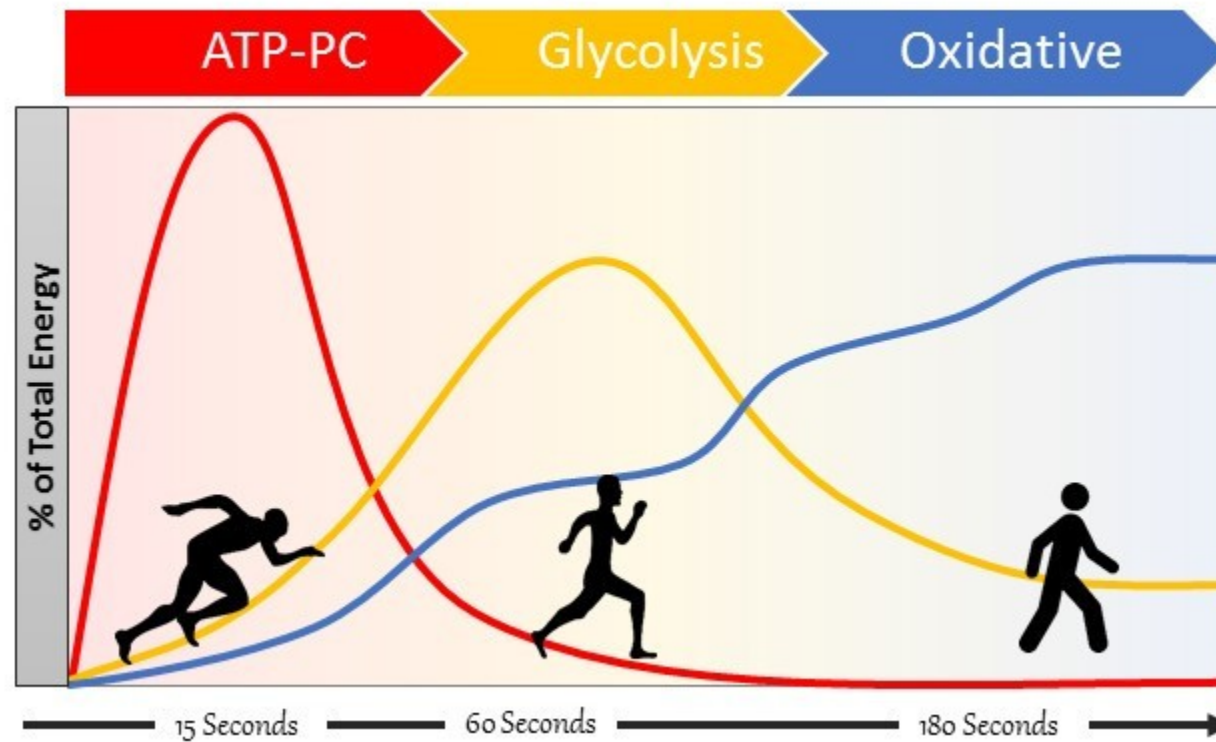
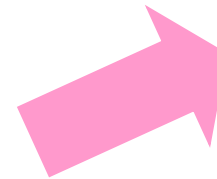
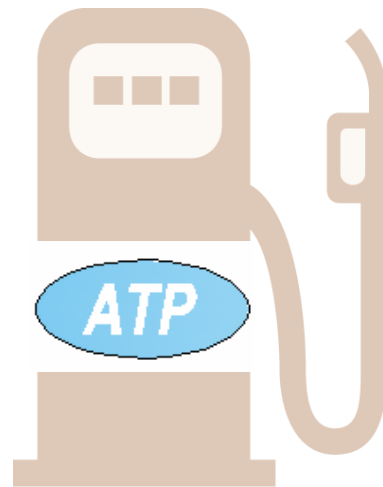
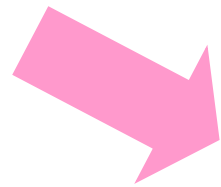


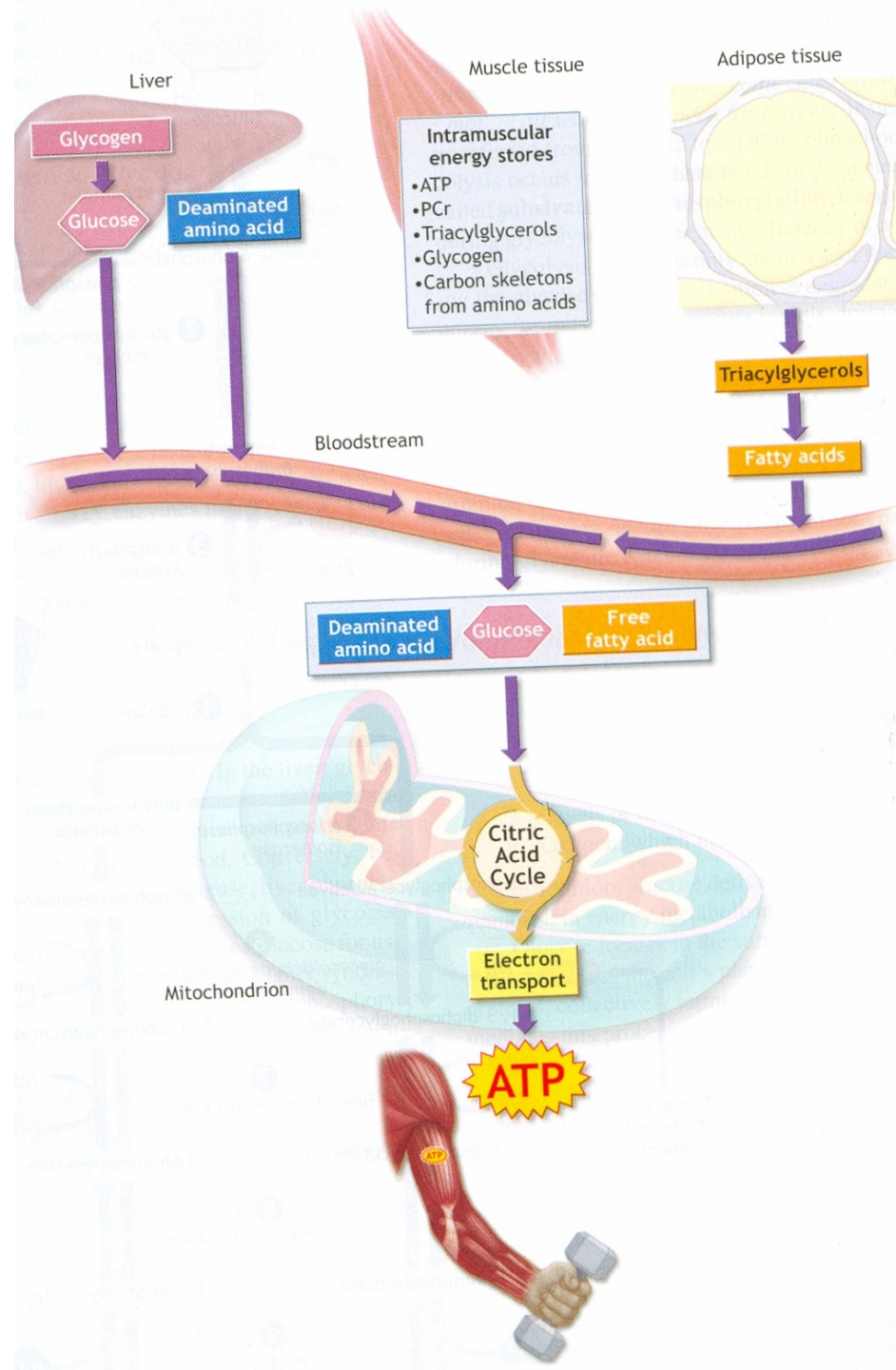
ZÁKLADNÍ ENERGETICKÉ SYSTEMY



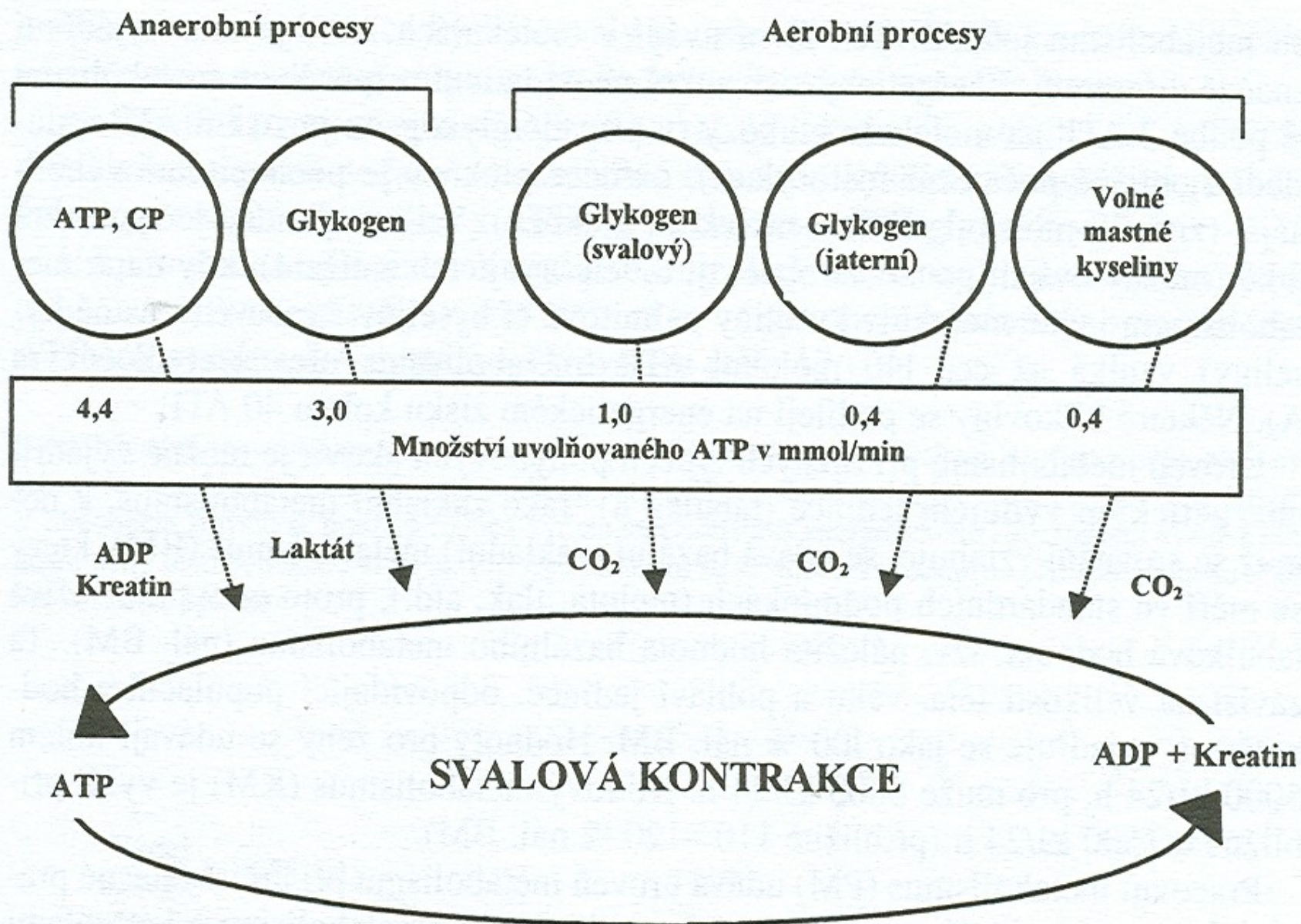
Energetické krytí



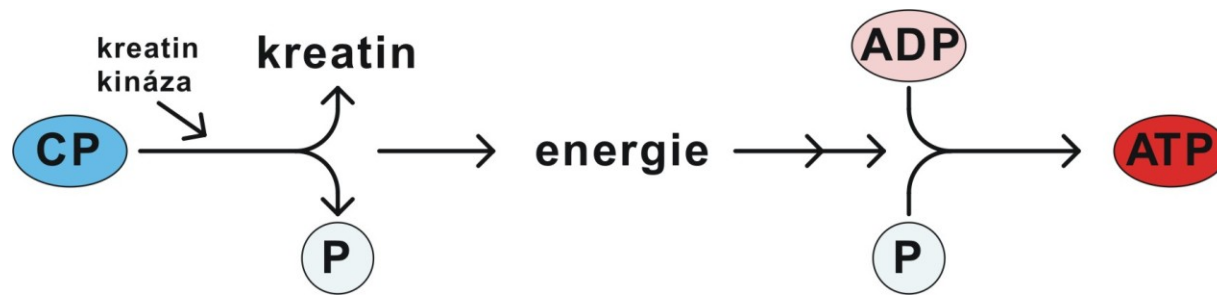
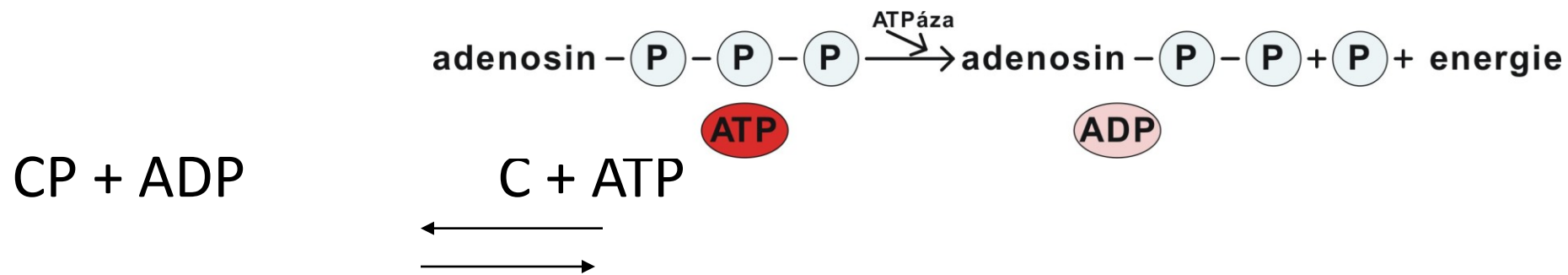
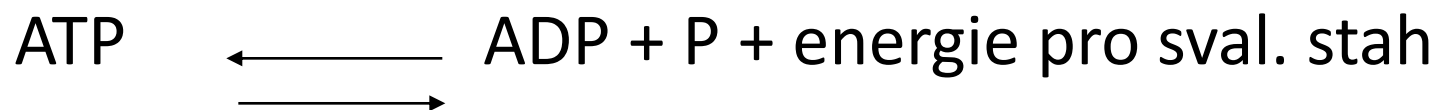
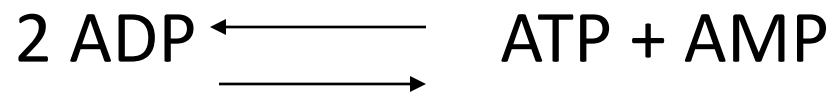
ATP = adenosin – energie – (P) – energie – (P) – energie – (P)



METABOLISMUS SVALU



Alaktátový neoxidativní způsob



Laktátový neoxidativní způsob (anaerobní glykolýza, glykolitická fosforylace)

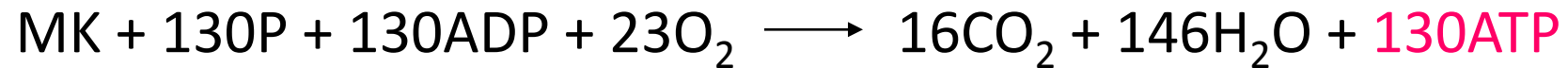
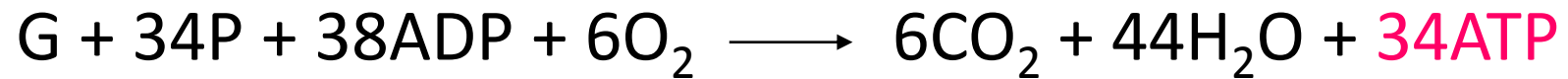


G....glykogen

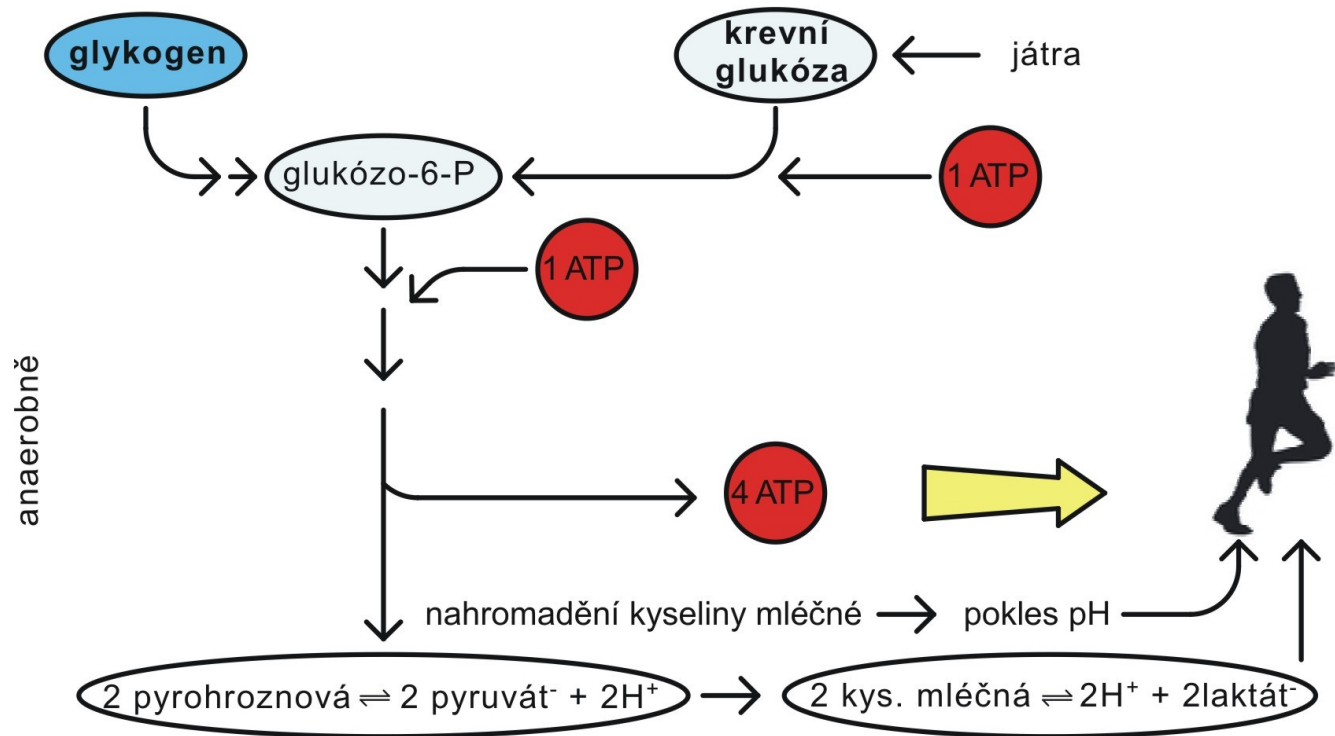
- metabolická acidóza
- hladina LA v krvi

Oxidativní způsob (oxidativní fosforylace)

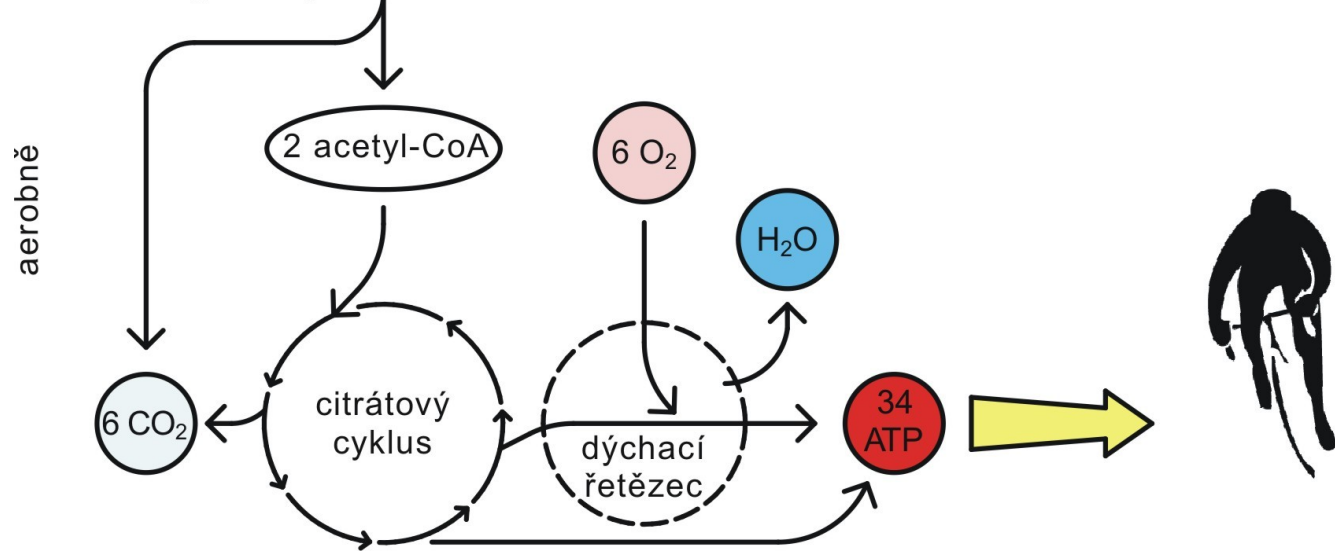
- nedochází k tvorbě laktátu

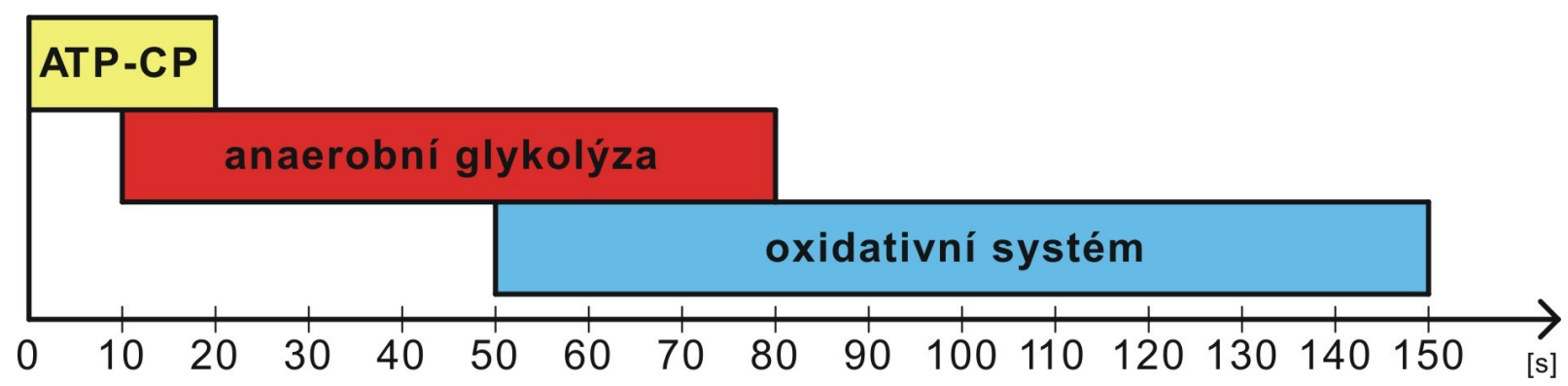
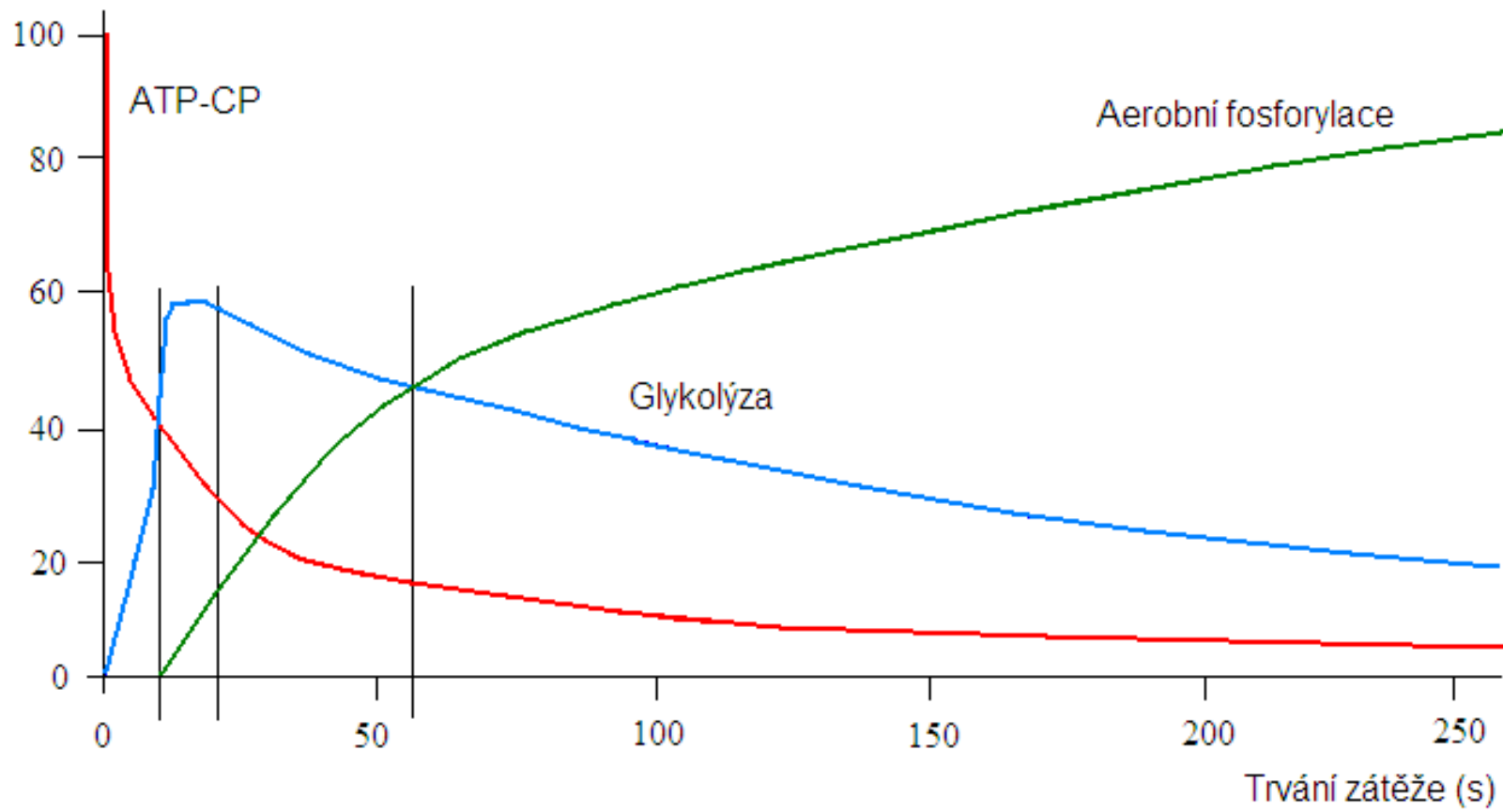


anaerobní glykolyza

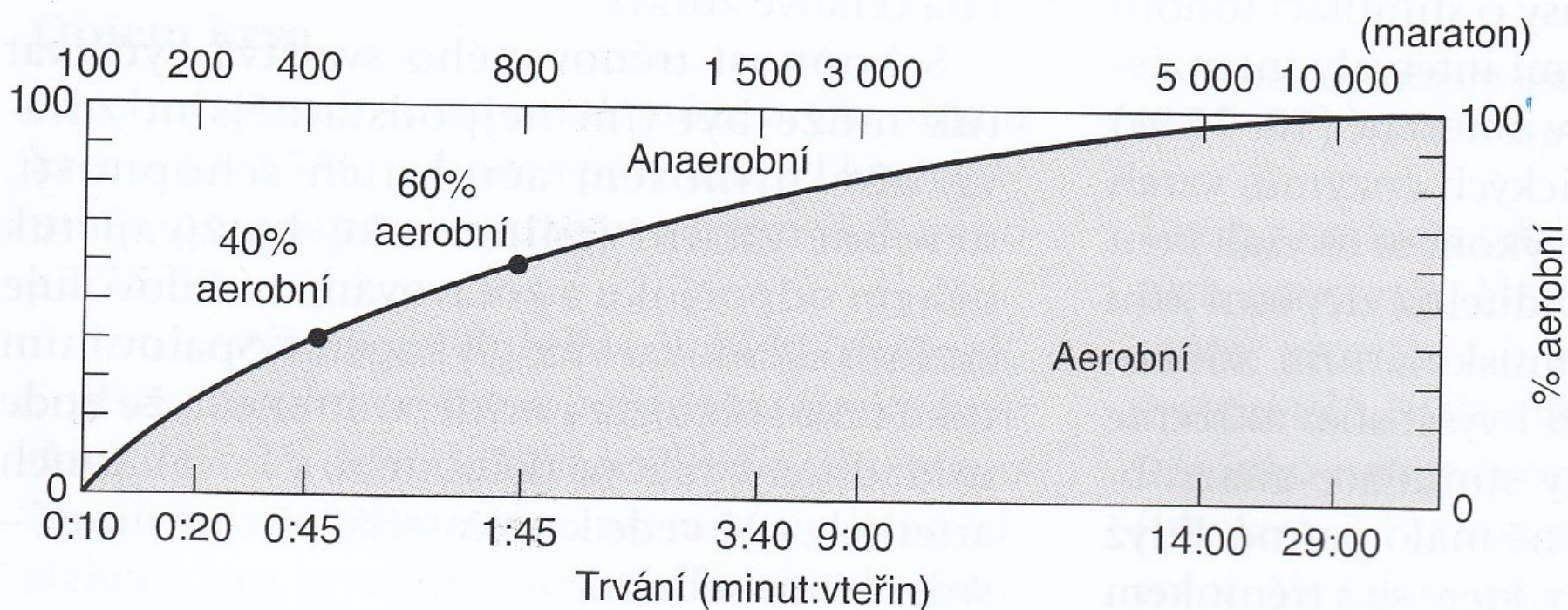


oxidace glukózy

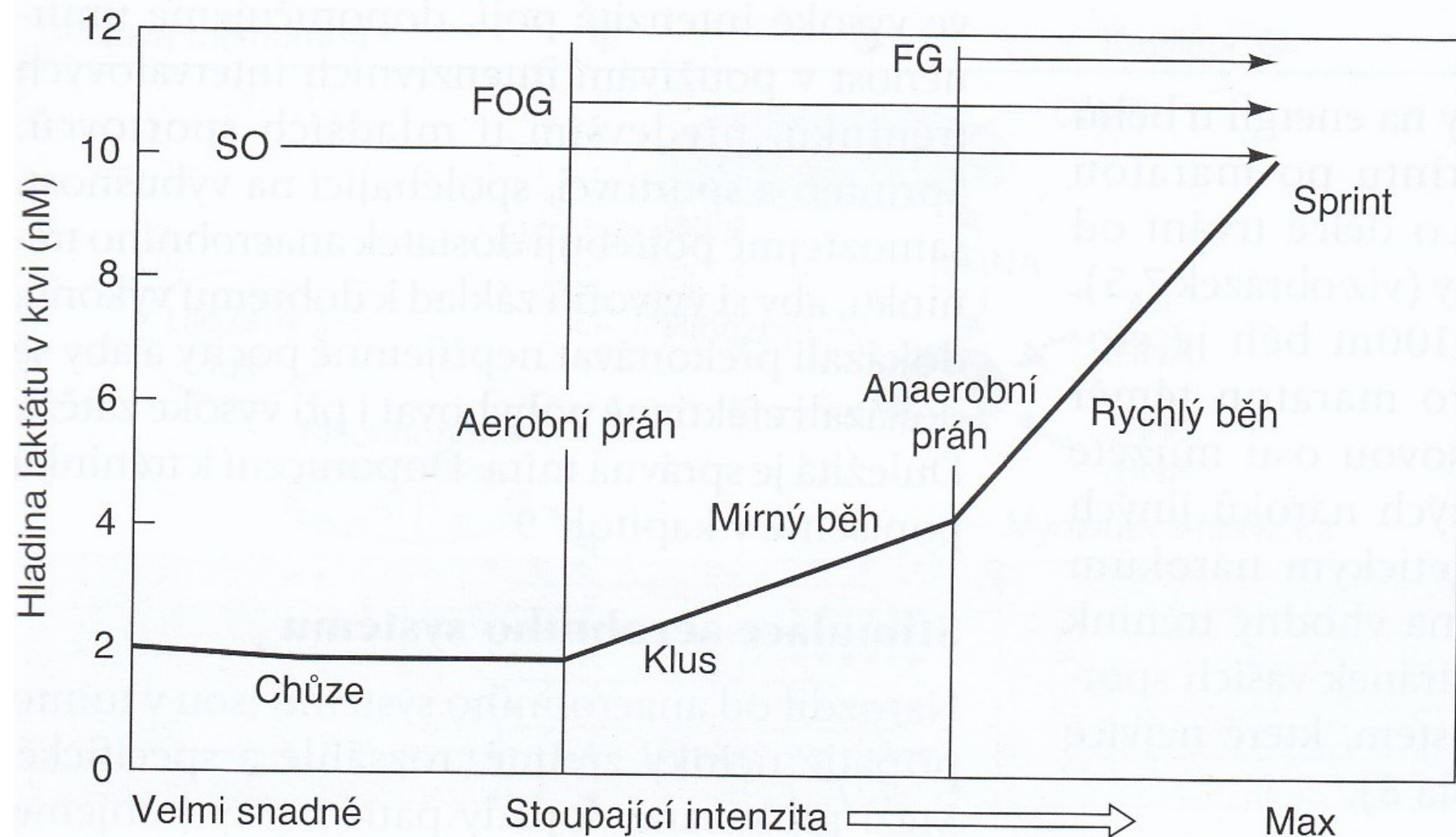




Běžeczký závod (délka v metrech)



OBRÁZEK 7.5 Anaerobní a aerobní zdroje energie vztažené k délce a trvání běhu. Kratší závody, například běh na 400 m, jsou převážně anaerobní (60 %), kdežto běh na 800 m je z 60 % aerobní. Pro vzdálenosti přesahující 1500 m (trvání delší než 4 minuty) by se trénink měl soustředit na aerobní zdatnost. Převzato a upraveno se svolením z B.J. Sharkey, 2002, *Fitness & health*, 5th ed (Champaign, IL: Human Kinetics), 372.



OBRÁZEK 7.4 Laktátové prahy
 Když intenzita cvičení roste, aktivujeme nejprve pomalá oxidativní (SO) vlákna, poté rychlá oxidativně glykolytická (FOG) a nakonec rychlá glykolytická (FG). Nad aerobním prahem se začíná v krvi hromadit větší množství laktátu, protože produkuje více kyseliny mléčné, než dokážeme odstraňovat z krevního oběhu. Nad anaerobním prahem se hromadění laktátu v krvi zrychluje kvůli zvýšené aktivaci FG vláken (ta produkují více laktátu) a celkově vyššímu počtu aktivovaných vláken, která tak nemohou vstřebávat a odstraňovat laktát.

Dostupné zdroje energie

Zdroj	Zásoby	Energie (kcal)	Km*
ATP a CP	Malé množství ve svaích	4–5 kcal	0,072
SACHARIDY			
Svalový glykogen	20 g/kg svalu	1 600 kcal	25,75
Jaterní glykogen	80 g	320 kcal	5,15
Krevní glukóza	4 g	16 kcal	0,257
TUK			
Svaly	Omezené, závisí na tréninku	1 500	24,14
Tukové tkáně	Různé**	30 000–70 000 kcal	483–1 127

* Za předpokladu spotřeby přibližně 62kcal/km a spotřebování veškeré energie pracujícími svaly.

** Závisí na hmotnosti těla a procentu tělesného tuku. Při hmotnosti 68 kg a 10% tuku (tedy 6,8 kg tuku) obsahuje přibližně 52 500 kcal.

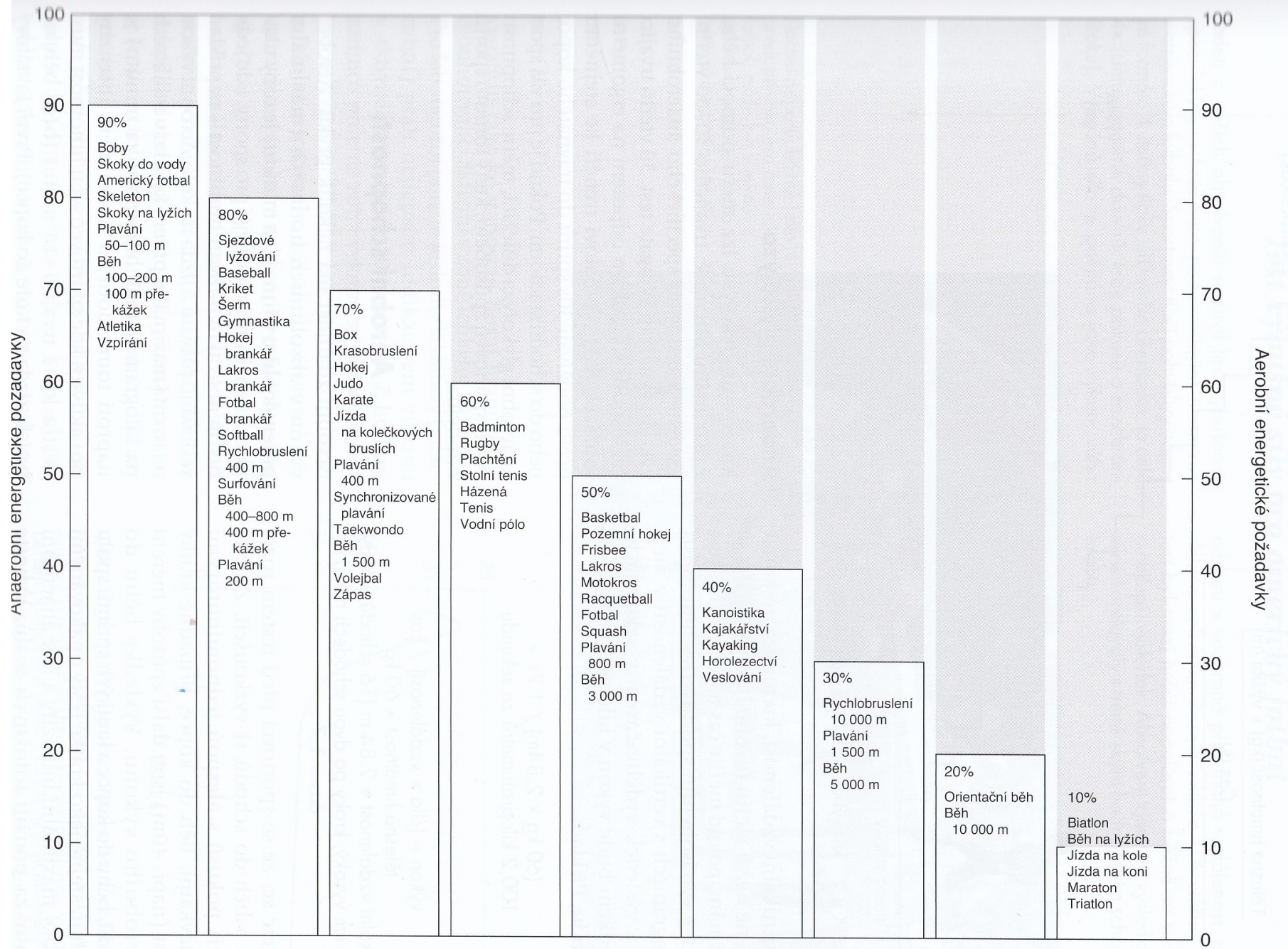
PCr = kreatinfosfát

Pásma energetické krytí

intenzita zatížení	trvání výkonu	převážné využití	tvorba laktátu	svalová vlákna
rychlostní (max.)			malá	II B
rychlostně-vytr. (submaximální)	15 – 50 s	ATP, CP, anaerobní	maximální	II B a II A
krátkodobá	do 120 s	anaerobní a aerobní gl.	submax.	II B a II A
střední	do 10 min	aerobní glykolýza	střední a <	II A
dlouhodobá	nad 10 min	aerobní gl., později tuky	malá	I

Tabulka 9: Podíl energetických systémů (%) na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity = po uvedenou dobu co možná nejvyšší (podle Mac Dougall a kol. 1982)

Doba činnosti	ATP-CP	LA	O ₂
5 s	85	10	5
10 s	50	35	15
30 s	15	65	20
1 min.	8	62	30
2 min.	4	46	50
4 min.	2	28	70
10 min.	1	9	90
30 min.	1	5	95
1 hod.	1	2	98
2 hod.	1	1	99



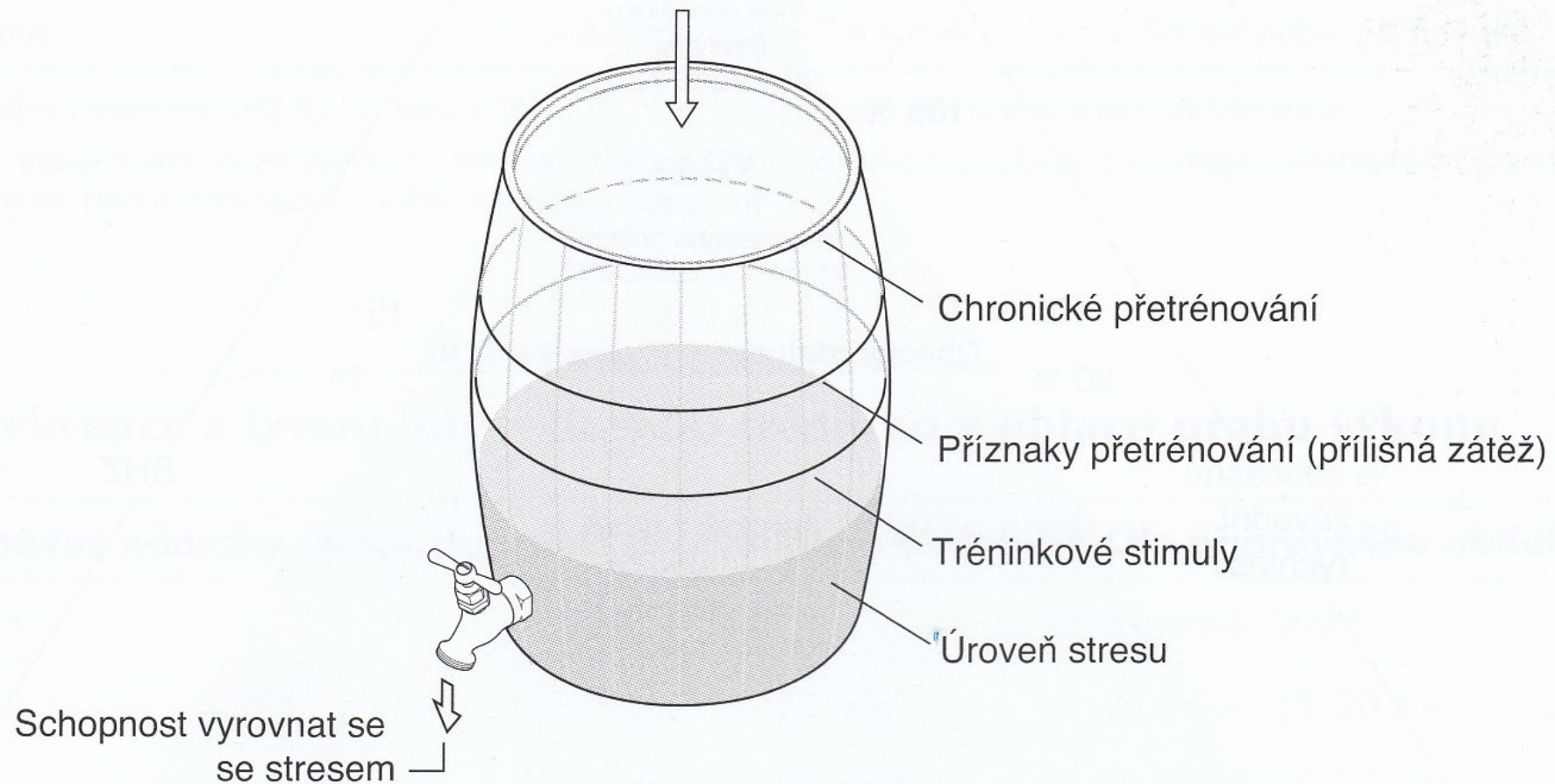
OBRAZEK 8.1 Anaerobní a aerobní požadavky rozdílných sportů.

řevzato se svolení z B.J. Sharkey, 1986, *Coaches guide to sport physiology* (Champaign, IL: Human Kinetics), 100.

Intenzita výkonu	Trvání výkonu	Období superkompenzace
Maximální	do 10 sec.	okolo 4 min
Submaximální	do 2 min	okolo 20 min
Střední	do 15 min	okolo 60 min
Mírná	do 5 hod.	12–24 hod.

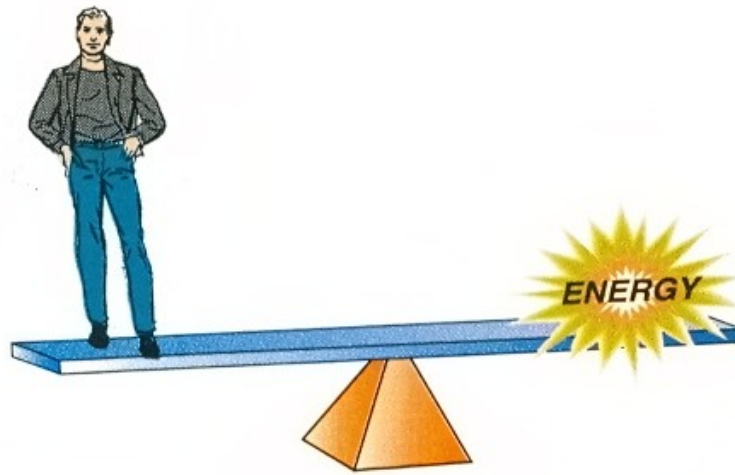
	Doba	
	minimální	maximální
Obnova fosfagenu	2 min	3 min
Obnova svalového glykogenu	10 hod.	46 hod.
	Kontinuální zatížení	
	5 hod.	24 hod.
	Intermitentní zatížení	
Odstranění laktátu (aktivní obnova)	30 min	1 hod.
Odstranění laktátu (pasivní obnova)	1 hod.	2 hod.

Stres z tréninku, sociálních vazeb, práce, zdraví, výživy, spánku, osobnosti, způsobů zotavování...

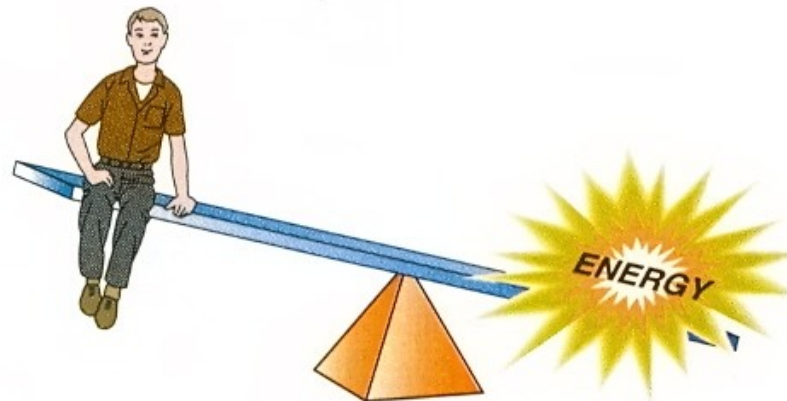
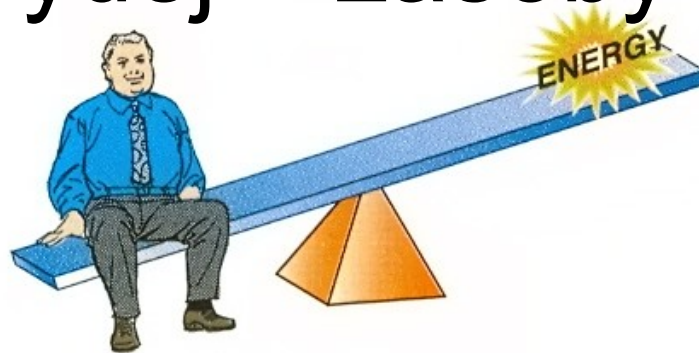


OBRÁZEK 9.7 „Sud stresu.“ Stres se u sportovců hromadí v mnoha podobách a každý jedinec má také rozdílnou schopnost se stresu zbavovat (znázorněno kohoutem sudu). Pokud se stres hromadí rychleji, než ho sportovec stíhá odstraňovat, sud se začíná plnit.

Trénink nutně zahrnuje podstoupení takové fyzické zátěže (a s ní souvisejícího stresu), která vyvolá požadovaný tréninkový efekt. Někteří odborníci tvrdí, že zátěž musí před zotavováním krátce dosáhnout až úrovně mírného přetrénování. Tento model však ukazuje, že přílišné nahromadění stresu může vyústit do stavu chronického přetrénování, z něhož je obtížné se rychle zotavit.

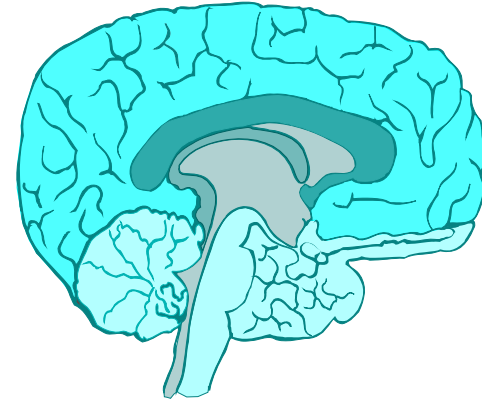
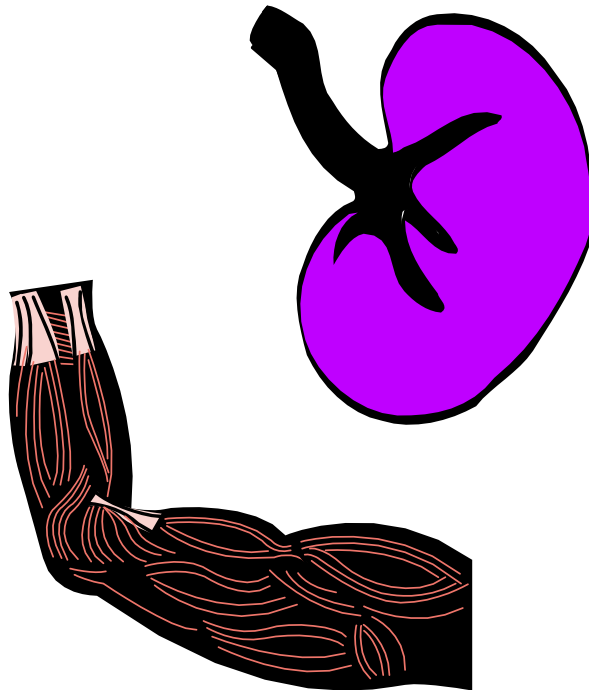
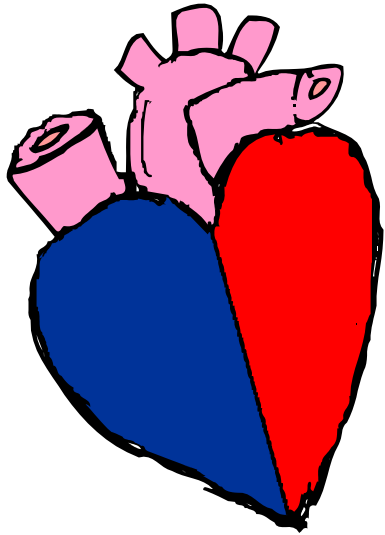
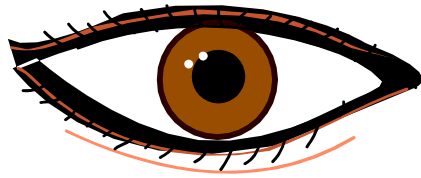


příjem = výdej zásoby organismu



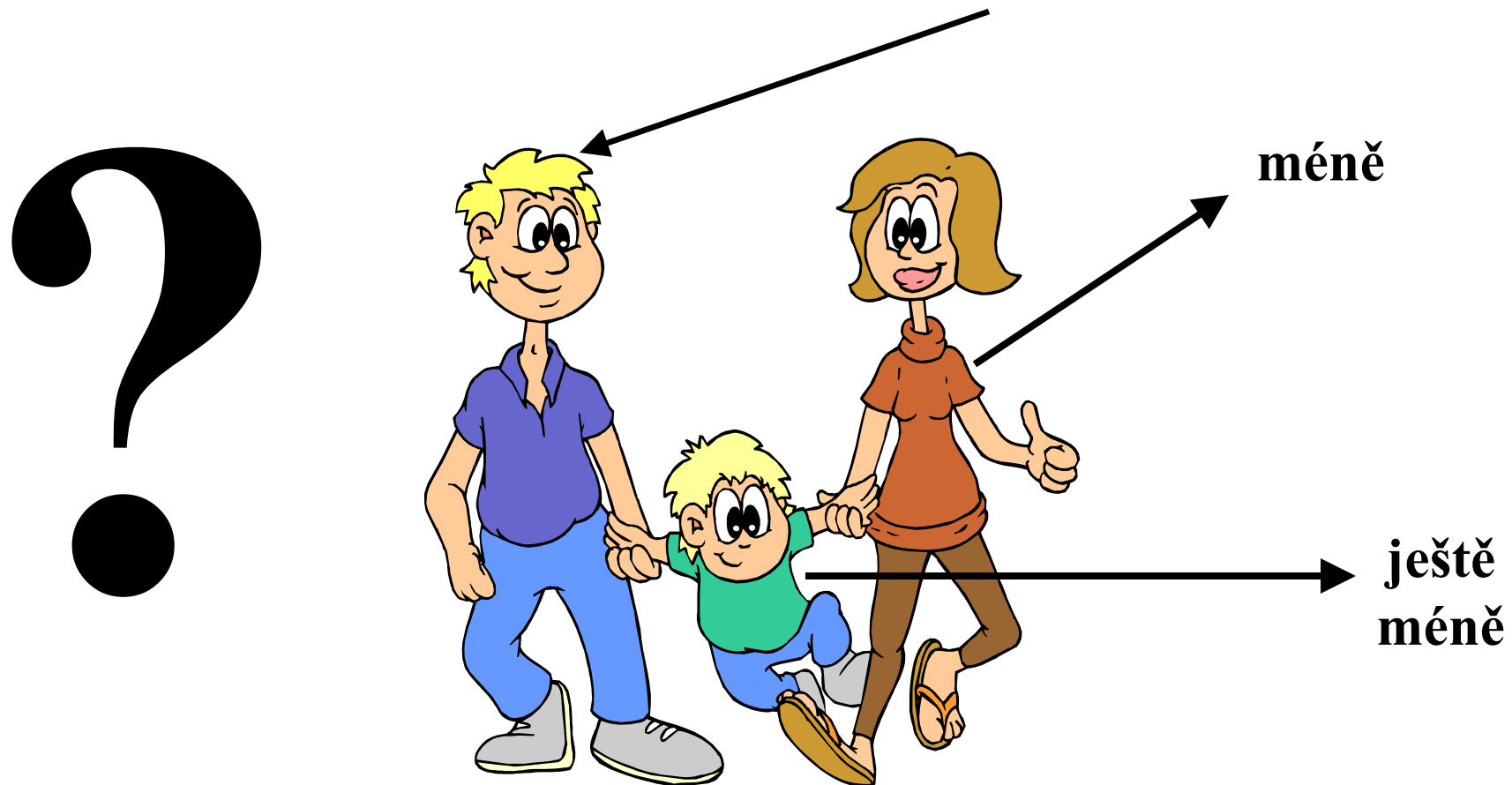
BAZÁLNÍ METABOLISMUS (BMR)

Potřeba energie pro udržení všech
vitálních funkcí



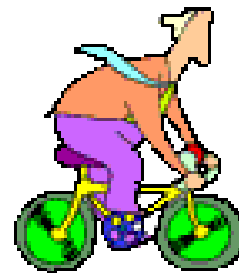
BAZÁLNÍ METABOLISMUS (BMR)

U MLADÝCH MUŽŮ PRŮMĚRNÉHO VZRŮSTU ASI 2000 KCAL



Výdej energie (kJ)

jízda na kole 17 km/h	1773
jízda na kole 21 km/h	2217
jízda na kole 25 km/h	2662
jízda na kole nad 28 km/h	3658



běh 7 km/h	1995
běh 10 km/h	2520
běh 14 km/h	3658
chůze 6 km/h	1000



volejbal h 1200

basketbal h 2400



Moderní gymnastika 1191

Krasobruslení 3096



spánek h 300



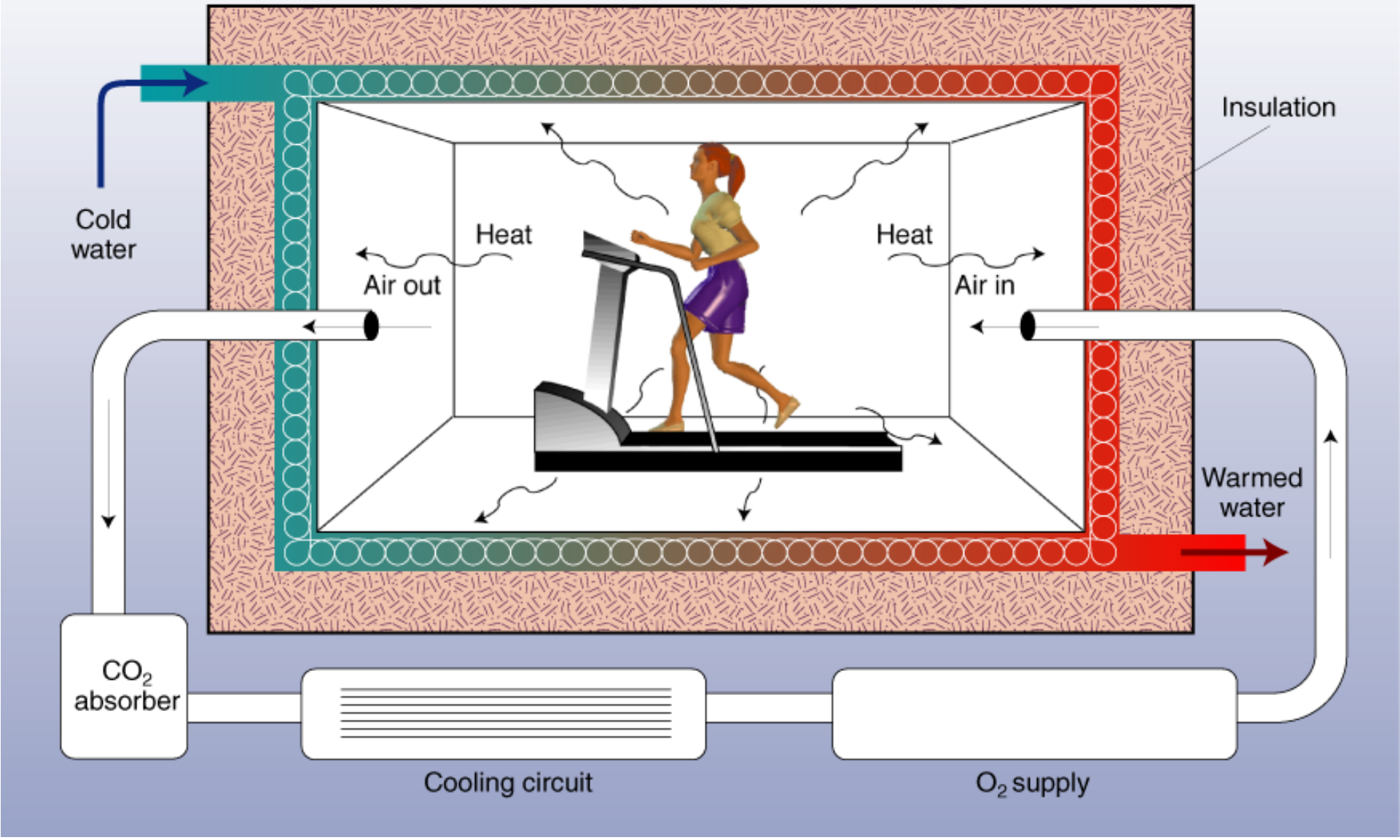
Kalorimetrie

PŘÍMÁ

- měření tělem vydané energie v podobě tepla (jen u lab. zvířat)

NEPŘÍMÁ

- měření podle spotřeby kyslíku
(spotřeba O_2 a intenzita zátěže jsou na sobě přímo závislé)



Females



Males

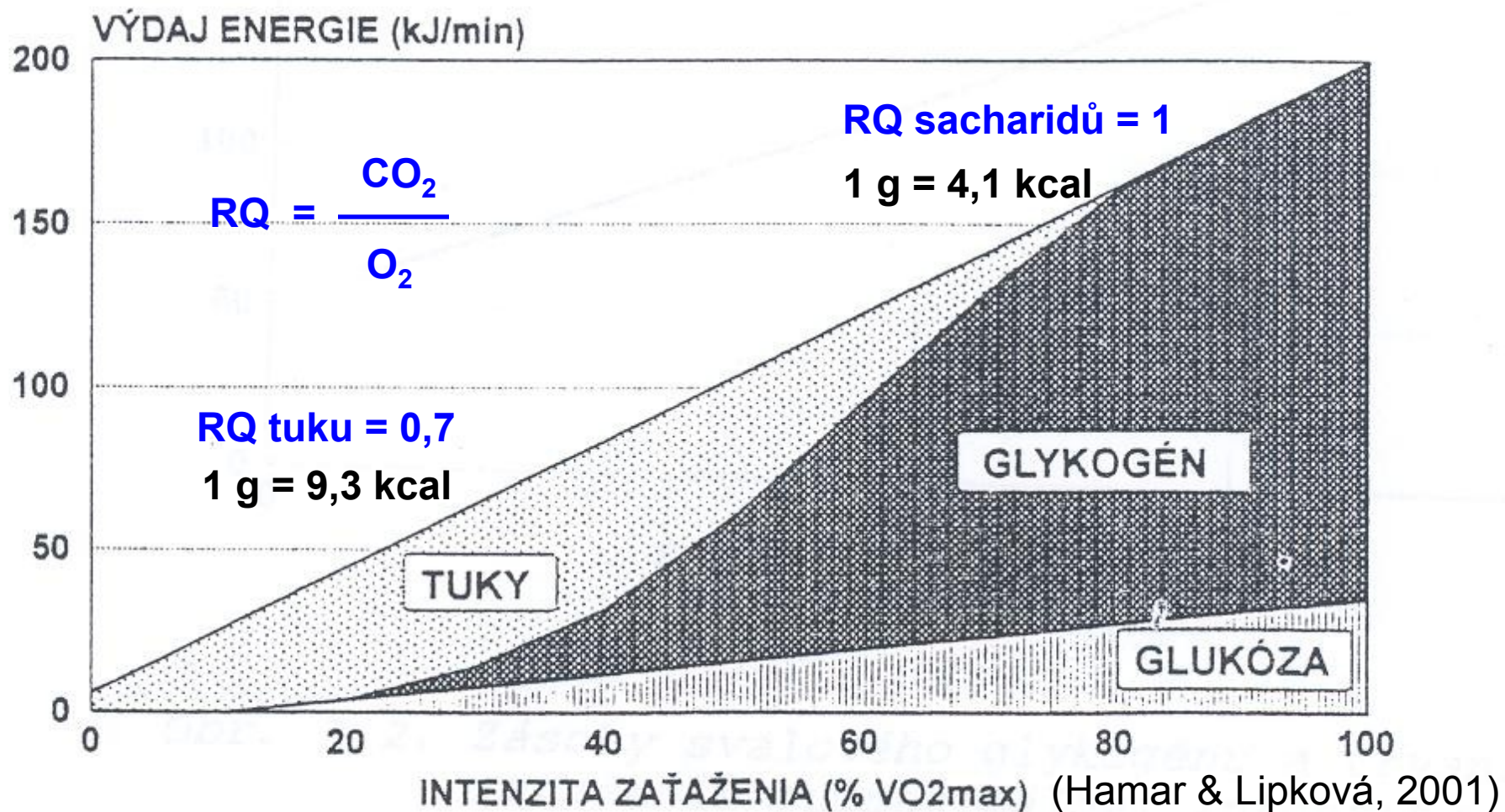


Maximal oxygen consumption (mL · kg⁻¹ · min⁻¹)

- X-country skiers
- Runners
- Mid distance runners
- Swimmers
- Speed skaters
- Cyclists
- Rowers
- Weight lifters
- Fencers
- Sedentary

Zdroje energetického krytí při zvyšující se intenzitě

Respirační kvocient = poměr mezi vydýchaným oxidem uhličitým a spotřebovaným kyslíkem



RQ (RER)	% kcal	
	sacharidy	lipidy
0,71	0,0	100,0
0,75	15,6	84,4
0,80	33,4	66,6
0,85	50,7	49,3
0,90	67,5	32,5
0,95	84,0	16,0
1,00	100,0	0,0

Výpočet BM

Kalorimetrie (nepřímá energometrie)

- pro praxi se používají tabulkové hodnoty, tzv. náležité hodnoty bazálního metabolismu (nál. BM)
- nál.BM udává průměrný energetický výdej za bazálních podmínek s přihlédnutím k věku, výšce, hmotnosti a pohlaví

Výdej energie při pohybových aktivitách závisí na:

- intenzitě
- délce trvání

$$1\text{lO}_2 = 20 \text{ kJ} = 5 \text{ kcal}$$

Krokoměry a pedometry



- počítá ušlé kroky a vzdálenost (km)
- zobrazuje spotřebovanou energii (kcal), těl.tuku (v gramech)

1kcal = 4,2 kJ



- Počet kroků se měří mechanicky podle otřesů, které při chůzi či běhu vznikají.
- Krokoměr nejčastěji umísťuje v oblasti pasu, kyčelních kloubů, kde jsou otřesy asi nejméně tělem utlumeny.
- Ze změřeného počtu kroků se pomocí dalších údajů dá spočítat ušlá či uběhnutá vzdálenost, musíme si jen nastavit správnou průměrnou délku vlastního kroku.
- S měřeným časem známe rychlost, dobu chůze a vložíme-li i hodnotu naší váhy, lze zhruba spočítat i spotřebovanou energii či spálené kalorie.
- Údaje se ukládají do paměti, takže víme třeba, kolik jsme celkově našlapali za několikadenní cestu.