

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

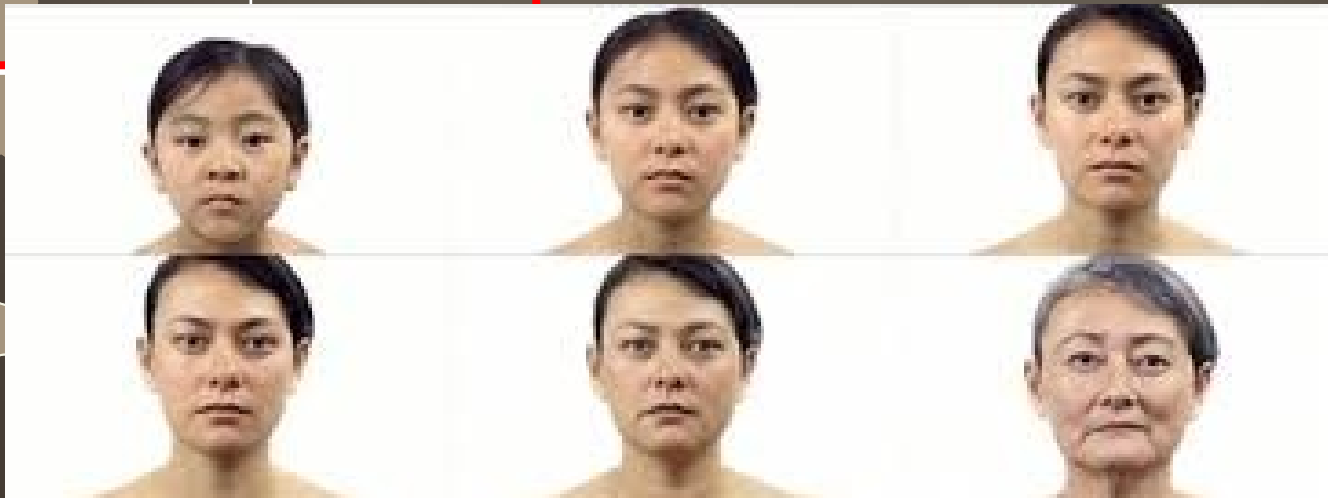
- **Zpomalení růstu**, vývoj v pohybové oblasti, pohyby koordinované, dosažení vrcholu ve své fyzické kondici
- Organismus má vysoký stupeň formovatelnosti, tj. menším úsilím dosahuje většího efektu – rychlejší **růst trénovanosti**, **roste svalová síla**

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, **zakočení 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 zhoršení o 10% - 30% .
Nižší starší věk	65 – 75 roků	Začátek důchodového věku. Další ztráty biologických funkcí, zachovaná homeostáza .
Střední starší věk	75 – 85 roků	Podstatné zhoršení funkcí v průběhu denních aktivit, výraznější ztráta homeostázy, schopnost nezávislého života .
Vyšší starší věk	> 85 roků	Neschopnost nezávislého života , 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



DÉLKA ŽIVOTA

se prodlužuje

1. snížení výskytu infekčních onemocnění
2. pokles frekvence předčasných úmrtí
3. zlepšení životních podmínek a úrovně lékařské péče

Další vlivy

■ pohlaví

■ dědičnost

■ socioekonomický stav



pohybová aktivita

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 estrogeny – ochrana proti ateroskleróze
- ▶ Ženy mají nižší mortalitu na ICHS a rakovinu plic
- ▶ V minulosti kouřilo tabák více mužů, dnes ... ?
- ▶ Při autohaváriích zemře více mužů ... ?

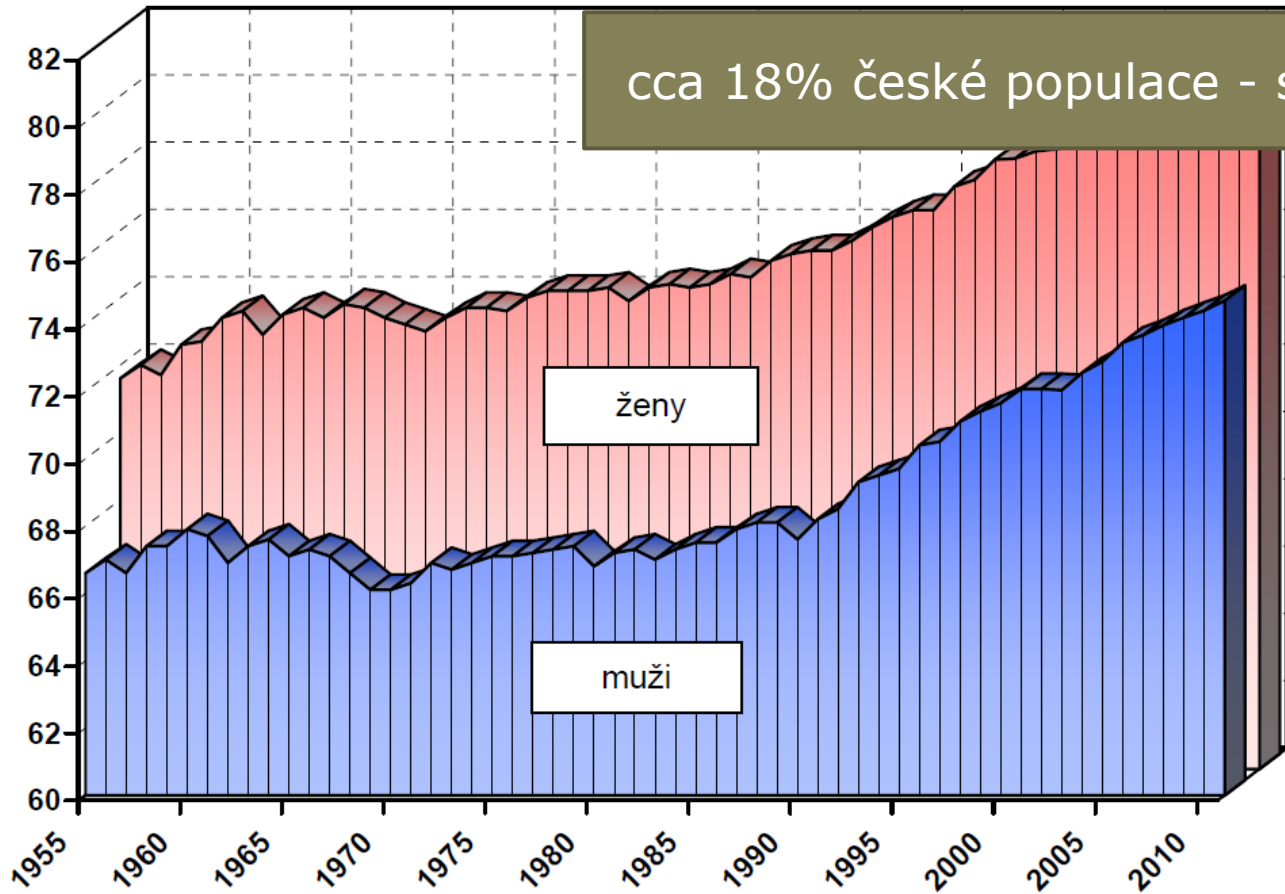


Tabulka 10 zemí s nejvyšší délkou života podle OSN

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

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

Vývoj střední délky života při narození



cca 18% české populace - senioři

ženy

muži

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?



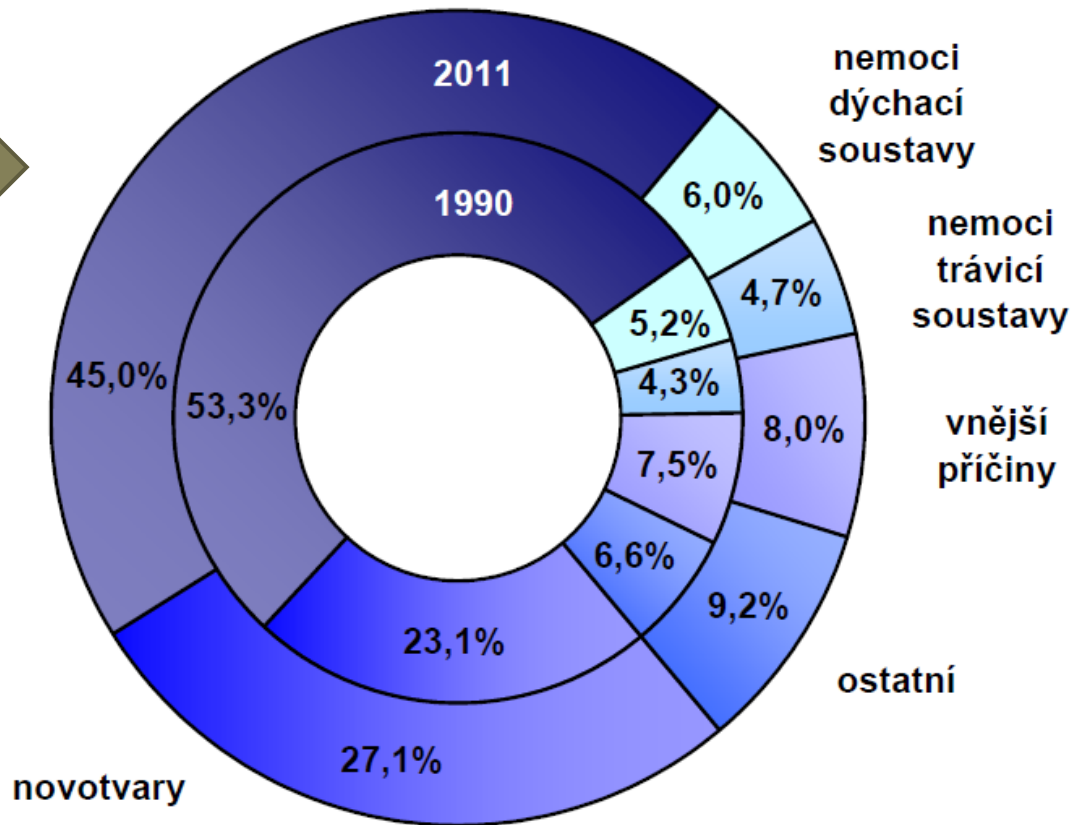
Struktura standardizované úmrtnosti



muži



nemoci
oběhové
soustavy



novotvary

27,1%

23,1%

45,0%

53,3%

1990

2011

nemoci
dýchací
soustavy

nemoci
trávicí
soustavy

vnější
příčiny

ostatní

6,6%

9,2%

7,5%

8,0%

4,3%

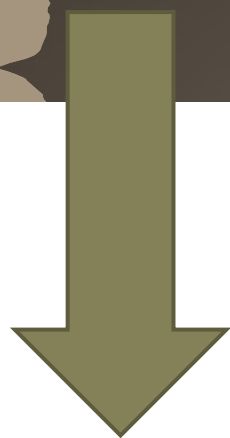
4,7%

5,2%

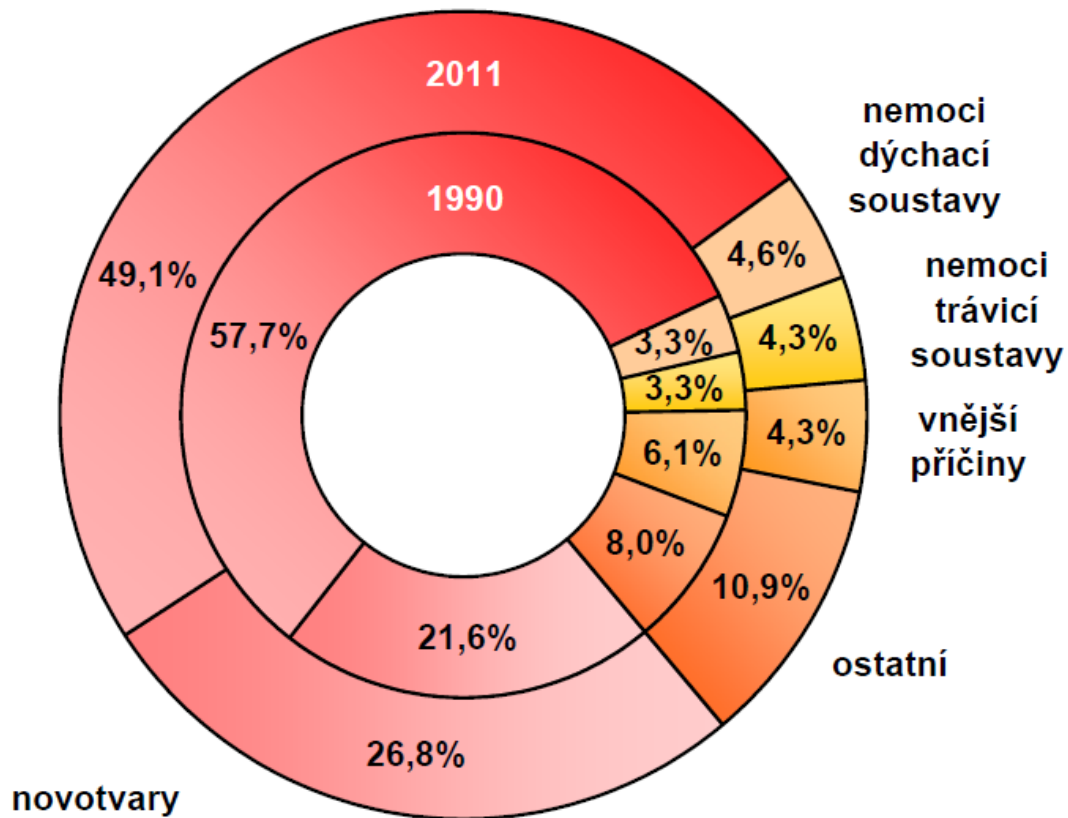
6,0%



ženy



nemoci
oběhové
soustavy



novotvary

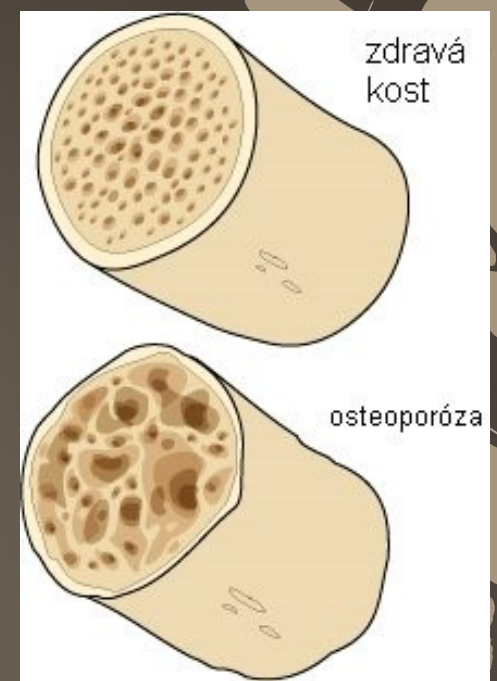
ostatní

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

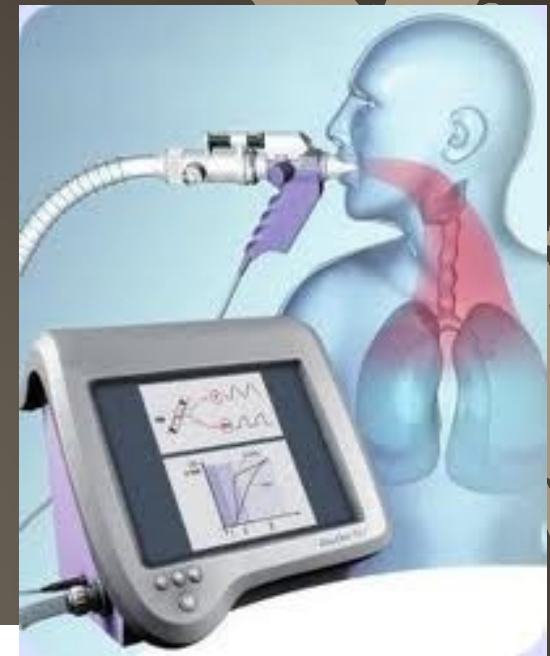
- Progresivní **pokles SF_{max}**
- **Maximální srdeční výkon klesá** paralelně s **VO₂ max**
- Progresivní **vzestup systolického TK**
- Zvyšující se vegetativní dystonie vede k **vzestupu výskytu posturální hypotenze**

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

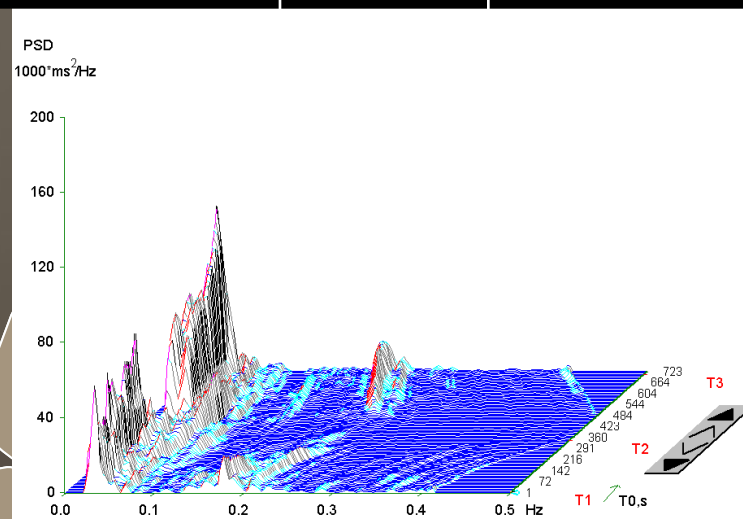
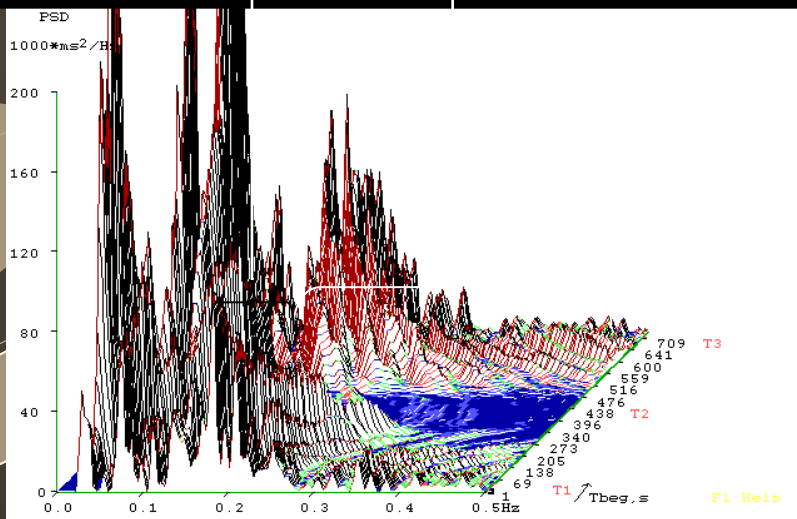
sympatikus

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