

RSI-klachten door gebrekkige software?

De relatie tussen ongunstige softwarekenmerken en het vóórkomen van arm-, nek- en schouderklachten

Heleen de Kraker, Piet van Lingen en Birgit M. Blatter

Hoewel software een belangrijke rol speelt in de mens computerinteractie, is weinig bekend over de relatie tussen softwarekenmerken en arm-, nek- en schouderklachten. Om deze relatie te bestuderen werden data van een cross-sectioneel vragenlijstonderzoek bij een populatie beeldschermwerkers van een grote organisatie geanalyseerd. Zowel voor de totale klachten-groep als voor een aantal bestudeerde subgroepen bleken 'software waarbij precieze positionering van de muis vereist is' (OR=1,56), 'het ontbreken van mogelijkheden voor sneltoetsen' (OR=1,76) en 'het lastig kunnen lezen van informatie door te kleine lettergrootte' (OR=1,58) het sterkst geassocieerd te zijn met klachten. Geconcludeerd wordt dat deze ongunstige softwarekenmerken bijdragen aan het ontwikkelen van arm-, nek- en schouderklachten en meegenomen dienen te worden in (onderzoek naar) de preventieve aanpak van klachten.

Inleiding

Langdurig beeldschermwerk vergroot het risico op pijnklachten aan de nek, schouders of armen (Jensen, 2003; Bergqvist e. a., 1992). Deze relatie lijkt vooral te bestaan voor pols-, arm- en handklachten (IJmker e. a., 2005). Hoewel de precieze ontstaansmechanismen van de klachten niet bekend zijn, blijkt uit onderzoek dat naast de duur van beeldschermwerk enkele andere factoren bijdragen aan het risico op het ontwikkelen van arm-, nek- en schouderklachten. Voorbeelden hiervan zijn herhaalde bewegingen en hoge precisie eisen, maar ook de intensiteit van het gebruik van toetsenbord en muis (zoals de verhouding tussen het gebruik van toetsenbord en muis en de frequentie van dubbelklikken) lijkt van belang te zijn. Aan de kwaliteit van de software wordt in onderzoek naar het ontstaan van klachten tot nu toe

geen aandacht besteed. Toch is de software waar mee gewerkt wordt één van de bepalende factoren die de gebruiker 'opleggen' welke handelingen er met de invoermiddelen gedaan moeten worden. De bijdrage van software in het complexe geheel van risicofactoren tijdens beeldschermwerk wordt wel steeds vaker genoemd (Mulder, 2005).

Verschillende aspecten van software

Met behulp van software kunnen relatief simpele instellingen (contrast op het beeldscherm, paginagrootte, lettergrootte) ingesteld worden. Veel (regelmatige) gebruikers weten hoe deze instellingen te veranderen zijn, maar een groot deel weet dit niet. Een ander aspect van software waar computergebruikers veel minder bekend mee zijn, zijn snelkoppelingen en toetscombinaties. In de standaard software pakketten (Office) zijn vrijwel alle muisacties, zoals selecteren, activeren en de menubediening ook met toetscombinaties uit te voeren (Uitslag, 2003). Met software is dus in te stellen hóe de informatie op het beeldscherm verschijnt, maar de software maakt het tevens mogelijk de programma's op verschillende manieren aan te sturen.

Naast de software instellingen die door de gebruiker zelf in te stellen zijn, zijn er ook software instellingen die 'dieper' in het systeem liggen en dus niet zelf door de gebruiker te wijzigen zijn. Deze instel-

Informatie over auteurs:

Drs. Heleen de Kraker, Dr. Piet van Lingen en Dr. Birgit Blatter zijn allen werkzaam als adviseurs bij TNO Kwaliteit van Leven te Hoofddorp.

Correspondentie-adres:

*Heleen de Kraker, H.dkraker@arbeid.tno.nl
Postbus 718, 2130 AS Hoofddorp. Tel: 023-5549435.*

lingen hebben niet direct invloed op de verschijning (zoals contrast en lettergrootte) maar op de inhoud en de logica van de dialoog tussen de gebruiker en de software. De snelheid van het systeem of het netwerk waarbinnen de software wordt gebruikt, hangt hier sterk mee samen. Dit aspect van de software is voor de gebruiker een vaststaand gegeven maar zou door ergonomen, software-ontwerpers en arbodeskundigen meegenomen moeten worden bij de preventieve aanpak van arm-, nek- en schouderklachten.

In deze studie is de relatie tussen ongunstige softwarekenmerken en arm-, nek- en schouderklachten bekeken. De vraagstellingen die in deze studie beantwoord zullen worden, zijn:

- 1) Wat is de relatie tussen ongunstige softwarekenmerken en arm-, nek- en schouderklachten?
- 2) Is deze relatie verschillend tussen de groepen die
 - o uitsluitend klachten hebben aan de nek en/of schouders
 - o uitsluitend klachten hebben aan de armen en/of handen
 - o zowel klachten hebben aan de nek/schouders als aan de armen/handen
- 3) Welke softwarekenmerken zouden prioriteit moeten krijgen bij een preventieve aanpak van arm-, nek- en schouderklachten?

De reden om deze relatie voor de groepen met 'proximale klachten' (nek-schouderklachten) en 'distale klachten'

(arm-handklachten) te bekijken is dat er aanwijzingen in de literatuur te vinden zijn dat bepaalde softwarekenmerken een risicofactor zijn voor klachten in specifieke lichaamsregio's. Softwarekenmerken zoals precisie eisen en repeterende bewegingen worden bijvoorbeeld in de literatuur genoemd als risico voor klachten aan de armen/handen (Bergqvist e. a., 1995; Visser e. a., 2004). Anderzijds worden softwarekenmerken zoals een onlogische mens computer interactie, traagheid en lage gebruiksvriendelijkheid genoemd als reden voor het ontstaan van frustratie en ergernis bij de gebruiker, zich uitend in verhoogde spierspanning en pijnklachten in de nek-schouderregio (Westgaard e. a., 1996; Wærsted e. a., 1991).

Methode

Databestand en onderzoekspopulatie

Een cross-sectioneel vragenlijstonderzoek werd uitgevoerd bij 6068 werknemers van een grote Europese organisatie. In de vragenlijst waren vragen opgenomen over computergebruik, lichaamsklachten en softwarekenmerken. De vragenlijsten werden anoniem en via internet afgenomen.

Afhankelijke variabelen

Arm-, nek- en schouderklachten werden gedefinieerd als regelmatige of langere tijd voorkomende klachten aan één of meerdere van de volgende lichaamsregio's:

Tabel 1: Vragen over softwarekenmerken en de antwoorden die in deze studie meegenomen zijn als ongunstig.

Vragen over softwarekenmerken zoals in de vragenlijst gesteld:		Software kenmerk is bij onderstaande antwoorden als ongunstig beoordeeld
1.	Heeft u voldoende informatie en/of training gehad over het gebruik van de software pakketten die u gebruikt?	<i>nee</i>
2.	Werkt u vaak met software die precieze positionering van de muis vereist?	<i>ja</i>
3.	Weet u hoe u sneltoetsen in plaats van muisacties kunt gebruiken voor de softwarepakketten die u gebruikt?	<i>nee</i>
4.	Zijn er voldoende mogelijkheden om sneltoetsen als alternatief voor de muis te gebruiken binnen de software die u gebruikt?	<i>nee</i>
5.	Vindt u dat u over voldoende computervaardigheden beschikt om uw huidige functie uit te voeren?	<i>nee</i>
6.	Zijn de computersystemen waar u mee werkt gebruiksvriendelijk?	<i>nee</i>
7.	Bent u, over het algemeen gesproken, tevreden over de software die u gebruikt?	<i>nee</i>
8.	Staat de software u toe efficiënt te werken?	<i>nee</i>
9.	Heeft u vaak te maken met vertragingen in uw werk door het niet goed functioneren van de computer systemen?	<i>ja</i>
10.	Vindt u het vaak lastig informatie op het beeldscherm te lezen omdat de lettergrootte te klein is?	<i>ja</i>
11.	Vindt u het vaak lastig informatie op het beeldscherm te lezen omdat het kleurcontrast te laag is of omdat het kleurcontrast ten opzichte van de achtergrond te laag is?	<i>ja</i>

nek, schouders, bovenarmen, ellebogen, onderarmen en polsen/handen. De klachten moesten werkgerelateerd zijn en reden zijn geweest voor verzuim of behandeling. 'Werkgerelateerd' was gedefinieerd als volgens de werknemer mogelijk, gedeeltelijk of volledig werkgerelateerd. Klachten die door duidelijke andere oorzaken zoals sportblessures of reuma werden veroorzaakt, werden uitgesloten. Door deze voorwaarden zijn de klachten die daaraan voldoen beschouwd als serieuze klachten. Met behulp van deze definitie is een indeling van de totale onderzoeksgroep gemaakt in een klachtengroep en een referentiegroep.

Binnen de klachtengroep werd een verdere onderverdeling gemaakt naar werknemers met uitsluitend nek-schouderklachten, werknemers met uitsluitend arm-handklachten en werknemers met zowel nek-schouder als arm-handklachten.

Onafhankelijke variabelen

Om de associatie tussen softwarekenmerken en arm-, nek- en schouderklachten te bepalen werden 11 vragen over softwarekenmerken gesteld. De vragen waren samengesteld op basis van praktijkervaring van experts op dit vlak. De vragen konden met 'ja' of 'nee' beantwoord worden (tabel 1).

Statistische analyses

Er werd zowel gekeken naar de totale groep met klachten als naar de subgroepen met uitsluitend nek-schouderklachten, uitsluitend arm-handklachten en de subgroep met zowel nek-schouder als arm-handklachten. De groepen werden steeds vergeleken met de referentiegroep van werknemers zonder arm-, nek- en schouderklachten. Om de sterkte van de associaties tussen de afzonderlijke softwarekenmerken enerzijds en het vóórkomen van klachten anderzijds te bepalen werden Odds Ratio's (OR's) met bijbehorende 95% betrouwbaarheidsintervallen berekend. Deze OR's werden (met behulp van mul-

tivariate logistische regressie analyse) gecorrigeerd voor de volgende potentieel versturende variabelen: leeftijd, geslacht, fulltime-parttime, overwerk, computer gebruik, muisgebruik, werkplekinrichting, RSI informatie, autonomie, taakeisen, overcommitment, burnout en voldoen aan de Nederlandse Norm Gezond Bewegen. De berekende OR's geven een statistisch significant verhoogd risico weer indien '1' niet binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval ligt.

Om te bepalen welke risicofactoren prioriteit verdienen bij de preventieve aanpak van softwarekenmerken werden Population Attributable Risks (PAR's) berekend. In de PAR zijn de prevalentie en de OR per software kenmerk gecombineerd in de formule:

$$\left(\frac{(OR - 1) * prevalentie}{OR} \right) * 100\% \quad (\text{Rothman, 1986}).$$

De PAR (uitgedrukt als percentage) geeft voor iedere risicofactor het theoretische percentage van werknemers uit de klachtengroep weer, waarvan de klachten voorkómen hadden kunnen worden als de bestudeerde risicofactor volledig weggenomen zou zijn. Indien de PAR voor softwarekenmerk A bijvoorbeeld 10% zou zijn, zou bij het volledig wegnemen van dit softwarekenmerk de prevalentie van klachten met 10% afnemen. De PAR's zijn per klachtengroep alleen onderling te vergelijken, de hoogte van het percentage heeft geen betekenis.

Resultaten

Onderzoeksgroep en prevalentie van klachten

In totaal hebben 3855 werknemers (64%) de vragenlijst beantwoord. Achtentwintig procent van de respondenten is man, 90% werkt fulltime en 82% geeft aan 4-8 uur per dag (werkgebonden) beeldschermwerk te doen. De prevalentie van klachten is weergegeven in tabel 2: 8% heeft nek-schouderklachten, 3% arm-handklachten en 9% zowel nek-schouderklachten als arm-handklachten.

Tabel 2: Aantallen en percentages arm-, nek- en schouderklachten per klachtengroep en totaal. Percentages zijn ten opzichte van de totale groep respondenten en ten opzichte van de totale klachtengroep gegeven.

	N	Percentage (%) van totaal aantal respondenten	Percentage (%) van totale klachtengroep
Nek-schouderklachten	295	8	39
Arm-handklachten	111	3	15
Zowel nek-schouderklachten als arm-handklachten	347	9	46
Totaal klachtengroep	753	20	100
Referentiegroep	3102	80	
Totaal	3855	100	

Tabel 3: Vóórkomen van ongunstige antwoorden over softwarekenmerken in de totale onderzoeksgroep. Odds ratio's en PAR's voor de totale klachtengroep (N=753).

Softwarekenmerken	Vóórkomen in de totale onderzoeksgroep, N=3855 (%)	OR* (95% BI)	PAR (%)
Voldoende informatie en training (Nee)	43	1,21 (1,03-1,44)	9
Precisie vereist (ja)	85	1,56 (1,20-2,02)	32
Bekendheid met sneltoetsen (Nee)	56	1,14 (0,97-1,36)	7
Voldoende mogelijkheden functietoetsen (Nee)	57	1,76 (1,48-2,10)	30
Computervaardigheden goed (Nee)	14	1,43 (1,15-1,78)	6
Computer systeem gebruiksvriendelijk (Nee)	44	1,46 (1,23-1,72)	17
Al met al tevreden over de software (Nee)	35	1,38 (1,16-1,64)	12
Staat software toe efficiënt te werken (Nee)	37	1,50 (1,26-1,77)	15
Vertragingen door computer systemen (Ja)	57	1,37 (1,16-1,63)	17
Moeilijkheden lezen door letterteken grootte (Ja)	50	1,58 (1,33-1,87)	23
Moeilijkheden lezen door kleur contrast (Ja)	19	1,18 (0,97-1,44)	4

* gecorrigeerd voor 13 potentieel versturende variabelen

Totale klachtengroep

In tabel 3 staat de prevalentie van de ongunstige antwoorden over de softwarekenmerken weergegeven voor de totale onderzoeksgroep (N=3855). De percentages geven aan hoe hoog het percentage respondenten is dat een negatief oordeel geeft over het betreffende aspect van de software.

Ongunstige softwarekenmerken die door de meeste respondenten genoemd worden, zijn: software vereist hoge precisie met de muis (85%), onvoldoende mogelijkheden voor sneltoetsen (57%) en vertragingen door niet goed werken van de computersystemen (57%) (tabel 3). Voor de totale klachtengroep liggen deze percentages hoger, respectievelijk op 90%, 70% en 64%. Ongunstige softwarekenmerken die in de totale populatie het minst genoemd worden zijn: onvoldoende computervaardigheden (14%) en moeilijkheden met lezen vanaf het beeldscherm door laag kleur contrast (19%). Bij de totale klachtengroep zijn deze percentages 21% en 24%.

Voor 9 van de 11 softwarekenmerken wordt een significante relatie tussen het software kenmerk en de aanwezigheid van klachten gevonden. Alle OR's liggen tussen de 1 en 2 (variërend van 1,21 tot 1,76). De sterkste associaties worden gevonden voor softwarekenmerken: software vereist hoge precisie met de muis, onvoldoende mogelijkheden voor sneltoetsen en het lastig kunnen lezen van informatie door te kleine lettergrootte (zie nrs. 2, 4 en 10 in tabel 1). Er lijkt geen verschil in de sterkte van de associaties tussen de kenmerken die te maken hebben met indi-

viduele instellingen of vaardigheden (kenmerken 1, 5 en 10) en kenmerken die vastliggen in de software applicatie (kenmerken 2, 4, 8 en 9).

Uit de PAR's blijkt dat de top drie van softwarekenmerken die prioriteit verdienen bij het wegnemen van risicofactoren bestaat uit: software waarbij veel precisie vereist is (32%), het ontbreken van voldoende mogelijkheden om sneltoetsen te gebruiken (30%) en het lastig kunnen lezen van informatie door te kleine lettergrootte (23%). Het volledig wegnemen van precisie-eisen met de muis zal dus voor een afname van 32% van de klachten zorgen.

Dat juist deze drie kenmerken de hoogste PAR-waarde hebben is niet verrassend omdat deze kenmerken dezelfde zijn als de hoogste drie OR's en twee van de drie ook tot de drie meest genoemde kenmerken behoren.

Subgroepen

Hoewel de sterktes variëren worden in de groep met uitsluitend nek-schouderklachten en in de groep met zowel nek-schouderklachten als arm-handklachten globaal genomen dezelfde associaties als in de totale klachtengroep gevonden (tabel 4). De hoogste OR's worden in de groep met beide klachten gevonden, waarbij voor de kenmerken 2 en 4 zelfs OR's groter dan 2 worden gevonden (respectievelijk OR=2,14 en OR=2,09). Voor de groep met arm-handklachten blijkt geen van de softwarekenmerken significant gerelateerd te zijn aan arm-, nek- en schouderklachten. De OR's variëren van 0,83 tot 1,50 en zijn allen niet statistisch significant.

Tabel 4: OR's en PAR's per softwarekenmerk voor de groep met nek-schouderklachten, de groep met arm-handklachten en de groep met zowel nek-schouderklachten als arm-handklachten. (*: Indien de $OR < 1$ kan de PAR niet berekend worden).

Software Kenmerk	OR* (95% BI) 'nek-schouderklachten' N=295	PAR (%)	OR* (95% BI) 'arm-handklachten' N=111	PAR (%)	OR* (95% BI) 'zowel nek-schouder- als arm-handklachten' N=347	PAR (%)
Voldoende informatie en training (Nee)	0,94 (0,73-1,22)	-*	1,17 (0,78-1,73)	7	1,50 (1,18-1,90)	19
Precisie vereist (ja)	1,21 (0,85-1,72)	15	1,50 (0,81-2,77)	30	2,14 (1,40-3,28)	50
Bekendheid met sneltoetsen (Nee)	1,19 (0,93-1,54)	10	0,93 (0,63-1,37)	-*	1,19 (0,93-1,51)	10
Voldoende mogelijkheden functietoetsen (Nee)	1,62 (1,25-2,11)	26	1,38 (0,93-2,04)	17	2,09 (1,62-2,71)	39
Computervaardigheden goed (Nee)	1,28 (0,92-1,77)	4	1,03 (0,58-1,83)	0	1,66 (1,25-2,20)	10
Computer systeem gebruiksvriendelijk (Nee)	1,30 (1,02-1,67)	11	1,26 (0,85-1,86)	10	1,67 (1,32-2,11)	23
Al met al tevreden over de software (Nee)	1,14 (0,88-1,47)	4	1,08 (0,72-1,63)	3	1,76 (1,39-2,22)	21
Staat software toe efficiënt te werken (Nee)	1,59 (1,24-2,03)	17	0,83 (0,54-1,26)	-*	1,70 (1,34-2,15)	21
Vertragingen door computer systemen (Ja)	1,30 (1,01-1,68)	14	1,06 (0,72-1,56)	3	1,57 (1,23-2,01)	25
Moelijkheden lezen door letterteken grootte (Ja)	1,35 (1,01-1,68)	15	1,28 (0,87-1,89)	12	1,95 (1,53-2,49)	33
Moelijkheden lezen door kleur contrast (Ja)	1,21 (0,90-1,63)	4	0,87 (0,52-1,47)	-*	1,23 (0,94-1,62)	5

* gecorrigeerd voor 13 potentieel versturende variabelen

De top drie van kenmerken die ter preventie van nek-schouderklachten prioriteit zouden moeten krijgen bij het wegnemen van risicofactoren (hoogste PAR's) bestaat voor de drie subgroepen uit dezelfde softwarekenmerken (2, 4 en 10) als de top drie van de totale klachtengroep. De hoogste PAR-waarden worden in de groep met beide klachten gevonden.

Discussie

In de huidige studie is ingegaan op de relatie tussen het vóórkomen van in de software gelegen risicofactoren en de prevalentie van arm-, nek- en schouderklachten bij beeldschermwerkers. Hoewel in de literatuur veel informatie te vinden is over 'usability' en de kwaliteit van de software wat betreft de mens computerinteractie, zijn geen studies gevonden die de relatie tussen de software kwaliteit en klachten beschrijven. De resultaten van de huidige studie bevestigen de veronderstelling dat meerdere softwarekenmerken potentiële risicofactoren zijn voor het ontwikkelen van arm-, nek- en schouderklachten. De softwarekenmerken die op basis van zowel de OR's als de PAR-waarden, het sterkst naar voren komen als risicofactor zijn: software waarbij vaak een precieze positionering van de muis vereist is, het ontbreken van voldoende mogelijkheden om sneltoetsen te gebruiken en het vaak lastig kunnen lezen van informatie door de te kleine lettergrootte. Voor de bestudeerde subgroepen worden dezelfde risicofactoren gevonden. De sterkte van de associ-

aties en de hoogte van de PAR-waarden verschillen wel voor de subgroepen, waarbij opvalt dat de meeste OR's voor de groep met arm-handklachten lager zijn en niet significant. Uit de resultaten van deze studie blijkt dus dat software vooral een rol speelt bij nek-schouderklachten. Dit resultaat zou verklaard kunnen worden met behulp van theorieën die stellen dat (lange termijn) klachten door softwarekenmerken ontstaan via het optreden van stress en frustratie (Hurtienne en Prümper, 2003; Dennerlein et al., 2003). Van fysieke klachten door stress en frustratie is bekend dat deze zich sterker uiten in de nek-schouderregio dan in de elleboog, pols en hand (Van den Heuvel et al., 2005).

Bij deze studie dienen enkele methodologische opmerkingen gemaakt te worden. De resultaten zijn gebaseerd op cross-sectionele data, dat wil zeggen dat verbanden aangetoond kunnen worden, maar dat er geen uitspraak gedaan kan worden over causaliteit. Om uitspraken over causaliteit te doen, zijn gegevens uit longitudinaal onderzoek vereist. Een tweede aspect is dat de criteria voor het hebben van klachten in deze studie relatief streng zijn, waardoor binnen de klachtenvrije groep mensen zitten die wel lichte klachten hebben aan arm, nek of schouders. Hierdoor zijn de in deze studie gevonden effecten wellicht iets onderschat. Ten derde is er in deze studie voor gekozen niet te corrigeren voor de overige softwarekenmerken omdat enkele vragen zeer sterk op elkaar lijken. Het is mogelijk dat enkele

softwarekenmerken elkaar toch versterken waardoor de resultaten wellicht een overschatting laten zien. Overigens bleven bij de totale groep met klachten de drie sterkste associaties, na correctie voor de andere softwarekenmerken, nog wel verhoogd en statistisch significant (resultaten niet gepresenteerd).


Bij dit onderzoek bestaat het risico dat werknemers met klachten, juist dóóordat zij klachten hebben, de software negatiever beoordelen dan werknemers zonder klachten. Om hier enig zicht op te krijgen is een selectie gemaakt van werknemers die drie, vier of vijf (meest voorkomende categorieën) van de softwarekenmerken, behalve 'Bent u tevreden over de software die u gebruikt?' negatief beoordeelden. Binnen deze selectie is gekeken of er een verschil was tussen de werknemers met en zonder klachten op de vraag 'Bent u tevreden over de software die u gebruikt?'. Uit deze test bleek geen verschil tussen beide groepen ($p=0,48$) waaruit we voorzichtig concluderen dat werknemers met klachten niet sowieso al negatiever oordeelden over de software dan werknemers zonder klachten.

Tenslotte moet uiteraard rekening gehouden worden met het feit dat dit onderzoek is uitgevoerd in één organisatie, die weliswaar groot van omvang was, maar die waarschijnlijk niet representatief is voor de totale groep beeldschermwerkers in Nederland. Wanneer de prevalentie van klachten (zonder de voorwaarde dat de klachten behandeld zijn of reden zijn geweest voor verzuim) binnen deze studie (niet gepresenteerd) worden vergeleken met de literatuur, ligt de prevalentie iets hoger: 38% ten opzichte van 31% in een referentiegroep van Nederlandse beeldschermwerkers.

De gevonden resultaten kunnen gebruikt worden om concrete adviezen te formuleren over het verminderen of wegnemen van software risicofactoren. Moeilijkheden met het lezen van informatie door het te kleine lettertype kunnen bijvoorbeeld weggenomen worden door instellingen te wijzigen die (doorgaans) aan de kant van de gebruiker liggen, dat wil zeggen dat de voorkeursinstellingen door de gebruiker zelf ingesteld kunnen worden. Ook het instellen van kleur en contrast zijn hier voorbeelden van. Dat de software precieze positionering van de muis vereist, is vaak uitsluitend te verhelpen door wijzigingen 'in' het softwarepakket aan te brengen en moet daarom door een software specialist/ ontwikkelaar gedaan worden. Bij het ontbreken van voldoende mogelijkheden om sneltoetsen als alternatief voor

de muis te gebruiken, kan aan meerdere oplossingen gedacht worden. Indien de sneltoetsen niet bestaan, zullen deze aan de bestaande applicatie toegevoegd moeten worden door een softwarespecialist. Het kan echter ook zo zijn dat de gebruikers de sneltoetsen niet gebruiken omdat ze onvoldoende bekend zijn met sneltoetsen en dat voorlichting en training over het gebruik ervan al voldoende is.

Conclusie

De resultaten van deze studie laten een associatie tussen ongunstige softwarekenmerken en arm-, nek- en schouderklachten zien. Deze resultaten dienen in longitudinaal onderzoek bevestigd te worden. Door het wegnemen van deze softwarekenmerken kunnen niet alleen ongevarieerde, herhaalde bewegingen voorkomen of verminderd worden, maar kunnen de uit te voeren taken ook efficiënter, met minder fouten en met minder kans op ergernissen en frustraties uitgevoerd worden. Hierbij is het van belang dat niet alleen de gebruikers leren hoe de software optimaal gebruikt kan worden, maar dat ook softwarespecialisten betrokken worden bij het optimaliseren van de software-ergonomie van bestaande pakketten. 

Referenties

- Bergqvist, U., Knave, B., Voss, M., Wibom, R.,** 1992. A longitudinal study of VDT work and health. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 4(2), 197-219.
- Bergqvist, U., Wolgast, E., Nilsson, B., Voss, M.,** 1995. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors. *Ergonomics*, 38, 4, 763-776.
- Dennerlein, J., T. Becker, P. Johnson, C. Reynolds, Picard, R. W.,** 2003. Frustrating Computer Users Increases Exposure to Physical Factors. *International Ergonomics Association Meeting*, Seoul, 2003.
- Heuvel, van den S.G., Beek, A.J. van der, Blatter, B.M., Hoogendoorn, W.E., Bongers, P.M.,** 2005. Psychosocial work characteristics in relation to neck and upper limb symptoms. *Pain*, 114, 47-53.
- Hurtienne, J., Prümper, J.,** 2003. Stress in the office: the influence of Software-Ergonomic Quality. *Human-Centred Computing: Cognitive, Social and Ergonomic Aspects*, HCI congres 2003, v. 3, 63-67.
- Jensen, C.,** 2003. Development of neck and hand/wrist symptoms in relation to duration of computer use. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 29, 3, 197-205.
- Mulder, E., 2005. *Mens Computer Interactie- Arbo themacahier 16*. Den Haag: SDU Uitgevers, 1-46.
- Rothman, K.J.,** 1986. *Modern Epidemiology*, zesde druk, Boston/Toronto: Little, Brown and Company.

Uitslag, J. 2003. "Keyboard Shortcuts, Sneltoetsen voor Windows en Office", Pearson Education Benelux, ISBN 90-430-0745-5.

Visser, B., Looze, M. de, Graaff, M.P., Dieën, J.H. van, 2004. Effects of Precision Demands and Mental Pressure on Muscle Activation and Hand Forces in Computer Mouse Tasks. *Ergonomics*, 47, 2, 202-217.

Wærsted, M., Bjørklund, R.A., Westgaard, R.H., 1991. Shoulder muscle tension induced by two VDU-based tasks of different complexity. *Ergonomics*, 34, 2, 137-150.

Westgaard, R.H., Jensen, T., Jensen, C., 1996. EMG of neck and shoulder muscles: the relationship between muscle activity and muscle pain in occupational settings. In Kumar, S. en A. Mital (eds) *Electromyography in ergonomics*. London: Taylor and Francis.

Ijmker S., Huysmans, M., Blatter, B.M., Beek, A.J. van der, Mechelen, W. van, Bongers, P.M., 2005. Are Workers at Risk For Hand-Arm and Neck-Shoulder Symptoms when using Computers for long duration? A systematic Review. *Occup. Environ. Med* 2005, 62, e27. Abstract of 18th International Symposium on Epidemiology in Occupational Health.

Abstract

Until now, little attention has been paid to the role of software design and ergonomic software quality in order to prevent musculoskeletal complaints. A study was performed to study of whether software does contribute to the development of musculoskeletal complaints. Data from a questionnaire, filled out by a population of computer users was analysed. For the total group with complaints (as well as subgroups studied) high precision demands for mouse clicking (OR=1,56), the lack of knowledge about the use of shortcut keys (OR=1,76) and having difficulty reading information on the screen due to a small font size (OR=1,58) were the factors that were associated strongest. In conclusion, an association between adverse software characteristics and musculoskeletal complaints seems to exist. More attention for software ergonomics in the (research on) prevention of musculoskeletal complaints is recommended.



Postdoctorale Beroepsopleiding (PDBO) Ergonomie *bij arbeid*

Opleidingsprofiel
De PDBO Ergonomie *bij arbeid* is een brede multidisciplinaire universitaire parttime beroepsopleiding tot ergonoom, verzorgt door 4 universiteiten. Het centrale thema in de PDBO Ergonomie is het kunnen herkennen, analyseren en oplossen van (complexe) problematische arbeidssituaties. Na het succesvol doorlopen van de opleiding wordt een diploma en de titel *Professional Master of Ergonomics* verkregen.

Doelgroep
De opleiding is bedoeld voor iedereen die als professional werkzaam is of wil zijn op het gebied van de ergonomie en arbeidsomstandigheden, zoals ergonomen, (arbo)adviseurs, arbeidshygiënist, veiligheidskundigen, bewegingswetenschappers en technologen, ontwerpers, psychologen, (bedrijfs)fysiotherapeuten, arbo-coördinatoren en ergotherapeuten (min HBO +).

Inhoud
De opleiding omvat 11 modules verdeeld over 2 jaar en een zelfstandig uitgevoerd eindproject: (apart volgen van modules behoort tot de mogelijkheid)

- Onderzoek in relatie tot arbeid	- Mens & Informatietechnologie
- Ergonomie & Ontwerpen	- Mens & Informatieverwerking
- Mens & Fysieke belasting	- Juridische aspecten van arbeid
- Mens & Omgevingsfactoren	- Productergonomie
- Interventie & Implementatie	- Ergonomie voor speciale groepen (P5)
	- Mens & Organisatie

Brochure en Informatie
Postdoctorale Beroepsopleiding Ergonomie *bij arbeid*
Van der Boechorststraat 9
1081 BT Amsterdam
tel: 020 598 85 75
fax: 020 598 85 60
e-mail: PDBO@fbw.vu.nl

Belangrijke data:

Meeloopdagen

- 14 februari (13.30 - 16.30 uur)
Mens & Informatietechnologie
- 28 april
Productergonomie
- 23 juni
Mens & Organisatie

Openlesmiddag

- 11 mei (13.30 - 16.30 uur)

Presentaties eindproject voorstellen (data onder voorbehoud)

- 2 juni

Start 10e leergang

- 25 augustus 2006

Voor meer informatie, locatie, exacte tijden en inschrijving kunt u bellen of e-mailen. U kunt ook meer informatie vinden op onze website.

Wijze Universiteit Amsterdam, Universiteit Twente, Technische Universiteit Delft, Universiteit van Amsterdam

Ergonomie

www.fbw.vu.nl/postdoc/ergonomie