

**Preventivní  
tělovýchovně-lékařské prohlídky  
sportovců, žáků, studentů TV**

**Jan Novotný**

**Brno 2014-2022**

(Další studijní materiály: [www.fsps.muni.cz/~novotny](http://www.fsps.muni.cz/~novotny))

# RIZIKO PORUCH – SELHÁNÍ - POŠKOZENÍ

ve cvičení a sportu při zatížení-přetížení a oslabení-nemoci orgánu-systému pohybového, metabolického, termoregulačního, oběhového, dechového aj.

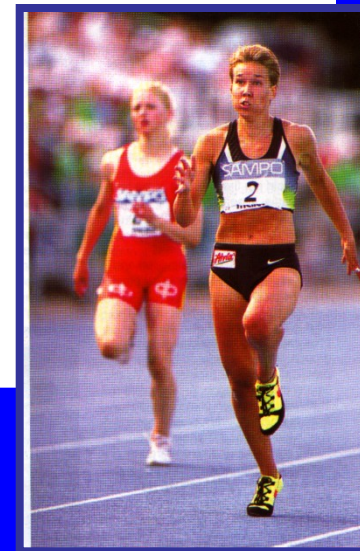
proto

## PREVENTIVNÍ TVL PROHLÍDKY

- k odhalení zdravotního oslabení, skryté nemoci,
- ke zjištění funkčních schopností,
- k doporučení bezpečného provádění TV, sportu provádějí:

a) praktičtí lékaři – u nízkorizikových TV a sportů

b) TV-lékaři – především u rizikovějších TV a sportů



# Obsah preventivní tělovýchovně – lékařské prohlídky

## 1. Anamnéza

- zdravotní potíže, sportovní, osobní, rodinná, pracovní, ...

## 2. Základní antropologické vyšetření

- hmotnost, výška, složení těla; u dětí růst

## 3. Základní vyšetření funkcí pohybového aparátu

- klouby, svaly, páteř (dysbalance - zkrácení, oslabení, zkřížený sy), noha (plochonoží)

## 4. Základní klinické interní a neurologické vyšetření

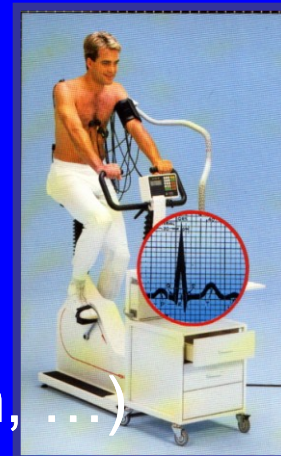
*pohled, poslech, pohmat, poklep, manévry*

- interní, především krevní oběh (srdce, tepny, žíly, TK)
- neurologické (stoj, chůze, rovnováha, ...)

## 5. Další vyšetření: zrak (optotypy), **klidové EKG**

## 6. Zátěžový test – ergometrie (příp. spiroergometrie)

- pracovní tolerance, pracovní kapacita
- EKG, TK, ... (aerobní schopnost, anaerobní práh, ...)



# Posuzování zdravotní způsobilosti k pohybové aktivitě při preventivní sportovní – lékařské prohlídce

Závěrečné posouzení zdrav. stavu a schopnosti k TV a sportu  
- zařazení do „zdravotní skupiny“:

**I** – výborný zdravotní stav → bez omezení TV a sportu

**Ila** – určitý zdrav. problém → určité omezení v TV a sportu

**IIb** – hendikepovaní sportovci

**III** - zdravotní problém → přechodné vynechání TV a sportu,  
pouze určitý léčebný režim, RHB, LTV,

**IV** - zdravotní problém → jen klidový režim

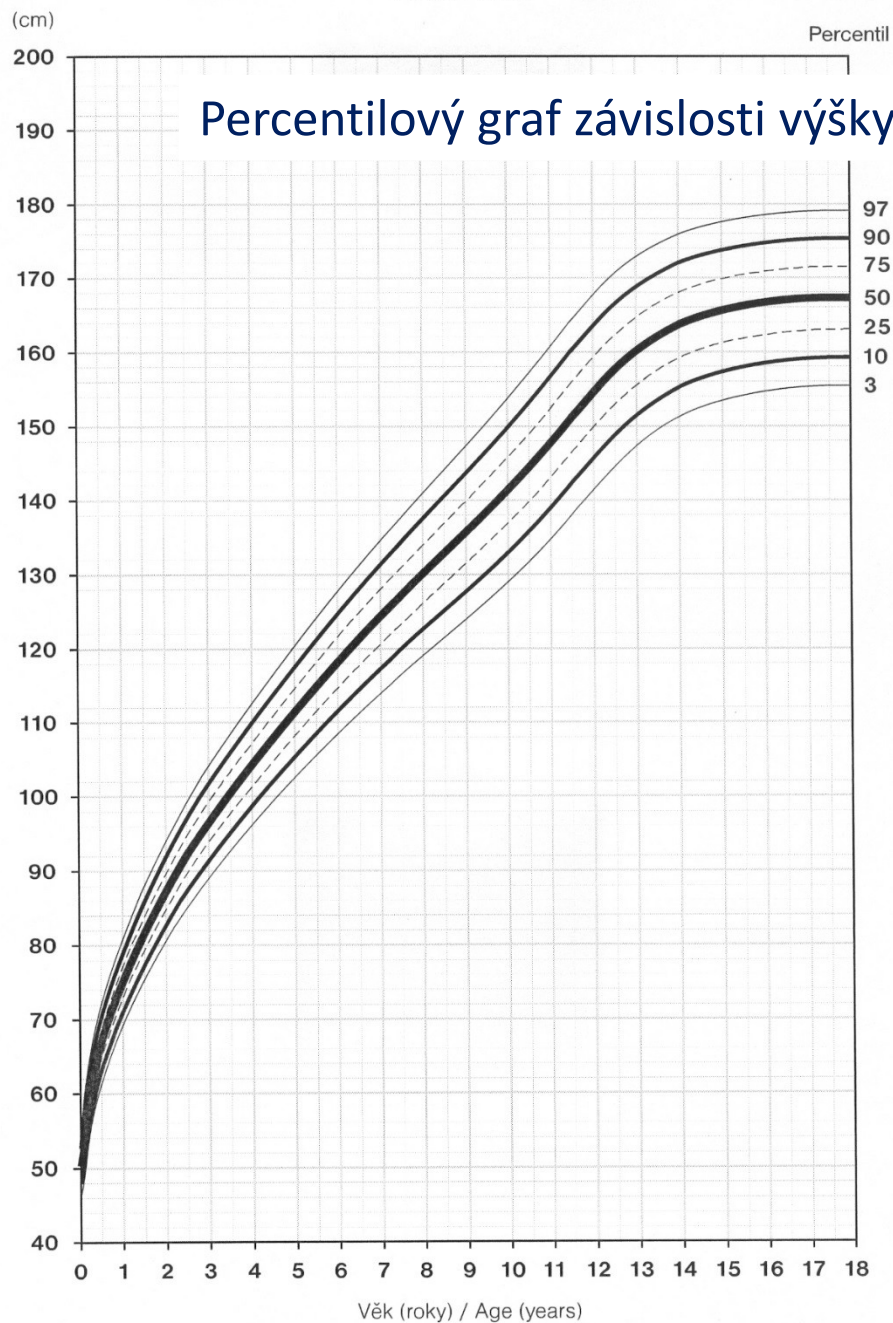
**Doporučení ČSTL k preventivním sportovním prohlídkám**



### Tělesná výška (0 - 18 roků)

Height (0 - 18 years)

Dívky / Girls

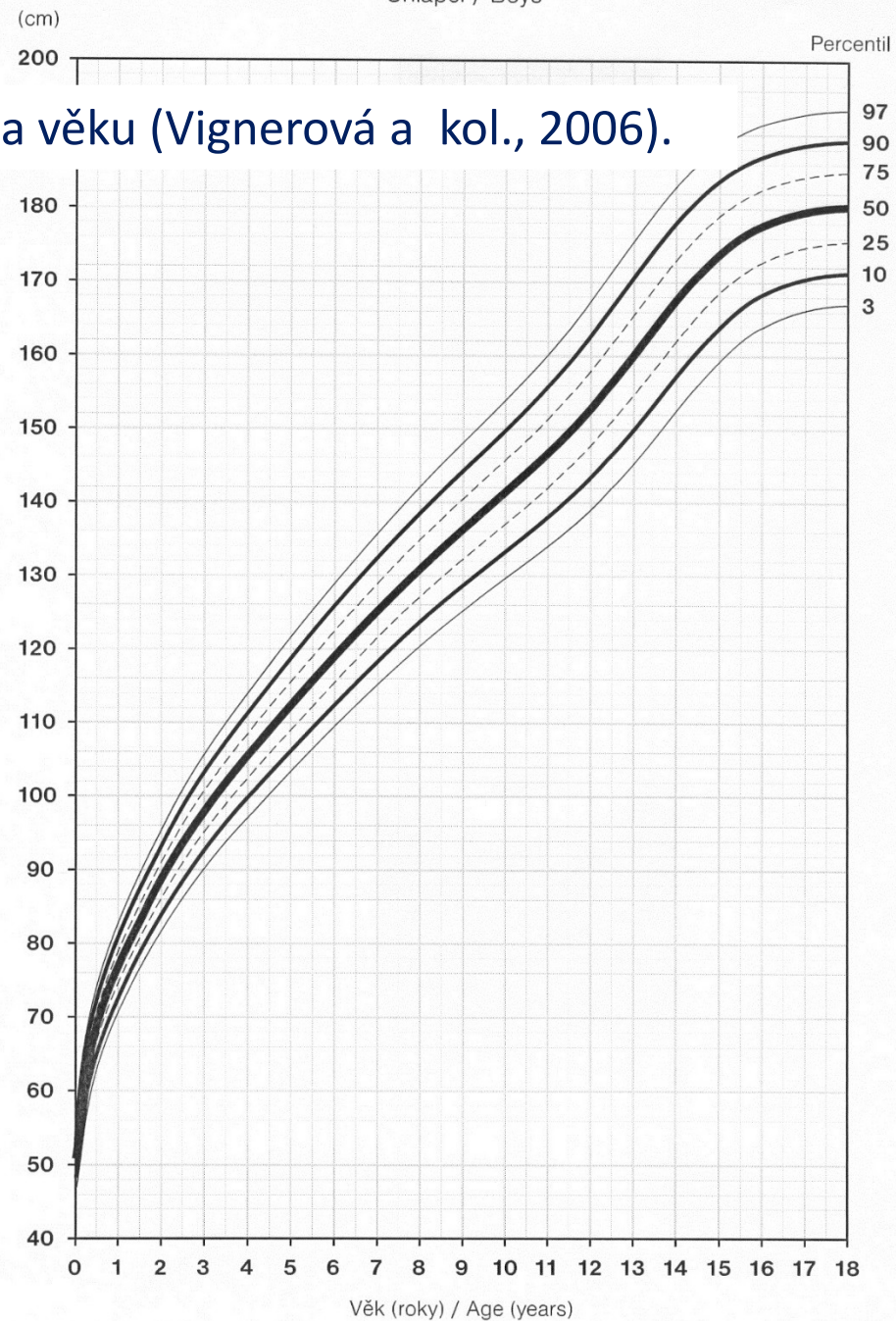


Percentilový graf závislosti výšky na věku (Vignerová a kol., 2006).

### Tělesná výška (0 - 18 roků)

Height (0 - 18 years)

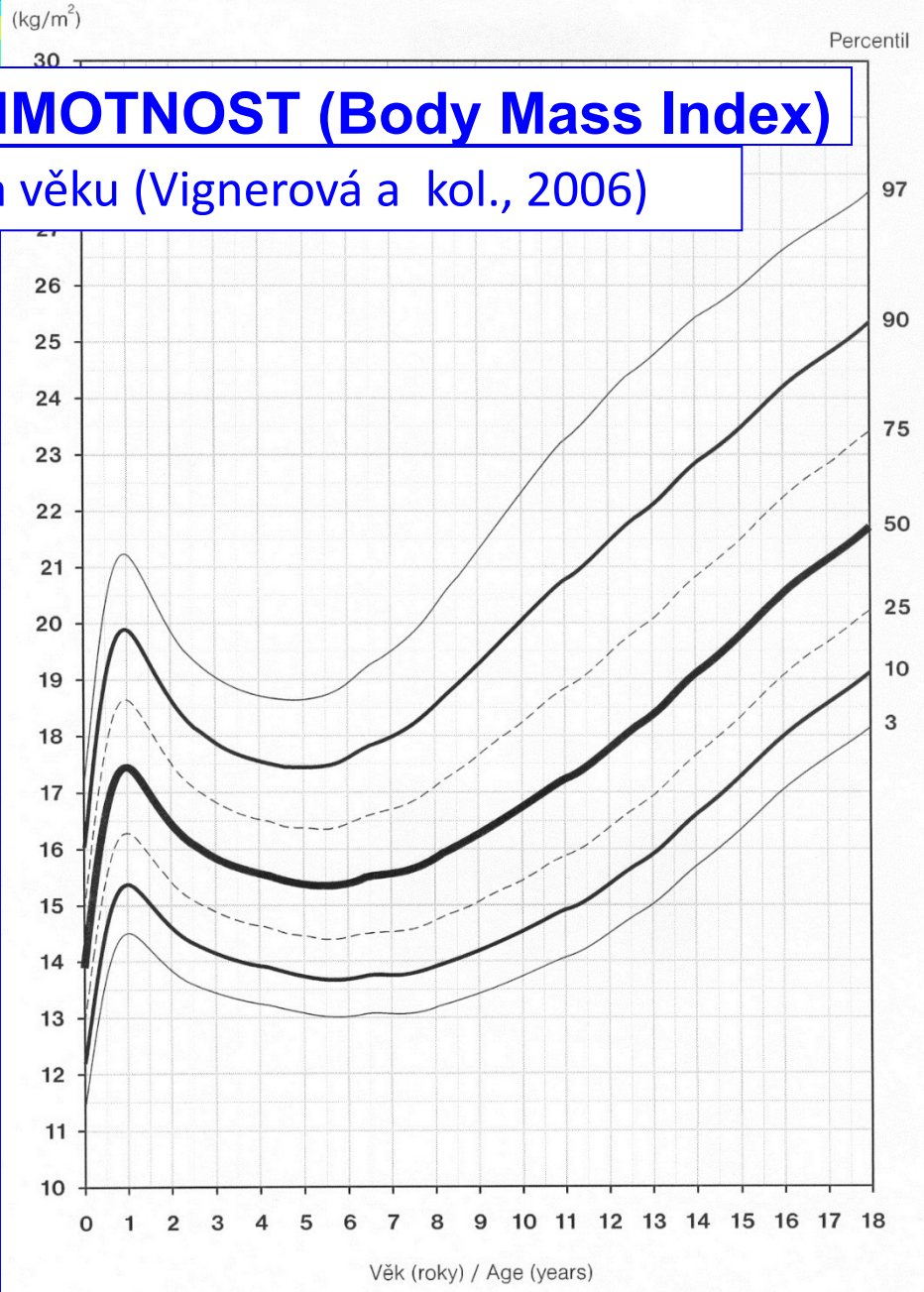
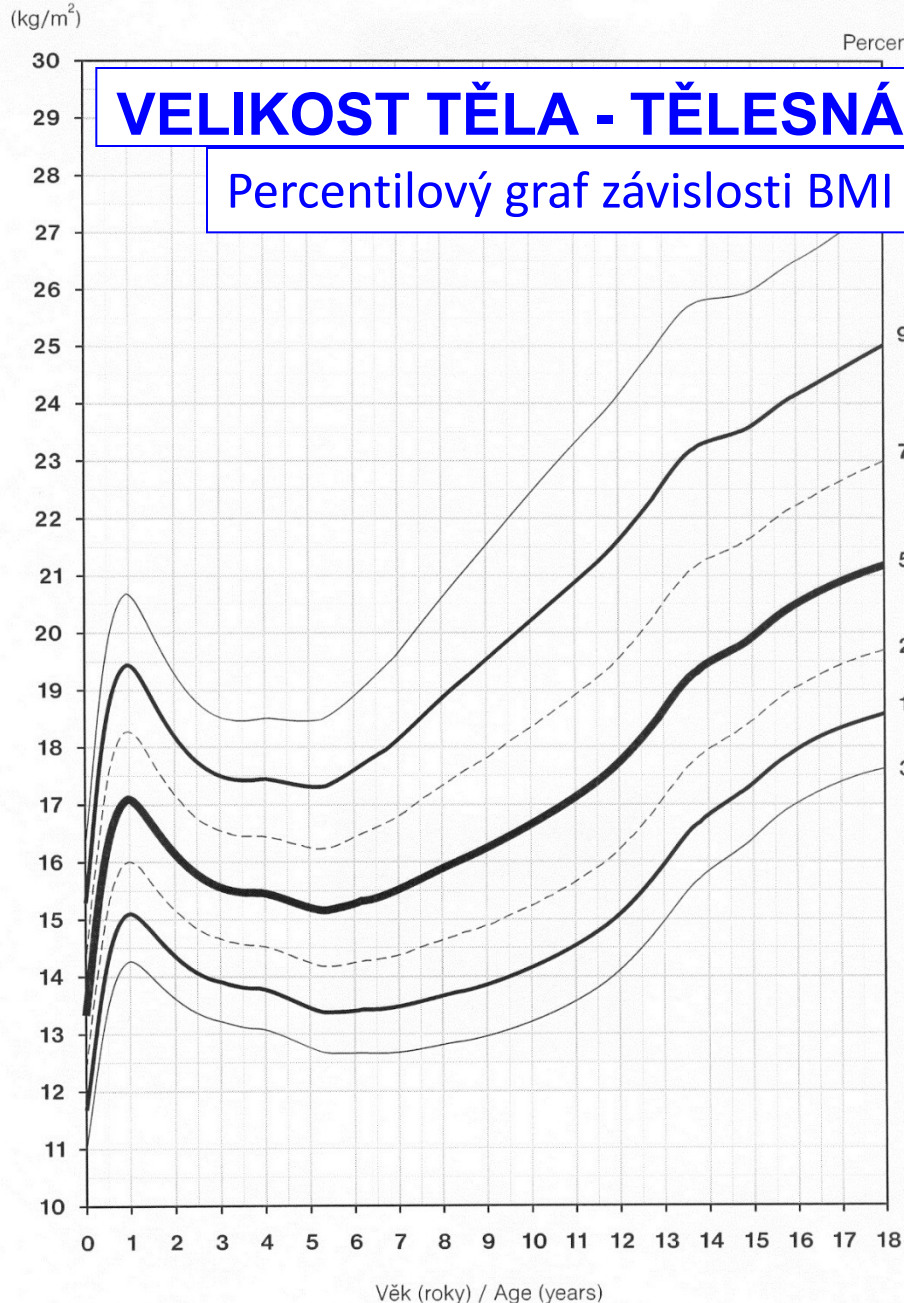
Chlapci / Boys





Body Mass Index (BMI) (0 - 18 roků)  
Body Mass Index (BMI) (0 - 18 years)  
Dívky / Girls

Body Mass Index (BMI) (0 - 18 roků)  
Body Mass Index (BMI) (0 - 18 years)  
Chlapci / Boys



# VELIKOST TĚLA - TĚLESNÁ HMOTNOST (Body Mass Index)

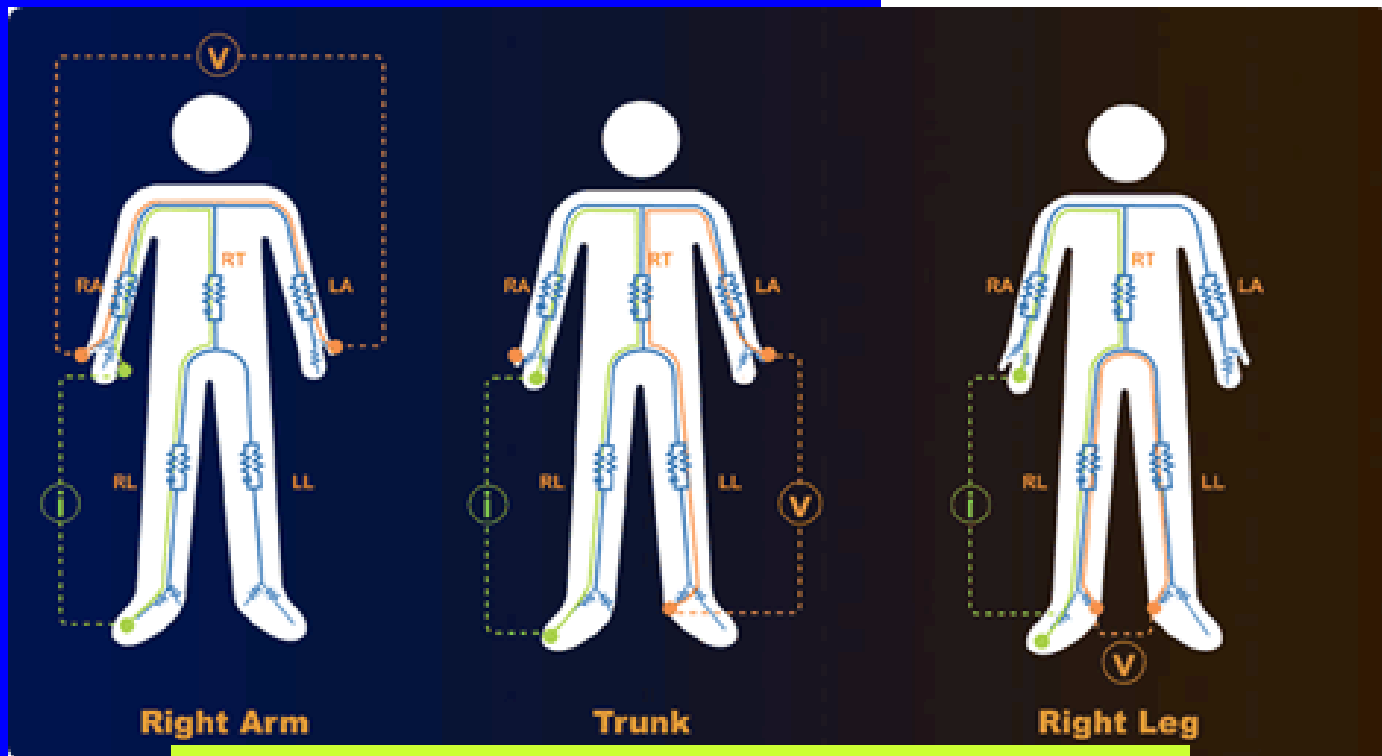
Percentilový graf závislosti BMI na věku (Vignerová a kol., 2006)

**Klasifikace nadváhy a obezity podle BMI a obvodu pasu dospělých osob, s provázejícím zdravotním rizikem (NIH, NHLBI, NAASO, 2000).**

\* Riziko onemocnění diabetem 2. typu, hypertenzí a kardiovaskulárními nemocemi.

Slovní hodnocení váhy nebo obezity	BMI (kg.m <sup>-2</sup> )	Klasifikace obezity	Riziko* onemocnění při obvodu pasu	
			Muži ≤ 102 cm	Muži > 102 cm
			Ženy ≤ 88 cm	Ženy > 88 cm
<b>Podváha</b>	<b>&lt; 18,5</b>	-	-	-
<b>Normální váha</b>	<b>18,5 - 24,9</b>	-	-	-
<b>Nadváha</b>	<b>25,0 - 29,9</b>	-	<b>Zvýšené</b>	<b>Vysoké</b>
<b>Obezita</b>	<b>30,0 - 34,9</b>	<b>I</b>	<b>Vysoké</b>	<b>Velmi vysoké</b>
	<b>35,0 - 39,9</b>	<b>II</b>	<b>Velmi vysoké</b>	<b>Velmi vysoké</b>
<b>Extrémní obezita</b>	<b>≥ 40</b>	<b>III</b>	<b>Extrémně vysoké</b>	<b>Extrémně vysoké</b>

# Čtyřelektrodový elektroimpedanční přístroj Inbody 230 ([http://www.viafit.cz/img/inbody\\_230.jpg](http://www.viafit.cz/img/inbody_230.jpg))

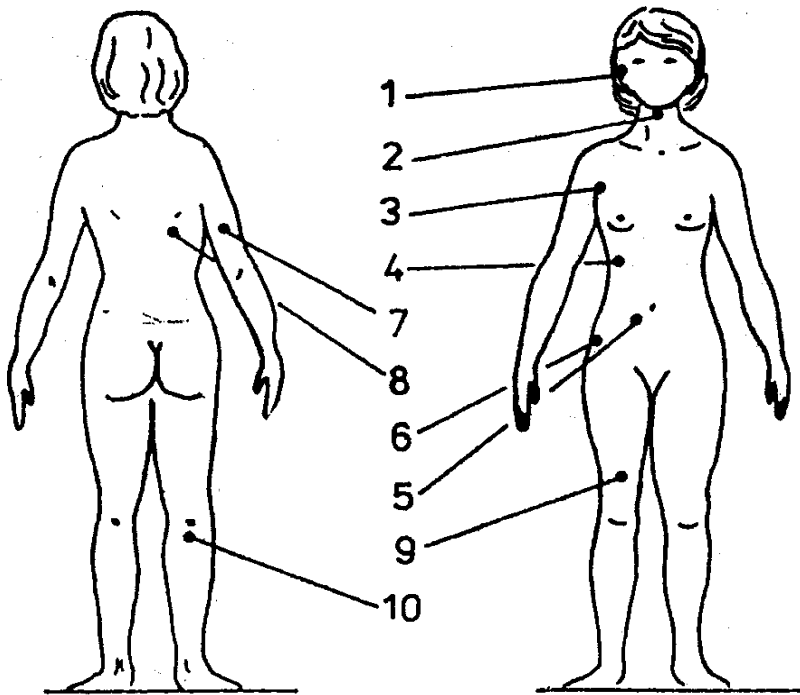


([http://www.north-t.co.jp/medical/inbody\\_index.html](http://www.north-t.co.jp/medical/inbody_index.html), 2015)





# Měření tloušťky 10 kožních řas (Pařízková) TUKOVÁ SLOŽKA



## KALIPER



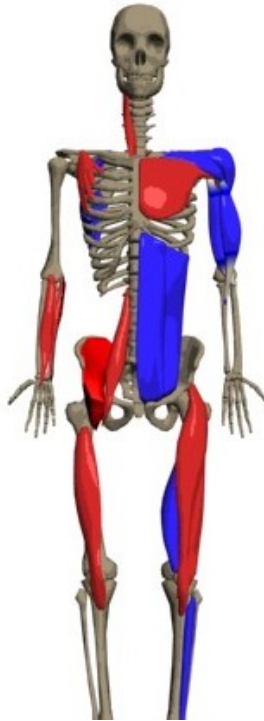
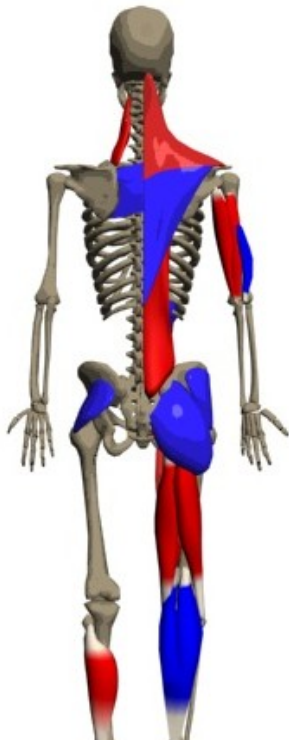
## 4 SLOŽKY TĚLA (Matiegka)

%	MUŽI	ŽENY
Kosterní složka	21 - 17	14 - 20
Svalová složka	40 - 48	35 - 43
Tuková složka	12 - 16	16 - 29
Zbytek	20 - 28	15 - 30

# Sedavý způsob života, pracovní zátěž

→ **SVALOVÁ DYSBALANCE** = oslabené a zkrácené svaly

→ poruchy funkcí páteře, kloubů, svalů, bolesti zad atd.



<http://www.sportvital.cz/sport/lidske-telo/mate-na-to-aneb-o-sile-i-dil/>

**Horní zkřížený syndrom** (předsun hlavy a ramen, volné lopatky, Th-hyperkyfóza)

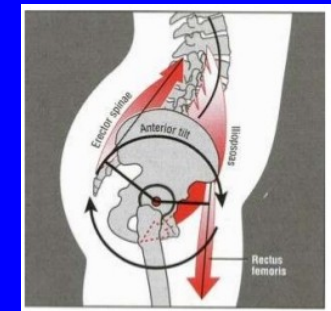
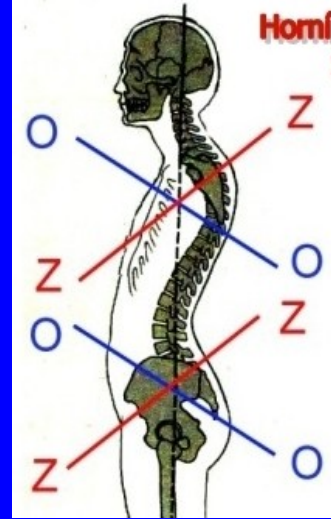
Zkrácené: **scaleni, šňjové, levator scap., pectorales, sternocleidomast., trapezius sup.**

Oslabené: **rhomboidei, subscapularis**

**Dolní zkřížený syndrom** (L-hyperlordosa, volné břicho, antevertze pánve)

Zkrácené: **erector spinae LS, quadratus lumb., ileopsoas, rect. femoris, hamstringy, soleus**

Oslabené:



Další zkrácené svaly (stabilizátory polohy při práci): **piriformis, adductores fem., tensor fasc.latae, triceps surae, flexores man/dig.**

Další oslabené svaly (fázické – pro cílený pohyb): **rotátory páteře, deltoideus, rotátory paže, biceps hum., vastus, biceps surae, extensores man/dig**

# VYŠETŘENÍ SVALOVÁ DYSBALANCE

## - Testy oslabení a zkrácení svalů

Eduard Knoll

Profesionální trenér » Kineziologický rozbor (osobnitrener-brno.cz)

### zkrácení trap.sup.



### zkrácení ileopsoatu



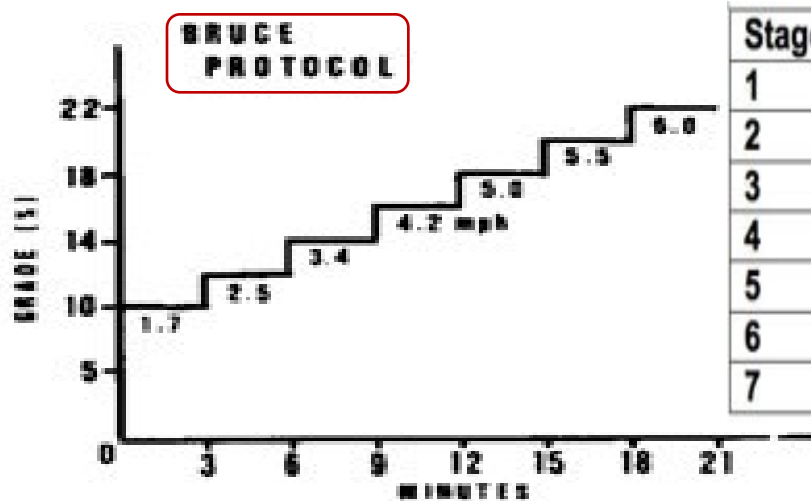
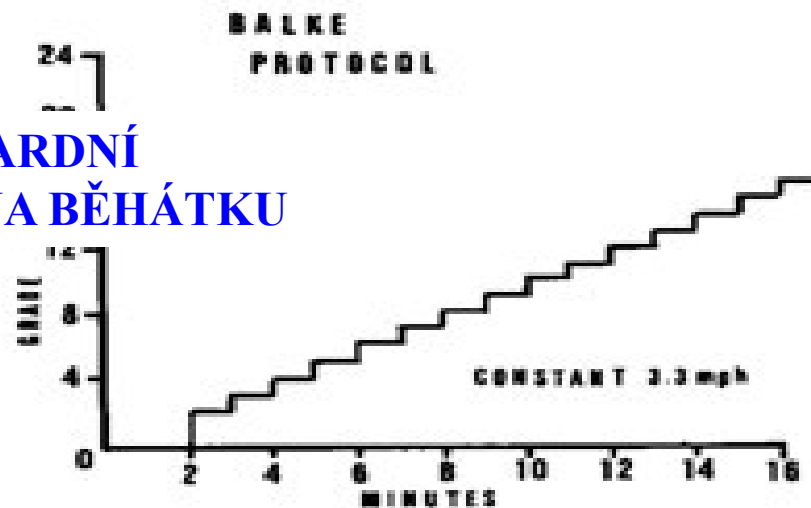
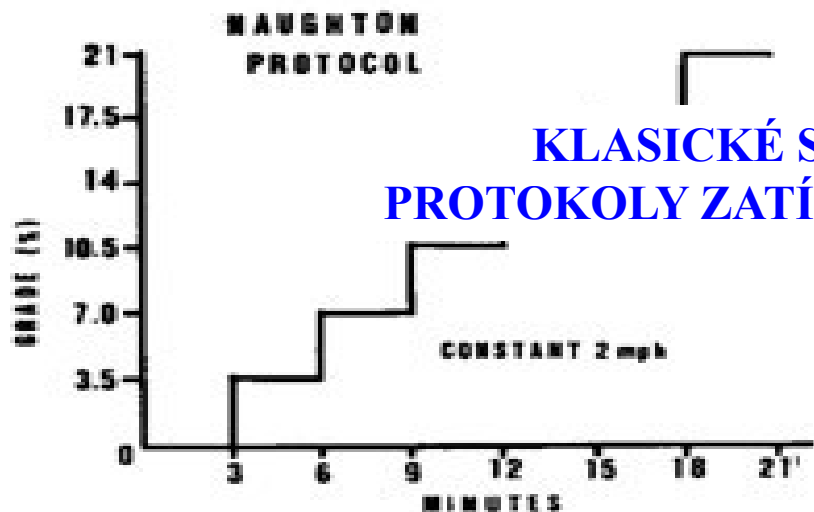
### zkrácení hamstringů



### oslabení gluteů



## KLASICKÉ STANDARDNÍ PROTOKOLY ZATÍŽENÍ NA BĚHÁTKU



Stage	Minutes	% Grad	Km/h	Mph
1	3	10	2.7	1.7
2	6	12	4.0	2.5
3	9	14	5.4	3.4
4	12	16	6.7	4.2
5	15	18	8.0	5.0
6	18	20	8.8	5.5
7	21	22	9.6	6.0



# ERGOMETRY A TRENAŽERY BICYKLOVÉ – KLIKOVÉ – RUMPÁLOVÉ



VIDEO  
paže -  
ergometr

VIDEO  
paže -  
trenažer

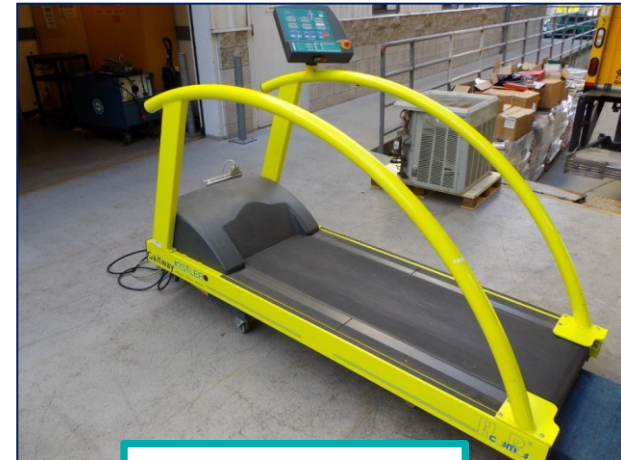
# ERGOMETRY A TENAŽERY BĚH (TREADMILL)



VIDEO  
Běh s kopce

VIDEO  
Řešení pádu  
na běhátku

VIDEO  
Tanec na  
běhátku



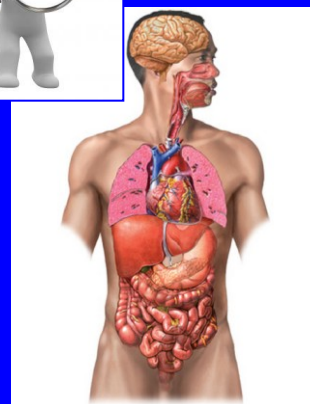
VIDEO  
Měření tlaků  
na pás



# BEZPEČNOST ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ

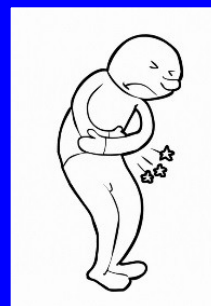
- ❑ **Nebezpečí zranění (prostor, umístění, stav ergometru, okolní předměty)**
- ❑ **Nebezpečí selhání oslabených vnitřních orgánů a systémů**
- ❑ **Příprava personálu k řešení problému**
  - Dlouhodobá - vzdělání, praxe, cvičení,
  - Bezprostřední příprava – metodika testu
- ❑ **Důvody neprovedení a přerušení testu (viz dále)**
- ❑ **Příprava laboratoře**
  - Prostor, uspořádání ergometrů a přístrojů, větrání, klimatizace, ...
  - Zdravotní materiál a léky pro první pomoc a resuscitaci (AED)
- ❑ **Příprava a sledování testovaného**
  - Vysvětlení průběhu testu, zácvik, způsob komunikace, sdělení potíží, způsob ukončení testu, ...
  - Průběžná komunikace, sledování odezvy na zátěž – známky selhávání atd.
- ❑ **Zvláštnosti testování dětí, seniorů a žen**
  - DĚTI – větší obava, jednodušší vysvětlení, rychlejší reakce, nestabilita
  - SENIOŘI – pomaleji reagují, vyšší riziko selhání oslabených orgánů
  - ŽENY – častější neurocirkulační (TK) labilita, problém umístění a stabilizace EKG elektrod

VIDEO  
Pády na  
běhátku



## DŮVODY NEPROVEDENÍ TESTU (KONTRAINDIKACE)

- ❑ Bolesti, dušnost, závratě, křeče, poruchy vědomí, porucha motoriky, nespolupráce
- ❑ Poruchy pohybového aparátu (po úrazech, neurologická a metabolická onemocnění)
- ❑ Akutní infekční onemocnění (chřipka, angína, viróza, ..)
- ❑ Floridní stádium zhoubných nádorů, metastázy
- ❑ Selhávání funkcí vnitřních orgánů a systémů
  - Selhávání krevního oběhu (poruchy srdce, výrazná hypertenze nebo hypotenze)
  - Vážná porucha metabolismu (dekompenzace diabetu, acidóza, alkalóza, ..)



## DŮVODY PŘERUŠENÍ TESTU (ZÁTĚŽE)

- ❑ **Subjektivní potíže**
  - Bolesti hrudníku, hlavy, břicha, kloubů, svalů, křeče, ...
  - Dušnost, závratě, křeče, poruchy vědomí, nespolupráce
  - Vyčerpání – únava, neschopnost pokračovat v práci
- ❑ **Objektivní poruchy**
  - Poruchy motoriky a udržení polohy těla, poruchy vědomí
  - Akutní selhání srdce (**EKG**) a krevního oběhu (**STK** > 240? mmHg), kolapsový stav





## PRVNÍ POMOC PŘI AKUTNÍ KOMPLIKACI ZÁTĚŽOVÉHO TESTU

1. **Přerušení zátěže při subjektivních potížích nebo objektivních příznacích zhoršení stavu**  
(viz výše „Důvody přerušení testu“)
2. **Diagnostika - zjištění příčiny potíží a stavu pacienta, pro volbu vhodné první pomoci**
3. **První pomoc podle diagnózy – stavu pacienta**
  - **Uvedení do vhodné polohy** (sed, leh, zvýšená poloha dolních končetin)
  - **Zavolání pomoci** (kolegové, Záchranná služba – tel: 155), přinesení AED
  - **Ošetření při poranění** (fixace, aj.)
  - **Zajištění čerstvého vzduchu** při nevolnosti, dušnosti
  - **Kardiopulmonální resuscitace** při selhání základ. životních funkcí (**zajištění dýchacích cest, 30 stlačení hrudníku 100/min : 2 dechy**)



# Automatický externí defibrilátor (AED)

- ❑ Po otevření vydává silné zvukové pokyny k jeho použití
  - Vyjmout elektrody z obalů
  - Přilepit elektrody na hrudník
  - Nedotýkat se pacienta
  - Provádí analýzu stavu srdce pacienta
- ❑ Podle stavu srdce dává pokyny k provedení defibrilace (elektrický výboj k oživení srdce) a kardiopulmonální resuscitace.

VIDEO  
Použití AED



# UKAZATELE ODEZVY ORGANIZMU NA ZÁTĚŽ

## SUBJEKTIVNÍ

- Pocit zátěže (RPE – rating of perceived exertion, Borg 1962)
- Bolest, dušnost

## OBJEKTIVNÍ

- Antropometrické – hmotnost, složení těla (voda), ..
- Dynamometrické – síla, výkon, práce, ...
- Kardiovaskulární – SF, HRV, TK, EKG, ...
- Ventilačně-respirační – VE, VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, RER, ...
- Biochemické (krev, moč, sliny) – Glu, La, ABR, CK, LDH, Cortisol, ...
- Hematologické (krev) – Ery, Leu, Hb, Hct, ...
- Imunologické (krev, sliny) – Imunoglobuliny (PI), ...
- Indikátory oxidačního stresu (MDA, ..) a antioxidační aktivity (SOD, ..)
- Termodynamické – teplota (termometry, infračervená termografie)
- ...



# UKAZATELE ODEZVY ORGANIZMU NA ZÁTĚŽ

Borgova škála pocitu zátěže, bolesti a dušnosti

Číslo	Slovní hodnota
6	
7	VELMI VELMI LEHKÁ
8	
9	VELMI LEHKÁ
10	
11	LEHKÁ
12	
13	PONĚKUD NAMAHAVÁ
14	
15	NAMAHAVÁ
16	
17	VELMI NAMAHAVÁ
18	
19	VELMI VELMI NAMAHAVÁ
20	

Číslo	Slovní hodnota
0	žádná
0,5	velmi velmi slabá
1	velmi slabá
2	lehká
3	střední
4	poněkud silná
5	silná
6	
7	velmi silná
8	
9	
10	velmi velmi silná
*	maximální





# UKAZATELE ODEZVY ORGANIZMU NA ZÁTĚŽ

## ELEKTRODY pro zátěžové testy

### ELEKTRODY pro klidové podmínky

### SAMOLEPÍCÍ PŘISÁVACÍ - VAKUOVÉ



# UKAZATELE ODEZVY ORGANIZMU NA ZÁTĚŽ

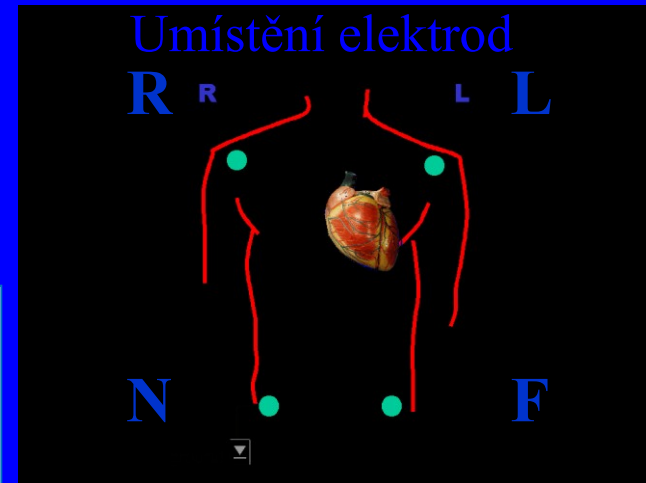
## Zátěžový EKG test



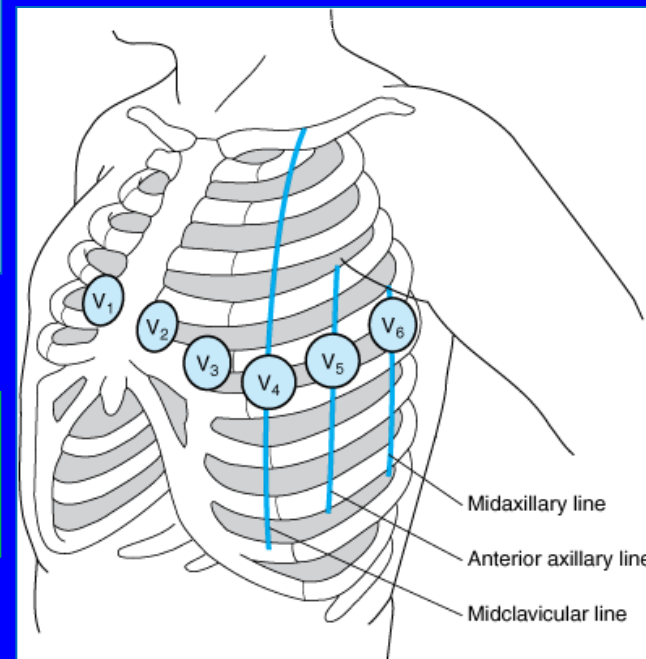
[http://www.medscope.co.uk/Welch\\_Allyn\\_ECG\\_Machines-mfl-2.htm](http://www.medscope.co.uk/Welch_Allyn_ECG_Machines-mfl-2.htm)



<http://www.norav.com/en/stressecg.html>



<https://courses.kcumb.edu/physio/ecg%20primer/ecgleads.htm>



Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.  
All rights reserved.

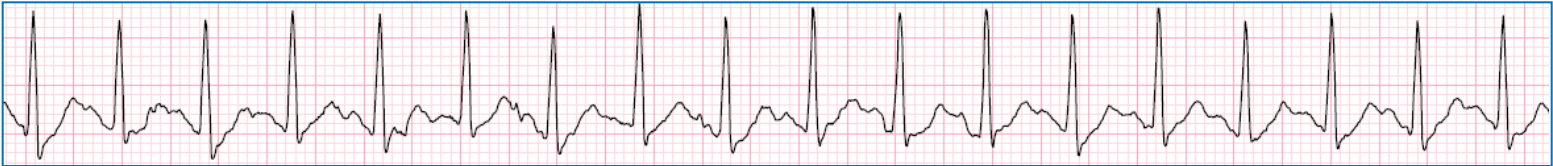
## VIDEO: Zátěžový EKG test na běhátku

<https://www.youtube.com/watch?v=y3Zq4n3WSyc>

## EKG při zátěži

Při zátěži by neměly být přítomny poruchy rytmu ani repolarizace.

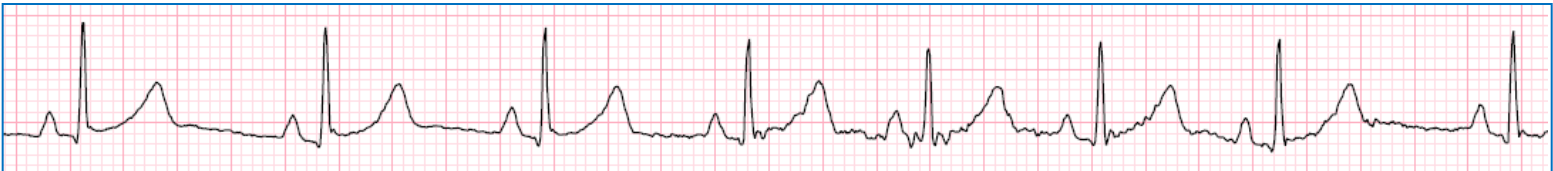
Měla by být přítomna pravidelná sinusová tachykardie, přiměřená zátěži.



V klidu mohou být některé dysrytmie projevem

- **výraznější neurovegetativní aktivity**

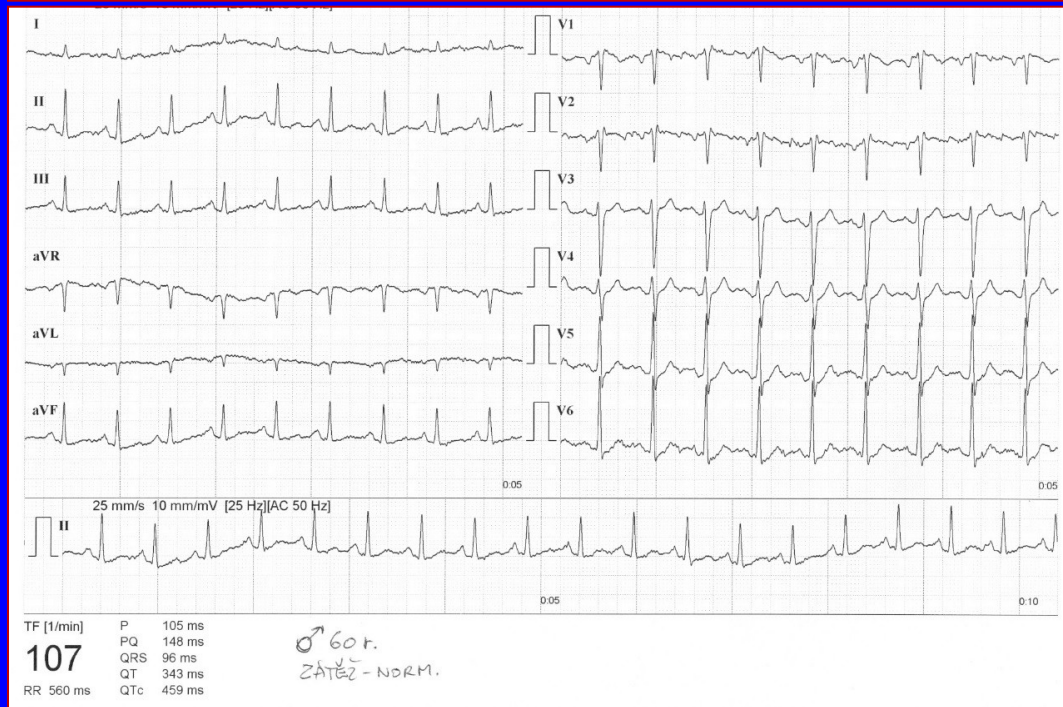
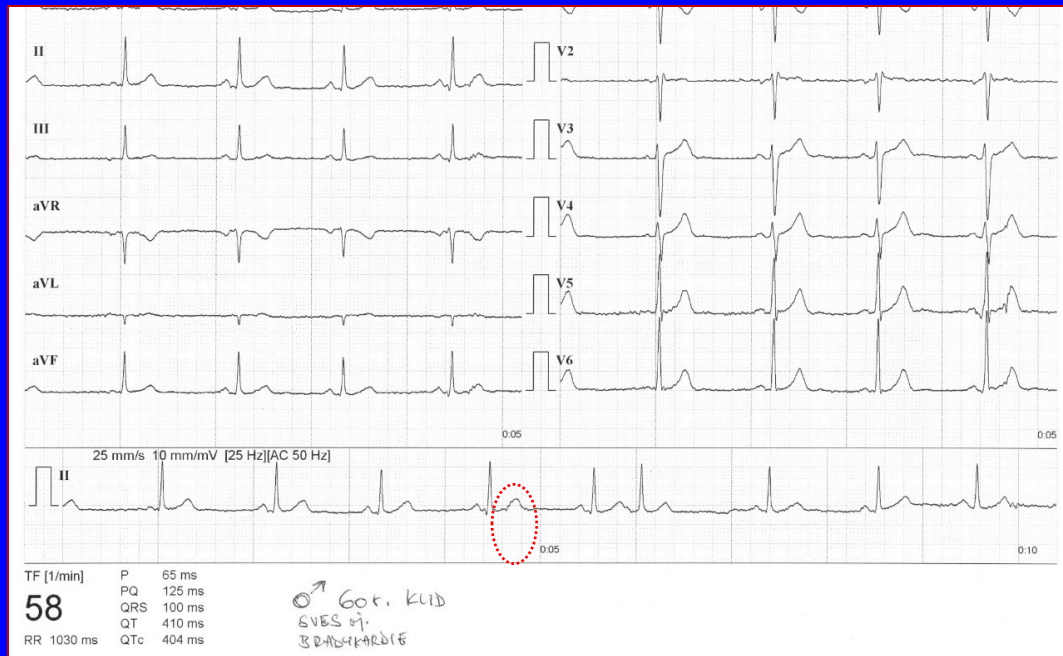
- sinusová respirační dysrytmie (variabilita srdeční frekvence).



- **vrozené nebo adaptační vagotonie** - bradykardie.

# Příklady z ambulance

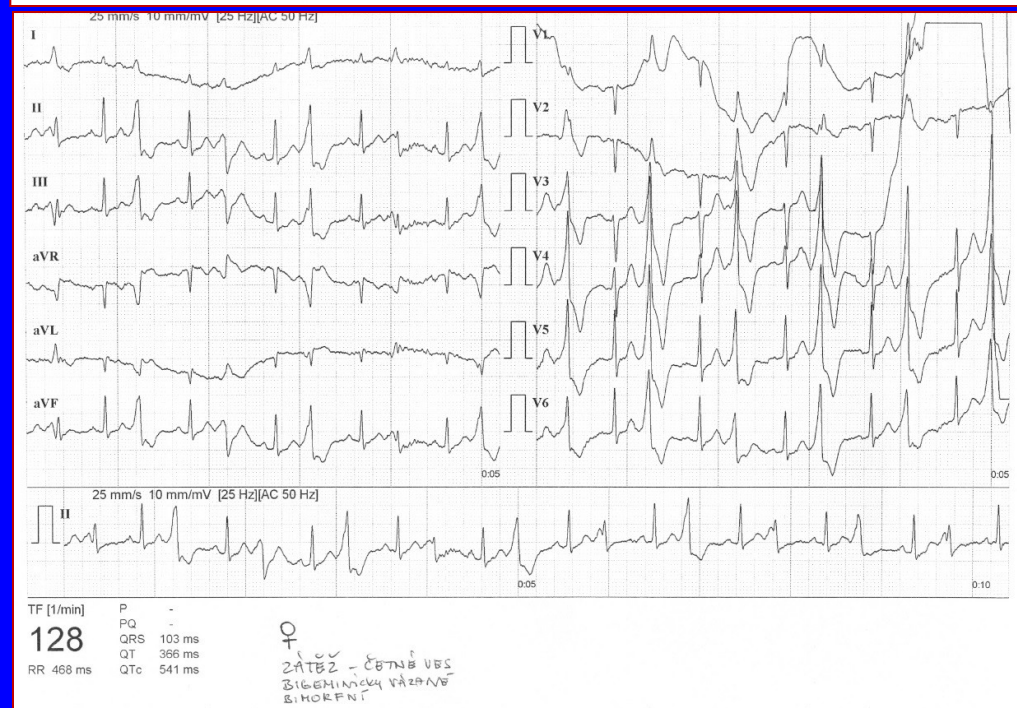
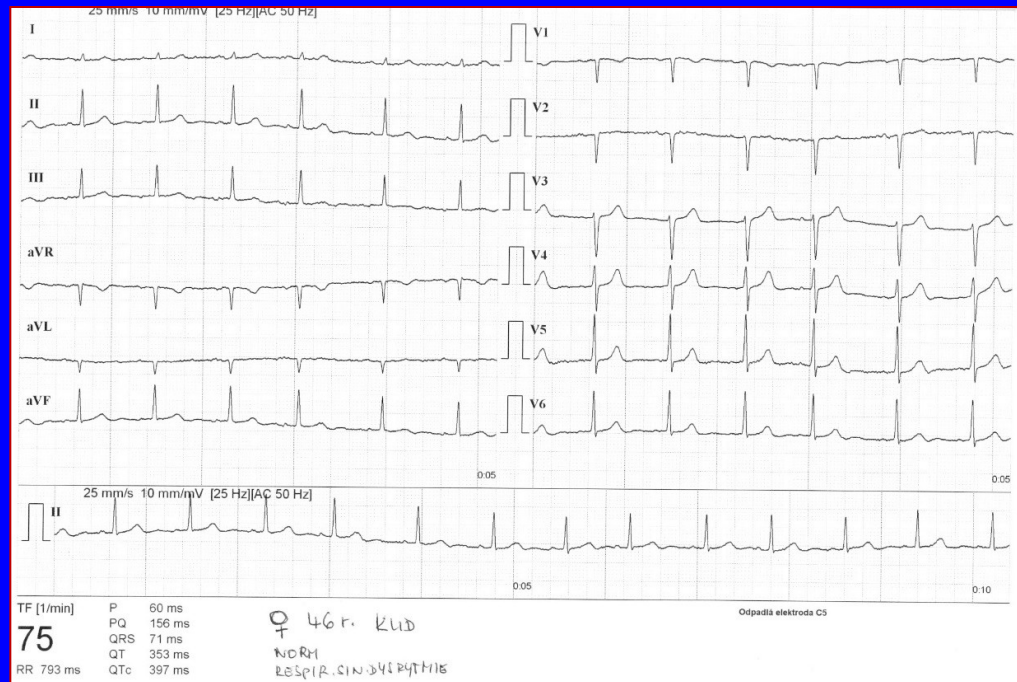
normální EKG  
v klidu a při zátěži



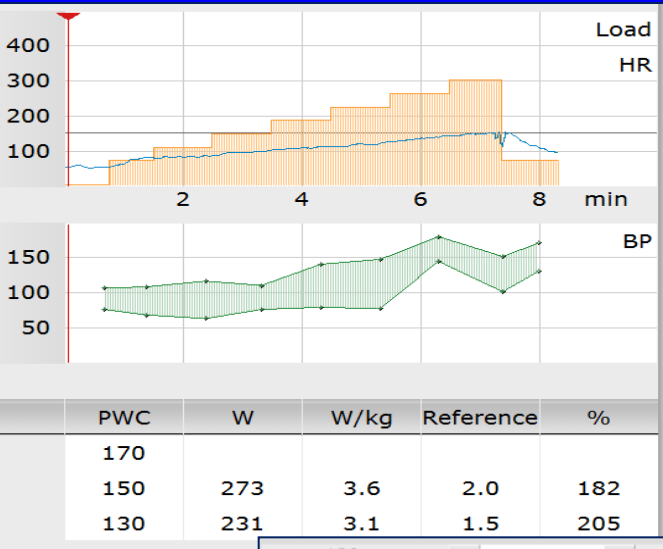


# EKG v klidu

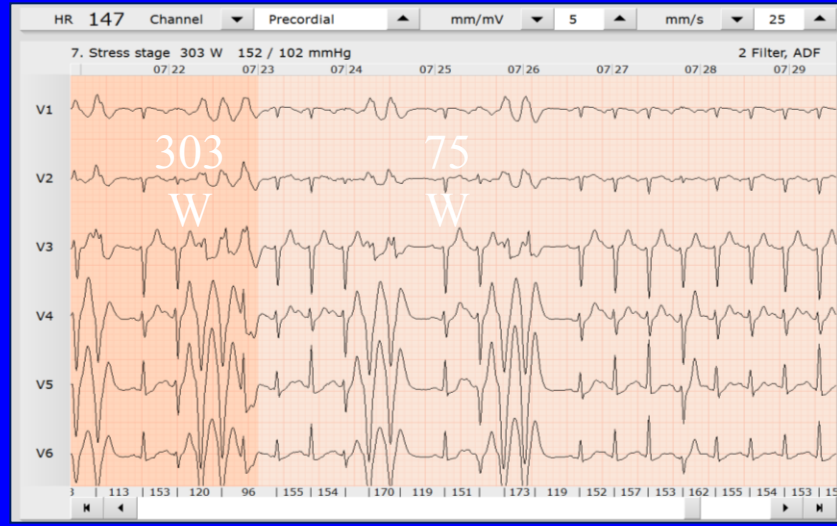
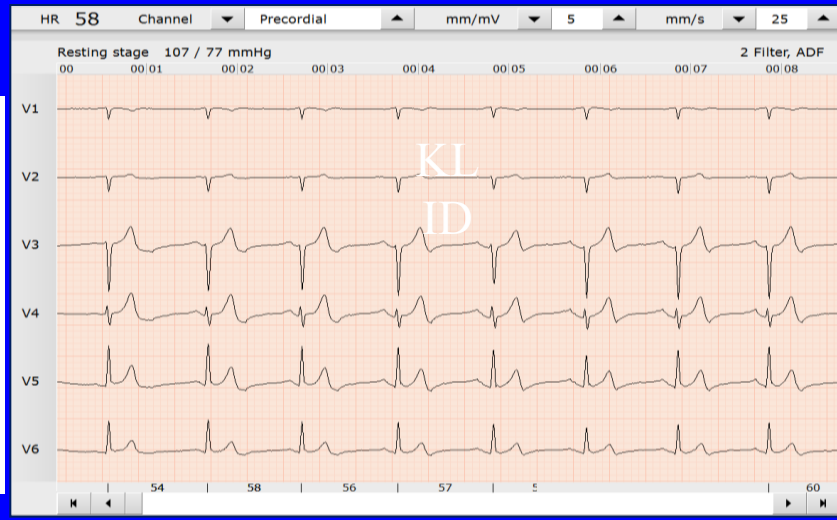
a při zátěži  
(ventrikulární extrasystoly)







**Zátěžový EKG test**  
 vytrvalostního  
 běžce  
 (43 r., BMI 21)  
 od 75W, po 38W po 1  
 min  
 pocíťovaná  
 nepravidelnost srdce  
 při 303W

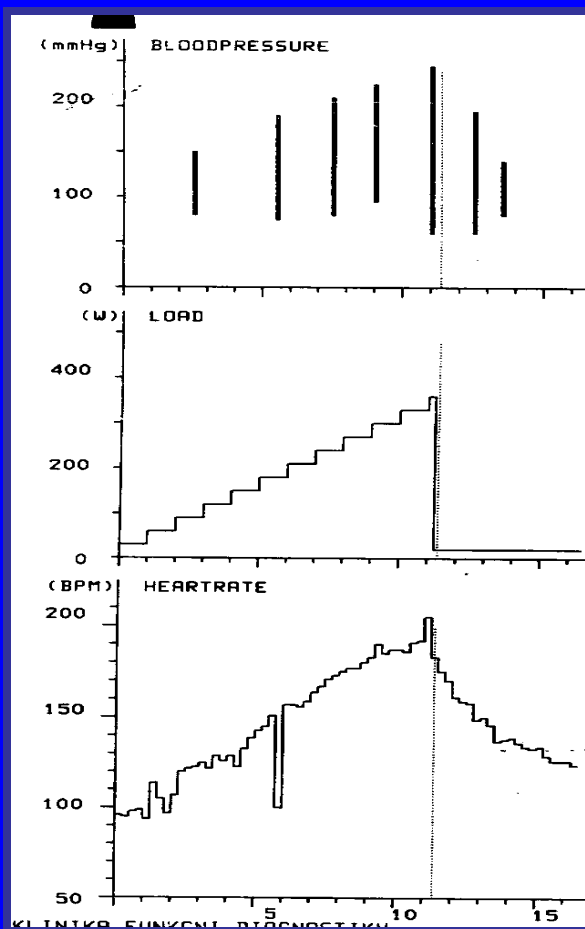


**P.R. - 17 let, bez potíží, po chřipce**

**Prevent.prohl: 2,3,4 W/kg - 1-3 VES/min.**

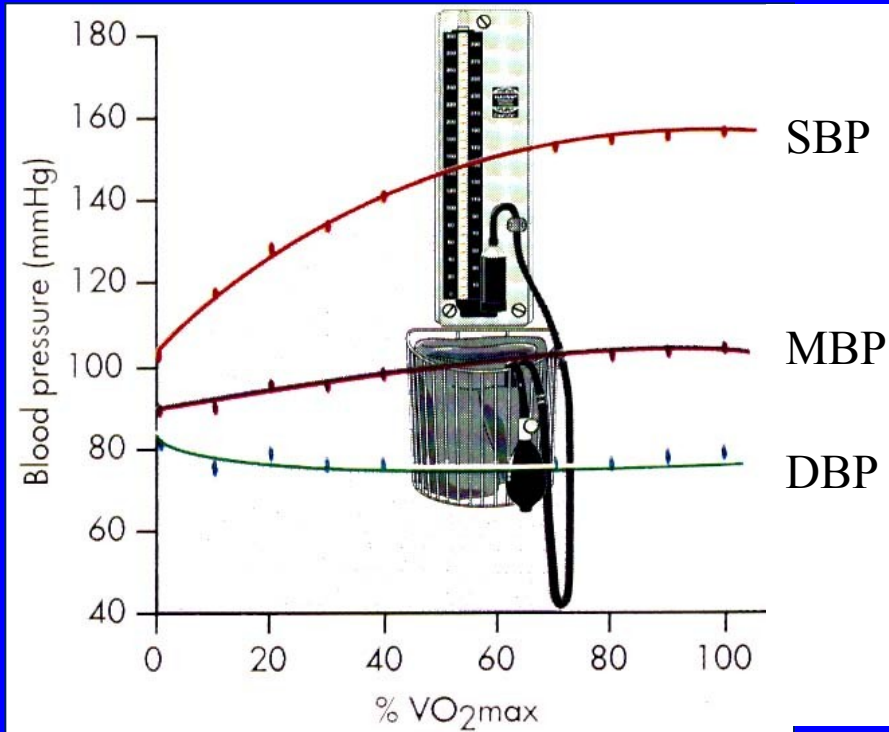
**Zátěžový ekg test do maxima:**

**při SF 189 VES - kuplet - triplet**



# KREVŇÍ TLAK

## Normální odezva TK na zátěž



## Reakce TK:

- normotonická
- hypertonická
- hypotonická
- „dystonická“

Neočekávaně nižší hodnoty STK při zátěži nebo jeho snížení s rostoucí zátěží může být známkou

a) nedostatečné činnosti srdce  
nebo

b) neurovegetativní poruchy regulace cévního řečiště.

# NORMÁLNÍ STK PŘI DYNAMICKÉ ZÁTĚŽI DOSPĚLÝCH MUŽŮ A ŽEN (Heck et al., 1984)

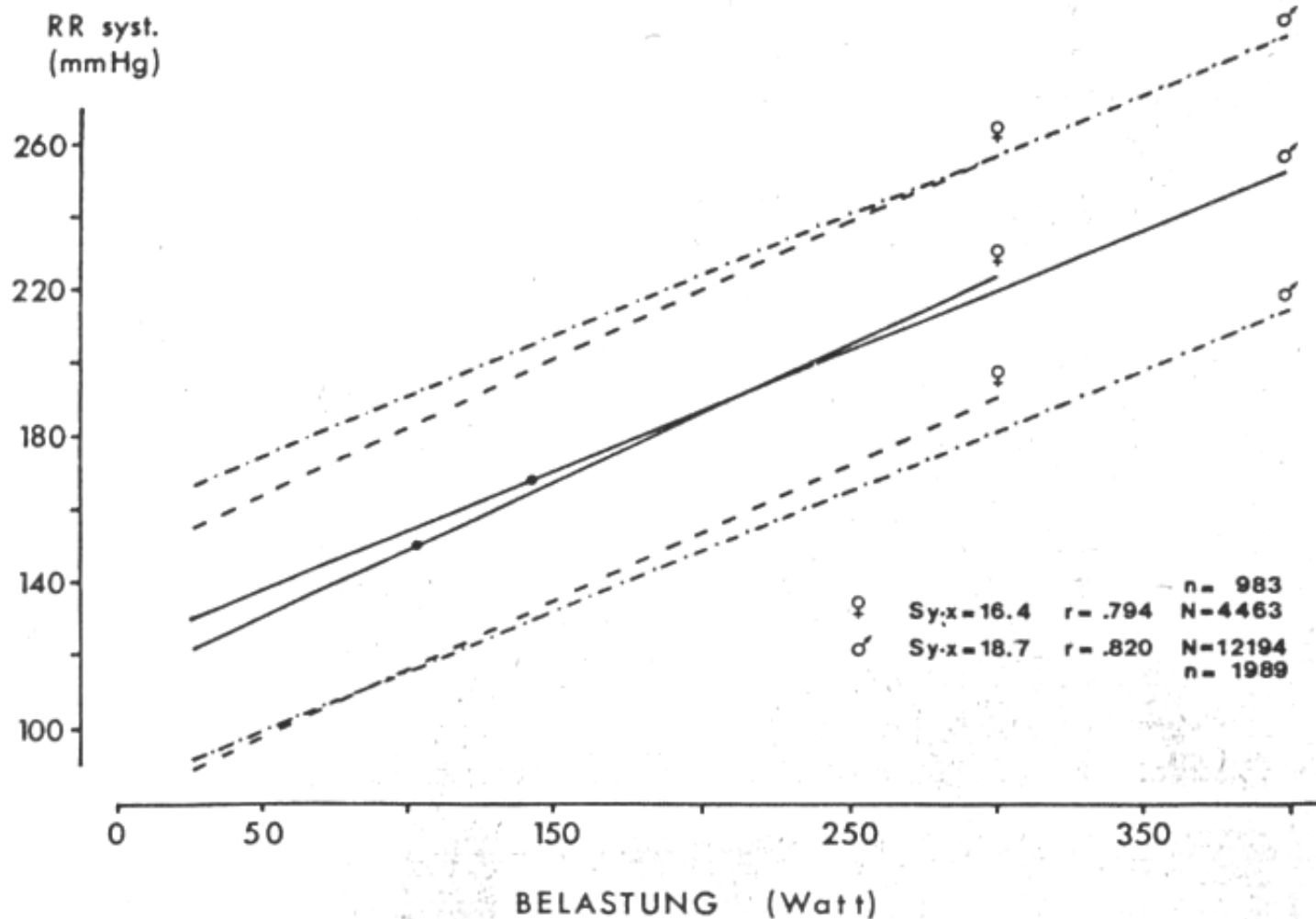


Abbildung 2: Regressionsgeraden mit  $\pm 2 \cdot S_{y \cdot x}$ -Bereich für Frauen und Männer.