

KONDIČNÍ TRENÉR
Fyziologie sportu 1/12
Cíle a fyziologické principy tréninku

Jan Novotný
2017

ZÁKLADNÍ POJMY

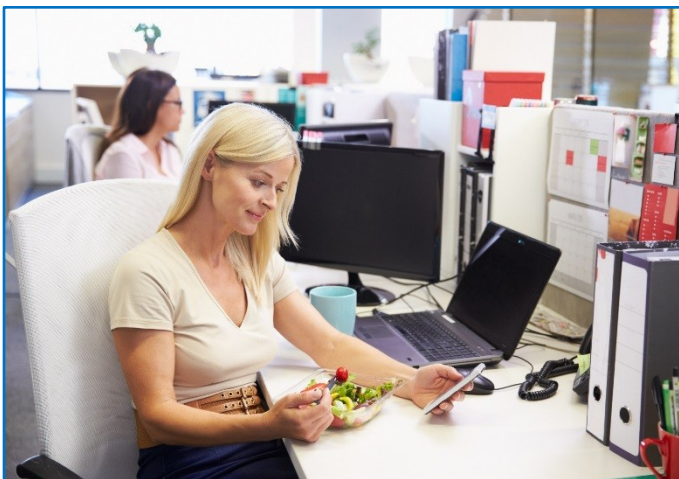
- Fyziologie a patofyziologie
- Lékařství (medicína)
- Tělesná zdatnost
- Tělesná kondice
- Kondiční trénink
- Reakce a adaptace na (fyzickou) zátěž
- Pohybový (sportovní) výkon
- Pohybová (sportovní) výkonnost
- Motorické schopnosti

HLAVNÍ CÍLE KONDIČNÍHO TRÉNINKU

zlepšit nebo udržet kondiční motorické schopnosti

REKREAČNÍ (NE)SPORTOVEC (nesoutěžní)

- **dobře zvládat běžné denní činnosti**
- práce (sedavá), bydlení, rodina
- zábava, cestování
- **dobře se cítit, být spokojen**



SPORTOVEC

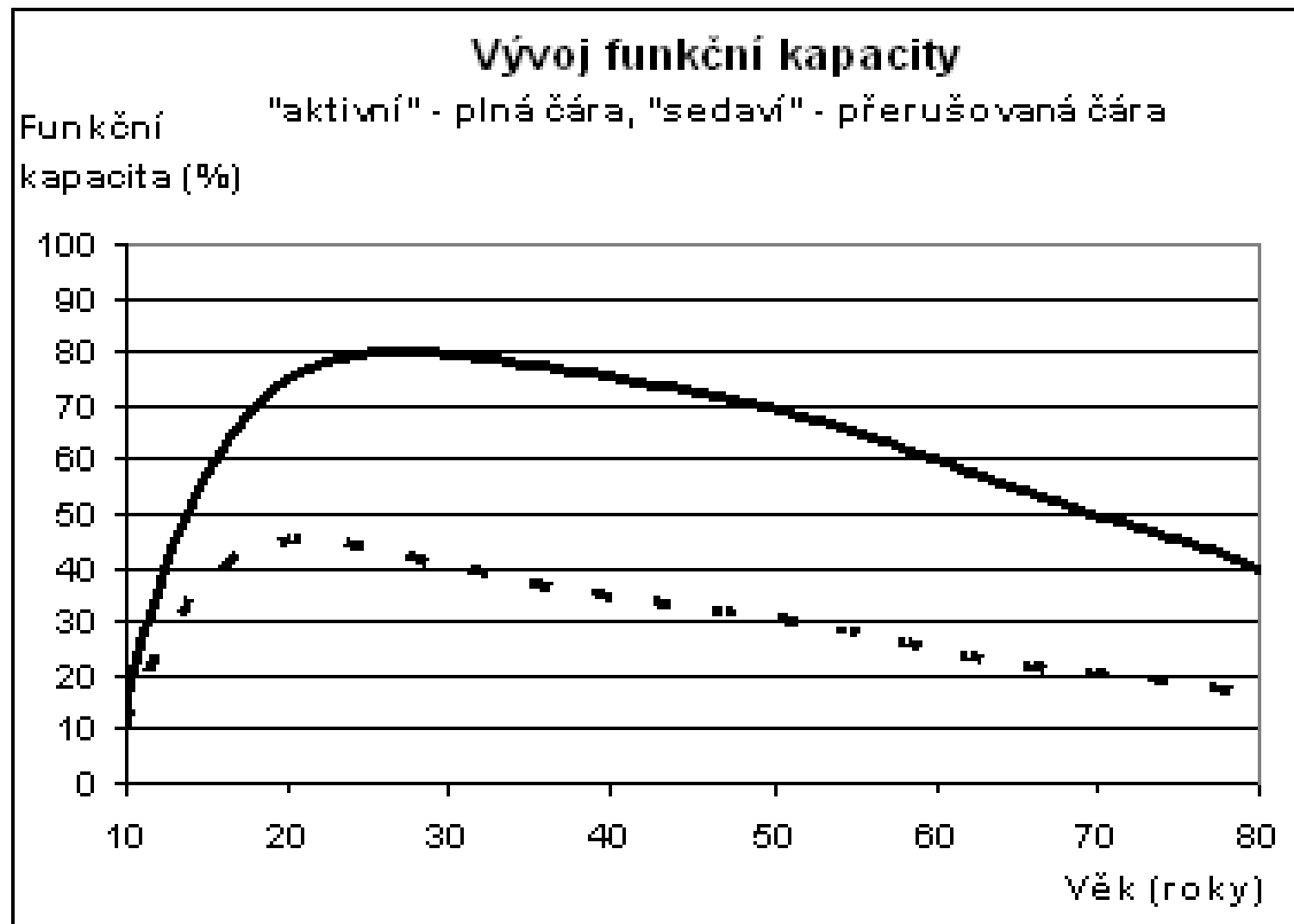
(soutěžní/výkonnostní)

- dobře zvládat speciální trénink
- zlepšit sportovní výkonnost
- **úspěch ve sportovní soutěži**
- **být spokojen (profi: uživit se)**



Nízká úroveň aerobní kapacity osob se sedavým způsobem života

(Jackson et al., 1999)

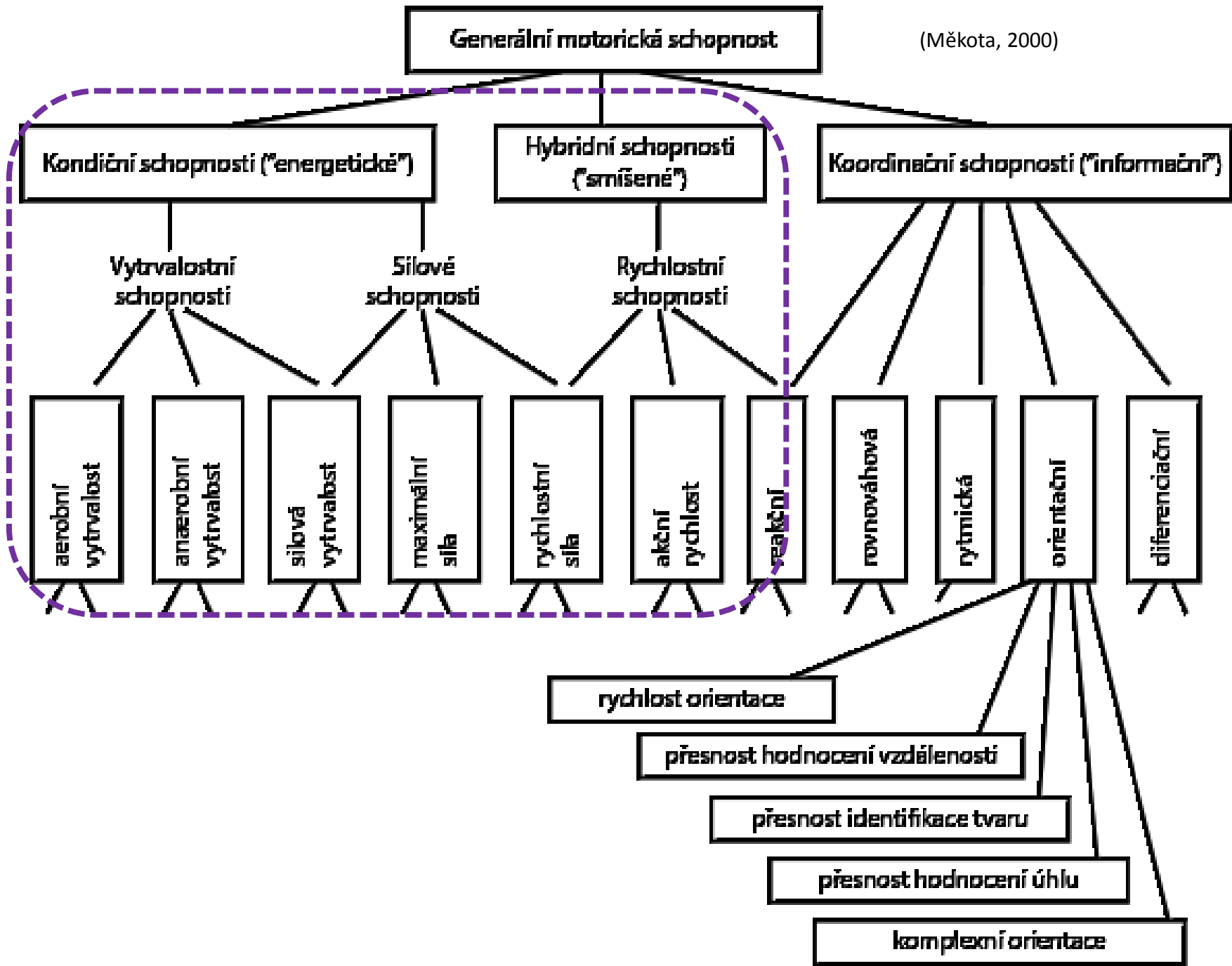


BEZPROSTŘEDNÍ CÍLE KONDIČNÍHO TRÉNINKU

zlepšit kondiční schopnosti

- sílu (trup, končetiny)
- vytrvalost
- rychlost
- ohravnost

(Měkota, 2000)



ENERGETICKÝ METABOLISMUS

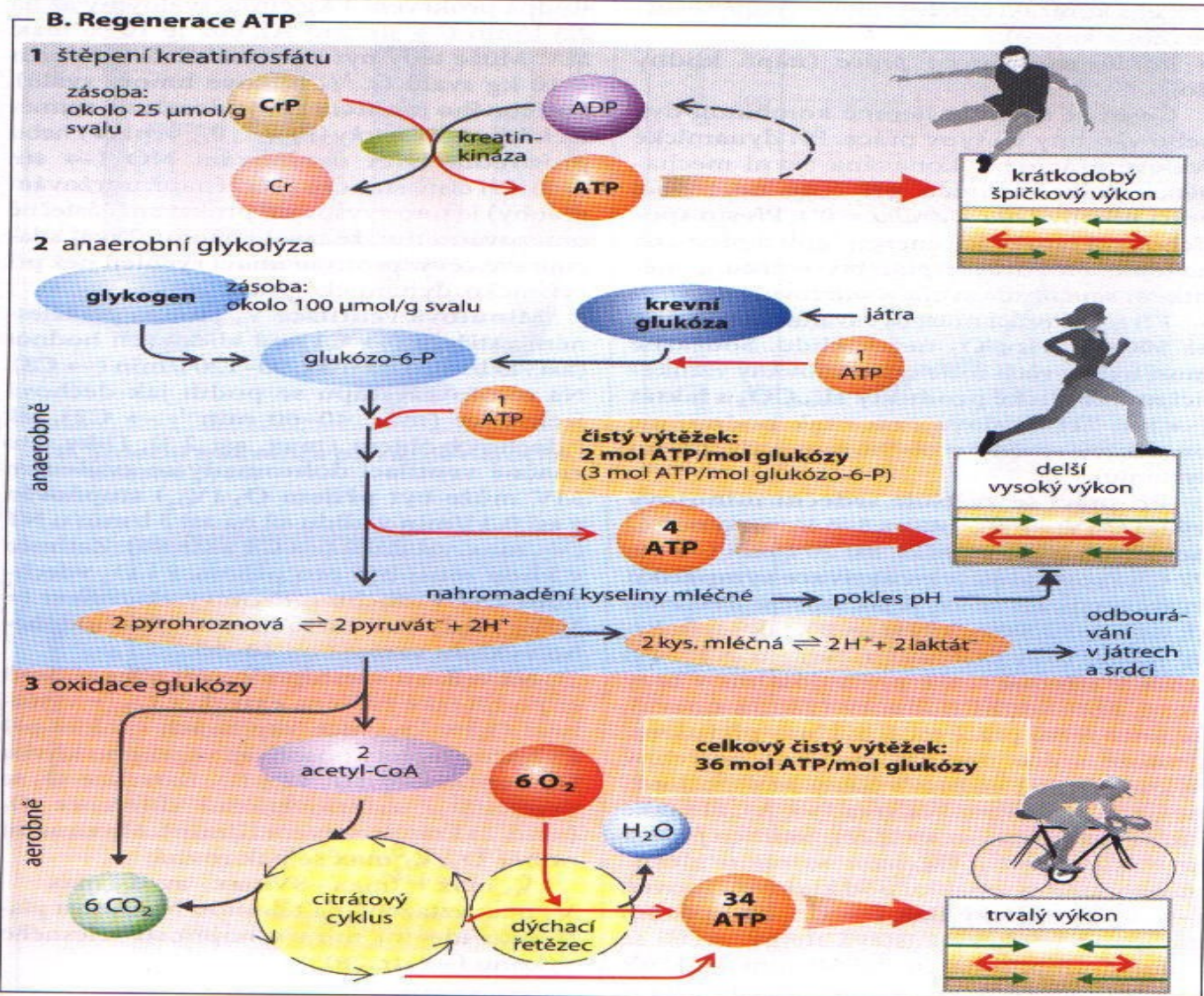
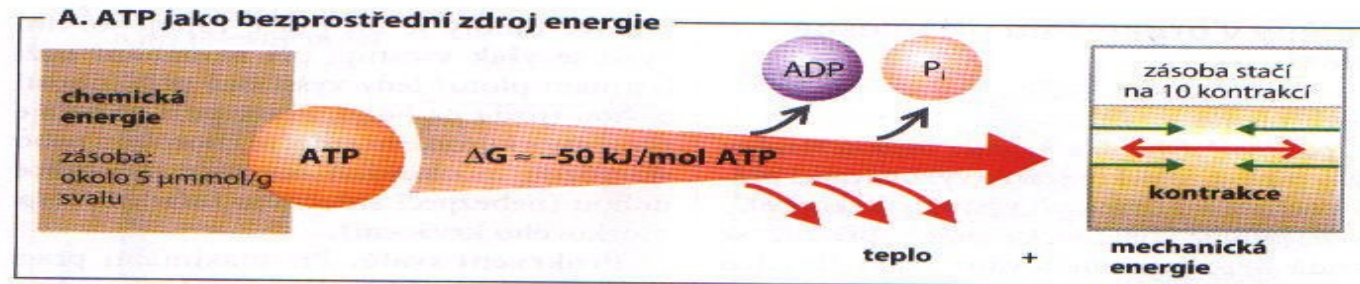
Adaptace svalových vláken na tréninkové zatížení

(Powers & Howley 2007)

- Vytrvalostní trénink → **zvýšení enzymatické oxidativní kapacity** vláken (+prokrvení).
- Silový trénink → **hypertrofie** vláken (akumulace zdrojů energie).
- Vytrvalostní i odporový trénink → **snížení poměru vláken Rychlá / Pomalá**.
 - Odporový trénink → mírné snížení poměru vláken IIx / IIa.
 - Vytrvalostní trénink → zvýšení podílu vláken I / IIx (Postupná přeměna: IIx → IIa → I).

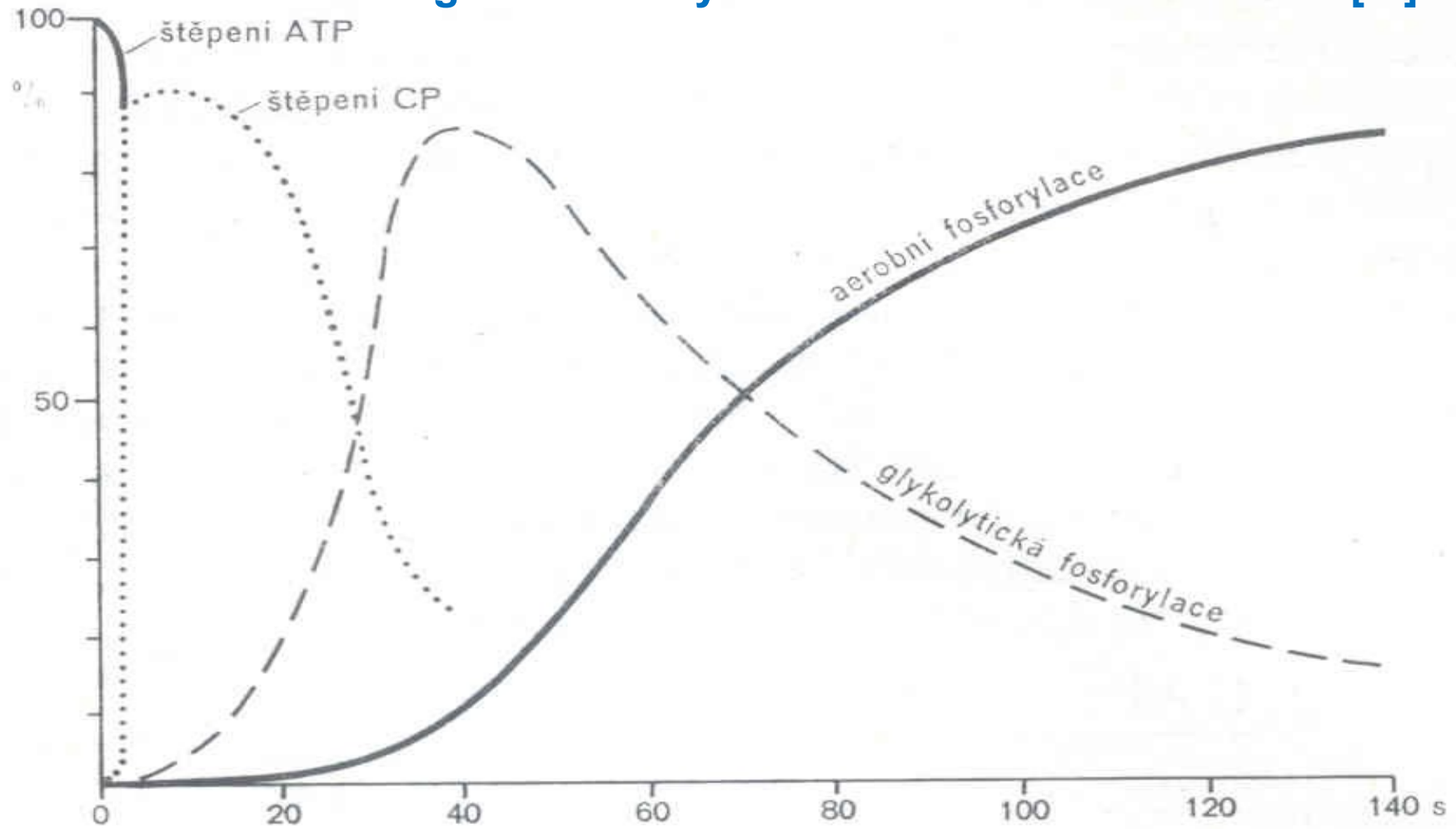
ENERGIE PRO SVALOVOU PRÁCI - POHYB

(Silbernagl, Despopoulos, 2004)



podíl energie

Podíl energetického krytí v závislosti na trvání zátěže [%]



čas	10s	30s	60s	2m	4m	10m	30m	60m	120m
ANA %	90	80	70	50	35	15	5	2	1
AE %	10	20	30	50	65	85	95	98	99

(Placheta et al., 2001)

Podíl energetických systémů (%)

(Fox & Mathews 1974)

	<i>ATP-CP</i>	<i>Glykolýza</i>	<i>Aerobní</i>
<i>100/200 m</i>	98	2	-
<i>400 m</i>	40	55	5
<i>800 m</i>	10	60	30
<i>1500 m</i>	5	35	60
<i>5000 m</i>	2	28	70
<i>Maraton</i>	-	2	98

TRÉNINK (Powers & Howley 2007)

- ❑ Trénink vedoucí ke zlepšení aerobní schopnosti (*VO₂max, posun ANP*)
 - *Intervalový trénink (více účinný)*
 - *Vysoká intenzita - kontinuální zátěž (více účinný)*
 - *Nízká intenzita – dlouhodobá zátěž s pomalejším pohybem (méně účinný)*
- ❖ *Genetická dispozice VO₂max: 40-66%. Intenzivní trénink může u netrénovaného zvýšit VO₂max o 40%.*
- ❑ Trénink vedoucí ke zlepšení anaerobní schopnosti
 - *ATP-CP systému*
 - *Glykolytického systému*
- ❑ Trénink ke zlepšení svalové síly
 - *Progresivní odporový trénink...*
- ❑ Trénink ke zlepšení ohebnosti (*flexibility*)
- ❑ Doladění před závodem (*Tapering*)

Cíl tréninku

(Powers & Howley 2007)

❖ Zlepšit kapacitu energetických systémů

- ❑ **Aerobní (oxidativní fosforylace):** Aerobní využití
 - Glukózy (Karbohydráty)
 - Kyseliny mléčné, Lipidů (Volné mastné kyseliny a Triacylglycerol)
 - Proteinů (Aminokyselin)
- ❑ **Glykolýza:** Anaerobní využití Glukózy
- ❑ **ATP-PC:** Anaerobní využití Adenosintrifosfátu a Kreatinfosfátu

TRÉNINK

Aerobní trénink intervalový

(McArdle, Katch, Katch, 2007, Powers & Howley 2007)

- Opakování **pracovních zátěží** (rychlý běh) a lehkých **odpočinkových zátěží** (chůze).
- **Výhoda** proti kontinuálnímu tréninku: Více vysokointenzivní zátěže v krátkém čase.

Stanovení intervalového tréninku:

- **Intenzita** pracovního intervalu: 80-100%HRmax
- **Časy** pracovních intervalů: Alespoň 60-90-120 sec (ke zlepšení aerobní kapacity).
- **Intenzita a časy** odpočinkových intervalů:
 - Velmi nízká intenzita (klus - chůze)
 - Čas delší než čas pracovního intervalu (pokles HR na 120/min ke konci odpočinkového intervalu).
- **Poměr časů** pracovních a odpočinkových intervalů: Postupně od 1:3 (u méně trénovaných) přes 1:2 až 1:1 (u více trénovaných)
- **Počet intervalů** v 1 sérii – podle adaptace - schopností a reakce.
- **Počet sérií** v 1 intervalovém tréninku – podle stavu sportovce.

<i>Délka úseku</i>	<i>Časy pracovních intervalů běžeckého tréninku</i>
800 m	o 3-4 sec pomaleji než je průměr na 400 m z běhu na 1600 m

(Fox & Mathews 1974)

TRÉNINK

Aerobní trénink s kontinuální zátěží s vysokou intenzitou

(McArdle, Katch, Katch, 2007, Powers & Howley 2007)

Intenzita:

- *80-90% VO₂max, Na úrovni nebo těsně nad úrovní „Laktátového prahu“ - (2.)LT, (2.)VT.*
- *90% HRmax, 95%HRR (100%: HRmax-HRrest)*

Čas trvání:

- *25-50 min (dle úrovně zdatnosti sportovce).*

TRÉNINK

Aerobní trénink s kontinuální zátěží s nízkou intenzitou

- dlouhodobý s pomalejším pohybem na delší vzdálenost (LSD)

(McArdle, Katch, Katch, 2007, Powers & Howley 2007)

- Je méně efektivní na zvýšení VO₂max než krátkodobá vysokointenzivní zátěž (viz dále).
- **Intenzita:** 60-80% VO₂max, 70% HRmax (kolem LT1?, AEP?)
- **Trvání:** nad 60 min (1,5 h denně má stejný efekt jako 3 h denně)

TRÉNINK

Aerobní trénink – Fartlek (švédsky – hra s rychlostí) (McArdle, Katch, Katch, 2007)

- ***Střídání vyšší a nižší rychlosti a intenzity v kopcovitém terénu v přírodě.***
- Řídí se pocitem. Není přesně nastavena intenzita, trvání různých intervalů.
- Spíše jako příjemná změna při jinak nezáživném přesně plánovaném tréninku. Součástí prevence přetrénování.
- Spíše využíván rekreačními běžci.

TRÉNINK

Trénink ke zlepšení Glykolytického systému (anaerobní)

(McArdle, Katch, Katch, 2007, Powers & Howley 2007)

- **Intervalový trénink s opakovanými vysokointenzivními zátěžemi.**
- Po tréninku je potřeba doplnit vyčerpané zásoby glykogenu (nápoj, strava, lehčí trénink).
- **Čas pracovního intervalu:** 20-60 sec.
- **Čas odpočinkového intervalu:** 3-5 min.

<i>Délka úseku</i>	<i>Časy pracovních intervalů běžeckého tréninku</i>
400 m	o 1-4 sec rychleji než je průměr na 400 m z běhu na 1600 m

(Fox & Mathews 1974)

TRÉNINK

Trénink ke zlepšení ATP-CP systému (anaerobní)

(McArdle, Katch, Katch, 2007, Powers & Howley 2007)

- **Intervalový trénink s opakovanými krátkými maximálně intenzivními zátěžemi.**
- (nízká produkce L_a – rychlá regenerace)
- Zatížit svaly, které se používají i v soutěži.
- **Čas pracovního intervalu: 5-10 sec**
- **Čas odpočinkového intervalu: 30-60 sec (dle zdatnosti atleta).**
- **Počet intervalů a opakování dle zdatnosti atleta.**

<i>Délky úseků</i>	<i>Časy pracovních intervalů běžeckého tréninku</i>
200 m	o 5 sec pomaleji než je nejlepší výkon
100 m	o 3 sec pomaleji než nejlepší výkon
50 m	o 1,5 sec pomaleji než je nejlepší výkon

(Fox & Mathews 1974)

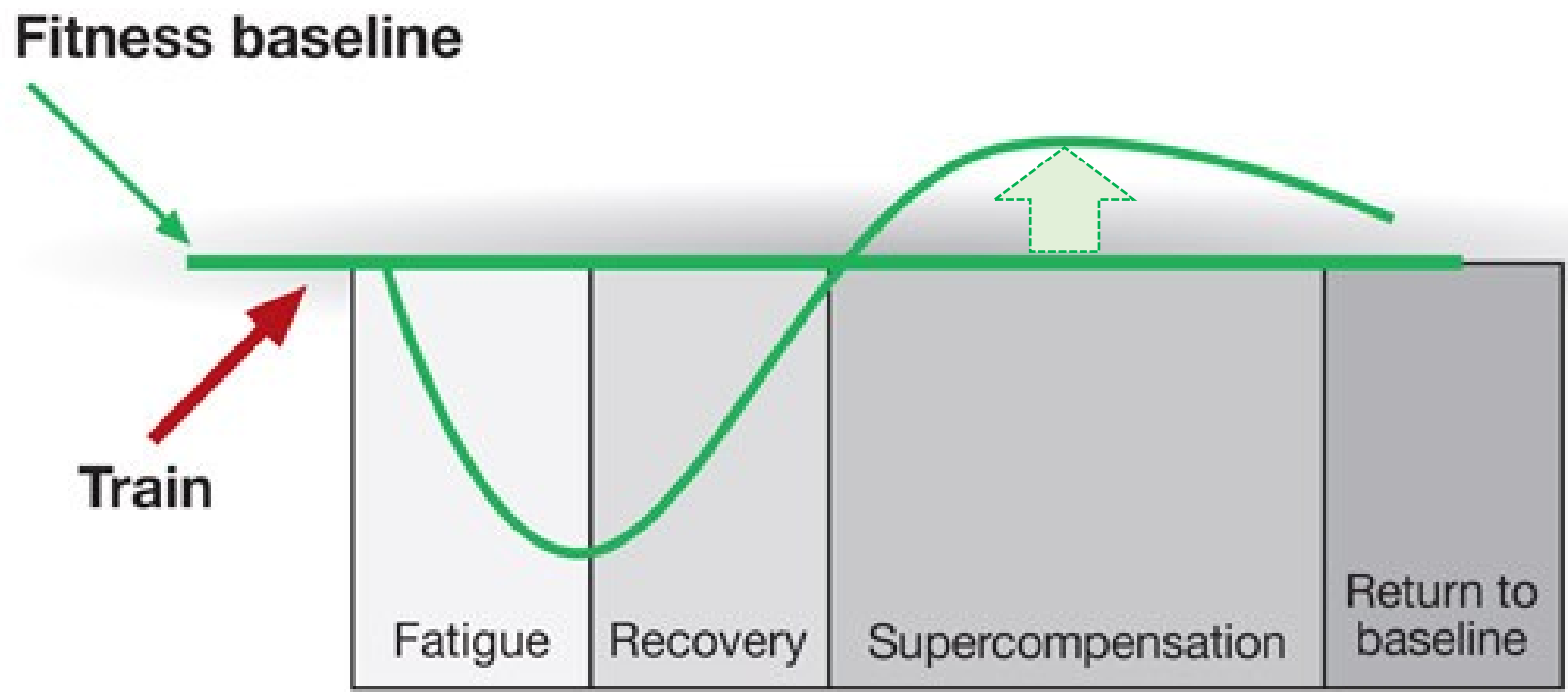
FYZIOLOGICKÉ PRINCIPY TRÉNINKU

(McArdle, Katch, Katch, 2007)

- **Princip dostatečného zatížení (overload)** – pravidelný soustavný stimul vedoucí k žádoucí odpovědi organismu – frekvence, intenzita, trvání
- **Princip specificity** – adaptace určitých metabolických a fyziologických funkcí, kterou lze dosáhnout specifickou stimulací - cvičením
- **Princip individuálních odlišností** – modifikace tréninku podle individuálního stavu fyziologických funkcí, tj.
 - **Respektovat aktuální úroveň adaptace - způsob reakce – zdravotní stav**
 - **Včas řešit přetížení (overreaching)** – dny až 1-2 týdny odpočinku, aby nedošlo k dlouhodobému **přetrénování (overtraining syndrom)**.
- **Princip reverzibility** – tréninková adaptace je přechodná
 - **Bez tréninku dochází ke ztrátě tréninkové adaptace – k **detréninku** (o 25% VO₂max za 20 dnů; 1%/den)**
- **Regenerace anaerobních schopností probíhá aerobně!**

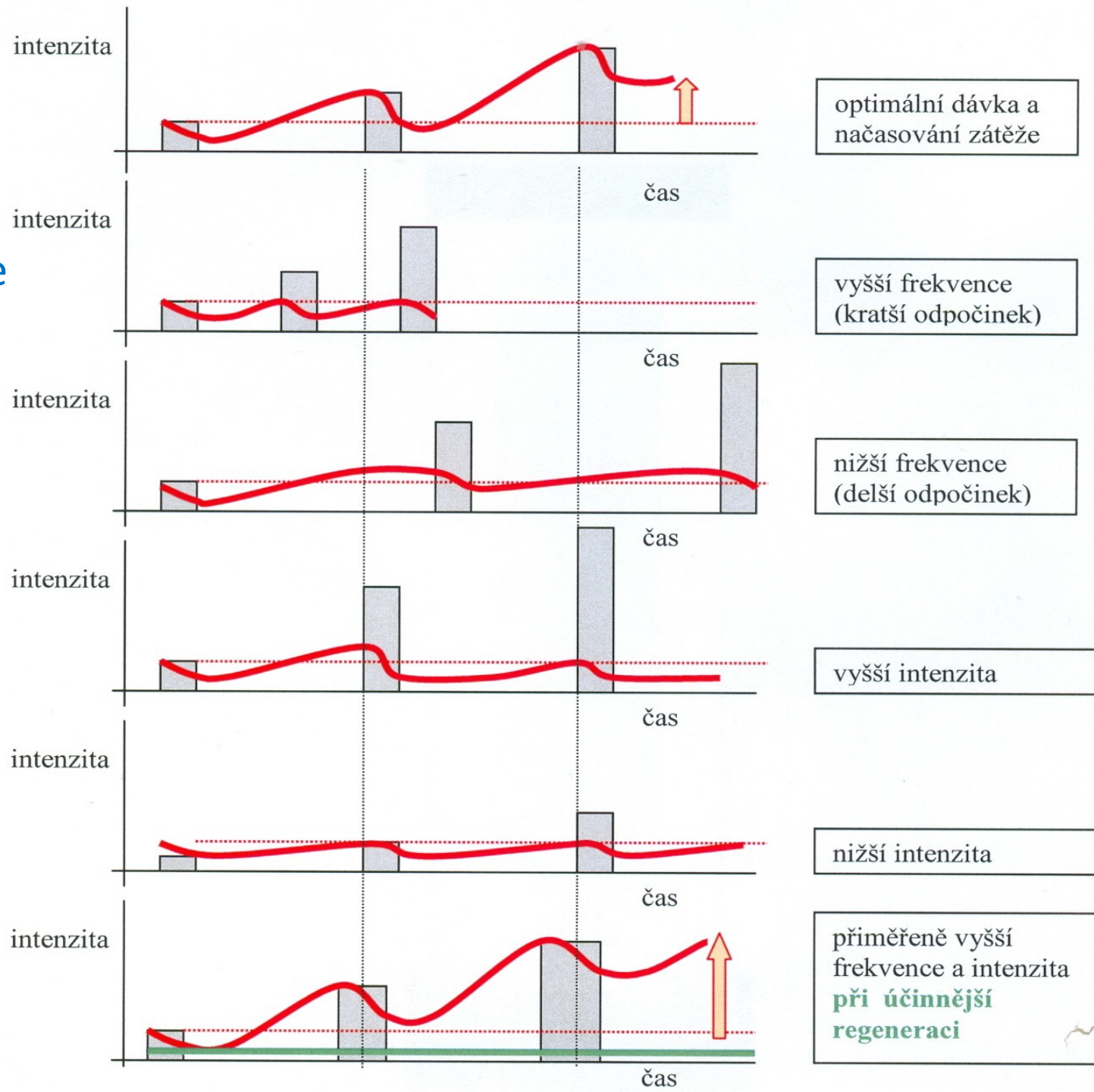
PRINCIP SUPERKOMPENZACE

General Adaptation Syndrome and recovery to supercompensation



Princip superkompensace energetického potenciálu

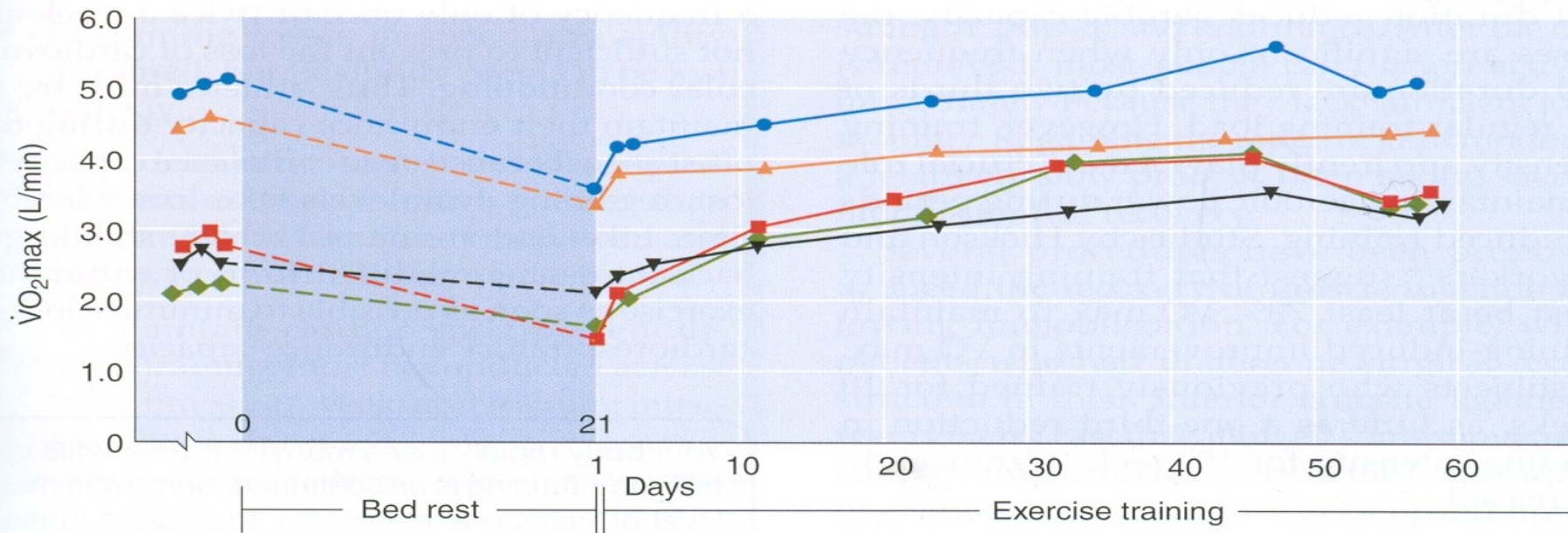
a jeho vztah k
načasování a intenzitě zátěže



Detrénink, Retrénink

(Wilmore, Costil, 2004; McArdle., 2007)

- Detrénink – snižování kapacity energetických systémů, transportního systému atd. v období bez tréninku.
- Retrénink – opětovný nárůst kapacit při opětovném tréninku po období bez tréninku.



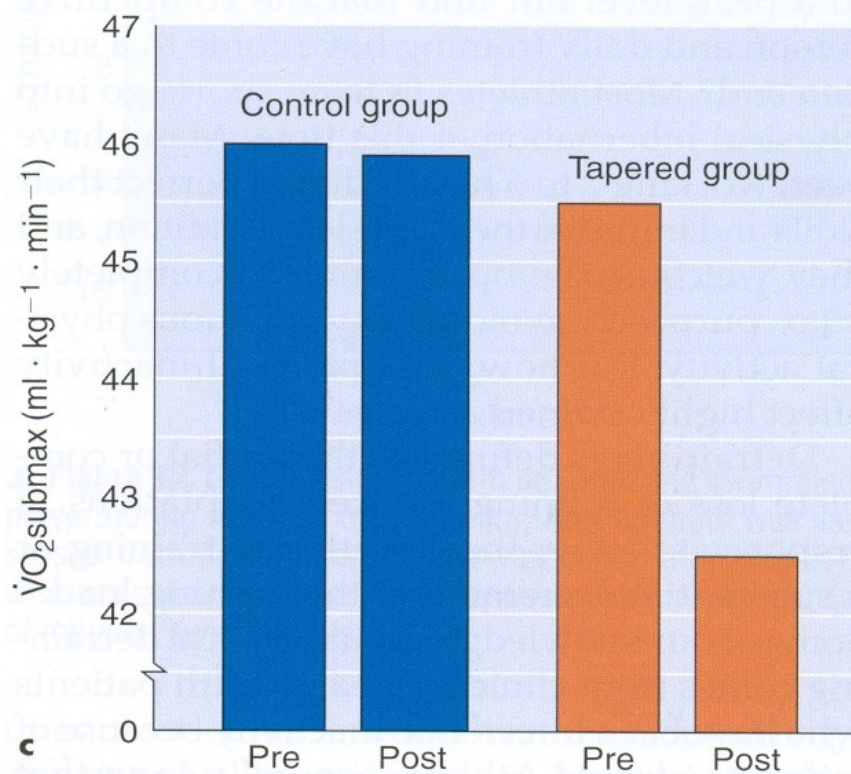
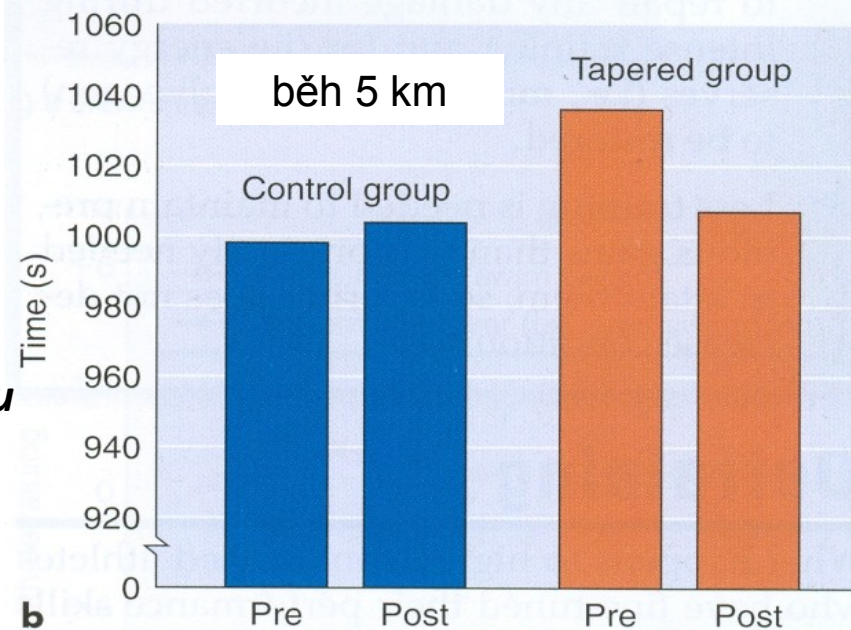
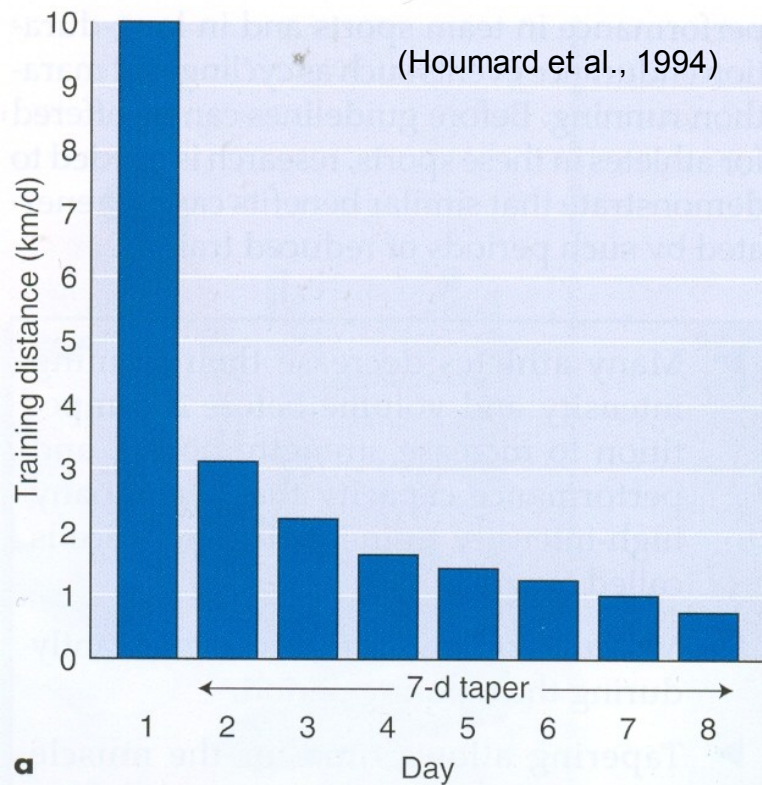
▲ **Figure 12.17** Changes in $\dot{V}O_2\text{max}$ with 20 days of bed rest for five individual subjects. Note that the subjects who were least fit (lowest $\dot{V}O_2\text{max}$ values) at the start of bed rest showed smaller decrements with inactivity and greater gains when they trained after bed rest. Highly fit individuals, on the other hand, were far more affected by the period of inactivity.

Adapted, by permission, from B. Saltin et al., 1968, "Response to submaximal and maximal exercise after bed rest and training," *Circulation* 38(7): 75.

Doladění před závodem (Tapering)

(Wilmore, Costil, 2004)

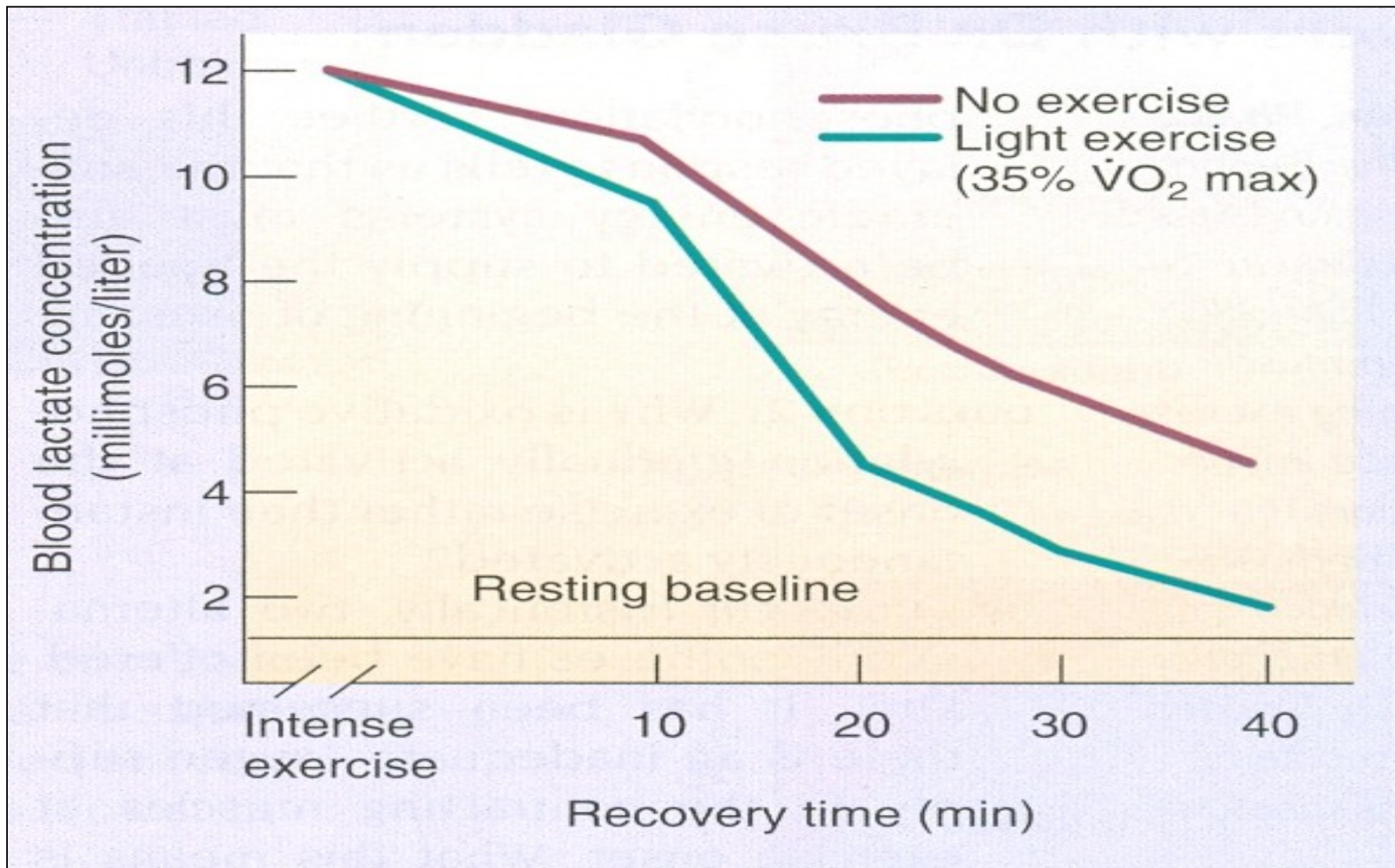
- **Snížení tréninkové zátěže v posledním týdnu před závodem.**
- Zlepšení času na 5 km běh o 3% a $\dot{V}O_2$ o 6% (zlepšení ekonomiky běhu)



VÝZNAM POZVOLNÉHO PŘECHODU DO KLIDU NA KONCI TRÉNINKU

Pokles laktátu v zotavení při pasívním odpočinku a s lehkou zátěží

(Powers, 2007)



OXID.STRES → POŠKOZENÍ DNA

Genetické vloh

DESADAPTACE - snížení úrovně adaptace
MALADAPTACE - porucha, poškození

REAKCE
NA ZÁTĚŽ

ADAPTACE
NA ZÁTĚŽ

Fyziologické faktory [FUNKCE] - duševní, tělesné

