

Variabilita tepové frekvence

Změny klidové srdeční frekvence - známé již od 19. století.
Změny TF představují periodicky se střídající změny tonizace sinusového uzlu **sympatiku** a vazu.

Na sledování variability tepové frekvence je založeno vyšetření autonomního nervového **systémupomocí** vyšetření kardiovaskulárních reflexů.

Fyziologické koreláty **HRV** složek

TF + srdeční rytmus pod kontrolou autonomního nervového systému

Vliv **parasympatiku** : **uvolňování** acetylcholinu vagem

Vliv sympatiku : uvolněním epinephrinu a **norepinephrinu...**
aktivace beta adrenergických receptorů - konečný **efekt** = akcelerace pomalé diastolické depoarizace

Klidové podmínky : převaha **vagálního** tonu

Vagová + sympatická aktivita - v trvalé interakci

1. Metodika sledování časových intervalů

-použití jednoduchých statistických metod pro hodnocení variability R-R intervalů v určitém časovém úseku, ev. jako odezva na určitý **manévr**.

A/ Variabilita TF v klidu

Z hlediska diagnostiky málo využitelná- možnost působení mnoha **nedefinovatelných** vlivů, včetně rozdílné frekvence dýchání

Parametry:

prům R-R interval= v **ms** (ze 100- 200 tepů)

SD = (**směrodatná odchylka**)

MSSD = střední hodnota kvadrátu rozdílu sousedních intervalů R-R

CV = koeficient variace (směrodatná odchylka / průměrným R-R **intervalem**.)

B/ Hluboké dýchání

Dlouhou dobu **teorie**, že R-R variabilita je dána vlivem **parasympatiku**, **80.léta** i vliv sympatiku.

Zde **poručky** většinou nejdříve

Průběh:

zrychlení TF těsně před dosažením vrcholu inspiria a náhlé zpomalení při začátku exspira

Mechanismus:

nádech... přes podráždění **vagu** v plicích útlum kardioinhibičního centra v prodloužené **míše....** snížený tonus **vagu....** zvýšená **TF**. při výdech pokles TF

Parametry:

E -I rozdíl TF v exp. a v TF v insp.

E/I poměr TF v exsp a v insp.

Možnost určení podílu vagu a **sympatiku:**

TF max - TF klid - **sympatikus**

TF klid - TF min - vagus

C/ Ortostatický test

leh , **stoj** - změna oběhových poměrů - změny **TK** a TF

Průběh:

zvyšování TF do cca **15.tepu**, pak snižování do cca **30.tepu**

Mechanismus:

gravitace....snížení žilního návratu....snížení tepového objemu....podráždění SNA....zvýšení TF

Parametry:

30 : 15 = nejdelší **(30.)R-R interval/** nejkratšímu **(15.)R-R intervalu**

R-R max / R-R min

"brake index"= index zabrždění C-B/A . 100

A **(prům R-R)**

B (min R-R)

C (max R-R)

Sledování TK reakce : před a od **30.s** do **2.min** stoje

D/ Valsalvův test

výdech proti odporu **(15sec** proti **40 mmHg)**

Průběh:

tachykardie **v 1. a 2.fázi**, následná bradykardie ve 3. fázi + zvýšení TK - **přestřelení**, normalizace ve **4.fázi**

Mechanismus:

1.fáze: zvýšený nitrohurdná tlak ...snížení žilního návratu...**aktivace** sympatiku s tachykardií

2.fáze: po uvolnění expirace normalizace **vnitrohrudního** tlaku, ale **další** pokles TK - plnění **plicního** řečiště

3.fáze: zvýšený venosní návrat se dostane do LK TK "**přestřelení**" ...stimulace **baroreceptů...podráždění vagu...bradykardie**

4.fáze: normalizace

Parametry:

VR (Valsalva ratio) = **maximální** R-R / **minimálnímu** R-R
nebo TF max při **zk./TFmin** po zk.

norma: nad 1,21

VHRD (Valsalva s heart **rate deceleration**)

Valsalvovo pulsově zpomalení.

TF min po skončení / **prům** výchozí TF

norm. 0,90 a nižší

hodnoty blíží se 1,0 = **insuf.vagu**

Sledování TK: **před**, při a po manévru

(normální reakce: vzestup **při**, přestřelení po manévru)

Pozn.: u DM s retinopatií se neprovádí

E/ Handgrip

aktivace **sympatoadrenálního** systému ... zvýšení **diastolického** TK (2-4min, 30% silou)

Parametr:

Sledování dTK (norma nejméně nad 15 **mmHg**)

Nejméně citlivý test

Komplexní hodnocení dle **Ewinga:**

Ewingovo score: **Valsalvův** poměr

30 : 15

E - I

Orthostatický pokus - pokles **sTK**

Handgrip - vzestup dTK

Hodnocení:

normální hodnota 0

hraniční hodnota **0.5**

abnormní hodnota 1

Score **0 - 5**

Normální nález	0.5
Incip. autonomní neuropathie	1
Prokázaná AN	2 - 3 (dle TF)
Těžká AN	2 (z TF) + 1 (z TK)

Ewingovy hodnoty bez korekce **věku**

Hodnocení kardiovaskulárních testů dle Krahulce (Bratislava)

	hluboké dýchání		Valsalvův manévr	orthostatická zkouška	
věková hranice	E-I	E/I	VR	RRmax/RRmin	BI
do 30 let	14	1.16	1.28	1.13	13.6
30-45 let	12	1.14	1.28	1.11	11.1
nad 45 let	10	1.11	1.28	1.11	9.5

sTK při orthostáze pokles s TK do 30 **mmHg**

dTK při **handgripu** vzestup d TK nad 15 mmHg

Incipientní kardiovaskulární AN: snížená variabilita TF pouze při hlubokém dýchání

Pokročilá kardiovaskulární AN: **je-li** kromě hlubokého dýchání patologický ještě jiný test sledující změny TF

Nejtěžší forma diabetické kardiovaskulární AN: je-li přítomná i porucha reakce TK

Normy pro honocení testů v systému **VariaPuls**

Klidné dýchání

SD	50let	40,0 msec a vyšší	sp.hranice 35,0 msec
MSSD	50let	1600	
	50 let	1200 a více	
CV	30 let	nad 5.5	
	45 let	okolo 4.0	
	60 let	okolo 3.5	

Hluboké dýchání

I-E	10-29 let	20 a více
	30-49 let	15 a více
	50-65 let	12

I/E	50 let	1.24 a vyšší
	50 let	1.16 a vyšší

Valsalvův manévr

VR 1.21 a více

VHRD (HRmin/HRrest) 0.9 - 1.0 a více

Orthostatický test

30 : 15 1.04 a vyšší

BI 50 let 18.7 a vyšší

2. Metodika hodnocení variability TF ve frekvenční oblasti

Spektrální analýza variability TF

Definice:

neinvazivní vyšetřovací metoda, **objektivizace neurovegetativní (sympatovagální)** rovnováhy (kvalita vegetativní regulace **"ladění"**).

Metodika:

statistické metody vyššího řádu za pomoci výpočetní techniky

a/ rychlá Fourierova transformace

rozkládá vstupní signál (řada číselných údajů R-R v ms) na součet periodických funkcí o různé **frekvenci**.

Pro každou frekvenční složku je vyjádřen její amplitudový podíl na celkové variabilitě **signálu**.

b/ autokorelační metody - srovnání aktuální hodnoty signálu

a hodnot periodicky zpožděných.

Fyziologický podklad:

3 hlavní komponenty periodických dějů:

- 1/ Vlny respirační (**HF**) RSA (**12/min, 1/ 5sec**)
vysokofrekvenční-spektrální pásmo okolo **0.25 Hz** (nad **0.15 Hz**)- vliv **vagu**
- 2/ **Mayerovy** vlna (LF) **MWSA** - cca 0,1 Hz (1/10sec, **6/min.**)
nízkofrekvenční pásmo - okolo 0.1 Hz,
ovlivněna **baroreceptorovou** aktivitou (vlna **tlaková**)
účast vagu i **sympatiku**
- 3/ Velmi nízkofrekvenční aktivita (pomalé děje) 1 za více než 20 sec (některé práce uvádějí až 5 min) .
Spektrální pásmo pod 0.04- **0.05Hz**.
Vliv termoregulační aktivity + renin-angiotensinového systému. Nejméně objasněné, ačkoliv zabírá až 95% celkého výkonu. **V.s. sympatikus**

Sledované parametry:

1/ Frekvenční **pásma:**

sledování periodicit v rozsahu 0,05 - 0,5 Hz

LF (Lo) **0,04 - 0,13 Hz** - **nízkofrekvenční**

ovlivněno **sympatikem** a vagem

HF (Hi) větší než 0,15 Hz (okolo **0,25 Hz**)

VLF menší než 0,05 Hz (speciální analýza)

v našem případě udáváno v **mHz**

2/ Area (výkon) dáno plochou pod křivkou (**ms²**)

3/ Amplituda (síla) (**ms²/Hz**)

4/ R-R interval (v s)

5/ Poměr mezi jednotlivými složkami spektrálního výkonu

6/ **CCV = coefficient of component** variance =

odmocnina síly / středním RR intervalem

(střední amplituda vztažená ke střednímu intervalu)

7/ **MSSD** = průměr čtverců rozdílů následujících RR intervalů

Provedení:

krátkodobé: nasbírání určitého počtu RR intervalů cca 300 **tepů**, což odpovídá asi 5 **min.**

Využití manévrů: leh- stoj- leh

dlouhodobé : 24 hodinové Holterem - spíše se honotí časové

intervaly.

Standardisace provedení:

bez fyzického a psychického stresu

2 hodiny po jídle, bez hladovění

hodiny bez **kávy**, bez cigaret

18 hodin bez některých léků

Změny **HRV** při specifických situacích:

1/ Sympatický drive (dráždění)

(pasivní změna polohy, **vstávání**)

zvýšení LF, snížení HF

zvýšení poměru **LF/HF** více u mladších

(mentální stres)

zvýšení LF, snížení HF

(tělesné cvičení)

závisí na intenzitě **cvičení**, na tom, zda bylo dosaženo steady státu

Pokles absolutní síly spektra - redukcí vagální aktivity-
ovlivněno dechovou frekvencí a **respiračním objemem**

Během cvičení vliv jak centrální, tak vliv aktivních svalů na **LF**.

2/ Vagální drive

klid, dýchání dle metronomu LF/HF je menší než 1

Při dýchání kontrolovaném při DF **10 - 20 /min** posun ve prospěch **vagu**.

3/ 24-ti hodinový záznam:

cirkadiální oscilace

4/ Vliv věku:

R-R variace klesá s věkem, LF/HF se nemění
snížená reakce LF i HF *při* změně polohy.

5/ Farmakologa:

atropin - sníží se respirační komponenta
v klidu s kontrolním dýcháním se sníží i LF (v
této pozici je LF hodně pod vlivem **vagu**)

beta-blokátory - sníží se LF

6/ Hypertenze

zvýšení sympatické aktivity, snížení vagového vlivu, tzn.
menší vzestup **LF**, pokles HF (**vagus** se účastní i na LF)

V ICHS

a/IM - snížení **HRV** ...snížení vagové **aktivity**...**převaha**
sympatických **mechanismů**... srdeční elektrická instabilita
Při přežití: pokles **total power** + převaha **sympatiku** -
redukce **vagálního** tonu (**LF/HF**)

U pac. s velkým poklesem HRV - nejvíce residuální energie
je v oblasti **VLO** a min v HF.

Podobně při **insuficienci** srdeční a transplantaci
(snížená schopnost odpovědi cílového orgánu na neurální
modulační podnět)

b/Po transplantaci srdce

metoda informující o stavu **reinervace**

c/Srdeční insuficience

zvýšení sympatické aktivity (vlivem snížení
parasympatiku)

10/Diabetická neuropathie

možnost určení časně viscerální neuropathie (Snížení
sympatické i **parasympatické** regulace.

Modifikace HRV specifickými **intervencemi**:

důvod: srdeční úmrtnost je vyšší u pac. po IM s větším
poklesem HRV

cíl: zlepšení elektrické stability srdeční (HRV je **marker**
elektrické stability

Beta **adrenergní** blokáda- po IM velmi nejasné a **sporévýsledky**

Antiarytmika- propafenon - snížení časových parametrů u pac.
s **chron.komorovou arytmií**.

některá **antiarytmika** spojená s vyšší **úmrtnostímohou** snižovat **HRV**

Exercise training a HRV

snižuje kardiovaskulární mortalitu a náhlá srdeční úmrtí
efekt **PA(pravid.)** na markery vagální **aktivity...** současné
změny v srdeční elektrické stabilitě
Zrychluje zotavení fyziologické **sympatovagální** interakce.

Klinické využití HRV:

Mnoho klinických studií **kardiologických** i **nekardiologických**,
obecný konsensus o praktickém využití ve 2 případech

1. V **kardiologii**

Prediktor rizika po **AIM** - identifikace vysoce rizikových
pacientů

pokles HRV - prediktor mortality + arytmiických
komplikací

HRV - nezávislé na ostatních faktorech užívaných pro
stratifikaci rizika

krátkodobé - možné pro počáteční screening, jinak lépe
dlouhodobé

Vývoj HRV po AIM

HRV - pokles časně po AIM, začíná se zotavovat po
několika týdnech, max. zlepšení po 6 - 12 měsících.

Vyšetření 2 - 3 dny po AIM, pak před propuštěním (1-3
týdny).

Vhodná kombinace s ostatními metodikami pro zvýšení
senzitivity.

2. Diagnostika diabetické autonomní **neuropathie**

možnost dg ještě před klinickými projevy

1/Ewing

2/Frekvenční analýza

a/ snížení výkonu všech spektrálních pásem

b/ nedostatečný vzestup LF ve stoji (porušení SY
odpovědi, nebo snížení baroreceptorové senzitivity)

c/ **abnormní** redukce **total power** beze změn LF/HF

d/ posun LF frekvence doleva

Normální hodnoty spektrální analýzy vleže (5 min)

Total power	ms	3466	1018
LF	ms	1170	416
HF	ms	975	203
LF/HF		1.5	2.0

TABLE V

Some useful tests of vegetative nervous function in man.

<i>Test</i>	<i>Methods</i>	<i>Expected normal response</i>	<i>'Lesion'</i>	<i>Clinical signs or symptoms</i>	<i>Abnormal responses</i>
Postural change in BP; Valsalva's maneuver; Lower body negative pressure	Sphygmomanometer; intra-arterial BP recording	No change in BP; 'overshoot' at end of Valsalva's maneuver 01 after release of negative pressure	Afferent, central or efferent baroreceptor reflex pathways	Symptomatic fall in blood pressure in acute stage, only rarely thereafter	Fall in BP on standing or tilt-up; no 'overshoot'
Radiant heating of trunk	Hand or forearm plethysmography; or calorimetry	Vasodilatation, increase in blood flow	Skin receptors; afferents; central structures; efferents or blood vessels	?Sensory loss on heated area	No increase in blood flow
Application of cold to feet	Plethysmography of hand; BP recording	Reflex fall in blood flow within seconds; it accommodates; increase in BP		?Sensory loss on cooled area	No change in blood flow; no increase in blood pressure
Measurement of oral, rectal or external auditory canal temperature	Heating or appropriate weather conditions	Normal temperature	Central thermoregulatory mechanism, sudomotor or vasomotor fibers; skin disease	Confusion, coma, absence of sweating, dry hot skin	Hyperthermia
	Cooling or appropriate weather conditions		Central thermoregulatory structures or efferent vasoconstrictor connections; metabolic	Confusion, coma, cold skin, rigidity, absence of shivering	Hypothermia
	I.V. pyrogen	Fever	Central thermoregulatory structures or efferent vasomotor connections, ?hypothalamic or cord above sympathetic outflow		No fever
Prolonged heating of limb	Plethysmography or calorimetry of hand or forearm	Vasodilatation, increase in blood flow	Central thermoregulatory structures, efferent vasomotor connections or abnormalities in vessels		No change in blood flow

TABLE V (continued)

<i>Test</i>	<i>Methods</i>	<i>Expected normal response</i>	<i>'Lesion'</i>	<i>Clinical signs or symptoms</i>	<i>Abnormal responses</i>
Body heating, monitor temperature in external auditory canal	Measurement of electrical skin resistance or observation	Fall in skin resistance, sweating	Central thermoregulatory structures, efferent sympathetic sudomotor connections or sweat glands	?Skin disease; heat intolerance	No change in skin resistance, no sweating
Mental arithmetic , noise, pain	Plethysmography of hand, intra-arterial BP recording	Fall in hand blood flow , rise in BP	Efferent constrictor fibers to skin vessels		No change
Passive elevation of legs in recumbent subjects, negative pressure breathing, squatting	Forearm plethysmography	Increase in forearm blood flow (decrease in constrictor tone)	Sympathetic vasoconstrictor fibers to vessels in skeletal muscle or blood vessels		No change in blood flow
Tilting from horizontal to standing, positive pressure breathing, Valsalva's maneuver, radial acceleration , hypercapnia, exercise of legs	Same	Decrease in forearm blood flow (increase in constrictor tone)	Same		No change in blood flow
Emotional stimuli, fright, mental arithmetic , pain	Same	Increase in forearm blood flow	Sympathetic cholinergic vasodilator fibers to skeletal muscle or blood vessels		No change
Observation of hairs on skin	Intradermal injection of acetylcholine	Piloerection	Postganglionic sympathetic nerves		No change
Infusion of ephedrine or methylamphetamine into brachial artery, 50–500 $\mu\text{g}/\text{min}$	Plethysmography of hand	Fall in hand blood flow	Same	Hot , dry hand	No change

TABLE V (continued)

<i>Test</i>	<i>Methods</i>	<i>Expected normal response</i>	<i>'Lesion'</i>	<i>Clinical signs or symptoms</i>	<i>Abnormal responses</i>
Measurement of finger temperature or heat elimination during cooling of fingers	Immersion in cold water	Alternating vasodilatation and constriction, Lewis's shunting reaction	Blood vessels	Evidence of blood vessel disease	No change
Intra arterial (brachial artery) or intravenous norepinephrine, 30–10 µg/min	Plethysmography of hand or intra-arterial BP	Fall in blood flow, rise in blood pressure			No change
Intra-arterial (brachial artery) acetylcholine, 300–500 µg/min	Plethysmography of hand; observation	Rise in blood flow or flush			No change
Heart rate	I.V. atropine	Increase in heart rate	Vagus nerve or nuclei	Tachycardia	No change
Gastric acidity	0.01 U insulin/kg body weight	Increase in gastric acidity	Same		No change
Resting heart rate	Electrocardiogram	60–80 beats/min	Parasympathetic damage	Tachycardia 90–100 beats/min	
Beat-to-beat (R-R interval) heart rate variation during deep breathing	Deep breaths (6/min) record on instantaneous heart rate monitor; difference between max. and min. heart rates	> 15 beats/min	Parasympathetic damage		< 10 beats/min
30/15 Ratio	ECG recording; measure R-R intervals at beat 15 and 30 after standing	> 1.03	Vagus nerve		≤ 1.00

TABI F. V (continued)

Some useful tests of vegetative nervous function in man.

<i>Test</i>	<i>Methods</i>	<i>Expected normal response</i>	<i>'Lesion'</i>	<i>Clinical signs or symptoms</i>	<i>Abnormal responses</i>
Valsalva ratio	<p>Blow into mouthpiece connected to manometer; maintain at 40 mmHg for 10 sec (tubing has small leak)</p> <p>Longest R-R interval after Valsalva/shortest R-R interval during Valsalva</p>	<p>≤1.21</p>	<p>Afferent, central or efferent baroreceptor reflex pathways</p>	<p>Symptomatic fall in blood pressure on standing acute stage; rare thereafter</p>	<p>1.11-1.20 (borderline) ≤1.10</p>
<p>Divng response (not recommended in endurance-trained subjects)</p>	<p>Facial immersion (cool water)</p>	<p>Bradycardia; Apnea; Increase in BP</p>	<p>Trigeminal nerve sensory distribution; carotid bodies; vagal reflexes (pulmonary); brainstem (inspiratory neurons; cardioinhibitory center); vagus efferents</p>	<p>Reflex cardiac arrest during intubation or respiratory toilet; asthma; dental procedures; chronic respiratory insufficiency; sleep apnea; Pickwickian syndrome; Ondine's curse; apnea stridor bradycardia syndrome</p>	<p>Tachycardia or no change in heart rate; no change or fall in BP</p>

HEAD-up **tilt test:**

(test na sklopném lůžku)

a) **Westminsterský protokol** u dospělých:

60 stupňů sklon má vydržet bez **subj.** obtíží 45 minut

(!) [při katetru v žíle to nevydrželo z 10 zdravých 8 !!]

vazodepresorický typ synkopy; napřed tlak, potom
bradykardie

kardioinhibiční typ synkopy: napřed vagová zástava

udává se i smíšený typ

- * Laboratorní normy jsou ve světovém písemnictví pro dětskou **populaci** dosud publikovány poměrně zřídka. Berkowitzova práce (Clinical Cardiology 1995;18(9),521-5) ukázala velmi nízkou reproducibilitu měření u zdravých dětí (52% zdravých dětí zkolabovalo při prvním **ortostatickém** půlhodinovém testu v průměru za 18 minut, při druhém testu zkolabovalo již jen 22 procent, ale v průměru o 5 minut **dříve**).

Testování **závislosti** HR na dýchání

hluboké dýchání (perioda 8 **sekund**) Ly mělo vytvořit
rozdíl v intervalu 6-15 tepů **max-min**

- značí se jako IE rozdíl.

(potřebujete na to **EKG**, nebo měřič cepu bez **zprůměrnění**

Valsalvův manévr: výdech 40 **mmHg** **úst** do **tonometru** při
nasazeném nosním skřípci 30 a více sekund.

TK napřed **stoupne**, pak klesne. Totéž HR.

a) Veget. labilní lidé mají v TF rozdíl **maximo-minimální**
nad 20/min. mezi max. frekvencí před vrcholem nádechu
a minimem po výdechu

b) pro necitlivost **regylací** (**afer.** i eferentní větvev)
vezmi nejdelší RR po
Valsalvově manévru, vyděl to nejkratším RR během
Valsalvy

poměr NAD 1.21 je OK 1.1 - 1.2 je hraniční

c) Valsalva Heart Rate Deceleration VHRD index
srdce má zpomalit po Valsalvovi na alespoň 90 či méně
procent klidové HR.

HRV

0.06 Hz (3.6x za minutu) MEZI VLF a LF

MAYEROVA VLNA 0.1Hz (6x za minutu)
(BARORECEPTORY ?)

0.15 - 0.30 Hz (9x - 18x za min)

PS

A) Z EKG dle Holtera 24 hod:

- 1) udělej průměry 5 minutových úseků
- 2) "divné" zahod
- 3) chybové zahod
- 4) stanov průměrné: SD RR intervalů
sumu čtverců rozdílů
[RR mínus další RR]

5) FREKVENČNÍ analýza

NEVÝHODY: pomalé, drahé, "rozmixované"
Výhody: **VĚROHODNÉ**
PRŮMĚRNÉ

APLIKACE

Fetální stres

Diabetická neuropatie:

nemají H7

později HF i LF

První známky vylučování transplantovaného srdce

Prognóza po implantaci • špatná, komu zůstává po týdnu **nízká** HF

Neuropatie

- * **problematika** podepření nohou
- * **problematika beat-by-beat** tlaku - FINAPRES
- ** dle naší zkušenosti test bez obtíží nad 15 - 20 minut u školáka znamená spíše normální, než těžce patologické vegetativní **regulace**.

SUMA: TK, HR, SUBJ, EKG, DOBA DO KOLAPSU

ZDRAVÝ

TK: **pokles** středního art. tlaku < 10 mmHg
 : ,DTK > 50 mmHg

HR : vzestup < než 25

EKG: bez negativizace ve II a hluboké negativizace ve III pokládáme za lehké až střední změny

??? **BED-REST, HLADOVÝ, NEUROTICKÝ, SVLEČENÝ**

INSTRUKTÁŽ

Zatínat střídavě **svaly** HK a DK **BEZ ZADRŽOVÁNÍ** DECHU
 NE HLUBOKÉ **DÝCH**.

ZMĚNY POLOHY - **stojka**, čtení s knihou pod **posteří**

PITNÝ REŽIM

PESTRÉ SPORTY (NE BĚH)

Spectral Analysis of HRV

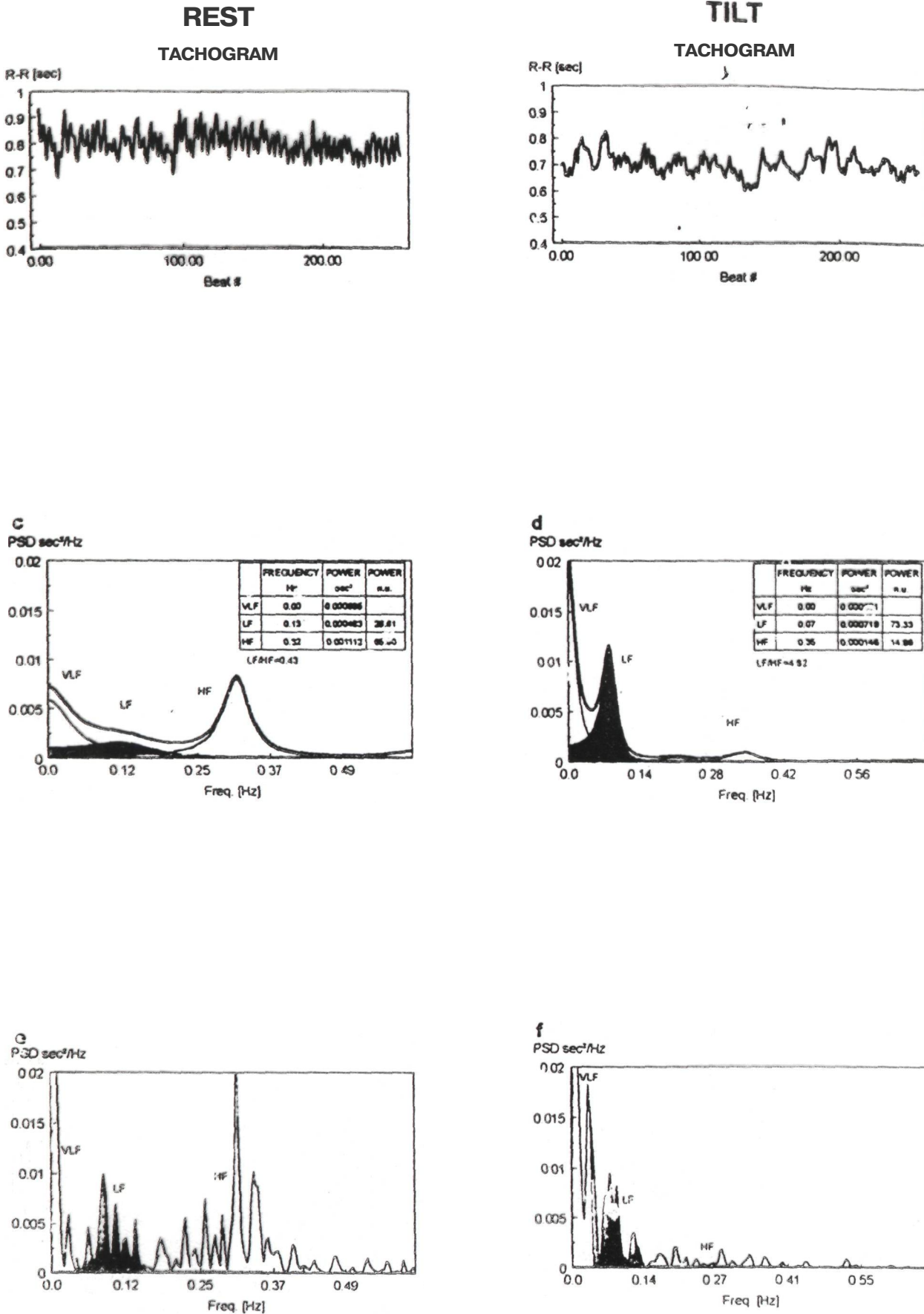


Figure 1. a: Tachogram of a normal subject in resting condition; b: after a tilting maneuver. The related PSDs, calculated through an AR model are shown in 'c' and 'd'; the spectral parameters are reported in the tables. 'e' and 'f' show the PSDs of 'a' and 'b,' respectively, evaluated through an FFT algorithm. The LF is shaded in dark grey, while the HF is in light grey.

Cit. MUDr Machek (1987):

kompletní vegetologii napsal Servit 1947 a od té doby nevím o ničem podstatném.

A) VYBRANÉ VAGOVÉ PROVOKAČNÍ TESTY:

OKULOKARDIÁLNÍ - RIZIKOVÝ PRO AMOCI RETINY - OPUŠTĚN

CHLADOVÝ TEST: OBLIČEJ (30 SEC)

ČI RUCE AŽ PO LOKTY (1 MIN)

DO LEDOVÉ VODY.

KLESNE -LI HR O VÍCE NEŽ 10 .. POŽIT.

ZKUŠENOSTI NAŠÍ LABORATOŘE: NIKDY NEFUNGOVAL U DĚTÍ

MODIFIKACE Z NORSKA : LEDOVÝ VZDUCH NA OBLIČEJ

("normy" : DOSPĚLÍ + BAROREFLEX.)

B) TESTOVÁNÍ SENZITIVITY KAROTICÝCH BARORECEPTORŮ

(eferentní větev ...vagus)

podtlakem na krční oblast. Rizikové pro vagovou zástavu

C) PRIMITIVNÍ TEST NA TONUS VAGU :

INDEX TF KLID (PRŮMĚR)

TF MINJM. (CELÉ ZE TŘÍ

DECHOVÝCH CYKLŮ

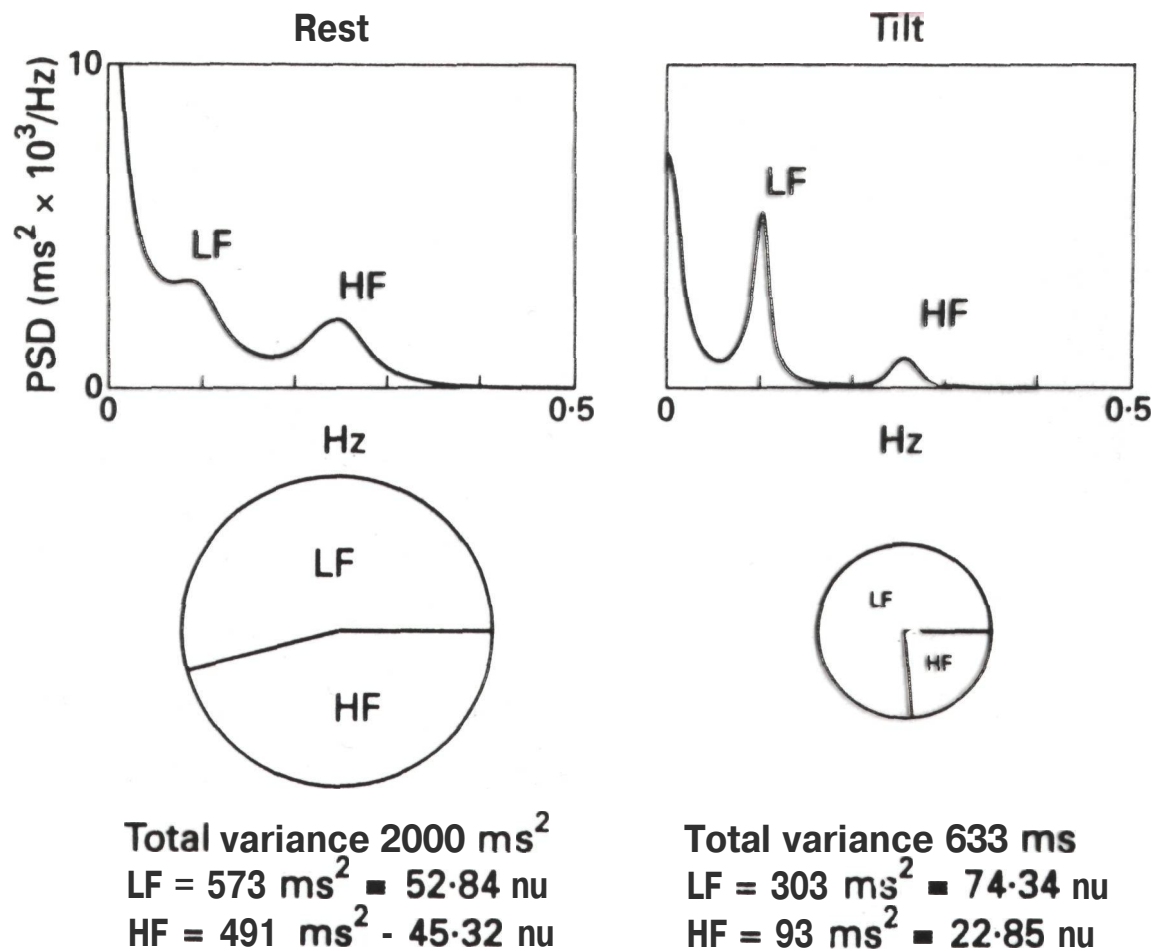


Figure 6. Example of spectral analysis of RR interval variability in a healthy subject examined at rest and during a passive tilt. At rest, there are two major components (LF and HF) of similar power, whereas during tilting the LF component predominates. In this case, the total variance during tilting is markedly reduced, so both LF and HF powers are diminished when expressed in absolute units. The use of normalized units (nu) clearly indicates the altered relation between the two spectral components induced by tilting. The pie charts show this relative distribution together with the absolute power of the two components (represented by the area). From Malliani et al¹⁶ with permission.