

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

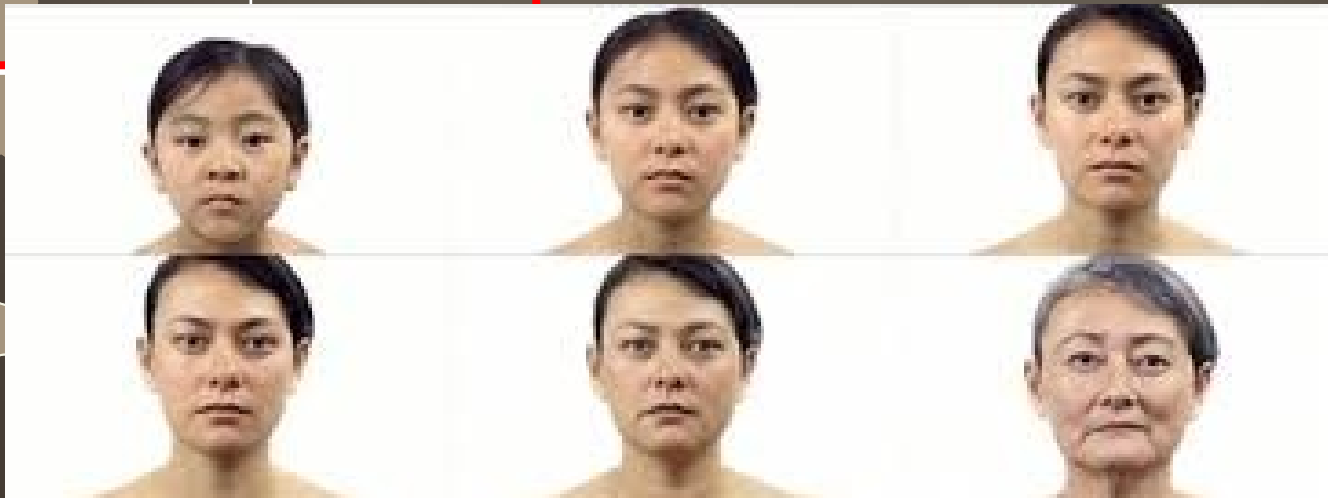
- **Zpomalení růstu**, vývoj v pohybové oblasti, pohyby koordinované, dosažení vrcholu ve své fyzické kondici
- Organismus má vysoký stupeň formovatelnosti, tj. menším úsilím dosahuje většího efektu – rychlejší **růst trénovanosti**, **roste svalová síla**

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 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 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 ... ?

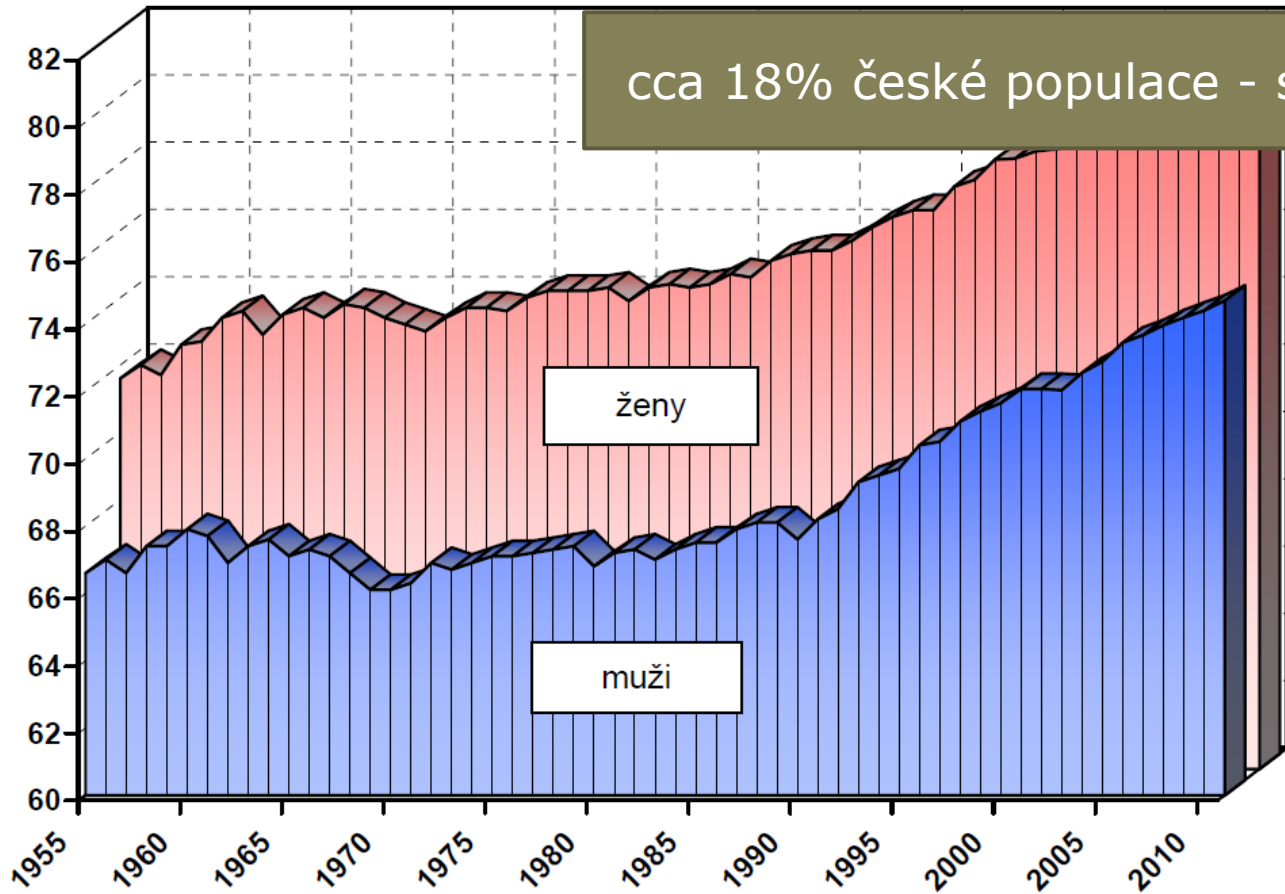


Tabulka 10 zemí s nejvyšší délkou života podle OSN

	Země	(očekávaná délka života (v letech))
1	<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?



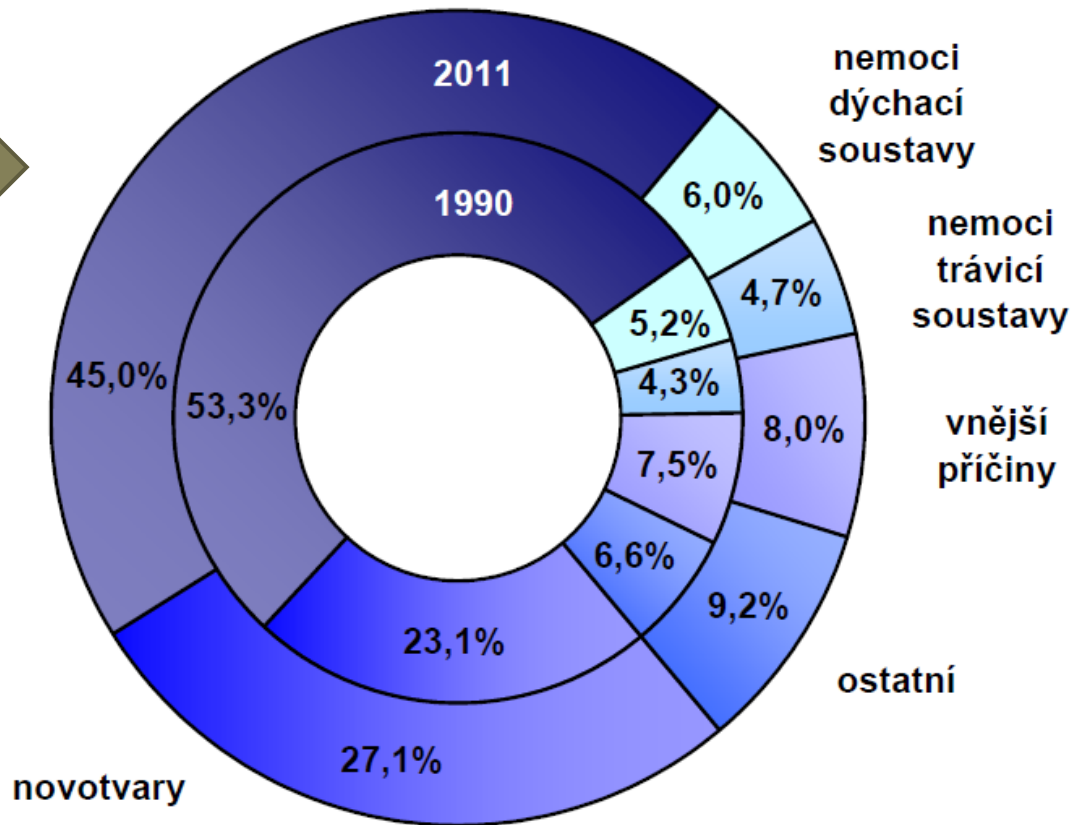
Struktura standardizované úmrtnosti



muži



nemoci
oběhové
soustavy



novotvary

nemoci
dýchací
soustavy

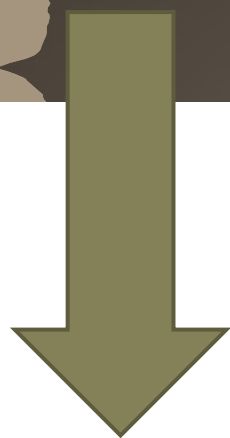
nemoci
trávicí
soustavy

vnější
příčiny

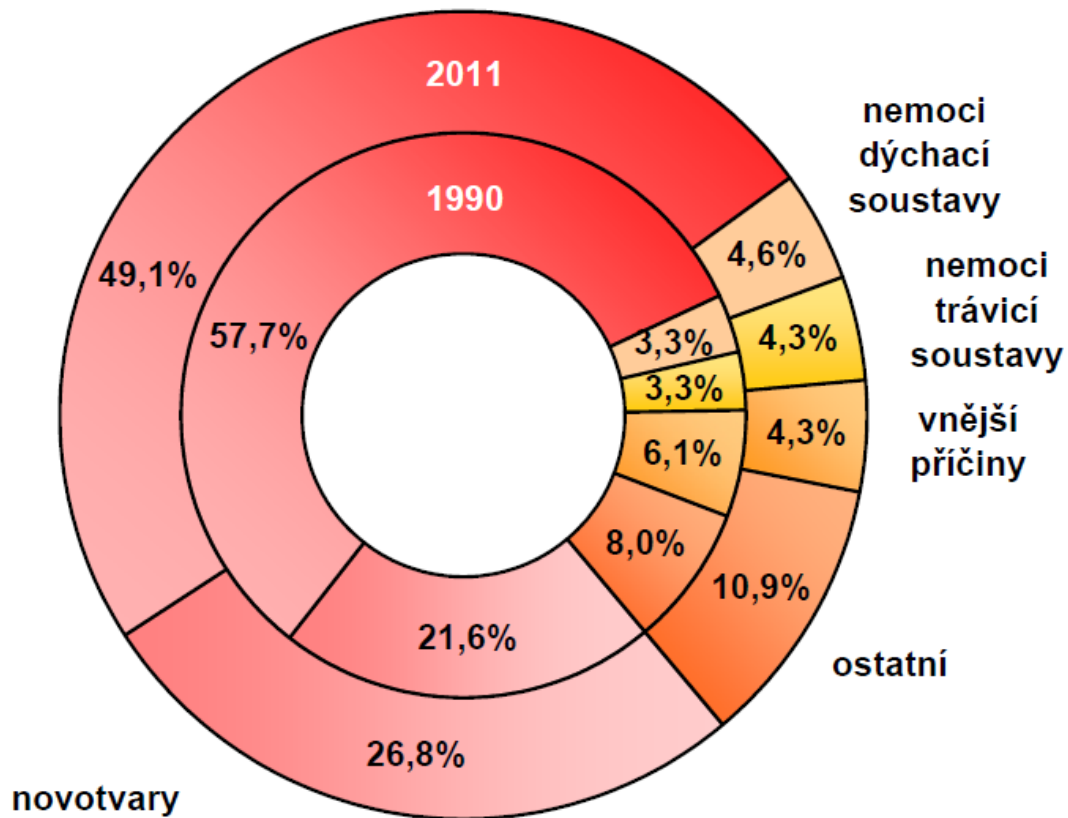
ostatní



ženy



nemoci
oběhové
soustavy



novotvary

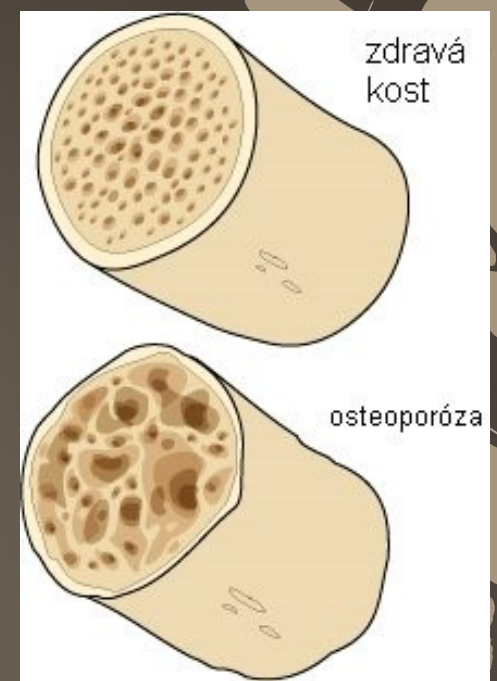
ostatní

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

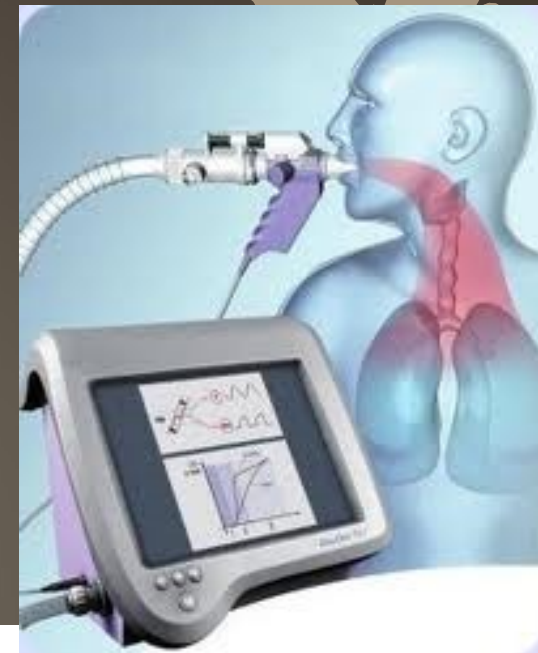
- Progresivní **pokles SF_{max}**
- **Maximální srdeční výkon klesá** paralelně s **VO₂ max**
- Progresivní **vzestup systolického TK**
- Zvyšující se vegetativní dystonie vede k **vzestupu výskytu posturální hypotenze**

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

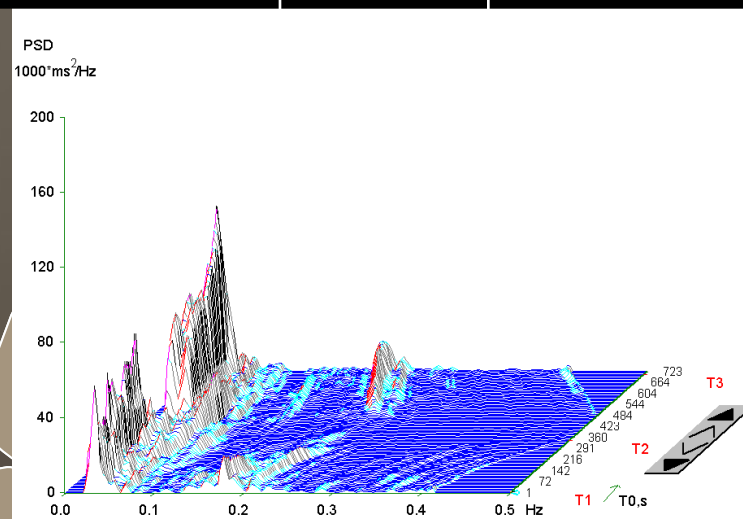
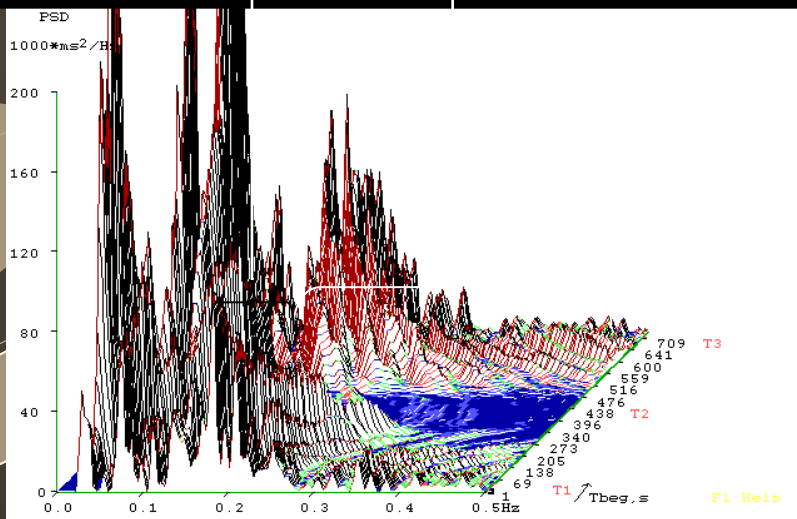
sympatikus

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