



MASARYKOVA UNIVERZITA

# Antropomotorika

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

7. Pohybové schopnosti - vytrvalostní a obratnostní  
CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

# Pohybové schopnosti - vytrvalostní a obratnostní

## Osnova prezentace

- **Pohybové schopnosti**
- **Vytrvalostní schopnosti**
- **Obratnostní schopnosti**

# Vytrvalostní schopnost

☒ Je schopnost provádět motorické činnosti aniž by poklesla jejich intenzita (intenzita je dána pohybovým úkolem).

☒ **Energetické krytí:**

- 1) Kreatinfosfátový systém (ATP - CP): zásoba na 2-20 kontrakcí
- 2) Anaerobní glykolýza (LA - systém): tvorba ATP a laktátu
- 3) Aerobní glykolýza (O<sub>2</sub> systém): tvorba ATP, CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O

☒ **Energetické zásoby:**

- 1) ATP (fosfagen): 20 - 30 kJ
- 2) Glykogen: 6000 - 7500 kJ ( $R = \text{CO}_2/\text{O}_2 = 0,9$ )
- 3) Tuky: 200 000 kJ (200 MJ) ( $R = 0,7$ )
- 4) Bílkoviny: ( $R=0,8$ )

# Struktura vytrvalostních schopností

## 1) Podle množství zapojení svalů:

- ☒ lokální vytrvalostní schopnost (1/3 sv.hmoty)
- ☒ globální vytrvalostní schopnost (2/3 sv. hmoty)

## 2) Podle doby trvání:

- ☒ rychlostní VS: 0-20 s (ATP - CP systém)
- ☒ krátkodobá VS: 20 s - 2 min (LA systém)
- ☒ střednědobá VS: 2 - 10 min (O<sub>2</sub> systém)
- ☒ dlouhodobá VS:
  - I 10 - 35 min (glykogen)
  - II 35 - 90 min (glykogen + tuky)
  - III 90 - 6 hod (tuky)
  - IV nad 6 hod (bílkoviny)

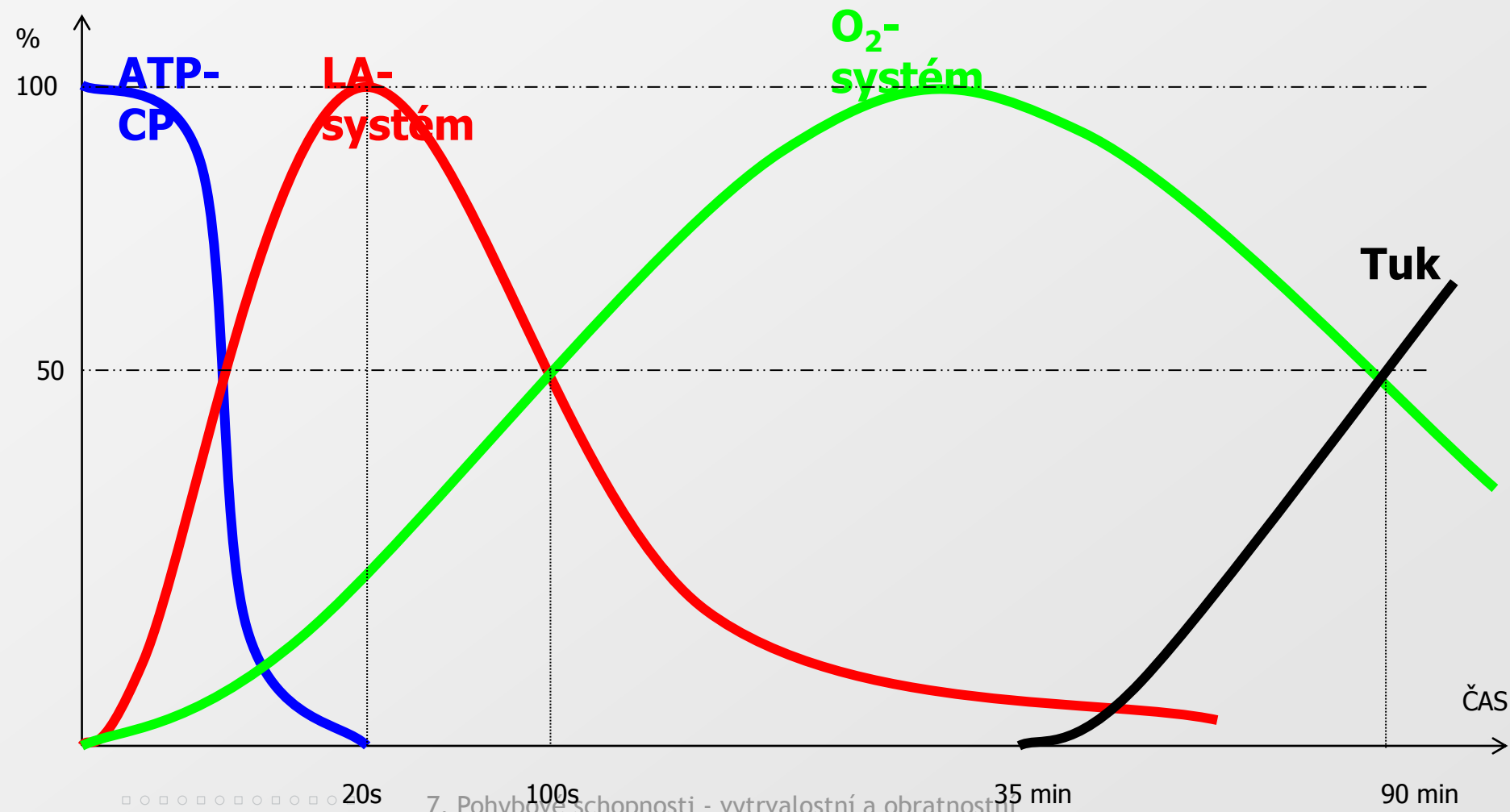
## 3) Podle vnějšího projevu:

- ☒ statická vytrvalostní schopnost (výdrž ve shybu)
- ☒ dynamická vytrvalostní schopnost (sedy-lehy, běh)

## 4) Podle podílu ostatních schopností:

- ☒ obecná vytrvalost (aerobní kapacita, aerobní výkon)
- ☒ speciální vytrvalost (herní, plavecká, běžecká, atd.)

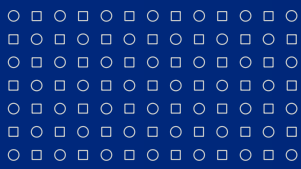
# Podíl jednotlivých energetických systémů



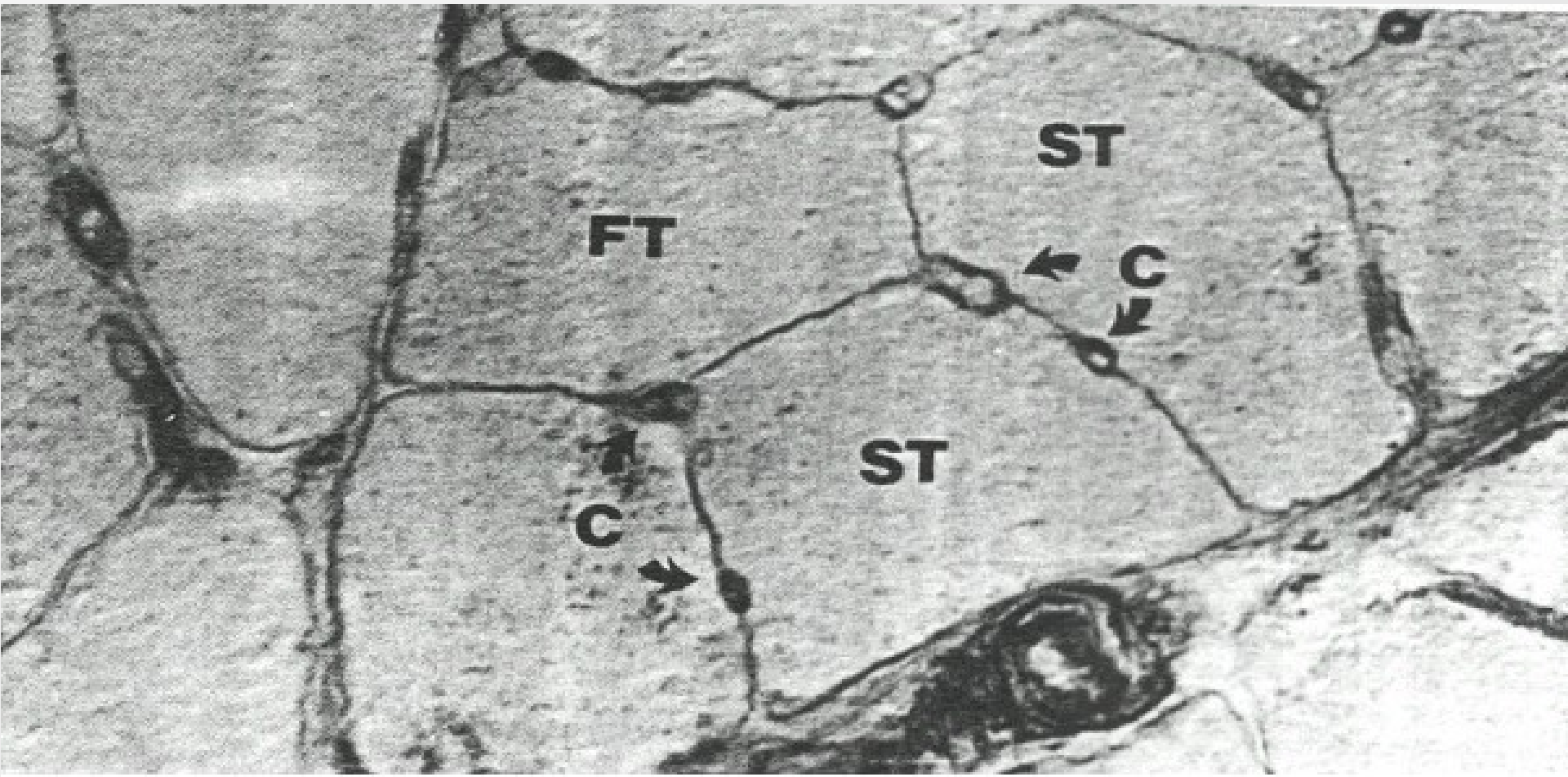
## Biologická podmíněnost vytrvalosti

Jde o plynulé dodávání kyslíku a energetických zdrojů svalovým buňkám a současný odvod zplodin látkové výměny.

- 1) **Dědičnost:** poměr rychlých a pomalých svalových vláken.
- 2) **Kardiopulmonární soustava:** její činnost je dobře ovlivnitelná tréninkem a jedná se především o ovlivnění:
  - a) dýchacího systému: příjem kyslíku do organismu závisí na minutové ventilaci (dechový objem x dechová frekvence) a využití kyslíku ze vzduchu.
  - b) oběhového systému: příjem kyslíku do svalových buněk závisí na minutovém objemu srdečním (srdeční objem x srdeční frekvence)
  - c) cévním zásobením ve svalů: počtu kapilár obklopujícím svalové vlákno



Obr. Mikroskopický pohled na průřez svalové hmoty (Musculus gastrocnemius) u elitní maratónské běžkyně. Všimněte si kapilár jež obklopují každé svalové vlákno a které zajišťují výměnu kyslíku a energetických zdrojů. Průměrný počet kapilár na  $1000 \mu\text{m}^2$  svalového průřezu je u netrénovaného člověka 0,84, u průměrně trénovaného 0,94 a u vytrvalostně trénovaného 1,25.



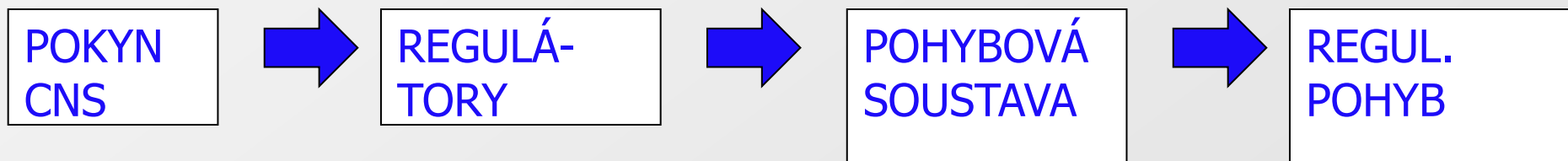
## Diagnostika vytrvalostních schopností

- V laboratorních podmínkách využíváme standardizované zátěžové testy vycházející z předpokladu, že čím jsou menší funkční změny při stejné zátěži tím je TO vytrvalejší. Většinou se jedná o stupňovité zatížení s měřením funkční odezvy organismu. Pro aerobní vytrvalost se nejčastěji využívají testy W170 a VO<sub>2</sub>max. Pro anaerobní vytrvalost pak test
- V terénních podmínkách využíváme výkonové testy, které mají podobu dlouhodobého cyklického zatížení. U většiny těchto testů byla prokázána korelační závislost s aerobním výkonem zjištěným laboratorně. Nejčastěji jsou využívány Cooperův běh na 12 minut, vytrvalostní člunkový běh, či terénní step test, který vychází z Harwardského step testu.



## Obratnostní schopnost

- Je to schopnost přiblížit vlastní průběh pohybu modelovému (ideálnímu) tvaru. Tedy schopnost řešit prostorovou a časovou strukturu pohybu.
- Rozhodující vliv mají: analyzátoři, regulátory a vlastnosti pohybové soustavy



# Analyzátory

☒ **Analyzátory I.druhu:** jsme schopni rozlišovat v CNS a pomáhají nám při rozhodování a řízení pohybové činnosti

- a) **zrakový analyzátor:**
  - zraková ostrost (statická, pohybová)
  - prostorové vidění (hloubkové vidění): fyzická zátěž narušuje odhad zejména vertikálního pohybu
- b) **sluchový analyzátor:** podmiňuje kvalitu transportu zpětné vazby
- c) **vestibulární analyzátor:** zachycuje polohu hlavy v prostoru
- d) **kinestetický analyzátor:** rozlišování silových, prostorových a časových parametrů pohybu
- e) **somatosenzorický analyzátor:** tlakový, dotykový, tepelný senzor v kůži
- f) **časový analyzátor:** rozlišovací schopnost CNS je rozhodující pro správné načasování pohybu

☒ **Analyzátory II.druhu:** mají vyšší rozlišovací schopnost, ale nejsme schopni je využívat CNS. Pracují na principu servomechanismu, kdy pomocí předních a zadních kořenů míšních upravují svalový tonus během jednotlivých pohybů.

- a) **svalová vřeténka**
- b) **Golgiho šlachová tělíska**
- c) **Ruffiniho tělíska v kolenním kloubu**
- d) **Pacciniho tělíska v kloubních vazech**

## Regulátory

- a) **Kinesteticko-diferenciační schopnost:** schopnost vnímání a rozlišování polohy a pohybu vlastního těla, či jednotlivých segmentů.
- b) **Rovnováhová schopnost:** schopnost udržet tělo stabilně v nestabilní poloze. Rozdělujeme na statickou a dynamickou rovnováhu. Statická je charakteristická polohou těžiště nad místem opory (např. stojka, váha předklonmo, atd.). U dynamické rovnováhy se těžiště vychyluje mimo místo opory, avšak pomocí většinou odstředivé síly se nad místo opory opět vrací (např. sjezdové lyžování, silniční motocykly, atd.).
- c) **Rytmická schopnost:** schopnost rytmické realizace pohybu.
- d) **Orientační schopnost:** schopnost prostorového řešení pohybového úkolu. Rozhoduje přesné a rychlé zachycení všech dostupných informací a rychlost rozhodování.
- e) **Další schopnosti:**
  - anticipace: předvídání pohybu soupeře či vývoje hry
  - docilita: schopnost rychle a přesně se učit novým dovednostem

## Vlastnosti pohybové soustavy

- Kloubní pohyblivost: některé pohyby nelze provést bez dostatečné míry kloubní pohyblivosti, avšak příliš velký kloubní rozsah může později působit nepříjemné zdravotní problémy.
- Svalová síla je rozhodující pro některé cviky například ve sportovní gymnastice. Opět však přehnaná silová vybavenost je většinou kontraproduktivní.
- Pro dané sporty je tedy vhodná optimální síla a také optimální kloubní pohyblivost.

## Diagnostika obratnostních schopností

Skok na přesnost

Skok vzad

Pohyby prstů

Kutálení tří míčů

Vyhazování a kutálení v leže

Asynchronní práce paží

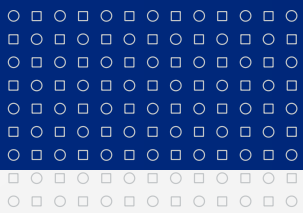
Test nerytmického bubnování

Test orientačních schopností

Iowa brace test

## Důležité pojmy při rozvoji kloubní pohyblivosti

- ❖ **Silové schopnosti agonistů:** uplatňují se u aktivní pohyblivosti, kde zabezpečují dosažení krajní polohy.
- ❖ **Svalový tonus:** agonisté a antagonisté jsou ovládáni tzv. gama inervací, která zabezpečuje zvýšení tonusu agonistů a snížení tonusu antagonistů. Při rozvoji kloubní pohyblivosti by měl být sval maximálně uvolněný tzn. gama aktivita co možná nejmenší. Proto je vhodné mezi protahováním provádět uvolňovací cvičení v podobě protřepávání a vyklepávání.
- ❖ **Napídací reflex:** vzniká při náhlém pohybu natahujícím sval, svalová vřeténka vyvolávají určitou reflexní kontrakci natahovaného svalu (antagonista) a zároveň dochází ke zmírnění aktivity v agonistech ⇒ při rozvoji používat především tahová cvičení aby nedocházelo k napídacímu reflexu.
- ❖ **Ochranný útlum:** vzniká při mohutné kontrakci u agonistů (impuls vychází ze šlachových tělísek a vede k ochabnutí napínaného svalu - obrana před přetržením šlachy) ⇒ toho se využívá především u postizometrických metod, kdy je sval po kontrakci ještě určitou dobu ochablý. Další možností snížení svalového napětí je výdech, kdy po výdechu dochází ke snížení svalového tonusu. Při pomalém protahování svalů způsobuje pohled vzhůru zvýšení svalového tonusu a pohled dolů jeho snížení.



# Diagnostika kloubní pohyblivosti

Goniometrické systémy,



# Děkuji za pozornost.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ