

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1364

Psykisk belastning, armavlastning och muskelelektrisk signalstyrka vid datainmatning

För innehållet i sammanfattningen svarar Kerstin Ekberg, Yrkesmedicinska kliniken, Regionsjukshuset, 581 85 Linköping, tel 013-19 14 49.

Pnr 87-0646 Arbetsställning, arbetsbelastning (40)

Mars 1990

Inledning

För att beskriva orsakerna till uppkomst av nack- och skulderbesvär har olika modeller formulerats med olika riskfaktorer. Bland dessa är arbetsorganisatoriska och psykosociala arbetsmiljöfaktorer, bl a mental belastning, psykisk stress och högt arbetstempo. Man antar att sådana arbetsmiljöfaktorer orsakar anspänning eller stress hos individen som bidrar till att det muskuloskeletala systemet överbelastas i något avseende. I ett par epidemiologiska studier har man funnit samband mellan psykosociala arbetsmiljöfaktorer och belastningsbesvär, bl a ryggbesvär hos personer som angav ett dåligt socialt arbetsklimat på arbetsplatsen samt besvär i nacke-skuldra och upplevt bristande inflytande på arbetsplatsen. I ett par experimentella undersökningar har man påvisat ökad muskelspänning i nacke-skuldra i samband med höjda mentala krav.

Man antar i dessa studier att långvarig, psykiskt förmedlad muskelspänning kan ge bestående skador på muskler, leder och senor, men vetenskapliga belägg saknas ännu.

Inmatningsarbete vid dataterminal karakteriseras av fixerade arbetsställningar, repetitiva arm- och fingerrörelser och ensidiga arbetsuppgifter. Muskuloskeletala besvär är vanliga, framför allt i nacke och skulderregionen. Långvarig statisk muskelspänning har länge misstänkts orsaka dessa besvär genom att cirkulationen skulle försämrans och därmed medföra en muskelskada. Förebyggande insatser syftar ofta till att minska den statiska muskelspänningen och skapa ökad variation i arbetet. Ett sätt att försöka minska den statiska muskelspänningen är att avlasta armtyngden med hjälp av armstöd, handstöd, balansblock m m. Det är svårt att förutsäga effekten av armavlastning i specifika arbetsuppgifter ut-

ifrån de studier som gjorts. Armavlastning kan vara effektiv som en hjälp att minska muskelspänningen i nacke-skuldra vid manuellt arbete men resultaten är inte entydiga.

Syfte

Syftet med denna studie var att undersöka om psykisk belastning ökar den elektriska aktiviteten i övre trapeziusmuskeln. Ett andra syfte var att bedöma effekten av armtynngdsbalansering (balansblock) vid terminalarbete, speciellt datainmatningsarbete.

Metod

Arbetet utfördes i laboratoriemiljö vid en dataarbetsplats med en persondator placerad på ett höj- och sänkbart terminalbord. De inställda lägena på utrustningen valdes av försökspersonerna själva.

Försökspersonerna, 20 besvärslösa kvinnor, vände sig vid balansblock på sina ordinarie arbetsplatser under 3–4 veckor före experimentet. Ett introduktionspass på 2–3 timmar genomfördes någon dag innan själva studien. Introduktionspasset omfattade instruktioner, genomförande av en arbetsuppgift samt psykofysiologiska mätningar och självskattningar.

Arbetsuppgiften var att mata in 6-siffriga nummer som kunde avläsas på bildskärmen. Ett arbetspass varade 30 minuter och försökspersonerna utförde två sådana pass på förmiddagen och två pass på eftermiddagen. Mellan arbetspassen förekom vilopausar.

Studien omfattade fyra olika mätbetingelser; nämligen ordinär datainmatning med respektive utan armavlastning samt datainmatning under psykisk belastning (stress) i form av mental aritmetik ("MA-testet") med respektive utan armavlastning. MA-testet innebar att försökspersonerna skulle addera udda nummer med talet 6 och jämna nummer med talet 5.

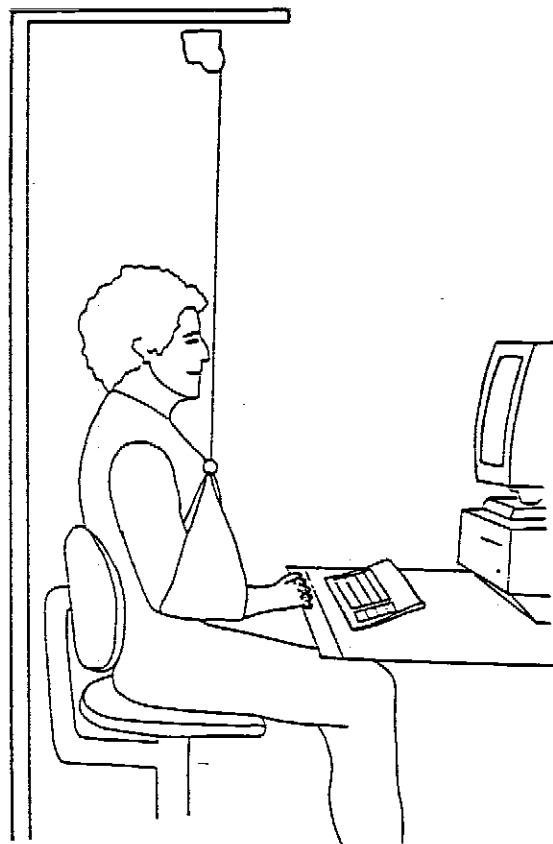
Arbetsuppgiften med ordinär datainmatning innebar att arbetet genomfördes i en självvald takt av försökspersonen och med så många korrekta svar som möjligt. Arbetsbetingelsen med psykisk belastning innebar

att till den ursprungliga registreringsuppgiften tillfogades samtidigt MA-testet, med instruktionen att arbetet skulle utföras så snabbt och så korrekt som möjligt.

I armavlastningsbetingelsen var höger underarm avlastad med hjälp av ett sk balansblock (figur 1). Dragkraften var individuellt vald och anpassad i förväg.

I en delstudie med syfte att ytterligare analysera effekten av psykisk belastning på muskelaktivitet och för att validera MA-testets stressinduktion mot en välbeprövad, stressframkallande arbetsuppgift, fick 10 manliga försökspersoner genomföra tre olika arbetsbetingelser, nämligen ordinär datainmatning och MA-testet samt colour-word testet (CW-testet).

CW-testet innebar att försökspersonerna på en bildskärm fick något av orden blå, gul, röd eller grön presenterat mot en neutral bakgrund. Bokstäverna var skrivna i en av dessa färger, och samtidigt uttalade en inspelad röst någon av färgerna tex ordet



Figur 1: Armtynngdsbalansering med balansblock.

"blå" med gul text samtidigt som rösten säger "röd". Färgerna varierade slumpmässigt, varigenom vanligtvis motstridig information gavs. Uppgiften var att med en av fyra förkodade tangenter svara med den färg som bokstäverna framträdde med. Ett nytt ord presenterades i förvald takt med cirka en sekunds mellanrum.

Varje betingelse omfattade tre arbetspass om 80 sekunder vardera med 40 sekunders vila emellan. Ordningföljden var normal inmatning — MA-testet — CW-testet för halva försöksgruppen och den motsatta för de övriga.

Mätmetoder

Elektromyografi (EMG)

Den muskelelektriska signalstyrkan från övre delen av trapeziusmuskeln användes som mått på graden av muskelaktivitet. De elektriska signalerna fångades upp av hud-elektroder placerade över höger och vänster sidas trapeziusmuskel.

I början och i slutet av dagen genomfördes EMG-registreringar vid maximal viljemässig spänning.

Beräkningar gjordes av signalens totala amplitudhistogram och amplitudfördelningens percentiler (10%, 50%). 10%-percentilen anses vara ett mått på den statiska nivån och 50%-percentilen är mediannivån för den muskelelektriska signalstyrkan.

Hjärtats elektriska signaler registrerades kontinuerligt under arbetspassen.

Katekolaminutsöndringen i urin mättes före och efter stresspassen.

Försökspersonerna fyllde i två formulär mätande stämningsläge och symptom. Mätningarna utfördes omedelbart före och efter varje arbetspass.

Antalet inmatningar och andelen korrekta svar registrerades automatiskt av datorn under respektive försöksbetingelse.

Statistisk utvärdering

Statistisk utvärdering av EMG, EKG, produktion, katekolaminutsöndring, självskattningar och symptom gjordes med t-test, parade jämförelser av differenser, på 5%-nivån. Prövning av huvudhypotesen,

samband mellan stress och muskelaktivitet, prövades även med teckentest på det sammanslagna materialet.

Resultat

Psykisk arbetsbelastning

Försökspersonerna skattade sig som mer aktiverade, mindre avslappnade och mindre motiverade under MA-betingelsen jämfört med ordinär datainmatning. Subjektiva magbesvär ökade under MA-betingelsen. Övriga självskattade symptom och stämningslägen skilde sig ej signifikant mellan ordinär datainmatning och MA-betingelsen.

Medelhjärtfrekvensen ökade under MA-betingelsen. Även variationen i hjärtfrekvens ökade under MA-testet jämfört med ordinär datainmatning.

Urinutsöndring av adrenalin och noradrenalin visade ingen statistisk säkerställd skillnad mellan MA-testet och ordinär datainmatning.

Medianen (50%-percentilen) för den muskelelektriska signalstyrkan uttryckt i % av elektrisk aktivitet vid maximal viljemässig kontraktion visade en tendens till att öka under MA-testet, men skillnaden nådde ej signifikans. Femton av de 20 försökspersonerna hade emellertid en ökning i medelaktiviteten i höger sidas trapezius och 14 personer hade en ökning i vänster sida under MA-testet jämfört med ordinär datainmatning. Den statiska nivån, definierad som den nivå vid vilken signalamplitudfördelningen överskreds 90% av tiden, visade ingen statistisk säkerställbar skillnad mellan betingelserna, men 13 personer hade en ökning i statisk nivå på höger sida och 15 personer hade motsvarande ökning på vänster sida under MA-testet jämfört med normal datainmatning.

Antalet inmatningar per arbetspass minskade under MA-testet till ca 75% av antalet inmatningar under arbetspasset med normal datainmatning.

Resultaten sammanfattas i figur 2.

I den andra delstudien upplevdes både MA-testet och CW-testet som svårare än ordinär datainmatning. Försökspersonerna kände sig också mindre avspända än under

ordinär datainmatning. Under MA-testet var motivationen något lägre än under ordinär datainmatning.

Även i detta material ökade den muskelelektriska signalstyrkan under MA-testet jämfört med ordinär datainmatning, men ökningen var ej statistiskt säkerställd på någon sida. Muskelaktiviteten under CW-testet var något lägre än under ordinär datainmatning, men skillnaden var ej signifikant i något av EMG-måtten.

Antalet inmatningar, jämfört med ordinär datainmatning, minskade till ca 70% under MA-testet och till ca 45% under CW-testet.

Resultaten sammanfattas i figur 3.

Armvastning

Analysen av de muskelelektriska signalerna visade en tendens till lägre medelnivå då man använder balansblock jämfört med utan balansblock. Värdena skilde sig emellertid ej signifikant. Den statistiska nivån påverkades ej av balansblocket.

Inga signifikanta skillnader erhöles avseende smärta och obehag från nacke-skuldra, armar, mage, ögon eller med avseende på huvudvärk. Det fanns emellertid en tendens mot minskade besvär från armarna då man använde balansblock, jämfört med arbete utan balansblock.

Balansblock hade inte någon effekt på hjärtfrekvens, katekolaminutsöndring, självskattade stämningslägen och produktion.

Diskussion

Arbetsuppgiftens stressinduktion

Huvudfrågeställningen i denna studie var huruvida stress ger en ökad muskelaktivitet. En förutsättning för att kunna utvärdera om stress påverkar muskelaktivitet, är att den arbetsuppgift som skall framkalla stress verkligen gör detta.

Katekolaminutsöndringen visade ingen skillnad mellan uppgiften med MA-testet och normal datainmatning. Sannolikt var gruppstorleken för liten för att möjliggöra statistiskt säkerställbara skillnader på gruppnivå.

EKG-aktiviteten och stämningsläges-skattningarna visade emellertid en ökad aktivering under MA-testet, tydande på att man upplevde denna uppgift som mer "stressande" än uppgiften med ordinär datainmatning.

MA-uppgiften, att addera siffror, var nykonstruerad för studien och har ej prövats eller validerats i andra studier. En form av validering gjordes då en annan grupp försökspersoner även exponerades för CW-testet, som i ett flertal studier visat sig ha en stressframkallande effekt. Såväl subjektiva skattningar som hjärtfrekvensen bekräftar en stressframkallande effekt av MA-testet.

Resultaten från studien är sålunda att psykisk belastning under dessa betingelser inte kan påvisas ha något entydigt samband med muskelaktiviteten i övre trapezius. Det föreligger emellertid individuella skillnader i reaktionsmönster. För en stor del av försökspersonerna kunde en viss ökning av EMG-aktivitet noteras under psykisk belastning med mental aritmetik.

Armvastning

Armtygdsbalansering visade sig i den här studien ha mycket liten effekt på muskelaktiviteten i trapezius övre del. En del individer erhöles emellertid en reducerad muskelaktivitet och upplevde balanseringen positivt. Nivåerna på EMG var genomgående låga i studien. De små effekterna av avlastningen kan därför möjligen förklaras av att utrymmet för ytterligare reduktion av muskelaktivitet är begränsat. Slutligen kan man ifrågasätta om armtygdsbalansering är rätt typ av avlastning vid tangentbordsarbete som endast innebär små rörelser med armen. Man utnyttjar därmed inte den rörelsefrihet som armtygdsbalanseringen erbjuder och denna kan i stället uppfattas som instabil. Armtygdsbalansering kan förväntas ha mer påtagliga effekter vid arbete som kräver större armrörelser.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis gav psykisk belastning under monotont datainmatningsarbete en ökad hjärtfrekvens och subjektivt ökad anspänning. En del försökspersoner reagerade

även med en viss ökning av muskelelektrisk signalstyrka. Den genomsnittliga ökningen i muskelaktivitet i denna grupp var dock liten och ej statistiskt säkerställbar. En eventuell effekt av stress på EMG-aktivitet förefaller därför vara måttlig.

EMG-aktiviteten var emellertid låg vid denna typ av arbete och armavlastningen med hjälp av balansblock gav ej en signifikant minskad muskelaktivitet.

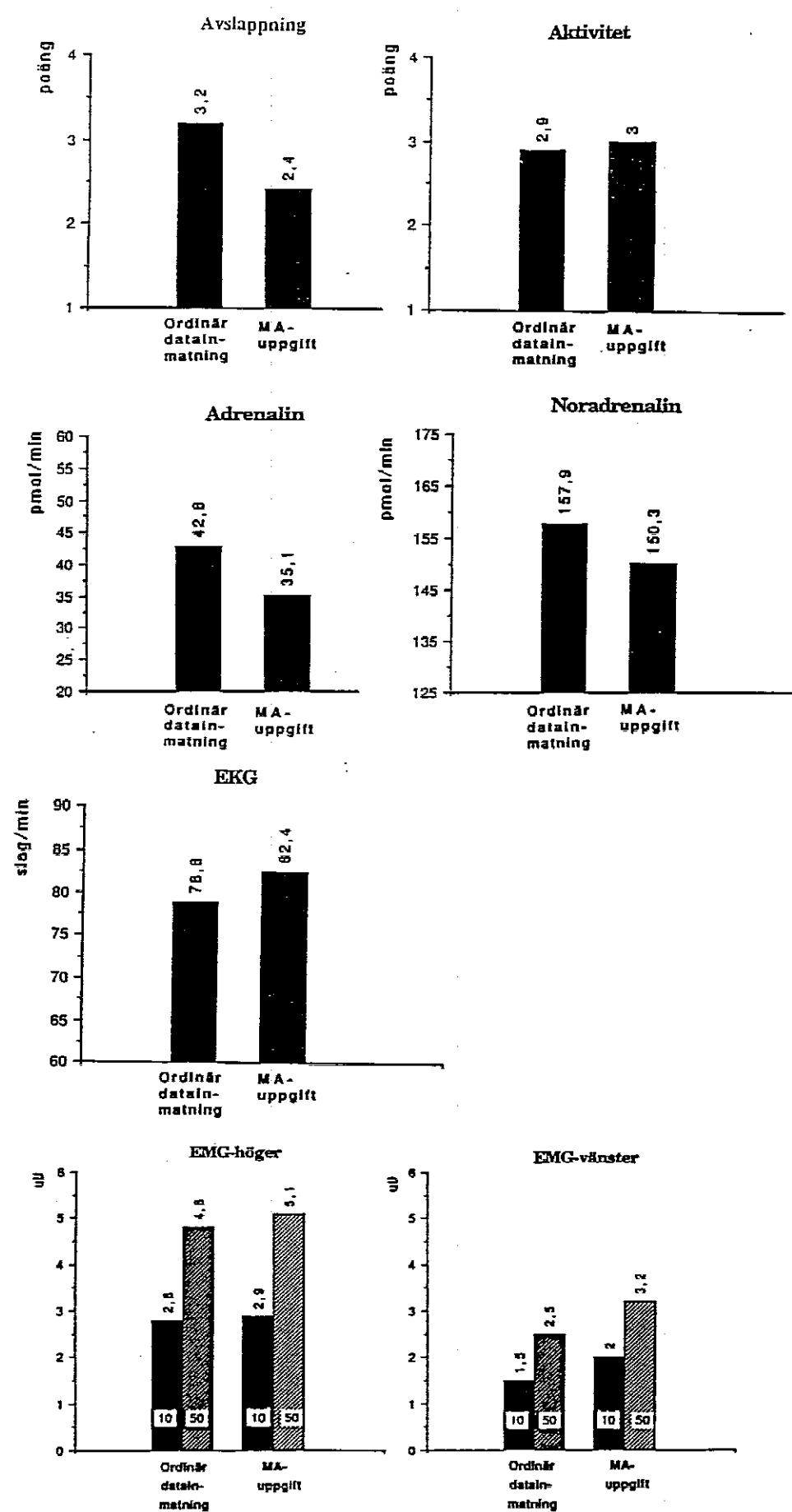
Det är möjligt att skillnaderna i psykisk belastning mellan arbetssituationerna inte var tillräckligt stor i denna undersökning och att det därför inte blev någon tydlig effekt. Försökspersonernas upplevelse av skillnader i stressbelastning var dock tydlig. I en äkta arbetssituation kan stressbelastningen vara högre än i laboratoriesituationen och kan då tydligare bidra till en förhöjd muskelspänning. Undersökningen ger

ingen grund för att utesluta ett sådant samband.

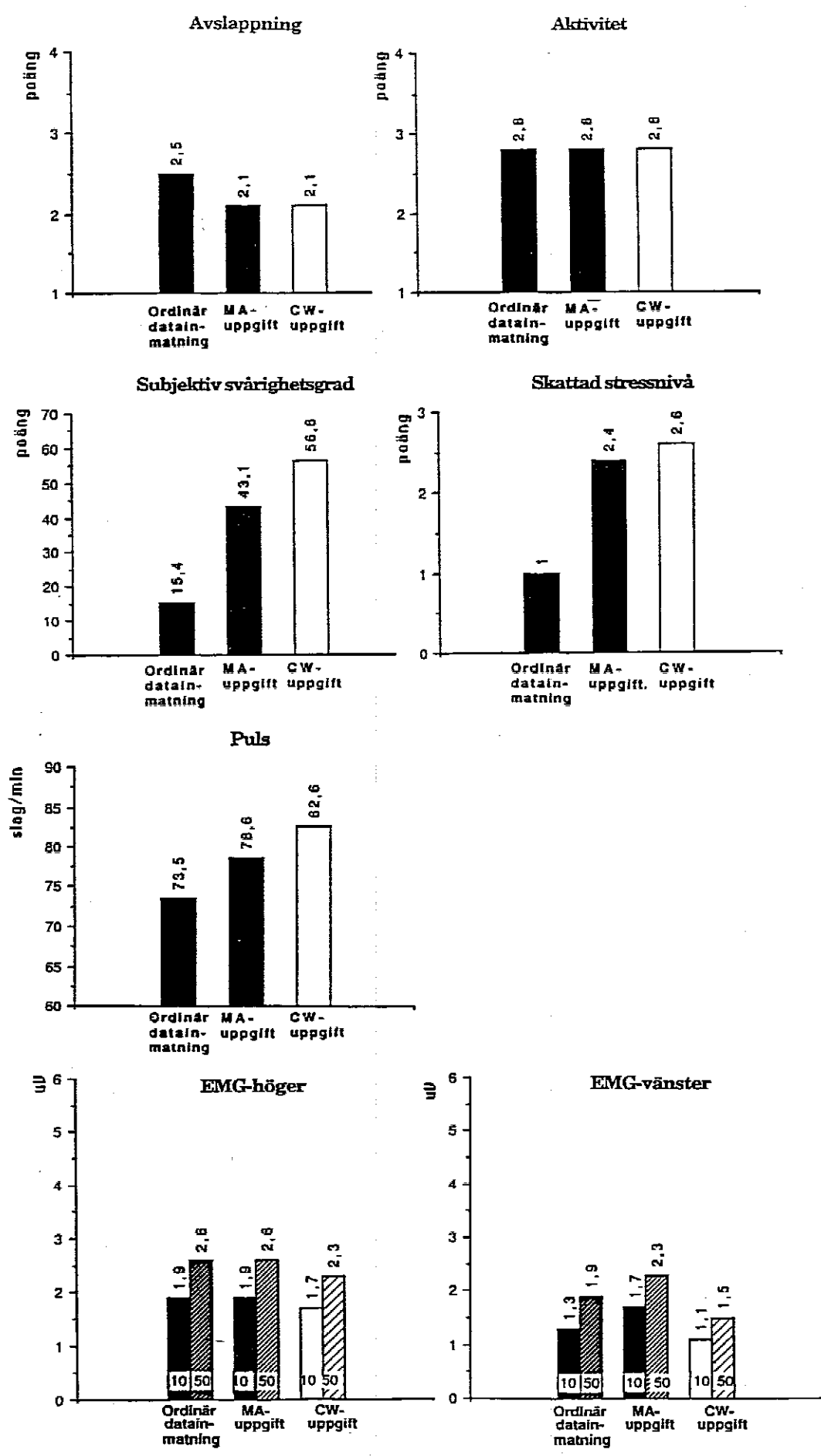
Den psykiska belastningens inverkan på spänningstillståndet i muskulaturen kan också vara av annat slag och snarare påverka förmågan att slappna av och ta paus. I denna undersökning gjordes ingen analys av belastningens tidsmönster och vi kan därför inte säga något om huruvida arbete-paus-relationerna påverkades i de olika försökssituationerna.

Rapporten

Psykisk belastning, armavlastning och muskelelektrisk signalstyrka vid datainmatning (21 sid) kan beställas från Yrkesmedicinska kliniken, Regionsjukhuset, 581 85 Linköping, tel 013-19 14 49. Pris 100 kr.



Figur 2: Sammanfattning av resultat erhållna i studie 1.



Figur 3: Sammanfattning av resultat erhållna i studie 2.

Arbetsmiljööfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)