

PROSJEKTRAPPORT

TILTAK SOM HAR TIL HENSIKT Å REDUSERE UHELDIGE BELASTNINGER I NAKKE- SKULDERREGIONEN

**HOS PERSONER SOM REGELMESSIG ARBEIDER PÅ
TERMINAL/PC OG HAR LIDELSER I NAKKE-
SKULDERREGIONEN**

AV

JANET B. JAKOBSEN
SVEIN HETLAND, VIDAR E. JAKOBSEN

OSLO, MARS 1995

PROSJEKTET ER STØTTET AV KLP FORSIKRING, MED ET STIPEND
INNENFOR TEMAET : "SKADEFOREBYGGENDE TILTAK I
KOMMUNE- SEKTOREN INNEN OMRÅDET LIV OG HELSE"

SAMMENDRAG

Lidelser og sykdommer i muskel- skjelettsystemet rammer et stort antall mennesker her i landet. Konsekvensene av disse lidelsene er meget store og fører ofte til redusert livskvalitet for enkeltmennesket og store kostnader for samfunnet.

Denne typen lidelser og sykdommer kan ofte føres tilbake til uheldige forhold i arbeidsmiljøet. Belastningslidelser i nakke- skulderregionen utgjør en stor andel av skadene i muskel- skjelettsystemet.

I Stortingsmelding nr. 37(1992-93) "Utfordringer i helsefremmende og forebyggende arbeid" heter det : "Innen år 2002 skal helsefremmende atferd, forebyggende tiltak i arbeidslivet, nærmiljøtiltak og tidlig intervensjon overfor de som rammes, føre til nedgang i langtidssykemeldinger og uføretrygding på grunn av muskel- skjelettlidelser".

Dette prosjektet fokuserer på den enkeltes arbeidsstilling under arbeid ved PC/terminal. Fra to bydeler i Oslo ble 39 personer med lidelser i nakke- skulderregionen undersøkt med tanke på muskelaktivitet i trapezius og arbeidsstilling. Muskelaktiviteten er registrert ved hjelp av EMG.

Alle var med på en pretest, så ble de delt i en kontroll- og en testgruppe. Testgruppen gjennomgikk en kort treningsperiode hvor arbeidsstilling ble justert . De ble bevisstgjort på muskelaktiviteten i trapezius ved hjelp av EMG (biofeedback). Etter treningsperioden ble det foretatt en posttest på begge gruppene.

Tendensen i forsøket er at testgruppen har lavere verdier etter treningen, kontrollgruppen har ikke noen forandring.

Mange av forsøkspersonene har en høyere muskelaktivitet i trapezius under denne type arbeid, enn det litteraturen sier er akseptabelt.

Stikkord: Belastningslidelser, Trapezius, EMG.

FORORD

Jeg vil gjerne få uttrykke varm takk til:

Alle forsøkspersonene som velvillig har stilt opp og lagt alt tilrette for at jeg har kunnet gjennomføre alle målingene og testene. De har gjort det ytterste for å få tid til målingene i en ellers meget hektisk arbeidsdag.

Ledelsen i bydelsforvaltningene i de aktuelle bydelene, som har vært veldig positive til prosjektet og bidratt til at så mange forsøkspersoner meldte sin interesse.

KLP-forsikring som har støttet prosjektet med et stipend og dermed gjort det mulig for oss i prosjektgruppen å sette søkelyset på et omfattende problem blant Norges befolkning.

Svein Hetland, amanuensis ved Norges Idrettshøgskole (NIH), innen treningslære. Han har hatt ansvar for den vitenskapelige veiledningen og oppfølgingen. Svein har bred erfaring med bruk av EMG i ulike sammenhenger.

Vidar E. Jakobsen, ingeniør ved NIH, har hatt ansvar for det tekniske og stått for bearbeiding av resultatene. Han har også omfattende erfaring med EMG målinger på NIH.

Bjørn Morten Moss for gode råd under statistikkbearbeidingen av dataene.

Arne Børgersen som stilte sine skuldre til disposisjon ved forprøvene til prosjektet.

Uten stor toleranse fra mine to barn **Thomas og Einar-Andre**, hadde ikke dette prosjektet vært mulig å gjennomføre. Det har blitt en del kjedelige kvelder og helger for dem i prosjektperioden.

Statens Arbeidsmiljøinstitutt for oversendelse av mange gode og relevante artikler.

Oslo, 14. mars 1995
Prosjektleder Janet B. Jakobsen

INNHOOLD

Forord

Sammendrag

1.0	Innledning	1
2.0	Problemstilling	3
3.0	Metode	3
3.1	Forsøkspersoner/gruppesammensetning	3
3.2	Forsøksdesign	4
3.2.1	Pretest	4
3.2.2	Korrigeringsdel	4
3.2.3	Posttest	4
3.3	EMG-målinger	5
3.3.1	Bearbeiding av EMG-målingene	5
3.3.2	Maksimal isometrisk test	5
3.4	Statistikk	6
3.5	Diskusjon av metode	7
3.5.1	Feilkilder ved EMG målingene	7
3.5.2	Korrigeringsdel av arbeidsstillingen	7
3.5.3	Intervjuskjema	8
4.0	Resultater	8
5.0	Diskusjon	12
5.1	Videre oppfølging	13
6.0	Konklusjon	13

Litteraturliste

Vedlegg

1.0 INNLEDNING

Lidelser og sykdommer i muskel- skjelettsystemet rammer et stort antall mennesker her i landet. Konsekvensene av disse lidelsene er meget store og fører ofte til redusert livskvalitet for enkeltmennesket og store kostnader for samfunnet. Muskel- og skjelettlidelser er et betydelig problem i alle aldersgrupper også mange eldre og er et vesentlig helseproblem blant barn og ungdom. På denne bakgrunnen kan det være grunn til å betrakte muskel- og skjelettlidelser mer som et samfunnsproblem enn som et medisinsk problem alene.

Denne type lidelser og sykdommer kan ofte føres tilbake til uheldige forhold i arbeidsmiljøet. Dette har ført til betydelig oppmerksomhet rundt problemet og har resultert i et stort antall forslag til forebyggende tiltak. Stortingsmelding nr. 37(1992-93) "Utfordringer i helsefremmende og forebyggende arbeid", samt oppfølgingen: "Handlingsplan for forebygging av belastningslidelser (1994-98)" viser at belastningslidelser tas alvorlig. Stortinget har med dette anført at denne type lidelser skal gjøres til et hovedsatsingsområde innen helsefremmende og forebyggende arbeid i fremtiden.

I NOU 1991:10 Flere gode leveår for alle beskrives belastningslidelser slik:

"Belastningslidelser oppstår når muskler, sener og/eller ledd utsettes for en påkjenning eller belastning som over tid, i intensitet eller type overskrider det musklene, senene eller leddene kan tilpasse seg. Det er ikke en enkelt årsak til disse lidelsene, men et samspill av flere".

Vi skiller mellom begrepet belastningslidelser og muskel- og skjelettlidelser, fordi forsaken "belastning" leder oppmerksomheten mot årsaksforholdet. Når vi vet årsaken (iallfall delårsaken), er vi i stand til å finne konkrete tiltak som forhindrer skade i fremtiden eller lindrer smerten i det daglige.

Endringer i Arbeidsmiljølovens § 12 nr. 1 er i tråd med denne offensiven fra myndighetenes side. Med hensyn til tilrettelegging av arbeidet heter det blant annet: "Nødvendige hjelpemidler for å hindre uheldige fysiske belastninger skal stilles til arbeidstakernes disposisjon". Loven må brukes målrettet for å forebygge belastningslidelser. Både arbeidstaker og arbeidsgiver må ha kunnskap om belastningsproblematikk og at små endringer (som ikke trenger å koste mye) kan forhindre at belastningslidelser utvikles. "Forskrift om arbeid ved dataskjerm" er nettopp trådt i kraft (01.01.95) og er et resultat av gjennomføringen av EØS-avtalen. Den gir god veiledning til arbeidsgiver når det gjelder kravene som stilles til en god arbeidsplass.

Videre kan vi lese i stortingsmelding nr. 37(1992-93):

"Levekårsundersøkelsene viser at belastningslidelser som helseproblem er økende i befolkningen. I 1980 rapporterte 19 % av befolkningen slike problemer, mens det i 1991 var 21 % som rapporterte om sykdommer i muskel- og skjelettsystemet".

Rikstrygdeverkets (RTV) statistikk fra 1991 viser at muskel- og skjelettlidelser representerer 46 % av langtidsfraværet i norsk arbeidsliv, høyest i aldersgruppen 40-49 år. Det er videre beregnet at omtrent 20 % av alt korttidsfravær i norsk arbeidsliv skyldes muskel- og skjelettlidelser.

Muskel- og skjelettlidelser var i 1991 den hyppigste årsak til uføretrygding i Norge. RTVs tall viser at de nye uføretrygdede dette året, hadde 47 % av kvinnene og 34 % av mennene muskel- og skjelettlidelser.

Det er vanskelig å beregne kostnader relatert til muskel- og skjelettlidelser. "Arbeidstilsynet anslo i 1986 kostnadene til å være et sted mellom 10 og 20 milliarder kroner pr. år." Dette bekreftes av en rapport utarbeidet av SINTEF (SFT 83 F1001 4/1 91)

"Av totalt ca. 238.000 uføretrygdede i Norge (1991), var ca. 78.000 uføretrygdet på grunn av muskel- og skjelettlidelser, og trygdens utgifter til slik uførepensjonering var i 1991 5,4 milliarder kroner".

Fravær fra arbeidsplassen som følge av lidelser i nakke- skulderregionen har hatt en stor økning de senere år. (Kuorinka m.fl. 1990)

Rikstrygdeverkets (RTV) sykepengestatistikk for 1994 viser at av 14 millioner sykepengedager, skyldes ca. 7 millioner sykepengedager muskel- og skjelettplager. Av disse er 9% skader i nakkeregionen og 8% skulderregionen.

Livskvalitet er vanskelig å måle, men det er mer enn kroner og øre. De menneskelige lidelser som muskel- og skjelettlidelser fører til må være enorme. Lidelser i muskel- og skjelettlidelser er (som tidligere nevnt) mer utbredt nå enn tidligere.

Det er flere årsaker til dette. En mulig årsak er at det stilles strenge krav til effektivitet på arbeidsplassen som fører til en økende spesialisering av arbeidsoppgavene til den enkelte. Balanse mellom krav og mestringsevne bør etterstrebnes. Ensidige og ofte gale arbeidsstillinger kan som kjent føre til belastningslidelser. Lidelser kan forekomme i de fleste kroppsdelene, avhengig av hvilken belastning man utsettes for.

En rekke epidemiologiske undersøkelser viser at enkelte yrkesgrupper er mer utsatte enn andre når det gjelder skader i nakke- skulderregionen. En av yrkesgruppene som nevnes er terminalarbeidere (bildeskjermoperatører). Økt risiko for problemer i nakke, skuldre og armer finnes i stille stående, monotont arbeid, ofte med høyt krav til oppmerksomhet og presisjon og blikkfiksering (f.eks. mikroskopering, syng, tannbehandling). Det samme gjelder langvarige, monotone, raske repeterende "fingerferdighetsoppgaver" (f.eks. maskinskriving, punching ved PC) (Kuorinka m.fl. 1990)

Hodepine er det mest alminnelige symptom på skader i nakken. Ved hodepine kan ofte nakkesmerte mangle, men palpering av nakken er smertefullt. Utstrålende smerter i armer og skuldre som skyldes myoser i nakken er også vanlig (Seyffarth, 1971).

Veiersted (1992) sier bl.a. annet: Selv om det har vært vanskelig å påvise objektive tegn på sykdom i muskel (og sene) er det bred enighet blant forskere om at utgangspunktet for mange av disse plager skyldes endringer i selve muskelen og ikke bare en subjektiv smerteopplevelse.

Slitasje på mellomvirvelskiven i nakken er også årsak til mye lidelse i nakke- skulderregionen. Årsaken til slitasjen kan bl.a. være aldersslitasje eller slitasje som følge av økt trykk på skiven på grunn av feilaktig arbeidsstilling.

Årsakene til belastningslidelser i muskel- skjelettsystemet i nakke- skulderregionen er mange og sammensatte.

Den hyppigste refererte årsak er statisk muskelarbeid som følge av monotont stillesittende arbeid, mentale og psykiske belastninger (Kamwendo, 1989, Kuorinka m.fl. 1990).

Varigheten og intensiteten av det statiske muskelarbeidet er av stor betydning (Ekberg, 1990) Statisk aktivitet er vanligvis lav men langvarige (Kuorinka m.fl., 1990). Dersom de samme muskelgrupper brukes på denne måten, oppstår det forandringer i muskulaturen som gir belastningslidelser. Når en muskel er aktiv hemmes blodgjennomstrømmingen.

Trapezius muskelen (også kalt kappemuskel) spesielt øvre del er meget utsatt ved arm arbeid (Kuorinka m.fl., 1990). Når armene beveges fra hvileposisjon aktiveres denne og en rekke andre muskler i tilknytning til skulderbladene og skuldrene har en tendens til å heves.

Elektromyografi (EMG) er registrering av elektrisk aktivitet i muskulatur. EMG brukes blant annet for å se hvilke muskler som er aktive og hvordan de brukes i ulike bevegelser. Det er sammenheng mellom størrelse og frekvens på EMG signalene, og størrelsen på kraften i den enkelte muskel. Det er også påvist sammenheng mellom EMG signalene og muskeltretthet og andre tegn på overbelastning (Basmajian og de Luca 1985, Kuorinka m.fl., 1990).

I arbeidsfysiologien er EMG målinger mye brukt for å si noe om hvilke belastninger muskulaturen utsettes for. Hvor store belastningene skal være før de kan være skadelige er noe som diskuteres. Jonsson (1978, 1982) (siteret i Kuorinka m.fl., 1990) sier at ved analyse av EMG fra langvarige arbeider kan følgende brukes som kriterier på uforsvarlig høye belastninger:

- den statiske belastning overstiger 2 % av maksimal voluntær kontraksjon (MVC), eller om
- det gjennomsnittlige belastningsnivå overstiger 10 % av MVC, og/ eller om
- belastningstoppenene overstiger 50 % av MVC.

(MVC er den maksimale kraften en muskel kan utvikle ved en viljestyrt statisk aktivitet.)

Kuorinka m.fl., 1990 sier videre "de senere års forskning har gitt indikasjoner på at man ikke bør akseptere noen form for langvarige statiske belastninger."

I dette prosjektet vil vi fokusere på belastningslidelser i nakke- skulderregionen. Vi vil kartlegge hvordan aktivitetsnivået i trapezius er hos en gruppe personer, som oppgir at de har en eller annen form for belastningslidelse i nakke- skulderregionen. Disse personene har egen PC/terminalplass og jobber regelmessig med dette verktøyet.

Vi vil også se om det er mulig å redusere aktivitetsnivået ved korrigerende av arbeidsstilling og biofeedback ved hjelp av EMG målinger.

Det heter seg at etter maksimale isometriske belastninger kan man slappe bedre av i muskulaturen. Det kan ha noe med bevisstgjøring å gjøre. Vi vil se om dette stemmer.

2.0 PROBLEMSTILLINGER

1) Hvordan er muskelaktiviteten i trapezius hos personer med belastningslidelser i nakke-skulderregionen under arbeid ved terminal/PC ?

2) I hvilken grad er det mulig å redusere aktiviteten i trapezius gjennom korreksjon og bevisstgjøring av arbeidsstillingen ?

3.0 METODE

3.1 FORSØKSPERSONER/ GRUPPESAMMENSETNING

I prosjektet deltok 39 personer som til daglig jobber med PC eller terminal og som har en eller annen form for belastningslidelse i nakke- skulderregionen.

Forsøkspersonene ble delt i to grupper, en kontrollgruppe med 20 personer og en testgruppe med 19 personer. Det var en tilfeldig fordeling av gruppene. Med unntak av der hvor to eller flere personer delte kontor, ble disse satt i samme gruppe slik at de ikke skulle påvirke hverandre hvis de kom i forskjellige grupper.

Av forskjellige årsaker falt 11 personer ifra mellom pre- og posttest, slik at 28 personer gjennomførte hele prosjektet.

Tabell 1: Antropometriske data for forsøkspersonene i de to gruppene.

	n	høyde(cm)	std	vekt(kg)	std	alder(år)	std
Testgruppe	15	171	7,7	70	13,5	42	7
Kontrollgruppe	13	168	6,7	65	11,6	40	10
Alle(pretest)	39	169	6,9	68	13,0	43	9

Tabell 2: Antall år forsøkspersonene har jobbet med PC og tid pr. dag de jobber foran PC. Kjønnfordeling i de to gruppene.

	n	år med pc	std	tid pr. dag(t)	std	kvinne	mann
Testgruppe	15	5,1	3,1	3,9	1,8	12	3
Kontrollgruppe	13	4,6	3,0	3,5	1,8	11	2
Alle(pretest)	39	5,4	3,4	3,8	1,7	34	5

3.2 FORSØKSDESIGN

Forsøket bestod av en pretest, en trenings-/korrigeringsdel og en posttest.

3.2.1 PRETEST

Alle 39 forsøkspersonene gjennomgikk pretesten. Der svarte alle på noen generelle spørsmål som gjaldt : høyde, vekt, alder, høyre eller venstrehendt, år jobbet på PC/terminal, tid pr. dag og om de hadde innlagte pauser.

Deretter svarte de på noen spørsmål som gikk på belastningslidelser i nakke- skulderregionen spesielt. Disse omfattet: type lidelser, i hvilket område er smertene, grad av smerte, hvor ofte de har smerter, hvilken behandling de eventuelt fikk og om de har fått veiledning på arbeidsstilling. (For nærmere beskrivelse av spørsmålene se vedlegg 1.)

Siste del av pretesten var 5 min. med skrivning fra et standard manuskript.

Alle brukte sine egne arbeidsplasser slik de var til daglig. Underveis mens de jobbet med manuskriptet ble muskelaktiviteten i høyre og venstre trapezius kontinuerlig registrert ved hjelp av EMG målinger (se kapitel 3.3).

Arbeidsstillingen ble vurdert underveis og observasjonene ble ført inn i et på forhånd utarbeidet observasjonsskjema (se vedlegg 2). Underveis i arbeidsperioden ble det også gjort videoopptak til hjelp for beskrivelse av arbeidsstillingen.

Etter skrive delen ble det foretatt en maksimal isometrisk test på trapezius slik at resultatene kunne normaliseres, og oppgis i prosent av de maksimal isometriske verdiene (se kapitel 3.3 for nærmere beskrivelse).

3.2.2 KORRIGERINGSDEL

20 personer (testgruppen) ble valgt ut til oppfølgingsdelen, den såkalte korrigeringsdelen. De 19 andre personene var i kontrollgruppen. Denne gruppen fikk ikke oppfølging i det hele tatt. Det ble kun foretatt en pretest og en posttest.

Testgruppen fikk der hvor det var nødvendig korrigert arbeidsstillingen. De fikk også to til fire økter med feedback på muskelaktiviteten i trapezius ved hjelp av EMG målinger.

Det var mulig for forsøksperson og testleder å kontinuerlig følge aktivitetsnivået underveis på en dataskjerm. Resultatene fra korrigeringsdelen ble lagret på lik linje med resultatene fra pre- og posttesten. Det ble foretatt en maksimal isometrisk test før hver korrigeringsøkt, slik at de verdier som ble brukt underveis var i prosent av de maksimale isometriske verdiene.

Vi har EMG målinger underveis i korrigeringsdelen, hvor første del er uten korrigerings og resten er med forsøk på korrigerings og bevisstgjøring. Disse dataene er fine med fordi elektrodene ikke er flyttet. Eventuell reduksjon av EMG aktivitet vil vises med en gang. Dataene fra disse opptakene vil ikke bli benyttet i denne rapporten, men vi vil benytte disse ved en senere anledning.

3.2.3 POSTTEST

Posttest ble foretatt på alle forsøkspersonene (minus de 11 som ikke gjennomførte hele forsøket). Denne testen var for forsøkspersonene helt lik siste del av pretesten, 5 min. med skrivning fra et standard manuskript. Alle brukte sine egne arbeidsplasser slik de var til daglig. Underveis ble muskelaktiviteten i høyre og venstre trapezius registrert ved hjelp av EMG målinger (se kapitel 3.3).

Etter skrive delen ble det foretatt en maksimal isometrisk test på trapezius slik at resultatene kunne normaliseres, og oppgis i prosent av de maksimal isometriske verdiene (se kapitel 3.3 for nærmere beskrivelse).

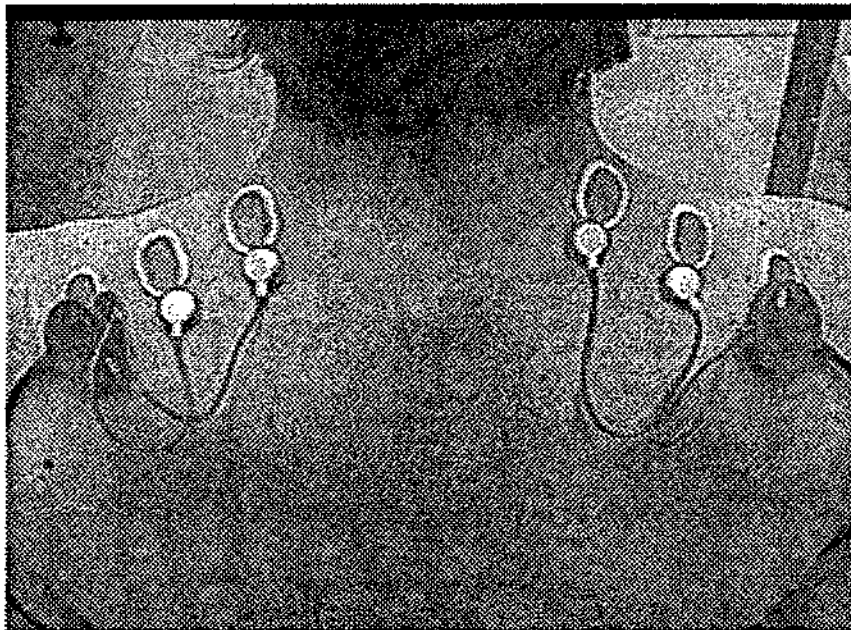
Testgruppen var bevisst på det de hadde trent på. De som hadde fått korrigert arbeidsstillingen benyttet seg av den nye stillingen.

3.3 EMG MÅLINGER

Registreringen av muskelaktiviteten i høyre og venstre trapezius ble gjort ved hjelp av EMG målinger på en ME 300 muscle tester fra Mega Electronics Ltd. ME 300 er basert på en bipolar målemetode to "aktive" måle elektroder og en tredje referanse elektrode.

Det ble brukt blue sensor elektroder av typen N-00-S fra Medicotest A/S.

Elektrodene ble plassert på øvre del av trapezius midt på muskelbuken, med 2 cm mellomrom. Før elektrodene ble satt på vasket vi området godt med isopropanol.



Figur 1: Plassering av EMG elektroder. De to øverste elektrodene er de aktive, den nederste er referanseelektrode med forforsterker plassert oppå.

3.3.1 BEARBEIDING AV EMG MÅLINGENE

ME 300 Muscle tester behandler EMG signalene på følgende måte:

signalene forsterkes 500 ganger i en forforsterker som er plassert i enden av målekabelen.

Deretter likerettes rå EMG signalene, så blir signalene RMS (kvadratroten, gjennomsnittet, kvadratet) konvertert over en periode på 0.1 sekund. Til sist blir de analoge signalene digitalisert i en 12 bits A/D konverter og samlet inn på en PC 10 ganger i sekundet (se vedlegg 3 for nærmere forklaring).

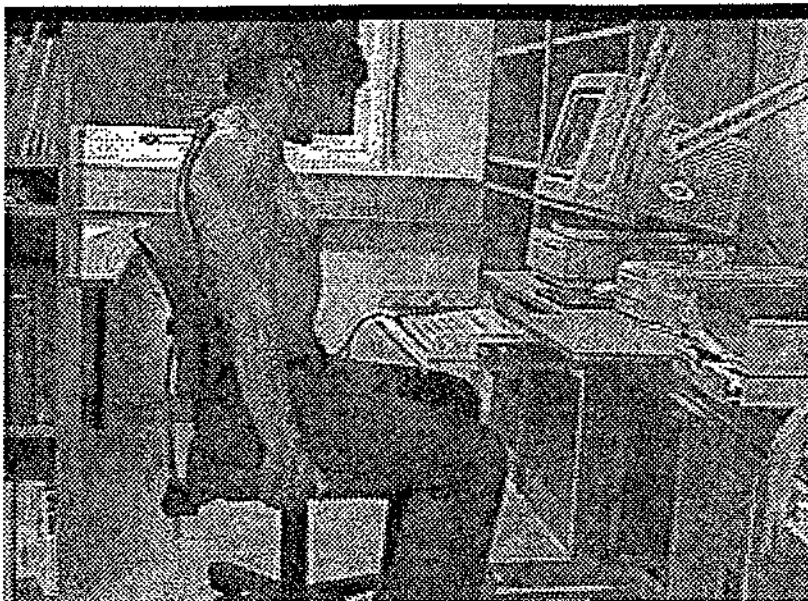
Gjennomsnittet av RMS verdiene for en 3 minutters periode midt i måleperioden ble plukket ut og er de resultatene som brukes i testen (se vedlegg 4). Vi valgte å bruke 3 min. av den 5 min. lange måleperioden fordi forsøkspersonene gjerne bruker litt tid på å komme igang, og noen avslutter litt før 5 min. perioden er over.

3.3.2 MAKSIMAL ISOMETRISK TEST

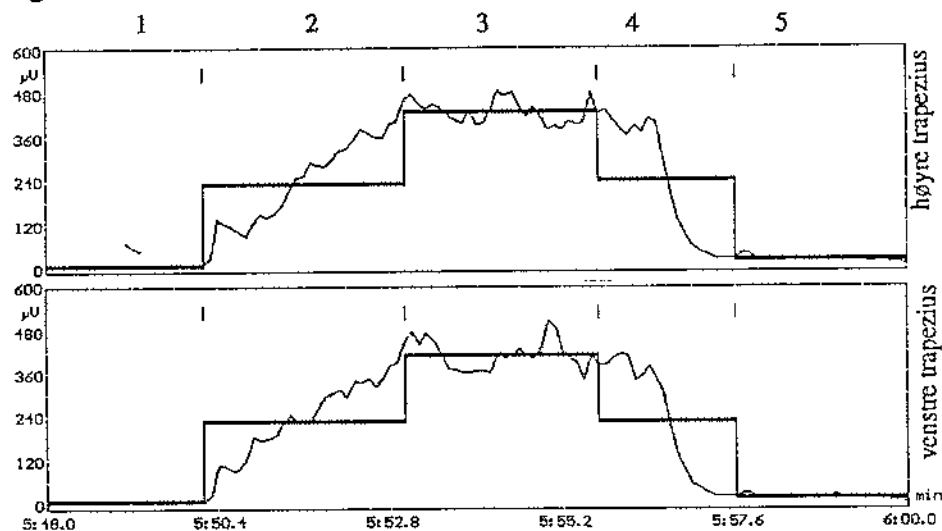
Alle resultatene ble normalisert ut ifra en maksimal isometrisk test (MVC), slik at resultatene oppgis i prosent av de maksimale isometriske verdiene. Gjennomsnittsverdier fra toppen av kurven (periode 3) ble brukt som maksimale isometriske verdier (se fig. 3).

Den maksimale isometriske testen ble gjennomført på følgende måte:

Forsøkspersonene satt på sin kontorstol og tok tak under stolen med begge hendene og trakk samtidig skuldrene opp mot ørene. De fikk beskjed om å dra maksimalt i stolsetet og holde i 4-5 sekunder.



Figur 2: Maksimal isometrisk test.



Figur 3: Utskrift av kurve fra maksimal isometrisk test. De tykke rette linjene er gjennomsnittsverdier for periodene mellom markeringene.

Hvileverdiene (gjennomsnitt av periode 1 og 4) før og etter den maksimale isometriske testen ble brukt for å se om det var noen forskjeller i EMG nivå før og etter den maksimale testen.

3.4 STATISTIKK

Alle de statistiske beregningene er foretatt i JMP fra SAS Institute Inc.

For å finne eventuelle forskjeller mellom pre- og posttest for begge gruppene benyttet vi en parett t-test. Den samme testen ble benyttet til å sammenligne aktiviteten før og etter maksimal isometrisk test. Signifikansnivået på disse testene ble satt til 0.05.

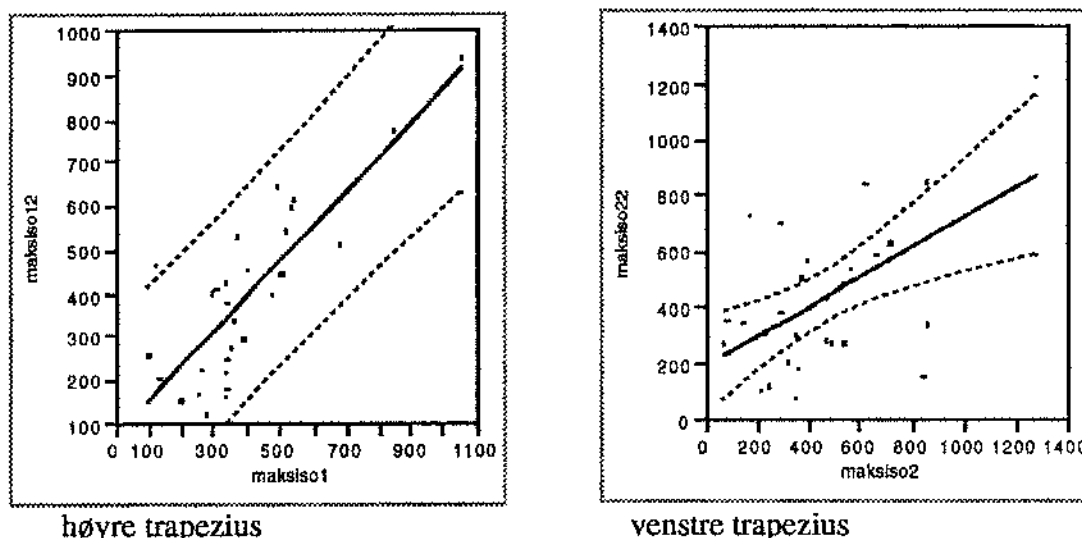
På noen av dataene fra spørre- og registreringsskjemaene ble det foretatt en enkel analyse av fordelingen, med gjennomsnitt og standardavvik.

Vi så også på korrelasjonen (sammenhengen) mellom muskelaktiviteten og resultatene fra spørre- og registreringsskjemaet.

3.5 DISKUSJON AV METODE

3.5.1 FEILKILDER VED EMG MÅLINGENE

Den største grunn til eventuelle feil ved våre resultater fra EMG målingene er om forsøkspersonene virkelig klarer å mobilisere maksimalt ved den maksimale isometriske testen. Dette får innflytelse på den normaliseringen vi utfører. Vi kan ved å sammenligne μV verdiene fra den maksimale isometriske testen ved pre- og posttesten se at disse er veldig like (se tabell 3). Det er mye vanskeligere å oppnå samme resultater ved to submaksimale tester enn ved to maksimale tester. Dette skulle tyde på at forsøkspersonene har klart å mobilisere opp mot maksimalt på den isometriske testen.



Tabell 3: Verdier fra sammenligning av maksimal isometrisk test (MVC) ved pre- og posttest for begge gruppene samlet (n=28). Korrelasjonskoeffisient høyre = 0.8 venstre = 0.6

Det vil sannsynligvis være en større feil å ikke normalisere resultatene. Selv om området hvor elektrodene plasseres vaskes godt med isopropanol kan hudmotstanden variere fra pre- til posttest. Størrelsen på signalene vil også kunne variere litt med hvor elektrodene blir plassert. De små forskjellene mellom maksimal isometrisk test ved pre- og posttest skyldes sannsynligvis små forskjeller i hudmotstand og plassering av elektrodene. Disse forholdene prøver vi å eliminere ved å normalisere resultatene.

Dypereliggende muskler kan influere på målingen. Perry m.fl. (1981) studerte aktiviteten i leggmuskelen målt med overflateelektroder, dominerte "the subcutaneous muscles" (de overfladiske muskler), men dypereliggende muskler influerte på målingen.

3.5.2 KORRIGERING AV ARBEIDSTILLINGEN

Hensikten med dette prosjektet var ikke å analysere arbeidsstillingen. Observasjonsskjemaet (vedlegg 2) har sammen med video-opptaket fungert som en hjelp i korrigeringen.

Følgende hovedtrekk ble vektlagt i korrigeringen av arbeidsstillingen:

- bruken av ryggstøtten (spesielt i korsryggen)
- rygg i normal kurvatur
- nakke i forlengelse av brystsøylen (ikke knekk)
- overarmene inntil sidene og omtrent parallelle med overkropp
- skuldrene senket
- underkant av albue over tastatur (vinkel i albu bør være mer enn 90 grader)
- håndleddsstøtte -musens plassering -vekten av leggene hviler på foten (fotstøtte)

Biomekaniske prinsipper ligger til grunn for utvelgelse av disse kriteriene.

3.5.3 INTERVJUSKJEMA

Alle forsøkspersonene svarte på noen spørsmål (beskrevet i 3.2.1, intervjueskjemaet er vedlegg 1), ikke alle opplysningene er brukt i denne undersøkelsen. Opplysninger om grad av smerte, årsak til smerte, veiledning og behandling er ikke brukt i denne rapporten, disse vil bli brukt til en artikkel senere.

Opplysninger om alder, vekt, høyde, kjønn, antall år foran PC/terminal og tid pr. dag er brukt for å beskrive de to gruppene.

4.0 RESULTATER

Tabell 4: Gjennomsnittlig EMG aktivitet i prosent av MVC i en 3 minutters periode ved pre- og posttest for kontroll- og testgruppe.

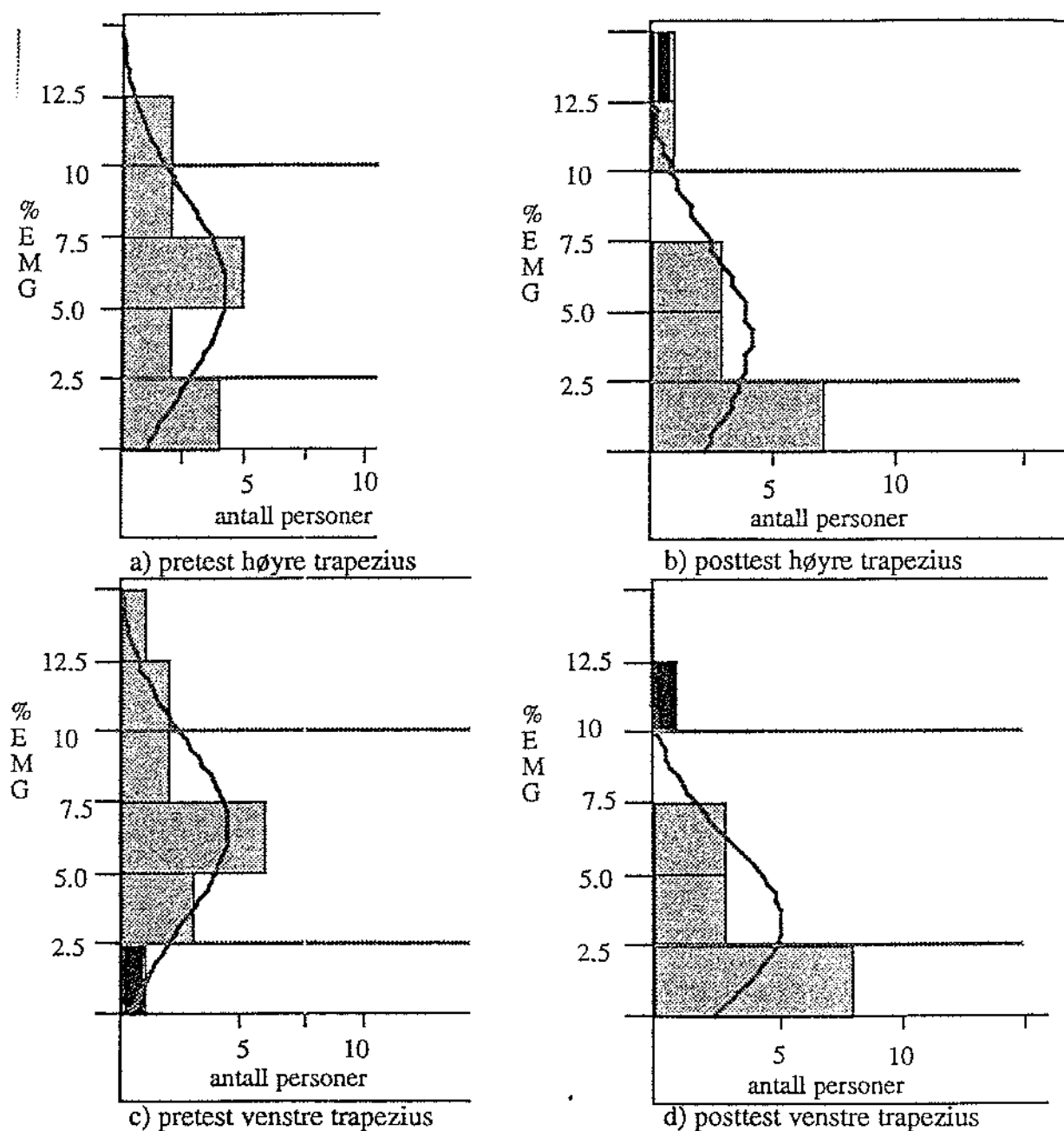
(i.s.) betyr ikke signifikant forskjell på 0.05 nivå, (s.) betyr signifikant forskjell på 0.05 nivå, * p verdi=0.08, ** p verdi=0.002, *** p verdi=0.042, **** p verdi= 0.031

	testgruppe					kontrollgruppe				
	høyre trapezius			venstre trapezius		høyre trapezius			venstre trapezius	
	n	snitt(%)	std	snitt(%)	std	n	snitt(%)	std	snitt(%)	std
pretest	15	5,6	3,4	6,5	3,2	13	6,8	5,6	7,2	5,7
posttest	15	3,9	3,5	3,4	2,8	13	6,5	4,1	6,4	5,1
differanse		1,7	(i.s.)*	3,1	(s.)**		0,3	(i.s.)***	0,8	(i.s.)****

Tabell 5: Gjennomsnittlig EMG aktivitet i prosent av MVC i en 3 minutters periode ved pre- og posttest for alle forsøkspersonene som gjennomførte begge testene og for alle som gjennomførte pretesten.

(i.s.) betyr ikke signifikant forskjell på 0.05 nivå, * p verdi=0.16, ** p verdi=0.10

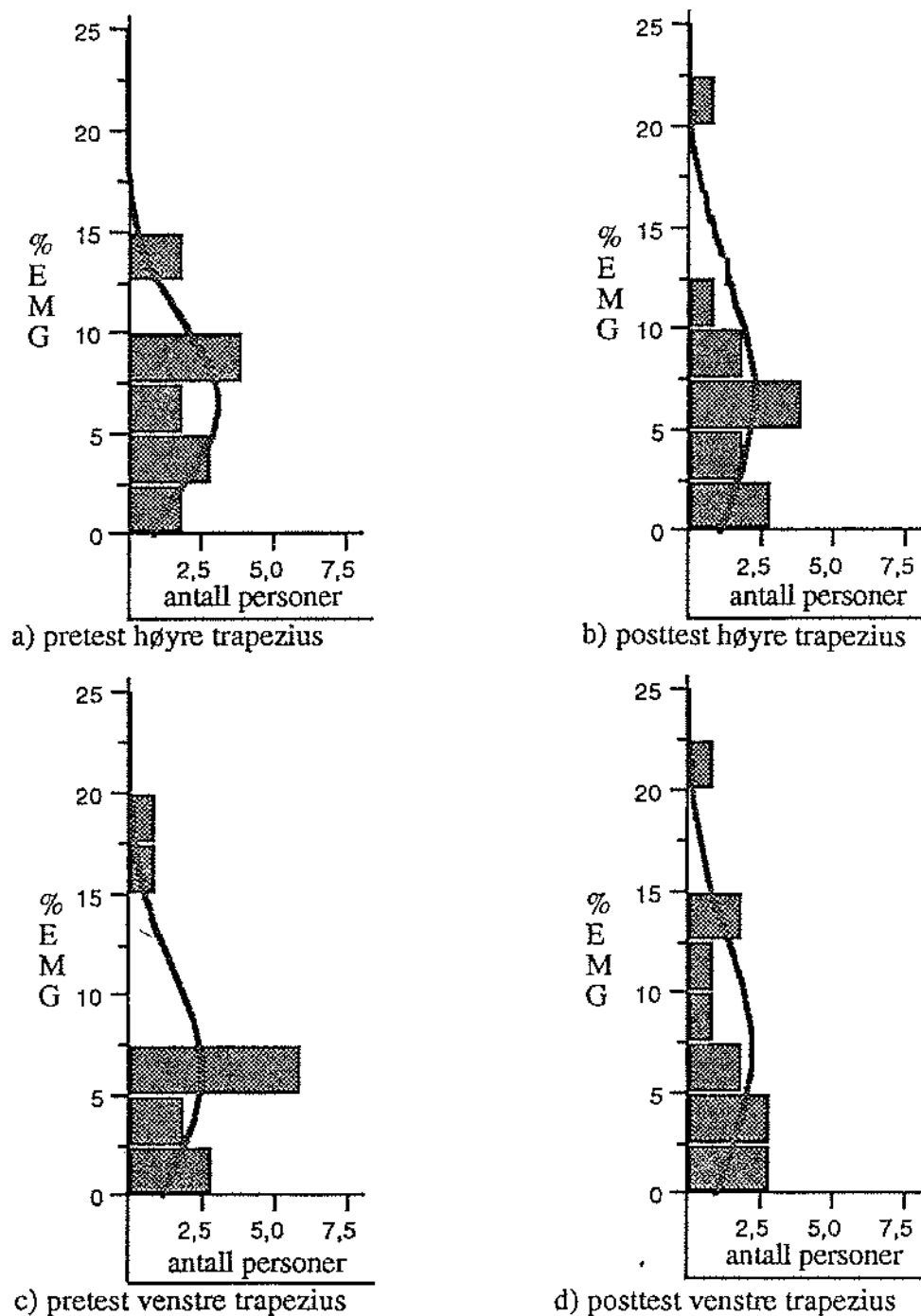
	n	høyre trapezius		venstre trapezius	
		snitt(%)	std	snitt(%)	std
pretest	28	6,0	3,7	6,4	4,1
posttest	28	5,3	4,7	5,1	4,7
differanse		0,7	(i.s.)*	1,3	(i.s.)**
alle pretest	39	6	3,6	6,2	3,7



Figur 4: Fordeling av EMG aktivitet i prosent av MVC i en tre minutters arbeidsperiode for testgruppen.

Tabell 6: Viser hvor stor prosentandel som er under 2.5% og over 10% gjennomsnittlig EMG aktivitet i prosent av MVC under arbeidsperioden, ved pre- og posttest for testgruppe.

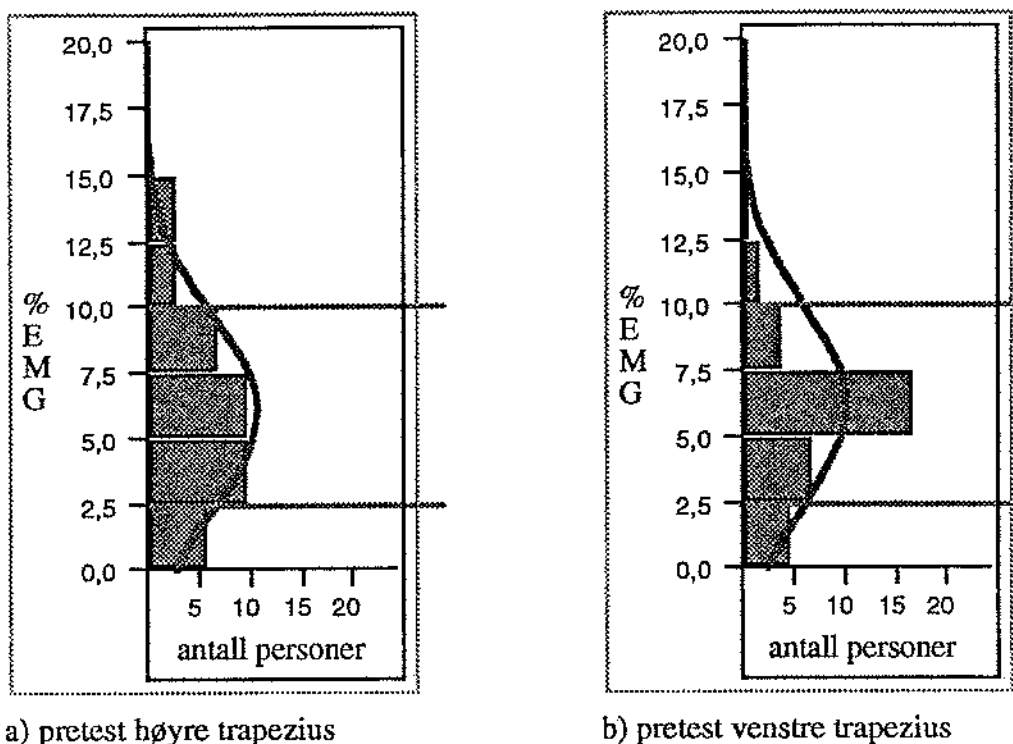
	testgruppe				
	n	høyre trapezius		venstre trapezius	
		<2.5%	>10%	<2.5%	>10%
pretest	15	26,7	13,3	6,7	13,3
posttest	15	46,7	6,7	53,3	6,7
differanse		-20,0	6,6	-46,6	6,6



Figur 5: Fordeling av EMG aktivitet i prosent av MVC i en tre minutters arbeidsperiode for kontrollgruppen.

Tabell 7: Viser hvor stor prosentandel som er under 2.5% og over 10% gjennomsnittlig EMG aktivitet i prosent av MVC under arbeidsperioden, ved pre- og posttest for kontrollgruppen.

	kontrollgruppe				
	n	høyre trapezius		venstre trapezius	
		<2.5%	>10%	<2.5%	>10%
pretest	13	15,4	15,4	23,1	15,4
posttest	13	23,1	15,4	23,1	30,8
differanse		-7,7	0	0	-15,4



Figur 6: Fordeling av EMG aktivitet i prosent av maksimal statisk test (MVC) i en tre minutters arbeidsperiode for alle 39 som gjennomførte pretesten.

Tabell 8: Viser hvor stor prosentandel som er under 2.5% og over 10% gjennomsnittlig EMG aktivitet i prosent av MVC under arbeidsperioden, for alle 39 som gjennomførte pretesten.

	alle pretest				
	høyre trapezius		venstre trapezius		
	n	<2.5%	>10%	<2.5%	>10%
pretest	39	15,4	15,4	13,2	10,5

Tabell 9: Gjennomsnittlig EMG aktivitet før og etter en maksimal isometrisk test. For test- og kontrollgruppen samlet, ved pre- og posttest.

(i.s.) betyr ikke signifikant forskjell på 0.05 nivå, (s.) betyr signifikant forskjell på 0.05 nivå, * p, ** p verdi=0.008, *** p verdi=0.03, **** p verdi= 0.0002

	pretest					posttest				
	høyre trapezius			venstre trapezius		høyre trapezius			venstre trapezius	
	n	snitt(μ V)	std	snitt(μ V)	std	n	snitt(μ V)	std	snitt(μ V)	std
før	26	10	7,3	14,4	11	26	10,2	11,1	12	9,9
etter	26	8	7,1	9,2	8,2	26	5,8	4,6	6,3	3,7
differanse		2	(i.s.)*	5,2	(s.)**		4,4	(s.)***	5,7	(s.)****

Tabell 10: Gjennomsnittlig EMG aktivitet før og etter en maksimal isometrisk test. For alle som gjennomførte pretesten. (i.s.) betyr ikke signifikant forskjell på 0.05 nivå, (s.) betyr signifikant forskjell på 0.05 nivå, * p verdi=0.07, ** p verdi=0.003.

	pretest				
	høyre trapezius			venstre trapezius	
	n	snitt(μ V)	std	snitt(μ V)	std
før	37	9,5	8,8	12,4	9,6
etter	37	7,6	7	8,2	7,6
differanse		1,9	(i.s.)*	4,2	(s.)**

5.0 DISKUSJON

Ved pretest i denne undersøkelsen hadde 33 av forsøkspersonene (85 %) en EMG aktivitet i øvre del av trapezius på over 2.5 % av maksimal aktivitet (MVC), og 6 personer (15 %) en aktivitet over 10 % av MVC (tabell 8). Det var liten forskjell på høyre og venstre side. Gjennomsnittet for alle var ca. 6 % (tabell 5).

I følge Jonsson (1978, 1982) bør statiske belastninger ikke overstige 2 % av MVC. Kuorinka m.fl. (1990) sier at de senere års forskning har gitt indikasjoner på at man ikke bør akseptere noen form for langvarige statiske belastninger på muskulaturen.

I denne undersøkelsen ligger de fleste betydelig over det aktivitetsnivå som regnes for akseptabelt og dette mener vi er hovedårsaken til de plager våre forsøkspersoner har i nakke-skulderregionen.

Riktignok er EMG-målingene gjort på kun en av musklene i nakke- skulderregionen, trapezius, men denne er til gjengjeld den dominerende muskel i denne regionen ved arbeid på PC/terminal og er den det oftest forekommer lidelser i ved feilaktig arbeidsstilling.

Vi har trukket ut en (av flere) arbeidsoperasjon som forsøkspersonene utfører i sitt daglige arbeid. Slik at når noen har lav aktivitet så vet vi ikke hvordan aktiviteten er ved andre arbeidsoperasjoner de utfører.

Mye tyder på at aktiviteten i trapezius må reduseres til null hvis en skal unngå plager. Hovedmålet ved denne undersøkelsen var å se om det er mulig å redusere aktiviteten i trapezius gjennom korreksjon og bevisstgjøring av arbeidsstilling. Vi ser av tabell 6 at etter korrigeringsdelen (3.2.2) ble aktiviteten i trapezius hos testgruppen i høyre trapezius kraftig redusert. Ved pretest lå 6.7 % av forsøkspersonene under 2.5 % av MVC, mens hele 53.3 % lå under 2.5 % ved posttest. Tilsvarende tall for venstre side var 26 % under 2.5 % av MVC, ved pretest til 46.6 % under 2.5 % ved posttest.

Kontrollgruppen hadde ingen forandring av betydning fra pre- til posttest (tabell 7).

Gjennomsnittet for testgruppen ved pretesten var 5.6 % for høyre side og 6.5 % for venstre side. Ved posttesten var gjennomsnittsverdiene 3.9 % for høyre side og 3.4 % for venstre side, en reduksjon på henholdsvis 30 % og 52 % fra pre- til posttest.

Det var ingen signifikante forskjeller i kontrollgruppen fra pre- til posttesten (tabell 4).

Det var overraskende å se at aktiviteten ble redusert så mye etter så kort tid og få korrigeringer. Dette betyr at hvis man i det forebyggende arbeidet og spesielt i forbindelse med opplæringen legger vekt på disse tiltak, er det lett å komme frem til en arbeidsstilling som langt på vei ikke vil gi belastningslidelser i nakke- og skulderregionen.

Ved tilpasning av det utstyr som den enkelte allerede har, og i en del tilfeller med små investeringer, kan kontorarbeidsplassen forbedres betraktelig for alle forsøkspersonene.

Mulighet for bevisstgjøring ved hjelp av EMG målinger (biofeedback) med slikt utstyr som er brukt i denne undersøkelsen eller tilsvarende er et meget godt hjelpemiddel i både trenings- og bevisstgjøringssammenheng. Det er naturlig at bedriftshelsetjenesten følger opp det enkelte tjenestested.

Vi ser av tabell 9 og 10 at det er signifikante forskjeller mellom hvile før maksimal isometrisk test og hvile etter for venstre side ved all våre tester. For høyre side var det signifikant forskjell ved posttest. Korte maksimale aktiveringer etterfulgt av avslapning kan brukes som hjelp til å få ned muskelaktiviteten.

Det er vanskelig å si om de reduksjoner vi har funnet, etter denne korte treningsperioden, er varige forandringer. Erfaring fra all motorisk læring viser at med den raske tilpasningen som vi finner i denne undersøkelsen, er det bare snakk om relativt kort treningsperiode før en hensiktsmessig arbeidsstilling er automatisert. Denne forbedringen som er et lite kostnadskrevende tiltak, vil kunne ha en avgjørende betydning til å redusere denne type lidelser i nakke- skulderregionen.

5.1 VIDERE OPPFØLGING

Planen er at alle (både kontrollgruppa og testgruppa) som deltok som forsøkspersoner skal få en individuell oppfølging. De skal få en utskrift av målingene med forklaringer og individuelle råd.

Den mest effektive oppfølging av arbeidsplassstilpasning er et samspill mellom arbeidsgiver og arbeidstaker. Arbeidsgiver må bevilge midler (i forhold til sykefravær er dette for småpenger å regne) til :

- opplæring, slik at gode arbeidsstillinger innarbeides fra starten av.
- Utstyr f.eks. gode ergonomiske stoler hvor god støtte i ryggen bør prioriteres ved siden av reguleringsmuligheter, konseptholder for å hindre knekk i nakken, håndleddspute, avlastningsbord for mus o.l.

Ansvarlige ledere må dessuten strebe etter å legge forholdene til rette for de ansatte, oppfordre verneombud til å delta på kurs som tar for seg disse problemene. Invitere bedriftshelsetjeneste til å holde forelesninger o.l. Arbeidstaker på den annen side bør selv være opptatt av sin egen helse, bli flinkere til å tilpasse arbeidsplassen og være bevisst på arbeidsstillinger, være motivert til å trene på å slappe av i utsatte muskler, si ifra hvis man føler at arbeidsmengden er for stor.

6.0 KONKLUSJON

Aktiviteten i muskulaturen i nakke- skulderregionen målt på trapezius hos personer med belastningslidelser ligger høyere enn det litteraturen sier er forsvarlig med tanke på utvikling av denne type plager. Hos mange er den betydelig høyere.

Ved biofeedback og korleksjon av arbeidsstillingen er det mulig å redusere muskelaktiviteten i den mest utsatte muskel i nakke- skulderregionen, trapezius, til nesten null aktivitet. Et slikt aktivitetsnivå vil ikke gi belastningslidelser.

Litteraturliste

- Basmajian JV, De Luca CJ. Muscles alive. Their functions revealed by electromyography. 5th ed. Baltimore, 1985.
- Eikenes, Randi, Belastningslidelser. Forebygging og oppfølging. Sykefraværprosjektet. Kommuneforlaget, Oslo, 1994.
- Ekberg, Kerstin, Psykisk belastning, armavlastning och muskelelektrisk signalstyrka vid datainmatning, Arbetsmiljøfondens sammanfatningar 1364, Pnr 87-0646, mars 1990.
- Forskrift om arbeid ved dataskjerm, fastsatt av direktoratet for arbeidstilsynet. Ikrafttredelse 01.01.95.
- Handlingsplan for forebygging av belastningslidelser (1994-98) Fra belastning til utfordring og handling, Sosial- og helsedepartementet m.fl.
- Jonsson, B.: Quantitative elctromyographic evaluation of muscular load during work. Scand J Rehab Med, Suppl. , 1978.
- Kamwendo, Kitty, Nack-skulderbesvar och sittande kontorsarbete inom sjukvarden, Arbetsmiljøfondens sammanfatningar 1302, Pnr 85-1220, september 1989.
- Kuorinka, Ilkka m.fl., Arbetsrelaterade sjukdomar i rørelseorganen - forekomst, orsaker och forebyggande, Nordiska Ministerrådet, Randers, 1990.
- Nordisk tidsskrift for Helse og arbete, Nordisk kvartalsskrift til forebyggelse av belastningssygdommer, Oslo, 1971.
- NOU 1991:10 Flere gode leveår for alle.
- Perry, J., Easterday Schmidt, C. & Antonelli, D.: Surface versus intramuscular electrodes for electromyography of superficial and deep muscles, Phys Ther 61, 1981.
- Stortingsmelding nr. 37 (1992-93) "Utfordringer i helsefremmende og forebyggende arbeid", Sosialdepartementet.
- Veiledning i internkontroll for helse, miljø og sikkerhet, Oslo kommune, byrådsavdeling for finans og plan, Oslo, 1993.
- Veiersted, Bo: "Nack-skulderbesvar-også vid låggradig belastning", Arbete Maniska Miljø, EP 1878/92

INTERVJUSKJEMA

Reg. nr.: _____
 Navn: _____
 Tjenestested: _____
 Tlf.: _____
 -

Generell del

Høyre/venstrehendt: _____ h / v
 Antall år/måneder foran dataskjerm: _____
 Antall timer pr. dag foran skjermen: _____
 Sammenhengende (uten pauser) _____

Spesiell del

Har du ubehag/plager/lidelser/sykdommer i nakke-/skuldre ? _____

A) Aldri. Hva tror du er årsaken ? _____

B) Har tidligere vært plaget, men ikke nå lenger. Årsak ? _____

Hvor lenge siden er det du hadde plager ? _____

C) Har ubehag/plager/lidelser/sykdommer.
 Får du behandling ? Fysikalsk, medisinsk, akupunktur. _____

Smerteskala (1-10)

Ubehag 1-2

(Ubehag i bevegelsesapparatet er som oftest av kortvarig karakter og/eller forbigående tilstander av smerter som medfører en ubetydelig grad av smerter, men som påvirker det daglige liv hjemme, i arbeid eller i fritid.)

Plager: 3-5

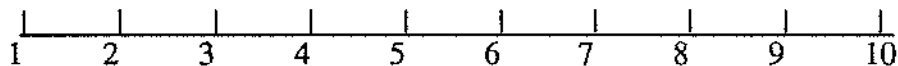
(plager i bevegelsesapparatet kan være gjentatte plager som gir smerter, men hvor personen ikke definerer seg som syk.)

Lidelser: 6-8

(lidelser kan være vedvarende smerter eller stadig gjentatte smerter.)

Sykdommer: 9-10

(sykdommer i bevegelseapparatet er kroniske sykdommer med høy grad av funksjonshemming og smerter.)



Hyppighet. Hvor ofte har du smerter? Skala (1-5)

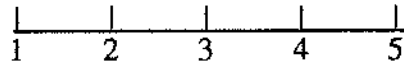
Vedlegg 1 forts.

Sjelden, en gang i året: 1-2

Litt hyppigere: 3-4 ganger i året: 3

Månedlig/ukentlig: 4

Daglig: 5



Har du kroniske lidelser? _____

I hvilke sammenhenger/situasjoner er smertene mest fremtredende? Si noe om hva du tror årsaken kan være? _____

I hvilke områder er smertene mest intense? _____

ja/nei

Har du vært borte fra jobben p.g.a smerter i nakke-/skuldre i løpet av det siste året?

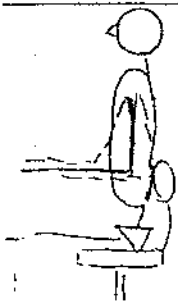
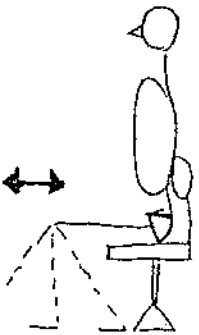
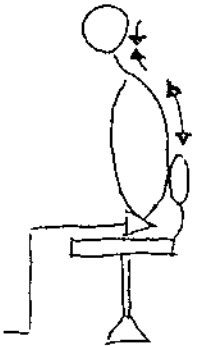
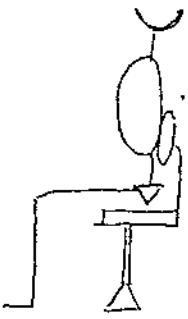
Har du fått veiledning med hensyn til arbeidsstillingen -på ditt nåværende arbeidssted?

Kan bord, stol, skjerm reguleres? ja/nei Beskriv: _____

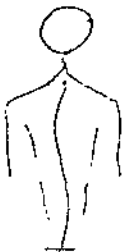
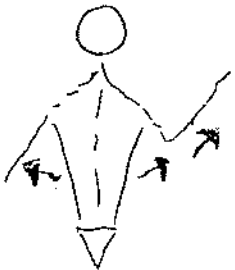
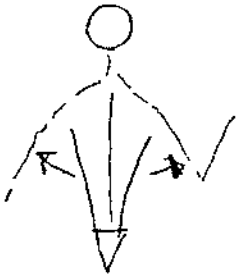
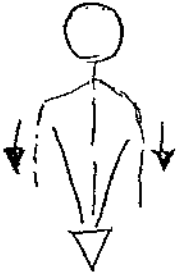
Mål: Avstand fra gulv til albu -i avslappet tilstand, i arbeidsstilling: _____ cm

Avstand fra gulv til tastatur. Avstand fra hæl til hase, fra hæl til lår: _____ cm

Avstand fra hode (øyne) til skjerm: _____ cm

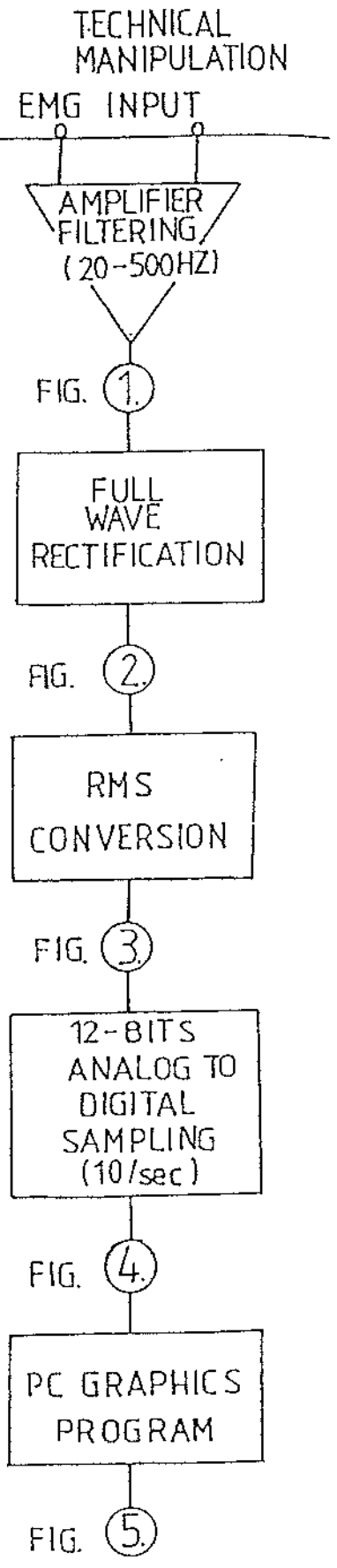
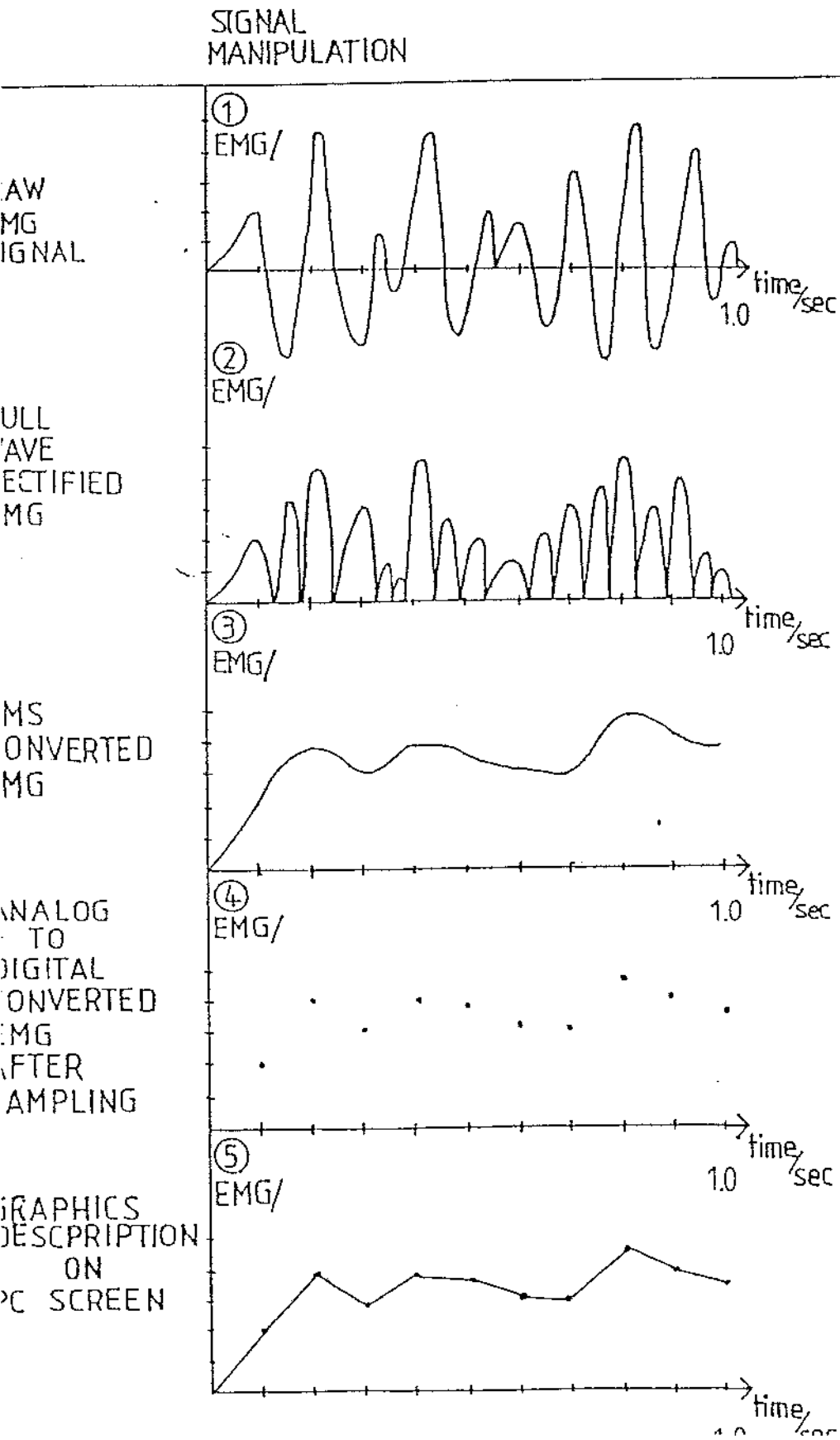


Reg. nr. .



APPENDIX G

MUSCLE TESTER ME 300
EMG SIGNAL MANIPULATION



TIL ALLE TJENESTELEDERE

Jeg henvender meg til dere for å få klarsignal til å sette i gang med prosjektet:

"Skadeforebyggende tiltak i kommunesektoren innen området liv og helse"

Bakgrunnen er at jeg er blitt tildelt et stipend fra KLP-forsikring.

Jeg ønsker å undersøke personell i xxxxx bydel som hovedsakelig jobber med PC og/eller skrivemaskin. Felles for forsøkspersonene er at de har belastningslidelser (av ulik alvorlighetsgrad) i nakke- /skulderregionen.

Jeg vil gjøre et tilfeldig utvalg av to grupper med 10-20 personer i hver gruppe, blant dem som har skader. Den ene gruppen fungerer som kontrollgruppe dvs. de skal ikke ha spesielle tiltak utover det de normalt får/har. Den andre gruppen får korrigerende arbeidsstillingene, hvis dette viser seg å være nødvendig. Til å korrigere arbeidsstillingene vil jeg bruke elektromyografi (EMG) på musklene i nakke- /skulderregionen. Forsøkspersonene vil få direkte feedback ved å kunne se muskelaktiviteten på en skjerm (bærbar PC). Jeg vil også bruke et lite EMG-apparat som gir lyd signaler; lite aktivitet gir lav lyd og motsatt. Klarer man å jobbe på en PC eller ved terminalen uten for stor aktivitet i disse musklene er mye av årsaken til skadene fjernet.

Selve korrigeringsarbeidet vil foregå på følgende måte:

Forsøkspersonene blir oppsøkt på arbeidsplassen, elektroder settes på, målingene foretas samtidig som forsøkspersonene kan se selv (og evt. høre) hvordan arbeidsstillingen helst bør være med hensyn til spenninger i nakke-/ skuldre.

Hver forsøksperson må beregne at målingene tar fra 1/2 til en time hver 14. dag i løpet av 3 måneder. Jeg gjør oppmerksom på at forsøkspersonene skal arbeide mens målingene pågår. Hvis det er ønskelig kan et EMG-apparat stå til forsøkspersonenes disposisjon i løpet av forsøksperioden.

Jeg håper utfallet av undersøkelsen/korrigeringen blir flere:

- at sykefraværet blir redusert
- at forsøkspersonene blir kvitt sine plager i nakke/skuldre
- at alle som testes blir mer bevisste med hensyn til riktig arbeidsstilling.

Planen er å sette i gang i begynnelsen av oktober.

Jeg ber dere derfor om å være raske med å gi tilbakemelding.

Dere må gjerne kontakte meg på telefon: 22 23 27 88

Adresse er: Janet B. Jakobsen
Stårputtveien 27
0891 OSLO

Jeg gjør for ordens skyld oppmerksom på at jeg har fått klarsignal fra administrasjonssjef, personalsjef og AMU (arbeidsmiljøutvalget).

Oslo, 26.09.94

Vennlig hilsen

Janet B. Jakobsen

TIL ALLE ANSATTE SOM JOBBER FORAN PC (TERMINAL), SKRIVEMASKIN
OG SENTRALBORD I BYDEL

Du får nå tilbud om å bli med i et prosjekt kalt: «Skadeforebyggende tiltak i kommunesektoren innen området liv og helse». Belastningslidelser i nakke/skuldre-kartlegging og tiltak-er sentrale stikkord.

Opplegget blir som følger:

1.test

Alle som ønsker får være med:-

- * å bidra til kartlegging av belastningslidelser i nakke/skuldre;
- hvor mange og i hvor stor grad er ansatte plaget med slike skader ?

Et lite intervju foretas.

* å bli testet;

-hvordan er din arbeidsstilling ?

-måling av muskelaktiviteten ved hjelp av EMG (elektromyografi)

-måling av muskelaktiviteten under arbeid foran PC/skrivemaskin/sentralbord sammenlignet med aktiviteten under andre standardtester ?

Beregnet tid pr. forsøksperson: ca.30 minutter. Start i uke 45.

Korrigeringsdel

En gruppe blir plukket ut til nærmere oppfølging og evt. korrigerings av arbeidsstilling. EMG med direkte feedback brukes. Antall forsøkspersoner er bl.a. avhengig av hvordan resultatene av test 1 blir.

Kontrollgruppe på like mange personer blir opprettet. Beregnet tid pr. forsøksperson: 30-45 minutter, 3-5 ganger over en 3 ukers periode.

Start i uke 48.

Retest

Alle som deltok i test 1, gjennomfører en ny test (som er lik test 1) for å se effekten av korrigeringsdelen.

Beregnet tid: som i test 1.

Start i uke 2 (1995).

Hvis korrigeringsdelen blir vellykket og det lar seg gjøre, kan de som har skader og ikke deltok i korrigeringsdelen, få mulighet til dette etterat retesten er avsluttet.

Formålet med prosjektet:

- se hvor mange som har denne type skade
- forebygging-bevisstgjøring mht. riktig arbeidsstilling
- korrigerings av feilaktig arbeidsstilling
- oppnå redusert sykefravær på sikt

Takk for at du vil være med å realisere dette prosjektet !!

Hvis du ønsker å være med, vær vennlig å gi meg tilbakemelding

-innen fredag 4/11 - tlf.: 22 23 27 88 (helst mellom kl.08.00-11.00, unntatt tirsdag)

Vennlig hilsen

Janet B. Jakobsen

Janet B. Jakobsen