

# VÆRD AT VIDE!

## Projekt Forebyggende Selvmonitorering

Faglige input produceret af og for partnere i Lev Vel, delprojekt Forebyggende Selvmonitorering



### Nr. 15: Måling og opsporing af stress

### Del 1

#### Kan man kontinuert måle, hvor stresset en person er? Og kan man tidligt opspore stress gennem denne måling?

Tre studerende fra Sundhedsteknologi på Ingeniørhøjskolen i Aarhus har i deres afgangsprøve arbejdet med denne problemstilling. Projektet er lavet i samarbejde med DELTA, og med udgangspunkt i Lev Vel SPOR 3, "Tidlig sporing af stress".

**Forfattere:** Karsten Mølgaard Jensen, Kristina Monsrud Ohrt og Maiken Bjerre Sørensen. Studerende, Ingeniørhøjskolen i Aarhus og Eva Kühne, Business Developer, DELTA, [evk@delta.dk](mailto:evk@delta.dk) 9. jan. 2012



**Projekt Forebyggende Selvmonitorering har fokus på tidlig opsporing af tilstande for dårlig sundhed og helbred.** Herunder tidlig sporing af stress. Langvarig stress er et betydeligt folkesundhedsproblem, med alvorlige konsekvenser for befolkningens helbred og velbefindende, for arbejdsmarkedets funktion og for den økonomiske belastning af sundhedssektoren.

**Stress koster årligt sundhedsvæsenet netto 700 mio. kr. og erhvervslivet 14 mia. kr. grundet produktionstab.**

Så det er et yderst relevant fokus for Lev Vel Spor 3 – "Tidlig sporing af stress", der fokuserer på:

- Kan man give et mål for stress og stressniveau?
- Kan stress måles og bruges ifm. tidlig opsporing og forebyggelse af stress?

#### Hvad er stress?

Stress dækker i dag over faktisk ALT, fra travlhed til sammenbrud. Men der defineres følgende to typer af stress:

**Kortvarig stress** er positiv og opleves som f.eks. øget koncentration og skærpet indlæringssevne. Denne ses i situationer, hvor man skal yde en ekstra indsats, f.eks. ved sportspræstationer eller ved eksamens-bordet. Kortvarig stress er normal og gavnlig.

**Langvarig stress** opstår, når de begivenheder der stresser os ikke forsvinder, men fortsætter i uger, måneder eller år. Hvis kroppen gennem længere tid producerer adrenalin og kortisol, er den i konstant højt alarmberedskab, man sover typisk dårligt og mindre og forstærker sliddet og belastningen på kroppen.

Den kortvarige stress er som regel ufarlig, medens den langvarige stress slider på krop og psyke og kan føre til alvorlige sygdomme som ofte har en lang række skadelige følger i form af eksempelvis hjerte-kar-sygdomme og svækkelse af immunforsvaret.

Stress diagnosticeres i dag typisk hos praktiserende læge, gennem samtale og ved brug af spørgeskema.

#### Fakta om stress.

Stress er et stigende problem, også for folkesundheden i Danmark. Målinger fra 2005 fortæller om en stigning på 50 % i antal med langvarig stress, sammenlignet med 1987.

I dag har 10-12 % af befolkningen dagligt symptomer på langvarig stress.

Stress er en af de hyppigste årsager til konsultation hos egen praktiserende læge. Der er årligt 500.000 danskere, der konsulterer praktiserende læge på grund af arbejdsrelateret stress. Og der er hver dag 35.000 sygemeldte danskere, pga. stress.

#### Kan stress måles fysiologisk?

Der udskilles en række præstationsfremmende stoffer ved stressreaktioner, der alle kan måles.

Ved hjælp af spyt, blod eller urinprøver kan man bl.a. spore stresshormoner som kortisol (urin), adrenalin (urin), noradrenalin samt stoffer som blodsukker, fedtsyre og proteiner, som også øges ved stress.

På nuværende tidspunkt er måling af f.eks. spyt, blod og urin ikke et tilbud i det danske sundhedssystem, men findes på det private marked og i forbindelse med forskning. Endvidere er dette primært prøver, der skal indsendes til centrallaboratorium for behandling og analyse.

- 500.000 danskere kontakter årligt egen læge grundet arbejdsrelateret stress
- 35.000 danskere er hver dag sygemeldt som følge af stress
- Årligt resulterer stress i ca. 30.000 hospitals-indlæggelser, 1.200 mænd og 1.600 kvinder der går på førtidspension og 1.400 dødsfald.
- Stress koster netto Sundhedsvæsenet 686 mio. kr. årligt.
- Stress koster årligt 13,9 mia. kroner i produktionstab (opgjort efter human kapital metoden)

# VÆRD AT VIDE!

## Projekt Forebyggende Selvmonitorering

Faglige input produceret af og for partnere i Lev Vel, delprojekt Forebyggende Selvmonitorering



Andre fysiologiske parametre og reaktioner på stress kan være ændringer i blodtryk, hud, vejrtrækning og hjerterytme (EKG) og hjernesignaler (EEG).

### Lev Vel, DELTA og stress

I Lev Vel projektet om "Tidlig Sporing af stress" har vi identificeret tre fysiologiske parametre, der siger noget om stress og stressniveau og som kan måles:

- Søvnkvalitet
- Hudens modstand (GSR / galvanisk skin respons)
- Hjerterytme (EKG)

I litteraturen er der bedst og mest dokumentation for, at stress kan måles ud fra hjerterytmen. Derfor har Lev Vel og DELTA i første omgang fokus på måling af stress, via denne fysiologiske parameter.

DELTA har i dag et elektronisk plaster (ePatch, som er vist i figur 2), som placeres på sternum (brystbenet) og kontinuert kan måle EKG-signal. Plasteret fungerer trådløst, og placeres derfor usynligt og uden gener under blusen. En interessant mulighed er derfor, om ePatch kan bruges til måling og tidlig opsporing af stress.

### Afgangsprojekt om stress

Som afgangprojekt har tre studerende fra Sundhedsteknologi fra Ingeniørhøjskolen i Aarhus derfor fået følgende problemstilling fra DELTA og Lev Vel SPOR 3:

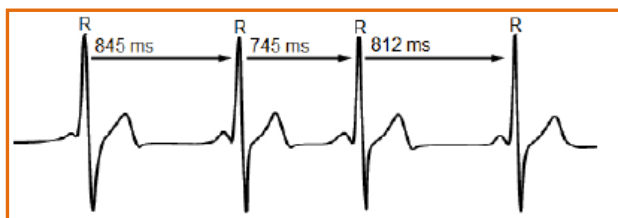
**Spørgsmål 1.** Kan det lade sig gøre at måle langvarig stress, kontinuert og ud fra hjerterytmen? Skal der suppleres med andre fysiologiske parametre?

**Spørgsmål 2.** Er borgere og medarbejdere interesseret i at bære en sensor og for målt stress niveau?

De tre studerende har arbejdet med denne problemstilling, fra aug. – dec. 2011. Deres projektarbejde har omfattet en litteraturgennemgang af studier om monitorering af stress gennem måling af fysiologiske parametre; herunder med specielt fokus på EKG signalet.

Herefter har de optaget EKG målinger på 2 stressede personer og 2 kontrolpersoner, med henblik på at evaluere og databehandle signaler samt at finde en algoritme for stress og stressniveau.

Endelig har de udarbejdet et spørgeskema, for at få nogle svar omkring borgernes egne holdninger til at måle og få målt stress gennem ePatch teknologi.



Figur 1: EKG signal med R-takker

**Svar på spørgsmål 1** er ikke et klart ja eller nej. Det hele er lidt mere komplekst. Ifølge litteraturen kan vi se, at stress påvirker hjerterytmevariabiliteten (HRV). Udførte forsøg og målinger kunne ikke eftervise dette. HRV er et mål for, hvorledes hjerterytmen varierer fra slag til slag, og kan udregnes ud fra EKG signalet. Man har nogle beregnede værdier, der kan udregnes ud fra EKG signalet, og som kan fortælle om f.eks. stress – hvor de fem mest anvendte værdier er SDNN, SDANN og SDNNi, rMSSD og pNN50.

### Definitioner ifm. hjertesignal målinger

HRV:	Heart Rate Variability
SDNN:	Standard deviation of all NN intervals NN-interval ("Normal Sinus to Normal Sinus") er afstanden mellem to R-takker i EKG signalet
SDANN:	Standard deviation of the averages of NN intervals in all 5-minute segments of a 24-hour recording
SDNNi:	Mean of the standard deviations of NN intervals in all 5-minute segments of a 24-hour recording
rMSSD:	Square root of the mean of the squares of differences between adjacent NN intervals
pNN50:	Percentage of differences between adjacent NN intervals that are greater than 50 ms.

Der er dog en masse parametre, der har indvirkning på måleværdierne; dette er f.eks. køn, alder, fysisk aktivitetsniveau, diabetes, rygning, alkohol og vægt.

De studerende lavede et forsøg med måling og analyse af EKG signal på 2 stress-ramte og 2 kontrolpersoner. Der var i forsøget taget højde for rimelig ens alder, BMI og rygevaner. De udførte forsøg kunne IKKE underbygge litteraturstudierne.

**Svar på spørgsmål 2** var meget positivt. Der blev lavet en spørgeskemaundersøgelse med 100 adspurgte; 31 % kvinder og 69 % mænd:

- 82 % ville svare JA, hvis de blev tilbudt måling af stress i forbindelse med et sundhedstjek på deres arbejde
- 32 % vil selv tage initiativ til en at måle stress med ePatch, 39 % vil ikke og 28 % har ikke taget stilling.



Figur 2: DELTA ePatch (kilde: DELTA)