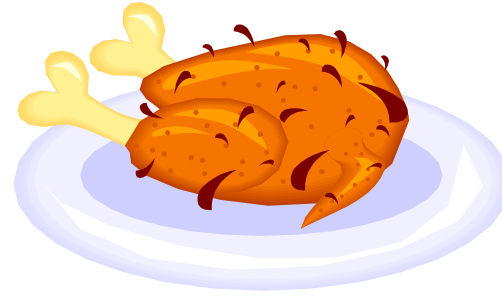
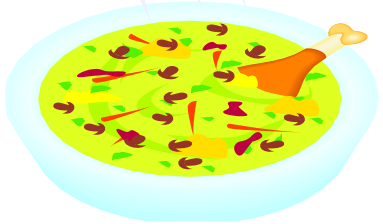
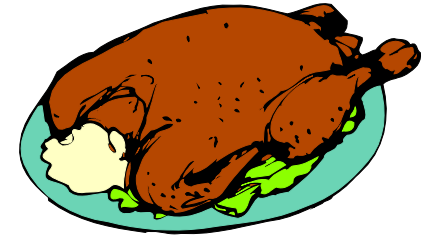


Kondiční trénink specifických skupin

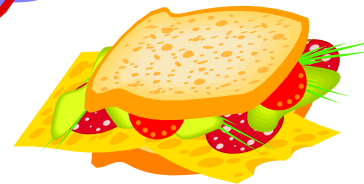
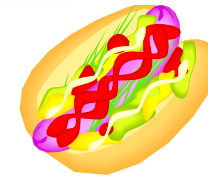
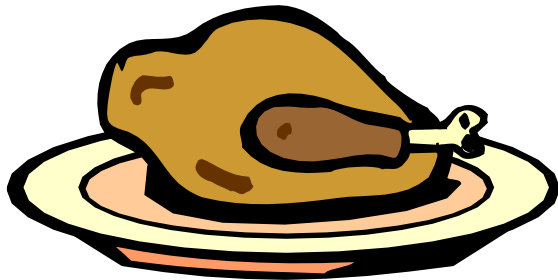
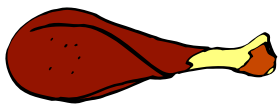
Přehled biologického působení PA



hypokineze



nadměrný energetický příjem



Příprava organismu
na „boj nebo útěk“

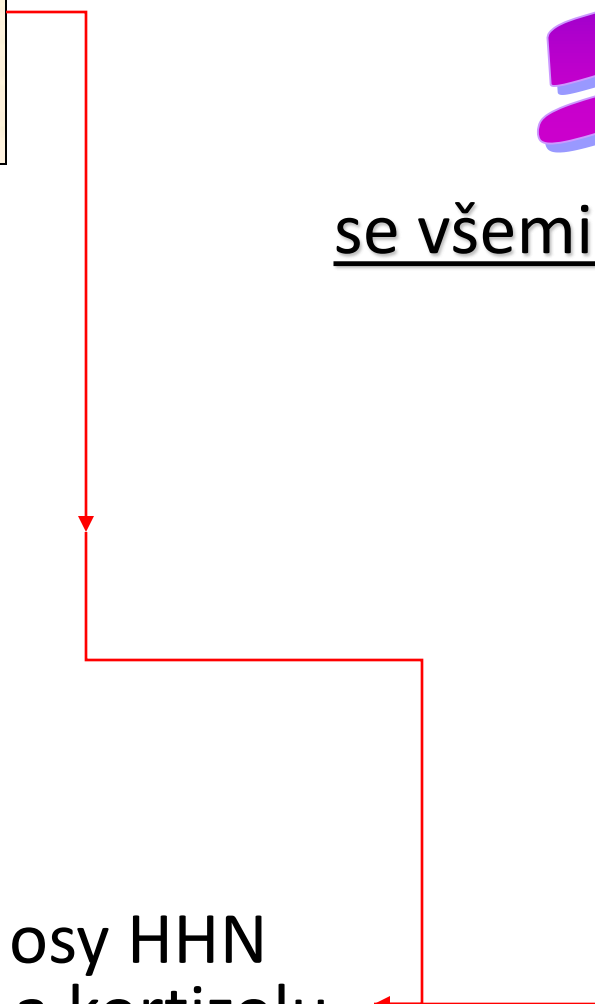


Jestliže „nebojuje nebo
neutíká“ (**hypokineze**)

- přetrvává
- ↑ aktivace sympatiku a osy HHN
 - ↑ sekrece katecholaminů a kortizolu
 - ↑ sekrece ADH a prolaktinu



se všemi důsledky

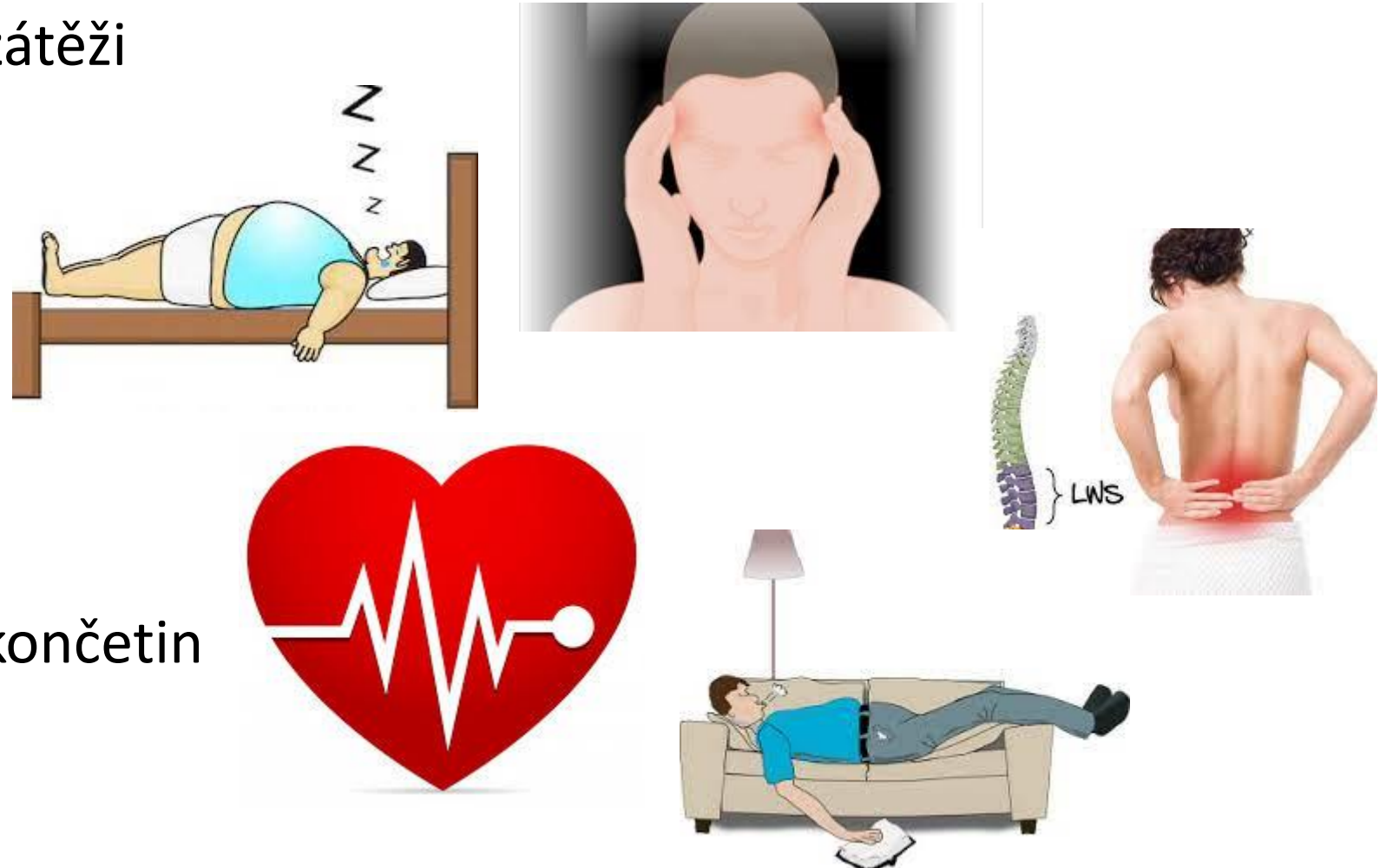


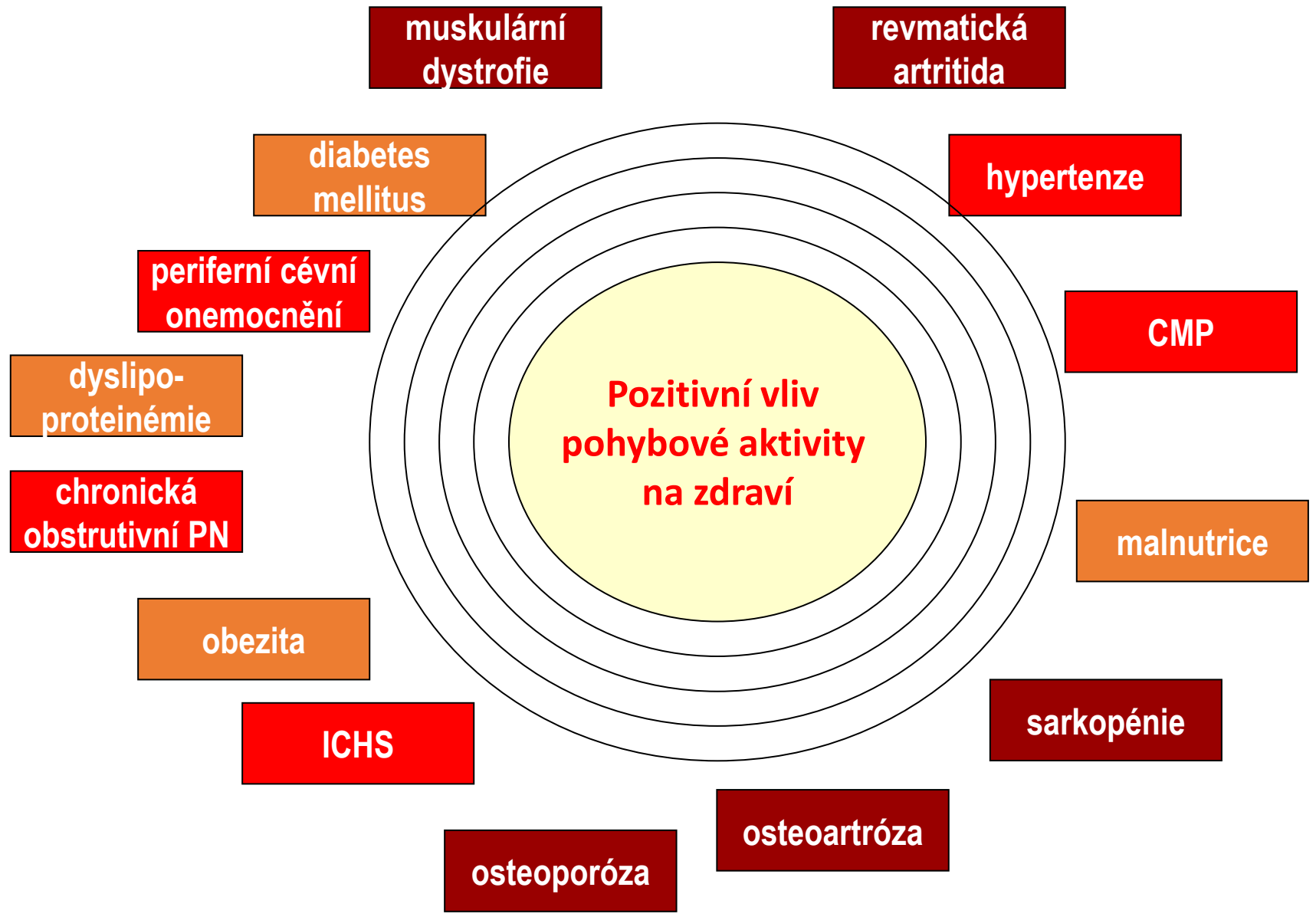
Důsledky pohybové inaktivity

- ↑ dráždivost myokardu, ↑ TF a ↑ vazokonstrikce = **hypertenze**
- ↑ glykogenolýza = hyperinzulinémie a riziko vzniku **diabetes mellitus II. stupně**
- ↑ lipolýza = riziko vzniku **aterosklerózy**
- ↑ kortizolémie = trvalé **snížení obranyschopnosti proti infekci**
- Ortostatická labilita
- Zvýšený tonus sympatiku
- Pokles fibrinolytické aktivity vyplavování Ca z kostí (ztráta až 1,5 g týdně)
- Úbytek svalové hmoty

Potíže řady pacientů mohou souviset s hypokinézou

- Dušnost při malé zátěži
- Rychlá únavnost
- Zvýšená nervozita
- Poruchy spánku
- Pocity slabosti
- Cefalea
- Bolesti v zádech
- Pocity studených končetin
- Bušení srdce





POHYBOVÁ AKTIVITA

má obecně pozitivní vliv na zdraví člověka

NEPLATÍ TO VŽDY!

- ▶ Příliš vysoká intenzita
- ▶ Příliš dlouhé trvání
- ▶ Příliš vysoká frekvence
- ▶ Nevhodný druh sportu

může mít
**NEGATIVNÍ VLIV
NA ZDRAVOTNÍ STAV**



POHYBOVÁ AKTIVITA

má obecně pozitivní vliv na zdraví člověka

NEPLATÍ TO VŽDY!

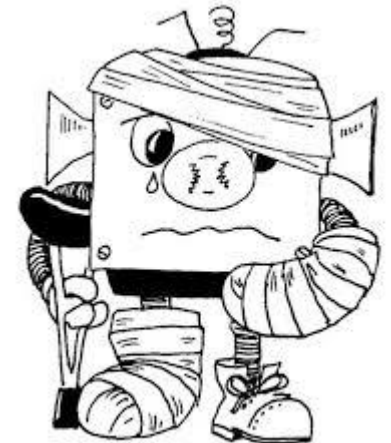
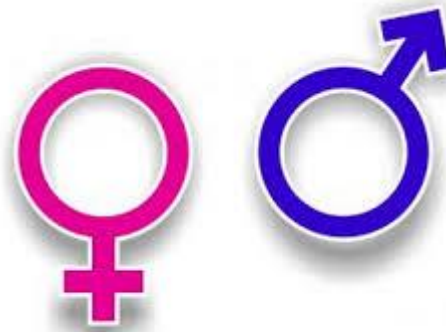
- ▶ Příliš nízká intenzita
- ▶ Příliš krátké trvání
- ▶ Příliš nízká frekvence



může být
NEÚČINNÁ

VELKÁ VARIABILITA REAKCE I ADAPTACE NA ZÁTĚŽ V DŮSLEDKU

- ▶ **dědičnosti**
- ▶ **věku**
- ▶ **pohlaví**
- ▶ **zdravotního stavu**
- ▶ **trénovanosti**
- ▶ **intenzitě a objemu tělesné aktivity**
- ▶ **kontrola cvičení nebo tréninku**
- ▶ **experimentálních podmínek**
- ▶ **použité metodiky sledování**



OPTIMÁLNÍ POHYBOVÁ AKTIVITA

má pozitivní vliv na zdraví člověka!

PLATÍ TO VŽDY!

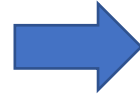
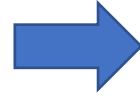
Předpis programu optimální pohybové aktivity

- ▶ aerobní trénink
- ▶ trénink síly, ev. obratnosti
- ▶ odpovídající druh pohybové aktivity
- ▶ habituální pohybová aktivita



Metabolismus

- zvyšuje se citlivost **periferie** k inzulínu
- stoupá **glukózová tolerance**
- snižuje zvýšenou hladinu inzulínu



vyšší počet receptorů – i odporová zátěž

Zvýšení citlivosti receptorů = kvantitativní změny inzulínem zprostředkovaného transportu – vytrvalostní trénink

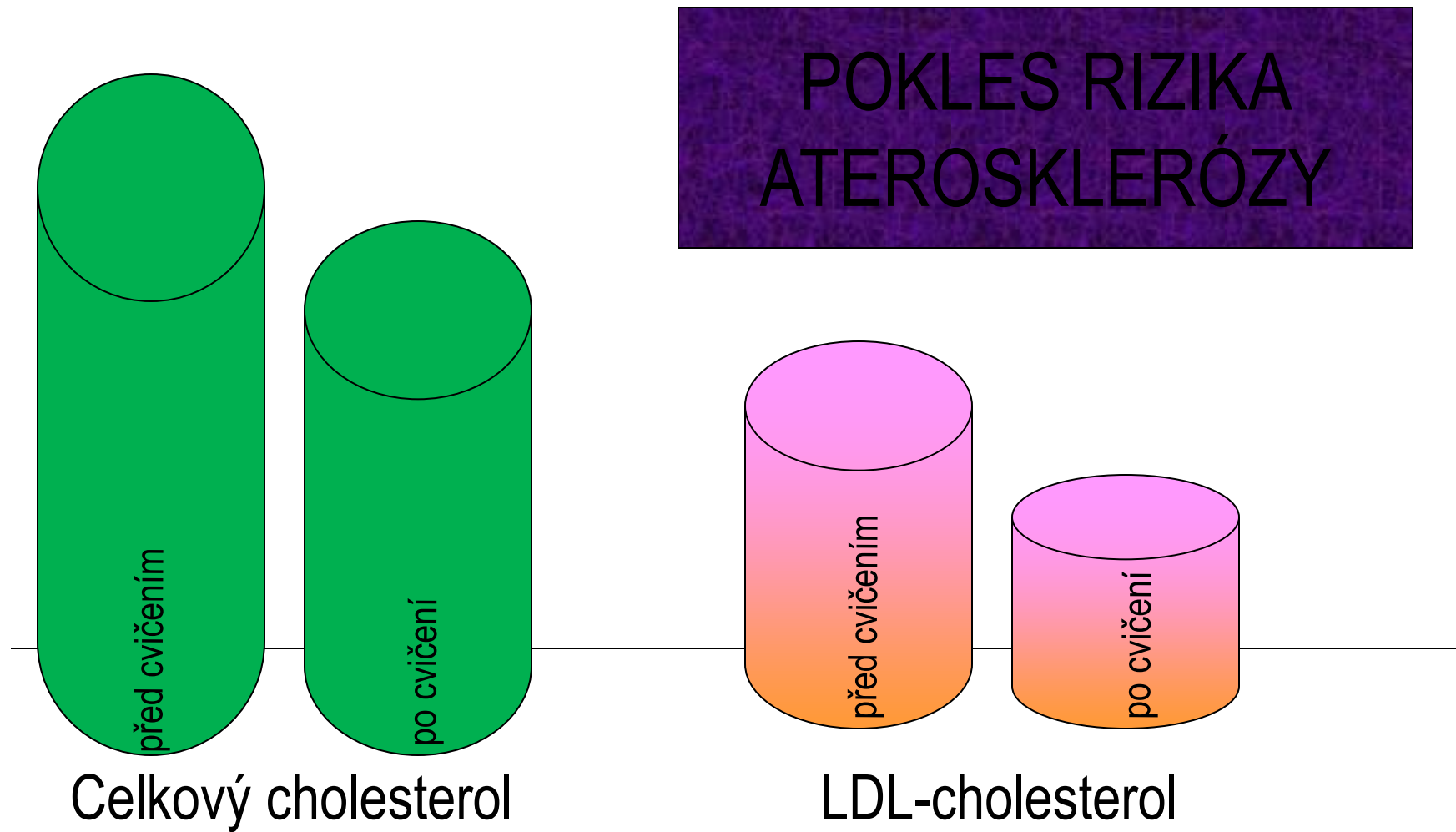
hyperinzulinémie nejvýznamnější rizikový faktor u osob s nedostatkem pohybu a nadbytečným energetickým příjmem

- mění **spektrum krevních tuků**
- zvyšuje se **aerobní metabolismus** (u aerobní zátěže – větší počet mitochondrií v pomalých svalových vláknech)
- Trénované zdravé osoby využívají během cvičení jako **zdroj energie tuky** v daleko větší míře než netrénované zdravé osoby a to až do určité úrovně submax. zátěže
- Zvyšuje se **aktivita oxidativních enzymů** (až dvojnásobně) = zvyšování a utilizaci O₂

Vliv pravidelného cvičení



VLIV PRAVIDELNÉHO OPTIMÁLNÍHO TRÉNINKU
NA KREVŇÍ TUKY – úprava transportu



Ateroskleróza

- Systémové **onemocnění cév** tepenného řečiště (velké, střední)
- charakterizuje ji místní **akumulace lipidů**, dalších komponent krve a **fibrózní tkáně v arteriální intimě** (vnitřní vrstva cév), provázená změnami v médii (svalová část cév) cévní stěny
- vyvíjí se jako komplex po sobě jdoucích událostí (**chronický zánět**), který je charakterizovaný nadměrnou proliferativní odpovědí intimy a média tepen na různé podněty

Hlavní faktory uplatňující se v procesu aterosklerózy:

- **lipoproteiny**
- **monocyty/ makrofágy**
- **endotelové buňky**
- **buňky hladkého svalstva cév**
- **T buňky** (potřeba pro aktivaci makrofágů prostřednictvím vylučovaných cytokininů)
- **trombocyty**

Vývoj aterosklerotické léze

Časná fáze – hromadění lipidů

Izolované pěnové buňky (makrofágy s lipidy)
Odvozené od makrofágů

Tukové proužky

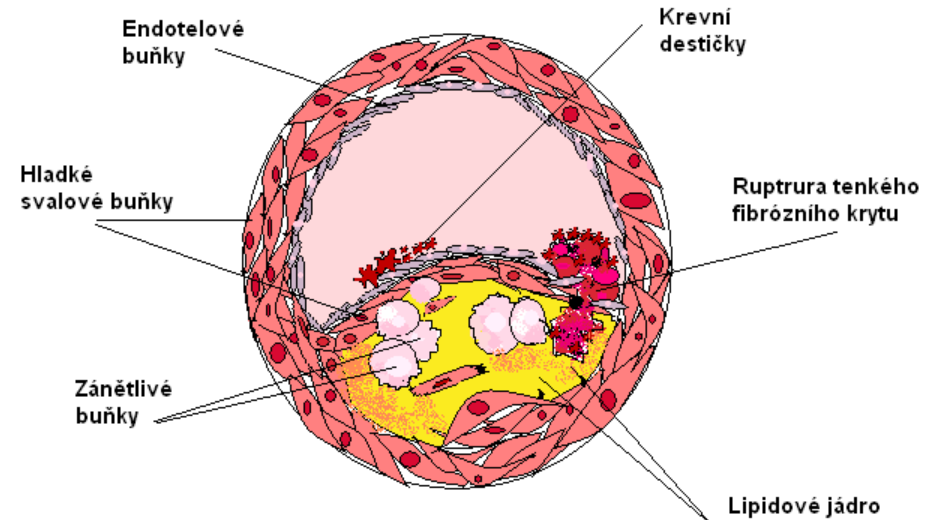
Hromadění pěnových buněk, obsahujících
intracelulárně lipidy

Intermediární léze

Malá množství extracelulárně uložených lipidů,
pocházejících z pěnových buněk

Aterom

Vznik lipidového jádra, tvořeného extracelulárními
lipidy



Dysfunkce endotelu
Tvorba cytokinů
Adhezní molekuly

Časné fáze aterosklerózy

Vývoj aterosklerózy je zahajován **aktivací a dysfunkcí e**

Příčiny endotelové dysfunkce

- hyperlipoproteinemie,
- hypertenze
- kouření
- infekce (chlamydie, cytomegalovirus, EB virus)
- hypoxie
- inzulinová rezistence



Důsledky endotelové dysfunkce

- zvýšená propustnost pro LDL
- zvýšená adheze leukocytů
- vazokonstrikce,
- prokoagulační stav

ATEROSKLERÓZOU UYVOLANÁ ANGINA PECTORIS

Koronární arterie bez aterosklerózy



Ateroskleróza koronární arterie vedoucí k obstrukci => AP



METABOLICKÁ ZDATNOST (z pohledu ZOZ)

**umožňuje redukovat metabolické rizikové faktory z hlediska vzniku
kardiovaskulárního onemocnění.**

K dosažení metabolického zdatnosti stačí

nižší intenzita zátěže než pro



zlepšení **kardiovaskulární výkonnosti**



redukci **tělesné hmotnosti**



zlepšení **nevýhodné distribuce tělesného tuku**



Aktivní tělesná hmota

**Vliv pravidelného
cvičení**

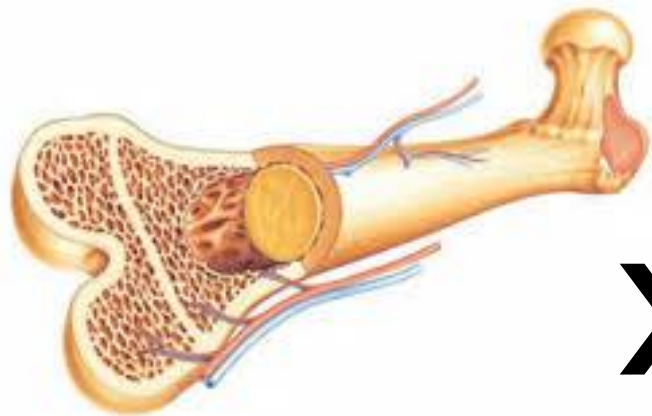
Ke **snížení svalové hmoty** přispívá snížená produkce testosteronu, růstového hormonu

Aerobní trénink vede bezprostředně ke zvýšení proteinového katabolismu, který je následován fází zvýšené proteinové syntézy

Posilování rovněž zvyšuje obrat myofibrilárního proteinu, navíc i u osob nejstaršího věku
zvětšuje významně svalový průřez a svalovou sílu, roste zásoba glykogenu a ETP,CP, nezvyšuje se ale kapilarizace

Přiměřený posilovací program může obnovit jak svalovou tkáň, tak i svalovou sílu i těm nejstarším lidem

(Shephard, 1997, Barry & Carson, 2004)



KOSTI, KLOUBY, ŠLACHY

Vliv pravidelného cvičení



Působení síly stimuluje tvorbu kosti (zvýšení kostní hmoty)



Zesílení kloubních ligament a úponových šlach

Vhodné aerobní tance, chůze, jogging, vystupování na schody

u postmenopauzálních žen zvyšují minerální hustotu lumbálních spin o 4 – 6% za 8 – 9 měsíců cvičení (Chow et al., 1997)

Málo účinné (starší muži) nebo neúčinné (starší ženy) plavání (Orwoll et al. 1999)

U 59letých mužů silový trénink za 16 týdnů zvýšil svalovou sílu o 45% a hustotu femuru o 3,8% a lumbálního obratle o 2,0% (Menkes et al., 1993)



Pravidelná **chůze** zlepšuje flexi a extenzi v kolenním kloubu (Duncan et al., 1993)

Různé programy pohybové aktivity a speciální programy na rozsah pohybu zvyšují flexibilitu i u osob vyššího staršího věku (Thompson & Osness, 2004)



Kardiovaskulární systém

- ▶ zvýšení systolického objemu, maximální minutový objem
- ▶ pokles srdeční frekvence a TK v klidu a při submaximálním zatížení
- ▶ zvýšení kontraktility myokardu
- ▶ zvětšení koronární rezervy = zvětšení průsvitu koronárních tepen, zvětšení hustoty kapilár v srdečním svalu
- ▶ zvýšení ejekční frakce, nárůst MTR
- ▶ zlepšení žilního návratu

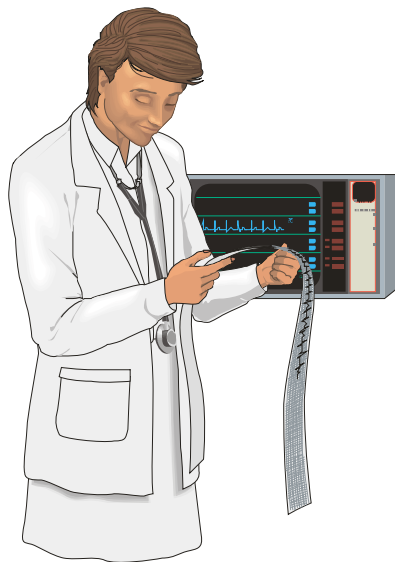
Vliv pravidelného cvičení



u seniorů **mírně snižuje** SF_{klid} a neovlivňuje SF_{max}

u seniorů **neovlivňuje** významně koronární průtok

zvýšuje se aerobní kapacita a ortostatická tolerance



zlepšení efektivity práce srdce



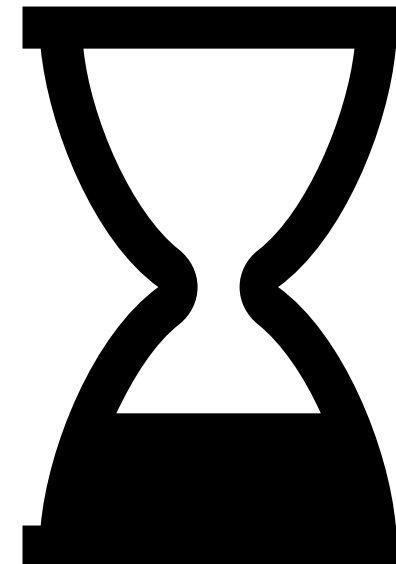
Nižší SR při stejné zátěžové intenzitě

Ekonomizace srdeční práce

Zvyšuje se kapilární perfúze

Sinusová klidová bradykardie

Sportovní srdce (u geneticky
disponovaného jedince



Adaptace na dlouhodobé zatížení – VO2max

Vliv
genetiky
Zákon
iniciálních
hodnot



Lidé se sedavým způsobem života + onemocnění srdce

trénink

VO2 max
↑ O 50%



Zdravé osoby

trénink

VO2 max
↑ O 10-15%



Trénovaní sportovci

trénink

VO2 max
↑ O 1-3%

Neurohumorální systém

Vliv pravidelného cvičení



Pravidelné cvičení **zvyšuje aktivitu** obou větví **ANS**,
aktivita vagu se zvyšuje víc,
upravuje se vegetativní dysbalance



- **stimulace růstového hormonu** (úprava diurnálního rytmu) – zvýšení aerobní kapacity a síly, zesílení osteoporotických kostí, zvyšuje lipolýzu a glukoneogenezi. Produkce s věkem klesá (PA tento vliv omezuje)- **větší vliv anaerobní trénink**
- **snížení produkce katecholaminů** v klidu i při zátěži (odezva oběhového systému – pokles SF, ale vliv na metabolismus – zvýšená lipolýza)
- **zvýšená produkce ACTH** (lipolýza, šetření G)

Adaptační změny v CNS – až v posledních letech zkoumáno.

Zvyšuje se zapojení **většího počtu motorických vláken** při kontrakci – přesná regulace práce antagonistů (předchází metabolickým změnám ve svalech)

Zlepšuje se **funkce analyzátorů** (oko, polohocit)

Zvýšené uvolňování nervových mediátorů, zvýšená aktivita acetylcholinesterázy

Adaptace CNS rychlejší než metabolická adaptace svalových vláken

Neurohumorální systém

- ▶▶▶ **intenzivní vytrvalostní trénink** - pokles produkce **pohlavních hormonů** (jen 60 – 80% oproti sedavému způsobu života)
- ▶▶▶ **silový a odporový trénink** produkci **testosteronu** zvyšuje
- ▶▶▶ pravidelný trénink vede ke koordinované odpovědi **hypofýzo-tyroidálních** hormonů (**zvýšení bazálního metabolismu**)
- ▶▶▶ Zvýšená produkce **endorfinů** – analgetický, euforický účinek
- ▶▶▶ zvýšená produkce **endokanabinoidů** - podílí se na **regulaci metabolismu** lipidů, cukrů a proteinů, pomáhají **zprostředkovat emoce**, upevňovat paměť a koordinovat pohyb, působí vazodilatačně, bronchodilatační
- ▶▶▶ **Adipocytární hormony** : **snižuje se** hladina leptinu a **zvyšuje** hladina adiponektinu

IMUNITNÍ SYSTÉM - teoretické předpoklady

Vliv pravidelného cvičení



Tvorba imunosupresivních látek

Stimulace imunitního systému

Nedostatek pohybu stejně jako **nadměrné zatížení** by mohly mít negativní vliv na imunitní funkce (přechodné **snížení imunity** vlivem kortizolu u špičkových sportovců vytrvalců)

PA střední intenzity v chladu zvyšuje imunitu

Při PA rekreačního charakteru je výskyt imunosuprese velmi málo pravděpodobný

Psychologické adaptace

**Vliv pravidelného
cvičení**



Zvýšení sebeúcty a hrdosti



Snížená psychická tenze a deprese



Zlepšení nálady

- Zvyšuje u zdravých osob pocit fyzické a psychické pohody
- Snižuje anxieta, deprese
- Zlepšuje kvalitu spánku a redukuje ospalost během dne
- U seniorů ochrana kognitivních funkcí (zlepšení pozornosti, zlepšení mentálních funkcí)



Vliv PA v dětském věku



- Do 3 let života končí **hyperplazie svalových vláken a myokardu, alveolů**
- **Osteoporóza** u seniorů závisí na příjmu Ca a PA v dětství - nutná ale i odporová cvičení v tomto věku
- Vliv na **BMI**
- 3-6 let– nová **motorická spojení** (nejvýraznější vývoj NS)
- Aerobní trénink v dětství prevence ICHS – vliv na pružnost arterií (funkci endotelu, tloušťku intimi a medie)

Na pohyb lze vypěstovat závislost: rozhodující období 1-3 a 6-8 let