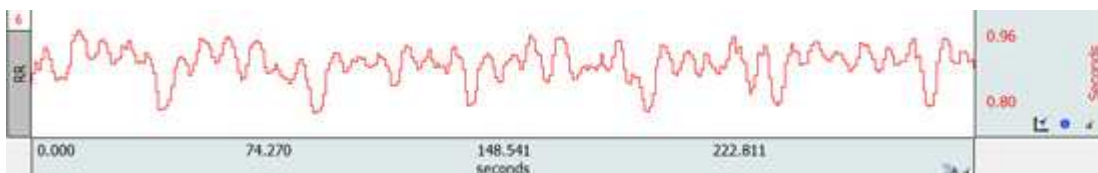


Homeostatiska fluktuationer indexerar parasympatikus

Människokroppens homeostas är inte statisk, utan snarare en dynamisk jämvikt. I denna dynamik samverkar hjärt-kärlsystem, hormonsystem, afferenta och efferenta nerver med hjärnan. Vid den dynamiska jämvikten finns ofta karaktäristiska små variationer på olika tidsskalor som kodar information om olika delar av kroppen. Dessa kan i vissa fall användas som markörer för status på de olika regulatoriska delarna - variabler som annars är svårt att göra direktmätningar på.

Ett exempel på detta är det parasympatiska nervsystemets inverkan på hjärtvariabilitet (HRV) och dess roll i reglering i det kardiovaskulära systemet, blodtryck och syresättning. Man vet ju att det parasympatiska nervsystemet via vagusnerven lugnar ned hjärtat, medan det sympatiska nervsystemet ökar hjärtfrekvensen - men det i sig förklarar inte fluktuationer i hjärtfrekvens!

Om vi via EKG mäter RR-intervallen över 5 minuter kan det se ut ungefär såhär:



En spontan reaktion när man ser detta skulle kunna vara att något är instabilt eller fel eftersom hjärtfrekvensen åker upp och ned. Men så är inte fallet. Tvärtom speglar dessa variationer just att vi har en pågående dynamisk och rätt komplex fungerande reglering!

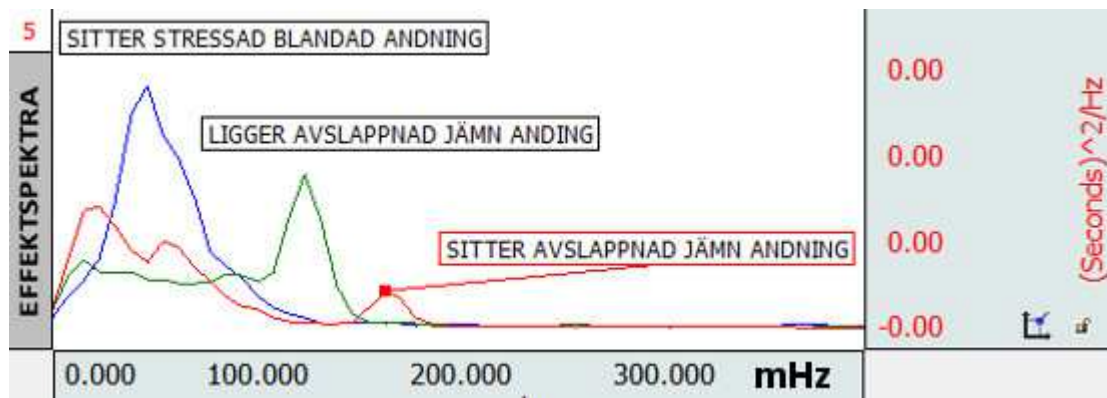
Man ser i exemplet ovan att det bland annat finns regelbundna variationer med en periodicitet på ca 0.12Hz, vilket korrelerar med att försökspersonen andas långsamt. Frågan är: varför påverkar andningen hjärtregleringen?

Det finns en modulation av den efferenta parasympatiska samt sympatiska kopplingen till hjärtats pacemakerceller som moduleras av andningen. De parasympatiska receptorerna reagerar snabbare än de sympatiska, vilket gör att hjärtat i huvudsak endast hinner reagera på den parasympatiska modulationen vid normal andningsfrekvens. Detta gör att hjärtat börjar gå lite fortare vid inandning när dämpningen av vagus minskar och sen långsammare vid utandning samt att modulationens amplitud beror på den parasympatiska nivån men inte på den sympatiska nivån.

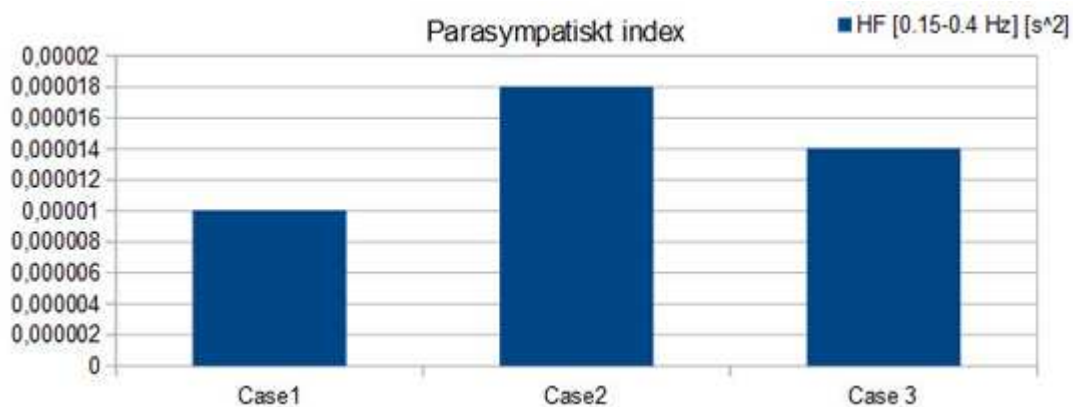
Detta innebär att hjärtvariabiliteten, modulerad av andningen, används som ett index på den parasympatiska tonen, som ju annars självklart är svårt att mäta direkt på människor. Dvs. variabiliteten av hjärtats RR-intervall ökar kring andningsfrekvensen när den parasympatiska tonen ökar. Dock måste man, som vid alla experiment, kontrollera/styra att inga andra parametrar som också påverkar HRV inte ändras samtidigt under själva försöket. Detta kan vara kroppshållning, andningsmönster, mediciner etc. Förslagsvis MÅTER man också andningen för att ha helt koll på andningsmönstret.

Gör man detta nu lite mer systematiskt, och gör en spektralanalys av RR-signalen, ser man vilka frekvenser RR-signalen innehåller och att vi i detta fall har en tydlig topp kring andningen. Ett litet exempel på HRV-PowerDensitetsSpektrum från 3 st enkla 5-minuters

scenarier ser vi här:



Oftast integrerar man effekt-spektrat i det man kallar för HF-bandet (0.15-0.4 Hz) som innehåller normala andningsfrekvenser och använder detta tal som ett index för parasympatisk nivå, eller i praktiken: hur denna nivå varierar under ett försök eller mellan olika villkor. (Alla matematiska metoder som krävs för detta finns i *AcqKnowledge*).



Variabiliteten i det lägre frekvensområdet är minst lika intressant, men dessvärre ännu mer komplicerad att förstå. Ibland har man historiskt använt LF-området (0.04-0.15 Hz) som ett index för sympatiska nivån, och därmed LF/HF som mått på sympato-vagal balans då det under vissa omständigheter visat sig vara användbart. Men man vet idag att detta inte stämmer rent generellt, och extra försiktighet krävs när man ska tolka övriga delar av spektrat. Det finns också indikationer på att HRV inom de lägre frekvenserna även kan agera riskmarkörer för olika tillstånd, men detta är mycket komplext och involverar inte bara autonoma nervsystemet utan även hormonella variationer och direkt samverkan mellan hjärta-hjärna via de afferenta nerverna. Det här området: att hitta fler användbara fysiologiska och medicinska index är föremål för pågående forskning.

Följ länk nedan. Förutom mer detaljer i ämnet hittar du även:

- Utvalda referenser till forskningsartiklar och översikter i ämnet
- Videodemonstrationer hur man använder och skriver egna BIOPAC script för att förenkla vissa analyser



Välkommen att höra av dig till biopac@jor.se eller direkt till Fredrik Rådebjörk fredrik@jor.se hos oss om du har ytterligare frågor och berätta om dina projekt så kan vi komma med mer specifika förslag och tips för just ditt projekt.

BIOPAC T4 Human Physiology Conference July 24-26, 2017

Tools, Trends, Techniques, and Technology
Why attend?

- Develop your skills and knowledge
- Meet your colleagues: academic scientists, and industry experts
- Meet BIOPAC and experts, distributors, and integrated solution partners

Please read more here:

<https://www.biopac.com/events/biopac-t4/>

Don't miss to sign up to the upcoming new technical webinars!

Jan 19 - How to get Great EMG (Electromyography) Data

Feb 7 - Measuring Long-Term Wireless EEG in Rodents

More info/registration:

<http://www.jor.se/measurement/Webinarier.html>

JoR AB Knivsta/Försäljning/Service: 018-34 28 20, measurement@jor.se

Mätkort & Programvara för PC. Fysiologiska mätsystem. Robusta mätsystem. Testsystem för fordon.
Telemetrisystem. Bullermätare. Temperatur- & Fuktlogger. Förstärkare. Mätgivare. Industridatorer.

Välkommen in på vår hemsida: <http://www.jor.se/measurement>

Vill du inte längre ha vårt nyhetsbrev, [avregistrera dig här >>](#)