

Werkstress en cortisol; meetfilosofie en bevindingen

L.J.P. VAN DOORNEN

SAMENVATTING Fysiologische stressmetingen worden geacht bij te dragen aan de objectivering van het (vage) fenomeen 'stress'. Vanwege de matige tussen-persooncorrelaties tussen de subjectieve ervaring van werkstress en de fysiologische manifestaties ervan zijn de metingen vooral bruikbaar voor de vergelijking van groepen met een hoog en een laag werkstressniveau en niet op individueel-diagnostisch niveau. Fysiologische metingen hebben toegevoegde waarde omdat ze een kwantificering leveren van de lichamelijke belasting door stress, die uiteindelijk het effect op gezondheid bepaalt. Daarnaast kunnen fysiologische metingen bij personen met stressgerelateerde klachten, zoals burn-out, bijdragen aan het inzicht in de aard van de ontregeling van het stressregelsysteem bij dit type klachten. Het vergelijken van groepen met hoge en lage werkstress op diverse cortisolparameters heeft vrij inconsistente resultaten opgeleverd. Dit komt niet alleen door meetonbetrouwbaarheid, maar ook doordat cortisol kennelijk een weinig betrouwbare afspiegeling is van het stressregelsysteem in de hersenen. Onderzoek naar veranderingen in het cortisolregelsysteem door chronische (werk)stress in de tijd en naar de gezondheidsrelevantie van de diverse cortisolparameters is noodzakelijk alvorens vooruitgang kan worden geboekt op dit gebied.

[TIJDSCHRIFT VOOR PSYCHIATRIE 51(2009)8, 587-594]

TREFWOORDEN burn-out, cortisol, cortisolmeting, werkstress

Het werktempo van Nederlanders is tussen 1977 en 1997 met 1,5% per jaar gestegen en was tot voor kort het hoogste van Europa. Van de werknemers geeft 58% aan in een (te) hoog werktempo te moeten werken. Het aantal personen dat om psychische reden arbeidsongeschikt is verklaard, bedraagt ongeveer 30%, bij 30-40% van hen lijkt dit werkgerelateerd te zijn. Ook de cijfers voor burn-out zijn hoog: 10-15% van de beroepsbevolking lijdt hieraan (Schaufeli & Bakker 2007).

WERKSTRESS, EEN PROBLEEM?

Hoe alarmerend zijn deze cijfers? Natuurlijk zijn er wel relativerende opmerkingen bij de cijfers

te plaatsen: zo is werkloos zijn nog stressvoller. Verder kan men stellen dat stress inherent is aan het leven, dus ook aan het stukje leven dat werk heet. Zelfs bij lage werkdruk is er een zeker percentage mensen dat psychische moeilijkheden krijgt. Vanuit de wens een oorzaak van klachten te vinden worden ze soms ten onrechte toegeschreven aan de werksituatie. Ten slotte kunnen effecten die aan het werk worden toegeschreven deels liggen aan andere stressbronnen van waaruit vermenging naar het werk plaatsvindt. Ondanks deze kanttekeningen gaat het bij werkstress toch om grote aantallen en moet men er natuurlijk naar streven de werksituatie zo in te richten dat mensen hun werk niet als chronische last ervaren.

In dit artikel ga ik allereerst in op de vraag naar het nut en de beperkingen van stressfysiologische metingen bij het fenomeen werkstress. Het verhoopde nut van fysiologische stressmetingen is driedig. Ten eerste zouden ze een objectievere meting van werkstress mogelijk maken, dus als een validering van de subjectieve ervaring van werkstress. Ten tweede kunnen ze mogelijk de mechanismen onthullen die verantwoordelijk zijn voor de gezondheidseffecten van werkstress. Ten slotte zouden we er de fysiologische ontregelingen mee kunnen vaststellen bij personen die psychische klachten hebben gekregen door chronische werkstress, zoals bij burn-out het geval is.

Voor elk van deze punten zal ik aangegeven in hoeverre de onderzoeksresultaten deze doelen ondersteunen. Hierbij zal ik putten uit de literatuur over de relatie tussen cortisol en werkstress omdat cortisol een cruciale rol speelt bij de langer durende aanpassingen van een organisme aan stress, hetgeen bij werkstress typisch het geval is. Ook veronderstelt men een centrale rol van cortisolontregelingen bij stressgerelateerde psychische aandoeningen zoals burn-out.

Alvorens hier op in te gaan geef ik eerst kort antwoord op de vraag: wat zijn arbeidspsychologisch gezien de elementen die een werksituatie stressvol maken?

WERKSTRESSMODELLEN

Volgens het internationaal meest gehanteerde werkstressmodel, het *demand-control* model van Karasek en Theorell (1990), is een werksituatie stressvol bij een combinatie van hoge psychologische taakeisen, zoals werktempo en tijdsdruk, en weinig regelmogelijkheden zoals controle over werkindeling. Het is een situationeel model in die zin dat eigenschappen van de werksituatie de stressvolheid ervan bepalen. Bepaalde beroepen zijn intrinsiek stressvoller dan andere, ongeacht de mensen die er werken. Het feit dat burn-out in bepaalde beroepen meer voorkomt dan in andere pleit voor eigenschappen van werksituaties die in het algemeen als stressvol worden ervaren. Het zal

echter duidelijk zijn dat er grote individuele verschillen zijn in reacties op eenzelfde werksituatie.

Deze subjectieve component zit meer in het ook veel gebruikte *effort-reward imbalance* model van Siegrist en Peter (2000). Hierbij staat de ervaren imbalance tussen geleverde inspanning en de beloning daarvoor centraal. Onder 'inspanning' vallen de eisen die aan de baan worden gesteld (de extrinsieke component) en de motivatie en de capaciteit om met die eisen om te gaan (de intrinsieke component). Onder beloning verstaat men niet alleen het salaris, maar ook waardering en ontwikkelingsmogelijkheden. Een ongunstige verhouding tussen inspanning en beloning bepaalt de mate van ervaren stress.

Ook het Nederlandse 'werkstressoren-energiebronnen-burn-out'-model (WEB-model; Bakker & Demerouti 2007) heeft een duidelijke component van subjectieve ervaring. Ervaren werkstress is een combinatie van taakeisen en energiebronnen, en heeft dus ook een motivationele component. Er is de laatste jaren duidelijk een trend ten faveure van de stressmodellen die de subjectieve taxatie van personen van hun werksituatie laten meewegen.

SUBJECTIEF VERSUS OBJECTIEF

Het introduceren van een subjectief element van werkstress maakt de zaak weliswaar levens-echter, maar ook complexer. Er bestaat dan ook een begrijpelijke behoefte een wat objectievere indicatie van 'stress' in handen te hebben. Vaak denkt men dat deze functie vervuld kan worden door fysiologische stressmetingen. Ongeacht de eigenschappen van de werksituatie en de verschillen in gevoeligheid van mensen daarvoor zouden we de effecten daarvan moeten kunnen meten in de fysiologische activatie die met stress gepaard gaat.

Echter, de samenhang tussen subjectieve gevoelens van stress en arousal is weliswaar vrij behoorlijk wanneer men deze binnen personen over de tijd meet, maar deze is erg matig wanneer men de relatie tussen personen bepaalt. Wanneer

men een groep werknemers verdeelt in twee groepen met respectievelijk hoge en lage werkstress blijken beide groepen soms, maar lang niet altijd, te verschillen in niveau van stresshormonen.

Op grond van het cortisolniveau van een persoon is dus moeilijk betrouwbaar vast te stellen tot welke groep hij of zij behoort. Dit betekent dat het gebruik van fysiologische stressmaten ten behoeve van individuele diagnostiek slechts een beperkte waarde heeft. Er bestaat dan ook geen 'stressthermometer' waarmee exact is vast te stellen hoeveel stress iemand ervaart. Verzoeken om, bijvoorbeeld bij procedures rond arbeidsongeschiktheid, een objectieve ondersteuning te leveren van de individuele stressklachten dient men dan ook om deze reden af te wijzen.

Hoe komt het dat de correlatie tussen deze psychologische en fysiologische kenmerken tussen personen zo matig is? Eén van de verklaringen hiervan schuilt in de meetonbetrouwbaarheid die onherroepelijk zowel aan de psychologische als aan de fysiologische kant aanwezig is. De matige samenhang is echter niet alleen een kwestie van meetonbetrouwbaarheid, maar wordt ook veroorzaakt doordat verschillen tussen mensen in niveau van fysiologische maten door vele andere factoren worden bepaald dan door stress. Denk daarbij bijvoorbeeld aan erfelijkheid, leeftijd, sekseverschillen, lichaamsgewicht, voedingspatroon en fysieke conditie.

Wanneer we dus de fysiologische effecten van werkstress willen bepalen, is het in ieder geval belangrijk om groepen te vergelijken die zoveel mogelijk overeenkomen wat betreft de genoemde factoren, of om achteraf statistisch te corrigeren voor de invloed ervan.

Daarnaast is er wat betreft de relatie tussen subjectieve stress en fysiologisch bepaalde stress ook een intrinsiek probleem. Om te beginnen is er het verschijnsel van de 'responsspecificiteit' of '-stereotypie'. Met deze termen duidt men het fenomeen aan dat mensen onderling verschillen in het patroon van fysiologische reactie op een stresssituatie. De een zal sterk met de hartslag reageren en de ander met een cortisolstijging. Dan

hangt het van de gekozen meetparameter af hoeveel stress men iemand toeschrijft.

Echter, het hoofdprobleem is de mate waarin perifere maten, waar we op aangewezen zijn bij de meting van werkstress, een reflectie zijn van de toestand van de hersenen. Er liggen immers vele schakelstations tussen wat er zich in de hersenen afspeelt bij stress en wat we daarvan met de meettechnieken in de periferie waarnemen. Deze schakelstations kunnen variëren in de mate van demping of versterking die ze uitoefenen via receptorregulatie. Het mag daarom eigenlijk een wonder heten dat perifere maten nog enigszins dit centrale stressproces weerspiegelen waar we eigenlijk in geïnteresseerd zijn.

Een nog niet genoemde beperking van perifere stressmaten is overigens dat na een periode van stress nog vrij langdurig veranderingen in de hersenen kunnen bestaan. Het centrale regelsysteem is nog niet naar zijn rusttoestand teruggekeerd en verkeert als het ware in een 'aangeslagen' toestand, zonder dat dit te zien is aan perifere metingen van bijvoorbeeld bloeddruk, cortisol- of adrenalineniveau.

NUT VAN FYSIOLOGISCHE WERKSTRESSMETINGEN

Ondanks de beperkingen die kleven aan het meten van perifere stressmaten zijn er wel degelijk zinnige toepassingen van aan te geven. Epidemiologisch zijn de metingen nuttig: het gaat om grote aantallen en zelfs kleine, maar statistisch significante, verschillen tussen de groep met hoge en lage werkstress kunnen toch een redelijk groot gezondheidseffect hebben op populatieniveau.

Fysiologische stressmetingen zijn geschikt om de effecten van een verandering in stress binnen een bepaalde groep of persoon te kunnen vaststellen. Men heeft dan veel minder last van alle genoemde factoren die de relatie tussen subjectieve stress en fysiologisch bepaalde stress verstoren. De groep of de persoon fungeert dan namelijk als zijn eigen referentiepunt. Je kunt aldus betrouwbaar vaststellen of de bloeddruk of de cor-

tisolproductie van een groep werknemers overdag op het werk hoger is dan 's avonds thuis, of in een drukke periode op het werk hoger is dan in een rustige periode. De effecten van een interventie op de werksituatie of op de werknemers zijn dan met een pre-postonderzoek betrouwbaar vast te stellen.

Men kan de stressgevoeligheid van een persoon definiëren op grond van fysiologische criteria, nog los van wat de persoon aan subjectieve stress rapporteert. Het is tenslotte de fysiologische reactie die de schadelijkheid van ervaren stress op het lichaam medieert. Zo zou kunnen blijken dat personen bij wie het cortisolniveau in het week-end niet daalt een risico lopen op een burn-out, nog los van de subjectief gerapporteerde werkstress. Prospectief onderzoek waarbij personen worden ingedeeld op 'fysiologische stressgevoeligheid' in plaats van op ervaren werkstress zou wel eens interessante predictoren van de gevolgen van werkstress kunnen opleveren.

Ten slotte is het nuttig als men met fysiologische stressmetingen de aard en de mate van ontregeling van het stressregelsysteem kan vaststellen bij personen met evident werkgerelateerde psychische problemen. Zo kan men nagaan of het cortisolpatroon bij burn-out eerder lijkt op het patroon dat vermoeidheid en uitputting kenmerkt, een hypofunctie van de hypothalamushypofyse-bijnieras (HPA-as), dan op het patroon dat depressie kenmerkt en dat overeenkomt met een HPA-ashyperfunctie.

CORTISOL EN WERKSTRESS

Vele studies hebben zich gericht op het vergelijken van groepen met hoge en lage werkstress wat betreft ambulant gemeten bloeddruk, hartfrequentie en cardiaal-autonome functies. Zo wil men de mechanismen ontrafelen die verantwoordelijk kunnen zijn voor de relatie tussen werkstress en het risico op hart- en vaatziekten. Voor een overzicht hiervan verwijs ik naar Van Doornen (2007). Voor het psychologische of psychiatrische domein is het stresshormoon cortisol spe-

cifiek van belang vanwege de samenhang tussen stressgerelateerde psychische aandoeningen zoals depressie, posttraumatische stressstoornis en burn-out, en afwijkingen in het functioneren van de HPA-as.

Cortisol: te meten aspecten

Cortisol is het centrale stresshormoon als het gaat om de aanpassing aan stress op de langere termijn, zoals bij werkstress. Chronische mobilisatie zou leiden tot een verandering van set-points in dit stressregelsysteem en tot een toestand die McEwen heeft aangeduid als 'allostatische belasting': een bedoelde afwijking van de homeostase omdat blijvende mobilisatie gewenst is. Deze toestand van een blijvend verhoogd cortisolniveau zou schadelijke effecten hebben op de hersenen, vooral op de hippocampus.

Het meten van de cortisolproductie is eenvoudig omdat deze in het speeksel bepaald kan worden. De concentratie in het speeksel komt goed overeen met die in het bloed. Cortisol vertoont een sterk dag-nachtritme, gekoppeld aan de biologische klok. De cortisolproductie is het laagst kort na het begin van de slaap. De productie neemt vanaf ongeveer 4 uur 's nachts sterk toe en bereikt een piek rond het ontwaken. Ze daalt daarna gestaag in de loop van de dag. Een recenter ontdekt fenomeen is de zogenoemde cortisol awakening response (CAR): de cortisolwaarde stijgt na het ontwaken gedurende ongeveer een half uur met 50 tot 100%.

Voor een weergave van de cortisolproductie is een keuze uit vele parameters mogelijk. Het ochtendniveau, het avondniveau, de totale dagproductie, de hellingshoek van ochtend- naar de avondwaarde, de CAR, et cetera. Welke van de cortisolparameters het geschiktst is voor onderzoek naar werkstress is theoretisch moeilijk te voorspellen. Ze hangen onderling maar matig samen en geven dus kennelijk ieder een ander aspect weer van het functioneren van de HPA-as.

De relatie met werkstress

Volgens de traditionele stressmodellen zou adrenaline vooral geproduceerd worden in werksituaties die (mentale) inspanning vereisen, terwijl er tevens sprake is van voldoende controle over de situatie. Cortisol daarentegen zou vooral worden geproduceerd wanneer hoge werkbelasting samengaat met weinig regelmogelijkheden (Frankenhaeuser 1975).

Een eerste vereiste aan een werkstressparameter is dat het niveau hoger is op werkdagen dan op vrije dagen. Dit is helaas voor cortisol in veel studies niet het geval. Hoewel dit in strikte zin nog niet alles zegt over een mogelijke relatie tussen niveau van werkstress en cortisolwaarde, maakt het dit verband wel onwaarschijnlijker.

In een review uit 2004 selecteerde men de 14 beste studies (uit 73) en constateerde dat 4 ervan inderdaad een positieve relatie vonden tussen stress op het werk en cortisolniveau, in 8 studies vond men geen verband en in 2 zelfs een omgekeerd verband (Hjortskov e.a. 2004). De CAR zou een anticipatoire reactie zijn op de verwachte belasting van de (werk)dag. Kunz-Ebrecht e.a. (2004) constateerden inderdaad een sterkere CAR op een werkdag dan in het weekend. Bij studenten die meldden last te hebben van chronische overbelasting bleek de CAR ook sterker dan bij een niet-gestreste groep (Schulz e.a. 1998). Ook bij leraren met veel werkstress ziet men de effecten vooral terug in een verhoogde cortisolwaarde in het eerste monster van de dag, tussen 8:00 en 8:30 uur, en niet meer op de rest van de dag (Stephens e.a. 1998). De CAR, wat deze index ook precies moge weerspiegelen, geeft wat betreft de relatie met werkstress wat positievere resultaten dan cortisolmonsters op willekeurige tijden overdag.

De duiding van cortisolwaarden

Gezien het vaak afwezige, of soms zelfs omgekeerde, verband tussen cortisol en werkstress, begint men er langzaam van overtuigd te raken dat cortisol geen simpele en eenduidige stress-

maat is. Op acute stress, zoals bijvoorbeeld geïnduceerd in het laboratorium door voor proefpersonen een sociaal bedreigende situatie te creëren, namelijk spreken voor publiek, reageert de cortisolspiegel inderdaad zoals verwacht: met een stijging. Wat er bij chronische stress te verwachten valt, is echter onduidelijk. Sommige studies vinden een hoger cortisolniveau bij of na chronische stress, maar in andere vindt men juist een lager niveau. Mogelijk zijn er stadia te onderscheiden: aanvankelijk reageert het lichaam met een verhoging, maar in de loop der tijd slaat dit om in het tegendeel. Een meta-analyse laat inderdaad zien dat hoe langer een stressperiode geleden is, hoe groter de kans is om een lager cortisolniveau te vinden (Miller e.a. 2007).

Cortisol en burn-out

Wanneer langdurige werkstress het cortisolniveau zou beïnvloeden, zou men in ieder geval afwijkingen moeten constateren bij hen die aan werkstress ten onder zijn gegaan: personen met burn-out. Eerdere studies geven een wisselend beeld. Burn-out bleek zowel samen te hangen met een lagere CAR (Sonnenschein e.a. 2007) als met een hogere (De Vente e.a. 2003). Recent heeft onze groep een studie verricht waarin het grootste aantal personen met een klinisch gediagnosticeerde burn-out tot nu toe werd onderzocht. Daarbij vonden we echter geen afwijkingen in een reeks van cortisolparameters, waaronder de CAR (Mommesteeg e.a. 2006b). We onderzochten ook de mogelijkheid dat de twee hoofdcomponenten van burn-out, te weten depressie en vermoeidheid, die samenhangen met respectievelijk een hyper- en hypofunctie van de HPA-as, elkaar zouden uitmiddelen wat betreft het effect op cortisol. Dit bleek niet het geval. Kennelijk is het cortisolregelsysteem van zo'n centraal belang voor het lichaam dat het zich niet zo gemakkelijk door werkstress laat ontregelen.

REFLECTIES BIJ DE STAND VAN ZAKEN

De feiten over de relatie tussen het belangrijkste stresshormoon cortisol en werkstress overziende, zal het duidelijk zijn dat het beeld niet erg eenduidig is. Dit kan liggen aan methodisch-technische factoren, maar ook aan intrinsieke problemen.

Ten eerste is er het probleem van de meetonbetrouwbaarheid. In vele studies beperkt men zich tot het nemen van één of enkele monsters en herhaalt men de meting niet op enkele andere dagen. Er is dan onvoldoende onderscheidend vermogen (*power*) om een effect van werkstress aan te tonen.

Ten tweede is het intrinsieke probleem, ook bij betrouwbare metingen, de interpretatie van de meetgegevens. Het is nog onduidelijk wat we als ongunstig moeten aanmerken: een hypo- of een hyperfunctie van de HPA-as.

Een laatste probleem is de klinische relevantie van de variëteit aan cortisolparameters. Er zijn geen longitudinale studies gedaan, naar analogie met de historische studies voor het vaststellen voor risicofactoren voor hart- en vaatziekten, die de voorspellende waarde van cortisolparameters hebben vastgesteld voor mentale en lichamelijke ziektes. Dat zou in ieder geval een selectie mogelijk maken van parameters die wel of niet relevant zijn als ziektemediators.

In het verlengde hiervan is dan de optie om niet zozeer subjectieve werkstressrapportage als uitgangspunt te nemen om gezondheidsrisico vast te stellen, maar een cortisolparameter. De samenhang tussen psychische en fysiologische kenmerken wat betreft stress is nu eenmaal matig en het einddoel is toch het definiëren van risicoparameters voor toekomstige stoornissen.

BESLUIT

Als we uitgaan van het somberste scenario en er zelfs in methodisch technische zin optimaal uitgevoerde studies nauwelijks een effect van werkstress aantoonbaar zou zijn, dan zouden we

moeten concluderen dat de afstand tussen wat er bij stress in het brein gebeurt en wat we daarvan te zien krijgen in het gemeten cortisolniveau in het bloed, te groot is. Maar alvorens tot die conclusie te komen zou men nog moeten proberen of sensitievere methoden nodig zijn om het functioneren van de HPA-as onder invloed van werkstress vast te stellen. Te denken valt aan de in de psychiatrie veel gebruikte dexamethason-suppressietest ter bepaling van de feedbackgevoeligheid van de HPA-as. Ook het bepalen van de gevoeligheid van het lichaam voor cortisol, bijvoorbeeld door de glucocorticoïdreceptorgevoeligheid van lymfocyten in het bloed te bepalen, zou een zinnige toevoeging zijn. Het biologisch effect van een hormoon wordt tenslotte gemedieerd door receptoren en een cortisolconcentratie vertelt als zodanig maar een deel van het verhaal.

Deze toevoegingen bieden potentieel meer kans zicht te krijgen op subtiele dysregulaties dan het simpel meten van de cortisolwaarde. Ik wil echter geen al te hoge verwachtingen wekken van deze gedetailleerdere metingen in het onderzoek naar de effecten van werkstress en burnout, want onze eerste pogingen in deze richting waren niet erg succesvol (Mommersteeg e.a. 2006a). Om vooruitgang te boeken op het gebied van onderzoek naar de relatie tussen werkstress en cortisolhuishouding zullen we moeten wachten op nieuwe ontwikkelingen in het fundamentele onderzoek naar het effect van chronische stress op de HPA-as bij mensen.

LITERATUUR

- Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2007). The job demand resources model: state of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328.
- Doornen, L.J.P. van (2007). De psychofysiologie van werkstress. In W.B. Schaufeli & A.B. Bakker (Red.), *De psychologie van arbeid en gezondheid*. (pp. 71-94). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Frankenhaeuser, M. (1975). Sympathetic-adrenomedullary activity, behaviour, and the psychosocial environment. In P.H. Venable & M.J. Christie (Red.), *Research in psychophysiology* (pp. 71-94). New York: Wiley.
- Hjortskov, N., Garde, A.H., Orbaek, P., e.a. (2004). Evaluation of sali-

- vary cortisol as a biomarker of self-reported stress in field studies. *Stress and Health*, 20, 91-98.
- Karasek, R.A., & Theorell, T. (Red.). (1990). *Healthy work: stress, productivity and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books.
- Kunz-Ebrecht, S.R., Kirschbaum, C., Marmot, M., e.a. (2004). Differences in cortisol awakening response on work days and weekends in women and men from the Whitehall II cohort. *Psychoneuroendocrinology*, 29, 516-528.
- Miller, G.E., Chen, E., & Zhou, E.S. (2007). If it goes up, must it come down? Chronic stress and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in humans. *Psychological Bulletin*, 133, 25-45.
- Mommersteeg, P.M.C., Heijnen, C.J., Kavelaars, A., e.a. (2006a). Immune and endocrine function in burnout syndrome. *Psychosomatic Medicine*, 68, 879-886.
- Mommersteeg, P.M.C., Heijnen, C.J., Verbraak, M.J.P.M., e.a. (2006b). Clinical burnout is not reflected in the cortisol awakening response, the day-curve or the response to a low-dose dexamethasone suppression test. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 216-225.
- Schaufeli, W.B., & Bakker, A.B. (2007). Burnout en bevlogenheid. In W.B. Schaufeli & A.B. Bakker (Red.), *De psychologie van arbeid en gezondheid*. (pp. 341-358). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Schulz, P., Kirschbaum, C., Pruessner, J., e.a. (1998). Increased free cortisol secretion after awakening in chronically stressed individuals due to work overload. *Stress Medicine*, 14, 91-97.
- Siegrist, J., & Peter, R. (2000). The effort-reward imbalance model: state of the art review. *Occupational Medicine*, 15, 83-87.
- Sonnenschein, M., Mommersteeg, P.C.M., Houtveen, J.H., e.a. (2007). Exhaustion and endocrine functioning in clinical burnout: an in-depth study using the experience sampling method. *Biological Psychology*, 75, 476-484.
- Stephens, A., Wardle, J., Lipsey, Z., e.a. (1998). Longitudinal study of work load and variations in psychological well being, cortisol, smoking, and alcohol consumption. *Annals of Behavioral Medicine*, 20, 84-91.
- Vente, W. de, Olff, M., van Amsterdam, J.G.C., e.a. (2003). Physiological differences between burnout patients and healthy controls: blood pressure, heart rate, and cortisol responses. *Occupational and Environmental Medicine*, 60 (suppl. 1), 54-61.

AUTEUR

L.J.P. VAN DOORNEN is hoogleraar Gezondheidspsychologie aan de afdeling Klinische en Gezondheidspsychologie van de Universiteit Utrecht.

Correspondentieadres: prof.dr. L.J.P. van Doornen, Universiteit Utrecht, afdeling Klinische en Gezondheidspsychologie, Postbus 80.140, 3508 TC Utrecht.

E-mail: l.j.p.vandoornen@uu.nl.

Geen strijdige belangen meegedeeld.

Het artikel werd voor publicatie geaccepteerd op 26-4-2009.

SUMMARY

Work-stress and cortisol; measurements and results – L.J.P. van Doornen –

Physiological measurements of stress are believed to help with the 'objectivation' of the rather subjective phenomenon called 'stress'. Because there are only moderate interpersonal correlations between the subjective experience of work-stress and physiological stress measurements, the latter are useful mainly for comparing groups with high stress and groups with low stress and not as a diagnostic tool at individual level. Physiological measurements have added value because they quantify the strain that stress exerts on the body, which ultimately determines what effect stress has on health. In addition, physiological measurements on persons with stress-related symptoms such as burn-out can help us understand the nature of the dysregulation of the stress-regulatory system which occurs in the persons with these types of symptoms. The comparison of high-stress groups and low-stress groups on the basis of various cortisol parameters has produced rather inconsistent results. This seems to be due not only to the unreliability of the measurements but also to the fact that cortisol is apparently a rather inaccurate reflection of the stress-regulatory system in the brain. Research into the changes that occur over time in the cortisol-regulatory system resulting from chronic work-stress and into the health-relevance of various cortisol parameters is essential if progress is to be achieved in this area.

[TIJDSCHRIFT VOOR PSYCHIATRIE 51(2009)8, 587-594]

KEY WORDS burn-out, cortisol, cortisol measurement, work-stress