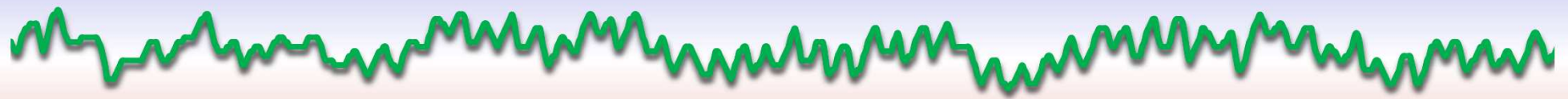
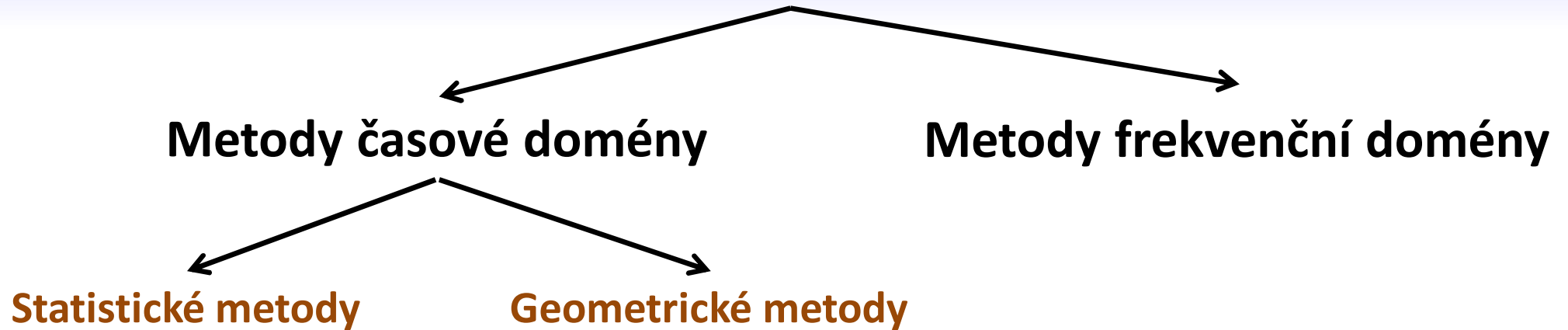


**Variabilita
oběhových parametrů**

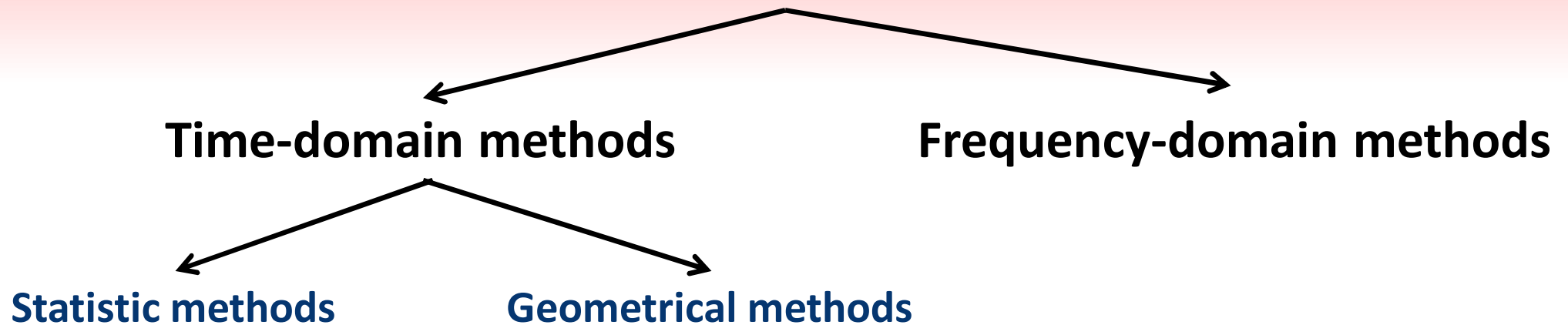


**Variability
of circulatory parameters**

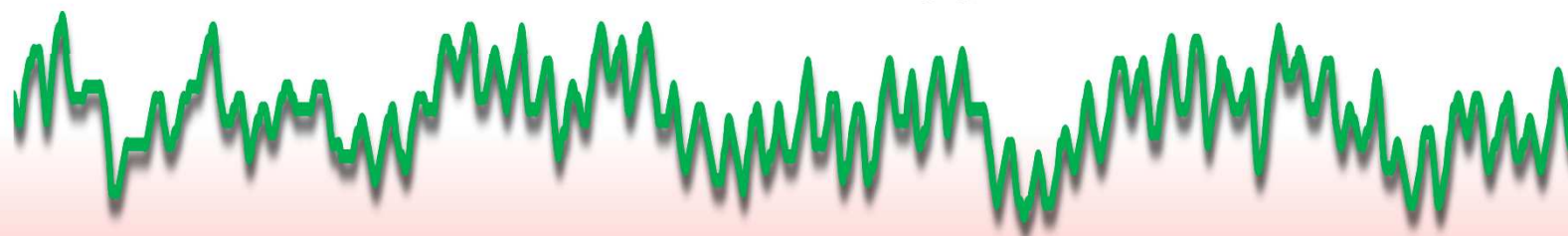
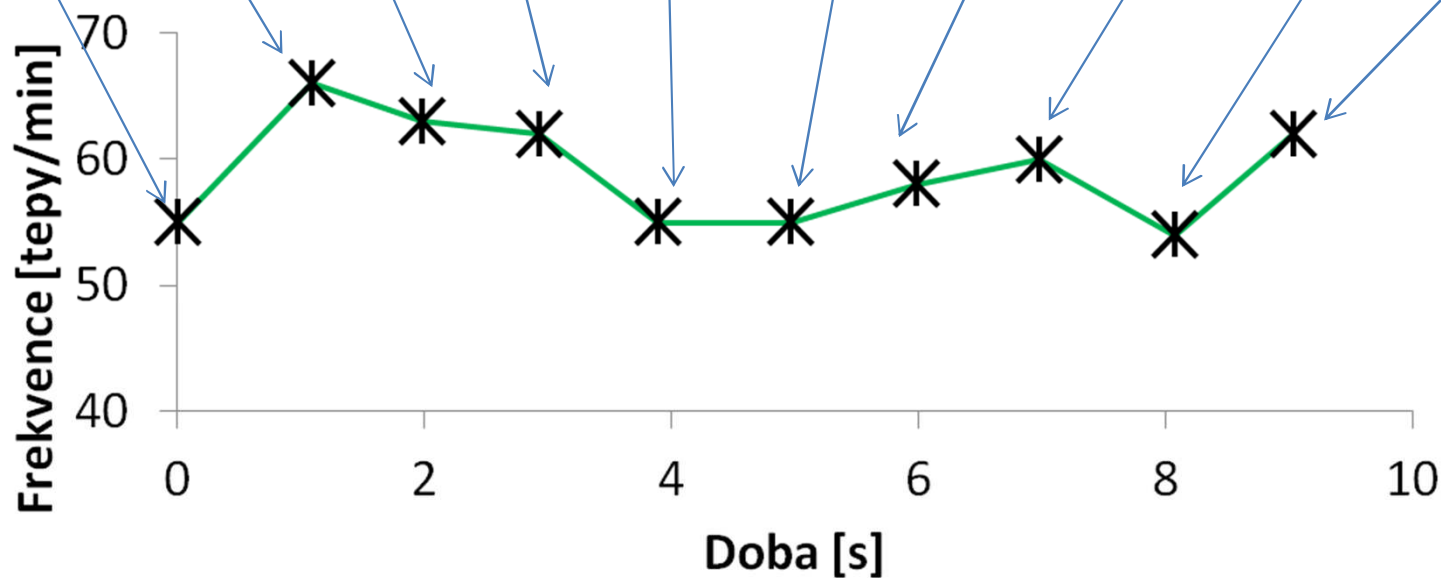
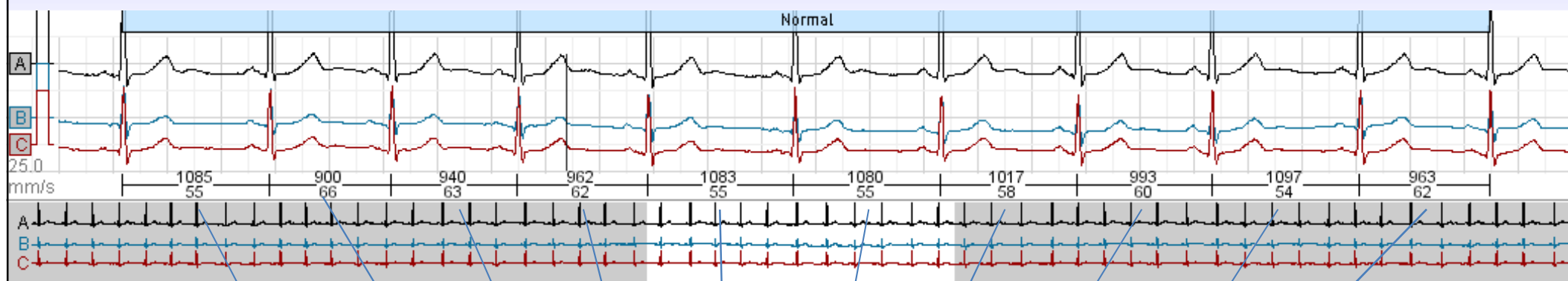
Stanovení variability oběhových parametrů



Variability of circulatory parameters assessment



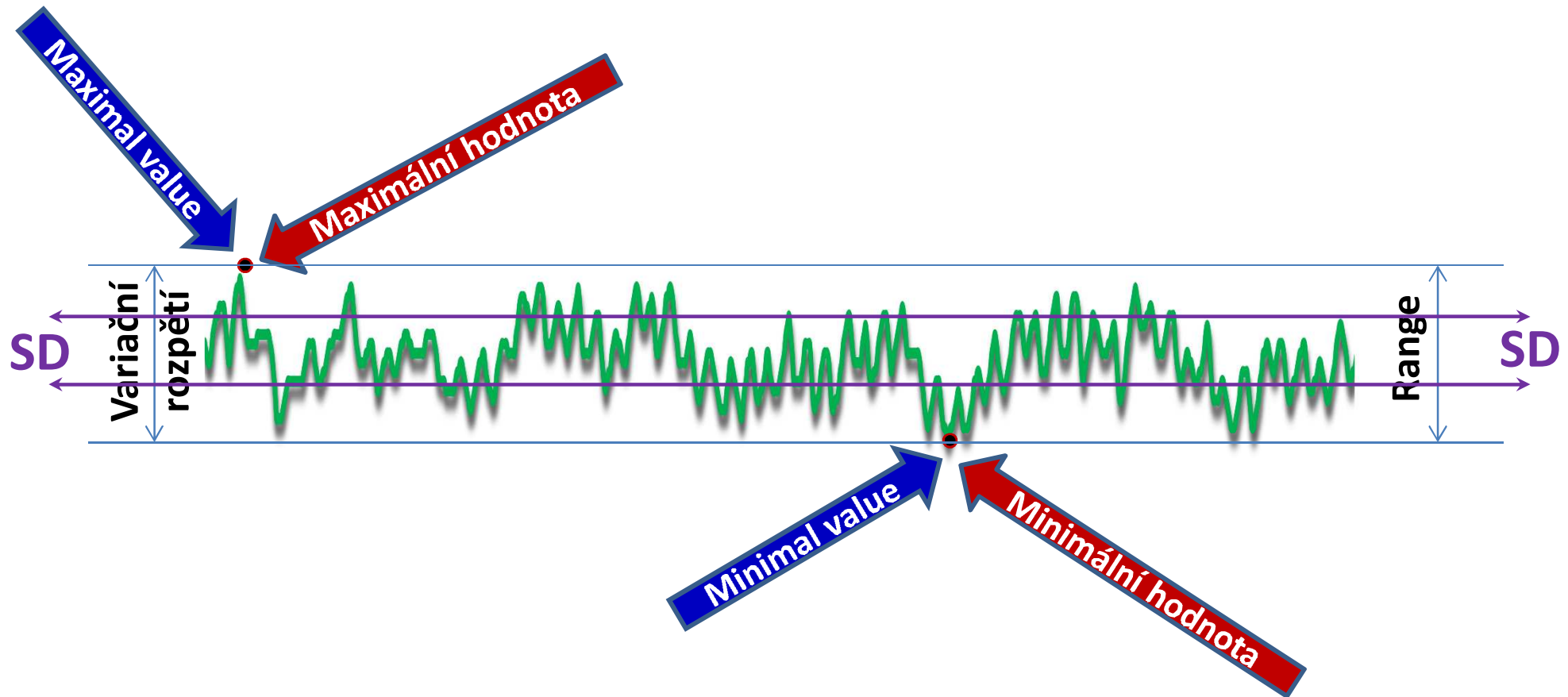
METODY ČASOVÉ DOMÉNY



TIME - DOMAIN METHODS

METODY ČASOVÉ DOMÉNY

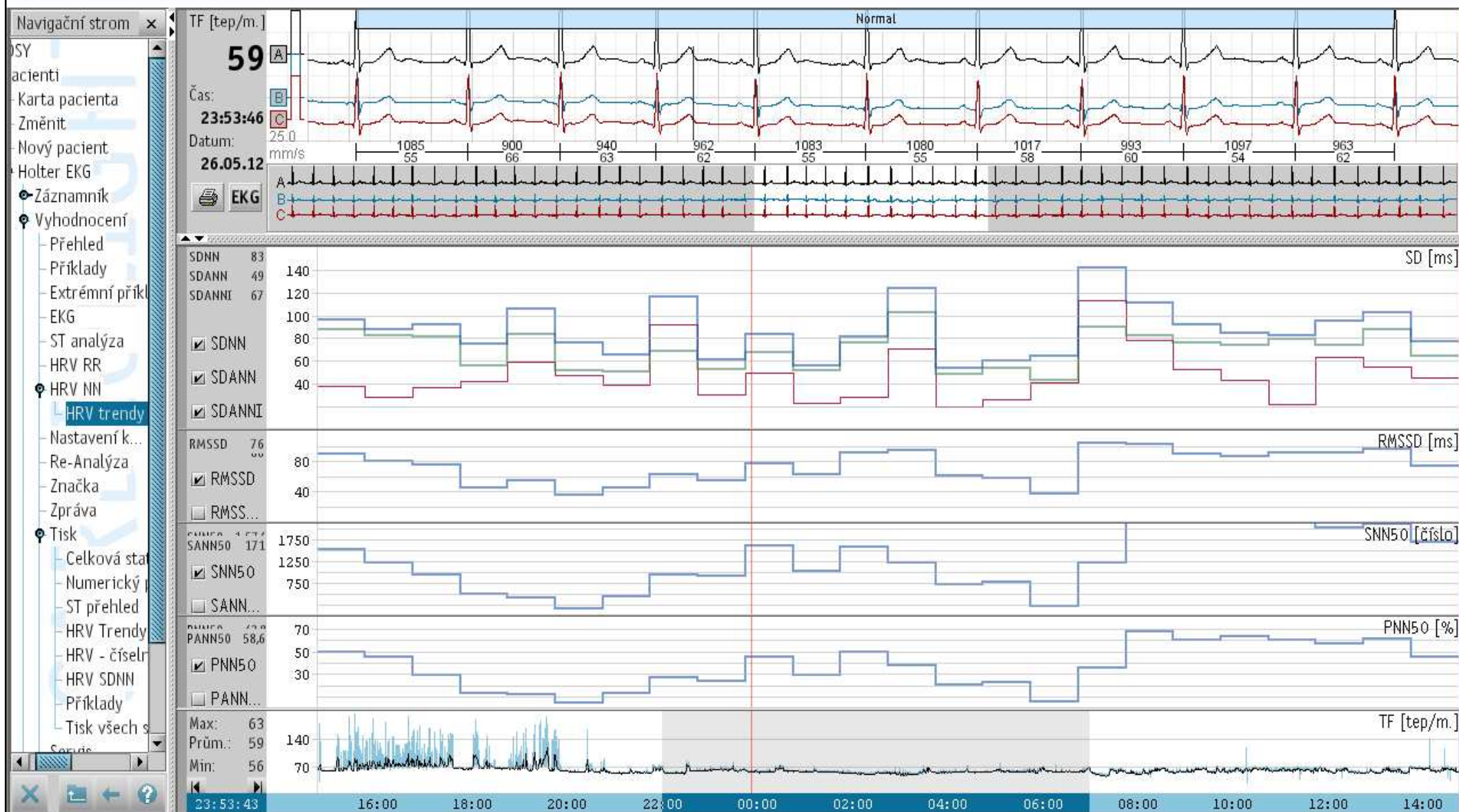
- statistické metody



TIME - DOMAIN METHODS

- statistical methods

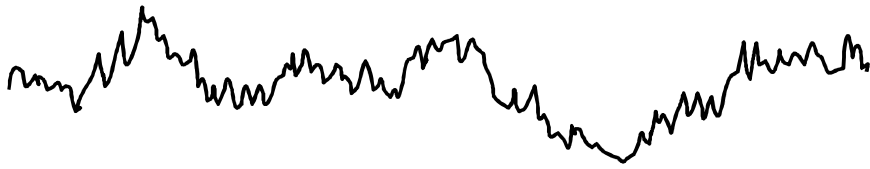
Příklad: EKG – Holterovo monitorování



Example: ECG – Holter monitoring

24-hodinový záznam – celý záznam

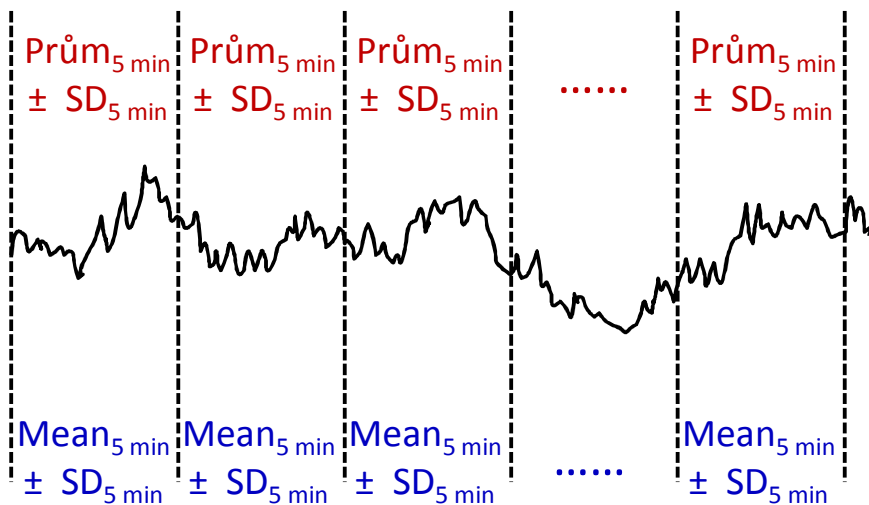
24-hour monitoring - whole record



Průměr_{24-h} SD_{24-h} Mean_{24-h} SD_{24-h}

24-hodinový záznam – zpracování záznamu po 5-ti minutách

24-hour monitoring - record processing after 5 minutes



SDRR

SD_{24-h} vypočítaná ze všech RR-intervalů za 24 hodin

SD_{24-h} calculated from all of RR-intervals for 24 hours

SDNN

SD_{24-h} vypočítaná ze všech NN-intervalů za 24 hodin (*NN=normální*)

SD_{24-h} calculated from all of NN-intervals for 24 hours (*NN=normal*)

SDANN

SD vypočítaná ze všech Prům_{5 min}

SD calculated from all of Mean_{5min}

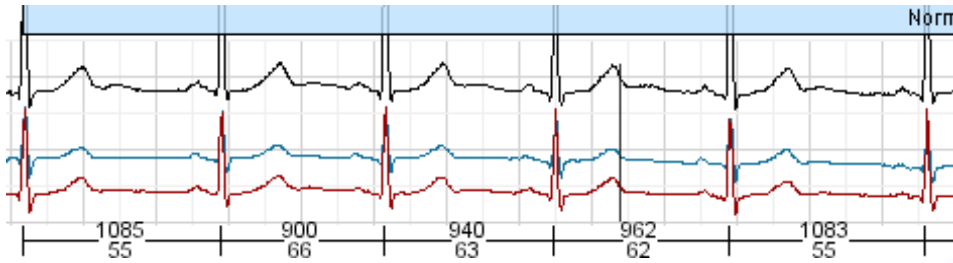
SDANNIDX

SD vypočítaná ze všech $SD_{5 min}$

SD calculated from all of SD_{5min}

24-hodinový záznam – celý záznam

24-hour monitoring - whole record



$$\sqrt{2 \frac{|1085-900|^2 + |900-940|^2 + |940-962|^2 + |962-1083|^2 + \dots + |N_{n-1} + N_n|^2}{n}}$$

$$\sqrt{2 \frac{|185|^2 + |40|^2 + |22|^2 + |121|^2 + \dots + |N_{n-1} + N_n|^2}{n}}$$

RMSSD

- „root mean square successive differences“

Druhá odmocnina z průměrných hodnot mocnin rozdílů po sobě jdoucích NN-intervalů

The square root of the mean squared differences of successive NN-intervals

NN₅₀

Počet rozdílů mezi sousedními NN-intervaly, které byly větší než 50 ms

The number of interval differences of adjacent NN-intervals greater than 50 ms

pNN₅₀

Procento rozdílů mezi sousedními NN-intervaly, které jsou větší než 50 ms

Percent of difference between adjacent NN-intervals that are greater than 50 ms

Příklad: EKG – Holterovo monitorování

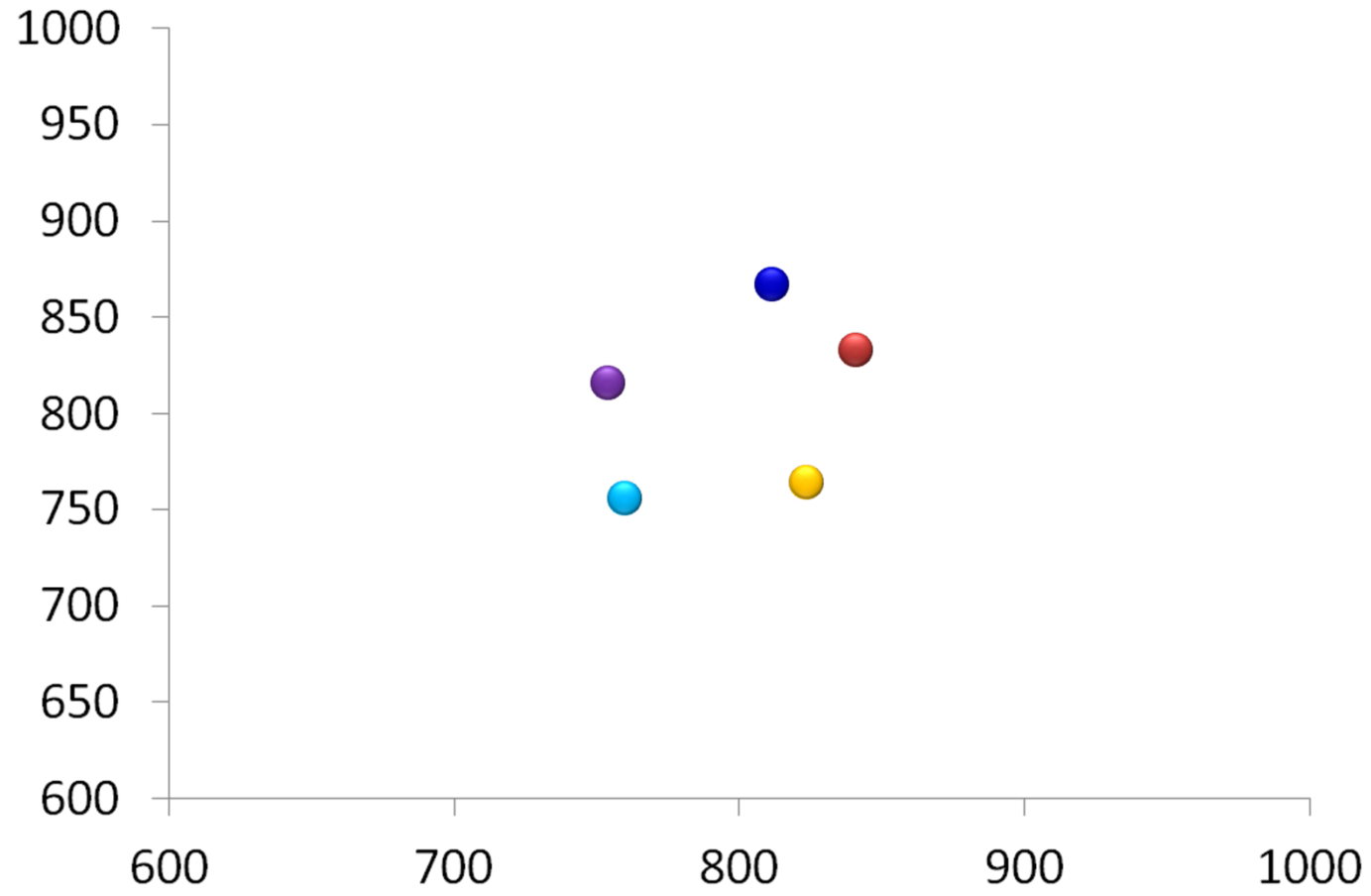
doba	SDNN	SDANN	SDANNIDX	RMSSD	NN ₅₀	pNN ₅₀
14:00-15:00	96	36	87	88	1512	48,1
15:00-16:00	87	27	82	80	1201	43,9
16:00-17:00	91	35	80	74	913	28,5
17:00-18:00	74	41	55	43	474	12,7
18:00-19:00	105	58	83	54	369	11,5
19:00-20:00	75	47	51	34	135	3,9
20:00-21:00	65	38	50	44	417	12,5
21:00-22:00	116	92	68	61	918	26,1
22:00-23:00	60	29	52	54	871	23,4
23:00-24:00	83	49	67	76	1574	43,8
00:00-1:00	55	22	50	61	984	28,2
1:00-2:00	80	27	76	90	1564	48,5
2:00-3:00	124	70	101	94	1190	36,3
3:00-4:00	53	19	47	60	689	20,1
4:00-5:00	59	25	53	58	753	21,3
5:00-6:00	63	40	43	36	183	5,1
6:00-7:00	141	113	89	103	1185	34,7
7:00-8:00	111	77	81	102	2297	66,4
8:00-9:00	91	52	75	88	2144	59,6
9:00-10:00	84	42	73	86	2308	62,2
10:00-11:00	81	21	79	90	2183	59,1
11:00-12:00	94	63	73	91	2003	56,2
12:00-13:00	102	54	87	96	2115	60,3
13:00-14:00	77	45	64	73	1974	44,0

Example: ECG – Holter monitoring

METODY ČASOVÉ DOMÉNY

- geometrické metody

840 x
828 y x
760 y x
756 y x
808 y x
856 y
768
780
808
756
708
728
756
732
708



TIME - DOMAIN METHODS

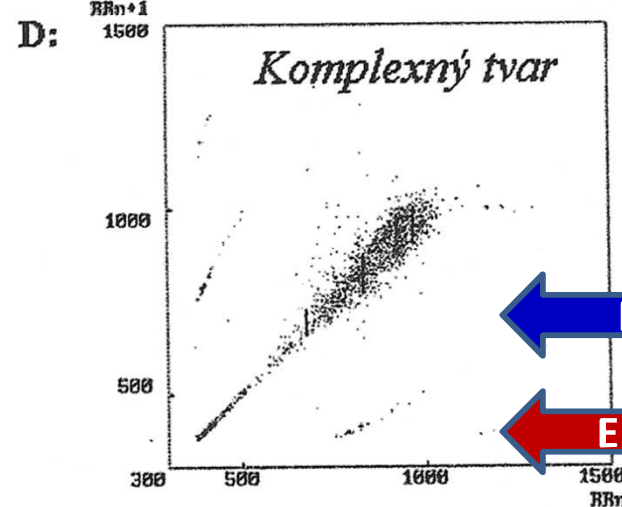
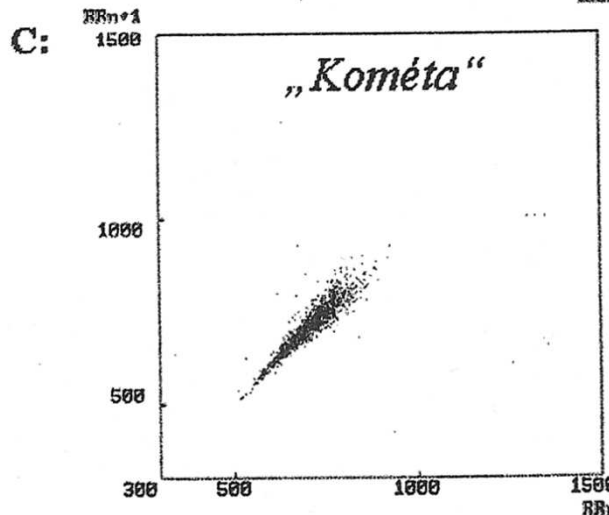
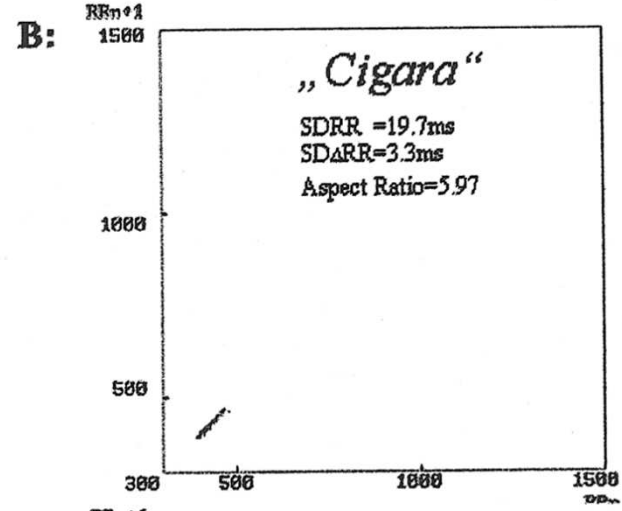
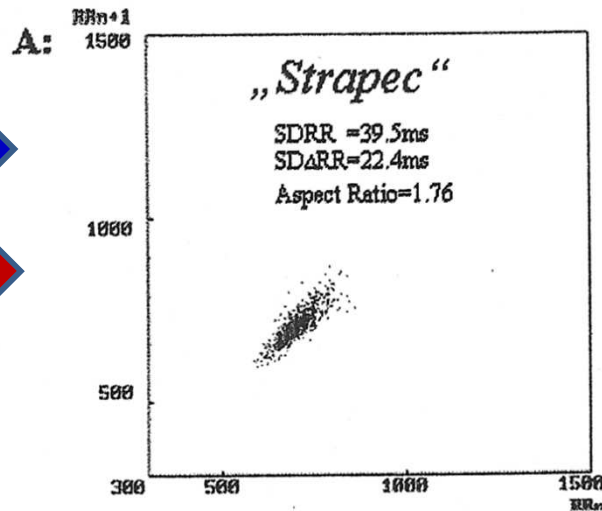
- geometrical methods

METODY ČASOVÉ DOMÉNY

- geometrické metody

Normal pattern

Normální vzor



Ectopic rhythm

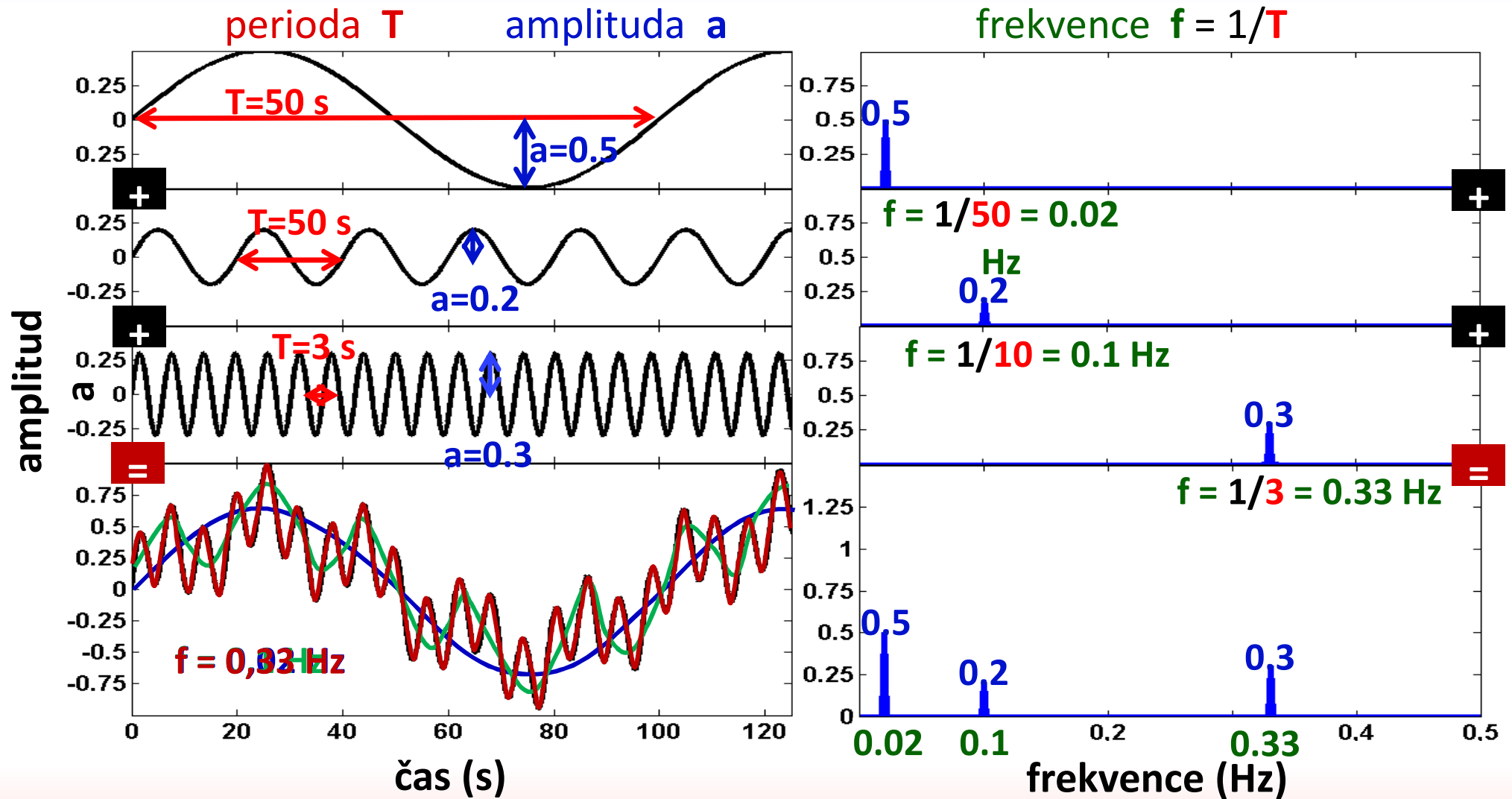
Ektopický rytmus

TIME - DOMAIN METHODS

- geometrical methods

METODY FREKVENČNÍ DOMÉNY

- spektrální analýza

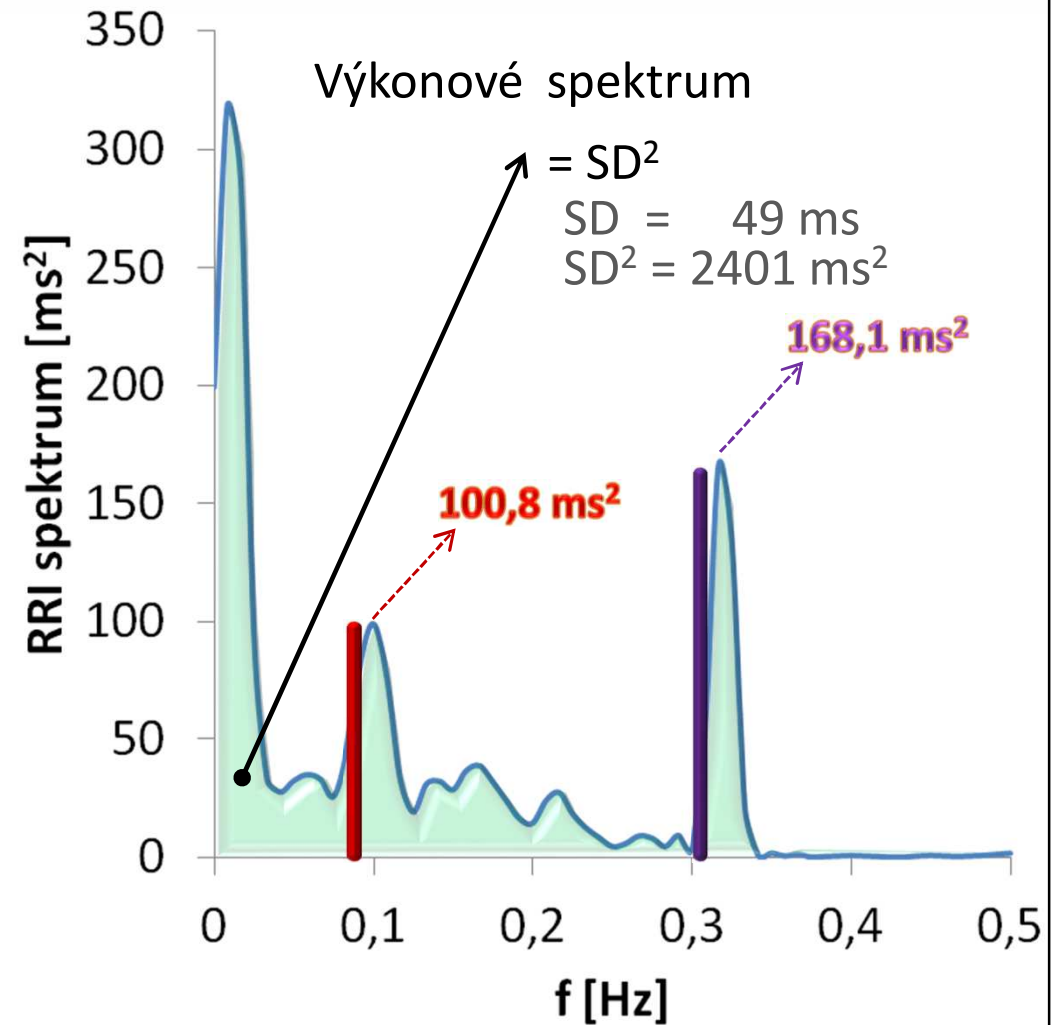
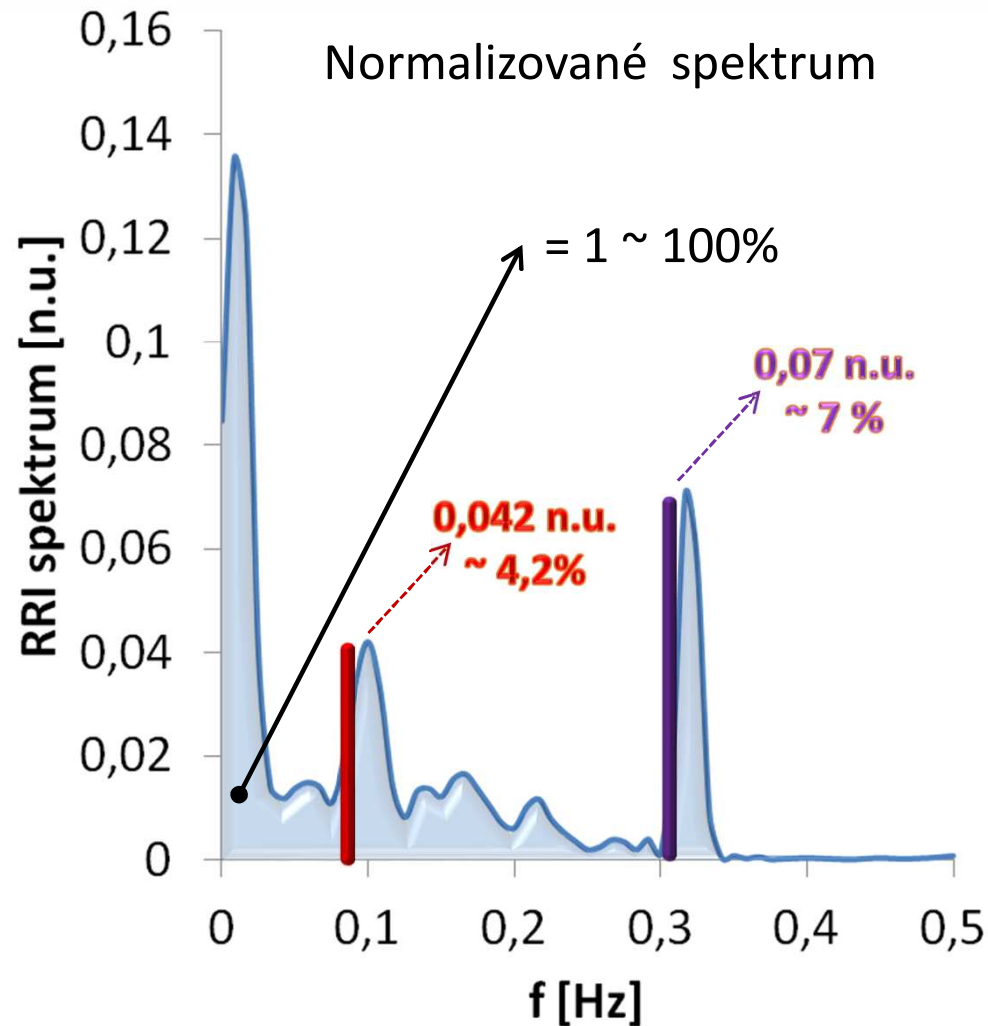


FREQUENCY - DOMAIN METHODS

- spektrální analýza

METODY FREKVENČNÍ DOMÉNY

- spektrální analýza

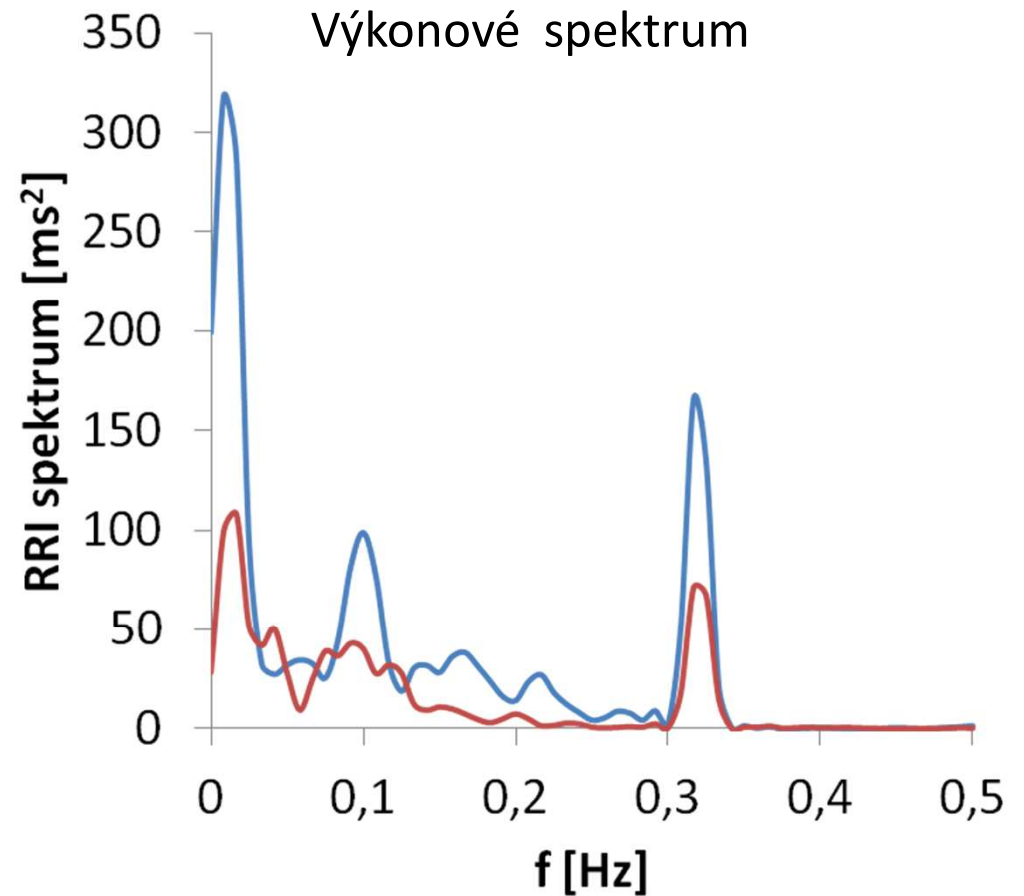
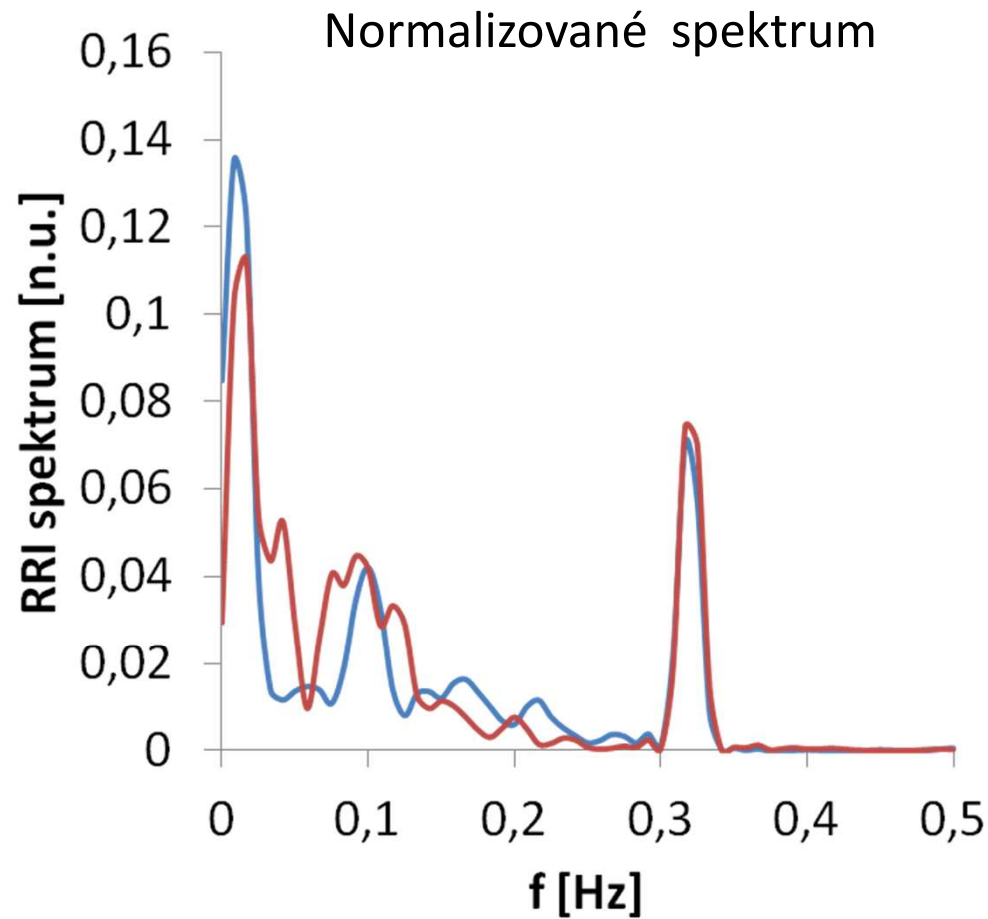


FREQUENCY - DOMAIN METHODS

- spektrální analýza

METODY FREKVENČNÍ DOMÉNY

- spektrální analýza

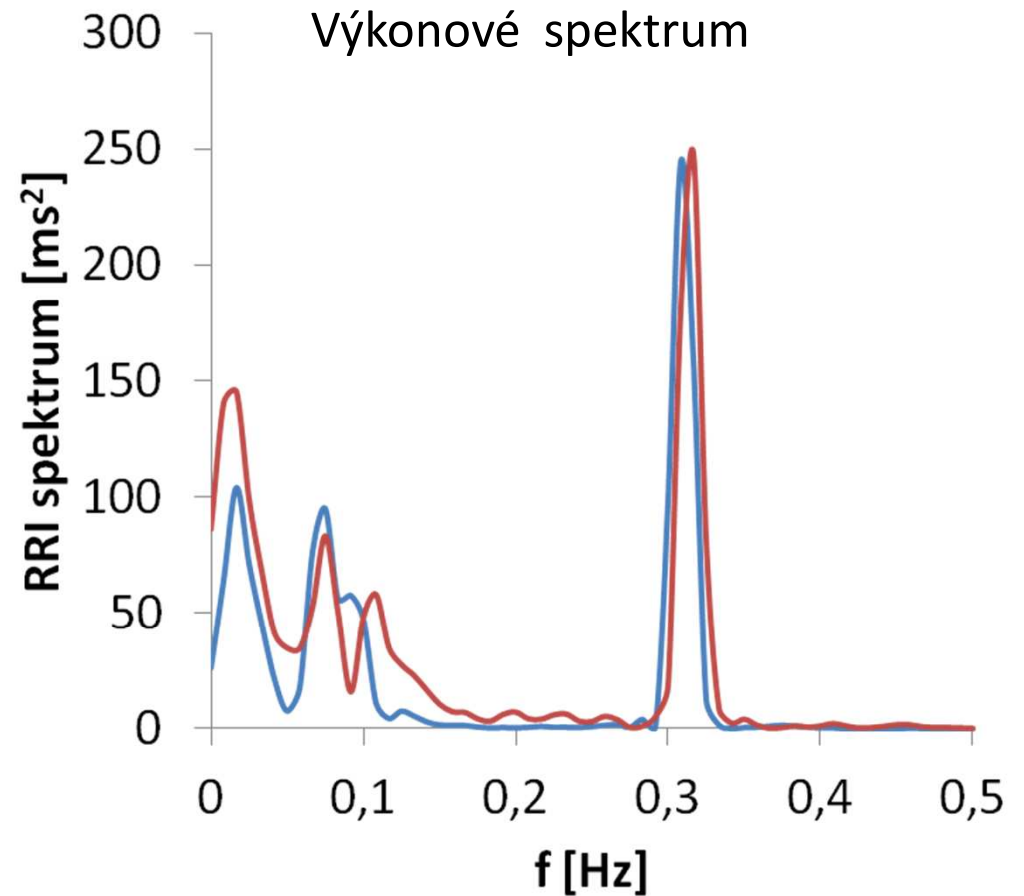
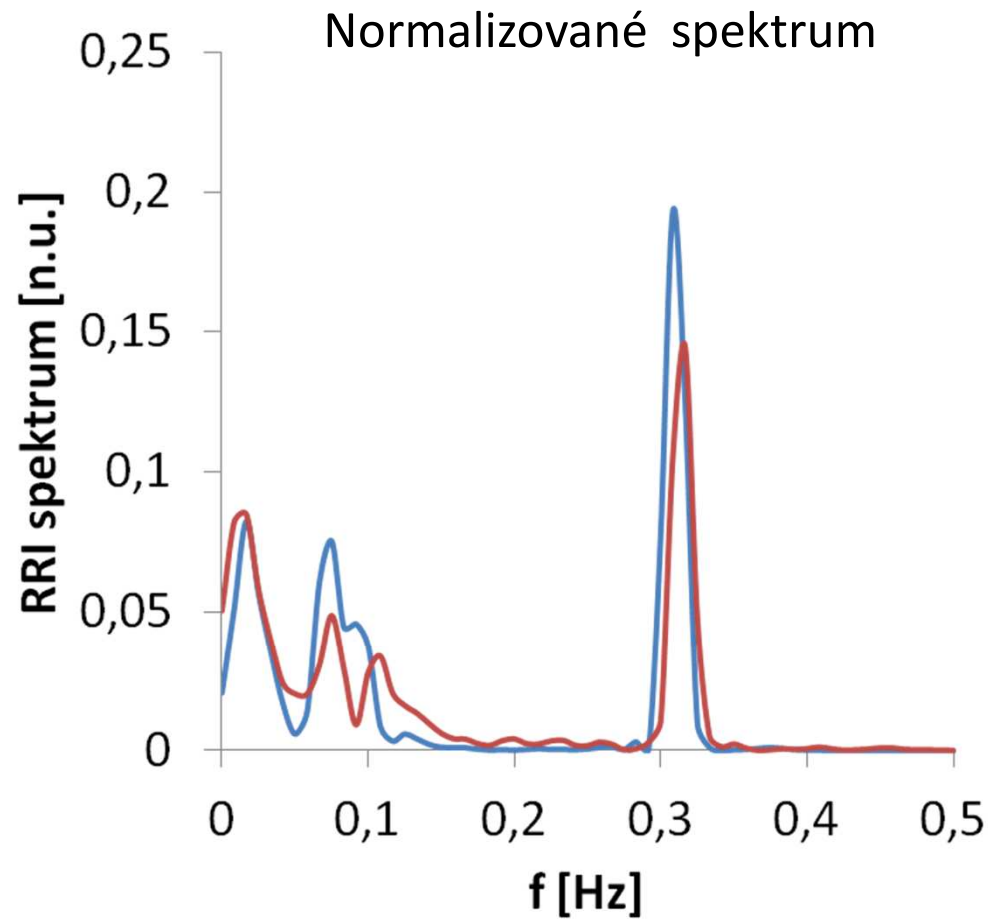


FREQUENCY - DOMAIN METHODS

- spectral analysis

METODY FREKVENČNÍ DOMÉNY

- spektrální analýza



FREQUENCY - DOMAIN METHODS

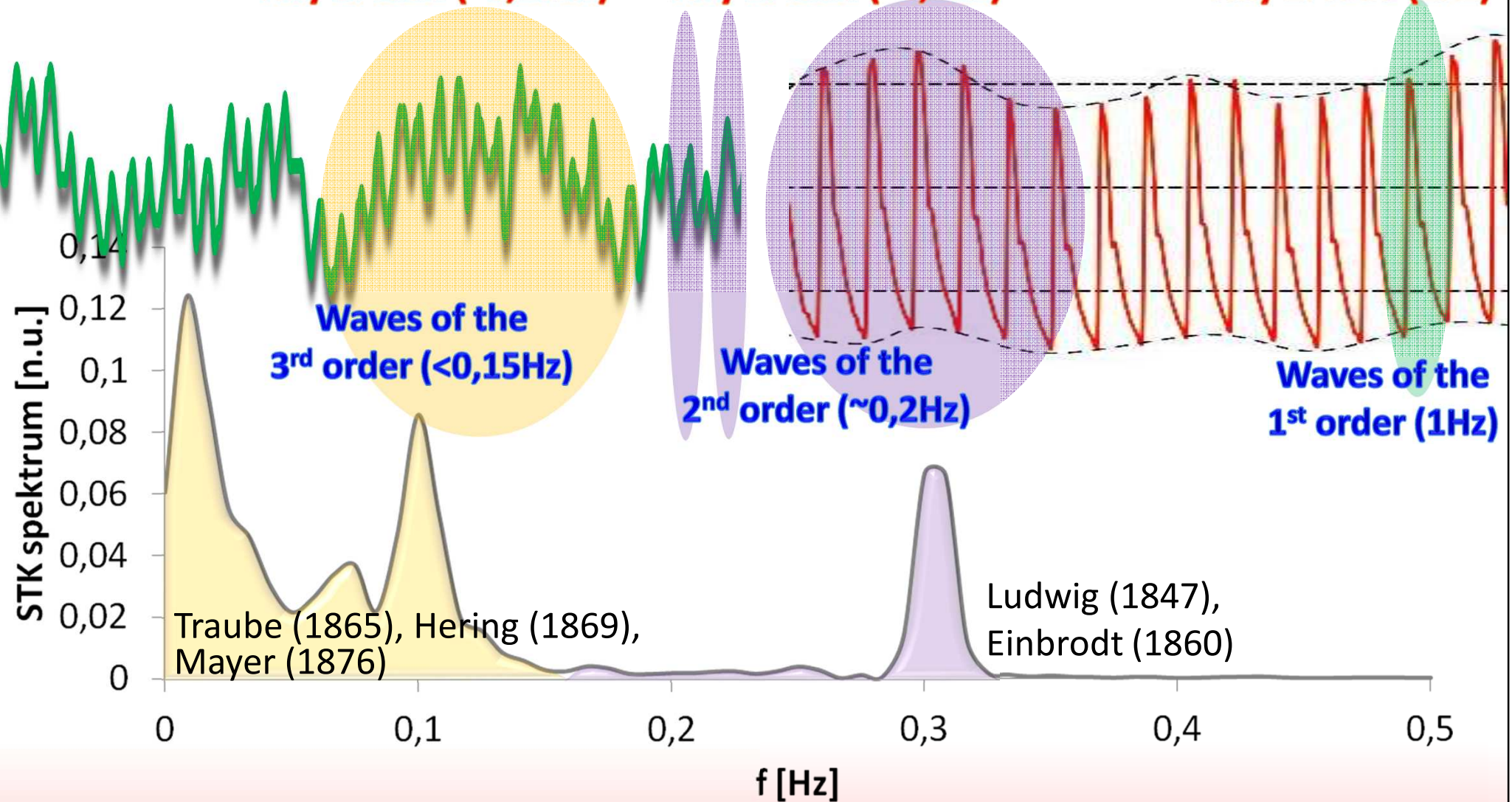
- spectral analysis

VARIABILITA OBĚHOVÝCH PARAMETRŮ

Vlny 3. řádu (<0,15Hz)

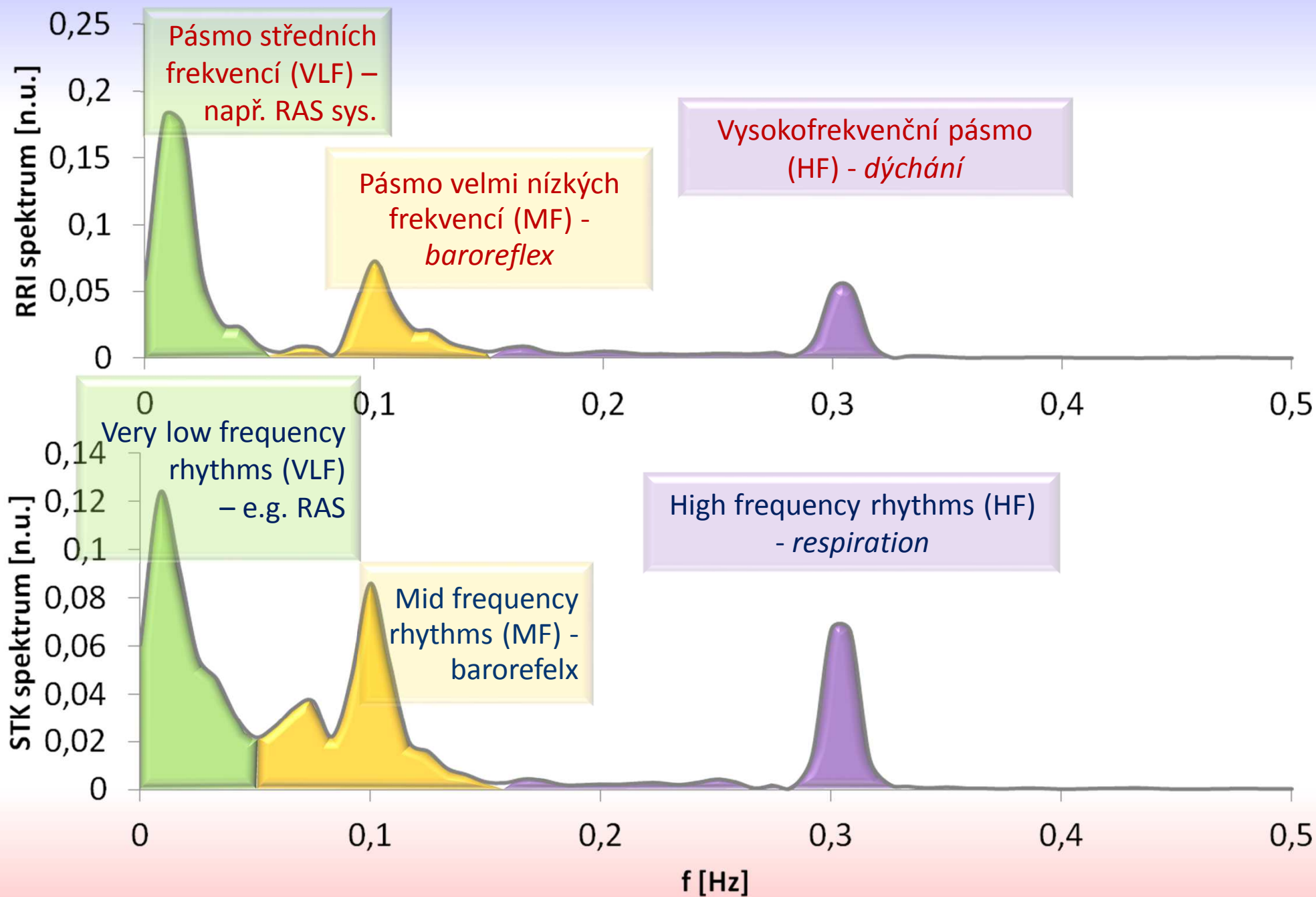
Vlny 2. řádu (~0,2Hz)

Vlny 1. řádu (1Hz)



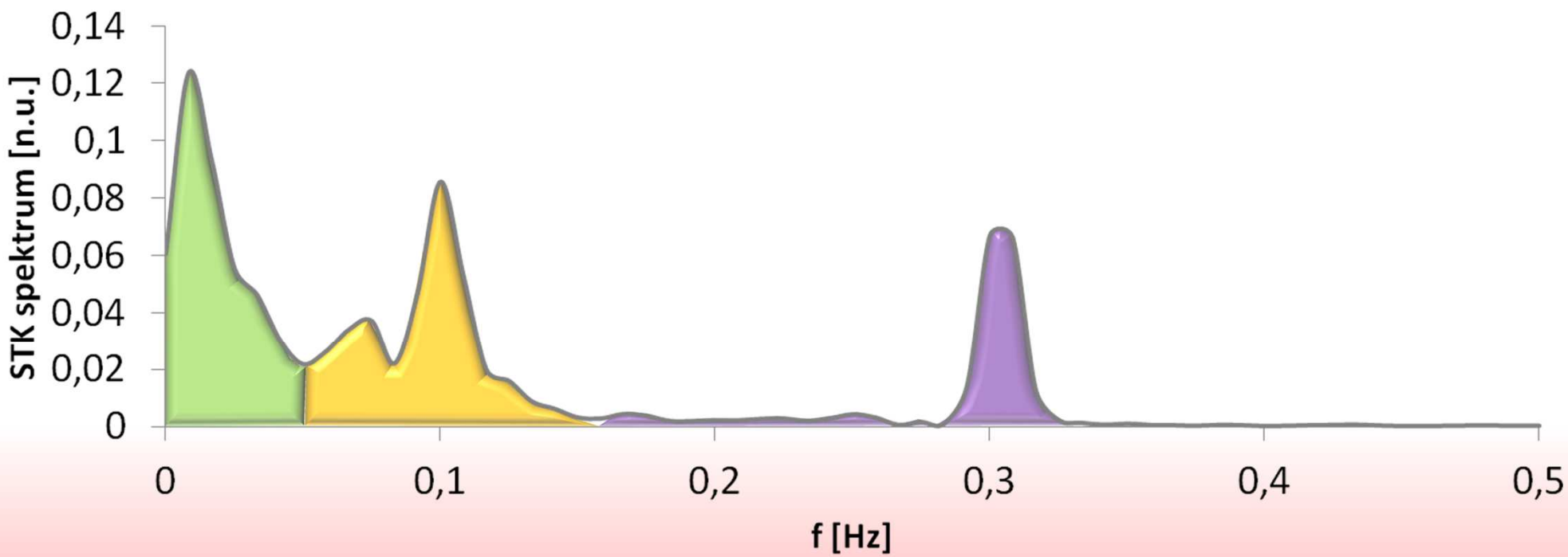
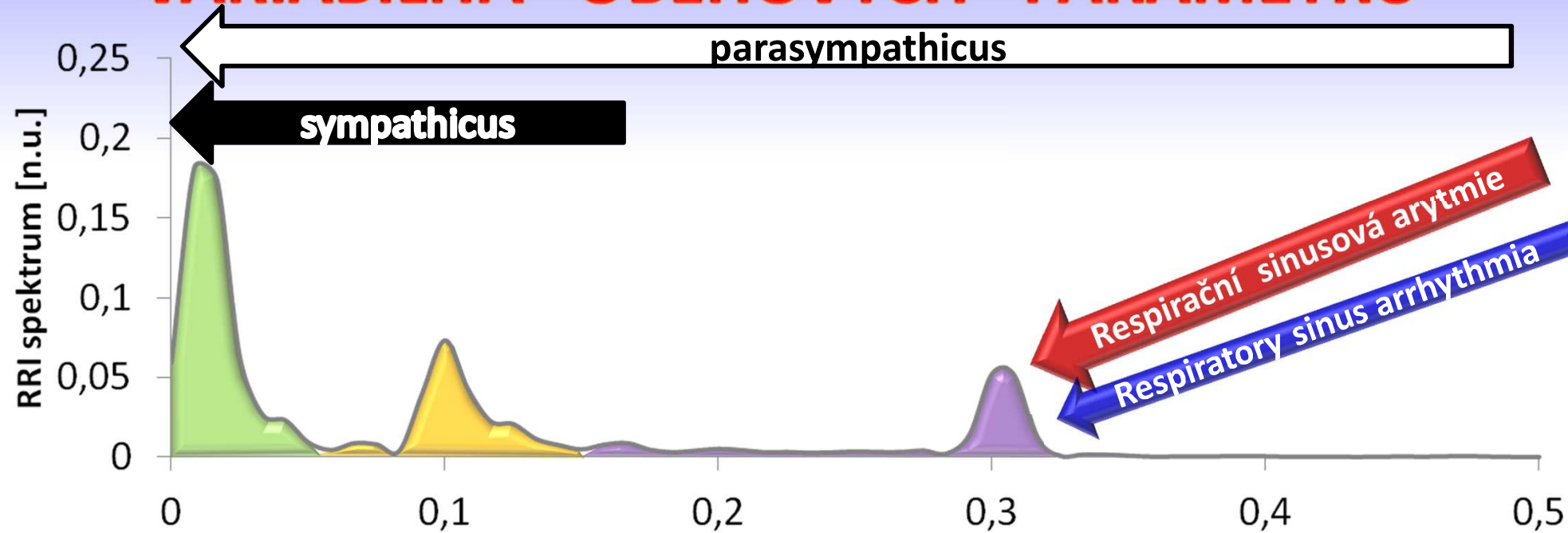
VARIABILITY OF CIRCULATORY PARAMETERS

VARIABILITA OBĚHOVÝCH PARAMETRŮ



VARIABILITY OF CIRCULATORY PARAMETERS

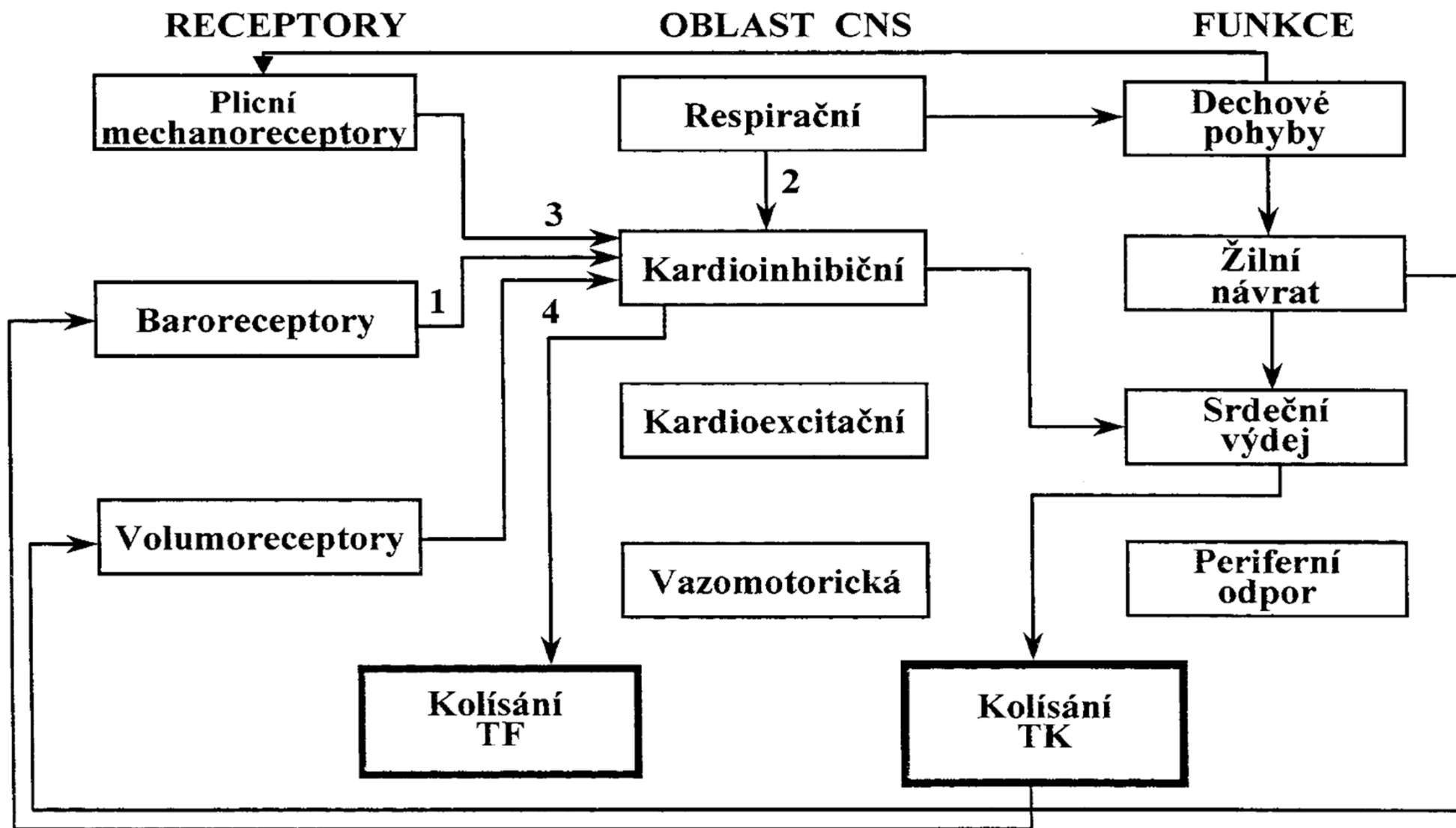
VARIABILITA OBĚHOVÝCH PARAMETRŮ



VARIABILITY OF CIRCULATORY PARAMETERS

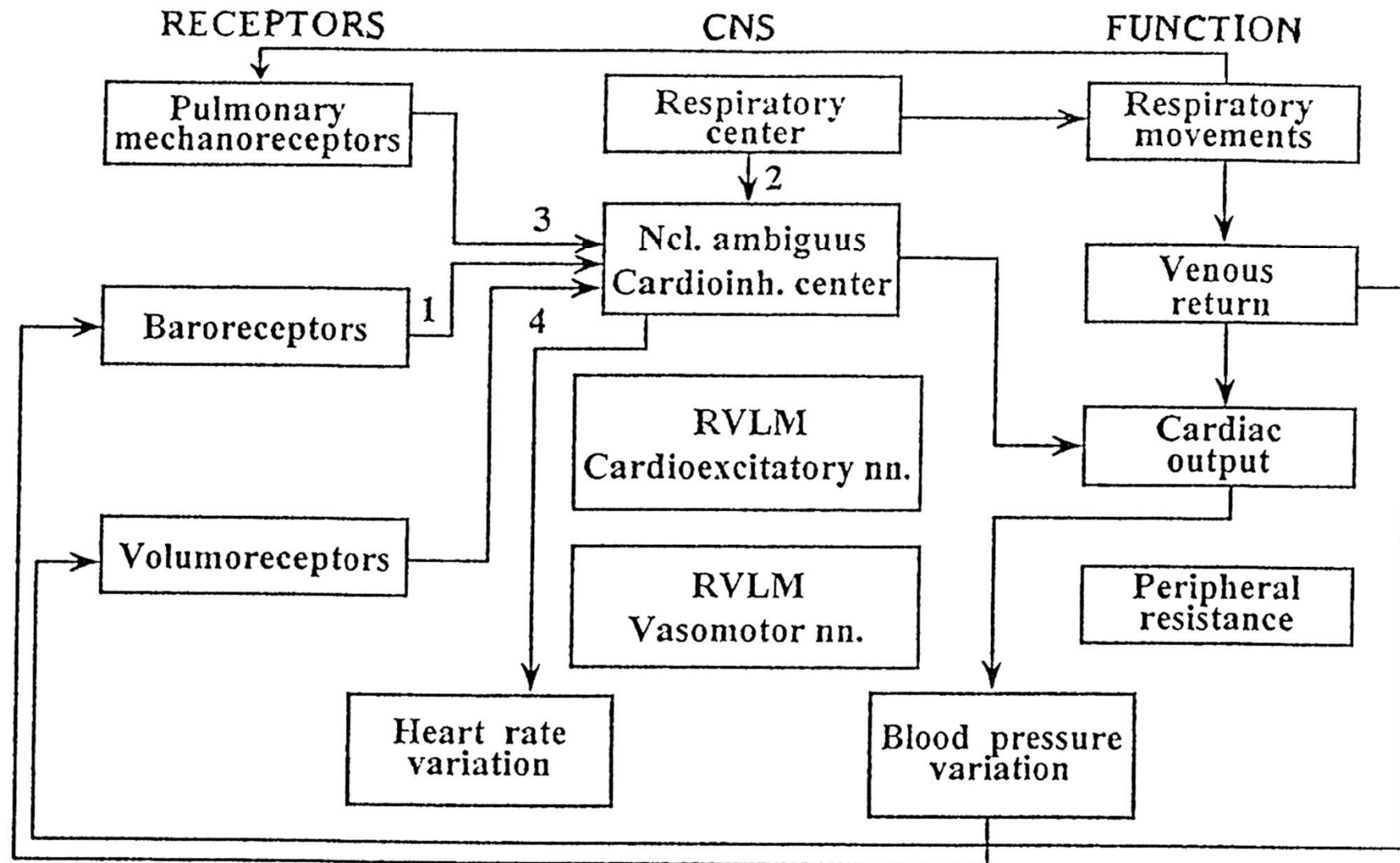
RESPIRAČNÍ SINUSOVÁ ARYTMIE

Respirační rytmus

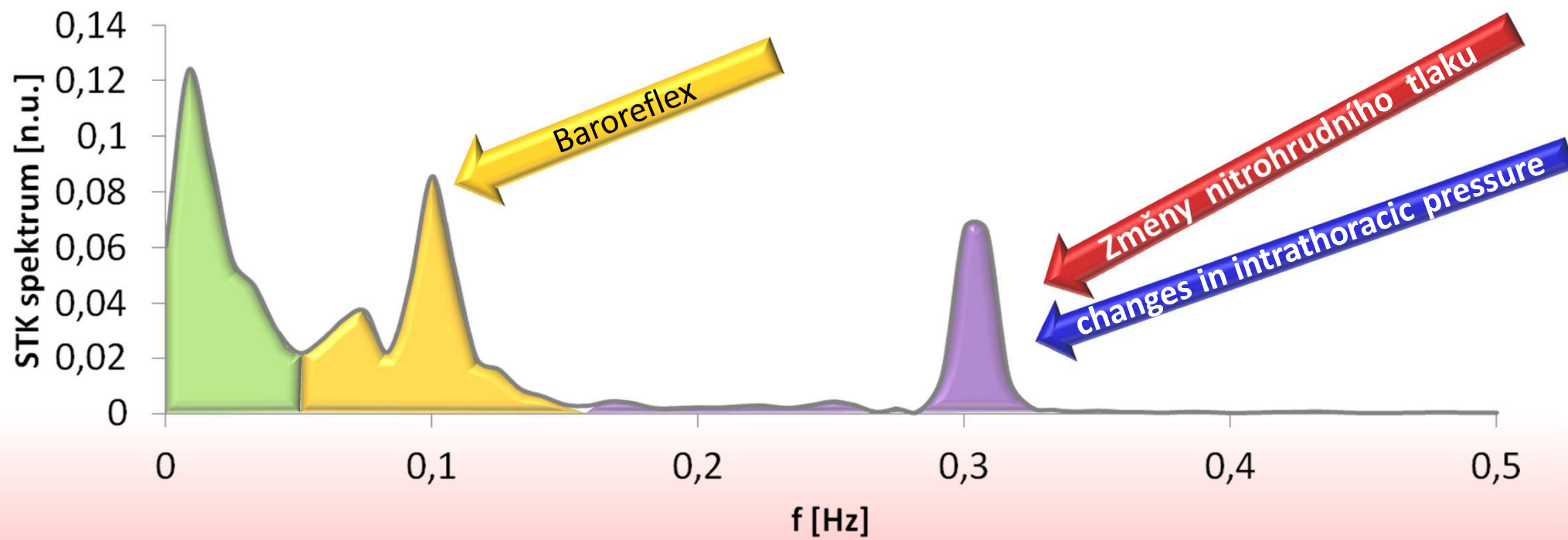
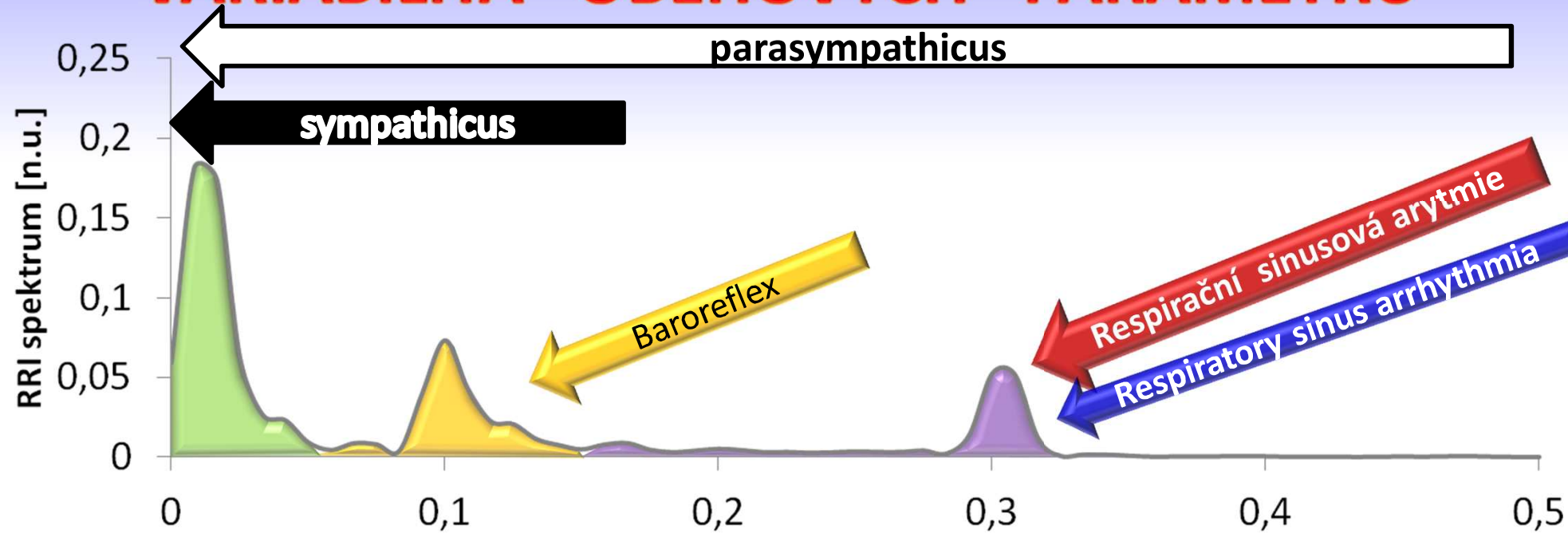


RESPIRATORY SINUS ARRHYTHMIA

Respiratory Rhythm

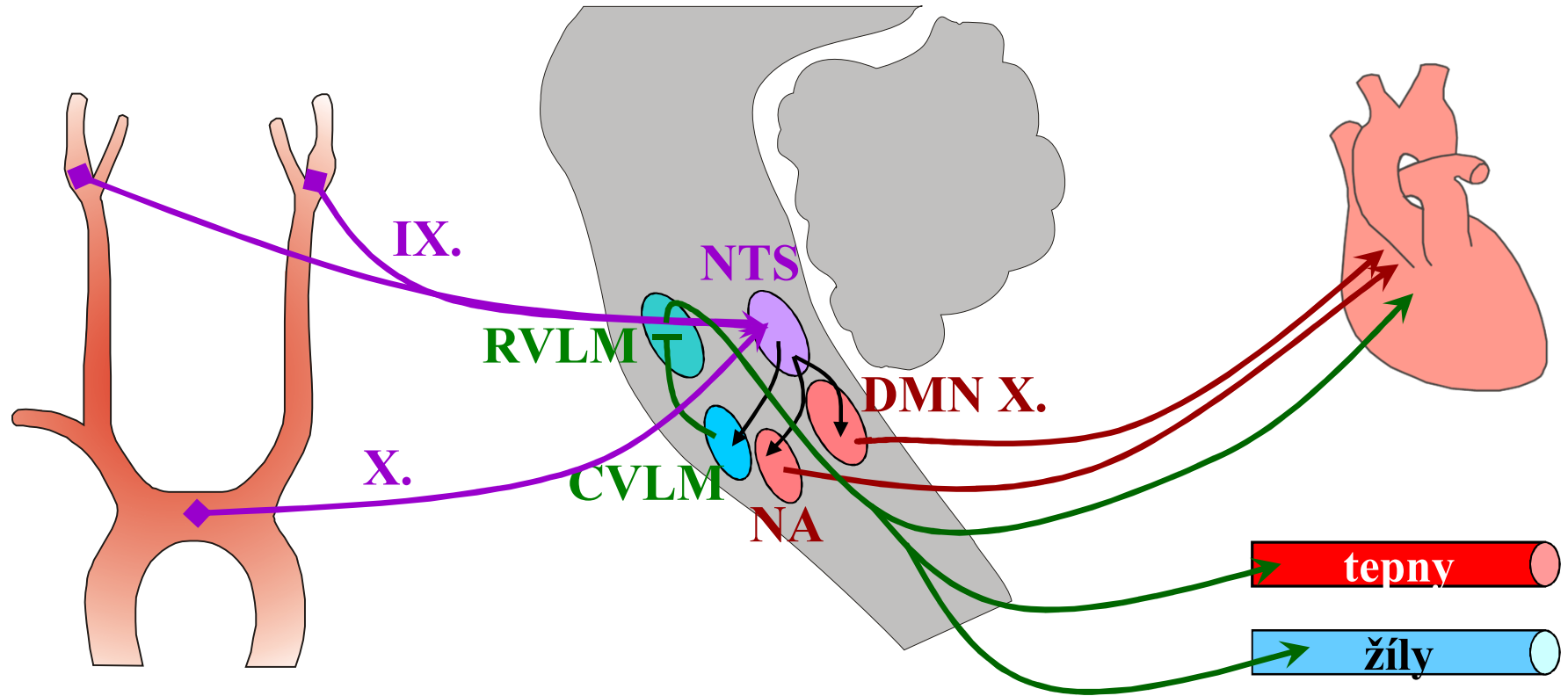


VARIABILITA OBĚHOVÝCH PARAMETRŮ



VARIABILITY OF CIRCULATORY PARAMETERS

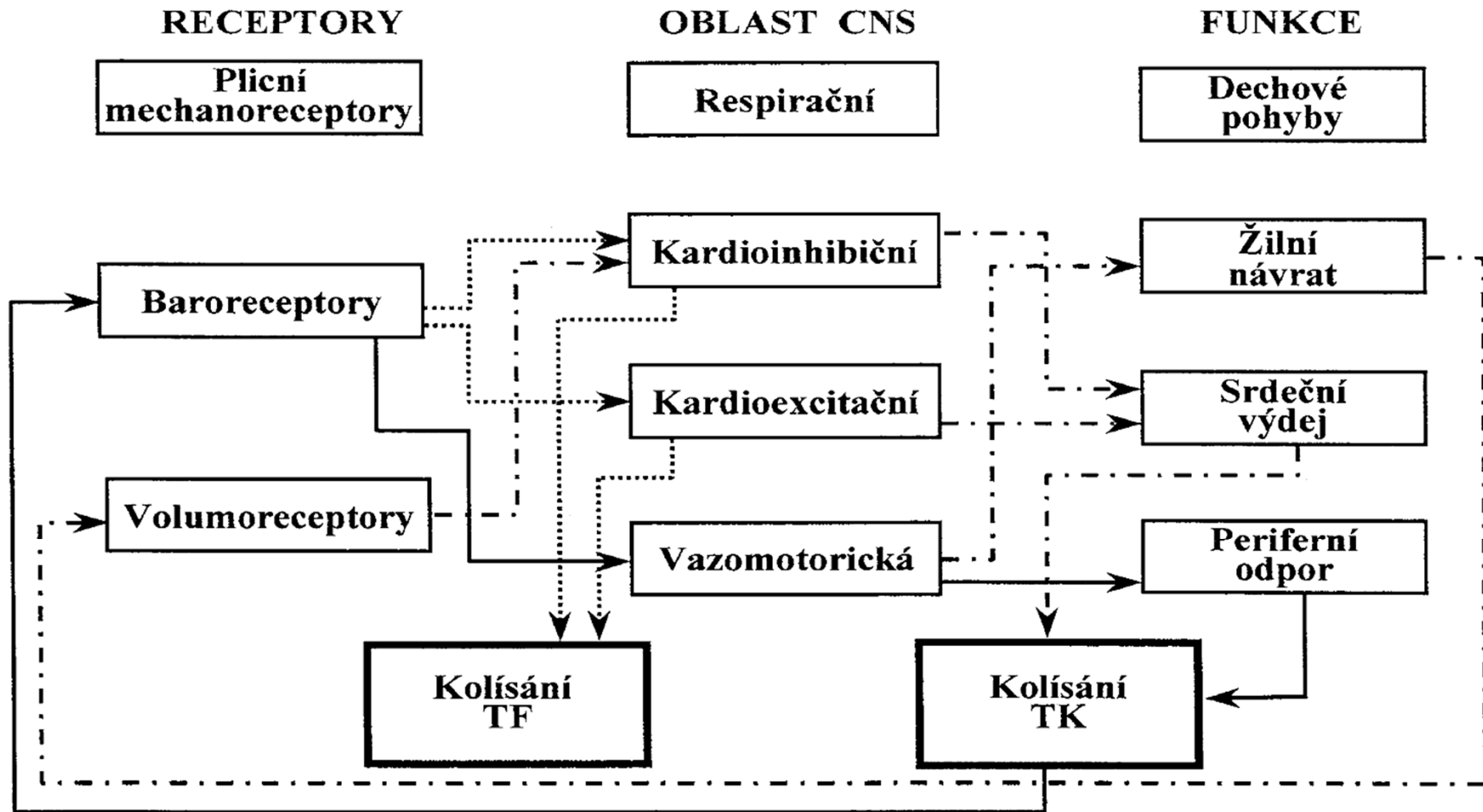
BAROREFLEX



BAROREFLEX

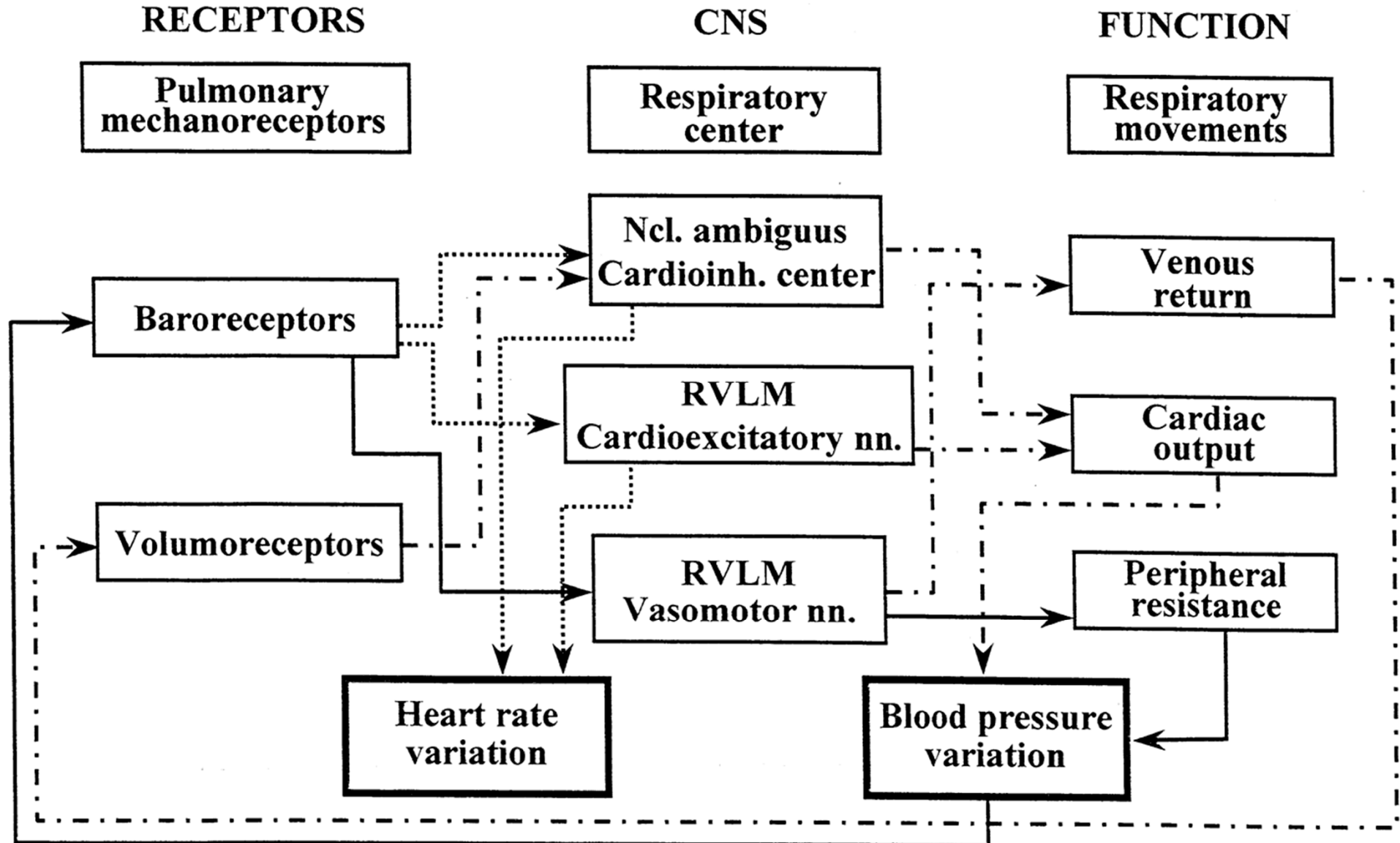
BAROREFLEX

Desetisekundový rytmus



BAROREFLEX

0.1 Hz Rhythm



CITLIVOST BAROREFLEXU

změna délky tepového intervalu vyvolaná změnou krevního tlaku o 1 mmHg

Laboratorní metody:

- aplikace phenylephrinu
- neck suction
- Valsalvův manévr

Spontánní metody:

- **v časové doméně**
 - sekvenční analýza
- **ve spektrální doméně**
 - vzájemná spektrální analýza
 - α -index

BAROREFLEX SENSITIVITY

A change of duration of pulse interval (in ms) due to a change of blood pressure by 1 mmHg

Laboratory methods:

- Phenylephrin application
- neck suction
- Valsalva manoever

Spontaneous methods:

- **in time-domain**
 - Sequence analysis
- **in frequency-domeain**
 - cross-spectral analysis
 - α -index

CITLIVOST BAROREFLEXU

- aplikace phenylephrinu

Bolus injections of vasoactive drugs

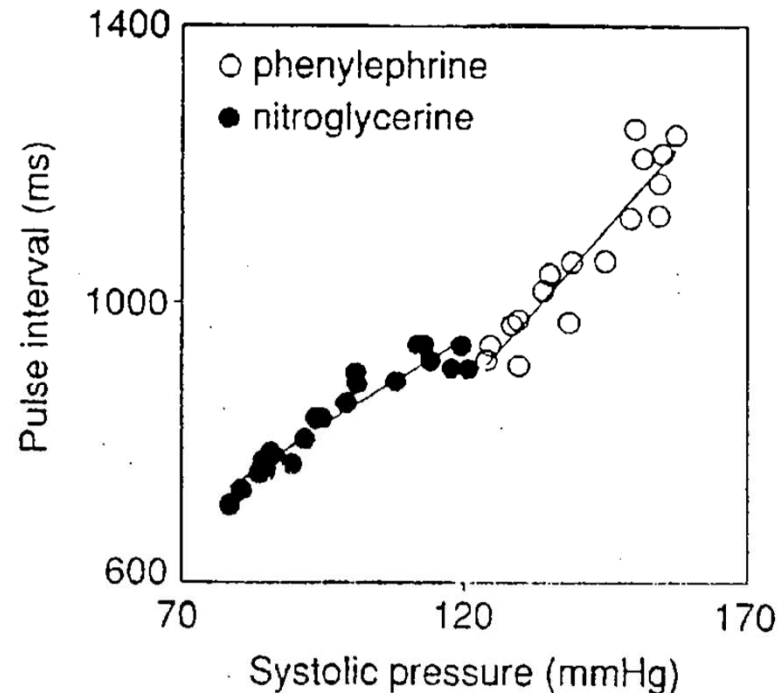


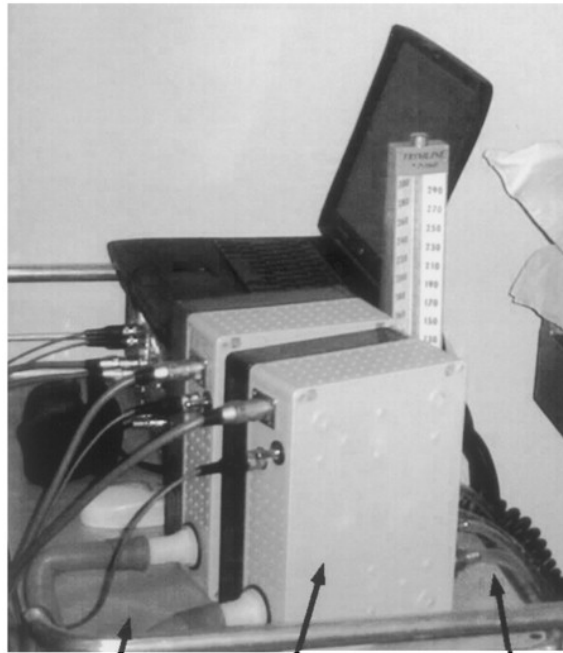
FIG. 5.4. Comparison of R-R interval responses of one subject to intra bolus injections of phenylephrine and nitroglycerine. Adapted with permission Pickering *et al.* 1972c).

BAROREFLEX SENSITIVITY

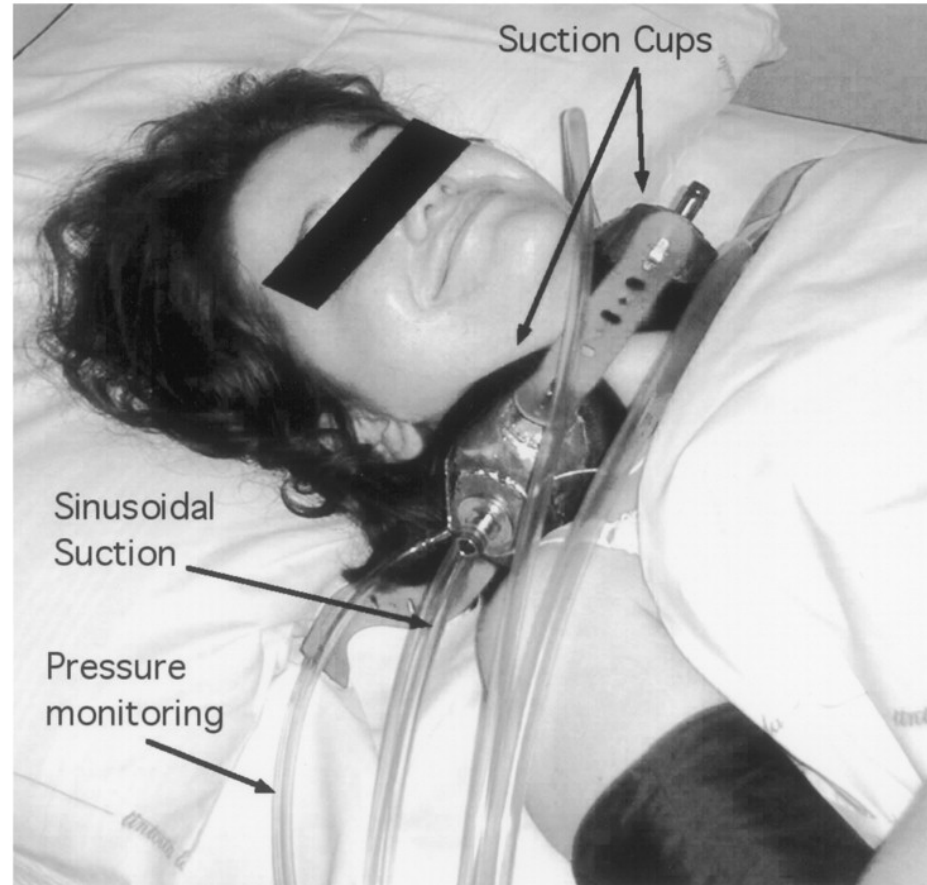
- Phenylephrin application

CITLIVOST BAROREFLEXU

- Neck cusction



Constant suction Mechanical valves Sinus.suction (to the patient)



Furlan R et al. Circulation 2003;108:717-723

BAROREFLEX SENSITIVITY

- Neck suction

CITLIVOST BAROREFLEXU

- Neck cusction

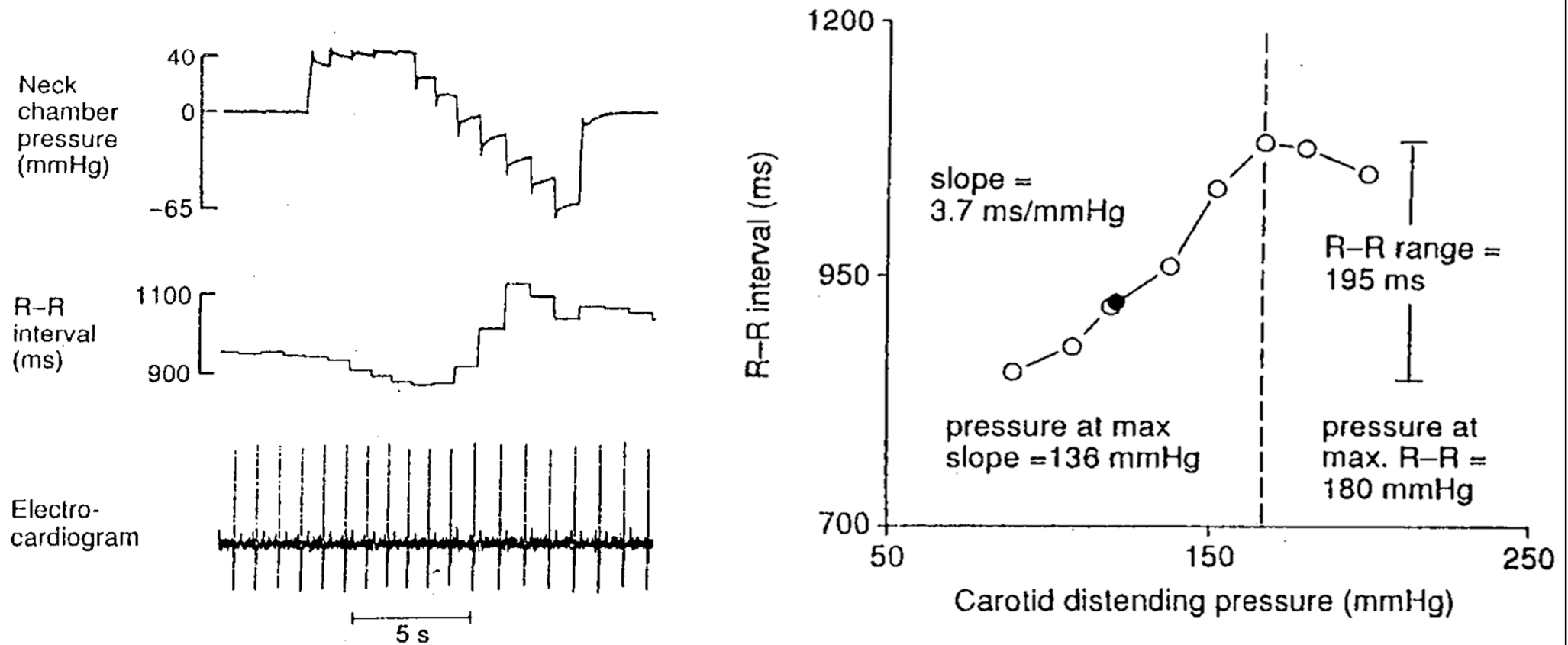


FIG. 5.13. Stimulus-response relation provoked with neck chamber shown in Fig. 5.12. Adapted with permission (Fritsch *et al.* 1989).

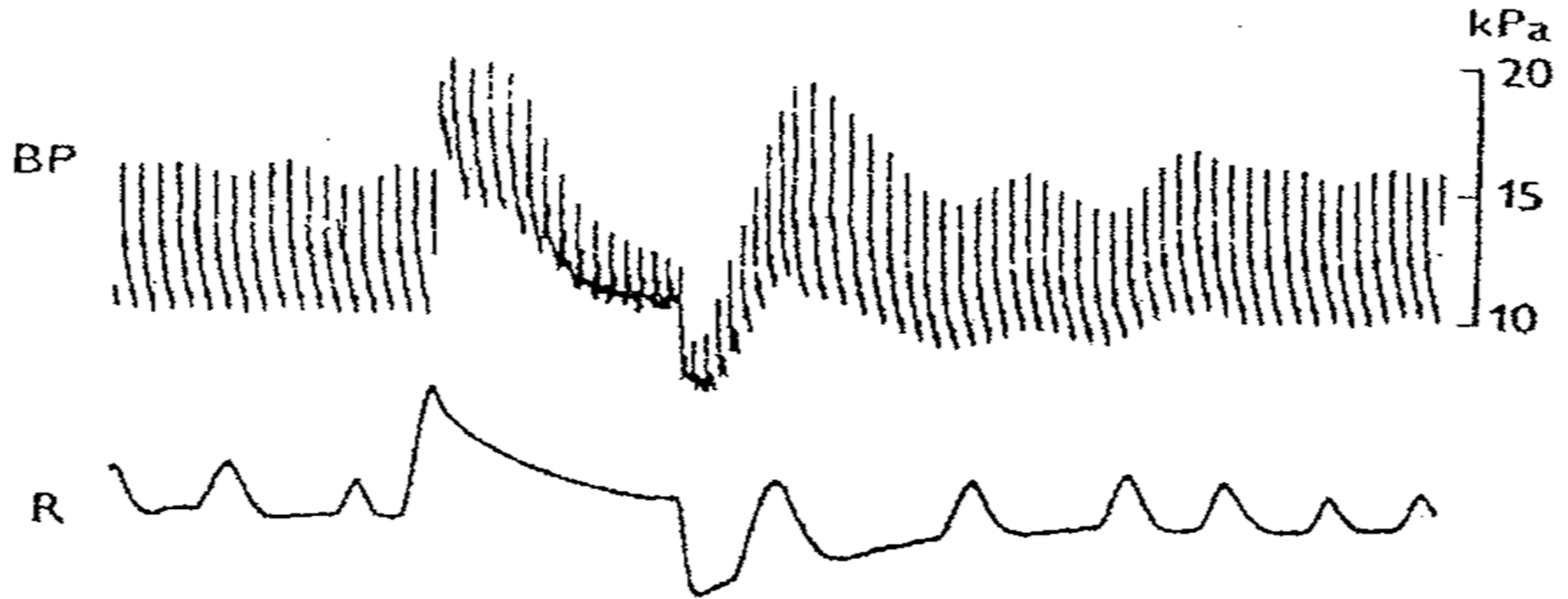
BAROREFLEX SENSITIVITY

- Neck suction

CITLIVOST BAROREFLEXU

- Valsalvův manévr

(↑TK) ↓VN → ↓SV → ↓PT → ↓Stř TK

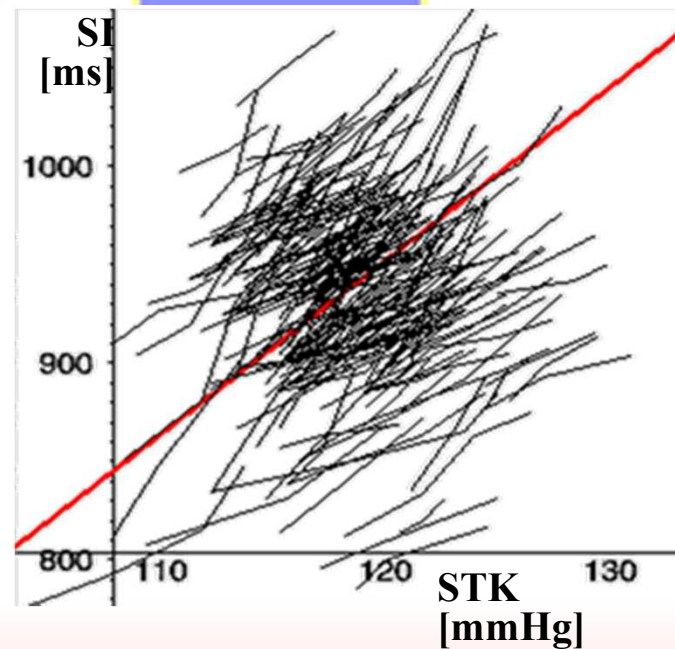
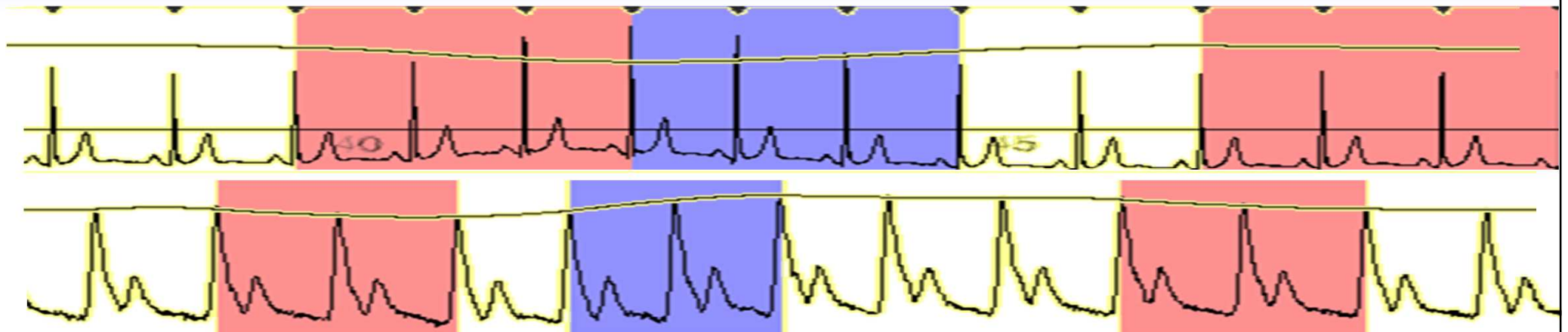


BAROREFLEX SENSITIVITY

- Valsalva manoeuvre

CITLIVOST BAROREFLEXU

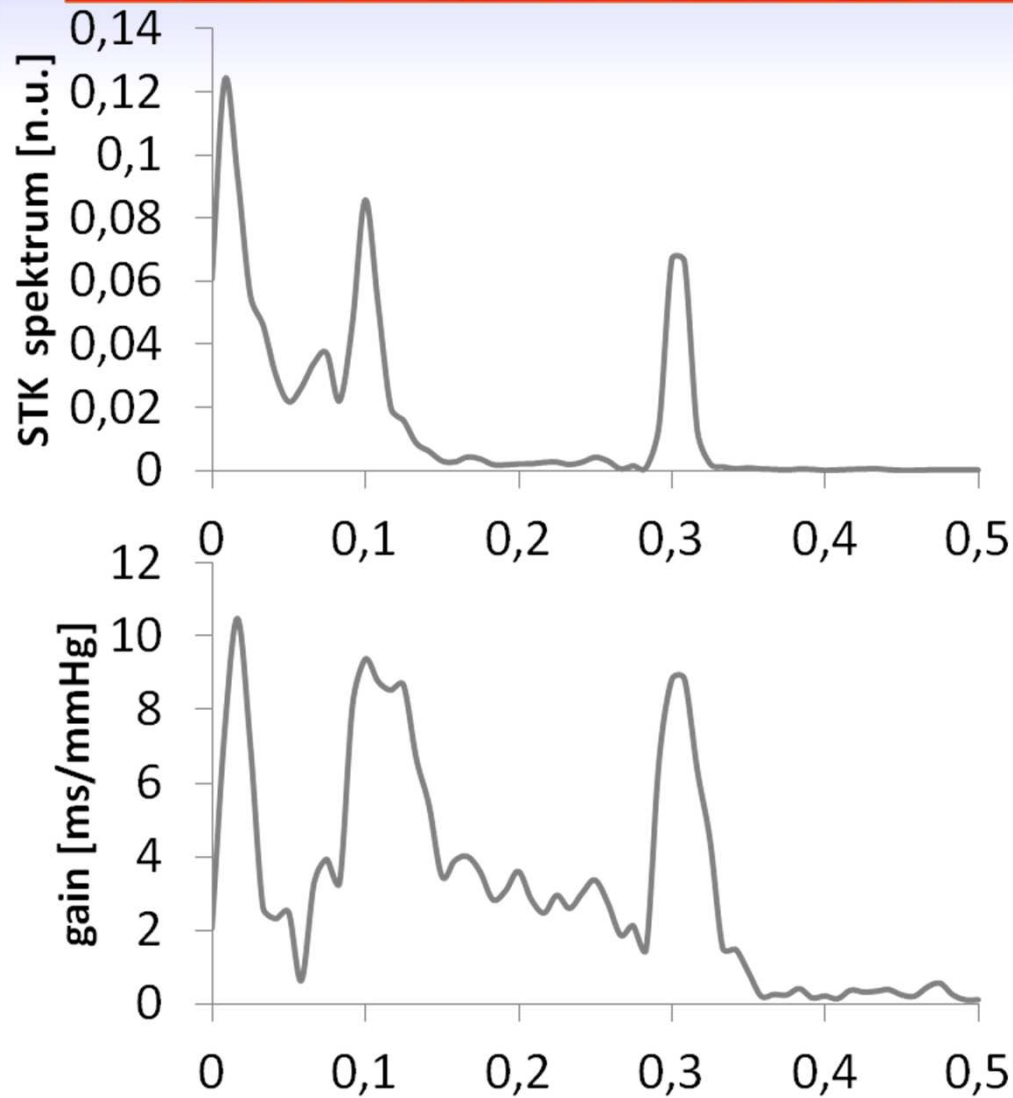
- Sekvenční analýza



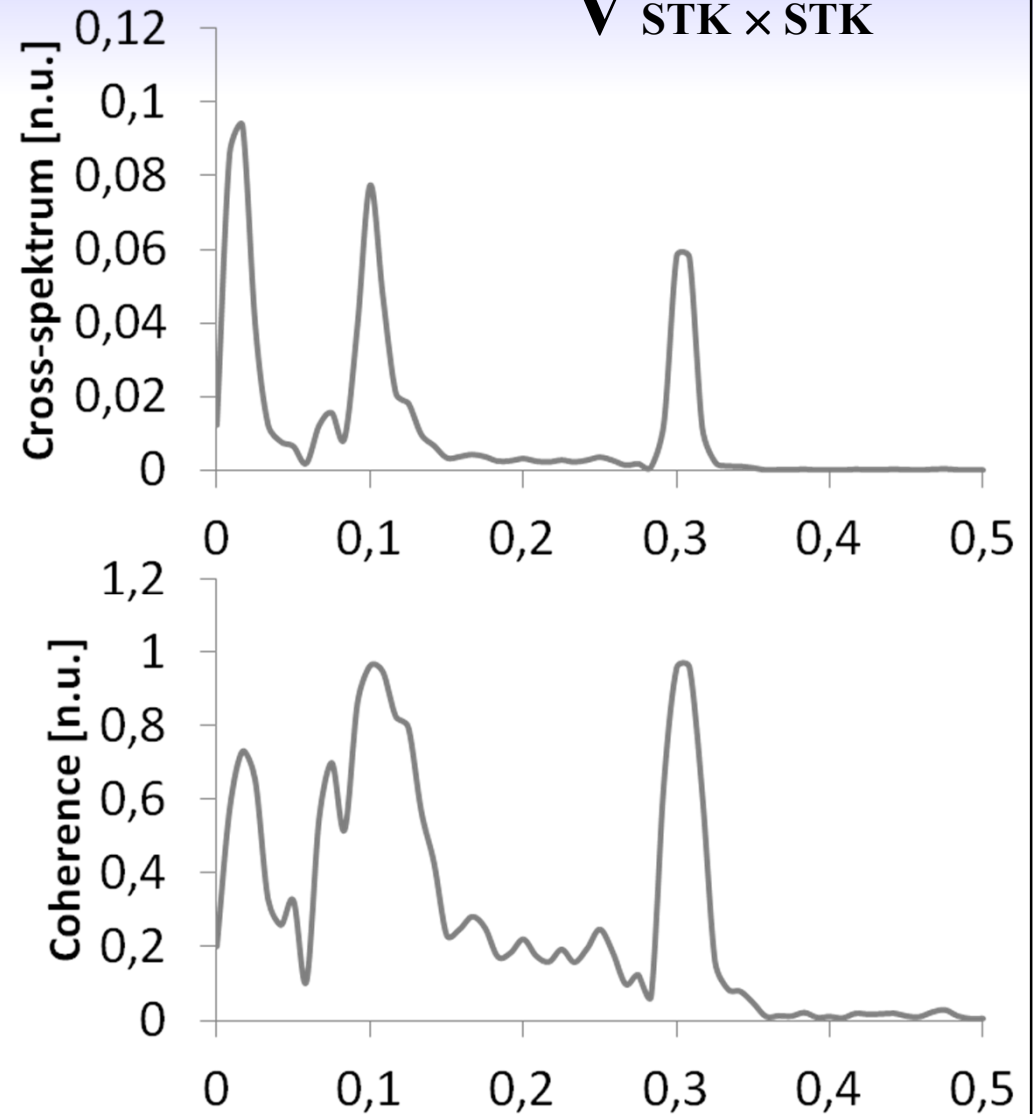
BAROREFLEX SENSITIVITY

- Sequence analysis

CITLIVOST BAROREFLEXU - Vzájemná spektrální analýza



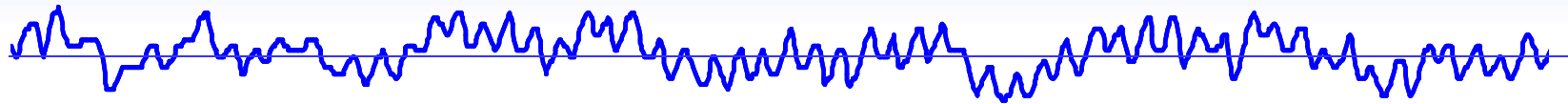
$$\text{BRS} = \frac{V_{\text{STK} \times \text{SI}}}{V_{\text{STK} \times \text{STK}}}$$



BAROREFLEX SENSITIVITY - cross-spectral analysis

METODY FREKVENČNÍ DOMÉNY

- spektrální analýza



angiotensin-reninový systém
změny průtoku krve ...
baroreflex

$$\text{BRS} = \frac{V_{\text{STK} \times \text{SI}}}{V_{\text{STK} \times \text{STK}}}$$

$$\text{BRS}_f = \frac{V_{\text{STK} \times \text{sF}}}{V_{\text{STK} \times \text{STK}}}$$

$$\text{BRS}_\alpha = \frac{A_{\text{SI}}}{A_{\text{STK}}}$$

dýchání

