

## **Respiračná sínusová arytmia a jej hodnotenie použitím testu hlbokého dýchania a variability frekvencie srdca**

Už z bežného EKG záznamu môžeme vidieť premenlivosť trvania RR intervalov v závislosti od dychového cyklu – počas inspíria sa trvanie RR intervalov skraca (frekvencia srdca sa zvyšuje) a počas expíria sa predlžuje (frekvencia srdca klesá). Dané oscilácie frekvencie srdca v rytme dýchania – **respiračná sínusová arytmia (RSA)** - sú výsledkom komplexných mechanizmov:

**I. Centrálny generátor RSA** – vzniká iradiáciou impulzov z respiračného do kardiomotorického centra, t.j. medulárne inspiračné neuróny svojou aktivitou modifikujú aktivitu vagových kardiomotorických pregangliových neurónov. Počas každého inspíria vzniká inhibičný postsynaptický potenciál (účasť acetylcholínu), čím nastáva hyperpolarizácia kardiainhibičných pregangliových neurónov. **Klesá tak vplyv parasympatiky na srdce a frekvencia srdca sa počas inspíria zvyšuje.**

### **II. Reflexy z pľúc**

Medzi ďalšie možné mechanizmy podieľajúce sa na vzniku RSA patrí **vplyv vagových receptorov rozpätia pľúc**, ktorých dráždenie vyvoláva zvýšenie frekvencie srdca (tlmia inspiračné ako aj kardiainhibičné centrum v predĺženej mieche).

### **III. Reflexy z artériových baroreceptorov**

### **IV. Reflexy a efekty z receptorov pravej predsene (Bainbridgeov reflex)**

**V. Vplyv oscilácií CO<sub>2</sub>, pH, O<sub>2</sub>** . Je pravdepodobné, že oscilačná aktivita periférnych chemoreceptorov môže prispievať ku vzniku RSA a zosilňovať amplitúdu RSA.

**VI. Lokálne vplyvy** - mechanické napínanie sinoatriálneho uzla, zmeny prekrvenia sinoatriálneho uzla prostredníctvom a. centralis atď.

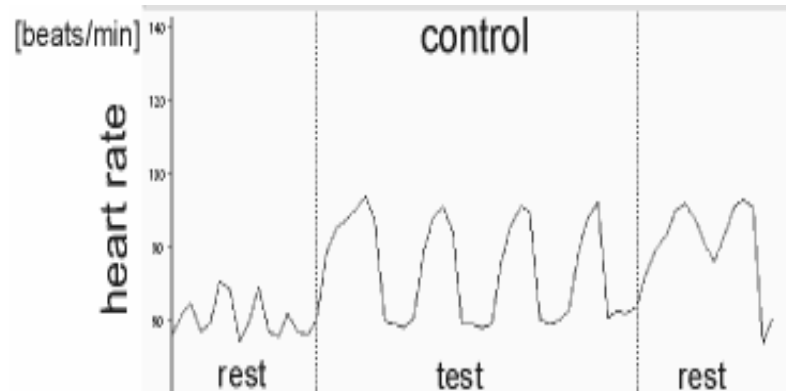
Na praktickom cvičení budeme respiračnú sínusovú arytmiu hodnotiť dvoma spôsobmi – testom hlbokého dýchania a spektrálnou analýzou variability frekvencie srdca vo vysokofrekvenčnej oblasti.

### **Hlboké dýchanie (obr. 1, 2)**

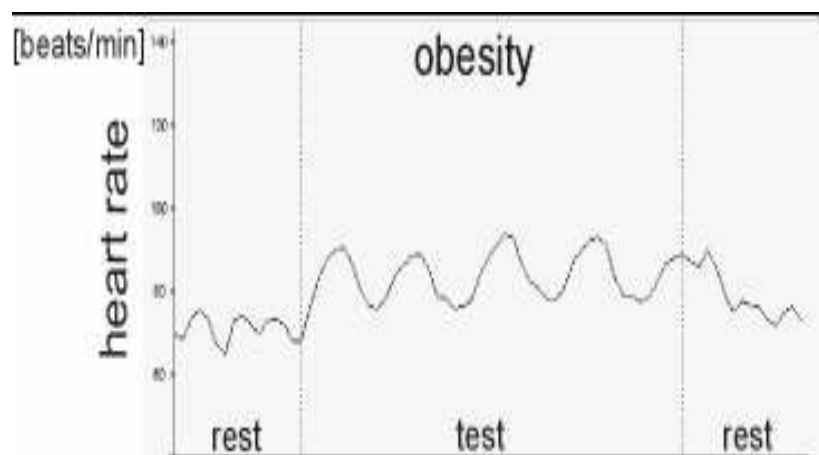
Pri normálnom dýchaní sú zmeny frekvencie srdca malé, preto je výhodnejšie sledovať vagové vplyvy pri zvýraznení RSA, t.j. pri použití testu hlbokého dýchania. Test hlbokého dýchania sa berie ako index vagovej aktivity pri regulácii činnosti srdca.

## Metodika

Metodika, analýza a vyhodnotenie parametrov testu hlbokého dýchania sú rovnaké ako v úlohe „Hlboké dýchanie, ortostatický test, Valsalvov manéver – automatické hodnotenie použitím počítačového systému“.



**Obr. 1** Test hlbokého dýchania u zdravého človeka (Ústav fyziológie JLF UK Martin)



**Obr. 2** Test hlbokého dýchania u obézneho človeka. Respiračná sínusová arytmia je v porovnaní so zdravým probandom (obr. 1) znížená (Ústav fyziológie a Klinika detí a dorastu JLF UK Martin)

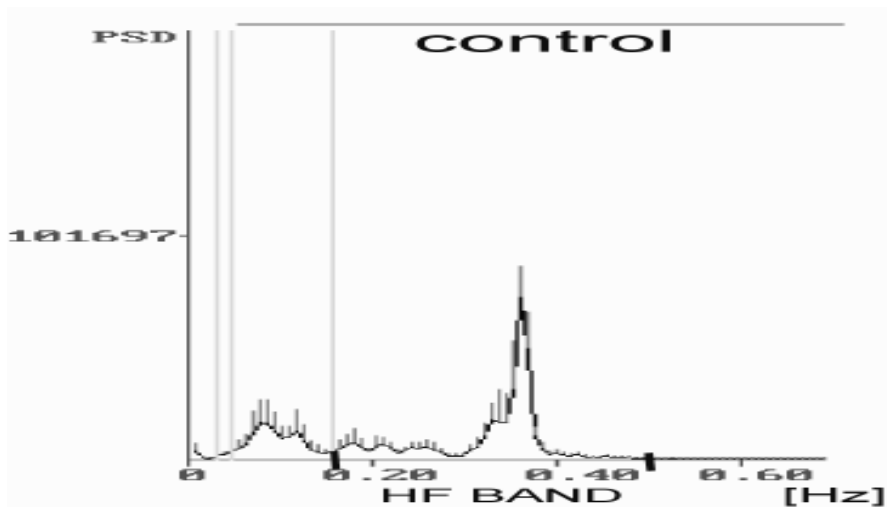
## Vysokofrekvenčná oblasť (high frequency-HF) variability frekvencie srdca (obr. 3, 4)

Oblasť vysokej frekvencie variability frekvencie srdca (0,04-0,15 Hz) je charakterizovaná ako odraz respiračnej sínusovej arytmie. Spektrálna aktivita v danej oblasti je dynamická a mení sa v závislosti od fyziologických ako aj patologických okolností. Napríklad manévry spojené so *sympatikovou aktiváciou* (ortostáza, mentálna záťaž) sú väčšinou sprevádzané *poklesom* spektrálneho výkonu HF pásma, kým *parasympatiková aktivácia* je sprevádzaná *zvýraznením* HF oblasti (napr. pri klinostáze). Hodnotenie spektrálnej aktivity v tomto pásme sa tak berie ako *index kardiálnej vagovej aktivity*.

V súčasnosti sa hodnotenie RSA pomocou spektrálnej analýzy variability frekvencie srdca čoraz častejšie využíva aj v psychofyziológii, napr. na okamžité sledovanie odozvy aplikácie terapeutických intervencií.

### Metodika

Metodika, analýza a vyhodnotenie parametrov vysokofrekvenčnej oblasti variability frekvencie srdca sú rovnaké ako v úlohe „Hodnotenie variability frekvencie srdca“.



**Obr. 3** Vysokofrekvenčná oblasť u zdravého probanda (Ústav fyziológie JLF UK Martin)



**Obr. 4** Vysokofrekvenčná oblasť u obézneho pacienta. Spektrálny výkon v danej oblasti v porovnaní so zdravým probandom (obr. 3) je znížený. (Ústav fyziológie a Klinika detí a dorastu JLF UK Martin)

Literatúra:

1. Javorka a kol.: Variabilita frekvencie srdca. Mechanizmy, hodnotenie, klinické využitie. Osveta, Martin, 2008, 204 s.
2. Javorka a kol.: Krvný obeh plodov, novorodencov, detí a adolescentov. Regulácia a jej poruchy. Osveta, Martin, 1992, 274s.