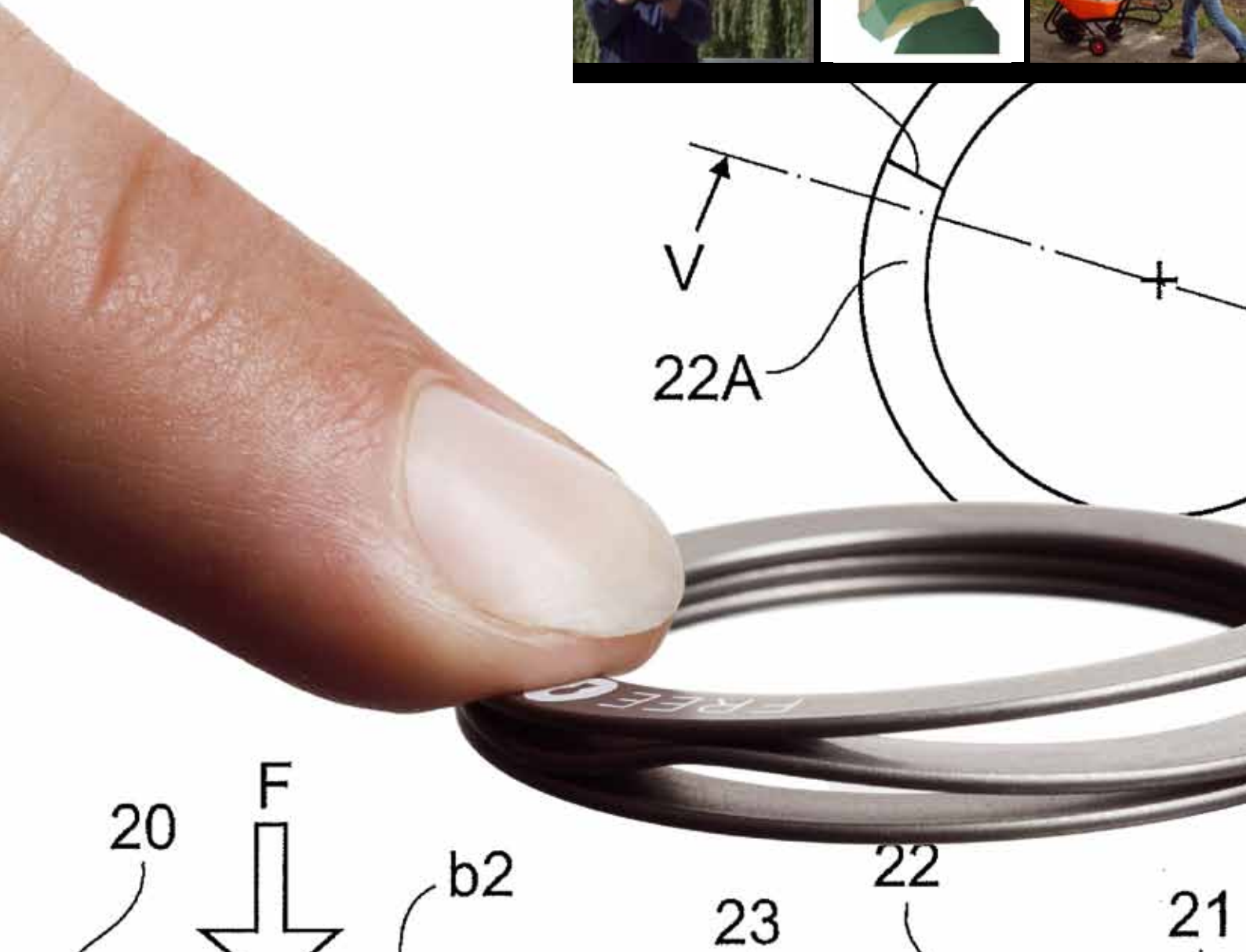




Tijdschrift voor

Ergonomie

Jaargang 38 ■ nr. 1 ■ april 2013



Dossier Duurzame inzetbaarheid

Dossier Ergonomie in het ziekenhuis

Onder schot: effecten van angst op het schietgedrag van politieagenten

Toegepast: Toro kruitwagen



Ergonomie streeft naar het zodanig ontwerpen van gebruiksvoorwerpen, technische systemen en taken, dat de veiligheid, de gezondheid, het comfort en het doeltreffend functioneren van mensen worden bevorderd.



Nederlandse
Vereniging
voor
Ergonomie

Tijdschrift voor Ergonomie is een uitgave van de **Nederlandse Vereniging voor Ergonomie**. De vereniging tracht op basis van bovengenoemde omschrijving onderzoek te bevorderen, resultaten openbaar te maken, praktische toepassingen te stimuleren en uitwisseling van gegevens tussen belanghebbende vakgebieden te doen plaatsvinden.

Secretariaat van de
Nederlandse Vereniging voor Ergonomie
Postbus 1145, 5602 BC Eindhoven
Telefoon: 040 256 65 96, Fax: 040 248 07 11
nvve@planet.nl, www.ergonoom.nl

Redactie

ir. Ingeborg Griffioen, hoofdredactie@ergonoom.nl
drs. P. Coenen, p.coenen@fbw.vu.nl
ir. F.W.B. Hoolhorst, f.w.b.hoolhorst@utwente.nl
drs. E.M. de Korte, elsbeth.dekorte@tno.nl
drs. N. de Langen, nicolindelangen@vhphp.nl
prof. dr. J. Seghers, Eur.Erg., jan.seghers@faber.kuleuven.be
ir. D. Vosseveld, danielle@dmv-design.nl
dr.ir. L.S.G.L. Wauben, l.s.g.l.wauben@tudelft.nl

Redactieraad

dr. A.H.M. Cremers, prof.dr.ir. J. Dul, mw.dr. V. Hermans,
drs. J.P. Jansen, Eur.Erg., prof.dr. M. de Looze,
prof.ir. D.P. Rookmaaker Eur.Erg.,

Technische redactie

Reijsegger to the point
Postbus 174, 3760 AD Soest
Telefoon: 035 693 67 76, Fax: 035 691 81 68
info@reijseggertothepoint.nl

Ontwerp en opmaak

Cross Media Solutions, Alphen aan de Rijn

Drukwerk

Graficiënt Printmedia, Almere

Advertenties

Advertentiewinkel.nl
Postbus 174
3760 AD Soest
Telefoon: 035 693 67 76, Fax: 035 691 81 68
info@advertentiewinkel.nl

Abonnementen

Het Tijdschrift voor Ergonomie verschijnt vier maal per jaar. De abonnementsprijs bedraagt € 85,- per jaargang (€ 75,- bij automatische incasso). Abonnementen kunnen ieder moment ingaan, doch slechts worden beëindigd indien schriftelijk vóór 1 december van de lopende jaargang is opgezegd en een bevestiging daarvan is ontvangen. Bij niet tijdige opzegging wordt het abonnement automatisch met een jaar verlengd.

Auteursrecht

Behoudens de door de wet gestelde uitzonderingen mag niets in deze uitgave worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.
ISSN 0921-4348

Richtlijnen voor Auteurs:

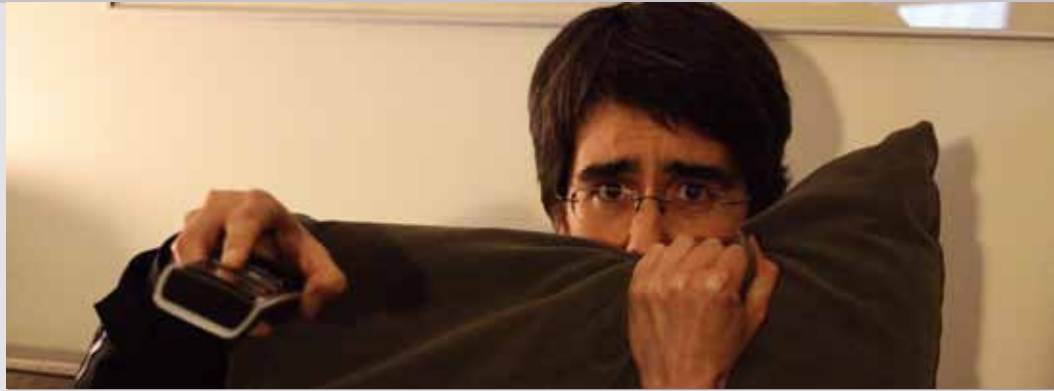
zie www.ergonoom.nl

Persberichten

Persberichten kunt u sturen aan de (technische) redactie.

Coverfoto

?????



Voorwoord

Mijn man had een DVD-box te leen gekregen met afleveringen van een politieserie en wilde die graag samen met mij kijken. Bedenklijk bestudeerde ik eerst de kijkwijzer, omdat ik weet wat de consequenties zijn als er een hoger getal dan 6 op staat. Ik ben weliswaar 41 maar ken mijn beperkingen. Dat hogere getal bleek ook nu het geval en daarom troffen wij de noodzakelijke voorbereidingen: eerst de kat van mijn schoot, glas wijn uit mijn hand op tafel zetten, breekbare dingen op ruime schopafstand en dan pas de serie starten. Wij hoeven thuis geen 3D-TV want aan spannende scenes op het beeldscherm voeg ik altijd voor andere aanwezige kijkers onbedoeld een derde dimensie toe met mijn schrikreacties. Geen carrière voor mij bij de politie, waar de scenes bovendien allemaal echt zijn. Deadlines halen en knelpunten oplossen met innovaties als ontwerper is voor mij al spannend genoeg. Met belangstelling en bewondering heb ik daarom het onderzoek gelezen 'Onder schot: effecten van angst op het schietgedrag van politieagenten'. Agenten moeten leren hun lichaam onder extreem stressvolle situaties goed te beheersen en net zo goed te reageren (en te schieten als dat niet anders kan) als ze op de opleiding hebben geleerd.

Deze uitgave van het Tijdschrift voor Ergonomie opent met een dossier dat velen van ons aangaat, werknemers en werkgevers, namelijk 'duurzame inzetbaarheid van medewerkers'. Wat zegt de wet over duurzame inzetbaarheid, hoe beïnvloed je het en hoe signaleer je tijdig een burn-out.

Het tweede dossier gaat over fysieke en mentale spanningen in de gezondheidszorg. Nieuwe operatietechnieken blijken tot flinke ergonomische uitdagingen te kunnen leiden. Verpleegkundigen ervaren een groeiende administratieve last en onderzocht is of designinterventies ondersteuning kunnen bieden.

Het boeiende van een vakblad als het onze is dat je al lezend ergonomische principes leert kennen die zijn toegepast in diverse branches. Zo ben ik er van overtuigd dat het zinvol is om te leren van het artikel over het effect van angst van agenten bij de opzet van een heel ander onderzoek, namelijk naar het effect van stress van chirurgen op hun operatievaardigheden! Hoe trefzeker kunnen zij die naald nog plaatsen als ze bij een zeer complexe operatie het leven van hun patiënt onder zich voelen wegglijpen?

Ik ben benieuwd welke verbanden u ontdekt voor uw branche. Veel leesplezier!

Ingeborg Griffioen

hoofdredactie@ergonoom.nl



Dossier: Duurzame inzetbaarheid

De arbeidsmarkt is flink aan het veranderen. De populatie werkende mensen vergrijsst waardoor de potentiële werkende populatie afneemt. Dit zorgt er onder andere voor dat nieuwe generaties steeds langer moeten doorwerken. Deze veranderingen brengen nieuwe vraagstukken met zich mee, waarbij werknemers langer en gezonder aan het werk krijgen en houden belangrijke speerpunten zijn.

- Duurzame inzetbaarheid: hoe is de situatie in België?
- Burn-out en fysieke arbeidsomstandigheden. Onderzoek naar een mogelijke associatie bij 842 Waalse werknemers in België

4



Dossier: Ergonomie in het ziekenhuis

Het ziekenhuis is bij uitstek een omgeving waar welbevinden en prestaties – twee kernbegrippen van de ergonomie – centraal staan. De motivatie van het merendeel van de zorgprofessionals is al eeuwen lang hoog, maar tegelijkertijd zijn er enkele zorgwekkende trends. Kortom: er liggen meer dan genoeg uitdagingen voor ergonomen.

- Design for non-clinical skills in healthcare: Design implications for digital role-based support in intensive care nursing
- Statische houdingen tijdens levende-nierdonaties: de handgeassisteerde versus de laparoscopische aanpak
- De fysieke belasting van chirurgen tijdens laparoscopische chirurgie

14



Onder schot: effecten van angst op het schietgedrag van politieagenten

Stress is inherent aan het werk van politieagenten. Agenten worden regelmatig geconfronteerd met agressief gedrag van burgers, moeten verdachten achtervolgen, en - in extreme gevallen - levensbedreigende situaties beëindigen met hun vuurwapen. De laatste jaren worden politieambtenaren steeds vaker geconfronteerd met misdaden die gepaard gaan met geweld. In Nederland wordt gelukkig niet vaak geschoten door agenten, gemiddeld 30 incidenten per jaar, maar gegeven de vaak ernstige gevolgen blijft het een onderwerp met grote impact.

30



Poster nummer 5

Samen sterker door integratie

Ergonomie is belangrijk voor Nederland en mag beter op de kaart worden gezet, met één gezicht, één aansprekende naam en één loket. De besturen van de ReN, NVvE, SRe en StEO nemen de adviezen uit de publicatie 'The Future of Ergonomics' ter harte.

Deze poster legt uit wat er gaat gebeuren, hoe u kunt bijdragen en wanneer nieuwe plannen aan alle leden en besturen worden voorgelegd.

Verder in dit nummer:

Toegepast: Toro kruiwagen

De innovatie van een icoon

28

Uit onze vereniging

Vol ambitieuze plannen van het bestuur

35

Ergonomienieuws

Handig overzicht van afstudeerders en de agenda

36

N.B. Door ruimtegebrek is de rubriek 'Ergonomie en octrooien' ditmaal niet geplaatst. In de volgende uitgave daarom twee vindingen!

Duurzame inzetbaarheid van werknemers

De arbeidsmarkt is flink aan het veranderen. De populatie werkende mensen is aan het vergrijzen waardoor de potentiële werkende populatie afneemt en steeds ouder wordt. Dit zorgt er onder andere voor dat nieuwe generaties steeds langer moeten doorwerken. Deze veranderingen brengen nieuwe vraagstukken met zich, waarbij werknemers langer en gezonder aan het werk krijgen en houden belangrijke speerpunten zijn.

Ook de Nederlandse overheid is met deze vraagstukken aan de slag gegaan, waarbij in 2010 in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid duurzame inzetbaarheid als volgt werd geformuleerd: *'Duurzaam inzetbaar betekent dat medewerkers doorlopend in hun arbeidsleven over daadwerkelijk realiseerbare mogelijkheden alsmede over de voorwaarden beschikken om in huidig en toekomstig werk met behoud van gezondheid en welzijn te (blijven) functioneren. Dit impliceert een werkcontext die hen hiertoe in staat stelt, evenals de attitude en motivatie om deze mogelijkheden daadwerkelijk te benutten.'*

In dit dossier zal aan de hand van twee bijdragen uit België duurzame inzetbaarheid verder worden besproken. In het eerste artikel, geschreven door Eva Vandeneede en Frank Van der Sijpe, zien we hoe er in België tegen duurzame inzetbaarheid van werknemers wordt aangekeken. Ontwikkeling, wetgeving en beleid worden in dit boeiende artikel behandeld.

Sofie Vandenbroeck en haar collega's van de KU Leuven beschrijven in het tweede artikel een grootschalig onderzoek naar prediktoren van een burn-out. Een verschijnsel dat in onze samenleving, die steeds meer leunt op kennis in plaats van industrie, een belangrijke factor is in het duurzaam inzetbaar houden van werknemers.

Veel leesplezier!



Pieter Coenen



Duurzame inzetbaarheid: een nieuwe HR-hype?

We stellen vast dat duurzame inzetbaarheid van mensen zich nestelt in de top vijf van toekomstige managementprioriteiten. Is dit alweer een hype of is er meer aan de hand? In dit artikel proberen wij de context te schetsen die aan de basis ligt van dit fenomeen. Wij doen dit vanuit het geldende kader in België.

Eva Vandenheede en Frank Van der Sijpe

Informatie over de auteurs

Eva Vandenheede is directeur van het HR Research Center bij Securex en begeleidt klanten bij de uitwerking van projecten rond duurzame inzetbaarheid.

Frank Van der Sijpe is manager van het HR Research Center binnen Securex.

Correspondentieadres

eva.vandenheede@securex.be

frank.vander.sijpe@securex.be

Onze samenleving ondergaat veelvuldige en snel openvolgende veranderingen. Sommigen zijn van mening dat wij op economisch gebied een nieuw scharnierpunt bereiken, dat te vergelijken is met de industriële revolutie op het einde van de negentiende eeuw. Toen verlieten mensen massaal de landbouw en gingen werken in fabrieken. Vandaag zien we dat de industrie - als werkgever - meer en meer terrein verliest ten voordele van de dienstensector en de publieke sector. Wij evolueren naar een kenniseconomie waarin dienstverlening op maat en innovatie heel belangrijk geworden zijn en het benodigde scholingsniveau hoog ligt. Tegelijkertijd worden wij geconfronteerd met een aantal ingrijpende technologische evoluties. Deze technologische vernieuwingen maken het zelfs mogelijk om het werk in een aantal gevallen los te koppelen van tijd en plaats. Dit schept ruimte voor het zogenoemde nieuwe werken: flexibele werktijden, thuiswerk of werken vanuit diverse werkplaatsen. Door deze technologische vernieuwingen wordt communicatie 24/24 uur mogelijk met de hele wereld.

Nieuwe hefboomen voor verandering

Maar wat onze bedrijven en onze samenleving tegenwoordig nog het meest beïnvloedt, is een tweevoudige demografische evolutie. Namelijk enerzijds het feit *dat de baby-boomgeneratie* (geboren tussen 1945 en 1965), de meest talrijke generatie ooit, *de arbeidsmarkt progressief aan het verlaten is*. De nodige ervaring en kennis doorgeven is hierbij essentieel (Ester, Muffels & Schippers, 2003). Anderzijds maakt de steeds *stijgende levensverwachting bij de geboorte* dat deze uittredende generatie ook nog eens langer zal leven dan de vorige. Dit legt een ongemeen zware hypotheek op onze pensioenfinanciering en onze gezondheidskosten naar de toekomst.

De aanmoediging van vervroegde arbeidsmarktuittrede vanaf de jaren zeventig (al dan niet verplicht) werd aanzien als dé oplossing voor het terugdringen van de hoge jeugdwerkloosheid. De institutionalisering van de vervroegde uitstapregeling zorgde er echter tegelijkertijd voor dat het vervroegde uittreden de nieuwe sociale en culturele norm

geworden is (Kiss, 2002). Heel wat werknemers beschouwen de maatregel als een verworven recht dat niet in vraag gesteld mag worden. De gemiddelde oudere Belgische werknemer wenst vervroegd met pensioen te gaan, zo komt er meer tijd vrij voor vrije tijd, familie, ... (Kiss, 2002).

Naast het uittreden van een grote groep ervaren medewerkers kampt België tevens ook met een *war for talent*. Het vinden van nieuwe geschikte medewerkers loopt voor veel bedrijven moeizaam. In een aantal gevallen spreken we al van knelpuntvacatures (vacatures die zeer moeilijk in te vullen zijn) of van knelpuntsectoren (sectoren waarvoor moeilijk goede medewerkers te vinden zijn), zoals de zorgsector.

Dit is een situatie die de eerste jaren niet veel zal veranderen, aangezien het om een demografisch-sociologisch geïnspireerde problematiek gaat. Duurzame inzetbaarheid is dus meer dan een hype.

Wat doet de overheid?

De meest plausibele oplossing, die door diverse arbeidsmarktspecialisten algemeen wordt aanvaard, is dat wij met meer langer aan de slag moeten gaan. De overheid neemt in België in dit verband allerlei initiatieven om dit ook af te dwingen.

Zo werkte de regering Verhofstadt-II (2003-2007) al eerder het Generatiepact uit. Dit pact bevatte maatregelen om meer mensen aan het werk te krijgen en langer werken aan te moedigen. Specifiek naar ouderen toe werd de leeftijd om met vervroegde uittreding te gaan verhoogd van 58 naar 60 jaar. Ook werd bepaald op welke manier herstructurering dient te gebeuren en er werden bijdrageverminderingen (op vlak van belastingen voor de werkgever) voorzien voor tewerkstelling van 50-plussers en 57-plussers (Persdienst van de eerste minister, 2005). Onlangs is ook CAO 104 uitgebracht, gesloten in de Nationale Arbeidsraad, die ondernemingen in de privésector verplicht om vanaf 2013 jaarlijks een werkgelegenheidsplan op te maken met betrekking tot de tewerkstelling van hun werknemers van 45 jaar en ouder. In dit plan moeten ze maatregelen voorstellen en een actieplan opmaken om het aantal werknemers van 45 jaar of ouder in het bedrijf te houden of te verhogen. Daarnaast zijn er nog acties zoals het ervaringsfonds, dat financiële ondersteuning geeft aan bedrijven die projecten ontwikkelen om de arbeidsomstandigheden voor de werknemers van 45 jaar en ouder te verbeteren (Pirard, 2008) of het Activa-plan, dat voorziet in een vermindering van de werkgeversbijdragen voor de sociale zekerheid als een werkzoekende wordt aangeworven (Martens & Bombaerts, 2008).

Vervolgens zijn er in België verschillende systemen die toelaten om niet meer fulltime te werken. Enkele voorbeelden hiervan zijn tijdskrediet (systeem van halftijds werken), loopbaanvermindering en vermindering van de arbeidsprestaties. Deze zijn een recht voor alle werknemers uit de privésector. Andere maatregelen met betrekking tot extra vakantie voor bijvoorbeeld werknemers die nachtarbeid uitvoeren of voor oudere werknemers zijn ook van toepas-

sing. Er bestaan ook bijzondere bepalingen in het geval van herstructureringen. Deze maatregelen zorgen ervoor dat er een trage, doch progressieve toename is vast te stellen van de arbeidsparticipatie van mannen en vrouwen ouder dan 55 jaar op de arbeidsmarkt. Ondanks deze toename blijft België in 2006 echter ruim 13% onder het EURO-15 gemiddelde scoren en meer dan 30% onder het gemiddelde van Zweden, dat het best scoort in Europa (Kiss, 2009).

Gaat de wetgeving ver genoeg?

Uit het wetgevend kader is dus al vast te stellen dat zowel jonge medewerkers laten instromen in de juiste jobs en de ervaren medewerkers langer aan het werk houden niet enkel een kwestie is van 'moeten' maar ook van 'kunnen' en 'willen'. De situatie kan beheerst worden en de verandering in de leeftijdsstructuur is een succesvolle uitdaging voor bedrijven en de maatschappij (Illmarinen, 2001).

Inzetbaarheidsmodel Securex

Securex is een van de erkende externe diensten voor preventie en bescherming in België, vergelijkbaar met de arbo-diensten. Securex heeft echter ook een departement dat instaat voor research en development, zowel op vlak van human resources (HR) als op vlak van welzijn op het werk. Vanuit deze hoek ontwikkelde Securex een visie op (duurzame) inzetbaarheid.

Bedrijven, werknemers, sociale partners én overheid dienen in de eerste plaats te werken aan *fysieke en mentale werk- en leefomstandigheden* die het voor werknemers mogelijk maken (Securex, 2012) om ook op latere leeftijd nog in staat te zijn om te werken ('ability'). Dit omvat bewustwording en actie van alle betrokken partijen. Onderzoek heeft uitgewezen dat gezondheidspromotie op het werk een van de meest betekenisvolle strategieën is om de productiviteit van de medewerkers te verbeteren (Iverson e.a., 2010). Uit onderzoek blijkt tevens dat met iedere euro die in gezondheidsbevordering op het werk wordt geïnvesteerd, de kosten van ziekteverzuim met 2,5 tot 4,8 euro dalen (Sockoll, Kramer & Bödeker, 2009).

Doch dit op zich is niet voldoende: er zijn tal van gezonde vijftigers die toch uittreden op die leeftijd. Naast gezondheid is er immers ook de wil nodig om door te werken. In ons inzetbaarheidsmodel spreken we hier van 'agility', namelijk het samenspel van *zich geëngageerd voelen* met het werk, *ingezet worden op talenten en sterktes*, en over voldoende *aanpassingsvermogen* beschikken

Vanuit onze holistische kijk op human capital zijn 'ability' en 'agility' dan ook onlosmakelijk met elkaar verbonden. Actie op enkel een van de twee assen garandeert qua inzetbaarheid op langere termijn een beperkt succes.

Het belang van de leidinggevenden en de bedrijfscultuur in dit verhaal moet niet worden onderschat. Leidinggeven vanuit controle en sturing, een overblijfsel uit de industriële revolutie, zal plaats moeten maken voor leiderschap vanuit vertrouwen en ondersteuning. Leidinggevenden

moeten immers aanvaarden dat kennis en expertise bij de medewerkers zit en dat zij al lang niet meer alle kennis en kunde kunnen omvatten. Bovendien dienen bedrijven een flankerend beleid te voeren dat werknemers bijstaat in hun streven om gezond, competent en geëngageerd te zijn en te blijven (Securex, 2012).

Hoe werkt dit in de praktijk?

In de praktijk kan een werkgever dus inspelen op verschillende vlakken: verhogen van de ability (het werk 'kunnen' uitvoeren) maar ook van de agility (het werk 'willen' uitvoeren).

Werken op duurzame inzetbaarheid start bij een aanwervingsbeleid (Australian Government, 2011): een grondige analyse en omschrijving van het gezochte profiel, een correcte advertentie, een professioneel interview en relevante feedback naar alle kandidaten. Om de medewerkers op langere termijn op een positieve wijze aan een organisatie te binden dient men bovendien in te spelen op verschillende werkaspecten: aanpassen van de werkinhoud en -omgeving (vermijden van monotoon, repetitief of fysiek belastende taken), aandacht voor een goede work-life-balans, aangepaste training voor alle medewerkers, aanstellen van coaches/mentoren, mogelijkheid aangepast werk, voorzien in flexibele werkplanningen (zoals parttime werken, werk delen, thuiswerk, flexwerk, uitlenen van medewerkers), bevorderen van de gezondheid door integrale projecten rond gezondheids promotie, enzovoort.

Voor het verhogen van duurzame inzetbaarheid dient men dus in te zetten op de twee factoren:

- ability: de gezondheid van de medewerker in het bedrijf verhogen door het uitwerken van een gezondheidsbeleid. Hierbij dient zowel de fysieke, mentale als emotionele gezondheid in rekening genomen worden. Dit kunnen projecten zijn rond voeding, beweging, maar ook projecten rond de balans werk-privé, samenwerking met collega's en/of leidinggevenden, enzovoort. Al deze verschillende aspecten hebben namelijk invloed op de mate waarin men in staat is om ook naar de toekomst aan de slag te kunnen blijven;
- agility: de zin om te werken, het 'willen' blijven werken.

De aspecten die te maken hebben met agility zorgen ervoor dat een werknemer inziet welke zijn talenten zijn en hoe die het best op een zinvolle manier worden ingezet. Tevens wordt er gewerkt aan aanpassingsvermogen en het leren omgaan en voordeel halen uit voortdurend veranderende omstandigheden.

Om te werken rond duurzame inzetbaarheid is het noodzakelijk om verschillende partijen (HR, preventiedienst, managers, medewerker, specialisten) in een bedrijfscontext samen te brengen en creatief op zoek te gaan naar specifieke maatregelen die een zinvolle bijdrage kunnen leveren vanuit de invalshoeken 'ability' en 'agility' en vanuit deze oefening te komen tot een gericht actieplan.

Referenties

- Australian Government (2011). *Investing in experience*. Commonwealth of Australia.
- Ester, P., Muffels, R. & Schippers, J. (2003). *De organisatie en de oudere werknemer*. Bussum: Uitgeverij Coutinho bv.
- Ilmarinen, J. (2002). Physical Requirements Associated With the Work of Aging Workers in the European Union. *Experimental Aging Research*, 28, 7-23.
- Iverson, D., Lewis, K.L., Caputi, P. & Knosp, S. (2010) The cumulative impact and associated costs of multiple health conditions on employee productivity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52, 1206-1211.
- Kiss, P. (2002). Oudere werknemers. *Tijdschrift voor Geneeskunde*, 58, 23.
- Kiss, P. (2009). Oudere werknemers. In: E. Schleich, P. Kiss & L. Casteleyn. *Bijzondere werknemerscategorieën: jongeren, oudere werknemers, zwangeren en moeders*. Mechelen: Kluwer.
- Martens, H. & Bombaerts, G. (2008). *De hofnar en de kanarie onderweg, Leefstijdsbewust personeelsbeleid als antwoord op ontgrijzing en vergrijzing*. Mechelen: Wolters Kluwer Belgium NV.
- Persdienst van de eerste minister (2005). Het generatiepact. Geraadpleegd op 10 oktober 2009, op <http://www.residencepalace.be>.
- Pirard, F. (2008). *Oudere werknemers tewerkstellen, sociale praktijkstudies*. Mechelen: Wolters Kluwer Belgium NV.
- Securex (2012). En ze leefden nog lang en gelukkig. Geraadpleegd op 7 februari 2013, op <http://www.securex.be/nl/detail-pagina/Whitepaper-En-ze-werkten-nog-lang...-en-gelukkig/>.
- Securex (2012). Hoe langer werken aantrekkelijk maken. Geraadpleegd op 7 februari 2013, op <http://www.securex.be/nl/detail-pagina/whitepaper-Hoe-langer-werken-aantrekkelijk-maken/>.
- Sockoll, I., Kramer, I. & Bödeker, W. (2009). *Effectiveness and economic benefits of workplace health promotion and prevention. Summary of the*

Burn-out en fysieke arbeidsomstandigheden

Onderzoek naar een mogelijke associatie bij 842 Waalse werknemers in België

Burn-out wordt gedefinieerd als 'een syndroom dat gekenmerkt wordt door emotionele uitputting, depersonalisatie en verminderde persoonlijke bekwaamheid dat kan voorkomen bij mensen met contactuele beroepen' (Maslach e.a., 1996). De prevalentiecijfers van burn-out lopen sterk uiteen en zijn vaak moeilijk met elkaar te vergelijken. Deze variatie is vooral te wijten aan verschillen in gebruikte definities, meetmethoden, meetmomenten en onderzoeksopzet.

Sofie Vandenbroeck PhD, RN^{1,2}, Maarten Sercu MSc¹, Hilde De Man MSc¹, Hans De Witte PhD³, Els Vanbelle MSc³ en Lode Godderis MD, PhD^{1,2}

Informatie over de auteurs

1 Departement Kennis, Informatie en Research, Idewe, externe dienst voor preventie en bescherming op het werk, Heverlee, België.

2 Arbeids-, milieu- en verzekeringsgeneeskunde, KU Leuven, België.

3 Arbeids-, Organisatie- en Personeelspsychologie, KU Leuven.

Correspondentieadres

Dr. Sofie Vandenbroeck
Katholieke Universiteit Leuven

Kapucijnenvoer 35/5
3000 Leuven, België

t +32 16 33 69 64

f +32 16 33 69 97

sofie.vandenbroeck@med.kuleuven.be

Idewe

Interleuvenaan 58
3001 Leuven, België

t +32 16 39 05 00

f +32 16 40 02 36

Zo wees een recente studie (2011) van de groep Idewe bij 2028 aselecte Vlaamse werknemers in België uit dat het risico op burn-out verhoogd is bij 22% van de Vlaamse werknemers (Sercu e.a., 2012). De enige Belgische bevolkingsstudie, uitgevoerd door Hansez en collega's (2010), gaf aan dat 0,8% van de personen die een arts raadpleegden in de loop van de drie onderzoeksmaanden te kampen had met burn-out. In een Nederlandse cohortstudie binnen de beroepsbevolking werden 16,4% burn-outgevallen gedetecteerd (Kant e.a., 2004). Daarnaast gaf een onderzoek van het Centraal Bureau voor de Statistiek (2005) aan dat 11% van de Nederlandse werknemers een verhoogde emotionele uitputting vertoonde, wat als de belangrijkste dimensie van burn-out wordt beschouwd.

Gevolgen voor duurzame inzetbaarheid

In de literatuur werd absentisme (ziekteverzuim) of afwezigheid op het werk omwille van ziekte meermaals aangehouden als belangrijk gevolg van een burn-out (Schaufeli, 1990; Schaufeli & Enzmann, 1998; Schaufeli & Bakker, 2007). Zo stellen Peterson en collega's (2008) meer ziekteverzuim vast bij personen met een burn-out dan bij mensen zonder burn-out. Beemsterboer e.a. (2009) concludeerden in hun literatuuroverzicht dat een burn-out niet enkel zorgt voor meer ziekteverzuim, maar ook gerelateerd is aan langere afwezigheidsperiodes. Uit meta-analytisch onderzoek blijkt tevens dat burn-out sterk samenhangt met de intentie om de organisatie of baan te verlaten (Lee & Ashforth, 1996; Schaufeli & Enzmann, 1998; Schaufeli & Bakker, 2004). Zo stelden Ashill en Rod (2011) vast dat zowel emotionele uitputting als depersonalisatie een direct verband hebben met de intentie de job te verlaten.

Deze gevolgen onderstrepen dus het belang van burn-out preventie in het kader van duurzame inzetbaarheid van werknemers. Als basis voor de ontwikkeling van preventieve maatregelen is het daarom essentieel om voorafgaand mogelijke risicofactoren van burn-out in kaart te brengen.

Tot nu toe werd een burn-out aanvankelijk enkel in verband gebracht met beroepen in de sociale dienstensectoren en het onderwijs (Maslach, Schaufeli & Leiter, 2001), omdat men dacht dat een burn-out eigen was aan contactuele beroepen. Schaufeli en Enzmann (1998) maakten echter de vergelijking tussen 16 studies naar de invloed van job- en meer cliëntgerelateerde stressoren op een burn-out. Zij concludeerden dat niet de cliëntgerelateerde stressoren, maar eerder de algemene werkstressoren (d.i. werkdruk, rolconflicten, werk-privé-interferentie et cetera) een sleutelrol spelen in het ontwikkelen van burn-out (Schaufeli & Enzmann, 1998). Niettemin werd onderzoek naar de associatie tussen fysieke arbeidsomstandigheden en een burn-out tot op heden slechts beperkt geïntegreerd in dergelijke studies. Toch worden ze ook door de Belgische legislatuur aanzien als belangrijke stressoren op het werk (KB 21.6.99 - B.S.9.7.99 Artikel 3). In deze studie trachten we daarom een antwoord te vinden op de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de prevalentie van burn-out (d.i. emotionele uitputting en depersonalisatie) in een representatieve steekproef van Waalse werknemers?
- Wat is de relatie tussen fysieke arbeidsomstandigheden en respectievelijk emotionele uitputting en depersonalisatie?

Onderzoeksofzet

In het kader van dit onderzoek werd een cross-sectionele survey uitgevoerd bij personen werkzaam in de regio Wallonië. Voor de selectie van deze steekproef werd beroep gedaan op een onderzoekspanel. Uit dit panel werd een steekproef van Waalse werknemers geselecteerd, die representatief is op basis van geslacht, leeftijd en opleidingsniveau. Enkel personen werkzaam in de regio Wallonië kwamen in aanmerking voor deze studie.

Variabelen en meetinstrumenten

De geselecteerde werknemers werden bevraagd aan de hand van een elektronische vragenlijst (softwarepakket Socratos®) bestaande uit 191 vragen die per e-mail werd verzonden. Deze vragenlijst werd opgesteld op basis van het 'Job demands-resources model', dat een uitstekend raamwerk biedt rond zowel de oorzaken als gevolgen van burn-out (Demerouti e.a., 2001).

Hiernavolgende 28 variabelen werden geselecteerd uit de totale vragenlijst om een antwoord te bekomen op de onderzoeksvragen. De andere bevraagde variabelen worden in dit artikel niet verder belicht.

Achtergrondkenmerken

Voor het bevragen van enkele relevante achtergrondkenmerken werden de volgende variabelen opgenomen: (1)

leeftijd, (2) geslacht, (3) opleidingsniveau en (4) functie. Het invullen van deze achtergrondkenmerken was evenwel niet verplicht, in tegenstelling tot de andere vragen.

Burn-out

Voor het meten van burn-out werd de Franstalige versie van de Maslach Burnout Inventory (MBI) gebruikt (Maslach e.a., 1996). De MBI bevat 15 items en bestaat uit 3 dimensies, namelijk emotionele uitputting (5 items), depersonalisatie of cynisme (4 items) en persoonlijke bekwaamheid (6 items). Elk item werd gescoord op een 7-punts Likertschaal gaande van (0) 'nooit' tot (6) 'altijd/dagelijks' en vervolgens werd voor elke dimensie een gemiddelde score berekend. Bestaande normen voor de algemene, werkende bevolking bepalen dan vanaf welke score iemand hoog of laag scoort op een bepaalde dimensie. De definitie zegt dat opgebrande werknemers individuen zijn met een hoge score op de emotionele uitputting in combinatie met een hoge score op de depersonalisatie of een lage score op persoonlijke bekwaamheid. Niettemin hoeft verminderde competentie volgens wetenschappers geen essentieel onderdeel te zijn van het burn-out-syndroom (Schaufeli & Van Dierendonck, 2000). Om deze reden werden enkel 'emotionele uitputting' en 'depersonalisatie' gemeten. Een score van 2,2 of meer op emotionele uitputting en een score van 2 of meer op depersonalisatie (d.i. percentiel 75) betekenen respectievelijk een hoge emotionele uitputting en hoge depersonalisatie (Schaufeli & Van Dierendonck, 2000).

Fysieke arbeidsomstandigheden

De fysieke arbeidsomstandigheden en omgevingsfactoren werden bevraagd aan de hand van 9 items. Deze schaal werd ontwikkeld door experts in het veld en werd gescoord op een 5-punt Likertschaal variërend tussen (bijna) nooit (score 1) en (bijna) altijd (score 5). De volgende aspecten kwamen hierin aan bod: (1) de zwaarte van het werk, (2) gezondheidsrisico's verbonden aan het werk, (3) risico op agressie en andere traumatische gebeurtenissen, (4) beschikbaarheid van goede werkmiddelen, (5) last van lawaai, (6) last van hoge of lage temperatuur, (7) last van slechte verlichting, (8) last van slechte luchtkwaliteit en (9) last van belastende houdingen. Aan de hand van een principale componentenanalyse werd aangetoond dat deze vragenlijst uit twee dimensies bestaat. De eerste dimensie omvat aspecten 1, 2, 3, 4 en 9 en is eerder gerelateerd aan *arbeidsomstandigheden eigen aan de taak of het werk* zelf. De betrouwbaarheid of interne consistentie van deze subschaal was goed met een Chronbach's alpha van 0,76. De tweede dimensie bevat aspecten 5, 6, 7 en 8 en plaatsen we eerder onder de noemer *arbeidsomstandigheden eigen aan de werkomgeving*. Ook voor deze subschaal was de betrouwbaarheidsscore zeer bevredigend (Chronbach's alpha = 0,83). Voor beide dimensies werd dan per persoon een factorscore berekend, die dan ook werd gebruikt voor verdere analyses.

Rekening houdend met de verklaring van Helsinki (1964) en het recht op een geïnformeerde toestemming werd op deze

vragenlijst ook een duidelijke link voorzien naar een document met de geïnformeerde toestemming. Deze procedure werd goedgekeurd door de Ethische Commissie OG117.

Analyses

Voor de beschrijving van de steekproef werd er beschrijvende statistiek (Gemiddelde +/- Standaard Deviatie (SD), Frequenties) toegepast afhankelijk van de verdeling van de data en het meetniveau van de variabelen. Associaties tussen achtergrondkenmerken en burn-out werden nagegaan aan de hand van een t-test voor continue variabelen en een chi-kwadraat voor categorische variabelen. Voor de eerste onderzoeksvraag werden de prevalenties berekend aan de hand van frequenties. Voor de tweede onderzoeksvraag werden mogelijke associaties enkelvoudig getest door middel van correlaties. In een stapsgewijze meervoudige lineaire regressieanalyse met emotionele uitputting respectievelijk depersonalisatie als afhankelijke variabele en de arbeidsomstandigheden eigen aan de taak (dimensie 1) en eigen aan de omgeving (dimensie 2) als onafhankelijke variabele werd dan gecorrigeerd voor achtergrondkenmerken. Het significantieniveau werd geplaatst op 0,05 en SPSS statistics versie 19 werd gebruikt voor de uitvoering van analyses.

Resultaten

Er werden elektronische vragenlijsten uitgestuurd naar 1439 leden van het onderzoekspanel, waarvan 56 personen (3,8%) niet voldeden aan de criteria (d.i. niet Franstalig en/of geen werknemer). Van de 1383 resterende ontvangers hebben 842 werknemers (61%) de vragenlijst volledig ingevuld. De steekproef bestaat uit 48,1% (n=398) vrouwen en 51,9% (n=430) mannen en de werknemers hebben een gemiddelde

leeftijd van 41,83 +/- 10,13 jaar. Tabel 1 biedt een overzicht van enkele basis achtergrondkenmerken van de steekproef.

Emotionele uitputting zien we bij 53,3% (n=449), waarvan 16,2% (n=136) zonder gevoelens van depersonalisatie. Daarnaast vertoont 46,4% (n=391) van de Waalse werknemers gevoelens van depersonalisatie, waarvan 9,3% (n=78) zonder gevoelens van emotionele uitputting. Zowel hoge emotionele uitputting als hoge depersonalisatie zien we bij 37,2% (n=313) van de Waalse werknemers. De resultaten van de enkelvoudige analyses tonen evenwel geen significante associatie tussen de aanwezigheid van beide burn-out-symptomen en de gemeten achtergrondkenmerken weergegeven in tabel 1.

De enkelvoudige correlaties (d.i. Pearson's r) tussen fysieke arbeidsomstandigheden/omgevingsfactoren en emotionele uitputting zijn allemaal significant en variëren tussen 0,170 en 0,402. De hoogste correlaties vinden we terug met 'last van lawaai' en 'last van belastende houdingen'. Ook de correlaties met depersonalisatie zijn allemaal significant, variërend tussen 0,124 en 0,290. Ook hier worden de 2 sterkste verbanden aangetoond tussen depersonalisatie en respectievelijk 'last van lawaai' en 'last van belastende houdingen' (tabel 2).

Na correctie voor de achtergrondkenmerken in een stapsgewijze meervoudige lineaire regressieanalyse blijken zowel de arbeidsomstandigheden vanuit de omgeving (dimensie 1) als vanuit de taak zelf (dimensie 2) significant gecorreleerd met 'emotionele uitputting'. We zien eveneens een significant, maar zeer zwakke correlatie tussen geslacht en emotionele uitputting (d.i. meer emotionele

Tabel 1. Achtergrondkenmerken steekproef (n=842)

Variabele	EU OF DP OF geen van beide (%)	EU EN DP (%)	Totale groep N	p
Geslacht: ^c				
Man	269 (62,6)	161 (37,4)	430	0,880 ^a
Vrouw	251 (63,1)	147 (36,9)	398	
Diploma: ^e				
Lager onderwijs	12 (75,0)	4 (25,0)	16	0,343 ^a
Lager middelbaar onderwijs	66 (64,1)	37 (35,9)	103	
Hoger middelbaar onderwijs	147 (66,8)	73 (33,2)	220	
Bachelor (kandidatuur of hogeschool)	203 (61,3)	128 (38,7)	331	
Master (licentiaat)	94 (58,0)	68 (42,0)	162	
Functie: ^d				
Laaggeschoolde arbeider	20 (52,6)	18 (47,4)	38	0,551 ^a
Hooggeschoolde arbeider of technicus	38 (62,3)	23 (37,7)	61	
Uitvoerend of administratief bediende	285 (62,5)	171 (37,5)	456	
Hoger bediende of professional	108 (62,8)	64 (37,2)	172	
Kaderfunctie of directie	71 (68,3)	33 (31,7)	104	
Leeftijd (gemiddelde +/- SD)	41,91 +/-10,05	41,69 +/-10,28	41,83 +/-10,13	0,768 ^b

EU: emotionele uitputting

DP: Depersonalisatie

^a Chi-kwadraat

^b t-test

^c 14 niet ingevuld

^d 10 niet ingevuld

^e 11 niet ingevuld

Tabel 2. Enkelvoudige correlaties tussen fysieke arbeidsomstandigheden en emotionele uitputting resp. depersonalisatie

Fysieke arbeidsomstandigheden en omgevingsfactoren	Emotionele uitputting		Depersonalisatie	
	Pearson's r	p	Pearson's r	p
Mijn werk is fysiek zwaar en inspannend	0,318	<0,001	0,124	<0,001
Ik loop het risico gewond te geraken, ziek te worden of andere gezondheidsschade op te lopen tijdens de uitvoering van mijn job	0,343	<0,001	0,200	<0,001
Ik loop het risico het slachtoffer te worden van agressie of andere mogelijks traumatische gebeurtenissen	0,293	<0,001	0,251	<0,001
Ik beschik over te weinig (goede) werkmiddelen om mijn werk goed te kunnen uitvoeren (gereedschap, computer, ...)	0,170	<0,001	0,183	<0,001
Ik heb last van lawaai	0,390	<0,001	0,290	<0,001
Ik heb last van te hoge of te lage temperatuur	0,299	<0,001	0,233	<0,001
Ik heb last van slechte verlichting (te veel, te weinig, reflecties, hinderend zonlicht)	0,280	<0,001	0,218	<0,001
Ik heb last van slechte luchtkwaliteit (geurhinder, vochtigheid, dampen, slechte verluchting, stof)	0,343	<0,001	0,263	<0,001
Ik heb last van belastende houdingen of steeds dezelfde bewegingen uitvoeren	0,402	<0,001	0,271	<0,001

uitputting bij vrouwen). Ook vertonen werknemers met een masterdiploma significant meer gevoelens van emotionele uitputting ten opzichte van werknemers met een diploma lager onderwijs (tabel 3). In de stapsgewijze meervoudige regressieanalyse met depersonalisatie als afhankelijke variabele blijven beide dimensies eveneens gecorreleerd met depersonalisatie (tabel 4).

Discussie

Uit dit vragenlijstonderzoek in een representatieve steekproef van 842 Waalse werknemers blijkt dat meer dan de helft (n=449) gevoelens van emotionele uitputting vertoont en 46,4% (n=391) gevoelens van depersonalisatie of cynisme. Beide symptomen van burn-out werden gedetecteerd bij 37,2% (n=313) van de Waalse werknemers. Ondanks het feit dat in 2011 in Vlaanderen zowel dezelfde meetmethode als criteria werden gebruikt, liggen de prevalenties in het Vlaamse landsgedeelte (n=2029) veel lager. Meer specifiek vertoonde hier 36% (n=724) gevoelens van emotionele uitputting en had 8% (n=576) depersonalisatiegevoelens. Tweeëntwintig procent (n=440) rapporteerde zowel uitputting als depersonalisatie en kampte dus met burn-out-symptomen (Sercu e.a., 2012). Mogelijke hypothesen zijn dat Waalse werknemers misschien langer blijven doorwerken ondanks een burn-out of dat ze sneller burn-out rapporteren vergeleken met Vlaamse werknemers. Deze veronderstelling dient evenwel nog te worden getest in toekomstig onderzoek. In een Belgische bevolkingsstudie (2010) werden er in de loop van drie onderzoeksmaanden door Belgische artsen 1089 gevallen van burn-out geregistreerd op 135.131 patiëntencontacten. Deze lage prevalentie (0,8%) kan niet worden vergeleken met de huidige onderzoeksresultaten, aangezien burn-out werd gediagnosticeerd door de arts en er geen gevalideerde schaal

werd gehanteerd. Ook werden enkel de personen die hun arts bezochten beoordeeld op het voorkomen van burn-out. Men had hier dus waarschijnlijk te maken met een onderschatting van het probleem (Hansez e.a., 2010). Sommige bronnen stellen dat burn-out vaker voorkomt bij jongere werknemers, en dus bij werknemers met minder beroepservaring (Schaufeli & Enzmann, 1998). Deze stelling wordt evenwel niet bevestigd in deze studie. Onderzoek over de relatie tussen burn-out en geslacht is daarentegen minder consistent. Hoger opgeleide werknemers lopen volgens de literatuur dan weer een groter risico op het ontwikkelen van een burn-out (Schaufeli & Enzmann, 1998). Desondanks werd in deze studie geen significant verband gevonden tussen burn-out en respectievelijk geslacht en opleidingsniveau (enkel een zwak verband met de dimensie emotionele uitputting en niet met depersonalisatie). De reden hiervoor is dat persoonskenmerken een veel kleinere rol spelen in de ontwikkeling van een burn-out vergeleken met de kenmerken van het werk zelf (Schaufeli & Enzmann, 1998). Zo beschreef voorgaand onderzoek naar risicofactoren van burn-out voornamelijk de associatie tussen jobeisen, zoals 'werkdruk', 'rolconflicten', 'emotionele belasting', 'werk-privé-interferentie' en burn-out (Schaufeli & Enzmann, 1998). Tot op heden werd echter de relatie tussen burn-out en respectievelijk arbeidsomstandigheden eigen aan de taak (bijvoorbeeld fysiek zwaar werk, aangepaste werkmiddelen) en omgevingskenmerken (bijvoorbeeld lawaai, verlichting) beperkt onderzocht. Toch toont de huidige studie aan dat na correctie voor achtergrondkenmerken zowel emotionele uitputting als depersonalisatie hiermee samenhangt. Wat omgevingsfactoren betreft, toont een recent onderzoek in een peuterschool aan dat werknemers (n=101) die een hoger lawaainiveau rapporteerden ook meer opgebrand waren ($F(88/91) = 4.53, P <$

Tabel 3. Resultaat van een stapsgewijze lineaire regressie met fysieke arbeidsomstandigheden als onafhankelijke variabele en emotionele uitputting als afhankelijke variabele

Variabele	β	t	p
Constant		10,147	<0,001
Leeftijd	-0,017	-0,557	0,0578
Diploma ^a			
Lager middelbaar onderwijs	0,004	0,092	0,926
Hoger middelbaar onderwijs	0,097	1,361	0,174
Bachelor (kandidatuur of hogeschool)	0,087	1,434	0,152
Master (licentiaat)	0,135	2,495	0,013
Geslacht ^b	0,071	2,170	0,030
Fysieke arbeidsomstandigheden			
Arbeidsomstandigheden eigen aan de taak zelf (dimensie 1)	0,384	11,582	<0,001
Arbeidsomstandigheden eigen aan de omgeving (dimensie 2)	0,349	11,218	<0,001

^a Referentie: lager onderwijs

F=125,846

^b Referentie: man

p<0,001

R²=0,244

Tabel 4. Resultaat van een stapsgewijze lineaire regressie met fysieke arbeidsomstandigheden als onafhankelijke variabele en depersonalisatie als afhankelijke variabele

Variabele	β	t	p
Constant		9,354	<0,001
Leeftijd	-0,046	-1,381	0,168
Diploma ^a			
Lager middelbaar onderwijs	-0,001	-0,013	0,990
Hoger middelbaar onderwijs	0,139	1,820	0,069
Bachelor (kandidatuur of hogeschool)	0,123	1,879	0,061
Master (licentiaat)	0,106	1,825	0,068
Geslacht ^b	-0,041	-1,180	0,238
Fysieke arbeidsomstandigheden			
Arbeidsomstandigheden eigen aan de taak zelf (dimensie 1)	0,295	8,827	<0,001
Arbeidsomstandigheden eigen aan de omgeving (dimensie 2)	0,225	6,311	<0,001

^a Referentie: Lager onderwijs

F= 39,834

^b Referentie: man

p<0,001

R²= 0,128

o.05) (Sjödín e.a., 2012). In deze studie werd wel gebruik gemaakt van de Shirom-Melamed Burnout Questionnaire (SMBQ) om burn-out in kaart te brengen. De meta-analyse van Nahrgang en collega's (2011) beschreef de associatie tussen burn-out en respectievelijk fysieke jobeisen, complexiteit van de job en risico's en gevaren. Zowel complexiteit ($r=0,24$) als risico's en gevaren ($r=0,28$) bleken significant geassocieerd met burn-out. In tegenstelling tot onze studie correleerden fysieke jobeisen niet met burn-out. Men moet hier wel rekening houden met het feit

dat in de huidige studie niet werd gecontroleerd voor jobkenmerken als werkdruk.

Beperkingen van het onderzoek

Ten eerste was dit een cross-sectioneel onderzoek, waardoor er geen causaliteit kon worden nagegaan tussen de fysieke arbeidsomstandigheden en burn-out. Ten tweede werd er geen gebruik gemaakt van een gevalideerde vragenlijst om 'fysieke arbeidsomstandigheden' te meten. Toch kunnen we inhoudsvaliditeit van deze schaal verzeke-

ren, aangezien de vragenlijst werd opgesteld op basis van een consensus tussen experts uit het werkveld. Ook de factoriële validiteit werd nagegaan aan de hand van een principale componentenanalyse en beide subschalen vertoonden een zeer goede betrouwbaarheid.

Conclusie

De resultaten tonen aan dat er een hoge burn-out prevalentie is bij Waalse werknemers en dat er een correlatie is tussen de beide dimensies van burn-out en respectievelijk arbeidsomstandigheden vanuit de omgeving en vanuit de taak zelf. Bijgevolg zou toekomstig onderzoek naar de relatie tussen jobkenmerken en burn-out deze arbeidsomstandigheden moeten integreren als potentiële risicofactor, zodat deze associatie en eventuele causaliteit verder kan worden uitgespit. Op basis van meer diepgaand onderzoek kunnen dan ook preventieve burn-out-maatregelen worden ontwikkeld rond het optimaliseren van de fysieke arbeidsomstandigheden en omgevingsfactoren, zoals het beperken van lawaai-overlast, het voorzien van goede omgevingsverlichting, adviezen rond tillen van lasten en repetitieve bewegingen, enzovoort.

Leeswijzer

Uit de literatuur blijkt dat de associatie tussen fysieke arbeidsomstandigheden/werkomgeving en het voorkomen van burn-out slechts beperkt is onderzocht. Toch geeft deze studie aan dat deze factoren potentieel een rol kunnen spelen in de ontwikkeling van een burn-out. Verder onderzoek naar de oorzaak-gevolgrelatie dient evenwel nog te gebeuren.

Referenties

Ashill, N.J., & Rod, M. (2011). Burnout processes in non-clinical health service encounters. *Journal of Business Research*, 64, 1116-1127.
Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources Model. State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328.
Beemsterboer, W., Stewart, R., Groothoff, J., & Nijhuis, F. (2009). A literature review on sick leave determinants (1984-2004). *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 22(2), 169-179.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2005).
Demerouti, E., e.a. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499-512.
Hansez, I. (2010). Study about burnout prevalence in Belgium. Forum 'Investing in well-being at work - addressing psychosocial risks in time of change', Belgium Presidency of the EU & European Commission, Brussels, 23 November 2010.
Kant, I.J., Jansen, N.W.H., Van Amelsvoort, L.G.P.M., Mohren, D.C.L., & Swaen, G.M.H. (2004). Burnout in de werkende bevolking. Resultaten van de Maastrichtse Cohort Studie. *Gedrag en Organisatie*, 17(1), 5-17.
Lee, R.T., & Ashforth, B.E. (1996). A Meta-Analytic Examination of the Correlates of the Three Dimensions of Job Burnout. *Journal of Applied Psychology*, 81(2), 123-133.
Maslach, C., Jackson, S.E., & Leiter, M. (1996). *Maslach Burnout Inventory: Manual* (3rd ed.). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
Maslach, C., Schaufeli, W., Leiter, M. (2001). Job Burnout. *Annual review of Psychology*, 52: 397-422.
Nahrgang, J.D., Morgeson, F.P., Hofmann, D.A. (2011). Safety at work: a meta-analytic investigation of the link between job demands, job resources, burnout, engagement, and safety outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 96(1):71-94.
Peterson, U., Demerouti, E., Bergström, G., Asberg, M., & Nygren, A. (2008). Work Characteristics and Sickness Absence in Burnout and Nonburnout Groups: A Study of Swedish Health Care Workers. *International Journal of Stress Management*, 15(2), 153-172.
Schaufeli, W. (1990). *Opgebrand. Achtergronden van werkstress bij contactuele beroepen: het burnoutsyndroom*. Rotterdam: Donker.
Schaufeli, W.B., Enzmann, D. (1998). *The burnout companion to study and practice: A critical analysis*. London: Taylor and Francis.
Schaufeli, W.B., & Van Dierendonck, D. (2000). *UBOS Utrechtse Burnout Schaal: Handleiding*. Swetz & Zeitlinger B.V., Lisse, Nederland.
Schaufeli, W., & Bakker, A.B. (2004). Job demands, job resources, and their relationships with burnout and engagement: a multi-sample study. *Journal of Organizational Behavior*, 25, 293-315.
Schaufeli, W., & Bakker, A. (2007). Burnout en bevlogenheid. In: W.B. Schaufeli, & A. Bakker (Eds). *De psychologie van arbeid en gezondheid*. Deel V, p. 341-358.
Schaufeli, W.B., & Buunk, P.B. (2003). Burnout: An overview of 25 Years of Research on Theorising. In: M.J. Schabracq, J.A.M. Winnubst & C.L. Cooper (Eds.), *Handbook of work and health psychology*. Chichester: Wiley.
Sercu, M., De Ridder, A., De Man, H., & Godderis, L. (2012). Arbeidsomstandigheden belangrijker dan leeftijd voor psychisch welzijn werknemer. *Prebes veiligheidsnieuws*, 176, p 1-6.
Sjödin, F., Kjellberg, A., Knutsson, A., Landström, U., & Lindberg, L. (2012). Noise and stress effects on preschool personnel. *Noise Health*, 14(59):166-78.

4

NU!

nummers

voor

15

euro

ga naar www.lotjeenco.nl



Lotje&co
VOLHERKENNING, ERKENNING EN VERKENNING

erwin koeman
over zijn dochter met
epilepsie en vechtlust

kind zonder klas
wie zelfs speelpaak onderwijst
je kind in de koude

alleenstaand ouderschap
hoe doe je dat?

'ik heb een ervaring die
andere kinderen niet hebben'
brusjes in de spotlights

samen
zij is lief, hij is streng, zij zorgt, hij stoelt
lang leve de my/v-verschillen!

Lotje&co ook bij jou op de leestafel!

Ook in jouw praktijk komen ouders van zorgintensieve kinderen. Help deze gezinnen bij hun zoektocht naar informatie. Neem een abonnement op Lotje&co zodat deze niet onbreekt op jouw leestafel.

ACTIECODE 13ERGO15 | Geldig tot 1 juli 2013.

Je betaalt € 15 voor het eerste jaar, daarna kost het € 25 per jaar (€ 1,50 korting bij automatische incasso). Het abonnement geldt tot wederopzegging.

Ergonomie in het ziekenhuis

Het ziekenhuis is bij uitstek een omgeving waar welbevinden en prestaties – twee kernbegrippen van de ergonomie – centraal staan. In deze omgeving proberen veel zorgverleners gezamenlijk de toenemende zorgvraag op te vangen. De motivatie van het merendeel van de zorgprofessionals is al eeuwen lang hoog, maar tegelijkertijd zijn er enkele zorgwekkende trends (complexere zorgvraag, toegenomen organisatorische en administratieve lastendruk). Het is dan ook geen verrassing dat stress onder hen vaak hoogtij viert en dat patiëntveiligheid vaak in het nieuws komt. Kortom: hier liggen meer dan genoeg uitdagingen voor ergonomen.

In het *Tijdschrift voor Ergonomie* wordt een verdeling in zes deelgebieden gehanteerd en alle zes spelen ze een belangrijke rol in het ziekenhuis: fysieke ergonomie (denk aan de fysieke belasting van medewerkers en de inrichting van het ziekenhuis), organisatorische ergonomie (vele duobanen en gezamenlijke eindverantwoordelijkheid voor een dagelijkse stroom patiënten), cognitieve ergonomie (beoordeling van de vele schermen en bediening van alle apparatuur), sensorische ergonomie (reuk, tast, geluid – ze spelen een cruciale rol in de diagnose van patiënten), gedragsergonomie (hoe verbeter je het veiligheidsbewustzijn van verpleegkundigen en artsen, zodat minder fouten worden gemaakt) en de toolbox (praktische oplossingen). Helaas konden we in dit dossier maar drie artikelen plaatsen. We hebben gekozen voor relevant en actueel onderzoek in de VU, de TU Delft en het Erasmus Medisch Centrum.

De zogeheten sleutelgatoperaties, of minimaal invasieve ingrepen, waarbij de patiënt door een hele kleine snede wordt geopereerd heeft de afgelopen jaren een flinke opmars gemaakt. De voordelen voor de patiënten zijn groot: kleinere wonden en sneller herstel. Het geeft echter ook grote ergonomische uitdagingen voor de operateurs: hoe moeten zij goed bij het te opereren deel komen en daar op gecontroleerde wijze de operatie (zonder rechtstreeks zicht) uitvoeren? We hebben twee artikelen over deze uitdaging opgenomen. Het ene gaat over twee technieken voor een niertransplantatie, het andere over een operatie door één in plaats van door meerdere gaten.

We openen dit dossier met een artikel dat een heel ander aspect belicht: het gaat juist in op de complexiteit van de niet-medische handelingen die verpleegkundigen steeds meer moeten verrichten en gaat na hoe zij daarin kunnen worden ondersteund.

We hopen dat deze artikelen u zullen inspireren mee te denken over deze branche die onze steun hard nodig heeft!



Nicolien de Langen en Ingeborg Griffioen



Design for non-clinical skills in healthcare:

Design implications for digital role-based support in intensive care nursing¹

Medical staff should not only possess excellent clinical skills, but also be proficient in non-clinical, or non-technical, skills. These skills play an important role in, for example, teamwork, task management and coping. Our research investigates how product design can help support medical staff in their day-to-day non-clinical tasks. In the study presented here we focus on the work of intensive care nurses (ICU nurses). Workload and burn out rates are relatively high among this group. We investigated the functions future digital systems might offer to support them in their roles as practitioner, scholar and human. An interactive prototype was used to collect insights from ICU nurses. The results are design implications for digital role-based support for non-clinical tasks of ICU nurses.

Marijke Melles, Adinda Freudenthal en Huib de Ridder

Information about the authors

Faculty of Industrial Design Engineering, Department of Applied Ergonomics and Design, Delft University of Technology.

Address of correspondence

TU Delft
Marijke Melles
Landbergstraat 15
2628 CE Delft, The Netherlands
m.melles@tudelft.nl

The prototype used in this study is developed starting from a design-oriented framework for supporting ICU nursing (Melles, 2011). In this framework, the cognitive activities of interpretation, anticipation and reflection are connected to the three roles an ICU nurse fulfils (also illustrated in figure 1): (1) the role of the practitioner, referring to the strategies nurses undertake to implement and execute the nursing process. Examples of such activities are autonomously planning all work-related actions and reporting on the status of the patient; (2) the role of the scholar, referring to the strategies nurses undertake to obtain and maintain their own required knowledge and skills. Examples include training, but also putting thought processes into words when tutoring trainee nurses; (3) the role of the human, referring to the strategies nurses undertake to cope with stress and the emotional consequences of working with seriously ill or dying patients. Examples are sharing experiences with colleagues and the use of humour. We want to explore the extent to which the concept of roles can serve as a blueprint for product development in daily nursing support. Note that the prototype is meant to trig-

¹ This article is based on Melles, M., Freudenthal, A., Bouwman, C.A.H.M., Snijders, C.J., de Ridder, H. (2010). Coping with different roles in intensive care nursing: design implications for digital support. *Quality and Safety in Healthcare*, 19 (Suppl 3), i36-141.

ger reactions from ICU nurses about the suitability of the functions offered. It is not an end product but a 'vehicle for exploration', intended to encourage future users to participate in the design process (following e.g. Holmquist, 2005).

The functionality of the prototype is based on previous studies that investigated the opportunities for enhancing patient safety by means of technology (Melles, 2011). The following findings from these studies shaped our prototype: (1) supplying nurses with enhanced insights into their working environment contributes to the quality of their work; (2) the information that nurses use is provided by the different actors in their working environment, namely the patient, equipment, nursing team, physician team, relatives of the patient, and other medical staff; and (3) although nurses continually interpret a current situation and anticipate future events, there is little reflection upon past events, even though reflection is important for building skills. These findings were translated into different potential functions to support the work of ICU nurses.

Methods

Participants

Seventeen ICU nurses from six different Dutch hospitals took part in this study. Six participants were male and eleven were female. Their experience ranged from none (having just started as an ICU nurse) to 25 years.

Materials

The prototype used during the interviews is a software simulation and has three mutually excluding modes: the practitioner mode, the scholar mode and the human mode. Each mode includes several functions. For this study four functions were used; two from the practitioner mode ('web of actors' and 'timeline and notes'), one from the scholar mode ('assessment of the condition of the patient') and one from the human mode ('perception of the shift'). The func-

tions offered are envisioned to be embedded in a patient data management system, meaning that the system would be linked to a bed (i.e., a patient) and personalized to the nurse who is currently responsible for the patient in that bed. All data are envisioned to be stored in a networked database, so a nurse can retrieve information from previous shifts and plans made by others.

Function 1: Practitioner mode - Web of actors (figure 1)

The web of actors is a visualisation of the working environment of the ICU nurse. Icons represent all actors that are related to the patient and therefore influence the work of an ICU nurse. The nurse is represented with a flower-like shape. When the mouse moves over a petal, the application switches to the corresponding role (i.e., mode) and stays there. Each mode has a different colour.

Function 2: Practitioner mode - Timeline and notes (figure 2)

Another function in the practitioner mode is a timeline. On this timeline important tasks and events in the (near) future as well as from the past are arranged, such as meetings in the future but also stressful events that happened in the past (e.g., a cardiac arrest). By clicking on an envelope displayed on the timeline for each event, the nurse can view more information about that particular event. The timeline shows one 8-hour shift and can be scrolled back and forth.

Function 3: Scholar mode - Assessment of the condition of the patient (figure 3)

The function that is part of the scholar mode needs to be prepared during the actual shift. Every two hours, the nurse has to indicate his or her assessment of the condition of the patient. This is done by clicking on the star displayed on the timeline under the current time. When clicking on this star, the nurse can colour it making a choice between routine, vigilance, and emergency (based on Groen, 1995). At a later moment in time (in the scholar role), this 'snapshot' of the

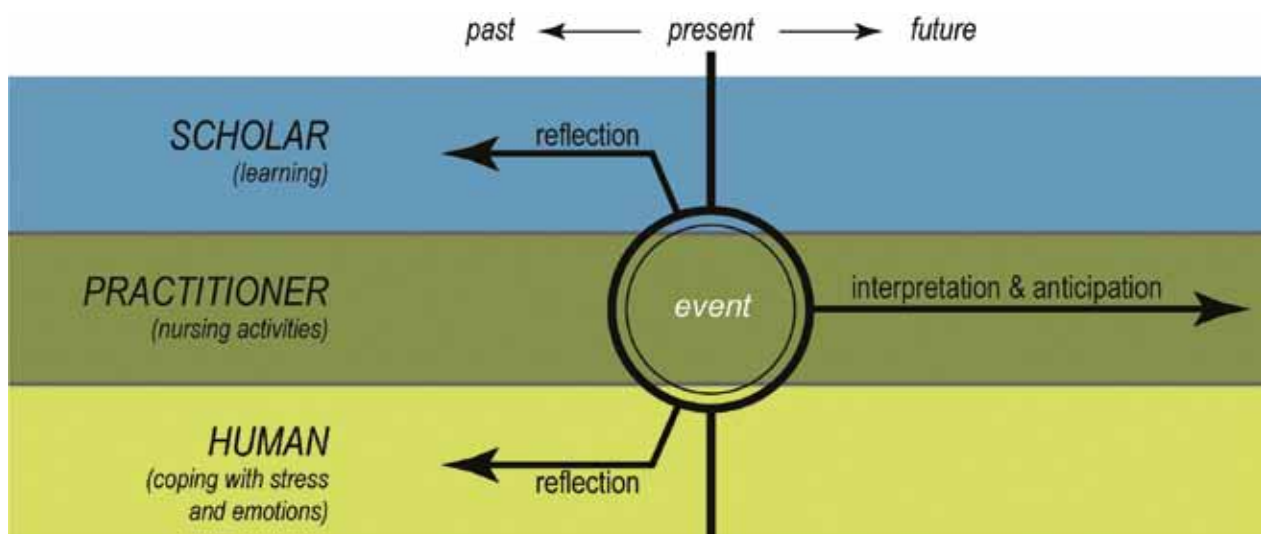


Figure 1. Schematic representation of the different roles an ICU nurse fulfils (Melles, 2011)

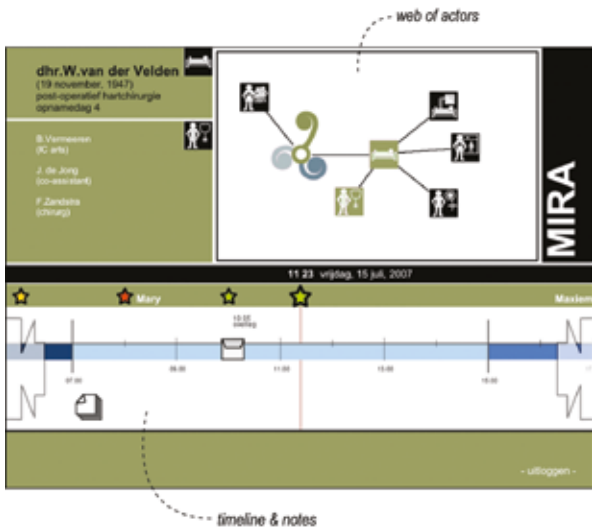


Figure 2. Screenshot of the prototype in practitioner mode (in Dutch), illustrating the functions 'web of actors' (upper part) and 'timeline and notes' (lower part). The web of actors (physicians, equipment, patient relatives, etc.) and the timeline visualize the actual work environment of the nurse. The timeline shows one 8-hour shift and can be scrolled backward (left) or forward in time to see past or future shifts

situation can be compared with the data measured at that same moment. In this way, a learning situation is created, comparing the subjectively experienced situation with objective data from the same situation.

Function 4: Human mode - Perception of the shift (figure 4)

The function chosen to explore the possibilities of supporting the human role is a personal diary. After each shift the nurse can fill in whether he or she felt pleasantly calm, unpleasantly calm, pleasantly stressed or unpleasantly stressed by choosing an emotion icon (based on studies by Desmet, 2002). In the personal diary this emotion icon is displayed for each shift. Also displayed are the coloured stars indicating the nurse's assessment of the condition of the patient in her role as scholar (see function 3), and whether it was a day, evening or night shift. This provides a rough indication of the context of a shift, giving the nurse the means by which to relate her emotional well-being to the actual circumstances during a shift.

Procedure

The interview began with an explanation of the goal of the study (i.e., eliciting responses and ideas for future nursing informatics applications). The interviewer demonstrated the functions. Participants were then asked whether they considered the demonstrated function to be useful or not and why. When the function was considered to be useful they were asked how and when they would use it. They were encouraged to think about other situations in which they could use the particular function or about elaborations of the function. Using this procedure, a form of participa-



Figure 3. Screenshot of the prototype (in practitioner mode) preparing the scholar mode (translated from Dutch), illustrating the function 'assessment of the condition of the patient'. The nurse assesses a patient's current condition by choosing a star (upper part) indicating a case requiring routine, vigilant or emergency care (based on Groen, 1995). At a later moment in time, this snapshot of the situation can be compared with the objective data measured at the same moment, thereby creating a learning experience

tive design was adopted during the interview. The interview took place at the ICU department where the participant worked. Due to tight ICU work schedules each interview lasted about 15 minutes max.

Analysis

Transcripts of all interviews were made. Each function was assessed in terms of whether or not the participant considered it to be useful. Situations in which the participant indicated that the function could be useful if some changes were made to the current implementation were marked as



Figure 4. Screenshot of the prototype in human mode (translated from Dutch), illustrating the function 'perception of the shift'. The nurse can indicate how (s)he perceives the shift by choosing a face (upper part left) corresponding with her (his) mood: pleasantly calm, pleasantly stressed, unpleasantly calm or unpleasantly stressed (based on Desmet, 2002)

Table 1. Number of participants who assessed the different prototype functions in general as useful, not useful, or 'having potential'. The denominator indicates the number of participants who responded to the specific functions

Prototype mode and function	Useful	Potential	Not useful
<i>Practitioner:</i>			
Web of actors	13/16 (81%)	1/16 (6%)	2/16 (13%)
Timeline and notes	15/15 (100%)	0/15 (0%)	0/15 (0%)
<i>Scholar:</i>			
Assessment of the patient	9/17 (53%)	4/17 (23,5%)	4/17 (23,5%)
Human			
Perception of the shift	8/16 (50%)	4/16 (25%)	4/16 (25%)

'potential'. Remarks about how, why, or when the function would - or would not - be used were divided into three groups, each with a specific relevance to product design: (1) the perceived added value of the function; (2) suggestions for elaboration of the function; (3) negative remarks about the function. All remarks were then grouped by topic. A total of 23 topics emerged, resulting in 23 design implications. For a more detailed description of the procedure and analysis, see Melles e.a., 2010).

Results

Usefulness of the functions

Table 1 shows the participants' assessments of the four different functions. The two practitioner-related functions were considered to be useful by most of the participants. Both functions mainly triggered reactions about how they would be used (perceived added value, see table 2). The functions related to the scholar and human roles elicited more doubt and discussion. One-quarter of the participants indicated that both functions have potential, but they questioned the current implementation. Another quarter assessed both functions as not useful. They indicated that they found it threatening to share a personal assessment with a computer because management can have access to this information and use it when evaluating staff. Even though the interviewer suggested that certain information would be confidential, some participants were not confident that it would not be used by their managers.

Usefulness of prototyping

Table 2 shows the number of design-relevant remarks (i.e., added value, suggestions for other use and perceived negative impact) per function. A total of 116 remarks were made by the 17 participants, which means an average of nearly 7 design relevant remarks per participant. Based on these results we conclude that the prototype does trigger discussion and encourages nurses to participate in the process with the designer.

Design implications

Table 3 lists the 23 design implications that emerged from the assessment of the four functions. Although the implications are based on remarks made with reference to the prototype, we expect that the findings are generic and also applicable to other applications. In the following a selection of design implications will be discussed per function. The codes between brackets in the text refer to the numbering of the design implications in table 3.

Practitioner mode - Web of actors

As a main added value of the web of actors function the participants mentioned that it provides a convenient arrangement of information generated by their working situation, something which most current patient data management systems lack. The actors were considered to reflect an ICU working domain appropriately by all participants. The participants foresee using this survey for two reasons: (1) as checklist (A2); and (2) as a way to retrieve

Table 2. Number and percentages of design-relevant remarks made per function

Prototype mode and function	Remarks about...			Total
	Perceived added value	Suggestions for other uses	Perceived negative impact	
<i>Practitioner:</i>				
Web of actors	17 (15%)	5 (4%)	3 (3%)	25 (22%)
Timeline and notes	28 (24%)	6 (5%)	1 (1%)	35 (30%)
<i>Scholar:</i>				
Assessment of the patient	10 (9%)	9 (8%)	10 (8%)	29 (25%)
Human				
Perception of the shift	8 (7%)	12 (10%)	7 (6%)	27 (23%)
Total	63 (54%)	32 (27%)	21 (18%)	116 (100%)

**SAMEN
STERKER
DOOR
INTEGRATIE**

HAAL DEZE POSTER UIT HET TIJDSCHRIFT EN HANG 'M OP OF GEEF 'M AAN
IEMAND ANDERS DIE INTERESSE HEEFT IN ERGONOMIE. VEEL KIJKPLEZIER
GEWENST!

SAMEN STERKER DOOR INTEGRATIE

Nederlandse Vereniging voor Ergonomie (NVvE)

De Nederlandse Vereniging voor Ergonomie is de belangenorganisatie van ergonomisch geïnteresseerd Nederland.

www.ergonoom.nl

Register ergonomen Nederland (ReN)

Register ergonomen Nederland is de beroepsvereniging van Europees geregistreerde ergonomen.

www.register-ergonomen.nl

Stichting Registratie ergonomen (SRe)

De Stichting is opgericht om kwaliteitsgaranties te bieden middels de registraties in het register van CREE, bewaken gedragsregels, arbitrage bij klachten of conflicten in het werk.

www.registratie-ergonoom.nl

Stichting Ergonomie-Onderwijs (StEO)

De Stichting is gericht op vergroting van de kennis en kunde op het gebied van ergonomie door het tot stand brengen en up to date houden van een overzicht van onderwijs in ergonomische onderwerpen.

Ergonomie is belangrijk voor Nederland en mag betrouwbare naam en één loket. De besturen van de ReN, NVvE, SRe en 'Ergonomics' ter harte. Ze willen bereiken dat ergonomische organisaties in Nederland. Het is immers een onmiskenbaar feit dat deze diensten. De gezamenlijke besturen hebben een concreet voorstel te maken voor integratie. Deze poster legt uit wat er gaat gebeuren, hoe u kunt bijdragen.

START

De commissie start met de analyse en eventueel creatie van een plan voor integratie

MEETING 1
commissie

MEETING 2
commissie

APRIL 2013

IDEEËN VOOR DE INTERNE STRATEGIE

Meer leden verkrijgen (en Eur.Erg's)

Professionele opleidingstrajecten beschikbaar stellen (overzicht, beschrijving beroepen, bevorderen (master)opleidingen, adviseren bij registratie, bevorderen stagemogelijkheden)

Tweejaarlijks congres organiseren voor het presenteren van (wetenschappelijke) ontwikkelingen op het gebied van Human Factors & Ergonomics

Workshops voor verdieping organiseren

Het vakgebied professionaliseren en ergonomie-professionals helpen bij het uitdragen van de (deels nieuwe) visie en identiteit

Een programma voor netwerken en intervisie beschikbaar stellen
Standaarden en richtlijnen helpen ontwikkelen en verbeteren

er op de kaart worden gezet, met één gezicht, één aansprekende
SRe en StEO nemen de adviezen uit de publicatie 'The Future of
omie een vast onderdeel wordt van de bedrijfsvoering van
baar aspect van het ontwerp van producten, systemen en
nmissie samengesteld, die de opdracht krijgt een advies en een
ratie en de uitwerking van de (interne en externe) strategie.
nt bijdragen en wanneer het voorstel aan u wordt voorgelegd.

MEETING 3
commissie

PLAN VOOR INTEGRATIE

*Dit bevat:
advies voor organisatie,
advies voor naam,
uitwerking interne
strategie,
uitwerking externe
strategie*

OKTOBER

BESLUIT

*door leden en
besturen van de
NVvE
ReN
SRe
StEO*

DECEMBER

IDEEËN VOOR DE EXTERNE STRATEGIE

Centrale vertegenwoordiging creëren naar overheid en bedrijfsleven

Deelnemen aan nationale en internationale bijeenkomsten over Human Factors & Ergonomics (HFE)

Bijdragen aan maatschappelijke discussies over de rol van HFE

Instellen van en/of zitting nemen in organisaties bij vraagstukken over HFE

Promoten van de toegevoegde waarde van HFE bij overheid, bedrijfsleven en maatschappij

Partnership aangaan met relevante instellingen om onderzoek en innovatie van HFE te stimuleren

Publicaties gericht op HFE uitgeven en meewerken aan realisatie (en verspreiding)

De belangen van leden van de vereniging bij overheid en bedrijfsleven representeren

KLANKBORDGROEP

*Mensen die graag meedenken,
kunnen zich aanmelden als klankbordlid.
De klankbordleden voeden de commissie
met schriftelijke adviezen.*

COMMISSIE



ERNST KONINGSVELD

ervaring en kennis op het
gebied van statuten en
bestuurlijke structuren



INGEBORG GRIFFIOEN

hoofdredacteur Tijdschrift
voor Ergonomie



PAUL SETTELS

vertegenwoordiger
van Stichting Registratie
ergonomen (SRe)



NIELS DE GROOT

namens Register
ergonomen Nederland
(ReN) en namens Stichting
Ergonomie-Onderwijs



BAS VAN DER DOELEN

mede-auteur van
'The Future of Ergonomics'

Poster nr. 5: Samen sterker door integratie
Uitgave van het Tijdschrift voor Ergonomie
Verschenen in nummer 1 van jaargang 38

extra information about the different actors in the working environment (A5), for example maintenance information for the equipment used. An interesting suggestion for another use of the function is to view the patient's condition from the perspective of another discipline (such as the physician) by clicking on an actor icon (B7). This may provide a valuable learning experience.

Practitioner mode – Timeline and notes

The main added value of the timeline as noted by the participants is its reminder function, providing support to anticipate tasks (A1). An interesting comment about the timeline is that it shows the context within which tasks have to be performed (A9). Current task lists often show only the tasks that have to be done, sometimes even only the task that has to be performed at that very moment. Making the context of a task explicit in some way, clarifies why a certain task has to be performed. This contextuality can contribute to patient safety, for example, by allowing the nurse to check whether a medication is appropriate.

Scholar mode - Assessment of the condition of the patient

All participants considered the categorisation of patients into cases requiring routine, vigilant and emergency care to be appropriate. Two participants described recording personal assessments of the patient's condition as a way of making the intuition of nurses explicit (A8). This function can be used, for example, to back up the nurse's opinion about a patient when communicating with physicians (B1), or be included in patient assessment tools (B2), as suggested by five participants. Three participants find it threatening to share a personal assessment with a computer because management can have access to this information (C2) and use it when evaluating staff.

Human mode - Perception of the shift

The categorisation used in the human mode to assess a shift (pleasantly calm, pleasantly stressed, unpleasantly calm, unpleasantly stressed) was recognised and considered to be appropriate by all participants. The main added value of this function is that it acknowledges the emotional load of ICU nursing (A6). A suggestion for another potential use of this function is to couple the (personal) perception of the shift to the (personal) assessment of the condition of the patient (B2). In this way it can provide a more accurate picture of the patient than current patient assessment tools do. Routine cases can be very labour intensive because they need a lot of psycho-social attention, which is not measured with the current tools.

Conclusions

This study demonstrates the potential for implementing the roles of practitioner, scholar and human in daily digital

support systems for ICU nurses. The requirements for support in all three roles should be considered for each task.

This study also demonstrates that using a prototype is a useful strategy for encouraging medical practitioners to participate in the early phase of the product development process. Discussing functions through an interactive prototype provides the product developer with insights about perceptions of added value and the negative impact of ideas in a relative short time. It also triggers suggestions from the participants about other uses, hence generating a participative design approach between product developer and medical practitioner. In addition, medical practitioners are given an idea of the extent of technological possibilities. They are encouraged to critically consider their own work situation and what they might expect from future systems supporting their work. This is particularly important with the current regulations concerning early user involvement in the product development process and post marketing surveillance.

References

- Desmet, P.M.A. (2002). *Designing emotions*. Delft: Delft University of Technology.
- Groen, M.A.H. (1005). *Technology, work and organisation: a study of the nursing process in intensive care units*. Maastricht: Rijksuniversiteit Limburg.
- Holmquist, L. E. (2005). Prototyping: generating ideas or cargo cult designs? *Interactions*, 12(2), 48-54.
- Melles, M., Freudenthal, A., Bouwman, C.A.H.M., Snijders, C.J., de Ridder, H. (2010). Coping with different roles in intensive care nursing: design implications for digital support. *Quality and Safety in Health Care*, 19 (Suppl 3), i36-i41.
- Melles, M. (2011). *Role-based support for intensive care nursing. A designer's perspective*. Delft: Delft University of Technology.

Samenvatting

Binnen ziekenhuisorganisaties neemt de bewustwording toe dat ook niet-klinische vaardigheden, zoals samenwerken, het organiseren van je werkzaamheden en omgaan met stress, een belangrijke bijdrage leveren aan de kwaliteit van patiëntenzorg. Er zijn echter nog weinig producten die medisch personeel ondersteunen in deze taken. Het doel van deze studie is om te onderzoeken hoe digitale informatiesystemen deze ondersteuning kunnen bieden. Intensive care-verpleegkundigen zijn geïnterviewd aan de hand van een interactief prototype waarin mogelijke functies zijn geïmplementeerd. Uitgangspunt van het ontwerp is dat een verpleegkundige verschillende rollen aanneemt tijdens het werk en dat deze rollen verschillende niet-klinische vaardigheden vragen. Deze studie resulteert in een set ontwerprichtlijnen voor het ondersteunen van medische professionals in hun dagelijkse niet-klinische taken. Daarnaast illustreert deze studie hoe een prototype ingezet kan worden om een participatieve ontwerpaanpak te faciliteren en zo meer inzicht te krijgen in de werkwijzen van de doelgroep.

Table 3. The 23 design implications that emerged from grouping the remarks made by ICU nurses during the prototype study. For each implication the number of participants who made remarks regarding that implication is shown, divided into the four functions. An empty cell means that no remarks were made

Design relevance		Design implication		Practitioner		Scholar	Human
				Web of actors	Timeline	Assessment of patient	Perception of shift
A	Perceived added value of the function	1	The function provides insight into future tasks, hence providing support for anticipating tasks		13		
		2	The function serves as a checklist for fully comprehending the work situation	11	2		
		3	The function makes the personal work process explicit, yielding a personal learning experience		2	6	4
		4	The function provides the possibility of reflecting on a chain of events, yielding a learning experience		7	2	
		5	The function provides additional, easy to retrieve information about each actor in the working environment	6			
		6	The function acknowledges the emotional load of nursing				4
		7	The function provides the possibility of personalizing the timeline using notes		3		
		8	The function makes the nurses' intuition concrete, formalizing intuitive patient assessments			2	
		9	The function provides insight into the context of tasks and to why certain tasks are needed, thereby improving safety		1		
B	Suggestions for other uses of the function	1	Use this function during formal team evaluations to discuss (emotion-related) issues			2	6
		2	Include this function in patient assessment tools for management purposes, in particular to assess the degree of care			5	1
		3	Include this function in the shift handover	1	2	1	
		4	Include alterations of the medical policy in this function; differentiate between alterations and recurring tasks		4		
		5	Include this function in management tasks: how employees experience their work				3
		6	Use this function to visualize the care plan in context	2			
		7	Use this function as a training tool: Assess the patient from the perspective of another discipline and learn from this different opinion	2			
		8	Include this function in the personal digital portfolio for reflection				2
		9	Use this function to encourage nurses to develop views on medical policy			1	
C	Perceived negative impact of the function	1	The information provided by the function is unnecessary, because nurses know the information provided from memory or other sources	2		4	1
		2	The requested information can be (mis-)used by managers			3	3
		3	The use of technology is inappropriate			2	2
		4	Using the function is too cumbersome	1	1		
		5	The function has no added value, hence no incentive to use it			1	1



Statische houdingen tijdens levende-nierdonaties: de handgeassisteerde versus de laparoscopische aanpak

In 2010 ontvingen 865 Nederlanders die lijden aan chronisch nierfalen een nieuwe nier. Maar er wachten nog steeds 892 patiënten op een donornier en ongeveer 1275 dialysepatiënten sterven elk jaar.

Levende-nierdonatie lijkt een geschikte optie om het donortekort te verminderen. Hierbij staat een 'gezond' familielid (maar soms ook een anonieme donor) een nier af. In 2010 was 55% van de getransplanteerde nieren afkomstig van een levende donor. Aangezien deze gezonde donoren geen direct voordeel van de operatie ondervinden, moet hun veiligheid en daarmee dus ook de veiligheid van de operatie worden gewaarborgd.

Linda Wauben^{1,2,3}, Armagan Albayrak², Nienke Dols³, Richard Goossens², Jan IJzermans³

Informatie over de auteurs

Dr.ir. Linda Wauben^{1,2,3} is post-doc onderzoeker.
Dr.ir. Armagan Albayrak² is universitair docent.
Nienke Dols³, MD is chirurg in opleiding.
Prof.dr.ir. Richard Goossens² is hoogleraar Fysieke Ergonomie en Coördinator van het Healthcare Program.
Prof. Jan IJzermans³, MD is hoogleraar op het gebied van de transplantatiechirurgie, transplantatiechirurg en hoofd van de sector Transplantatiechirurgie.

¹ Technische Universiteit Delft, Afdeling BioMechanical Engineering, Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek & Technische Materiaalwetenschappen.

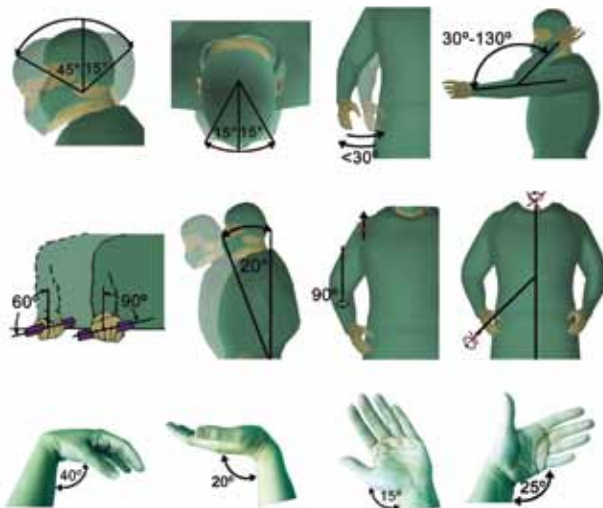
² Technische Universiteit Delft, Faculteit Industrieel Ontwerpen.

³ Erasmus Universitair Medisch Centrum, Afdeling Heelkunde.

Correspondentieadres

Dr.ir. Linda S.G.L. Wauben
Technische Universiteit Delft, Afdeling BioMechanical Engineering, Faculteit 3ME
Mekelweg 2
2628 CD Delft
t +31 (0)15 27 89315
f +31 (0)15 27 84717
l.s.g.l.wauben@tudelft.nl

De chirurgische benadering voor nierdonaties (donor nefrectomie) heeft zich ontwikkeld van een open aanpak naar eerst een mini-incisie en vervolgens een minimaal invasieve laparoscopische aanpak (Dols e.a., 2010b). Uit literatuur blijkt dat de minimaal invasieve aanpak de voorkeur heeft boven de open aanpak en mini-incisie-aanpak vanwege de voordelen voor de donor, zoals minder bloedverlies, kortere ziekenhuisopname, minder morfinegebruik en betere cosmetische resultaten (Kok e.a., 2006a; Kok e.a., 2006b). Uit een eerder onderzoek, uitgevoerd door het Erasmus Medisch Centrum, bleek echter ook dat de laparoscopische donor nefrectomie (LDN) duurder is voor het ziekenhuis en dat de LDN meer ervaring vereist van de operateur in vergelijking met mini-incisie-techniek (Kok e.a., 2006b). Daarom werd een alternatief voor LDN geïntroduceerd: de handgeassisteerde retroperitoneoscopische benadering (HARP). HARP combineert de controle, handvaardigheid en snelheid van een open operatie met de voordelen van LDN, zoals de retroperitoneale toegang (toegang vanuit de buikholte achter het buikvlies) en beperkt het chirurgisch trauma (Hanna e.a., 2001; Dols e.a., 2010c). Naast deze voordelen heeft de HARP ook een nadeel. Hoewel de HARP leidt tot een kortere operatietijd en dezelfde veiligheid in een geselecteerde groep patiënten, leidt HARP ook tot slechte lichaamshoudingen van het chirurgisch team tijdens de operatie (Dols e.a., 2010a). Slechte en oncomfortabele lichaamshoudingen, fysiek ongemak en klachten ontstaan wanneer lichaamshou-



Afbeelding 1. Neutrale zones van de verschillende lichaamsgebieden (Van Veelen e.a., 2002a)

gen zich buiten de ergonomische neutrale zones bevinden, zie afbeelding 1 (Wauben e.a., 2006; Van Veelen e.a., 2002a). Eerder onderzoek heeft aangetoond dat chirurgen tijdens laparoscopische operaties en handgeassisteerde operaties met name fysiek ongemak ondervinden in de nek, schouders en rug. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door statische houdingen (Hanna e.a., 2001; Dols e.a., 2010c; Wauben e.a., 2006; Manasnayakorn e.a., 2008; Szeto e.a., 2009; Albayrak, 2008). Het doel van deze studie is om de HARP en LDN te onderzoeken vanuit het ergonomisch oogpunt van de operateur.

Materiaal en methode

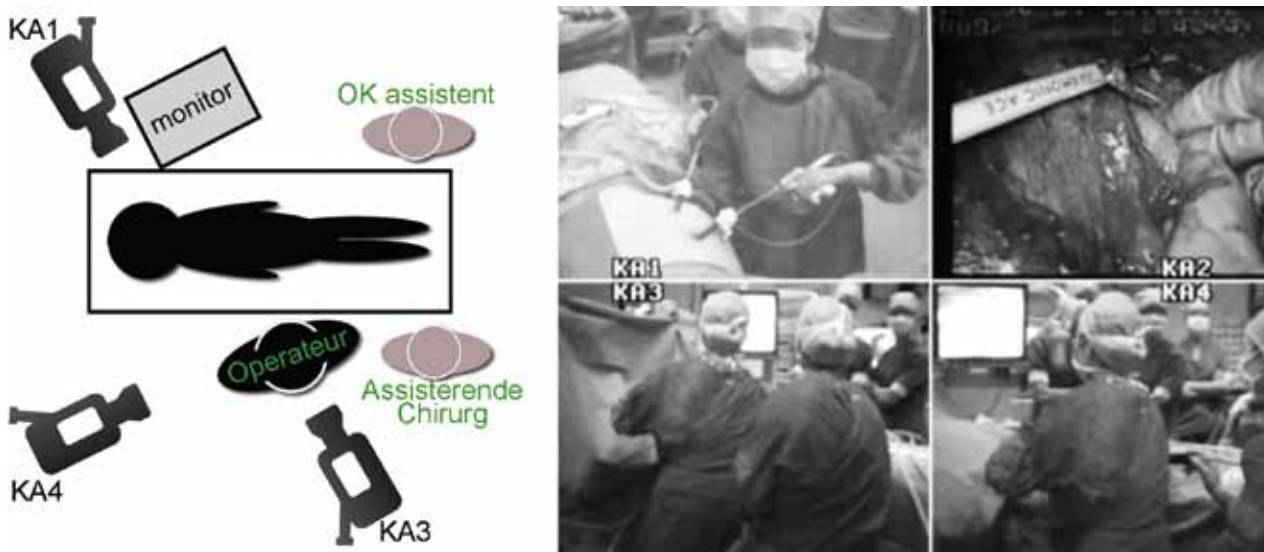
Vier HARP- en vier LDN-operaties werden geobserveerd en opgenomen vanuit drie posities in de operatiekamer (OK) van het Erasmus Universitair Medisch Centrum (EMC) Rotterdam. Het onderzoek maakte deel uit van een 'randomi-

zed controlled trial' (RCT) met als doel het vaststellen van de beste en veiligste chirurgische aanpak (LDN of HARP) voor de donoren (Dols e.a., 2010a). De camera's werden achter, voor en naast de operateur geplaatst (zie afbeelding 2). Tevens werd het beeld van de endoscoop (het instrument om in de buikholte te kijken) opgenomen om de fase van de operatie te kunnen bepalen (camera KA2 – afbeelding 2). De beelden werden gecombineerd tot één split screen. Tijdens de operatie annoteerde een MSc-student Industrieel Ontwerpen van de TU Delft de statische lichaamshoudingen buiten de neutrale zones die 10 seconden of langer duurden. Hoewel een statische houding gedefinieerd is als langer dan 4 seconden (Peereboom e.a., 2011), bleek *observeren* van 4 seconden te kort en is gekozen voor 10 seconden.

Na afloop van iedere operatie werd de operateur gevraagd of en in welke mate hij/zij lichamelijk ongemak ervoer in schouders, nek, ellebogen, polsen en torso/rug met behulp van een 10-punts Likert-schaal (1 = geen pijn, 10 = ernstige pijn).

De opnames (met split screen) werden geanalyseerd door twee onderzoekers (L. Wauben en A. Albayrak) met behulp van het softwareprogramma Utilius VS geavanceerde Video Information System, versie 4.2.1 door CCC Campus-Computer-Center GmbH Leipzig. Hierbij werd alleen het endoscopische gedeelte van de operatie geanalyseerd: vanaf het eerste moment dat de endoscoop het lichaam in ging totdat de endoscoop niet meer gebruikt werd. Voorafgaande aan de analyses werd één HARP en één LDN door beide onderzoekers geanalyseerd om overeenstemming in de beoordeling te bereiken.

De tijdsduur van de statische lichaamshoudingen van de operateur (langer dan 10 seconden) buiten de ergonomische neutrale zones werd gescoord voor de lichaamsregio's schouder, nek, ellebogen, polsen en torso/rug. De houdingen werden vastgesteld op basis van visuele waarneming van de drie aanzichten. De tijdsduren werden ingedeeld in



Afbeelding 2. Cameraposities en output split screen



Afbeelding 3. Lichaamshoudingen operateurs. Rood = slechte houding, paars is extreem slechte houding

drie categorieën: 'goed' = binnen de neutrale zones, 'slecht' = grenzend aan de neutrale zones en 'extreem slecht' = ver buiten de neutrale zones.

Resultaten

Drie operateurs namen deel aan het onderzoek:

- subject 1: man, lengte 183 cm, 1x HARP, 1x LDN;
- subject 2: vrouw, lengte 170 cm, 1x HARP, 1x LDN;
- subject 3: vrouw, lengte 160 cm 2x HARP, 2x LDN.

Afbeelding 3 toont de (extreem) slechte lichaamshoudingen van de operateurs tijdens het endoscopische gedeelte van de operatie. Om een visueel beeld van de lichaamshoudingen te geven, zijn de schouder-, elleboog- en polsgerichten met elkaar verbonden.

Afbeelding 4 toont de totale tijd van het endoscopische gedeelte van de operatie verdeeld in drie ergonomische

categorieën, 'goed', 'slecht' en 'extreem slecht' voor de verschillende lichaamsdelen.

De resultaten laten zien dat de endoscopische operatieduur van de HARP varieert van 1u04 tot 1u32. Voor LDN varieert deze tijd van 1u27 tot 3u02.

Bij de HARP nemen de operateurs langer een slechte en extreem slechte lichaamshouding aan dan bij de LDN. De lichaamshouding bij de HARP kenmerkt zich met name door een gedraaide torso en een opgetrokken schouder en elleboog aan de kant die het laparoscopische instrument bedient.

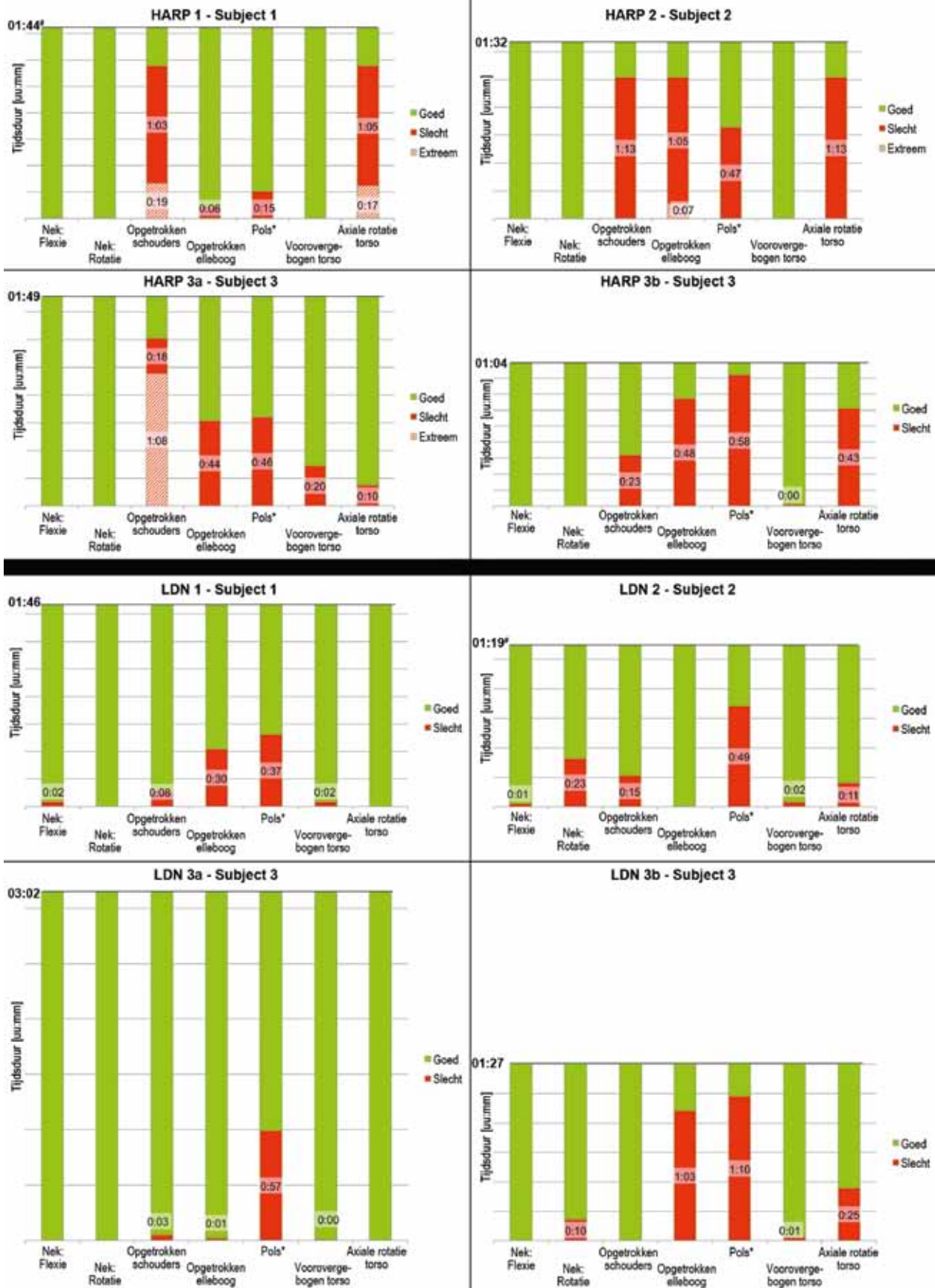
Bij de LDN leunt de operateur met zijn/haar romp vaak tegen de tafel. Bij LDN2 en LDN3b staat de monitor niet recht voor de operateur en moeten zij haar hoofd roteren. Bij de LDN wordt met name de pols lang buiten de neutrale zones gehouden.

Afbeelding 5 toont de subjectieve pijnscores (1 = geen pijn, 10 = ernstige pijn) van het lichamelijk ongemak van de operateur. De gemiddelde score voor comfort ligt bij de HARP systemisch hoger dan bij LDN. De gemiddelde scores per lichaamsgebied voor de HARP variëren van 2,3-6,8 en voor de LDN van 1,8-4,0.

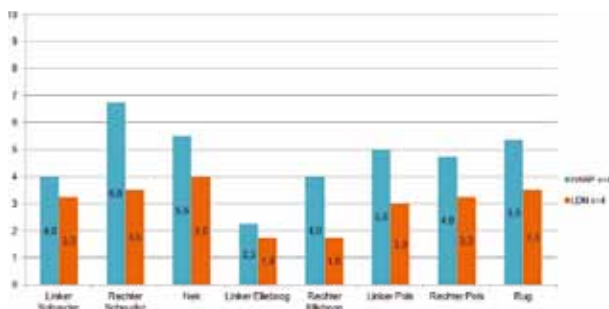
Discussie

Het doel van deze studie was om de HARP en LDN te onderzoeken vanuit het ergonomisch oogpunt van de operateur. De resultaten laten zien dat de endoscopische operatieduur van de HARP niet significant verschilt van de LDN zoals gesuggereerd wordt in andere studies (maar het zijn kleine aantallen in deze studie) (Dols e.a., 2010c). Opmerkelijk was dat LDN3a veel langer duurde dan de andere LDNs (3u02 versus 1u19-1u46). De oorzaak hiervan was de complexe buikanatomie van de patiënt. Deze langere operatieduur resulteerde ook in krampen in de hand/pols van de operateur (57 minuten een slechte houding van de pols, aangegeven in de vragenlijst).

Tijdens de HARP bevonden de schouders zich vaker buiten de ergonomische neutrale zones dan bij de LDN. De langere operateur liet de schouder aan de handpoort vaker zakken en de kortere operateur had omgekeerd de neiging de schouder aan de laparoscopische instrument kant op te trekken. Het lijkt erop dat de werkhogte (omvang patiënt in combinatie met tafelhoogte) en het gebruik van de lange laparoscopische instrumenten deze slechte lichaamshoudingen veroorzaken. Vergelijking van HARP3a en HARP3b laat ook zien dat verschillende lichaamslengtes binnen het chirurgische team bijdragen aan de slechte lichaamshoudingen. Tijdens HARP3a opereerde een kleinere operateur (160 cm) met een langere assistent en werd de operatietafel aangepast aan de lichaamslengte van de assistent. Voor de operateur was dit te hoog, wat leidde tot extreem slechte houdingen van de schouder gedurende 1u06. Tijdens HARP3b werkte dezelfde kleinere operateur samen met een kleinere assistent wat resulteerde in een lagere hoogte van de operatietafel. Hierdoor waren de schouders van de ope-



Afbeelding 4. Totale tijdsduur endoscopische gedeelte en tijdsduur 'goede', 'slechte' en 'extreem slechte' lichaamshoudingen per operatie



Afbeelding 5. Subjectieve pijnscore (1 = geen pijn, 10 = ernstige pijn) in de verschillende lichaamsgebieden

rateur minder vaak buiten de ergonomische neutrale zones dan tijdens HARP3a. Ook werden hier geen extreem slechte houdingen van de schouder gezien.

Naast deze lichaamslengtegerelateerde problemen, staat de operateur tijdens de HARP langer met een getordeerde torso dan tijdens de LDN. Dit wordt veroorzaakt door toegangslocatie van de buikholte; de handpoort versus de instrumentenpoort. Tijdens de LDN bevindt zich de pols echter langer buiten de ergonomische neutrale zones. Deze slechte polshouding wordt met name veroorzaakt door compensatie voor het lange laparoscopische instrument. Ook de handgreep van het instrument, de grootte van het handvat en de kabel aan de achterzijde van de elektrochirurgische instrumenten beïnvloeden de houding van de operateur, wat overeenkomt met de literatuur (Manasnayakorn e.a., 2008; Manasnayakorn e.a., 2009; Van Veelen e.a., 2002b).

De HARP combineert de controle, vaardigheid en snelheid van handgeassisteerde chirurgie met de voordelen van LDN, inclusief retroperitoneale toegang en verminderd chirurgisch trauma. Maar de gemiddelde subjectieve pijnscores voor de HARP zijn systematisch hoger dan voor de LDN. De HARP wordt dus *ervaren* als minder comfortabel en leidt in de meeste lichaamsgebieden ook tot slechtere houdingen. Dit is een groot nadeel voor het chirurgische team.

Deze studie richtte zich op de lichaamshoudingen van de operateur. Echter, de assistenten en operatieassistenten worden vaak ook gedwongen tot onergonomische houdingen. Toekomstige studies moeten dan ook gericht zijn op de houdingen van het hele chirurgisch team. Een andere beperking van deze studie was dat alleen houdingen van het bovenlichaam geobserveerd werden. Uit deze studie bleek dat de operateurs vaak balanceren op één voet om de andere voet te ontlasten. Ook gaf een aantal operateurs aan tevens ongemak te ondervinden in hun knieën. Daarom is het wenselijk in toekomstige studies ook de houdingen van het onderlichaam te bestuderen. Dit vergt wel een andere video set-up, aangezien dit vaak lastig te filmen is als gevolg van de steriele lakens.

Referenties

- Albayrak, A. (2008). *Ergonomics in the Operating Room*. Delft: Delft University of Technology.
- Dols, L.F., Kok, N.F., Terkivatan, T., Tran, T.C., d'Ancona, F.C., Langenhuisen, e.a. (2010a). Hand-assisted retroperitoneoscopic versus standard laparoscopic donor nephrectomy: HARP-trial. *BMC Surgery*, 10(11).
- Dols, L.F., Kok, N.F., Ijzermans, J.N. (2010b). Live donor nephrectomy: a review of evidence for surgical techniques. *Transplant International*, 23(2):121-30.
- Dols, L.F., Kok, N.F., Terkivatan, T., Tran, K.T., Alwayn, I.P., Weimar, W. e.a. (2010c). Optimizing left-sided live kidney donation: hand-assisted retroperitoneoscopic as alternative to standard laparoscopic donor nephrectomy. *Transplant International*, 23(4), 358-63.
- Hanna, G.B., Elamass, M., Cuschieri, A. (2001). Ergonomics of hand-assisted laparoscopic surgery. *Semin Laparosc Surg*, 8(2):92-5.
- Kok, N.F., Alwayn, I.P., Tran, K.T., Hop, W.C., Weimar, W., Ijzermans, J.N. (2006a). Psychosocial and physical impairment after mini-incision open and laparoscopic donor nephrectomy: A prospective study. *Transplantation*, 82(10), 1291-7.
- Kok, N.F., Lind, M.Y., Hansson, B.M., Pilzecker, D., Mertens zur Borg, I.R., e.a. (2006b). Comparison of laparoscopic and mini incision open donor nephrectomy: single blind, randomised controlled clinical trial. *BMJ*, 333(7561), 221.
- Manasnayakorn, S., Cuschieri, A., Hanna, G.B. (2008). Ideal manipulation angle and instrument length in hand-assisted laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy*, 22(4), 924-9.
- Manasnayakorn, S., Cuschieri, A., Hanna, G.B. (2009). Ergonomic assessment of optimum operating table height for hand-assisted laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy*, 23(4), 783-9.
- Nierstichting. 2012 [cited 2012 October 10]. Available from: <http://www.nierstichting.nl/nieren/onzenieren/feiten-en-cijfers>.
- Peereboom, K.J., Langen, N.C.H.D. (2011). *Handbook Physical Strain* [in Dutch: Handboek Fysieke Belasting]. Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Szeto, G.P., Ho, P., Ting, A.C., Poon, J.T., Cheng, S.W., Tsang, R.C. (2009). Work-related musculoskeletal symptoms in surgeons. *Journal of occupational rehabilitation 2009*, 19(2), 175-84.
- Van Veelen, M.A., Kazemier, G., Koopman, J., Goossens, R.H., Meijer, D.W. (2002a). Assessment of the ergonomically optimal operating surface height for laparoscopic surgery. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques*, 12(1), 47-52.
- Van Veelen, M.A., Meijer, D.W., Goossens, R.H.M., Sniijders, C.J., Jakimowicz, J.J. (2002b). Improved usability of a new handle design for laparoscopic dissection forceps. *Surgical Endoscopy*, 16(201-7).
- Wauben, L.S., Van Veelen, M.A., Gossot, D., Goossens, R.H. (2006). Application of ergonomic guidelines during minimally invasive surgery: a questionnaire survey of 284 surgeons. *Surgical Endoscopy*, 20(8), 1268-74.

De fysieke belasting van chirurgen tijdens laparoscopische chirurgie

Laparoscopie is een minimaal ingrijpende operatiemethode in de buikholte waarbij de chirurg met een endoscoop de buikholte kan inspecteren. Door een drastische afname van de hoeveelheid schade aan de buikwand ten opzichte van open chirurgie heeft de patiënt veel voordeel van deze techniek. Chirurgen daarentegen lijken te worden blootgesteld aan een hogere fysieke belasting.

Chantal Alleblas MSc BEng

Informatie over de auteur

VU onderzoeksinstituut MOVE te Amsterdam in samenwerking met Ziekenhuis Gelderse Vallei te Ede. Afgestudeerd per januari 2013 aan de Faculteit der bewegingswetenschappen, afstudeerrichting: Health. Momenteel werkzoekend.

Correspondentieadres

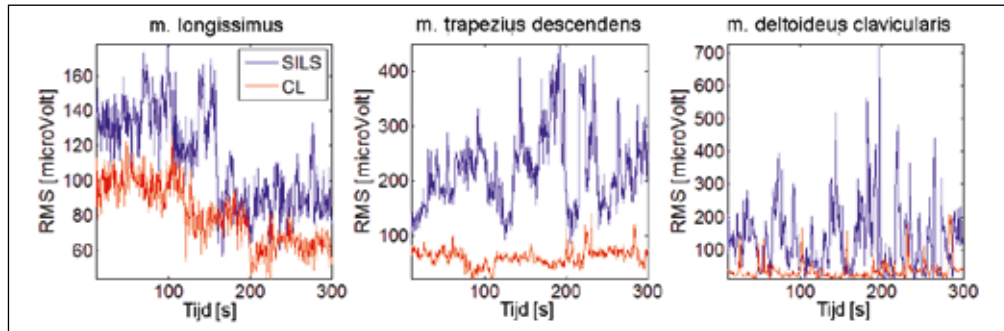
chantal.alleblas@gmail.com

Subjectief ervaren vermoeidheid en fysieke ongemakken in rug, nek en schouders zijn in eerdere onderzoeken al vastgesteld. Sinds kort wordt er een nieuwe vorm van laparoscopisch opereren toegepast: 'single-incision laparoscopic' (SIL). Waar conventionele laparoscopie (CL) wordt uitgevoerd via drie tot vijf incisies, wordt bij SIL geopereerd door slechts één enkele incisie bij de navel. In deze incisie wordt een toegangspoort geplaatst waardoor de chirurg naast de endoscoop zijn twee operatie-instrumenten kan doorvoeren. De schade aan de buikwand is met de enkele incisie nog verder gereduceerd. Echter, er is nog geen objectieve informatie over de mogelijke verschillen in fysieke belasting voor de chirurg tussen SIL en CL. De centrale vraag in deze pilotstudy betreft dan ook: wat is het verschil in fysieke belasting op spierniveau voor een chirurg tussen SIL en CL?

Aan dit onderzoek hebben tien proefpersonen (zes chirurgen en vier chirurgen in opleiding) meegedaan. Er is gebruik gemaakt van een laparoscopische oefenbox (afbeelding 1). De proefpersonen werd gevraagd hierin twee series, elk bestaande uit drie taken, uit te voeren (afbeelding 2). De ene serie volgens de conventionele manier, de andere via de SIL-methode. De drie taken werden in vaste volgorde, achter elkaar, elk gedurende vijf minuten, uitgevoerd. Tussen de series zat een rustmoment van vijf minuten. De proefpersonen hebben voorafgaand aan de metingen de gelegenheid gekregen zich bekend te maken met de taken. Tijdens het uitvoeren van de taken is de spieractiviteit van acht verschillende spieren (tabel 1) in de regio rug, hals en bovenste extremiteiten bilateraal gemeten met behulp van een 16-kanaals PORTI EMG acquisitiesysteem. De subjectief ervaren belasting is gemeten met behulp van de Borg CR10-schaal en de lokaal-ervaren-ongemakkenlijst. Daarnaast zijn video-opnamen gemaakt van de uitvoering van



Afbeelding 1. Laparoscopische oefenbox



Afbeelding 3. De gefilterde en bewerkte EMG-signalen (RMS-profielen) van de rechter m. longissimus, m. trapezius pars transversus en m. deltoideus pars clavicularis van een proefpersoon tijdens het uitvoeren van taak twee via de SIL methode (blauw) en CL methode (rood)

iedere taak. Om een schatting te kunnen maken in hoeverre de resultaten te vertalen zijn naar de werkelijkheid zijn er ook metingen gedaan in de operatiekamer (OK) tijdens een SIL- en een CL-ingreep. Alle EMG-bestanden zijn verwerkt en geanalyseerd met behulp van geschreven protocollen in het softwareprogramma MATLAB 2010.

De spieractiviteit tijdens SIL is vergeleken met die tijdens CL. Het toepassen van SIL verhoogt de spieractiviteit significant in de rechter m. longissimus en de m. deltoideus pars clavicularis en de m. trapezius descendens bilateraal (zie afbeelding 3 voor een voorbeeld op individueel niveau). De m. trapezius pars transversus daarentegen laat een trend zien naar een verlaagde spieractiviteit tijdens SIL. Er zijn geen verschillen gevonden in spieractiviteit van spieren van de bovenste extremiteiten. Deze resultaten werden bevestigd door de metingen in de OK. Op basis van regressieanalyses van zowel de amplitude als de frequentie van het bewerkte EMG signaal, zijn er geen aanwijzingen gevonden voor het optreden van spiervermoeidheid. Echter, er zijn veel inter-individuele verschillen gevonden in de temporele veranderingen in spieractiviteit.

Op grond van de gevonden verschillen in spieractiviteit kan worden geconcludeerd dat het uitvoeren van SIL ten opzichte van CL de fysieke belasting van de chirurg verhoogt in de rug-, nek- en schouderregio. Hoewel op basis van de vragenlijsten geen verschil in lichamelijke vermoeidheid en lokaal ervaren ongemakken is geconstateerd in deze regionen, maakt eerder onderzoek hier wel melding van (Santos-Carreras, 2012; Wauben e.a., 2006). Het uitvoeren van SIL in plaats van CL zou deze klachten dus mogelijk kunnen verergeren.



Afbeelding 2. Drie verschillende taken uit de oefenbox

De significant verhoogde activiteit in de rechter m. longissimus, en de m. trapezius pars descendens en m. deltoideus pars clavicularis bilateraal komt overeen met de houding die geïnduceerd wordt tijdens SIL door de gekruiste-handtechniek. Dit is een methode om de contra-intuïtieve aansturing van de instrumenten, doordat zij elkaar kruisen bij de toegangspoort, tegemoet te komen. De restrictie van de enkele toegangspoort lijkt grotendeels te worden gecompenseerd vanuit een verdere anteflexie- en endorotatiestand in het schoudergewricht, met licht opgetrokken schouders tot gevolg.

Beide vormen van laparoscopisch opereren zijn laagintensief werk. Dat er geen aanwijzingen zijn voor het optreden van spiervermoeidheid kan komen door de relatief korte duur van de taken ten opzichte van een chirurgische ingreep, maar ook de regressieanalyses van de OK-metingen duiden niet op spiervermoeidheid. Echter, wanneer we het EMG in combinatie met de videobeelden nader bekijken zijn er wel degelijk tijdsegmenten waarin de spieractiviteit toeneemt, maar door abrupte veranderingen in lichaamshouding, waardoor de spieractiviteit binnen enkele seconden drastisch daalt, komt dit niet tot uiting in het totaalbeeld. Herhaalde metingen in de operatiekamer zouden een goede aanvulling vormen op dit onderzoek.

Tabel 1. De gemeten spieren

1	m. longissimus
2	m. trapezius pars descendens
3	m. trapezius pars transversus
4	m. deltoideus pars clavicularis
5	m. teres major
6	m. extensor carpi radialis
7	m. flexor carpi ulnaris longus
8	m. pollicis brevis

Referenties

- Santos-Carreras, L., Hagen, M., Gassert, R., Bleuler, H. (2012). Survey on surgical instrument handle design: ergonomics and acceptance. *Surgical innovation* 19(1), 50-59.
- Wauben, L.S.G.L., Veelen, M.A. van, Gossot, D., Goossens, R.H.M. (2006). Application of ergonomic guidelines during minimally invasive surgery: a questionnaire survey of 284 surgeons. *Surgical endoscopy* 20, 1268-1274.

Toegepast

Door Danielle Vosseveld

Toro kruiwagen

Ontwerp: vhp human performance i.s.m. Formixx en Matador BV

De markt voor kruiwagens is sterk gekrompen door de bouwcrisis. Daarnaast wordt ze overspoeld door goedkope Chinese kruiwagens. Om op deze markt te blijven concurreren vroeg Matador, Nederlandse fabrikant van onder andere kruiwagens, aan vhp om een gebruiksvriendelijk en innovatief ontwerp voor een kruiwagen, waar octrooi op kon worden aangevraagd.

Bij het ontwerpen van een kruiwagen is het moeilijk om het icoon los te laten. Het ontwerp is daarom vanuit de gebruiker beschouwd. Voor de deelfuncties van een ladingverplaatsingsmedium, zoals kruien, kiepen, laden en lossen, zijn de gezonde houdingen met mogelijke krachtuitoefeningen van de gebruiker in beeld gebracht. Op deze houdingen zijn diverse aansluitende oplossingen bedacht (morfologische matrix, afbeelding 1).

Bij het vooruit duwen van de last bleek een hogere greeplocatie nodig. Indien kruien toch nodig is, bijvoorbeeld op een steigerplank, is de oppakhoogte 65 cm in plaats van 50 cm bij bestaande kruiwagens, bij oppakken is de rugbelasting daardoor 15% lager. Bij kiepen is het gezonder als de gebruiker rechtop staat en niet voorover gebogen. Hij kan daarnaast minder kracht zetten bij reiken ver van het lichaam. Dit resulteerde in een lage set grepen met extra bocht, handig voor overpakken bij kiepen. Het ontwerp bestaat uit een stangenstelsel met twee handvatten per kant (afbeelding 2). De ruimte tussen de grepen is gebaseerd op een brede bouwvakker met handschoenen en winterjas.

Een logische oplossing bleek de toepassing van drie grote wielen. Het zware tillen van de last is daarmee vertaald naar het veel minder zware duwen. Ook drempels zijn hierdoor makkelijk te overbruggen. Voor alle handelingen is uitgegaan van een zo ideaal mogelijke houding en het optimaal kracht kunnen zetten. Daardoor bleek de Toro veel zwaarder beladen te kunnen worden.

De eerste concepten werden in de Nederlandse fabriek snel uitgewerkt tot prototypes (afbeelding 3). Het testen ging gepaard met snelle hands-on verbeterlagen, omdat een lasser uit de fabriek direct aanpassingen kon maken op basis van de resultaten. Deze combinatie, van ergonomisch ontwerpen en meten en meteen praktisch uitvoeren, bleek ideaal.

Het testen van de definitieve Toro, door fabrieksmedewerkers en ergonomen, vond plaats op een op de bouw gebaseerde hindernisbaan met stenen en steigerplanken. Dit liet de meerwaarde van het nieuwe ontwerp zien. Na een half uur testen met een gewone kruiwagen waren de meeste testpersonen vermoeid door het bukken, reiken en het zware kruien. De test met de Toro kon zonder veel moeite worden afgelegd. Naast de beleving van de testpersonen zijn er ook objectievere gegevens verkregen door gebruik van krachtopnemers en hartslagmetingen tijdens de testen, alsmede biomechanische berekeningen.

Met dit ontwerp komt een interessant punt aan de orde. Voor het maximaal tillen van 23 kg geeft de arbeidsinspectie een belading van een kruiwagen van maximaal 60 kg. Met de Toro kan 110 kg worden verplaatst, voordat de norm voor duwkracht wordt overschreden. Strikt genomen voldoet dit niet aan de norm van de arbeidsinspectie, maar wel aan de gezondheidskundige grenswaarden. De normalisatie loopt hier achter op nieuwe innovaties. Bij de productontwikkeling is geprobeerd de kostprijs laag te houden. Zo heeft de extra bocht geen verlengd handvat, hoewel dat wenselijk zou zijn. De extra onderdelen en materialen nodig voor dit ontwerp laten wel zien dat gezonder werken ook een prijs heeft. De Toro kost bijna twee keer zo veel als een gewone kruiwagen. Het is dus vooral interessant hoeveel besparing de Toro kan opleveren door effectiever werken en mogelijk minder gezondheidsklachten.

Functionele morfologische kaart: Oplossingsprincipes voor de ergonomische kruitwagen									
Vullen									
	Bak is schep, harde bak	Bak is schep, zachte flexibele bak (bijvoorbeeld rubber of rubber)	Verlaagde bak, as door bak	Hoog / laagmechanisme om zwaartekracht / schaarsgewicht					
Laest tillen (Max 25 KG in de hand = toekomstige werksituatie Arbouw)									
	Wielpositie meer naar achteren	Bakgrootte/volume aanpassen aan gewicht	Markeringen in de bak per soort lading ("maatbeker")	Elektrische aandrijving	Niet tillen, maar vooral duwen via hefboomprincipe	Kantelen/traaien niet meer nodig, meteen rijden	2 wielen achter elkaar		
Verplaatsen									
	Elektrische aandrijving	twee wielen achter elkaar	Handvatting smaller dan nu	Een wiel	Zijwiel	Standers inklappen om bochten	Diesel omlaagbaar naar andere zijde, verrendelbaar	Symmetrische achtere bak	Duwen en trekken mogelijk maken (bv superhand met bak)
Leegmaken									
	Draaien op punt bak	Wiel achter bak	Wiel onder bak	Betonmolen idee	Bierkraan / schaarsgewicht op armkracht	Handvatting nauwelijks boven schouderhoogte	kiepmodel	Legen zonder kiepen via klap	Legen via mechanisme vanuit handvat
Aanvullende functies									
	Als opstap gebruiken	Als zijluis gebruiken	Multifunctioneel (voor meerdere goederen)	Liftenaalfare bak/frame					
Verplaatsen lege kruitwagen									
	Handvatting voor tillen	Opvouwbaar	Niet als een koffer						
Opslaan kruitwagen									
	Nesten voor transport	stelen voor rechtop zetten	Opvouwbaar						

Afbeelding 1. Morfologische matrix



Afbeelding 2. Toro kruitwagen



Afbeelding 3. Prototypes

Onder schot: effecten van angst op het schietgedrag van politieagenten

Stress is inherent aan het werk van politieagenten. Agenten worden regelmatig geconfronteerd met agressief gedrag van burgers, moeten verdachten achtervolgen, en – in extreme gevallen – levensbedreigende situaties beëindigen met hun vuurwapen. De laatste jaren worden politieambtenaren steeds vaker geconfronteerd met misdaden die gepaard gaan met geweld (Timmer & Pronk, 2011). In Nederland wordt gelukkig niet vaak geschoten door agenten, gemiddeld 30 incidenten per jaar (Timmer, 2005), maar gegeven de vaak ernstige gevolgen blijft het een onderwerp met grote impact.

Dr. Arne Nieuwenhuys

Informatie over de auteur

Dr. Arne Nieuwenhuys is als universitair docent verbonden aan het Behavioural Science Institute, Radboud Universiteit Nijmegen.

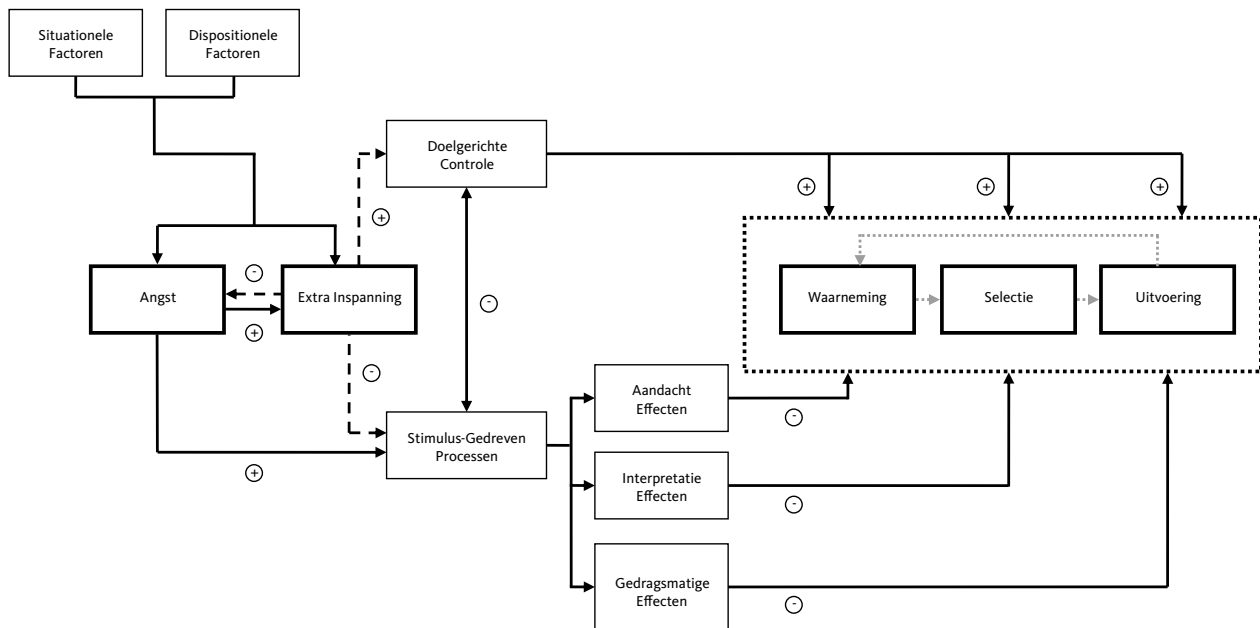
Correspondentieadres

Arne Nieuwenhuys
Behavioural Science Institute
Radboud Universiteit Nijmegen
Postbus 9104, kamer A.o8.20
6500 HE Nijmegen
+31 20 243 61 20 94
a.nieuwenhuys@psych.ru.nl

Natuurlijk is het stressvol om betrokken te raken bij een schietincident, ook voor politieambtenaren (zie bijvoorbeeld Anderson e.a., 2002). Echter, ondanks dat de gevolgen tijdens schietincidenten groot zijn, is er weinig specifieke kennis over effecten van angst op de schietprestatie van agenten. Daarnaast wordt er door agenten weinig getraind op het werken onder stressvolle omstandigheden (Nieuwenhuys e.a., 2012a). Schieten angstige agenten minder nauwkeurig? Besluiten ze eerder om te schieten? En is het mogelijk om agenten beter voor te bereiden op stressvolle situaties door te trainen onder realistische omstandigheden? In dit artikel wordt antwoord gegeven op deze vragen en wordt een overzicht geschetst van ruim vier jaar onderzoek naar de effecten van angst op de schietvaardigheid van Nederlandse politieagenten.

Theoretische achtergrond

In algemene zin is er veel onderzoek gedaan naar de effecten van angst op bewegingsprestatie (bijvoorbeeld schieten). Echter, de bevindingen zijn divers en er is vooralsnog geen overkoepelende theorie die de relatie tussen angst en prestatie goed kan verklaren. Over het algemeen heeft angst een negatief effect op bewegingsprestaties, maar over hoe dit proces precies in zijn werk gaat zijn de meningen verdeeld (Nieuwenhuys & Oudejans, 2012). Wanneer iemand angstig is, gaat dit gepaard met verhoogde activiteit in de amandelkern (een belangrijk emotioneel centrum in het brein) en onderdrukking van het prefrontale gebied (Bishop, 2007). Als gevolg hiervan krijgen mensen extra aandacht voor dreiging (Eysenck e.a., 2007), zijn ze eerder geneigd om situaties op een dreiginggerelateerde manier te interpreteren (Bishop, 2007) en wordt het moeilijker om doelgerichte handelingen goed uit te (blijven) voeren (Frijda, 1988).



Afbeelding 1. Het 'multilevel'-model van angst en bewegingsprestatie. Angst leidt tot een toename (+) in stimulusgedreven processen en extra mentale inspanning. Stimulusgedreven processen zijn op drie levels (aandacht, interpretatie, gedrag) negatief van invloed (-) op bewegingsprestatie (waarneming, selectie, en uitvoering van handlungsmogelijkheden). Stippellijnen geven de mogelijke richtingen aan waarin door middel van extra mentale inspanning geprobeerd kan worden om negatieve effecten van angst tegen te gaan (op basis van Nieuwenhuys & Oudejans, 2012)

In een recent overzichtsartikel stel ik samen met mijn collega Raouf Oudejans een 'multilevel'-model voor dat de relaties tussen angst en bewegingsprestatie beschrijft (zie afbeelding 1, Nieuwenhuys & Oudejans, 2012). De kern van dit model is dat de impact van angst op bewegingsprestatie niet uniform is, maar zich – afhankelijk van het type taak dat wordt uitgevoerd – op drie verschillende niveaus (levels) kan afspelen, te weten: 'aandacht', 'interpretatie', en 'gedrag'. Taken die sterk berusten op online visuele controle zijn vooral gevoelig op het niveau van aandacht, taken waarbij veel beoordeling en besluitvorming komt kijken zijn vooral gevoelig op het niveau van interpretatie, en taken die sterk berusten op uitvoering – of waarbij er veel bewegingsvrijheid is – zijn vooral gevoelig op het niveau van gedrag. De onderbouwing van dit model is gebaseerd op een literatuuroverzicht binnen de affectieve neuropsychologie, experimentele psychologie en bewegingswetenschappen.

In overeenstemming met het multilevelmodel maken wij bij het onderzoek naar de schietvaardigheid van agenten onderscheid tussen schotnauwkeurigheid (raak schieten) en het nemen van schietbeslissingen (wel of niet schieten). De hierna besproken experimenten besteden aandacht aan deze 'deelvaardigheden'. In beide gevallen wordt gekeken naar het effect van angst op de betreffende vaardigheid en – vervolgens – naar de mogelijkheid om die vaardigheid te verbeteren door te 'trainen onder stress'. In de conclusie wordt ingegaan op de theoretische en praktische relevantie van het onderzoek.

In totaal namen meer dan 200 agenten deel aan de verschillende experimenten. Om een representatief beeld te schet-

sen van het schietgedrag van de 'gemiddelde' agent werden deelnemers gerekruteerd uit verschillende lagen van de politieorganisatie. De oudste deelnemer was 60 jaar en zat al ruim 40 jaar in het vak. De jongste deelnemer was 20 jaar en was net een half jaar in opleiding. Van de deelnemers was 89% man en 11% vrouw. Alle deelnemers verrichtten ten tijde van het onderzoek 'actieve' dienst en hadden bevoegdheid om tijdens hun werk een vuurwapen te dragen.

Schotnauwkeurigheid

Wanneer een agent besluit tot het gericht inzetten van zijn of haar vuurwapen, dan is het belangrijk dat dit zo doeltreffend mogelijk gebeurt. Met andere woorden, de nood is hoog en het is belangrijk dat er raak geschoten wordt. In de praktijk (op straat) schieten agenten in ongeveer 15% tot 50% van de gevallen raak, afhankelijk van de specifieke dreiging en omstandigheden waarmee zij worden geconfronteerd (Timmer, 2005). Tijdens oefening (op de schietbaan) schiet 98% tot 99% van de agenten meer dan 90% raak. Een belangrijk verschil tussen deze situaties is dat een agent op de schietbaan geen enkel risico loopt, terwijl dit op straat wel degelijk het geval is.

Schotnauwkeurigheid onder stress

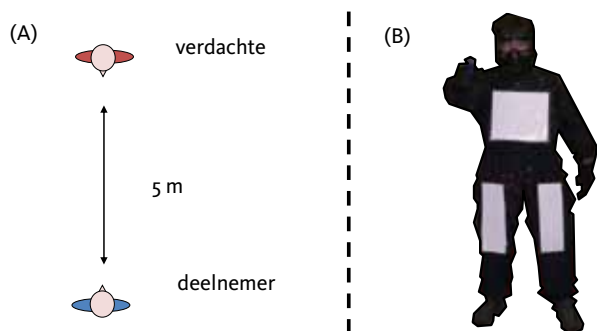
Een aantal jaar geleden hebben wij in een pilotstudy het effect van angst op de schotnauwkeurigheid van agenten voor het eerst systematisch onderzocht (Nieuwenhuys & Oudejans, 2010). Zeven deelnemers voerden een schietoefening uit waarbij ze schoten tegenover een opponent die wel (hoge angst) of niet (lage angst) terug schoot met verf-

patronen (zie afbeelding 2).

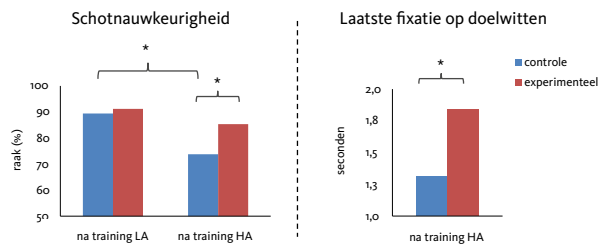
Deelnemers bleken duidelijk angstiger tegenover een terugschietende opponent en schoten in die omstandigheid ruim 20% minder nauwkeurig. Ze maakten zichzelf kleiner en voerden de oefening een stuk sneller uit om te voorkomen dat ze werden geraakt. Ook keken ze weg van de opponent en hadden ze hun ogen vaker dicht. Kortom, onder angst nam de schotnauwkeurigheid af omdat er minder tijd en aandacht werd genomen voor het zorgvuldig richten op de doelwitten. Dit resultaat is vergelijkbaar met verwant onderzoek uit de sportpsychologie, bijvoorbeeld bij basketball (vrije worp), waaruit blijkt dat prestatiedruk de kijktijd naar het doelwit aanzienlijk verkort, waardoor mensen minder nauwkeurig schieten (Wilson e.a., 2009).

Trainen onder stress: schotnauwkeurigheid

Op basis van de gevonden resultaten onderzochten we vervolgens of 'trainen onder stress' kan helpen om negatieve effecten van angst op de schotnauwkeurigheid van agenten te verminderen (Nieuwenhuys & Oudejans, 2011; zie ook Oudejans, 2008). In het kader van een pretest-, posttest-, en retentietestdesign voerden deelnemers opnieuw een schietoefening uit tegenover een opponent die wel (hoge angst) of niet (lage angst) terugschoot met verfpatronen. Tussen de pre- en posttest trainde de ene helft van de deelnemers (experimentele groep; n=14) de schotnauwkeurigheid onder hoge angst, terwijl de andere helft van de deelnemers (controlegroep; n=13) de schotnauwkeurigheid trainde onder lage angst. Zoals bleek uit hartslagwaarden en subjectieve rapportage waren beide groepen op de pretest een stuk angstiger tegenover een terugschietende opponent. Als gevolg daarvan schoten ze in die omstandigheid ongeveer 15% minder nauwkeurig. Echter, op de posttest (dat wil zeggen na de trainingen) ging de schotnauwkeurigheid van de experimentele groep niet langer achteruit als gevolg van angst, terwijl de schotnauwkeurigheid van de controlegroep onder hoge angst nog steeds even slecht was. Op een retentietest, die vier maanden na de trainingen werd afgenomen, bleek het posi-



Afbeelding 2. Overzicht van (a) de opstelling tijdens het experiment en (b) de verdachte met daarop de doelwitten (witte vlakken) waarop geschoten moest worden, in het onderzoek van Nieuwenhuys en Oudejans (2010)



NB. * $p < .05$

Afbeelding 3. Schotnauwkeurigheid (% rake schoten) en gemiddelde kijktijd naar het doelwit van beide trainingsgroepen (controle en experimenteel) na afloop van de training, onder lage angst (LA) en hoge angst (HA). De experimentele groep – die getraind heeft onder hoge stress – heeft geleerd om ook onder stressvolle omstandigheden lang genoeg te blijven kijken naar het doelwit (gebaseerd op Nieuwenhuys & Oudejans, 2011)

tieve resultaat voor de experimentele groep nog steeds zichtbaar. Metingen van het kijkgedrag, door middel van mobiele eyetracking, lieten daarnaast zien dat verbeteringen in de schotnauwkeurigheid gekoppeld waren aan verminderde afleiding en het langer onafgebroken kunnen blijven kijken naar de doelwitten voorafgaand aan het moment van schieten (zie afbeelding 3). Dit resultaat is vergelijkbaar met effecten van visuele aandachtstraining, op basis waarvan het sporters (bijvoorbeeld basketballers en voetballers; Vine & Wilson, 2011) ook lukt om onder uitdagende omstandigheden (hoge druk) langer te blijven kijken naar taakrelevante informatie en, daardoor, beter te presteren.

In lijn met het multilevelmodel (Nieuwenhuys & Oudejans, 2012; afbeelding 1) maken de eerdergenoemde experimenten (Nieuwenhuys & Oudejans, 2010; Nieuwenhuys & Oudejans, 2011) aannemelijk dat de schotnauwkeurigheid van agenten – die zwaar berust op online visuele controle – gevoelig is voor effecten van angst op visuele aandacht (zie ook Wilson e.a., 2009). Immers, wanneer agenten moesten schieten tegenover een terugvurende verdachte schoten ze minder nauwkeurig omdat er korter werd gekeken naar de doelwitten (Nieuwenhuys & Oudejans, 2010; zie afbeelding 2). Verbeterde schotnauwkeurigheid onder stress ging juist gepaard met het (weer) langer kijken naar de doelwitten (Nieuwenhuys & Oudejans, 2011).

Schietbeslissingen

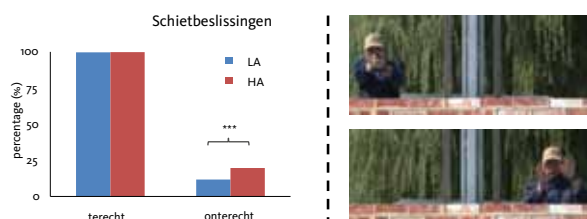
Wetende dat angst een grote impact heeft op de schotnauwkeurigheid van agenten ligt het voor de hand om ook onderzoek te doen naar het effect van angst op schietbeslissingen (bijvoorbeeld wel of niet schieten). Het nemen van schietbeslissingen is een integraal onderdeel van de schietvaardigheid, maar maakt geen onderdeel uit van de huidige schietvaardigheidstoets. Politieambtenaren trainen deze vaardigheid daardoor weinig (Nieuwenhuys e.a.,

2012a). Zoals gezegd wordt er in Nederland niet vaak geschoten. Daarbij komt dat verkeerde beslissingen (althans in juridische zin) in de praktijk niet of nauwelijks worden gemaakt (Timmer, 2005). Dat neemt echter niet weg dat angst een grote rol kan spelen bij schietbeslissingen. Door dit proces beter te begrijpen kan het reageren van agenten in de praktijk verder worden verbeterd.

Schietbeslissingen onder stress

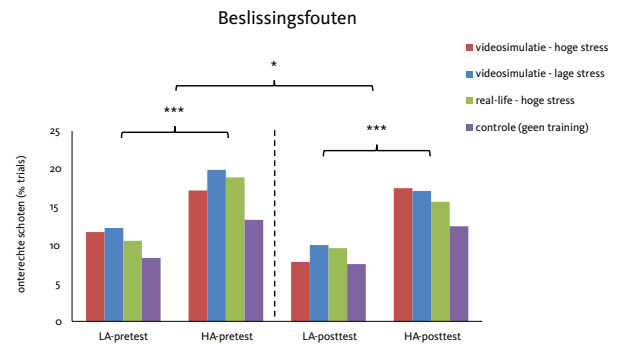
In ons eerste onderzoek naar het effect van angst op schietbeslissingen (Nieuwenhuys e.a., 2012b) voerden 36 agenten een schietoefening uit in een schietsimulator, waarbij ze moesten reageren (schieten of niet schieten) op een verdachte die plotseling tevoorschijn kwam met (schieten) of zonder (niet schieten) een vuurwapen. De angst werd gemanipuleerd door het inschakelen (hoge angst) of uitschakelen (lage angst) van een 'shootback-kanon', dat gebruikt kon worden om harde plastic balletjes af te schieten op de benen van de deelnemers. Opnieuw bleek dat deelnemers beduidend angstiger waren wanneer ze geraakt konden worden. Wanneer de deelnemers angstiger waren, waren ze geneigd om eerder te schieten (zie ook Nieuwenhuys e.a., 2012c). Dat wil zeggen, de schottijden waren sneller en het percentage trials waarop deelnemers per ongeluk schoten op een ongewapende verdachte verdubbelde bijna (van 10% naar bijna 20%; zie afbeelding 4).

Metingen van het kijkgedrag lieten zien dat deze veranderingen niet gerelateerd waren aan veranderingen in visuele aandacht. In plaats daarvan bleek dat angst ervoor zorgde dat deelnemers vaker meteen al reageerden op het moment dat de verdachte tevoorschijn kwam en hem – zonder dat het vuurwapen daadwerkelijk te zien was – neerschoten op basis van dreiginggerelateerde verwachtingen (dat wil zeggen denken dat de verdachte een vuurwapen heeft). Dit resultaat komt overeen met eerdere bevindingen van onder andere Payne (2001), die aantoonde dat hoge druk de doorslaggevendheid van (impliciete) verwachtingen bij het nemen van beslissingen kan vergroten. In termen van het multilevelmodel van Nieuwenhuys & Oudejans (2012) lijkt het er dus op dat het nemen van schietbeslissingen vooral



NB. *** $p < .001$

Afbeelding 4. Percentage trials waarin terecht (vuurwapen; zie foto rechtsboven) of onterecht (geen vuurwapen; zie foto rechtsonder) werd geschoten op de verdachte, onder lage angst (LA) en hoge angst (HA) (gebaseerd op Nieuwenhuys e.a., 2012b)



NB. * $p < .05$, *** $p < .001$

Afbeelding 5. Percentage trials waarin onterecht werd geschoten op de verdachte, voorafgaand aan de training (pretest) en na afloop van de training (posttest), onder lage angst (LA) en hoge angst (HA) voor alle trainingsgroepen. Gebaseerd op Nieuwenhuys e.a. (onder review).

gevoelig is voor effecten van angst op het niveau van interpretatie (bijvoorbeeld: wat zie ik?).

Trainen onder stress: schietbeslissingen

Op basis van de positieve effecten voor schotnauwkeurigheid (Nieuwenhuys & Oudejans, 2011; Oudejans, 2008) onderzochten we recent of trainen onder stress ook kan helpen om angstgerelateerde fouten in het nemen van schietbeslissingen te voorkomen (Nieuwenhuys e.a., onder review). In het kader van een pretest-posttest design voerden 57 deelnemers dezelfde schietoefening uit als in het voorgaande experiment naar schietbeslissingen (Nieuwenhuys e.a., 2012b). Tussen de pre- en posttest werden de deelnemers verdeeld over vier trainingsgroepen en oefenden ze het nemen van schietbeslissingen. Om behalve het effect van stress ook de invloed van de videosimulatie te kunnen toetsen, verschilden de trainingsgroepen niet alleen op basis van affectieve context van de trainingsoefeningen (dat wil zeggen lage stress versus hoge stress), maar ook op basis van de visuele context (dat wil zeggen real-life versus videosimulatie).

Nets als in het voorgaande experiment waren de deelnemers angstiger wanneer ze geraakt konden worden. De schottijden werden hierdoor sneller en het percentage trials waarin deelnemers per ongeluk schoten op een ongewapende verdachte nam sterk toe (van gemiddeld 9% naar ruim 15%; zie afbeelding 5). Opnieuw zagen we dat deelnemers onder hoge angst vaak al reageerden op het moment dat de verdachte tevoorschijn kwam en – zonder dat het vuurwapen te zien was – de verdachte neerschoten op basis van een sterkere dreiginggerelateerde verwachting. Wat ons echter verbaasde was dat training – ongeacht de vorm – geen enkel effect had op deze uitkomst (zie afbeelding 5; Nieuwenhuys e.a., onder review). Ondanks een lichte algemene verbetering als gevolg van het uitvoeren van de pretest bleef voor alle trainingsgroepen (inclusief een controlegroep die niet trainde) het effect van stress op schietbeslissingen even sterk (zie afbeelding 5). Op basis van deze

bevinding werd geconcludeerd dat angstgerelateerde fouten in schietbeslissingen – in tegenstelling tot schotnauwkeurigheid – wellicht moeilijk te voorkomen zijn binnen het bestek van enkele trainingssessies. Dit resultaat komt overeen met eerder werk van onder andere Payne e.a. (2002), waaruit ook blijkt dat het effect van hoge druk op beslissingsfouten robuust kan zijn.

In theoretisch opzicht onderstreept het uitblijven van een positief trainingseffect de aanname dat vaardigheden die berusten op verschillende controlemechanismen, ook verschillend beïnvloed kunnen worden door angst (Nieuwenhuys & Oudejans, 2012; afbeelding 1). Volgens het multilevelmodel is schotnauwkeurigheid (een motorische taak) gevoelig voor effecten van angst op visuele aandacht, terwijl schietbeslissingen (een meer cognitieve taak) gevoelig zijn voor effecten van angst op interpretatie en verwachting. Voor schotnauwkeurigheid werd een positief effect van trainen onder stress gevonden (Nieuwenhuys & Oudejans, 2011; Oudejans, 2008), terwijl dit voor schietbeslissingen niet zo was. Dat schietbeslissingen inderdaad gevoelig zijn voor effecten van angst op interpretatie en verwachting bleek in het experiment van Nieuwenhuys e.a. (onder review) uit reactietijden, die verraadden dat deelnemers bij het maken van een beslissingsfout niet schoten op basis van het zien van het vuurwapen, maar al eerder: op basis van het verwachten van een vuurwapen. De uiteenlopende trainingsresultaten voor schietbeslissingen en schotnauwkeurigheid laten zien dat het blijkbaar lastiger is om het effect van angst op dreiginggerelateerde verwachtingen te neutraliseren dan om lang genoeg te leren kijken naar het doelwit dat men wil raken. Of het wel mogelijk is om angstgerelateerde fouten in het nemen van schietbeslissingen te voorkomen wanneer er meer of vaker wordt getraind, moet onderzocht worden.

Conclusie

In ons onderzoek naar de effecten van angst op het schietgedrag van politieagenten proberen we zo dicht mogelijk bij de praktijk te blijven. Zo wordt er in het onderzoek door agenten echt geschoten en voeren we de stress op realistische wijze op door op deelnemers terug te schieten met plastic kogels of verfpatronen. Ondanks de experimentele opzet geven onze resultaten hierdoor een goed beeld van de effecten van angst op het schietgedrag van agenten. Onze resultaten laten zien dat angst een sterk effect heeft op de schotnauwkeurigheid en schietbeslissingen van agenten. Dit betekent dat de vaardigheid van agenten op straat – waar stress en angst per definitie aanwezig zijn – minder is dan dat we op basis van huidige trainings- en toetsingsresultaten verwachten. De politie zou er goed aan doen hier vaker en beter op te trainen.

Afhankelijk van de taak (schotnauwkeurigheid versus schietbeslissingen) kwamen de effecten van angst tot stand op een ander niveau van controle (dat wil zeggen visuele aandacht versus interpretatie; Nieuwenhuys & Oudejans, 2012; zie afbeelding 1). Op basis van deze kennis zou het in

theorie mogelijk moeten zijn om door middel van een gegronde taakanalyse voorspellingen te doen over het effect van angst in bepaalde praktijksituaties. Met betrekking tot schotnauwkeurigheid laten onze experimenten zien dat het inspelen op dit effect, door middel van trainen onder stress, kan helpen om de prestatie van agenten onder stressvolle omstandigheden te verbeteren (Nieuwenhuys & Oudejans, 2011; Oudejans, 2008). Het ligt voor de hand om de meerwaarde van deze trainingsmethode ook binnen andere toepassingsgebieden te verkennen.

Referenties

- Anderson, S., Litzenberger, R., & Plecas, D.B. (2002). Physical evidence of police officer stress. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 25, 399-420.
- Bishop, S.J. (2007). Neurocognitive mechanisms of anxiety: An integrative account. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 307-316.
- Eysenck, M.W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M.G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7, 336-353.
- Frijda, N.H. (1988). The laws of emotions. *American Psychologist*, 43, 349-358.
- Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R.R.D. (2010). Effects of anxiety on handgun shooting behavior of police officers: A pilot study. *Anxiety, Stress, and Coping*, 23, 225-233.
- Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R.R.D. (2011). Training with anxiety: Short- and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cognitive Processing*, 12, 277-288.
- Nieuwenhuys, A., Cañal-Bruland, R., & Oudejans, R.R.D. (2012c). Effects of threat on police officers' shooting behavior: Anxiety, action specificity, and affective influences on perception. *Applied Cognitive Psychology*, 26, 608-615.
- Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R.R.D. (2012). Anxiety and perceptual-motor performance: Toward an integrated model of concepts, mechanisms, and processes. *Psychological Research*, 76, 747-759.
- Nieuwenhuys, A., Savelsbergh, J.P., & Oudejans, R.R.D. (2012a). Shoot or don't shoot: Why police officers are more inclined to shoot when they are anxious. *Emotion*, 12, 827-833.
- Nieuwenhuys, A., Willemsen, G.P.T., & Oudejans, R.R.D. (2012b). Schieten of niet Schieten? Effecten van stress op schietbeslissingen van politieambtenaren. *Politiewetenschap*, 53b. Amsterdam: Reed Business.
- Nieuwenhuys, A., Savelsbergh, J.P., & Oudejans, R.R.D. (onder review). *Persistence of anxiety-induced errors in police officers' shooting decisions*. Manuscript ingediend ter publicatie.
- Oudejans, R.R.D. (2008). Reality based practice under pressure improves handgun shooting performance of police officers. *Ergonomics*, 51, 261-273.
- Payne, B.K. (2001). Prejudice and perception: The role of automatic and controlled processes in misperceiving a weapon. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 181-192.
- Payne, B.K., Lambert, A.J., & Jacoby, L.L. (2002). Best laid plans: Effects of goals on accessibility bias and cognitive control in race-based misperceptions of weapons. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 384-396.
- Timmer, J. (2005). *Politiegeweld: Geweldgebruik van en tegen de politie in Nederland*. Alphen aan den Rijn: Kluwer.
- Timmer, J., & Pronk, G. (2011). Comparing of police use of violence in the EU. In: C. Lorei (Ed.), *Eigensicherung und Schusswaffeneinsatz bei der Polizei: Beiträge aus Wissenschaft und Praxis 2011* (pp. 181-192). Frankfurt: Verlag vor Polizeiwissenschaft.
- Vine, S.J., & Wilson, M.R. (2011). The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuomotor control. *Acta Psychologica*, 136, 340-346.
- Wilson, M.R., Vine, S.J., & Wood, G. (2009). The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free-throw shooting. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31, 152-168.

Uit onze vereniging

2013 zijn we als vereniging goed begonnen, met een bijeenkomst in Delft waar Jasper van Kuijk ons een heel boeiende presentatie heeft gegeven over usability. Ondank het heel slechte weer was de bijeenkomst goed bezocht. Uit de verschillende voorbeelden die Jasper ons gaf, bleek hoe belangrijk de gebruiksvriendelijkheid voor bedrijven is. Zo zijn bijvoorbeeld de modems die KPN aanbiedt voorzien van een nieuwe verpakking en gebruiksaanwijzing, wat zich terugbetaalde in veel minder vragen bij de helpdesk en tevreden gebruikers die niet uren lang hoeven te puzzelen om hun nieuwe modem geïnstalleerd te krijgen. Aan het eind van de bijeenkomst hebben we het glas geheven en getoost op een goed en gelukkig 2013, dat wensen we u als lezer ook toe.

Op de ALV eind vorig jaar hebben we met onze leden gesproken over de toekomst van de vereniging. Een belangrijk punt was hierbij de nieuwe koers (missie en visie) en de integratie van de drie entiteiten (NVvE, ReN en SRe) en tevens de StEO, de stichting die zich bezighoudt met het ergonomieonderwijs in Nederland. Het was een goede en vruchtbare discussie, waarbij de door u genoemde punten meegenomen zijn in de verdere ontwikkeling van de plannen. Dit heeft geresulteerd in het bijeenroepen van een commissie van vakgenoten, uit de verschillende geledingen, die hun sporen verdiend hebben in het vakgebied. Deze commissie gaat de plannen die tijdens de ALV zijn gepresenteerd verder uitwerken. Dit proces moet in de herfst van dit jaar afgerond zijn en in de tussentijd worden ook één of meer bijeenkomsten georganiseerd waar u als lid uw ideeën en reacties kunt inbrengen. Doel is om slagvaardiger te worden door het bundelen van krachten. Om meer bekendheid te verkrijgen bij de verschillende 'stakeholders' en om beter voor het voetlicht te krijgen wat we als ergo-noom kunnen betekenen op maatschappelijk niveau en voor bedrijven.

Zoals u in de Ergozine hebt kunnen lezen heeft de paper 'A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession' de Liberty Mutual Award gewonnen. Aan dit artikel hebben onder ander prof.dr.ir. Jan Dul en drs. Bas van der Doelen Eur.Erg meegewerkt. Een mooi en geheel terecht compliment aan de opstellers van dit voor de toekomst van ons vakgebied belangrijke artikel. De uitreiking van deze prijs zal plaatsvinden op 18 april tijdens de jaarlijkse internationale conferentie van het Institute of Ergonomics and Human Factors in Cambridge.

Als bestuur blijven we ook bezig met de uitdagingen voor

de vereniging, zoals het verlagen van onze vaste kosten, met name de kosten in verband met de financiële administratie en de secretariële ondersteuning. Het ledental is gedaald en we moeten dus de tering naar de nering zetten. Om de administratieve druk te verlagen, willen we overgaan op automatische incasso, een deel van u betaalt al op deze manier. U zult hierover nog nader geïnformeerd worden. De kostenbesparingen moeten er ook toe leiden dat er meer budget komt voor de nieuwe plannen die we hebben. Zoals het bouwen van een nieuwe website. Ook hierover hopen we u binnenkort meer informatie te verstrekken.

De vereniging heeft in de commissies hard versterking nodig. Kunt u ons helpen? U kunt bijvoorbeeld meedenken bij het bouwen van de website, bij het onderhouden van contacten met bedrijven, overheden en universiteiten en bij het organiseren van bijeenkomsten. Wilt u meer weten, neem dan contact op, dan kunnen we gezamenlijk kijken welke mogelijkheden er zijn.

**Het bestuur van de NVvE,
Hans, Hugo, Janine en Matthijs**

De volgende studenten zijn onlangs afgestudeerd op een onderwerp binnen het vakgebied ergonomie

Design of a mobile ICT solution for nurses in care homes and nursing homes	Rachel Kooper	11 januari 2013	TU Delft
Design of a wearable device that supports self-awareness in children with ADHD by presenting information on attention and time	Hilde de Bruyckere	25 januari 2013	TU Delft
Improving non-invasive ventilation in children - Design of a user friendly respiratory mask	Veerle Migchelbrink	7 feb 2013	TU Delft
Real-time patientprocess monitoring system	Jurian Sluiman	13 februari 2013	TU Delft

Evenementen

22e NVvA-symposium 2013: Arbeidshygiëne: van driewieler tot rollator	17-18 april 2013	Zeist - www.arbeidshygiene.nl
10th International conference on Work, Stress, & Health 2013: Protecting and Promoting Total Worker Health (APA/NIOSH/SOHP)	16-19 mei 2013	Los Angeles, USA - www.apa.org/wsh/
16th Congress of the European Association of Work and Organizational Psychology (EAWOP)	22-25 mei 2013	Münster, Duitsland - http://www.eawop2013.org/
International Congress "Mobility and Road Safety in an Ageing Society"	9-20 juni 2013	Wenen, Oostenrijk - http://www.kfv.at/congress2013
EPICOH-2013 (21st International Conference on Epidemiology in Occupational Health) "Improving the impact"	18-23 juni 2013	Utrecht - http://www.epicoh.org/conf.htm
PREMUS 2013 (Eighth International Scientific Conference on Prevention of Work-related Musculoskeletal Disorders)	8-11 juli 2013	Busan, Korea - http://www.premus2013.org
5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) 2014	19-23 juli 2014	Jagiellonian University, Krakow, Poland - www.ahfe2014.org
15th International Conference on Human-Computer Interaction / HCI International 2013	21-26 juli 2013	Las Vegas, USA - http://www.hci2013.org/
Work Well-being and wealth: active ageing at work (door FIOH)	26-28 augustus 2013	Helsinki, Finland - http://www.ttl.fi/en/international/conferences/work_well_being_and_wealth/pages/default.aspx
50th Anniversary Congress of the SELF Ergonomics	28-30 augustus 2013	Paris, France - http://www.ergonomie-self.org
International Symposium on Culture of prevention – future approaches	25-27 september 2013	Helsinki, Finland - http://www.ttl.fi/en/international/conferences/culture_of_prevention/pages/default.aspx
The 21st International Symposium on Shiftwork and Working Time	4-8 november 2013	The Costa dos Coqueiros, Brazilië - http://www.fsp.usp.br/shiftwork2013/
The 8th Biennial International Conference of the Dutch HRM network	14 en 15 november	KU Leuven, België - http://www.hrm-network.nl/conference