

## Pohybový systém

### Pohybový systém

- Vazivové tkáně
- Chrupavka
- Kost
- Sval

### Svalová inervace

Inervace svalu je zajištěna několika druhy nervových vláken:

- Silná motorická vlákna typu alfa končí na nervosvalových ploténkách a vzruchy jimi vedené vedou ke stahu extrafuzálních vláken svalu
- Gama vlákna jsou zakončena u motorických plotének intrafuzálních vláken

### Příčně pruhožený sval

#### Reaktivní změny

= svalová kontrakce

- Při svalovém stahu dochází ke štěpení ATP pomocí myozinové ATPázy
- Pro excitaci kontrakce -uvolnění iontů vápníku ze sarkoplazmatického retikula k myofilamentům-Ca-aktomyozinový komplex (můstek), což je doprovázeno štěpením ATP na ADP
- V procesu relaxace svalu, tj. zániku můstků dochází naopak k reabsorpci vápníku pomocí  $\text{Ca}^{2+}$  - pumpy do sarkoplazmatického retikula, přičemž tento proces je podmíněn resyntézou ATP

### Biochemie svalové kontrakce

Z hlediska biochemie svalové kontrakce je energie potřebná k funkční činnosti kosterního svalu pro resyntézu ATP z ADP poskytována typy reakčních procesů:

- 1) tvorbou ATP ze 2 molekul ADP
- 2) tvorbou ATP z CP
- 3) tvorbou ATP při anaerobní glykolýze glycidů za vzniku kys. mléčné
- 4) tvorbou ATP v aerobním cyklu kys. Citronové, kdy konečnými produkty jsou voda a  $\text{CO}_2$

### Alaktátový neoxidativní způsob

$2 \text{ADP} \longrightarrow \text{ATP} + \text{AMP}$  .....myokinázová reakce

$\text{ATP} \longrightarrow \text{ADP} + \text{P} + \text{energie pro sval. stah}$

$\text{CP} + \text{ADP} \longrightarrow \text{C} + \text{ATP}$  .....Lohmanova reakce

### Laktátový neoxidativní způsob

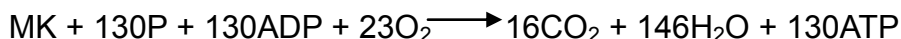
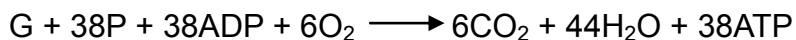
$\text{G} + 2\text{P} + 2\text{ADP} \longrightarrow 2 \text{ mol. kys. mléčné} + 2\text{ATP}$

G....glykogen

- metabolická acidóza
- hladina LA v krvi

## Oxidativní způsob

● nedochází k tvorbě laktátu



## Svalový metabolismus při zatížení

- Využívání zdrojů energie ve svalu je závislé na intenzitě a době trvání výkonu
- Při vysoce intenzivní pracovní činnosti jsou využívány především rychlé motorické jednotky s vysokým obsahem makroergních fosfátů (ATP a CP)
- Při submaximální práci vytrvalostního charakteru jsou do činnosti zapojovány převážně pomalé motorické jednotky

## Adaptační změny

Ve **svalech** trénovaných jedinců ( typ zatížení)

1. strukturální změny ( mitochondrie, hypertrofie, vaskularizace)
2. metabolická reakce při zatížení ( glykogen, enzymy,..)

## Kost

- Fyzické zatěžování organismu podporuje růst kostí
- Kost je po celou dobu života metabolicky aktivní (zvyšuje se obsah minerálních látek – Ca)
- Trénink zvyšuje (i snižuje) hmotnost kostí (vlivem působení parathormonu)
- Dlouhodobě neúměrně vysoká intenzita tréninkové zátěže produkuje pokles kostní denzity (osteoporózu)
- Úměrná intenzita produkuje vyšší denzitu diafýz

Poznámka: Intenzivní zatížení mladého rostoucího organismu však vede v některých případech snad vlivem androgenů z nadledvinek k omezení růstu dlouhých kostí do délky předčasnou osifikací chrupavčitých růstových zón mezi hlavicemi a tělem kostí. Kostí jsou potom širší a kratší

## Šlachy, vazy, klouby

- Zvyšuje se obsah kolagenu a aktivita enzymů
- Pojivová tkáň je dosti adaptivní
- Zatížení mění pozitivně tj. posiluje kosti, šlachy i vazy