

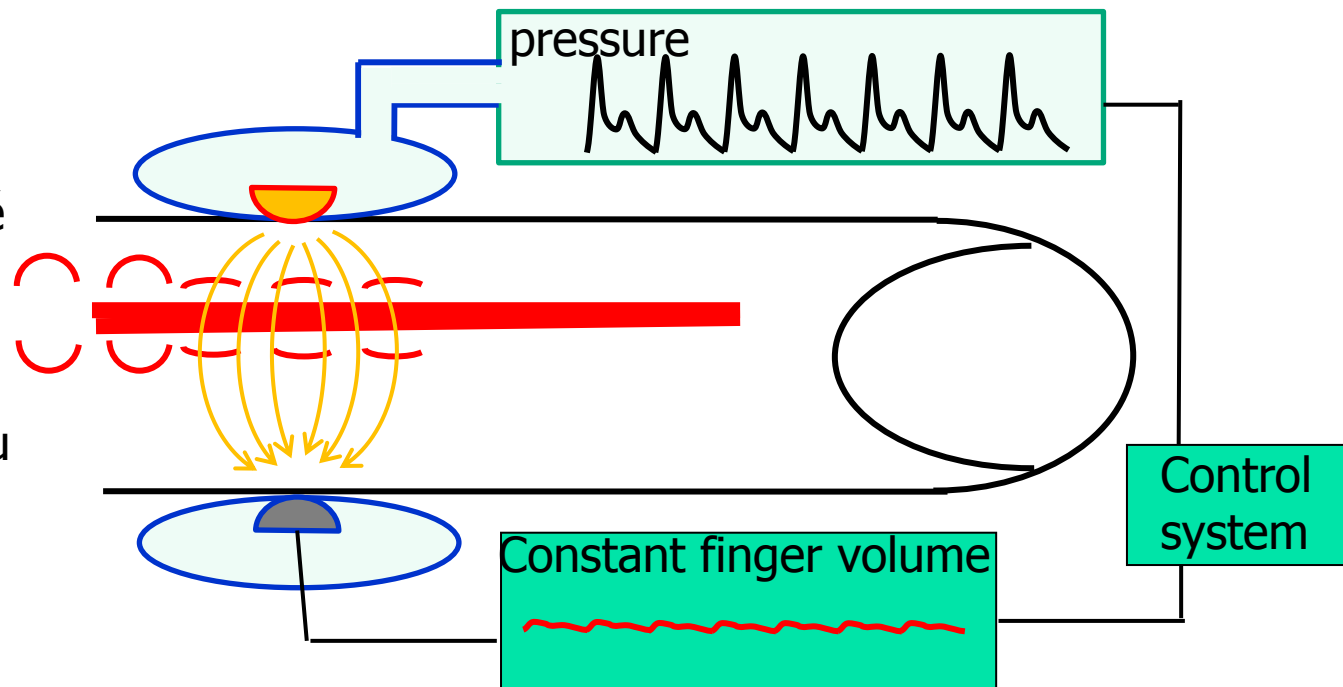
Fotopletysmografická metoda snímání TK

Peňázova metoda,
volume clamp



Fotopletysmografická metoda snímání TK

Kontrolní systém:
 Korekce tlaku v prstové manžetě na základě změn průsvitu prstu. Cílem je zachovat konstantní průsvit prstu pomocí změn tlaku v manžetě.



průsvit cévy
 (objem prstu)



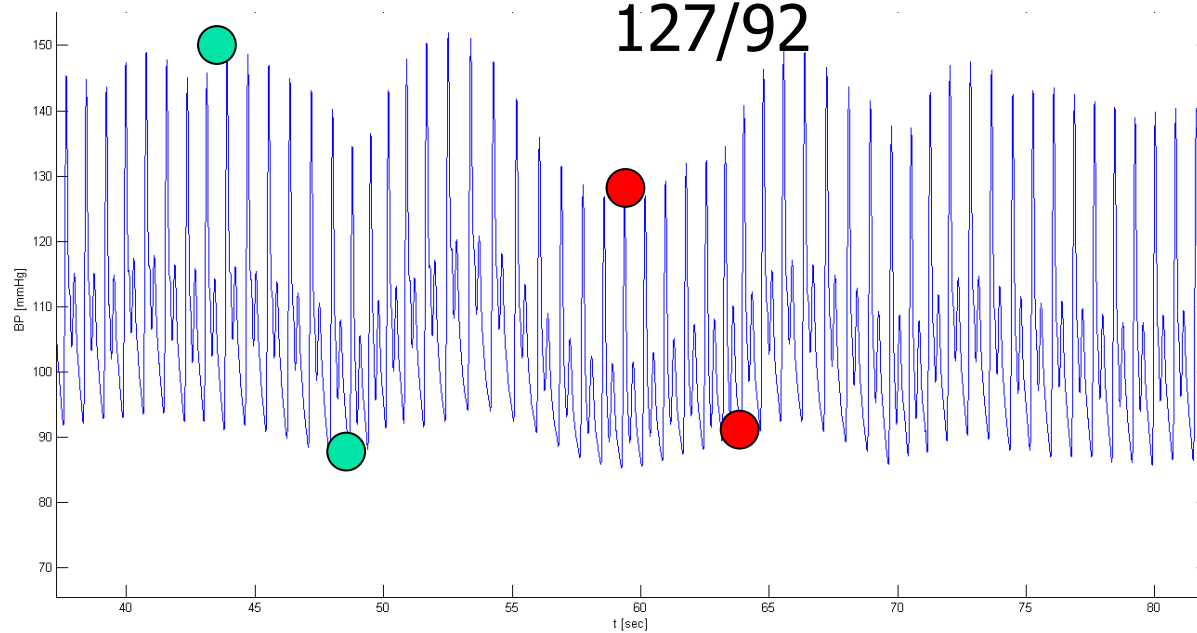
tlak v
 manžetě

před spuštěním
 kontrolního systému

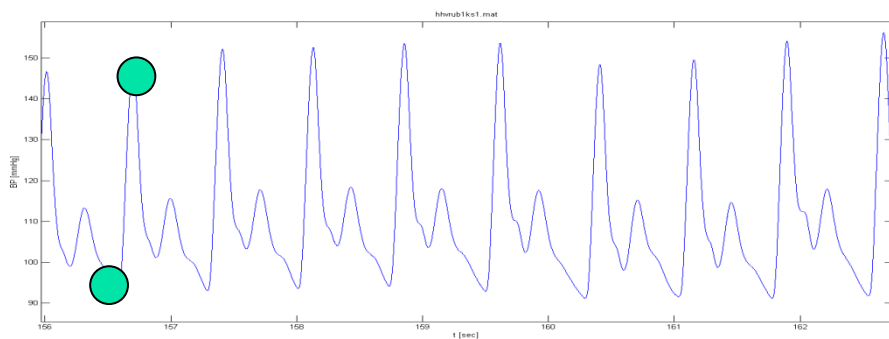


150/90

127/92



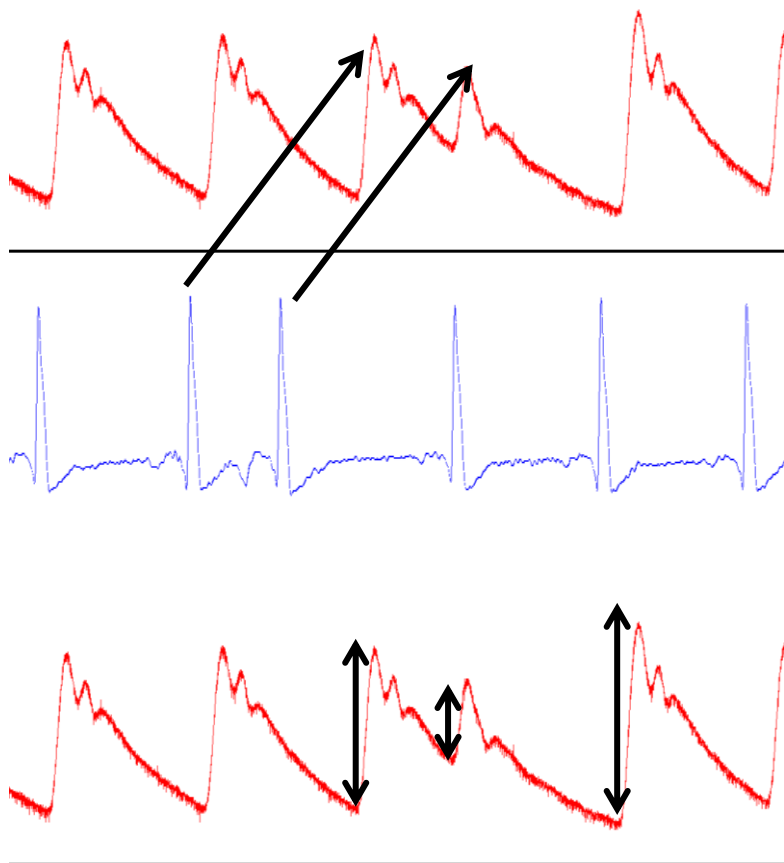
STK



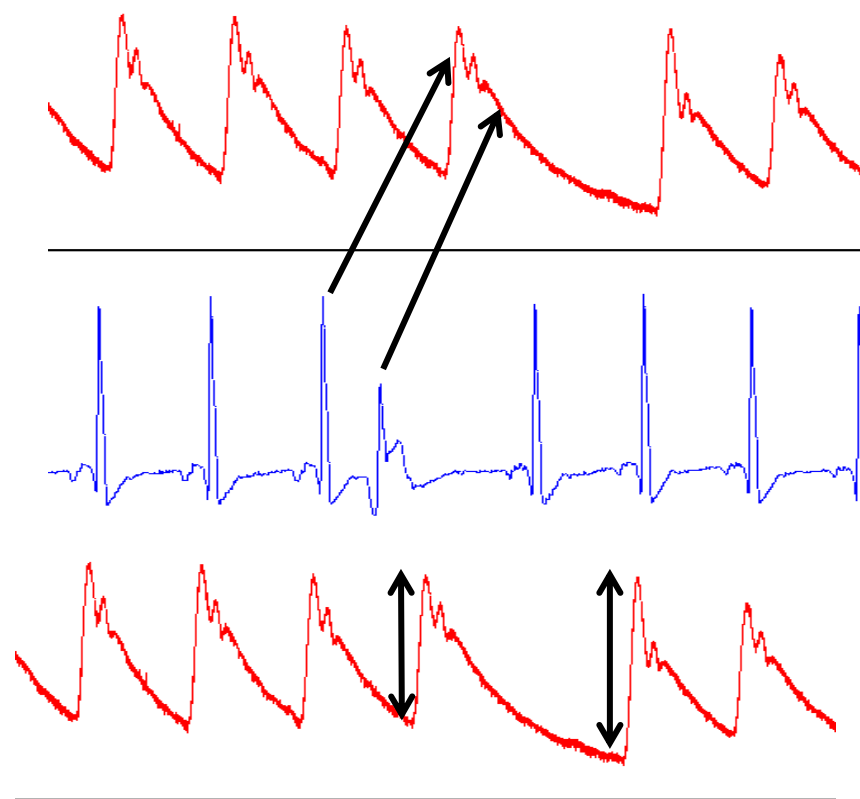
DTK

Extrasystoly

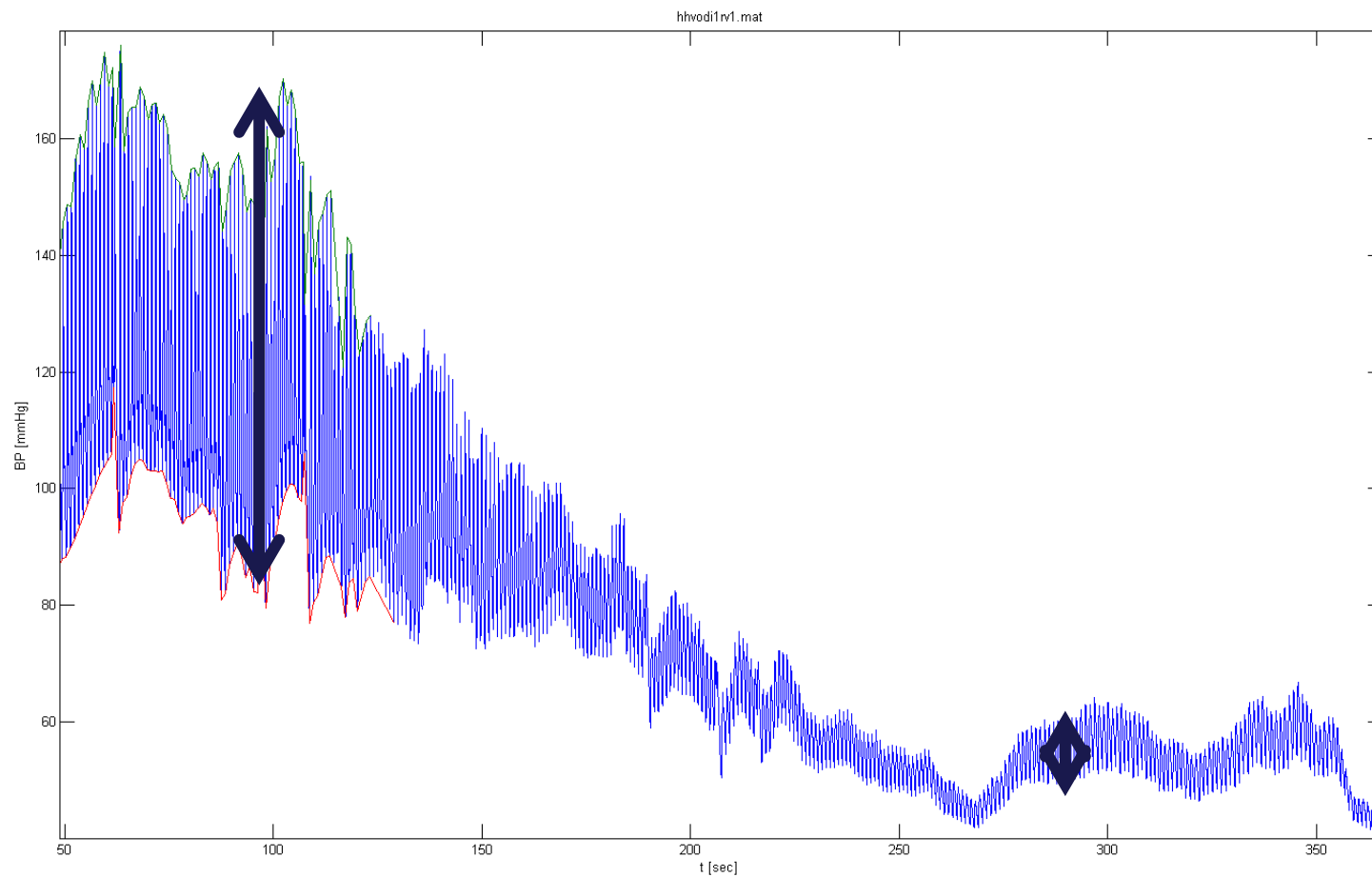
supraventrikulární



ventrikulární

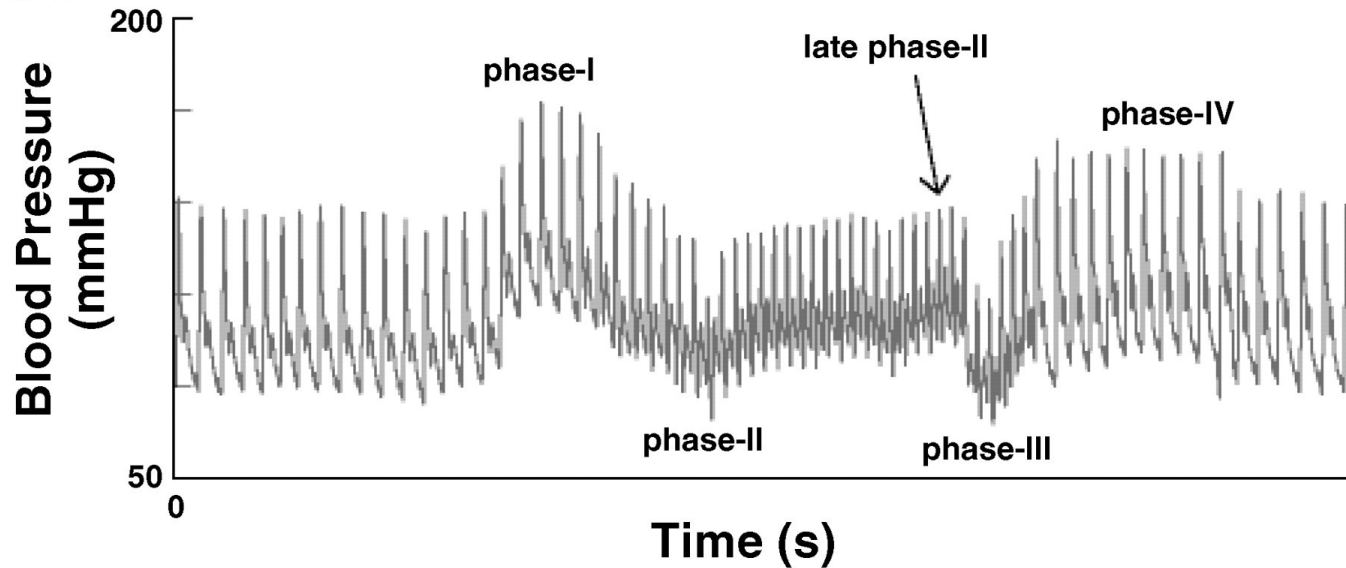


Ortostatická hypotenze

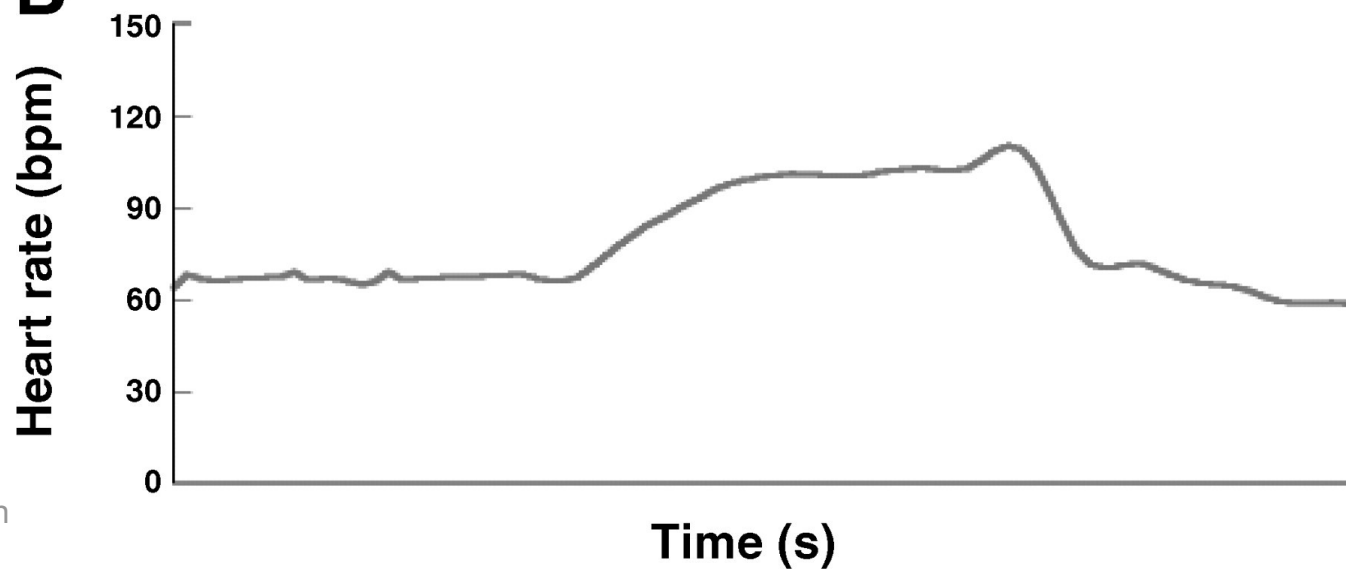


Valsalvův manévr

A



B

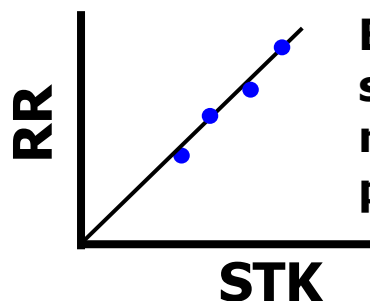
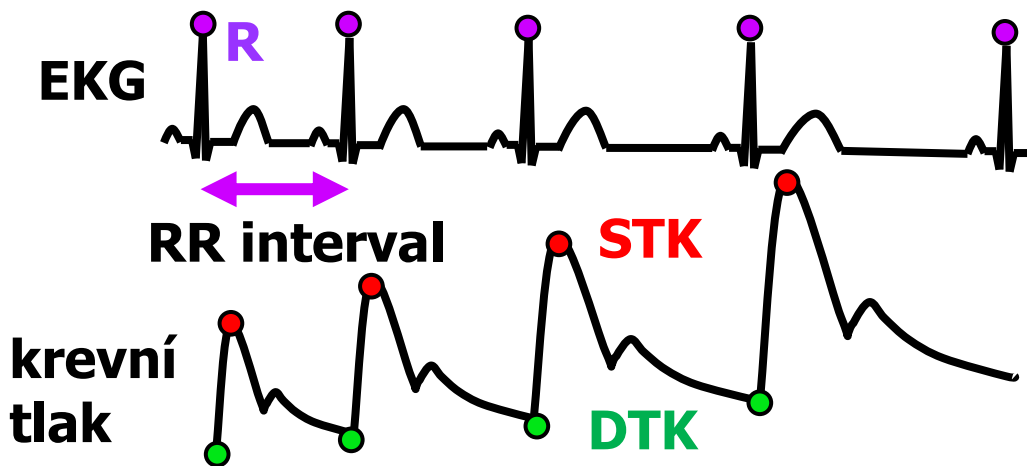


Citlivost baroreflexu (baroreflex sensitivity, BRS)

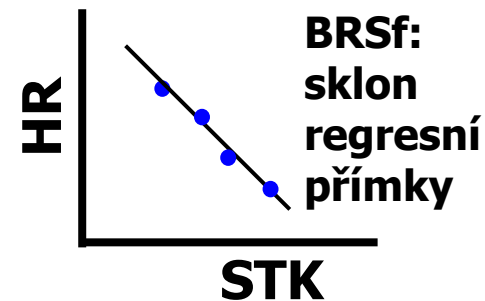
Vyšetření funkce
srdeční větvě
baroreflexu na
základě **vztahu**
STK a srdeční
frekvence
(intervalů)

BRS: změna **délky**
srdečního cyklu vyvolaná
změnou **STK** o 1 mmHg
[ms/mmHg]

BRSf: změna **srdeční**
frekvence vyvolaná
změnou **STK** o 1 mmHg
[mHz/mmHg]



BRS:
sklon
regresní
přímky



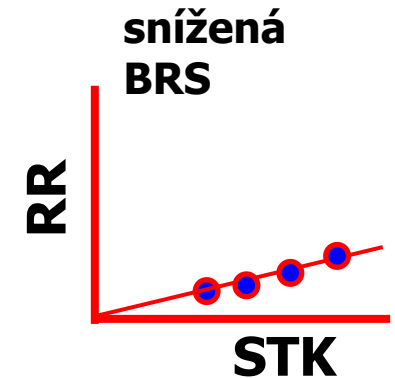
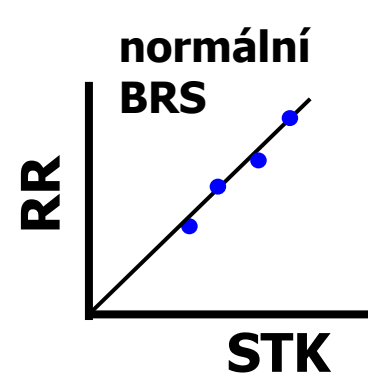
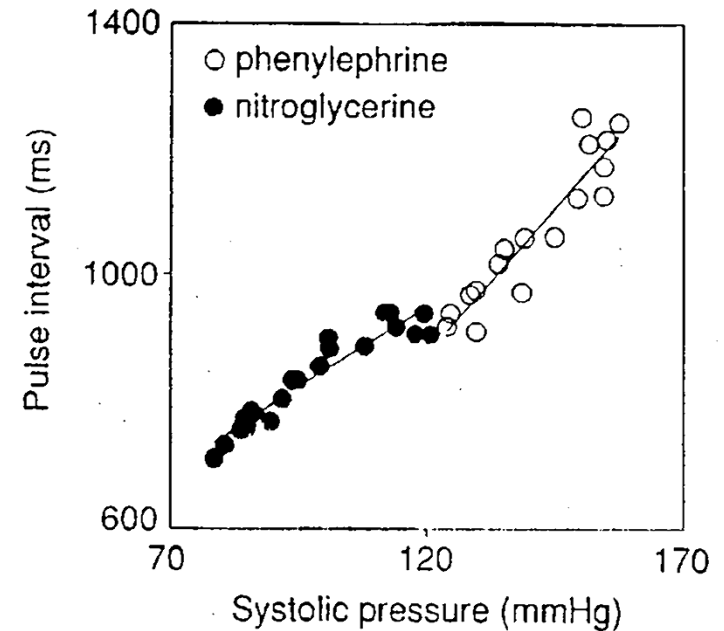
BRSf:
sklon
regresní
přímky

Metody výpočtu BRS

Bolus injections of vasoactive drugs

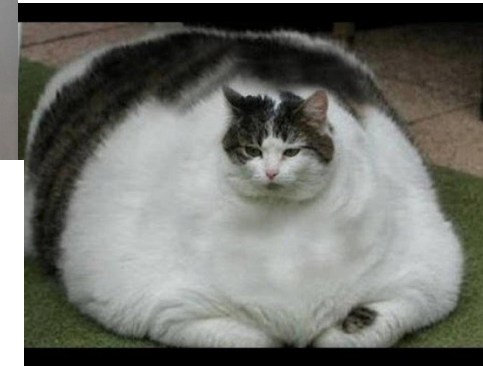
Standardní (oxfordská) metoda:

- aplikace phenylephrinu
(vazokonstriktor)



Příčiny snížené BRS

- Fyziologicky
 - psychický stres – zvýšená sympatická aktivita
 - fyzická zátěž – zvýšená sympatická aktivita
 - Ve vyšším věku
- Patologicky
 - hypertenze – snížená citlivost baroreceptorů (ateroskleróza, ztuhlá stěna arterií)
 - diabetes – diagnostika neuropatie (porucha ANS)
 - Chronická deprese (neurogenní)
 - srdeční selhání – srdce jako orgán neodpovídá
 - Transplantované srdce - denervace
 - infarkt myokardu – srdce jako orgán neodpovídá



Oběhový parametr

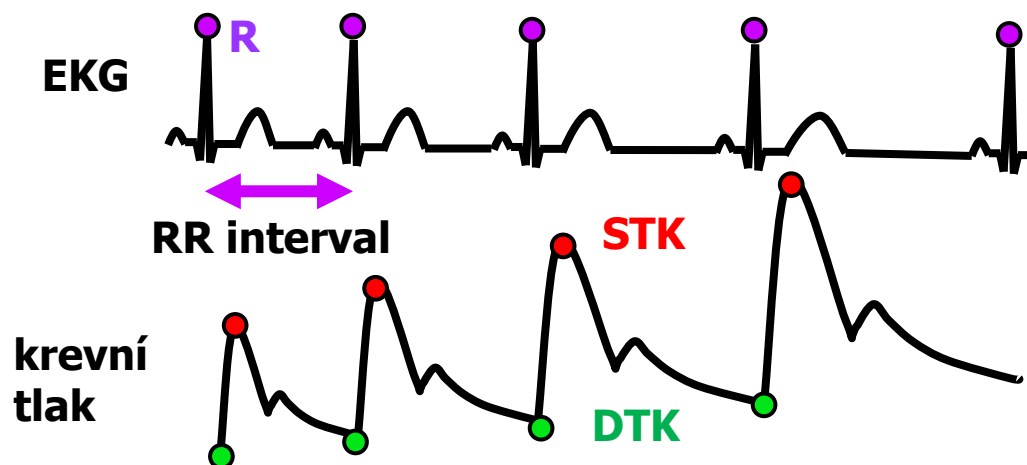
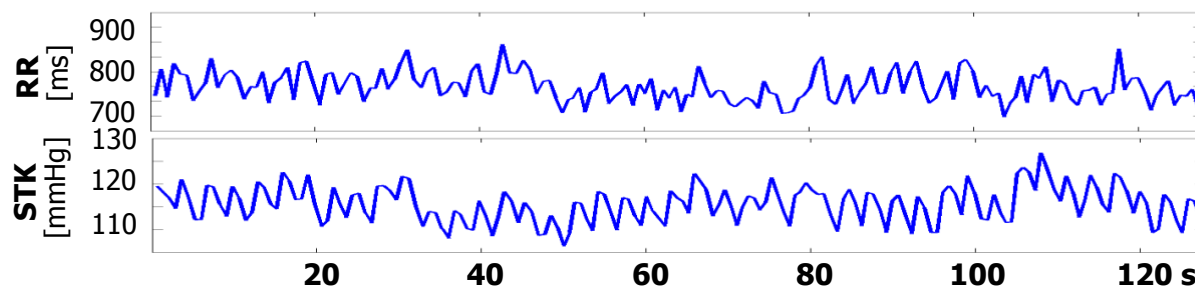


- **variabilita – proměnlivost**
- **oběhový parametr (kardiovaskulární)**
 - snáze měřitelné
 - EKG: RR interval, okamžitá srdeční frekvence (1/RR)
 - Krevní tlak: systolický (SBP), diastolický (DBP), střední (MAP), pulzový (PP)
 - špatně měřitelné přímo (bioimpedance), někdy dopočitatelné nepřímo (Windkessel model)
 - systolický objem (SV), minutový výdej (CO), periferní rezistence (TPR)
 - hodně špatně měřitelné (invazivně, katetrizací)
 - tlaky a průtoky v různých částech cévního řečiště

Časová řada (signál) oběhového parametru

Tep po tepu (např. 5 min dlouhý záznam)

- RR interval: 805, 820, 815, 817, 822, 816,..... ms
- Okamžitá srdeční frekvence: 70, 73, 68, 65, 67, 71,..... bpm
- Systolický tlak: 115, 117, 120, 116, 121, 119,..... mmHg



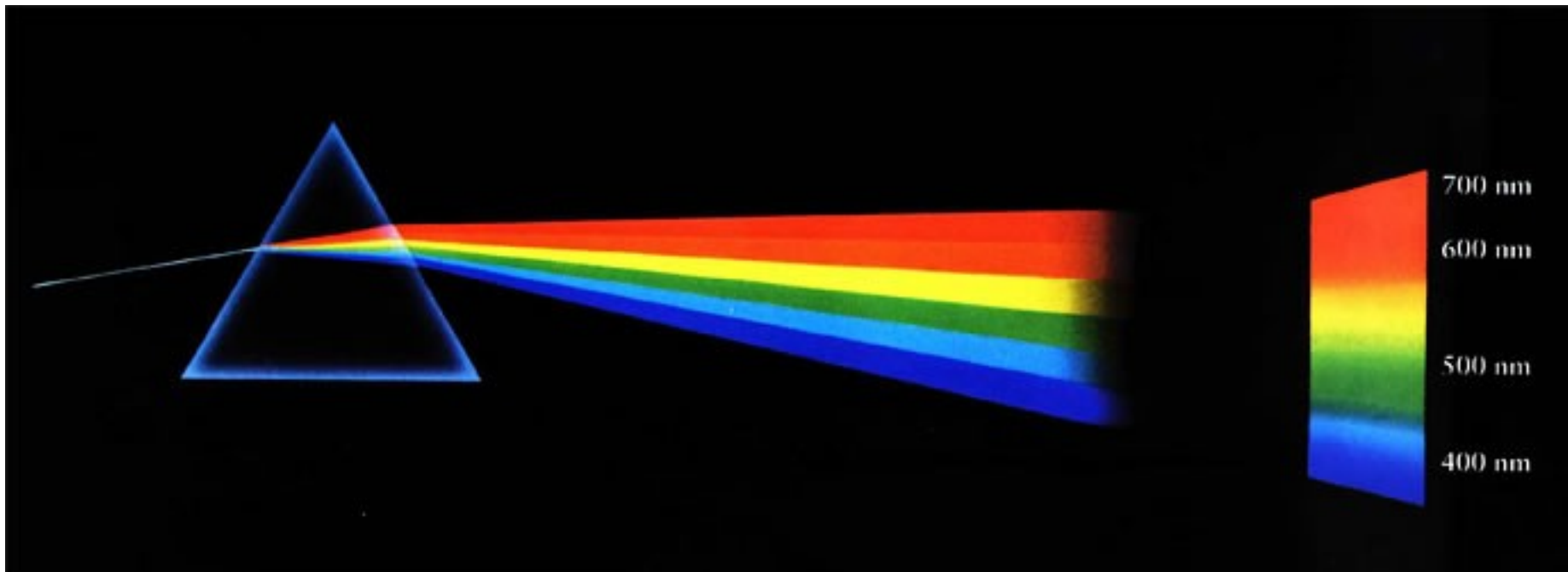
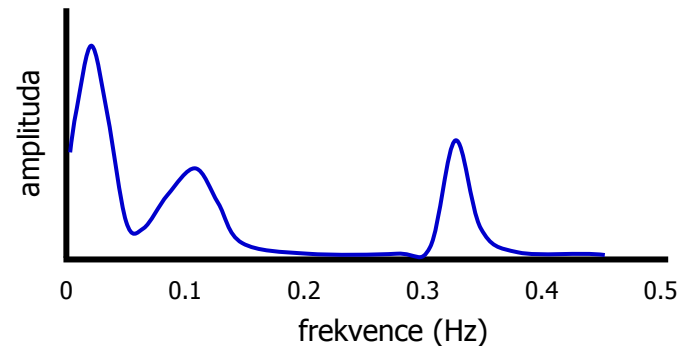
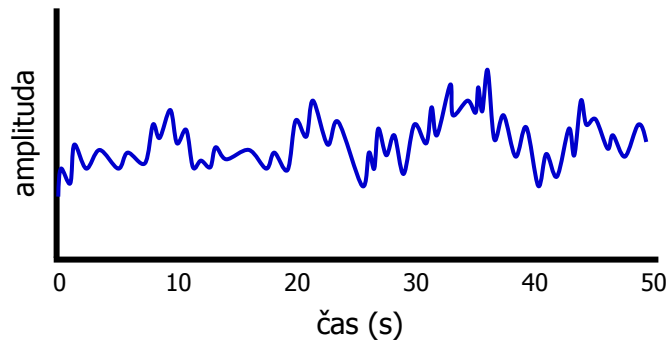
Metody frekvenční domény - spektrální analýza

Časová řada
Signál v časové doméně



Spektrum
Signál ve frekvenční doméně

Rozložení signálu na jednotlivé vlnové délky (případně frekvence)



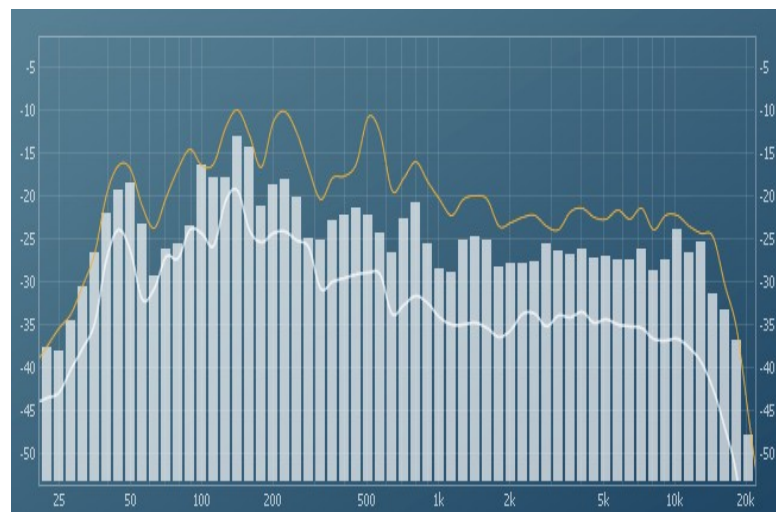
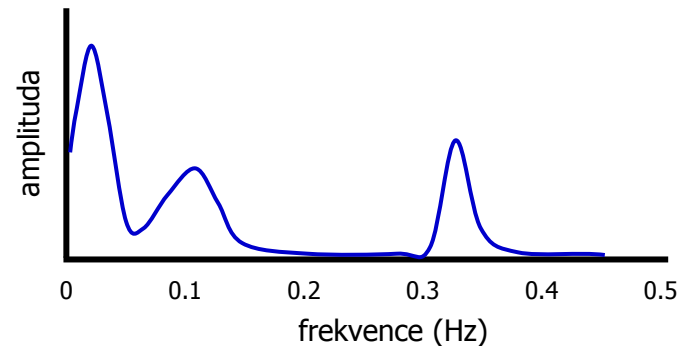
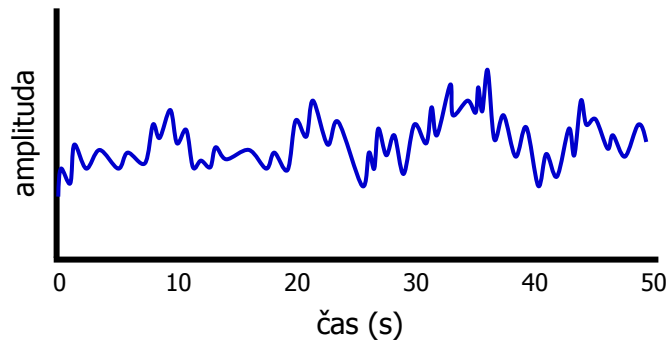
Metody frekvenční domény - spektrální analýza

Časová řada
Signál v časové doméně



Spektrum
Signál ve frekvenční doméně

Rozložení signálu na jednotlivé frekvence

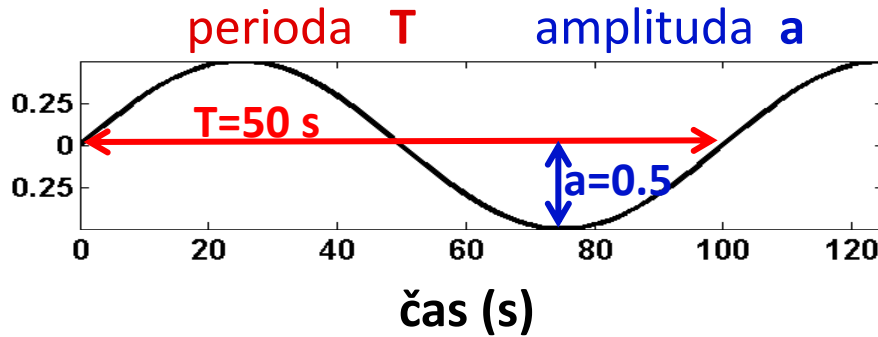


Jak se tvoří spektrum

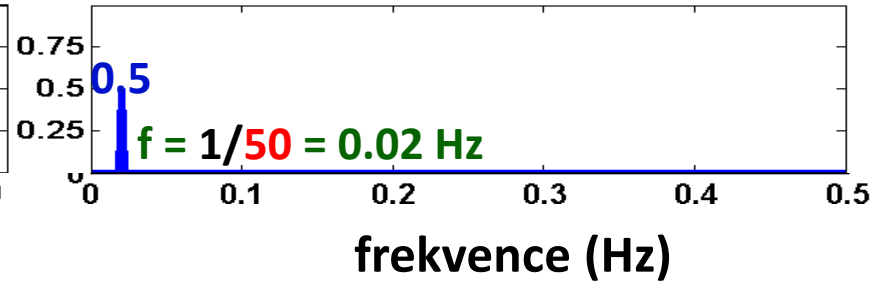
Časová doména

Spektrum
Frekvenční doména

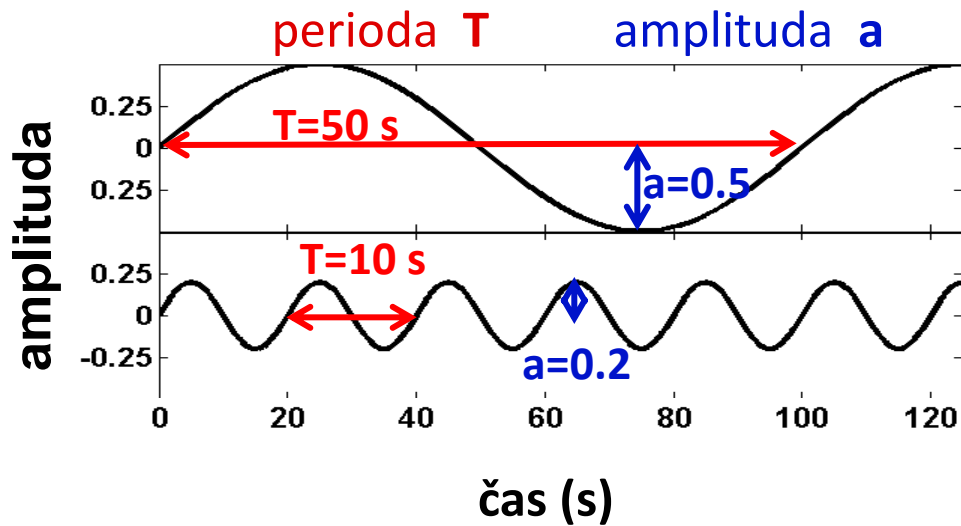
amplituda



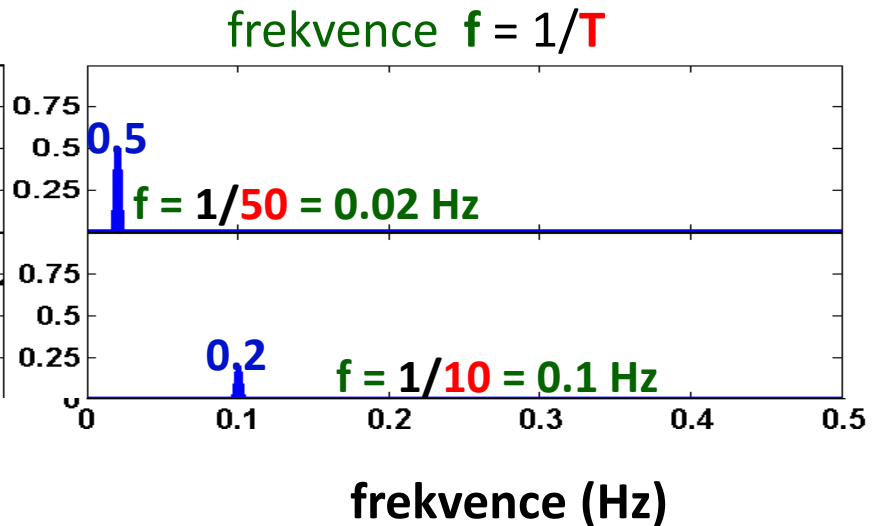
frequency $f = 1/T$



Časová doména

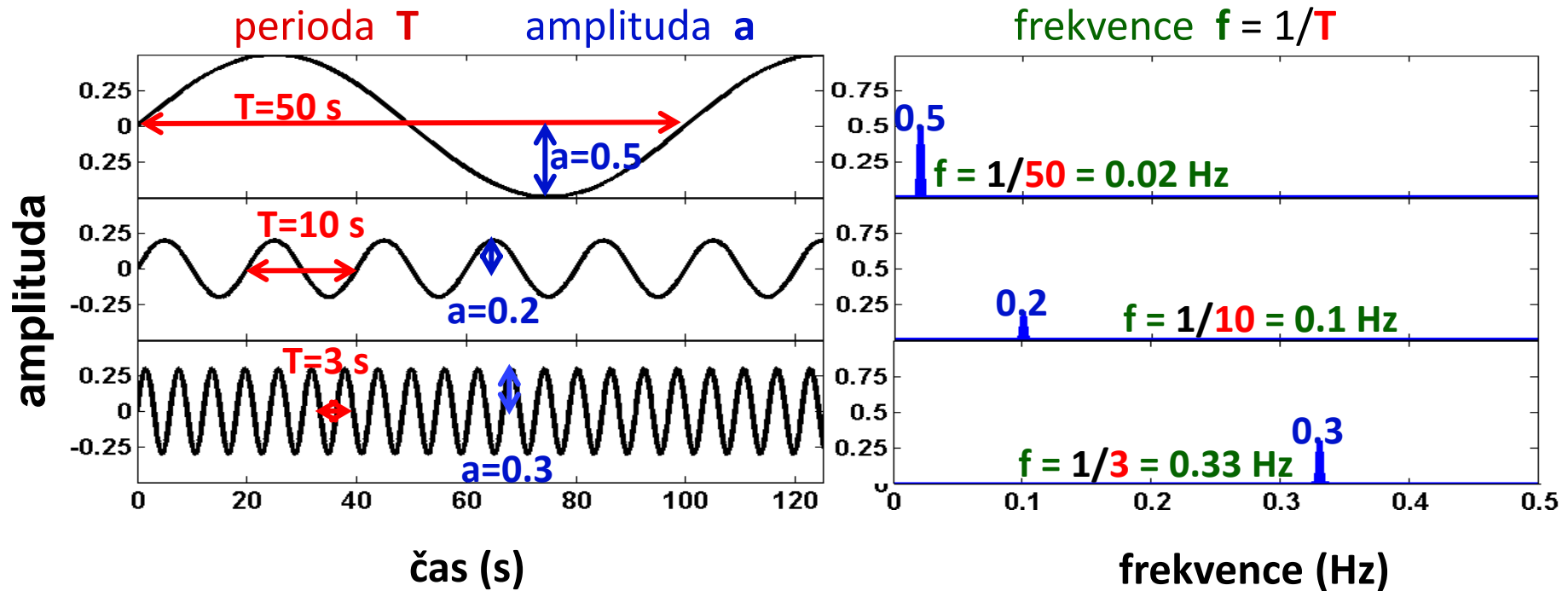


Spektrum Frekvenční doména



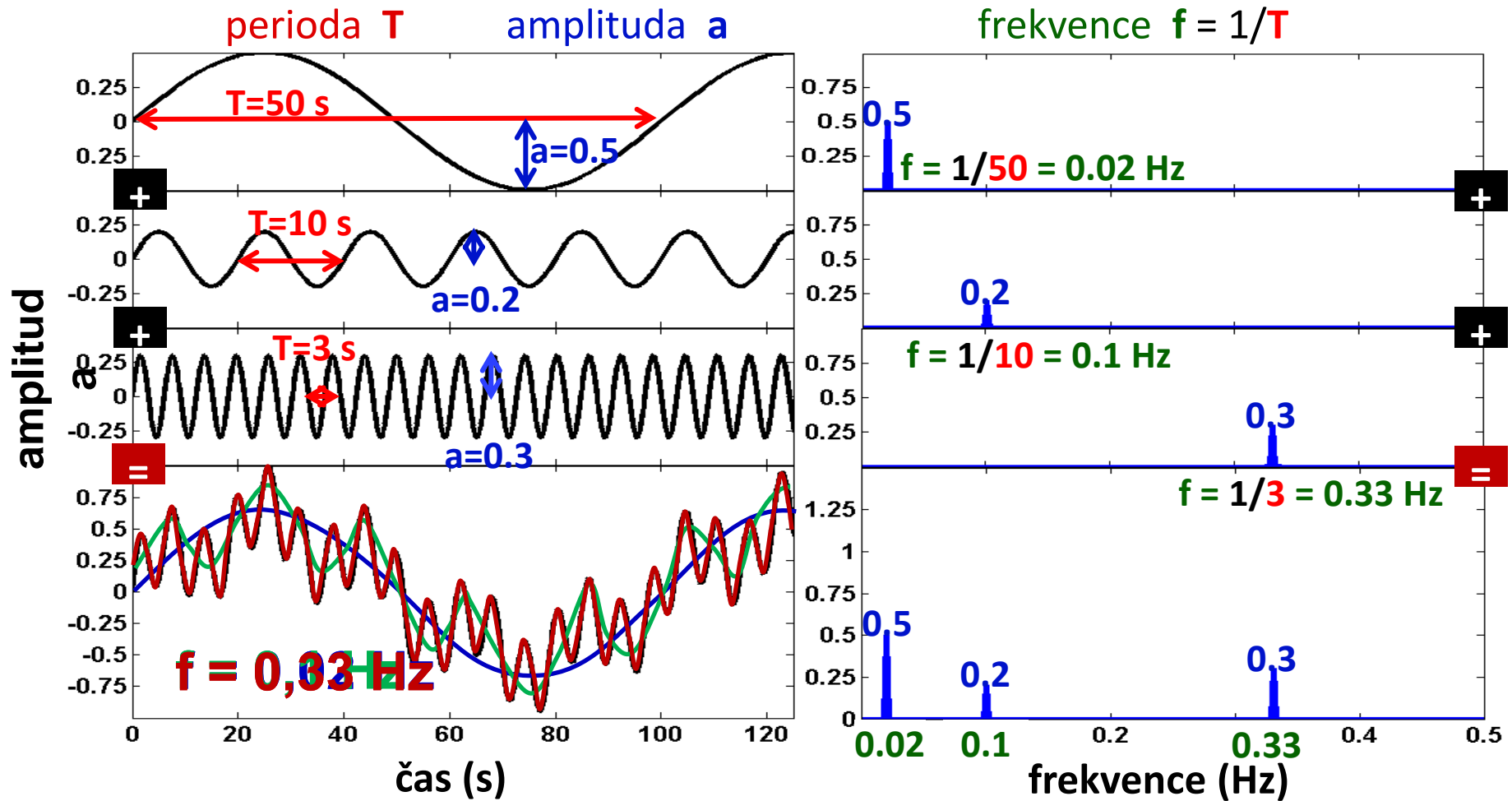
Časová doména

Spektrum Frekvenční doména



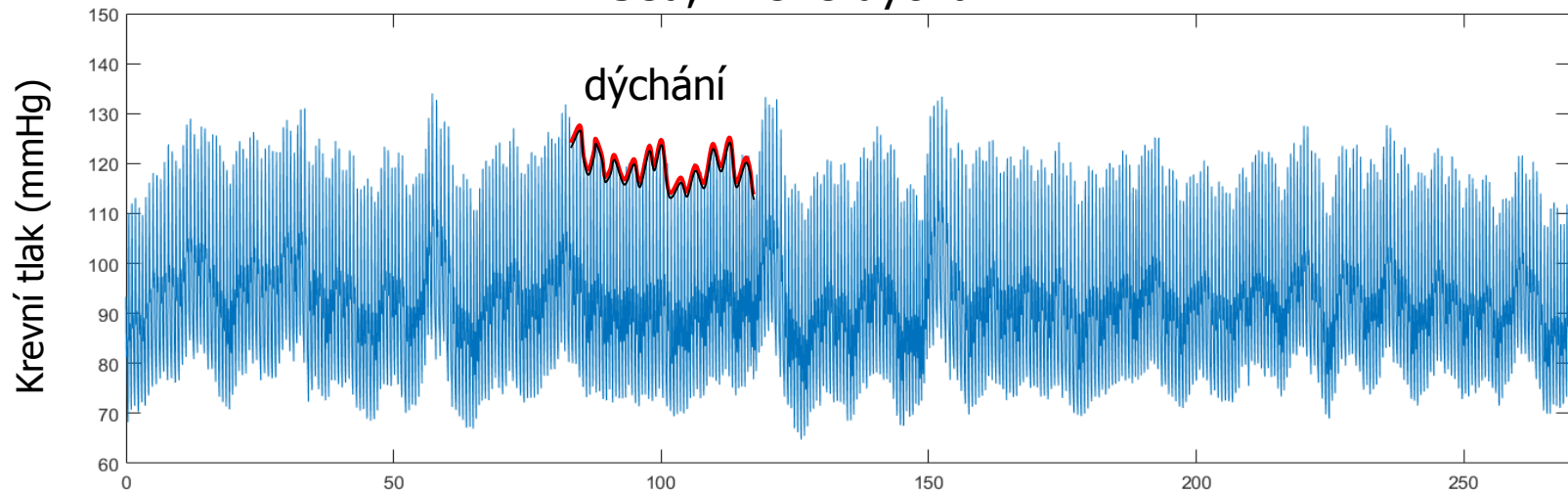
Časová doména

Spektrum Frekvenční doména

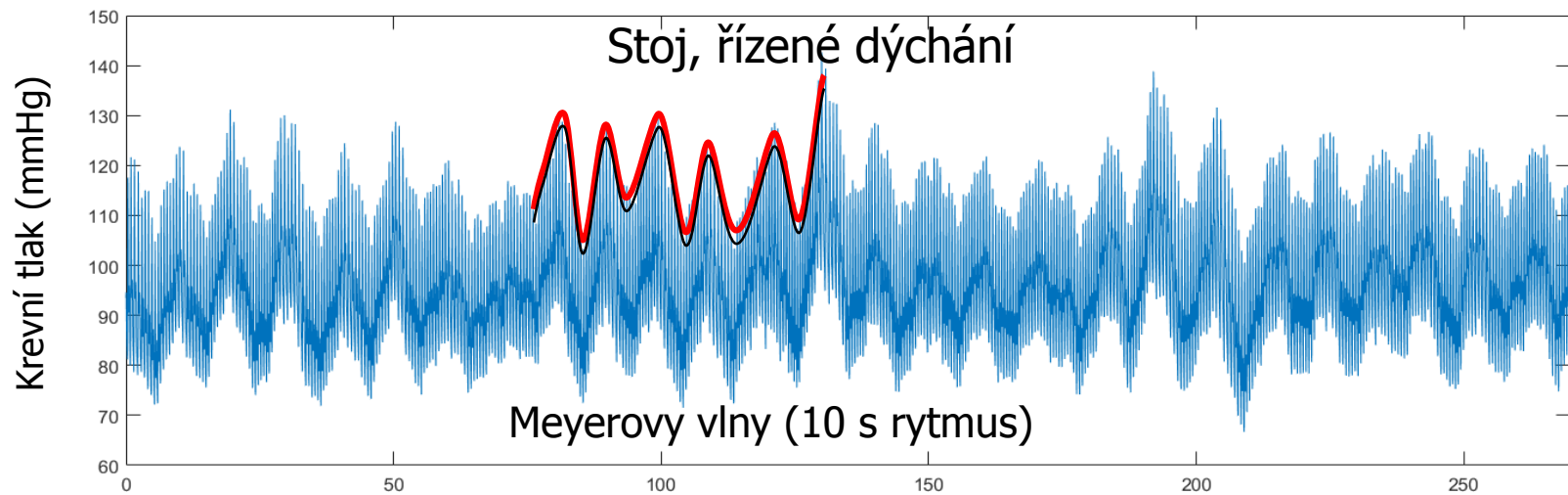


Signál krevního tlaku (270 s)

Sed, řízené dýchání



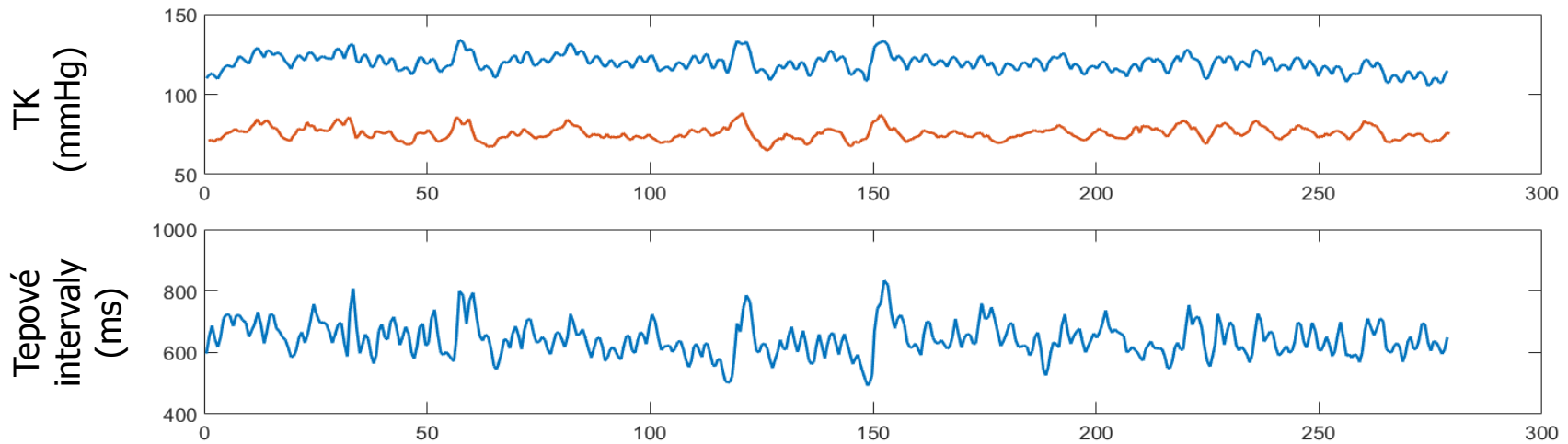
Stoj, řízené dýchání



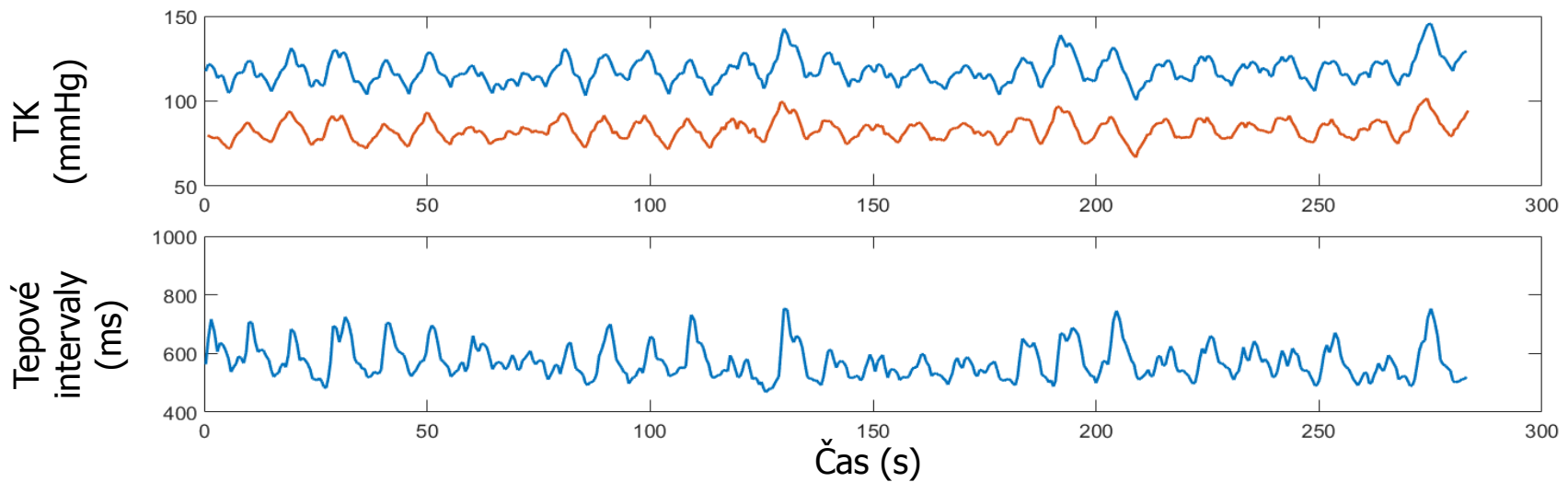
Čas (s)

sekvence STK, DTK a tepových intervalů

Sed, řízené dýchání



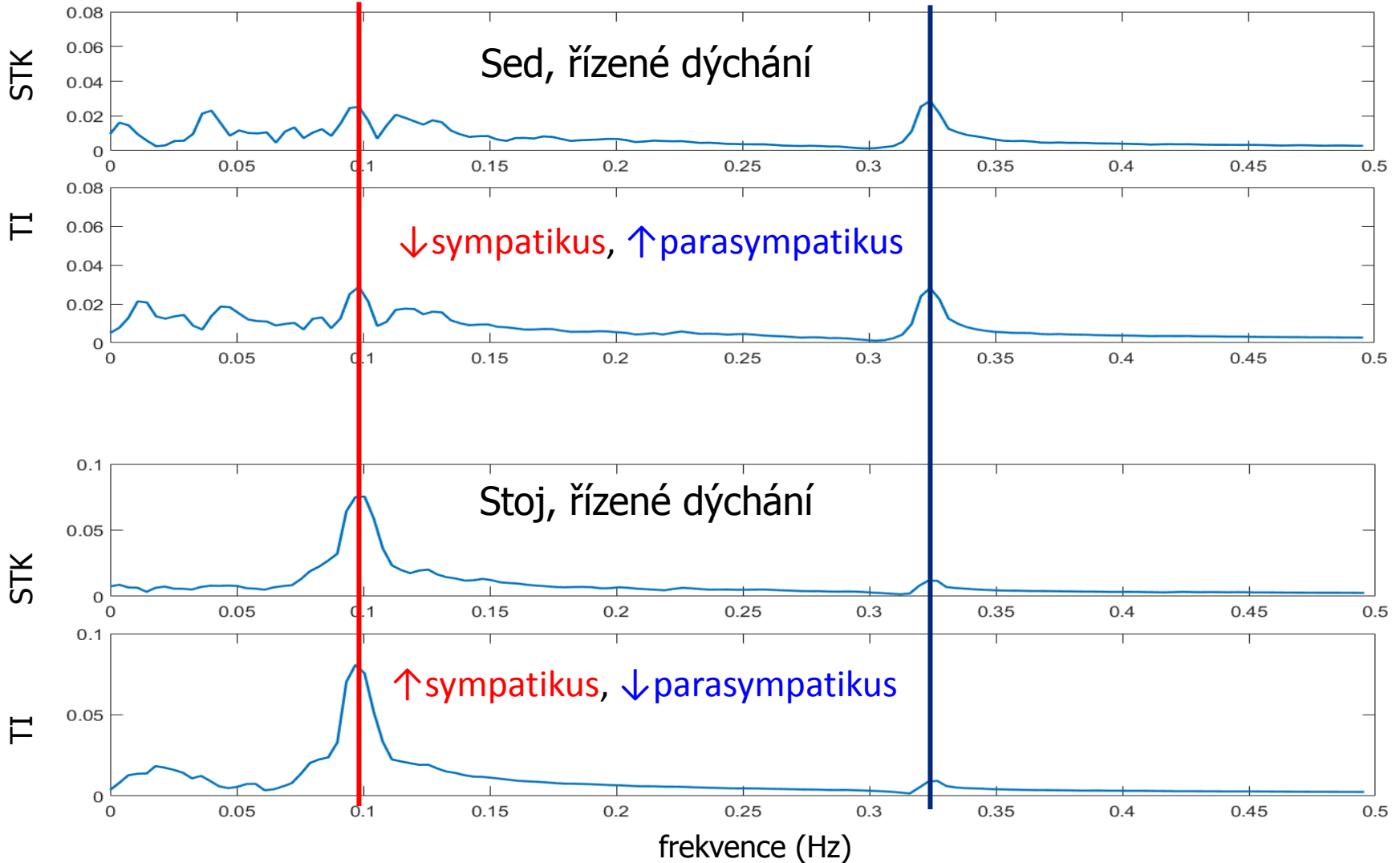
Stoj, řízené dýchání



Spektra STK a tepových intervalů

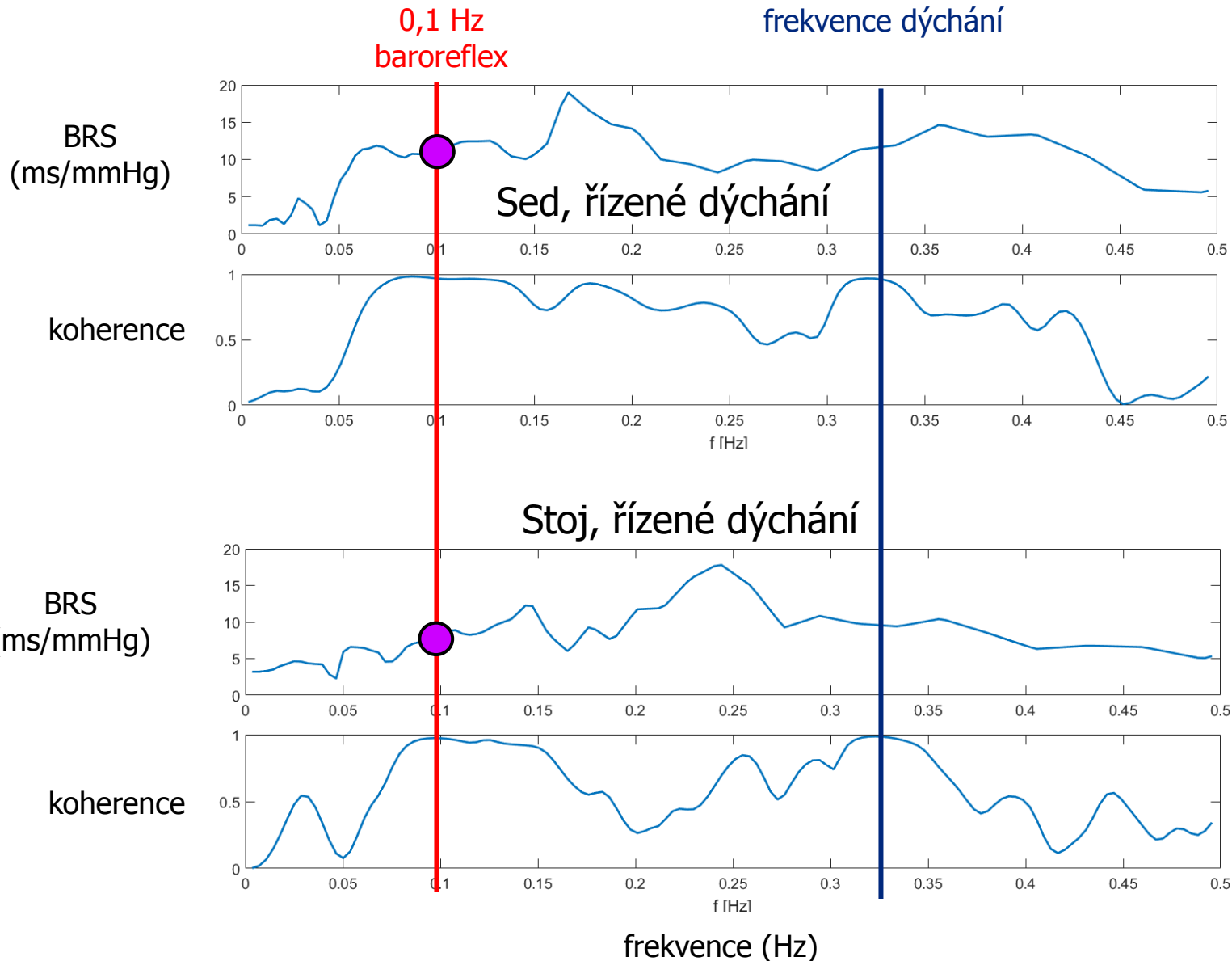
0,1 Hz
sympatikus

frekvence dýchání
parasympatikus



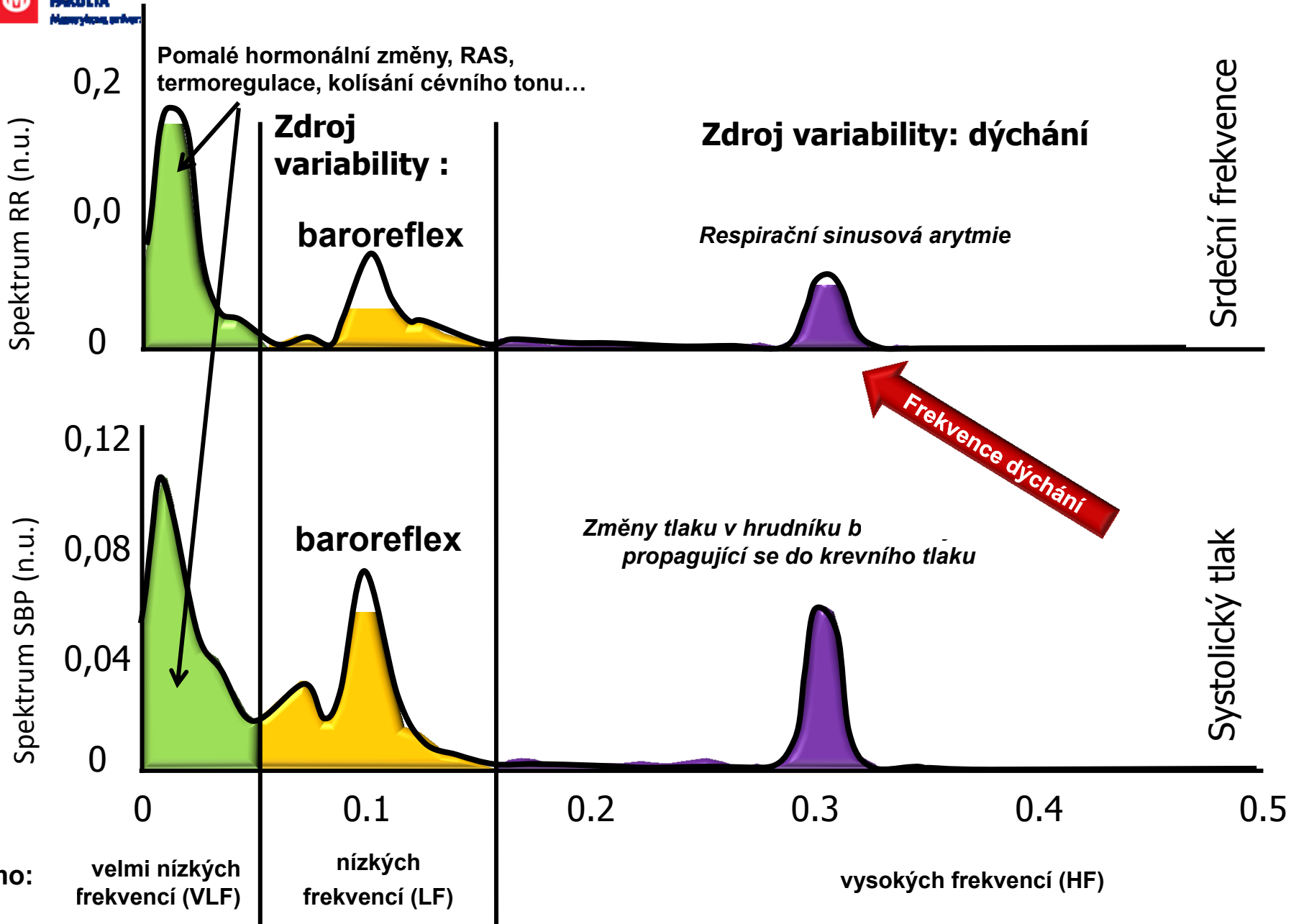
Koherence a BRS

Koherence: synchronizace mezi signály (korelace pro každou frekvenci)





Fyziologický význam – frekvenční pásma





parasympathicus

sympathicus

Zpoždění < 1 s

Rychlé oscilace

Zpoždění > 6 s
Pomalé oscilace

baroreflex

Respirační sinusová
arytmie

Spektrum RR (n.u.)

0,2
0,0
0

Srdeční frekvence

Spektrum SBP (n.u.)

0,12
0,08
0,04
0

Systolický tlak

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5

Pásmo: velmi nízkých frekvencí (VLF) nízkých frekvencí (LF) vysokých frekvencí (HF)



parasympathicus

sympathicus

Zpoždění < 1 s
Rychlé oscilace

Zpoždění > 6 s
Pomalé oscilace

Spektrum RR (n.u.)

0,2
0,0
0

Srdeční frekvence

CNS (n. vagus)

baroreflex
mechanický přenos

Spektrum SBP (n.u.)

0,12
0,08
0,04
0

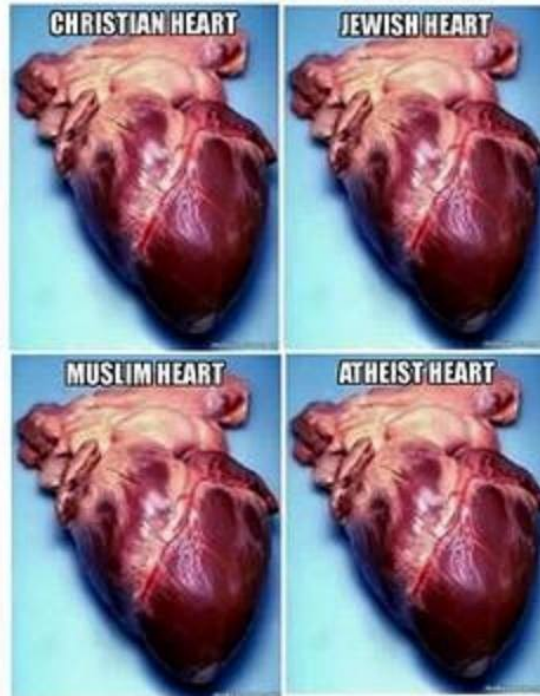
Systolický tlak

kolísání TPR
(sympatikus)

Změny tlaku
v hrudníku

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5

Pásmo: velmi nízkých frekvencí (VLF) nízkých frekvencí (LF) vysokých frekvencí (HF)



Not making a point...
 Just showing off my collection