

---

# **POHYB ČLOVĚK A ZDRAVÍ**

**(OPTIMÁLNÍ POHYBOVÝ REŽIM, PŘETÍŽENÍ, CIVILIZAČNÍ NEMOCI)**

**MUDr.Martin Komzák, Ph.D.**

# POŠKOZENÍ TĚLNÍCH SYSTÉMŮ VLIVEM SPORTU

---

*Pozitivní vliv*



*Negativní vliv*

# PŘÍZNIVÉ ÚČINKY POHYBU

---

- × **Celkový vliv na organizmus**
- × Kognitivní funkce mozku (kyslík, krev, glu,...)
- × Rovnováha autonomního nervového systému, neuroendokrinních funkcí (GIT, KVS, plíce...)

# PŘÍZNIVÉ ÚČINKY POHYBU

---

- × **Zlepšení funkce:**
- × **svalů** (síla, vytrvalost)
- × šlach a vazů (pružnost, pevnost)
- × kloubů (stabilita, rozsah pohybu)
- × **srdce a cév** (systolický a minutový výdej, pružnost, transportní kapacita pro O<sub>2</sub>)
- × **plic a průdušek** (ventilace)



# PŘÍZNIVÉ ÚČINKY POHYBU

---

- × **Zlepšení funkce:**
- × energetického metabolismu v periferních tkáních (svaly, mozek, ...)
- × vodného metabolismu
- × minerálního metabolismu
- × termoregulace
- × **imunity**
- × **krevní tlak**
- × **psychika**

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

- × Kost
- × Sval
- × Vazivo
- × Chrupavka

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

## × Kost

- × Statická zátěž stimuluje mezenchymové buňky k tvorbě osteoklastů, osteoblastů a osteocytů
- × Optimální pro remodelaci kosti je však dynamická zátěž se statickou složkou (ukládání minerálních solí v instersticiu)
- × V růstu je pohyb důležitý k **mineralizaci kosti** (nedostatek ovlivní směr růstu kosti, architektoniku kosti)



# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

## × Kost

- × **Osteoporóza** = metabolické kostní onemocnění charakterizované snížením kostní hmoty a deteriorací mikroarchitektoniky kostní tkáně, která má za následek zvýšenou fragilitu kostí a z toho plynoucí riziko zlomeniny
- × Absence PA = až 1,5g vápníku ztráta za týden z kostí;
- × 2-5% celkové kostní hmoty za rok po 50.roku věku



- 
- × Prevence: dostatečná a pravidelná aktivita **PŘED** pubertou!!!
  - × Vytrvalostní aktivity v kombinaci s odporovým tréninkem zvýší kostní hmotu až o 40%
  - × Cvičení vleže demineralizaci nezastaví!!!

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

## × Sval

Vytrvalostní aktivity (více jak 20min):

- hypertrofie červených svalových vláken
- zvětšení objemu mitochondrií
- zvětšení plochy membrány mitochondrií
- zvýšení aktivity oxidačních enzymů
- větší kapilarita svaloviny
- větší zásoby glykogenu, TAG
- větší množství myoglobinu

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

## × Sval

### Silové aktivity:

- hypertrofie bílých vláken se zvětšením plochy průřezu
- zvětšení průřezové plochy myofilament (=rozmnožení kontraktálních bílkovin)
- větší zásoby makroergních fosfátů
- větší množství glykogenu
- schopnost zapojit větší množství svalových jednotek (vlivy mimosvalové jako CNS Emoce, motorická koordinace, motivace,...)



# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

---

## × Sval

### Rychlostní aktivity:

- **Spíše neuromuskulární interakce**
- zvětšení koordinace synergistů a antagonistů
- větší spřažení mezi můstky aktinu-myozinu
- rychlejší časový průběh můstkových skoků
- důležitá je složka i převodu síly svalu na kost (muskuloskeletální junkce)
- elasticita vazů a šlach (vyšší elasticita = menší rychlost pohybu)
- vzdálenost mezi úponu svalu od osy pohybu (rameno páky)

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

---

## × Sval

### Obratnostní aktivity:

- koordinace centrálních a periferních řídicích mechanismů
- souhra agonistů, antagonistů
- orientace v čase a prostoru, udržování rovnováhy, rytmu  
(větší elasticita = menší rychlost pohybu)
- vzdálenost mezi úponu svalu od osy pohybu (rameno páky)

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

## × Vazivo

- elastická složka pohybu
- Golgiho tělíska informující o ev. přetížení
- adaptace je značně omezená (limitující faktor výkonu)
- omezená je regenerační schopnost (výživa difuzí, ne hyperperfuzí; tvorba abnormální muchopolysacharidů, ukládání vápníku, změny v obsahu vody,...)



# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

---

## × Vazivo

- × fibroblasty tvořící kolagen se mohou měnit na osteocyty (mikrotraumata, stárnutí = snížení elasticity)
- × studie nevyvracejí tezi odolnosti proti ruptuře při tréninku, mechanismus však není znám
- × trénink vede i ke zvýšení tahové odolnosti
- × nepřiměřená pohybová aktivita vede k opotřebení
- × absence pohybové aktivity vede ke snížení pružnosti a pevnosti v důsledku přesunu iontů i přestavby vláken

# POZITIVNÍ VLIV SPORTU NA POHYBOVÝ APARÁT

- × **Chrupavka**
- × absence cév a nervů
- × zásobena ze sousedních tkání a nitrokloubního moku tlakem
- × při nepřiměřeném zatížení se mění buňky v bazálních částech chrupavky (artróza)

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × **Nedostatek pohybu = HYPOKINEZE**
- × součást sedavého životního stylu
- × projevuje se ve všech tělesných systémech, nejen v pohybovém aparátu!!!



# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × Důsledky HYPOKINEZE
- × **CIVILIZAČNÍ NEMOCI**

# CIVILIZAČNÍ NEMOCI

---

- × **Civilizační choroby – nemoci vzniklé v důsledku hypokineze, psychického stresu a změnách životního prostředí**
- × **diabetes mellitus (cukrovka)**
- × **kardiovaskulární onemocnění (ateroskleróza, HT, arytmie)**
- × **obezita**
- × poruchy imunity (rakovina, zánětlivá revmatická onemocnění)
- × předčasné porody a potraty
- × deprese, poruchy spánku, neuróza,...
- × chronický únavový syndrom
- × Alzheimerova a Parkinsonova choroba

- 
- × **Rizikové faktory civilizačních chorob**
  - × Mezi ovlivnitelné příčiny vzniku civilizačních chorob patří především nezdravý způsob **stravování**. Nejde jenom o to, co jíme, ale také jakým způsobem.



---

## × **Nevhodná strava**

- × tučná jídla
- × přeslazená jídla
- × přepálená jídla
- × přesolená jídla
- × příliš mnoho živočišných tuků

## × **Způsob stravování**

- × nepravidelné stravování
- × příliš velké porce

# PREVENCE

---

- ✘ Pravidelná pohybová aktivita je zdravá!
- ✘ Jednotlivé cvičení je spojeno s akutním zatížením kardiovaskulárního systému – s větším rizikem akutních komplikací
- ✘ Komplexní ovlivnění rizikového profilu zlepšuje pacientům prognózu

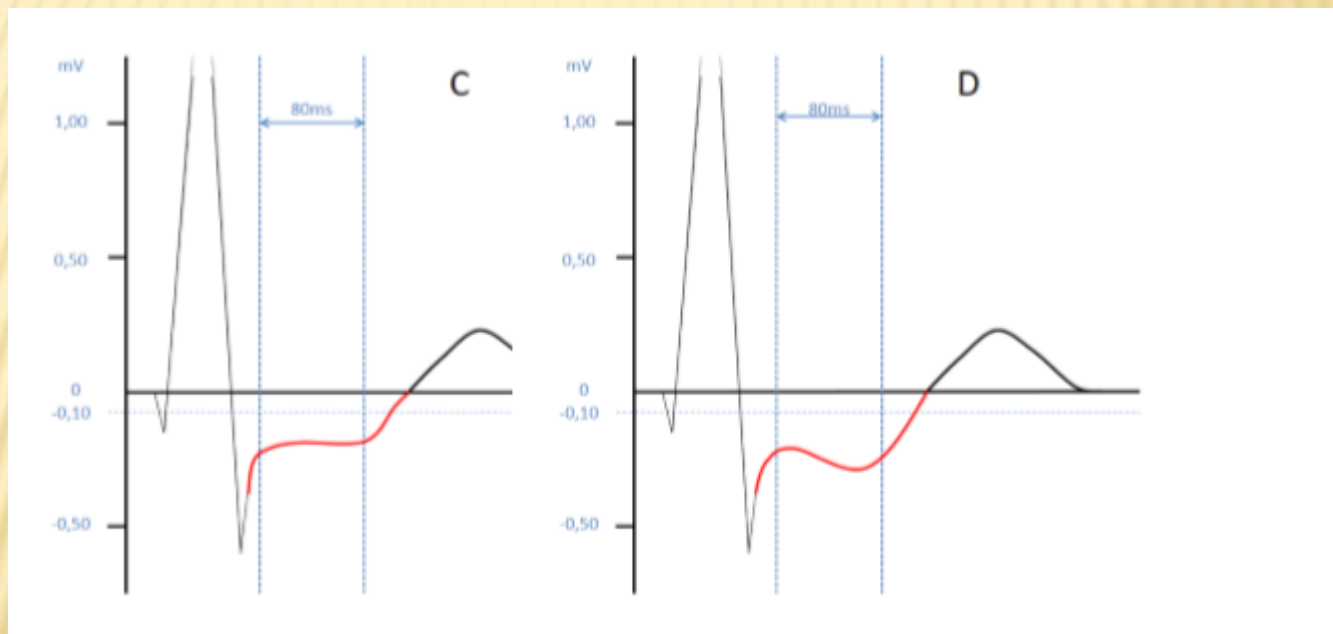
# ZÁTĚŽOVÉ VYŠETŘENÍ - CÍLE

---

- × Diagnostika ICHS
- × Zjištění maximální transportní kapacity pro O<sub>2</sub> – VO<sub>2</sub>peak
- × Preskripce pohybové aktivity



# POZITIVNÍ TEST



# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Hypotrofie svalů**

= úbytek objemu svalové tkáně

× **Sarkopenie**

= úbytek množství svalové tkáně (senioři?)

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × Důsledky HYPOKINEZE

- × **Svalová dysbalance**

= nerovnováha svalové soustavy (přetížení, zkrácení, oslabení jednotlivých skupin svaloviny)



# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Oslabené svaly**

= jejich nedostatečné zapojení do činnosti vede k jejich omezení (tzv.fázické svaly – svaly pro pohyby končetin: „fixátoři“ lopatek, hýžd'ové svaly,atd.)

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × Důsledky HYPOKINEZE

- × **Zkrácené svaly**

= nejčastěji flexory kolena (hamstringy),  
kyčle, prsní svaly, ...

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Zkrácené svaly**

= „horní zkřížený syndrom“ = zkrácení v oblasti ramenního pletence (oslabené fixátory lopatek, zkrácené prsní svaly)

= „dolní zkřížený syndrom“ = zkrácení v oblasti kyčelního pletence (oslabené hýžd'ové svaly a břišní svaly, zkrácení ohýbačů kyčle)



# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Porucha statiky a dynamiky  
páteře**

= důsledek výše uvedeného

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

---

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Desadaptace**

= důsledek přerušení dostatečné pohybové aktivity

= funkční a morfologické změny člověka jako výraz snížené odolnosti vůči zevním podnětům

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

---

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Desadaptace –  
neuroendokrinní**

= dojde ke zvýšení sekrece A i NA  
(podrážděnost, unavenost), pokles  
sekrece endorfinů (snížení prahu bolesti,  
deprese), pokles parasimpatikotonie  
(zvýšená TF v klidu), snížená účinnost  
inzulínu,...



# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × Důsledky HYPOKINEZE

- × **Desadaptace – transportní systém**

= snížení kapacity transportního systému  
(snížení dechového objemu, zvýšení  
dech.frekvence, nižší příjem kyslíku, nižší  
sycení krve kyslíku, nižší stažlivost  
srdečního svalu)

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × Důsledky HYPOKINEZE

- × **Desadaptace – metabolismus**

= nižší kapacita, horší využití tuků jako zdroje energie, vyšší využití anaerobních zdrojů energie, ...

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

- × Důsledky HYPOKINEZE

- × **Desadaptace – pohybový systém**

= snížení svalové síly i stavby, oslabení struktury a odolnosti šlach, vazů, kostí, omezení pohybové výkonnosti



# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

---

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Detrénink**

= důsledek přerušení tréninku

= ztráta funkčních a morfologických změn,  
které se rozvinuly jako adaptace na  
fyzický trénink

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

---

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Detrénink**

- pokles výkonnosti
- pokles transportního systému pro O<sub>2</sub> (snížení objemu plazmy, zvýšení TF, zmenšení tep.objemu srdce, změna tloušťky stěny levé srdeční komory, pokles maximální ventilace,...)
- vyšší využití cukrů jako zdroj energie, menší využití tuků
- nižší citlivost inzulinových receptorů,...

# PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

---

× Důsledky HYPOKINEZE

× **Abstinenční syndrom**

= soubor zdravotně nepříznivých projevů psychického stavu a vegetativní nestability po náhlém přerušení intenzivního tréninku (nevolnost, pocení, slabost, palpitace, nechutenství, cefalgie, deprese, nespavost,...)

= delší trvání může vyústit v morfologické změny v pohybovém aparátu, funkci krve, metabolismu, ...



# OPTIMÁLNÍ POHYBOVÝ REŽIM

---

## × Kombinace:

- každodenní PA
- aerobní (vytrvalostní) cvičení
- silový trénink
- protahovací cviky
- dechová a psychorelaxační cvičení

# OPTIMÁLNÍ POHYBOVÝ REŽIM

---

## × Doporučení pohybu:

- Výběr vhodné pohybové aktivity (dle možností osobních, společenských, zevní prostředí)
- Individuální přiměřené dávkování (dle zdravotního stavu, úrovně zdatnosti)
- Postupné zatěžování (po odeznění únavy)
- Pravidelnost a soustavnost!!!

# OPTIMÁLNÍ POHYBOVÝ REŽIM

---

- × Doporučení pohybu:
  - Prevence úrazů
  - Správné oblečení (termoregulace)
  - Správná obuv
  - Výživové doplňky a nápoje (hydratace)



# OPTIMÁLNÍ POHYBOVÝ REŽIM

---

- × Ideální stav:
  - Kombinace **vytrvalostní aktivity** se silovým tréninkem doplněné o **protahovací a kompenzační cviky** alespoň **3-4x týdně** na intenzitě dle tepové rezervy, VO2 max či Borgovy škály únavy 20min (lépe **30-45minut**)

