Swed Dent J*.1986;10:15-28.

- Höög J. Arbetstillfredsställelse och frånvaro. Research Reports nr 83. Sociologiska Institutionen, Umeå Universitet 1985.
- Höög J. Sjukfrånvaro. Arbetets villkor. Red I Furåker, B. Studentlitteratur, Lund 1991.
- Johansson G, Aronsson G. Stress reactions in computerized administrative work. *J Occup Behaviour* 1984;5:159.
- Jontell M, Haraldson T, Persson L-O, Öhman S-C. An oral and psychosocial examination of patients with presumed oral galvanism. *Swed Dent J*.1985;9: 175-85.
- Karasek, R. & Theorell, T. *Healthy Work*. Basic Books, New York 1990.
- Knave B, Bergqvist U, Wibom R. Symtom och subjektiva besvär vid "överkänslighet mot elektricitet". Undersökningsrapport 1989:4, Arbetsmiljöinstitutet, Solna, 1989.
- Knave B, Wibom R, Voss M, Hedström L, Bergqvist U. Work with video display terminals among office employees. I. Subjective symptoms and discomfort. *Scand J Work Environ Health* 1985;11:457.
- Küller, R. and T. Laike. The impact of flicker from fluorescent lighting on well-being, performance and physiological arousal. 1997. Accepted for publication in *Ergonomics*.
- Levenstein S, Prantera C, Varvo V, Scribano L, Berto E, Luzi C, Andreoli A. Development of the Perceived Stress Questionnaire: A new tool for psychosomatic research. *J Psychosom Res* 1993;17:19-32.
- Lidén C, Wahlberg JE. Work with video display terminals among office employees. V. Dermatologic factors. *Scand J Work Environ Health* 1985;11:489.
- Lidén S, Berg M. Skin problems in users of video display terminals. Discrepancy between subjective symptoms and objective signs. *Acta Derm Venereol suppl* 165. 1991;156:18-22.
- Lind PO, Hurlen B, Lyberg T, AAS E. Amalgam-related oral lichenoid reaction. *Scand J Dent Res* 1986;94:448-51.
- Lundström IMC. Allergy and corrosion of dental materials in patients with oral lichen planus. *Int J Oral Surg* 1984;13:16-24.
- Lyskov E, Sandström M, Hansson Mild K, Berglund A. Physiological examination of the visual and autonomous nervous system in persons with experienced electrical sensitivity. Abstract presented at The 5th Nordic Workshop, Trondheim, Norway, 16-19 April, 1997.
- Lyskov E, Ponomarev V, Sandström M, Hansson Mild K, Medvedev S. Steady-state evoked potentials to computer monitor flicker. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, in press, 1998.
- Matsunaga K, Hayakawa R. Facial Rash in a Visual Display Terminal Operator. *Ann Rep Nagoya Univ Br Hosp* 1988;22.
- Molin C. Amalgam - fact and fiction. *Scand J Dent Res*.1992;100:66-73.
- Nielsen A. Facial rash in visual display unit operators. *Contact Dermatitis* 1982;8:25.
- Nilsson CG, Göthe CJ och Molin C (1994) "Environmental Somatization Syndrome". Hur hanteras det yttre miljösyndromet? *Nordisk Medicin*, vol 109:4: 121-125

- Rea W, Pan Y, Fenyves E, Sujisawa I, Samadi N, Ross G. Electromagnetic field sensitivity, *Journal of Bioelectricity*, 1991;10:241.
- Ross GH. Treatment options in multiple chemical sensitivity. *Toxicology and Industrial Health* 1992;8:87.
- Ross GH, Rea WJ, Johnson DO, Maynard BJ, Carlisle L. Evidence for vitamin deficiencies in environmentally-sensitive patients. *Clin Ecol* 6:60.
- Rycroft RJG, Calnan CD. Facial rashes among visual display unit operators, in *Health Hazards of VDT's?*, Pearce B.G. (Ed.), John Wiley & Sons, New York, 1984, 13.
- Sandström M, Office work and physical factors, health aspects of electromagnetic fields and light. Umeå University, Umeå, Sweden. Doctoral thesis, ISSN0346-6612.
- Sandström M, Stenberg B, Hansson Mild K. Erfarenheter av patientprovokationer med elektriska och magnetiska fält. Sammanfattning till Kungliga Vetenskapsakademiens och Ingenjörsvetenskapsakademiens arbetsseminarium om elöverkänslighet, Stockholm 9-10 oktober 1992.
- Sandström M, Hansson Mild K, Berglund A. The office illness project in Northern Sweden - a study of offices with high or low prevalences of SBS: electromagnetic fields in our environment. *Proceedings of the 6th Internat. Conf. on Indoor Air Quality and Climate, Helsinki July 4-8, 1993*, p. 303- 307.
- Sandström M, Hansson Mild K, Stenberg B, Wall S. Skin symptoms among VDT workers and electromagnetic fields - a case referent study. *Indoor Air* (1995), 5: 29-37.
- Sandström, M, Hansson Mild K, Lönnberg G, Stenberg B, Wall S. Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten. Elektriska och magnetiska fält - en fall- och referensstudie bland bildskärmsarbetare. *Arbetsmiljöinstitutets undersökningsrapport* 1991:12.
- Sandström M, Lyskov E, Berglund A, Medvedev S, Hansson Mild K. Neurophysiological effects of flickering light in patients with perceived electrical hypersensitivity. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 39, 1, (1997) p.15-22.
- Skoglund A, Egelrud T. Hypersensitivity reaction to dental materials in patients with lichenoid oral mucosal lesions and patients with burning mouth syndrome. *Scand J Dent Res* 1991;99:320-8.
- SoS redovisar 1987:10. Kvicksilver/amalgam hälsorisker. Socialstyrelsen 1987.
- SoS-rapport 1994:18. Magnetfältsmätningar i bostäder och på daghem, Socialstyrelsen 1994.
- SoS-rapport 1995:1. Elektriska och magnetiska fält och hälsoeffekter, rapport från Socialstyrelsens expertgrupp. Socialstyrelsen 1995.
- SOU 1990:49. Arbete och hälsa. Bilagedel B till Arbetsmiljökommissionens betänkande. Norstedts, Stockholm 1990.
- Spielberger CD. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press 1983.
- Steers, R M & Rhodes S R. Knowledge and Speculation About Absenteeism. In Goodman P S, Atkin R S et al *Absenteeism*. Jossey-Bass, San Fransisco 1984.

- Stenberg B. A rosacea-like skin rash in VDU-operators. In *Work with Display Units 86*, Knave B. and Widebäck P-G. (Eds.), Elsevier/North Holland, Amsterdam, 1987:160.
- Stenberg B, Hansson Mild K, Lönnberg G, Sandström M, Sundell J, Wall S. Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten. En enkätstudie av upplevd hälsa samt exponeringsförhållanden i arbete och bostad. Arbetsmiljöinstitutet, Umeå, 1991:11.
- Stenberg B, Bäckström S, Gerhardsson L et al. Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten. En klinisk-psykologisk pilotstudie av "sjuka hussyndromet". Arbetsmiljöinstitutets undersökningsrapport 1993:15.
- Stenberg B, Hansson Mild K, Lönnberg G, Sandström M, Sundell J, Wall S. Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten. Studiens bakgrund, syfte och uppläggning. Undersökningsrapport 1992:17, Arbetsmiljöinstitutet, Umeå, 1992.
- Stenberg B, Hansson Mild K, Sandström M, Sundell J, Wall S. A prevalence study of the sick building syndrome (SBS) and facial skin symptoms in office workers. *Indoor Air* 1993;3: 71-81.
- Stenberg B, Eriksson N, Hansson Mild K, Höög J, Sandström M, Sundell J, Wall S. The Office Illness Project in Northern Sweden. An interdisciplinary study of skin symptoms in VDT workers. Abstract, *Work with Display Units 1992*, Berlin 1-4 September 1992.
- Sundell J, Lindvall T, Stenberg B. Inomhusmiljö och hälsa bland kontorsarbetare i Västerbotten. Inomhusklimat, byggnader och rum. Del 2. Fall-referentstudier av Sjuka hus syndromet (SBS) och hudbesvär bland bildskärmsarbetare. Undersökningsrapport 1992:19, Arbetsmiljöinstitutet, 1992.
- Sundell, J. On the association between building ventilation characteristics, some indoor environmental exposures, some allergic manifestations and subjective symptoms reports. *Indoor Air*, suppl. 2. Doctoral thesis. ISSN 0908-5920.
- Swanbeck G, Bleeker T. Skin problems from Visual Display Units. *Acta Derm Venereol* 1989;69:46.
- SWEDAC (1990). Test methods for visual display units. 1990:8.
- SWEDAC (1990). User's Handbook for evaluating visual display units. 1990:10.
- Swedish Medical Research Council. Potential Biological Consequences of Mercury Released from Dental Amalgam, 1992.
- TCO (1995). TCO'95 Certification. Requirements for environmental labelling of personal computers. Third edition
- Tjønn HH. Report of facial rashes among VDT operators in Norway. In *Health Hazards of VDT's*, Pearce B.G. (Ed.), John Wiley & Sons, New York, 1984:17.
- Vogel J et al. Arbetsförhållanden, ohälsa och sjukfrånvaro 1975 - 1989. *Levnadsförhållanden Rapport 78*. SCB, Örebro 1992.
- Wang T, Hawkins LH, Rea WJ. Effects of ELF magnetic fields on patients with chemical sensitivities. *Electromagnetic Hypersensitivity*, Graz, Cost 244: Biomedical effects of electromagnetic fields. 1994.
- Wennberg A, Franzén O, Paulsson L-E. Detektion av elektriska och magnetiska fält. En undersökningsrapport av personer med rapporterad "elöverkänslighet". Undersökningsrapport 1990:20, Arbetsmiljöinstitutet, Solna, 1990.

- WHO. Visual display terminals and workers health. WHO offset publication, Geneva 1987,99.
- Youdim S, Rea WJ, Liang H. Treatment of environmentally sensitive patients with transfer factor. Part I: Immunologic studies. Clin Ecol 7:55.
- Youdim S, Rea WJ. Treatment of environmentally sensitive patients with with transfer factor. Part II: Clinical studies and immunological correlates. Clin Eco 17:62.
- Östman P-O, Anneroth G, Skoglund A. Effect of replacement of amalgam fillings on oral mucosal lichenoid reactions - a clinical and histological study. Scand J Dent Res. 1993;101. Submitted for publication.
- Örtendahl TW, Högstedt P, Holland RI. Mercury vapor release from dental amalgam in vitro caused by magnetic fields generated by CRT's and electrical cutting procedures. Swed Dent J 1991;15:31.

Appendix

El- och bildskärmsöverkänslighet - en tvärvetenskaplig studie

PROJEKTGRUPPENS SAMMANSÄTTNING:

Projektledare:

Professor Göran Anneroth, Institutionen för Oral Patologi, Umeå universitet, fram till sin död den 22 juli, 1995, och därefter:

Docent Kjell Hansson Mild, Arbetslivsinstitutet, Umeå

Bitr projektledare:

Universitetslektor Jan Bergdahl (fr o m juli 1995), Inst för Tillämpad Psykologi, Umeå universitet

Projektsekreterare:

Inst sekreterare Hjördis Olsson, Odontologiska fakulteten, Umeå universitet
Sekreterare Ann-Sofie Forsgren, Arbetslivsinstitutet, Umeå

Övriga gruppmedlemmar:

Yrkesmedicin och miljömedicinska kliniken, NUS:

Överläkare Med Dr Sc Lars Widman
Psykolog Mona Klevegård

Yrkesmedicin, Sundsvall:

Överläkare Ole Marqvardsen
Yrkeshygieniker Inger Marqvardsen

Yrkesdermatologiska mottagningen, NUS:

Överläkare Med Dr Sc Berndt Stenberg
Yrkeshygieniker Bo Glas

Psykiatriska kliniken, NUS:

Docent Hjördis Perris

Odontologiska fakulteten, Umeå universitet:

Docent Evert Stenman
Bitr. övertandläkare Anders Tillberg
Tandläkare Lena Carlén Mårell

Arbetslivsinstitutet, Umeå:

1:e fo ing. Med Dr Sc Monica Sandström
Ph.D., M.D. Eugene Lyskov (också Institute of the Human Brain, St Petersburg)
Doktorand Jonna Wilén

Institutionen för Sociologi, Umeå universitet:

Docent Jonas Höög
Fil. dr. Nils Eriksson

Arbetslivsinstitutet

Centrum för arbetslivsforskning

Arbetslivsinstitutet är nationellt centrum för forskning och utveckling inom arbetsmiljö, arbetsliv och arbetsmarknad. Kunskapsuppbyggnad och kunskapsanvändning genom utbildning, information och dokumentation samt internationellt samarbete är andra viktiga uppgifter för institutet.

Kompetens för forskning, utveckling och utbildning finns inom områden som

- arbetsmarknad och arbetsrätt,
- arbetsorganisation, produktionsteknik och psykosocial arbetsmiljö,
- ergonomi,
- arbetsmiljöteknik och belastningsskador,
- arbetsmedicin, allergi, påverkan på nervsystemet,
- kemiska riskfaktorer och toxikologi.

Totalt arbetar omkring 470 personer vid institutet, varav 350 med forskning. Forskning och utbildning sker i samarbete med universitet och högskolor.

Arbetslivsrapporterna är utgivna av Arbetslivsinstitutet.
Ytterligare exemplar kan beställas från:

Förlagstjänst
Arbetslivsinstitutet
171 84 Solna

Tel: 08-730 98 00, Fax: 08-730 98 88, E-mail: forlag@niwl.se

Arbetskyddsstyrelsens tryckeri 1998
ISSN 1401-2928