



# MASARYKOVA UNIVERZITA

## Vytrvalostní disciplíny

MUDr. Kateřina Kapounková



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace studijního oboru Regenerace a výživa  
ve sportu (CZ.107/2.2.00/15.0209)



# Sporty řazené k vytrvalostním disciplínám

## ■ Vytrvalostní běhy

5 km ( 12 min), 10 km ( 26 min), maraton( 2 hod)

## ■ Sportovní chůze

## ■ Běžecké lyžování

■ Inline bruslení / dlouhé tratě :  
10,15,20,30,50 km, maraton/

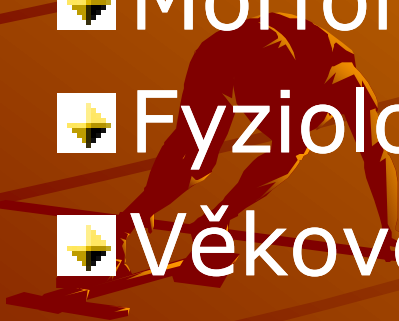
■ Plavání / 800 m a výše /

■ Rychlobruslení ( 10 km)

■ Triatlon ( 1,5 km plavání, 40 km kolo, 10 km běh )

# Charakteristika vytrvalostních disciplín

- Funkční a metabolická charakteristika
- Adaptace na zatížení
- Morfofunkční charakteristika
- Fyziologické zásady tréninku
- Věkové, sexuální aspekty
- Zdravotní aspekty



# Funkční a metabolická charakteristika

- ▣ Jak dlouho ( s. min, hodiny)  
kontinuálně , intervalově
- ▣ Jak intenzivně ( nízká, střední  
submaximální maximální)
- ▣ Jakým způsobem : cyklický,  
acyklický



# Funkční a metabolická charakteristika

- Pohybová aktivita trvající delší dobu / 20 – 30 min /
- Čím je časový úsek delší, tím je intenzita nižší
- Aktivní činnost velkých svalových skupin
- Dynamické, cyklické činnosti, kontinuální

# Metabolické krytí, zdroj energie

ATP, CP

Glykogen

Tuky, bílkoviny

ATP, CP systém

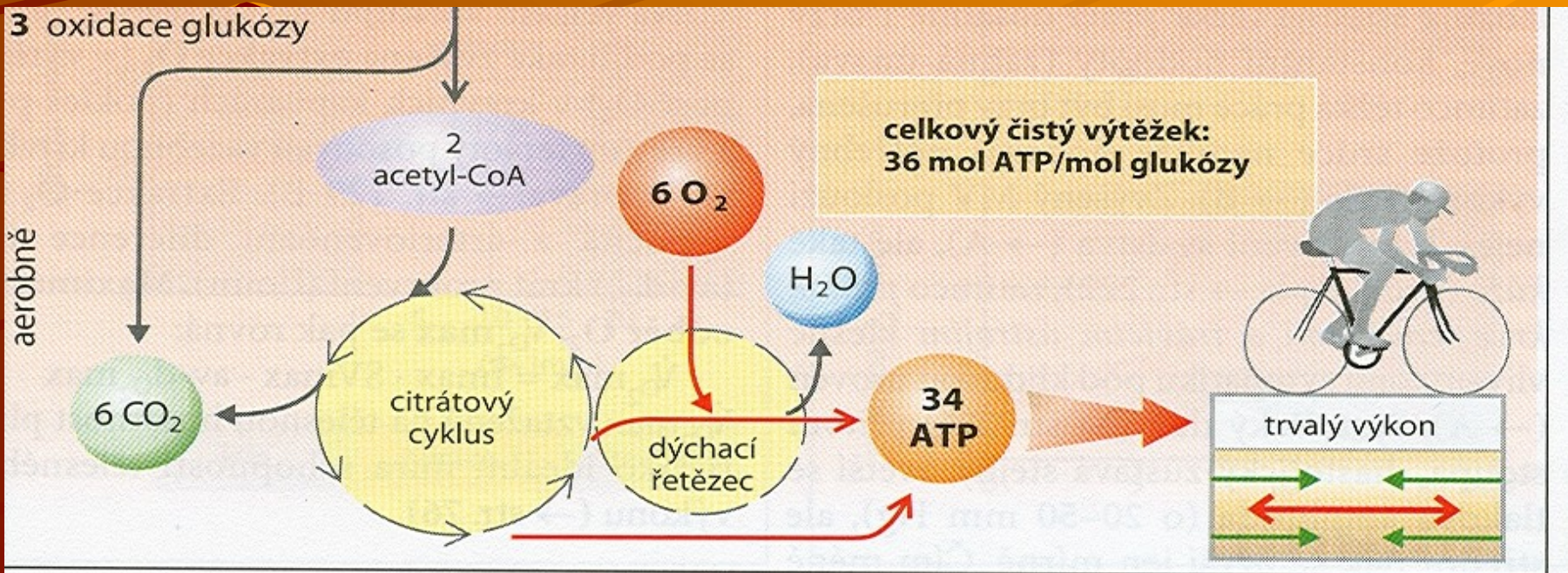
Anaerobní glykolýza

Oxidativní fosforylace

# Funkční a metabolická charakteristika

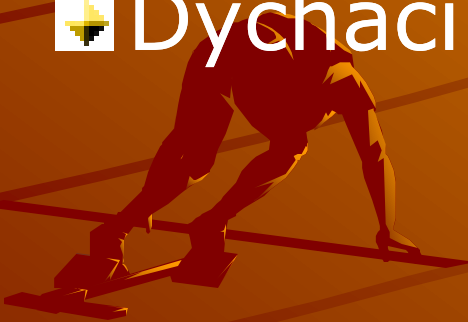
## Oxidativní způsob

☑ nedochází k tvorbě laktátu ( jen minimálně )



# Reaktivní změny

- Krevní elementy
- Krevní plazma
- Kardiovaskulární systém
- Dýchací systém





# Reaktivní změny

- **Erytrocyty**: nevýrazné změny / změna koncentrace krevní plazmy /- relativní změna
- **Leukocyty**-pracovní leukocytóza / 12 – 20 000 /- slezina, lymfatické uzliny, kostní dřeň/ metabolity kyselé povahy zvednou leu jako u infekce /

vyčerpávající výkony- vysoké hodnoty, ale i pokles-  
leukopenie / infekce /

Za několik hodin k normálu -znovuobnovení imunity po vyčerpávajících výkonech 3. – 4. den

- **Trombocyty** – beze změn

# Krevní plazma

- Pozátěžová hyperglykemie
- Hypoglykemie
  - hlad, svalová slabost, snížení výkonu / vyčerpání zásob glykogenu za 1,5 hod /upraví se do 30 min až 2 hod

- **Laktát**

střední int. - La 3 – 7 mmol/l

nízká intenzita - La do 3 mmol/l

Cyklistika: 2 – mmol/l

Běh na lyžích: až 14 mmol/l

upraví se do 30 min až 2 hod

- **Tuky** -stoupají / vyplavování ze zásobáren /

Doplnění tukových zásob / triacylg. /

3 – 5. den

# Krevní oběh

## Systolický objem

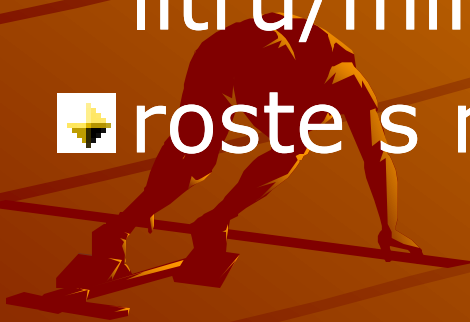
- klidové hodnoty **60-80 ml**
- při výkonu zvýšení na **120-150 ml**, nejdřív rychlý nárůst, pak zpomalení a ustálení, max. hodnoty při TF 110-120
- závisí na rozměrech, kontraktilitě myokardu, plnění srdce a periferním odporu

## Minutový objem srdeční

▣ klidové hodnoty kolem 5 litrů/min

▣ při výkonu zvýšení na 25-35 litrů/min

▣ roste s minutovou spotřebou kyslíku



## Dechová frekvence

- lehká práce 20-30/min, těžká 30-40/min, velmi těžká 40-60/min
- u zátěže cyklického charakteru může být vázána na pohyb

## Dechový objem

- Se zvyšuje

## Vitální kapacita

■ je statický parametr, ovlivnitelný předchozí zátěží: při mírné (rozdýchání) se může ↑

**fáze úvodní** = ↑ DF a ventilace před výkonem

mechanismus: emoce (více u osob netrénovaných) a podmíněné reflexy (převládají u trénovaných osob)

startovní a předstartovní stavy

**fáze průvodní** = při vlastním výkonu roste DF a ventilace nejdřív rychle (fáze iniciální), → zpomalení, → při déletrvající zátěži (více než 40-60s) se může projevit mrtvý bod

## Mrtvý bod

- subjektivní příznaky = nouze o dech, svalová slabost, bolesti ve svalech, tíha a tuhnutí svalů
- objektivní příznaky = pokles výkonu, ↓ koordinace, narušená ekonomika dýchání, tzn. ↓ DO a ventilace, ale ↑ DF, ↑ TF, ↑ TK;
- příčina = nedostatečná sladěnost systémů při přechodu neoxidativního metabolismu na oxidativní

## Druhý dech

- jestliže se pokračuje dále, pak příznaky mrtvého bodu mizí, → druhý dech, tzn. ↑ DO, ↓ DF, ↓ TF, ↓ TK
- rovnovážný stav po 2-3 min méně intenzivní a po 5-6 min intenzivnější práce

**fáze následná** = návrat ventilačních parametrů k výchozím hodnotám, zpočátku rychleji, postupně pomalejší





# Adaptace

▣ Zásoby

▣ Enzymy

▣ Kumulace bílkovin



# Adaptační změny

- Zásoby glykogenu o 100%
- aktivita enzymů dýchacího řetězce
- zvýšená aktivita lipázy
- zvýšení počtu mitochondrií
- vaskularizace svalů



# Adaptační změny- krev

## Erytrocyty

- hypoxický trénink- zvýšené množství při snížení parciálního tlaku  $O_2$ , 2300 m 4 týdny – zlepšení výkonnosti / vytrvalost /, po 8 týdnech mizí

## Leukocyty

- beze změn

## Trombocyty

- beze změn

# Adaptační změny-krevní oběh

1. strukturální změny
2. funkční změny

## Strukturální změny :

### srdce

- fyziologická hypertrofie a dilatace
- hypertrofie **excentrická** = zvětšení komor + ↑ tloušťka stěn

### cévy

- množství kapilár ve svalech = **vaskularizace**

## **Funkční změny :**

klidová TF = sportovní bradykardie / pod 60 tepů /

■ extrémní hodnoty 30-35 tepů/min

↑ klidového systolického objemu na 80-100 ml / o 50 ml vyšší než u netrénovaného / při zátěži až 150-200 ml

↑ max. minutový objem až 35 l/min/ o 10 l vyšší než u netrénovaného /



▣ SRDEČNÍ FREKVENCE



▣ SYSTOLICKÝ OBJEM

↑ 100-120 ml

▣ SRDEČNÍ VÝDEJ



▣ KONTRAKTILITA



# Adaptační změny-dýchací systém

- ▣ lepší mechanika dýchání
- ▣ lepší plicní difuze
- ▣ ↓ DF
- ▣ ↑ max. dechového objemu (3-5 l)
- ▣ ↑ VC ♂ 5-8 l, ♀ 3.5-4.5 l
- ▣ rychlejší nástup setrvalého stavu při vyšší intenzitě / 150 – 200W /
- ▣ minimální až nulové projevy mrtvého bodu

# Adaptační změny – metabolická adaptace

- Snížení celkového cholesterolu  
cholesterol HDL stoupá  
LDL klesá
- Snížení sekrece inzulinu a zvýšení citlivosti jeho receptorů
- Rychlejší utilizace tuků / vyšší aktivita lipázy /



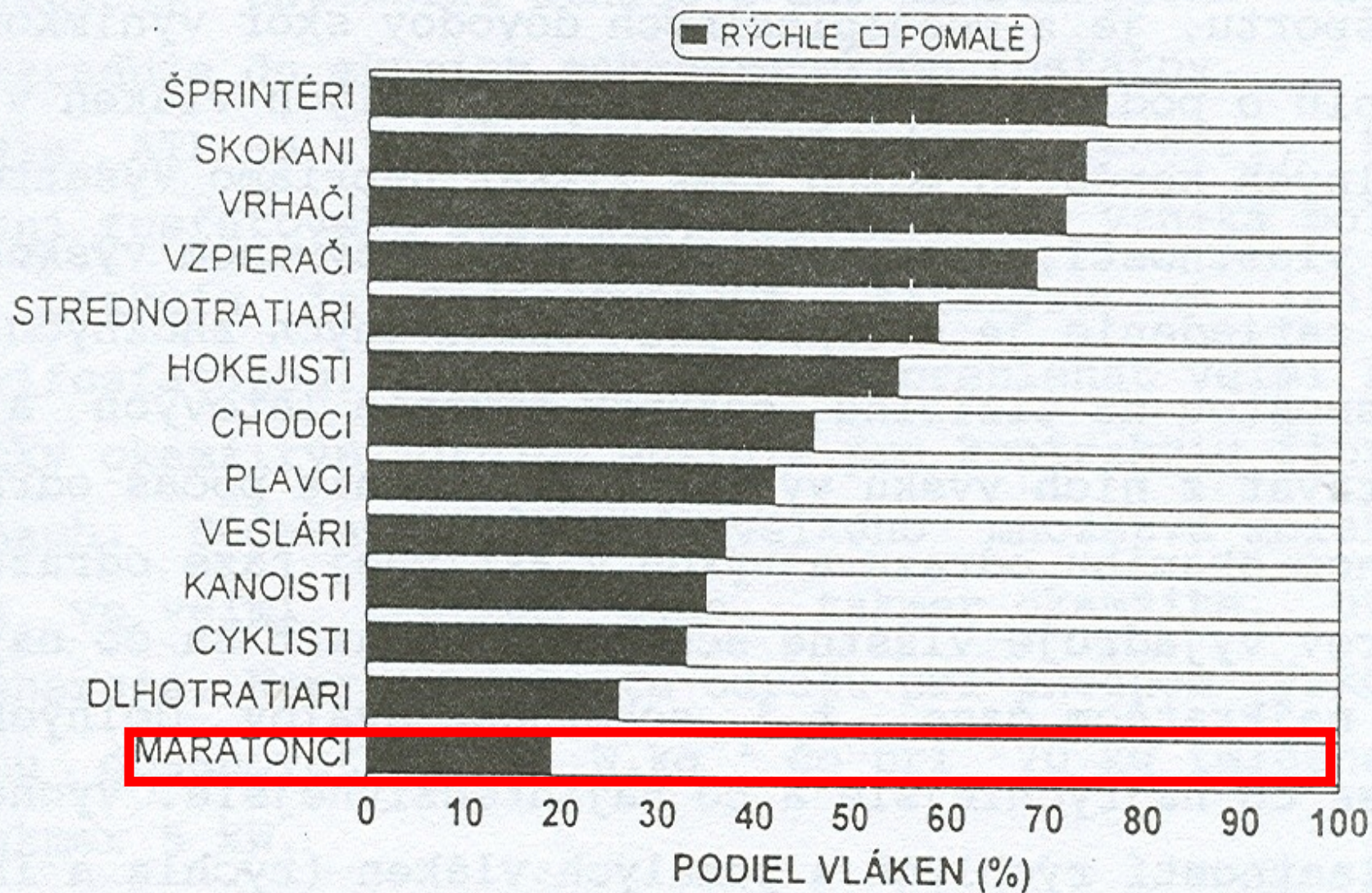
# Morfologická stavba

- Endomorfní složka
- mezomorfní složka
- ektomorfní složka



# Morfofunkční charakteristika

- Střední štíhlé postavy s nízkou tělesnou hmotností a nízkým % tuku / **vytrvalci** /
- Středně vysoká postava s poměrně dlouhými končetinami, málo % tuku, menší muskulatura / **chodci** /
- Hypertrofie svalů DKK, štíhlá postava, nízká hmotnost / ektomorfní mezomorf / **silniční cyklistika**
- Různý somatotyp/ rozdíl mezi nimi až 30 kg / – **běžecké lyžování**
- **Plavání** / vyšší podíl tuku /



Obr. 2.9. Priemerný podiel rýchlych a pomalých vlákien u športovcov rôznych špecializácií

# Fyziologické zásady tréninku

Parametry zatížení:

- objem tréninku
- intenzita tréninku
- četnost tréninku
- metody tréninku



# Objem tréninku

- Optimální individuální objem zatížení ve vrcholovém sportu odpovídá přibližně 1500 hod tréninku za rok/ z toho je až 1000 hod speciální přípravy /



# Intenzita tréninku

- Trénink různých vytrvalostních schopností probíhá v odlišných tréninkových pásmech
- Trénink řízen podle rychlosti / kontrola zatížení podle SF a laktátu /
- Tréninkovým principem je trénink v rychlosti optimální pro dané sportovní odvětví

# Četnost tréninků

- Má velký vliv na rozvoj pohybových schopností
- Další podnět, pokud se sportovec vypořádal s únavou



# Tréninkové metody

- Kontinuální trénink- zatížení bez přerušení
- Intervalový trénink – střídání krátkých fází zatížení a odpočinku/ částečná regenerace /
- Opakovaný trénink- střídání intenzivních / krátkých / zatížení a dlouhého odpočinku
- Fartlek- různé metody a formy zatížení
- Závodní metoda- jednorázové zatížení typické pro závodní disciplínu



# Věkové a sexuální aspekty

- Ženy 60 – 85% výkonnosti mužů / kromě vytrvalostního plavání /
- Děti rozvoj až od 10 let
- Pohybová schopnost , která se dá rozvíjet až do stáří



# Zdravotní aspekty

Specifická poranění a chronická poškození pro jednotlivé disciplíny:


■ **Běžci:** opakované záněty v okolí šlach / Achilovka /, svalové křeče, hypoglykemie, otlaky

■ **Chodci :** zvýšené zatěžování páteře, kyčle / degenerativní onemocnění /, varixy DKK, otlaky

■ **Cyklistika**- hrudní kyfóza, omezené dýchání, varixy DKK, poruchy inervace HKK

■ **Lyžování**- omrzliny, zánět Achillovky, klasika - přetěžování bederní páteře bruslení- kyčle, kolenní kloub, svalové dysbalance

■ **Plavání**/ dálkové / - dráždění vestibulárního aparátu – kinetóza Styl prsa- kolenní vazy a menisky



■ **Rychlobruslení**- dlouhodobé držení trupu v předklonu- svalové dysbalance/ bolesti páteře /, řada rychlobruslařek má sekundární amenorheu

■ **Triatlon**- hypoglykemie, kolapsové stavy, přetížení pohybového aparátu, přetížení srdce, přetížení ledvin, přepětí, schvácení