

# Fyziologické zvláštnosti v ontogenezi



MUDr. Kateřina Kapounková

Fakulta sportovních studií  
Masarykova univerzita Brno

# Ontogeneze

- = vývoj jedince od narození do smrti
- člení se na věkové etapy, pro které jsou charakteristické **anatomické, fyziologické, psychologické a sociální** zvláštnosti
- Během ontogeneze se zvětšuje velikost těla i jeho částí a dochází k tzv. **kvantitativním změnám**=RŮST (končí v dospělosti)
- Kvalitativní změny ( zdokonalování f-cí ) = **VÝVOJ** (pokračuje po celý život).

# Vývojová období

**prenatální** - období od početí jedince až po narození jedince

**rané dětství** - od narození do 3 let

novorozenec - od narození do 1 měsíce

kojenec - od 1 měsíce do 1 roku

batole - od 1 roku do 3 let

**předškolní věk** - od 3 let - 6 let

**mladší školní věk** - od 6 let - 11, 12 let

**starší školní věk** - od 11, 12 let - 20 - 22 let

puberta - od 11, 12 let - 15 let

adolescence - od 15 let - 20 - 22 let

**dospělost** - od 20 - 22 let - 65 let

časná dospělost - od 20 - 22 let - 31 let

střední dospělost - od 31 let - 45 let

pozdní dospělost - od 45 let - 65 let

**stáří** - od 65 let do smrti

# Období do 3.let

- intenzivní růst a psychomotorický vývoj
- **spontánní pohybovou** aktivitu reguluje centrální nervový systém na podkladě reflexů
- dochází k propojení psychické a fyzické složky
- lokomočním projevem je **KROK**
- **HRA**-spontánní pohybová aktivita
- PA pro toto období: **75% doby bdění**, dostatečný spontánní pohyb ve vhodném prostředí

# Předškolní věk (3-6let)

- Pomalý a klidný růst a vývoj, dokončuje se vývoj hrubé a jemné motoriky
- Patrné **individuální odlišnosti**, počátky abstraktního myšlení
- Děti normomotorické 60% volného času v pohybu, děti hypermotorické 80% volného času v pohybu, děti hypomotorické 40% volného času v pohybu

## Předškolní věk (3-6let)

- Pokud **PA** není naplněna reaguje organismus adaptací (či maladaptací)-naplnění potřeby je **nutné pro stimulaci růstu a vývoje**
- Stimulace a adaptace vytváří podmínky pro funkci orgánů+včasná prevence pro obezitu, diabetes, ischemickou chorobu srdeční, degenerativní změny pohybového aparátu a vertebrogenní obtíže

# školní věk

- Dokončuje se vývoj **jemné motoriky**, vzrůstá výkonnost svalstva
- **Nerovnoměrnost v růstu kostí a svalstva**-neohrabanost, pohyby nejsou dokonale přesné
- Časté vadné držení těla díky omezení PA (školní docházka), riziko obezity, cukrovka
- **PA** : všestranná, nevhodná raná specializace (svalové dysbalance, mikrotraumata)

# Adolescence

- **Zpomalení růstu**, vývoj v pohybové oblasti, pohyby koordinované, dosažení vrcholu ve své fyzické kondici
- Organismus má vysoký stupeň formovatelnosti, tj. menším úsilím dosahuje většího efektu – rychlejší **růst trénovanosti**, **roste svalová síla**

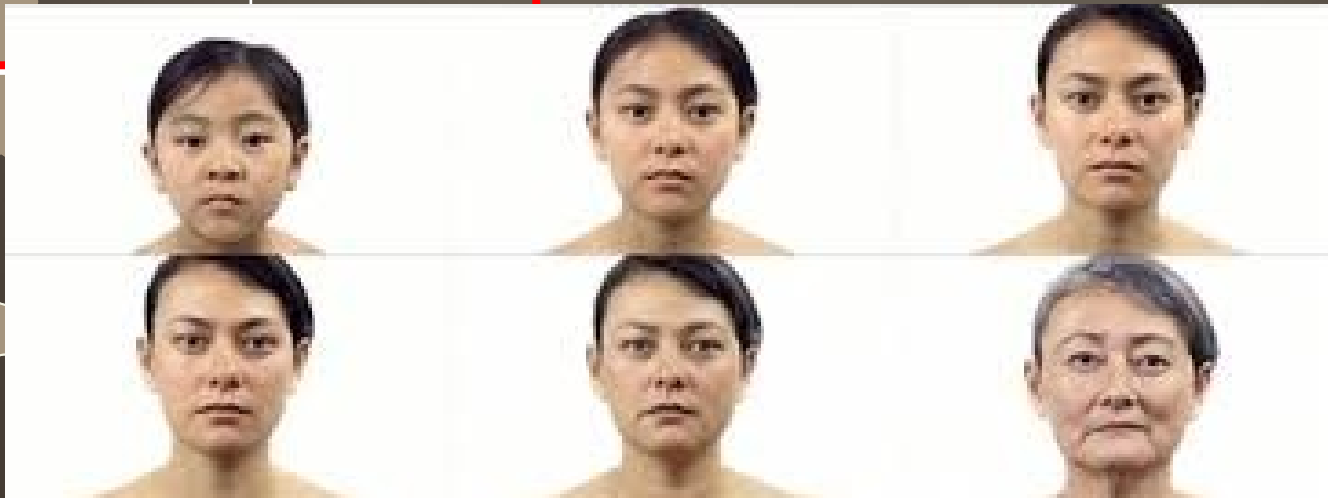


# Dospělost

- Růst tělesné výšky zastaven, zvyšuje se hmotnost těla, osifikace kostí ukončena
- Rychlá myšlenková a pohybová pohotovost
- Vyšší fyziologická zdatnost – tělesná obratnost, nejkratší reaktivní doba
- Vrchol zdraví a síly
- **30 rok života**-harmonie všech složek osobnosti, **zakoňčení vývoje** (evoluce), nastává involuce (stárnutí)
- Organismus se postupně opotřebovává, větší unavitelnost, delší regenerace
- PA je důležitá pro udržení dobrého zdravotního stavu, musí odpovídat věku a stimulovat org. harmonicky a všestranně

# KLASIFIKACE VĚKU A PRŮBĚH STÁRNUTÍ:

Klasifikace	Typický věk	Sociální a biologická charakteristika
Střední věk	40 – 65 roků	Druhá polovina pracovní kariéry. Biologické systémy <b>zhoršení o 10% - 30%</b> .
Nižší starší věk	65 – 75 roků	Začátek důchodového věku. Další ztráty biologických funkcí, <b>zachovaná homeostáza</b> .
Střední starší věk	75 – 85 roků	Podstatné zhoršení funkcí v průběhu denních aktivit, výraznější ztráta homeostázy, <b>schopnost nezávislého života</b> .
Vyšší starší věk	> 85 roků	<b>Neschopnost nezávislého života</b> , institucionální a opatrovatelská péče.



# Interindividuální rozdíly

- ❖ Funkční stav závisí na širokém okruhu fyziologických, psychologických a sociologických ukazatelů
- ❖ Individuálně rozdílné subjektivní hodnocení funkčnosti jednotlivých systémů

**Interindividuální diference se zvyšují s věkem**  
**biologický věk**



# VLIV POHLAVÍ NA DÉLKU ŽIVOTA

- ▶ Ženy žijí déle v průměru o 5 až 9 roků, podobně v celé živočišné říši
- ▶ Většina lidí vysokého věku jsou ženy (kolem 60%)
- ▶ Ženy mají nižší mortalitu v nižším a středním věku
- ▶ Žena produkuje estrogény – ochrana proti ateroskleróze
- ▶ Ženy mají nižší mortalitu na ICHS a rakovinu plic
- ▶ V minulosti kouřilo tabák více mužů, dnes ... ?
- ▶ Při autohaváriích zemře více mužů ... ?

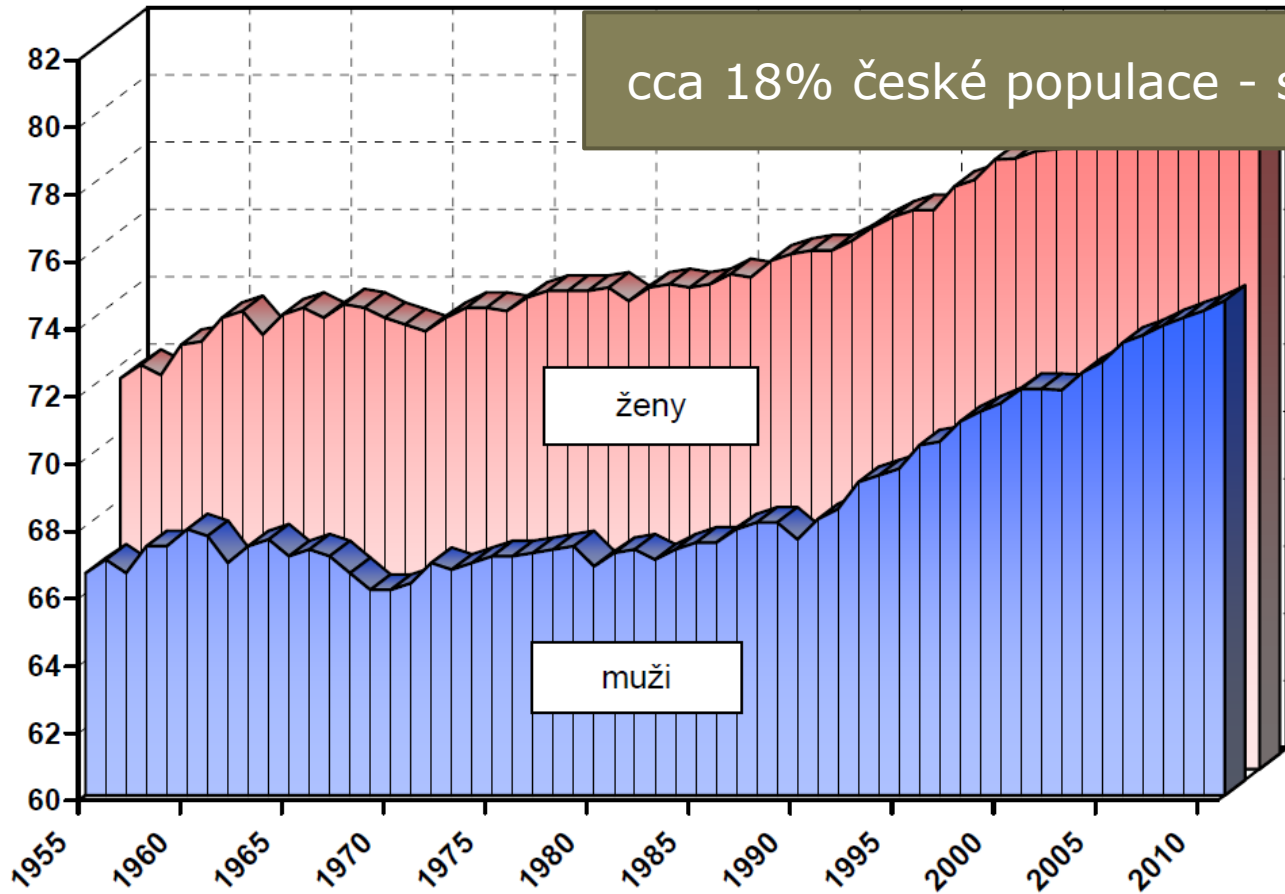


## Tabulka 10 zemí s nejvyšší délkou života podle OSN

	Země	(očekávaná délka života (v letech))
1	<a href="#"><u>Japonsko</u></a>	82,6
2	<a href="#"><u>Hong Kong</u></a>	82,2
3	<a href="#"><u>Švýcarsko</u></a>	82,1
4	<a href="#"><u>Izrael</u></a>	82,0
5	<a href="#"><u>Island</u></a>	81,8
6	<a href="#"><u>Austrálie</u></a>	81,2
7	<a href="#"><u>Španělsko</u></a>	80,9
8	<a href="#"><u>Švédsko</u></a>	80,9
9	<a href="#"><u>Macao</u></a>	80,7
10	<a href="#"><u>Francie</u></a>	80,7

Roky	muži	ženy
<b>1960</b>	67,90	73,40
<b>1990</b>	67,60	75,40
<b>2000</b>	71,65	78,35
<b>2011</b>	74,69	80,74

Vývoj střední délky života při narození



Dlouhodobě **dochází k populačnímu stárnutí.**

Počet osob ve věku 65 let a více převyšuje počet dětí ve věku 0–14 let ( od roku 2006) – 3/5 členských zemí Evropské unie (Německo, Itálie)

### Nejčastější příčiny úmrtí v ČR ( 2011)

- 1 místo : nemocí oběhové soustavy ( 49,3%)
- 2.místo : novotvary způsobily (25,8 %)
- 3.místo : vnější příčiny (poranění a otravy) 5,6 %
- 4.místo : nemoci dýchací soustavy ( 5,3 % )

Je **pokles pohybové aktivity**  
součástí stárnutí?





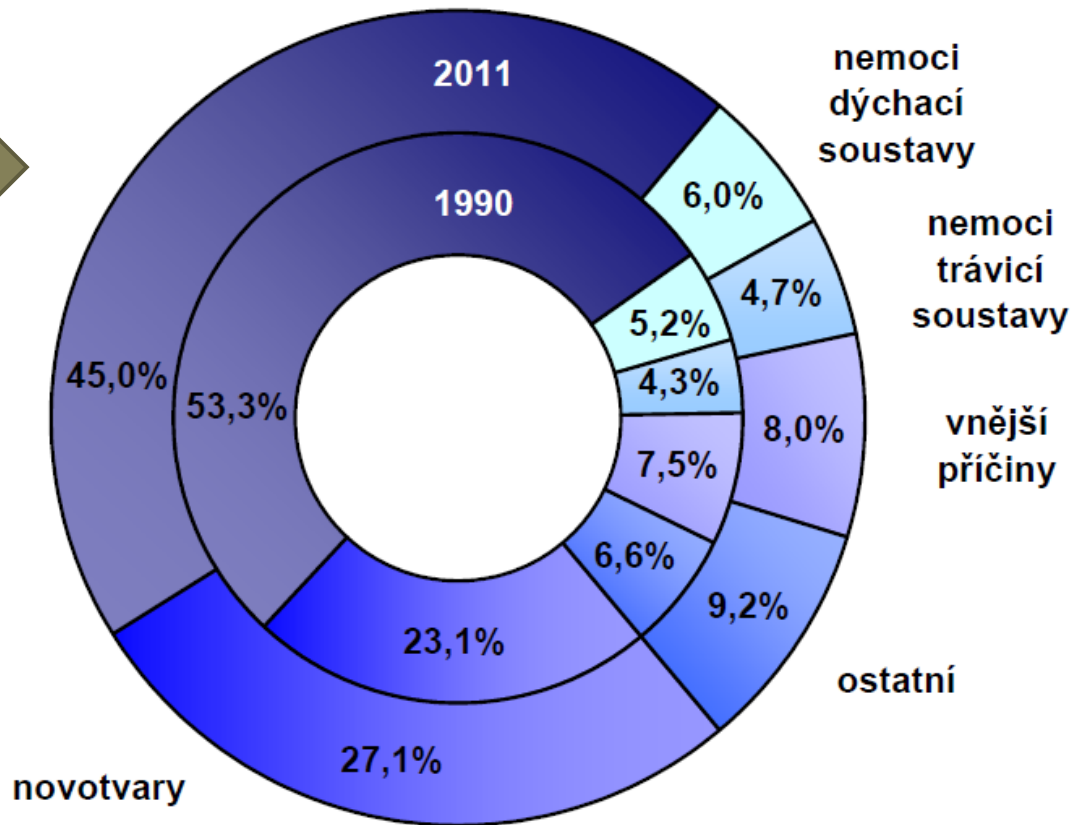
# Struktura standardizované úmrtnosti



muži



nemoci  
oběhové  
soustavy



novotvary

27,1%

23,1%

6,6%

9,2%

vnější  
příčiny

8,0%

nemoci  
trávicí  
soustavy

4,3%

5,2%

4,7%

nemoci  
dýchací  
soustavy

6,0%

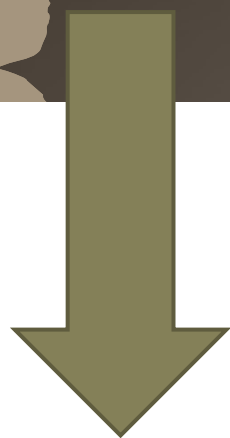
1990

2011

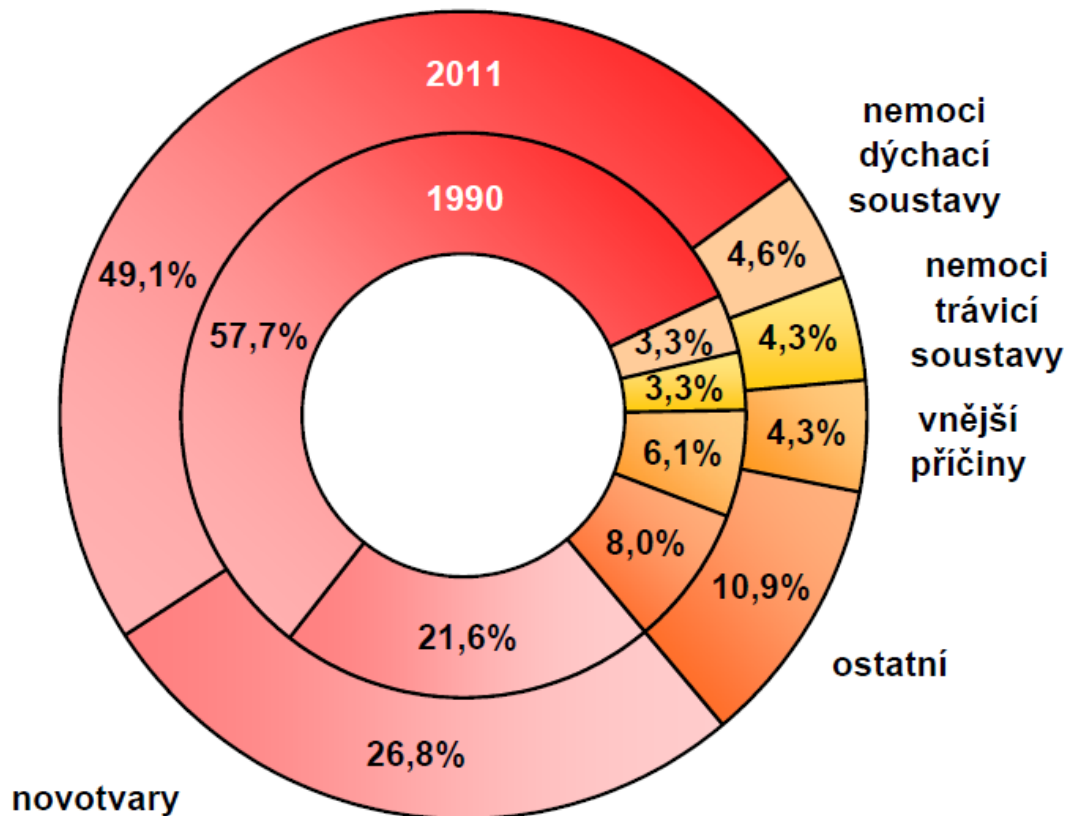




## ženy



nemoci  
oběhové  
soustavy



novotvary

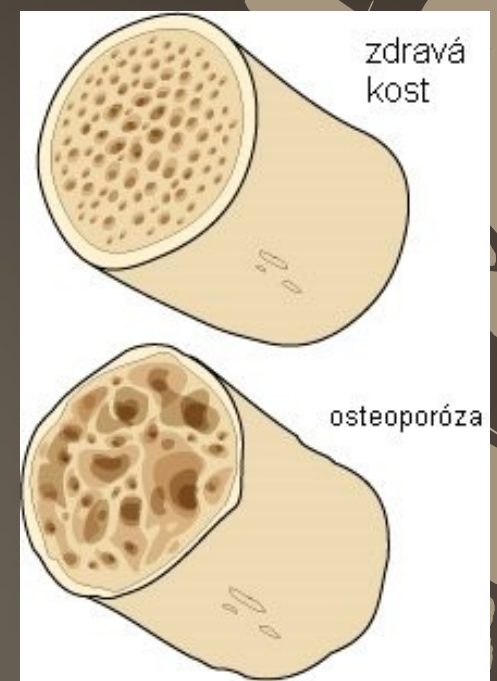
ostatní

nemoci  
dýchací  
soustavy

nemoci  
trávicí  
soustavy

vnější  
příčiny

# VLIV STÁRNUTÍ NA pohybový systém



- ❖ **Pokles tělesné výšky** (zvyšující se hrudní kyfóza a komprese intervertebrálních disků)
- ❖ Zvýšení tělesné hmotnosti už v průběhu středního věku, stabilizace ve starším věku, **pokles aktivní tělesné hmoty zvyšování podílu tuku**
- ❖ Ztráta svalové hmoty vede k progresivnímu **poklesu svalové síly a vytrvalosti**..... ( involuční sarkopenie )  
Více na DKK, od 40 let ztráta svalové hmoty 5% za dekádu
- ❖ Progresivní ztráta kostních minerálů a matrix a progresivně **zvyšující se tendence ke zlomeninám**
- ❖ Poškození kloubních chrupavek vede k většímu **výskytu artróz**
- ❖ Ztráta pružnosti šlach a vazů predisponuje k porušení těchto útvarů a k **podvrtnutím**

# KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM

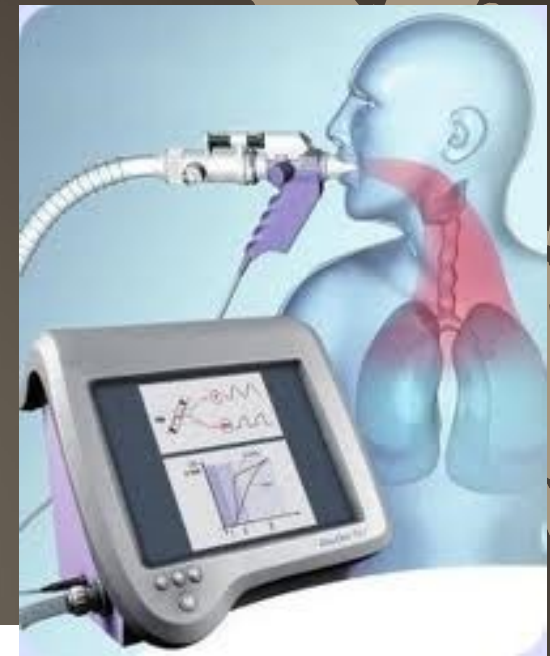
- Progresivní **pokles SF<sub>max</sub>**
- **Maximální srdeční výkon klesá** paralelně s **VO<sub>2</sub> max**
- Progresivní **vzestup systolického TK**
- Zvyšující se vegetativní dystonie vede k **vzestupu výskytu posturální hypotenze**

## Jak jste na tom vy?

Krevní tlak	Systolický	Diastolický
Optimální	nižší než 120	nižší než 80
Normální	120-129	80-84
Vysoký normální	130-139	85-89
Hypertenze 1. stupně (mírná)	140-159	90-99
Hypertenze 2. stupně (středně závažná)	160-179	100-109
Hypertenze 3. stupně (závažná)	180 a vyšší	110 a vyšší
Izolovaná systolická hypertenze	140 a vyšší	nižší než 90

# RESPIRAČNÍ SYSTÉM

- Ztuhlost hrudního koše a ztráta elasticity plicní tkáně.
- **Pokles vitální kapacity a vzestup reziduálních objemů**
- **Nestejněměrná distribuce plynů**



# CENTRÁLNÍ NERVOVÝ SYSTÉM A SMYLOVÉ orgány

- **Vzrůstající problémy s krátkou pamětí,** poznáváním a **s učením se novým úkolům, poruchy spánku**
- **Zhoršení vidění a slyšení a zpomalení rychlosti reakce snižuje** možnosti vykonávat některé pohybové aktivity
- **Při doporučování pohybové aktivity musí být zohledněno** zhoršení chůze, **třes, ztráta rovnováhy a zvýšená tendence k pádům**



# AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

Klesá aktivita obou větví, **pokles aktivity vagu** je větší, s věkem se zvyšuje převaha sympatiku

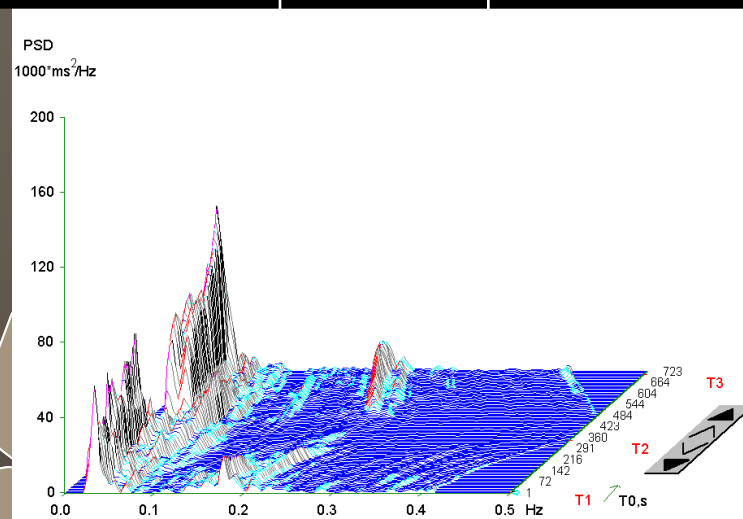
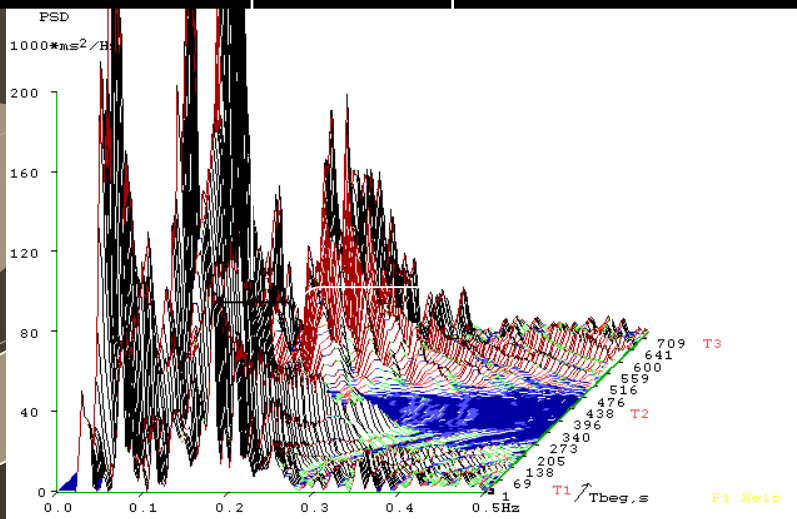
sympatikus

vagus

Spektrální analýza variability srdeční frekvence

sympatikus

vagus



## ENDOKRINNÍ SYSTÉM

- snížení **senzitivity adrenergních receptorů**
- snížení **produkce kortizolu a aldosteronu**
- snížení **produkce pohlavních hormonů**
- snížení **produkce inzulínu**, snížení glukózové tolerance
- ztráta diurnálního rytmu **produkce růstového hormonu** (funguje jako biochemický zesilovač zátěží modulované syntézy svalových proteinů, zvyšuje mobilizaci tuků a tím chrání proteiny při negativní energetické bilanci)
- **zvýšení hladiny parathormonu** a **snížení hladiny kalcitoninu**

**Zhoršené podmínky pro udržování stálého vnitřního prostředí během prolongované pohybové aktivity**

## IMUNITNÍ SYSTÉM

**Zhoršení různých komponent imunitního systému může limitovat reparační procesy po intenzivní práci**