



FYZIOLOGICKÉ ASPEKTY ZATĚŽOVÁNÍ



MODERNÍ GYMNASTIKA:
Koordinčně estetický sport





Obsah



**Funkční a metabolická
charakteristika výkonu**



Motorické okruhy



Reakce organismu na zatížení



Adaptace na zatížení



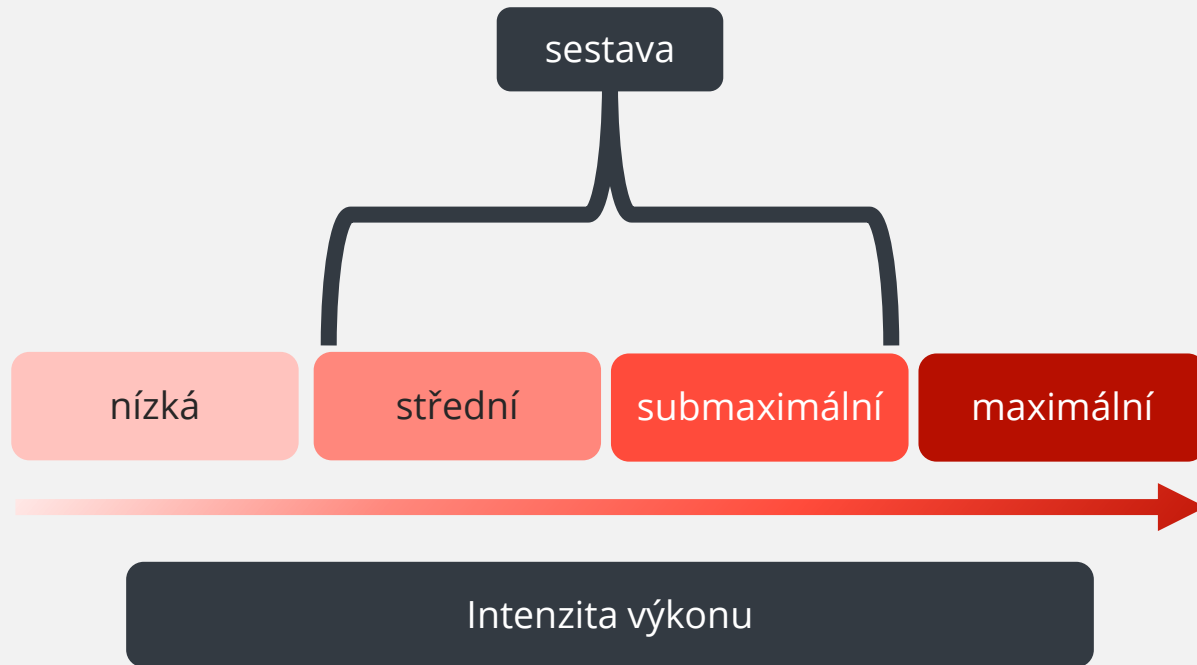
**Fyziologické a anatomické
zvláštnosti u dětí**



Funkční a metabolická charakteristika výkonu



Funkční a metabolická charakteristika výkonu



CYKlickÝ POHYB (běh)



ACYKlickÝ POHYB (odraz a let nad překážkou)



- ▶ Pohybová činnost **acyklického charakteru**
- ▶ Kontinuální výkony trvající 90 – 150s
- ▶ Intenzita výkonu

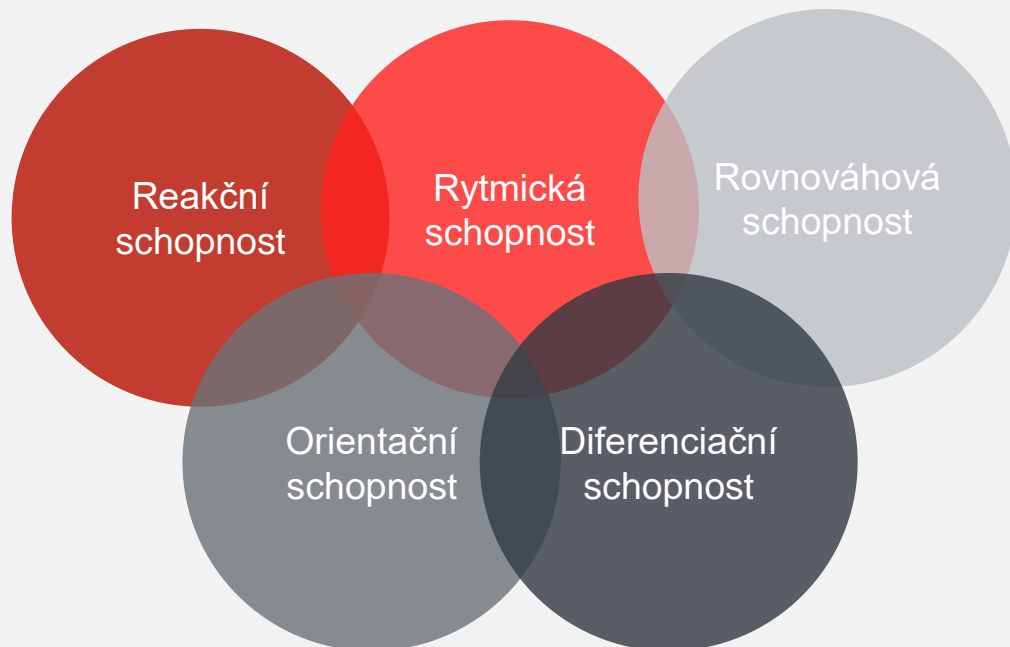


Nejdůležitější pohybovou schopností je

KOORDINACE

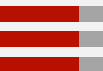
dána kvalitou koordinační a kontrolní regulace prováděných pohybů (*vysoká plasticita CNS, dokonalá práce analyzátorů*)

dáno **geneticky** zhruba z **80%**

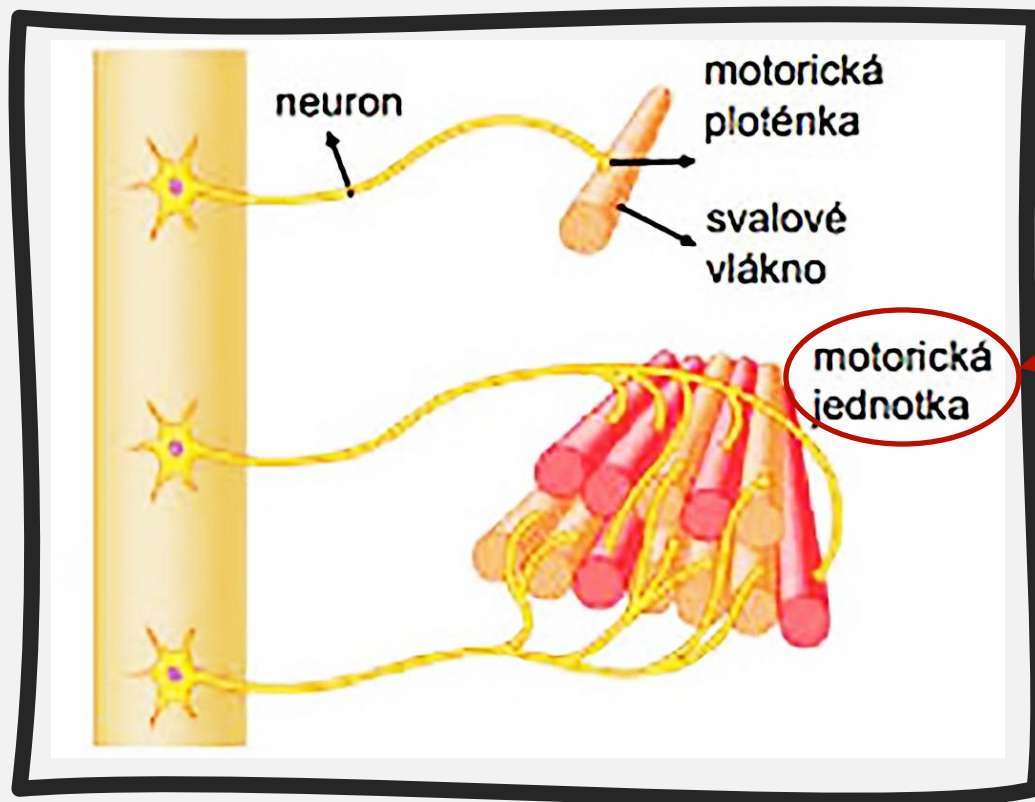


Vysoký stupeň obratnosti se projevuje:

- ▶ **snadným učením nových pohybů**
- ▶ rychlou a přesnou reprodukci naučeného
- ▶ pohybovou reakcí na změnu situace



Velikost **motorických jednotek svalu**

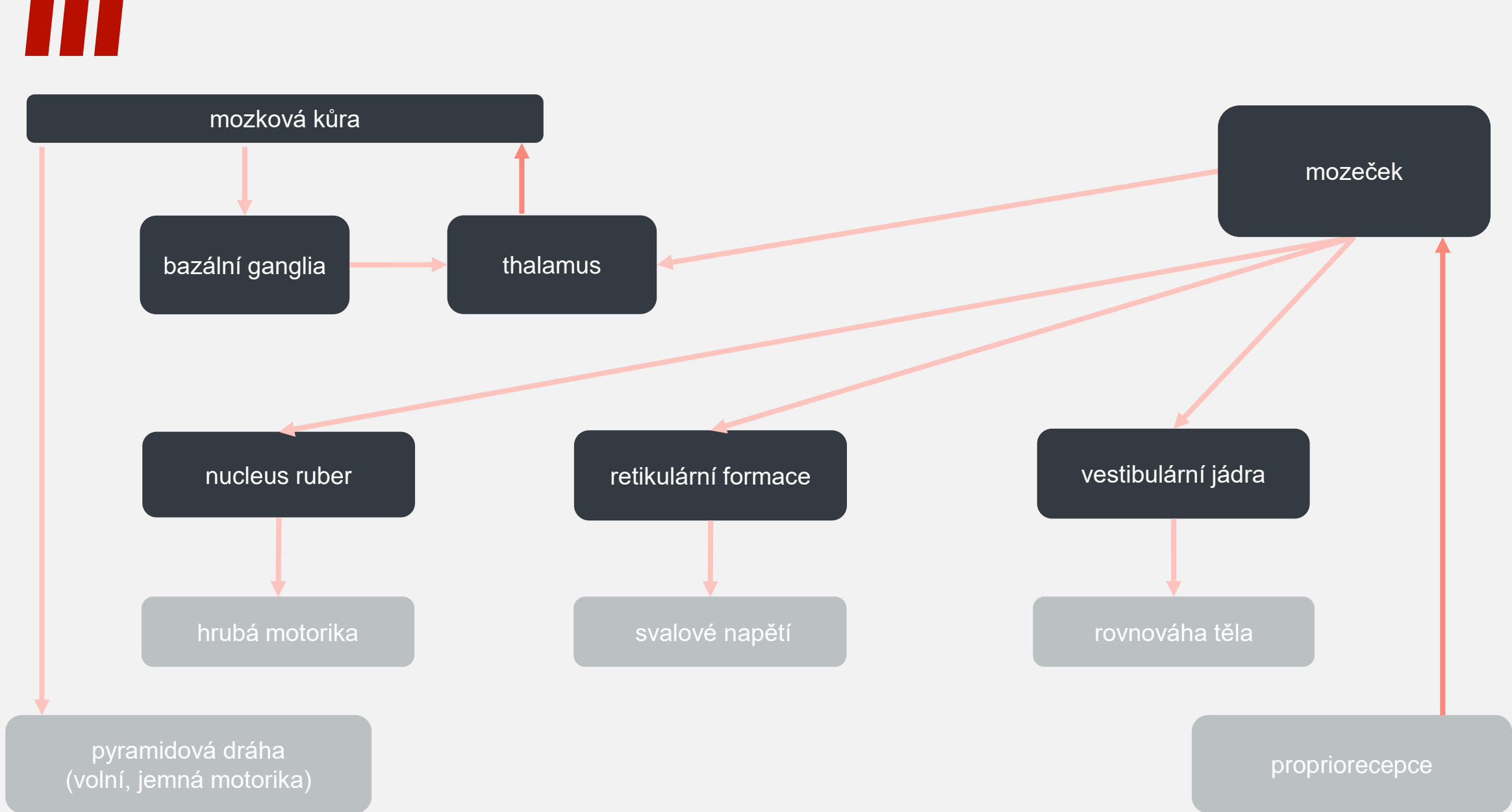


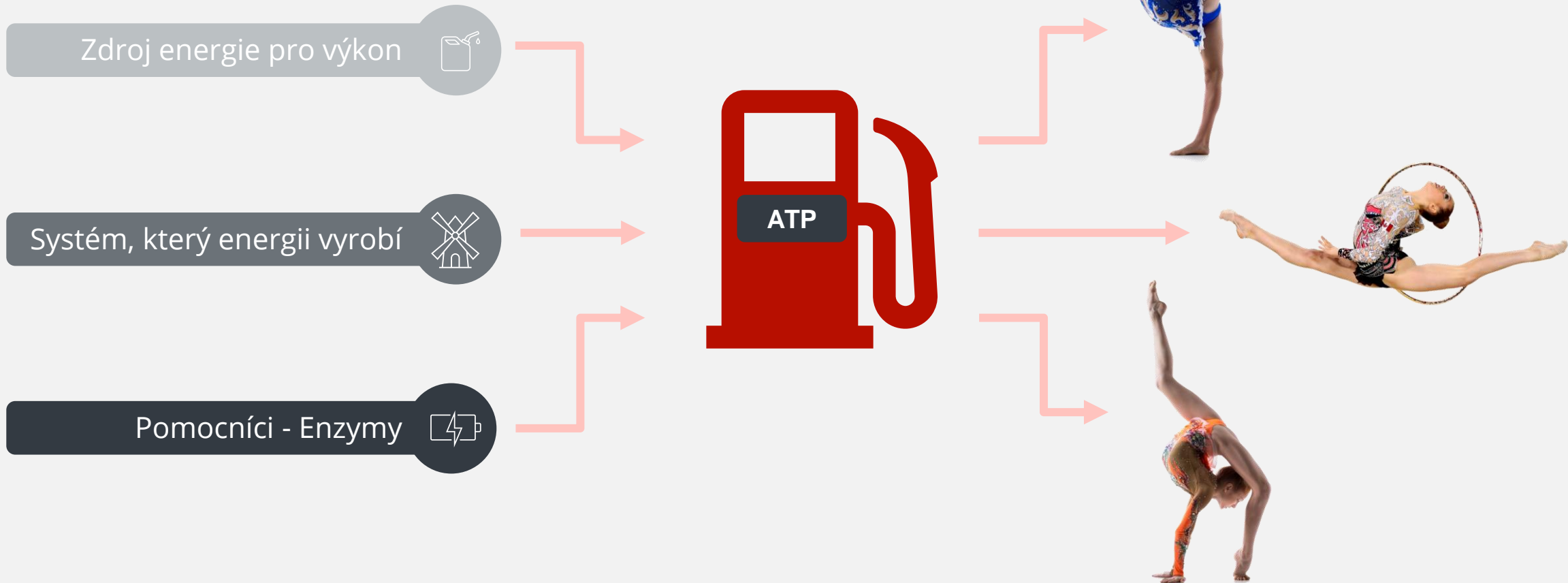
Čím **menší**,
tím **koordinovanější** pohyb

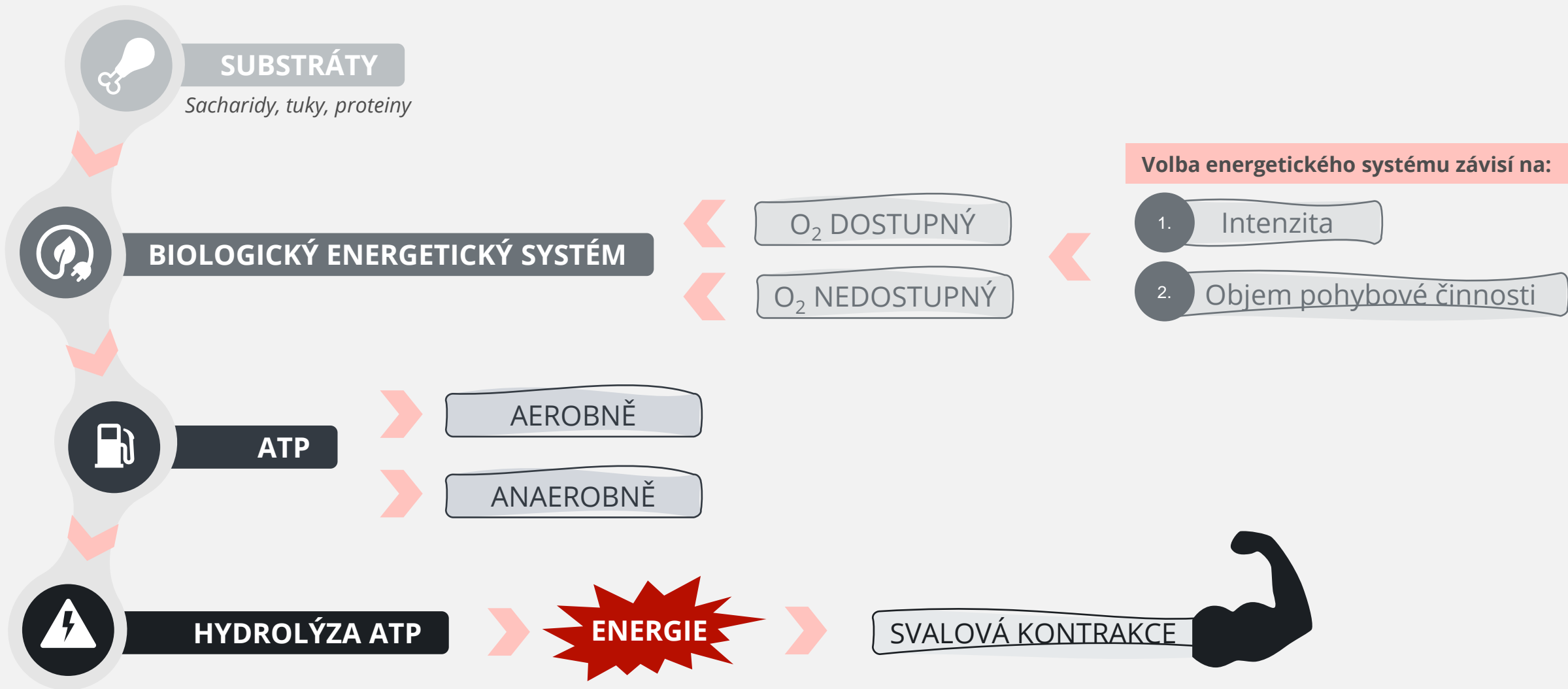


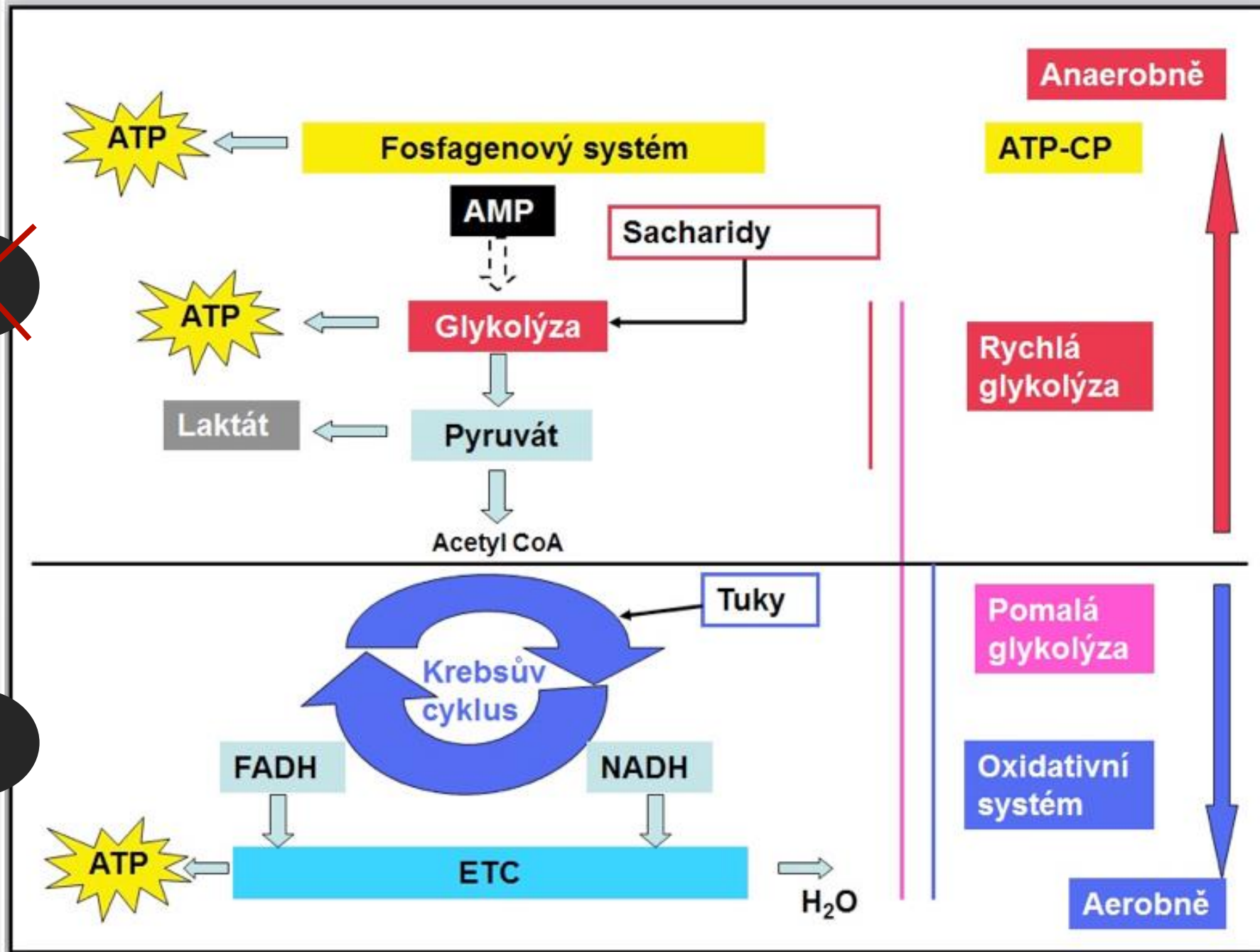
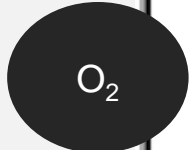
Motorické okruhy





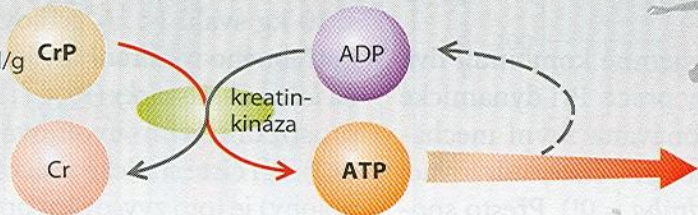






1 štěpení kreatinfosfátu

zásoba:
okolo 25 $\mu\text{mol/g}$
svalu



2 anaerobní glykolýza

glykogen

zásoba:
okolo 100 $\mu\text{mol/g}$ svalu

krevní glukóza

← játra

glukózo-6-P

1 ATP

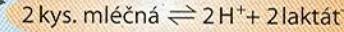
anaerobně

čistý výtěžek:
2 mol ATP/mol glukózy
(3 mol ATP/mol glukózo-6-P)

4 ATP

delší
vysoký výkon

nahromadění kyseliny mléčné → pokles pH



odbourá-
vání
v játrech
a srdci

3 oxidace glukózy

aerobně

2 acetyl-CoA

celkový čistý výtěžek:
36 mol ATP/mol glukózy

6 O_2

H_2O

6 CO_2



50%



50%



Jak dlouho potřebujeme pro rozvoj energetických systémů

Přírůstek % výkonnosti vzhledem k výchozím stavu T a NT	T +5 % NT+12 %	T + 10 % NT + 25%	T + 15% NT + 40%	
Doba potřebná k max.rozvoji energet. systému	7 – 8 týdnů	8 – 12 týdnů	více než 12 týdnů	
Charakter odpočinku	pasivní / aktivní /	aktivní / mírné zatížení /	pasivní	
Intenzita zatížení	maximální	submaximální až maximální	střední / vyšší než na úrovni iANP /	maximálně na úrovni ANP
Odpočinek :zatížení	1:3 – 6 závisí na trénovanosti	1.2 -3	1:1-1,5	
Počet tréninkových jednotek týdně	1 - 3	2	5	2 – 3 podle délky zatížení
Počet opakování zatížení v TJ	Až 50 x v sérii po 8 – 10 zatíženích	4 – 25 x podle doby zatížení ve 4 – 6 sériích	3 – 4 v 1 sérii, interval ový trénink	kontinuální trénink
Doba zatížení	10 – 20 s	30 – 120 s	3 – 5 min	30 min a více
Energetický systém	rychlost / ATP – CP systém /	rychlostně – vytrvalostní / LA systém + O2 systém /	vytrvalost / O2 systém /	



Reakce organismu při zatížení





SRDCE A OBĚH

Stoupá tepová frekvence (TF)

- ▶ okolo 160-180 po sestavě
- ▶ u dětí i vyšší

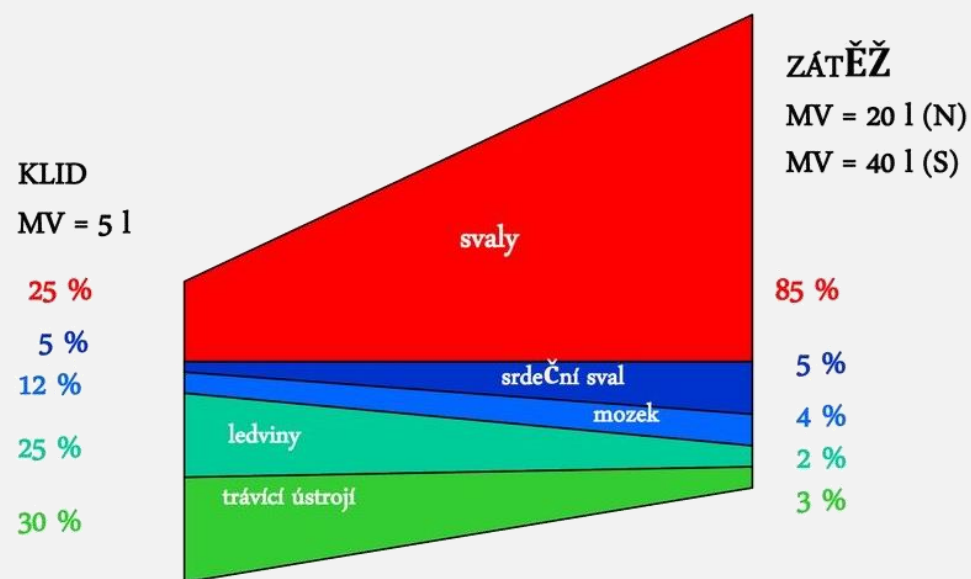
Stoupá krevní tlak (TK)

- ▶ okolo 130-170 systolický
- ▶ u dětí i nižší

Redistribuce krve

Podle intenzity:	VO _{2max}	TF (tep/min)
nízká	< 40%	< 120
střední	40 – 70%	120 – 150
vysoká	70 – 95%	150 - 170
maximální	95% - 100%	170 – (220 - věk)

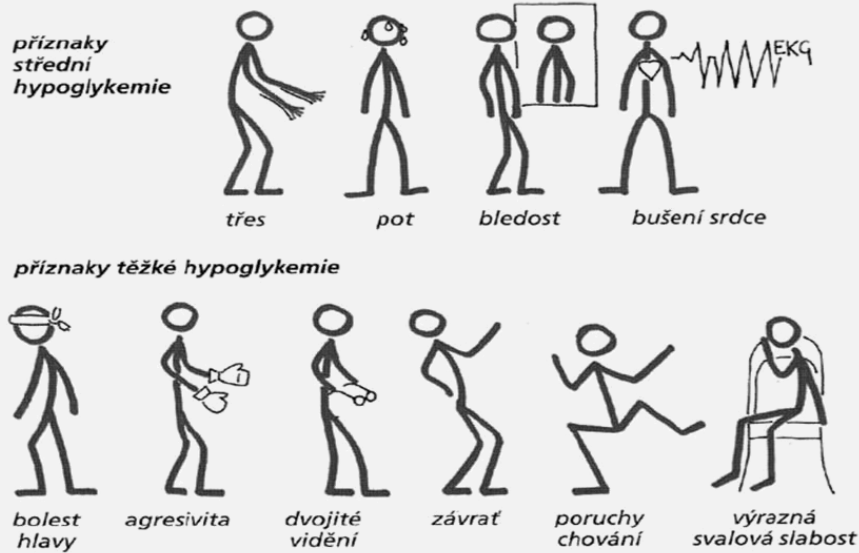
REDISTRIBUCE KRVE PŘI ZÁTĚŽI





KREV

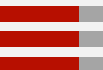
Zvýšení hladiny G po tréninku
- někdy i **HYPOGLYKEMIE**

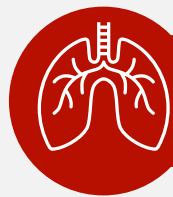


Zahuštění plazmy (pocení)
- **DEHYDRATACE**

BARVA MOČI
OK
OK
Ještě to jde
Dehydratace
Dehydratace
Dehydratace
Běž se okamžitě napít !!!

STUPEŇ DEHYDRATACE % úbytek vody v organismu	PŘÍZNAKY
0-1 %	Pocit žízně – dehydratace v této fázi neškodná a neohrožuje.
1-2 %	Podlomení mysli – počáteční stádium dehydratace.
2-3 %	Ztráta chuti k jídlu, ztráta výkonnosti až o 20 %.
3-4 %	Žaludeční nevolnost.
4-5 %	Bolest hlavy.
5-6 %	Závratě – nutná pomoc.
6-7 %	Obtíže s mluvením.
7-8 %	Obtíže s dýcháním – dochází k ohrožení života.
8-9 %	Neschopnost chůze.
9-10 %	Selhávání smyslů – upadání do apatie až bezvědomí.
10-11%	Neschopnost polykat – nutná nitrožilní transfúze.
11-12 %	Zhroucení – kolaps organismu.



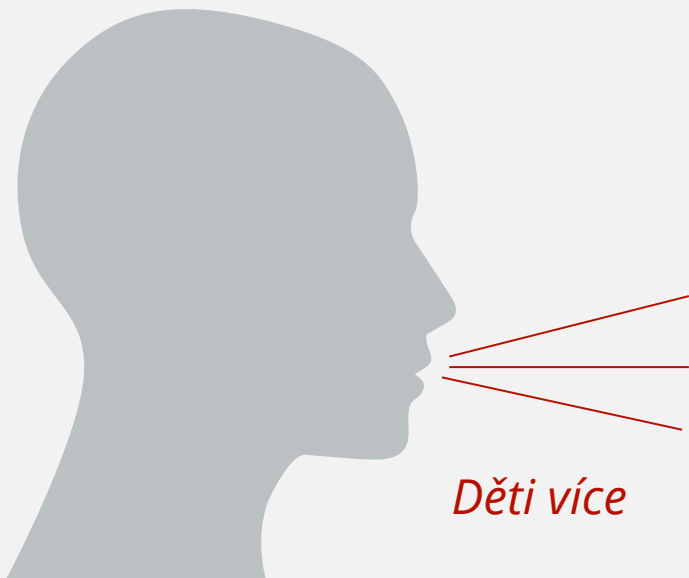


DÝCHACÍ SYSTÉM



Vyšší dechová frekvence (DF)

- ▶ 20 – 30 dechů za min
- ▶ Děti více





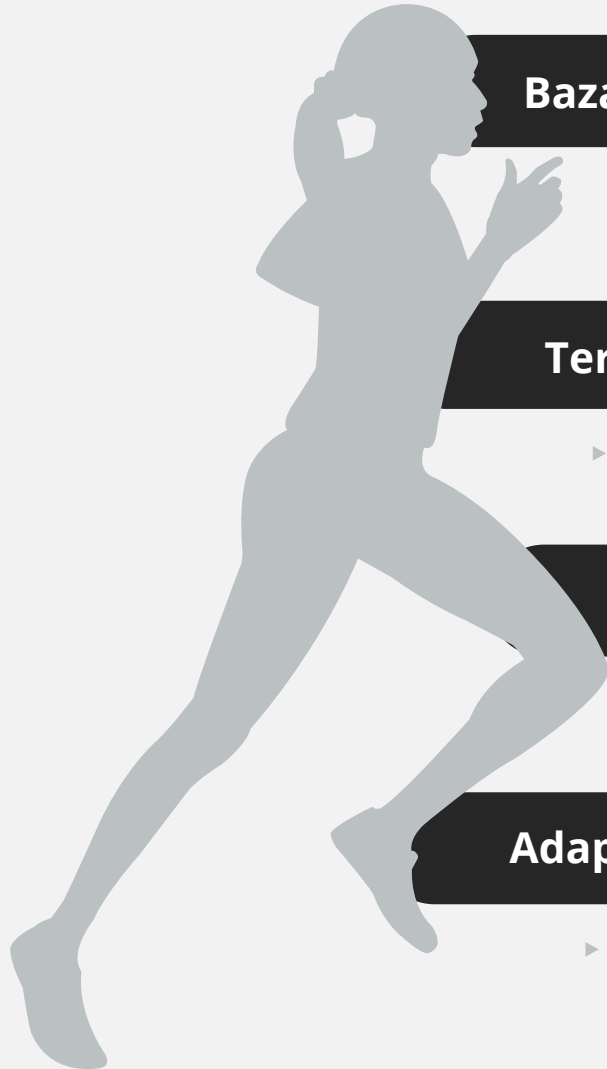
LEDVINY

- Před sestavou může stoupnout močení (diuréza)
- V zatížení: pokles diurézy
- Zvyšuje se kyselost
- Pozátěžová **proteinurie** vymizí do 48 hod
- Vyj. hematurie, ketonurie





ENERGETICKÝ VÝDEJ



Bazální metabolismus, BMR (klidový metabolismus, RMR)

▸ 50 – 70% (+10%)

Termický efekt stravy

▸ 10%

Fyzická aktivita

- 10 – 15%: sedavý styl života
- > 50%: sportovci

Adaptivní termogeneze

▸ 2% ?

**CELKOVÝ
ENERGETICKÝ VÝDEJ**



ENERGETICKÝ VÝDEJ

1,7 kJ/min/kg = 3 900 - 4 200 kJ/hod

2 300 - 2 400% nál. BM

1 kg tuku = 32 340 kJ

La 5 - 6 mmol / l





Adaptace na zatížení

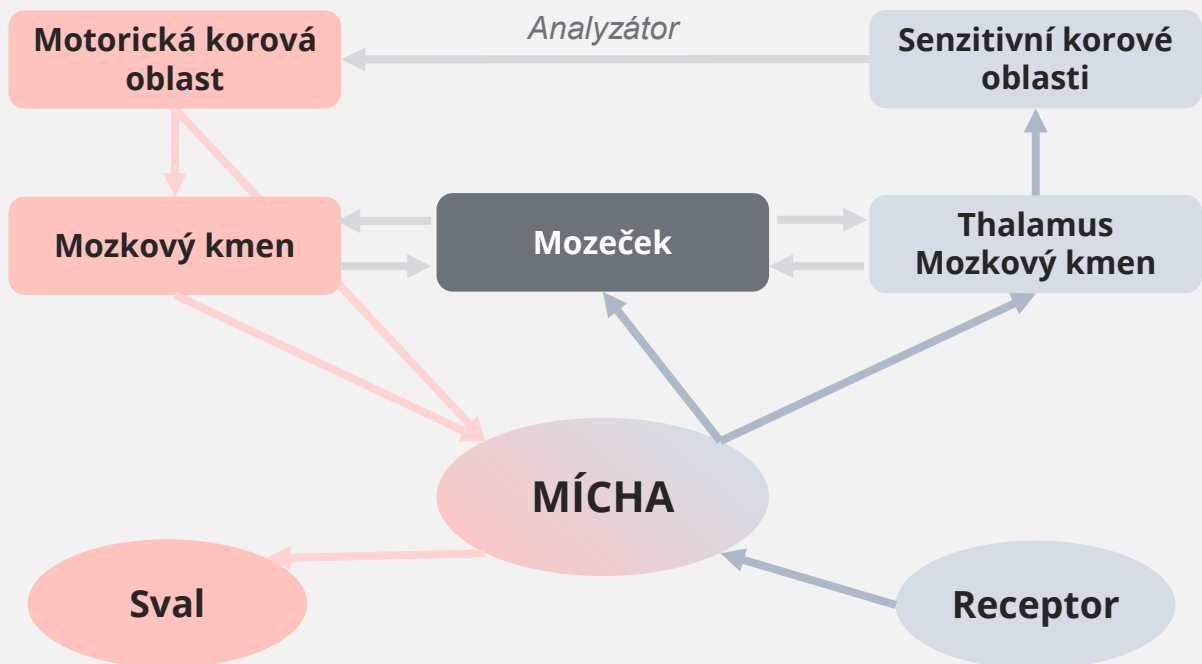


Adaptace na zatížení u moderních gymnastek



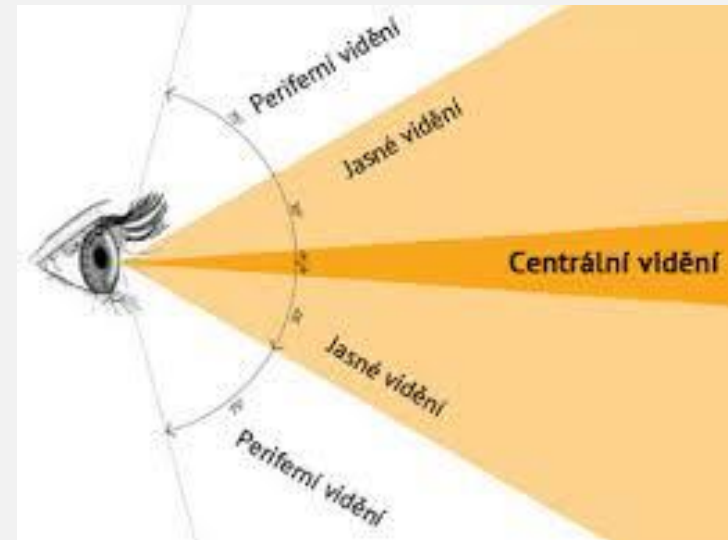
Adaptační specifické projevy v oblasti nervově–svalového systému

- ▶ *neuromuskulární koordinace*



Vysoká úroveň funkcí analyzátorů

- ▶ *Kinestetický*
- ▶ *Statokinetický*
- ▶ *Zrakový*
- ▶ *Periferní vidění*





Schopnost tolerance k metabolické acidóze

Koordinálně náročné cviky
jsou schopni provádět za
laktacidemie



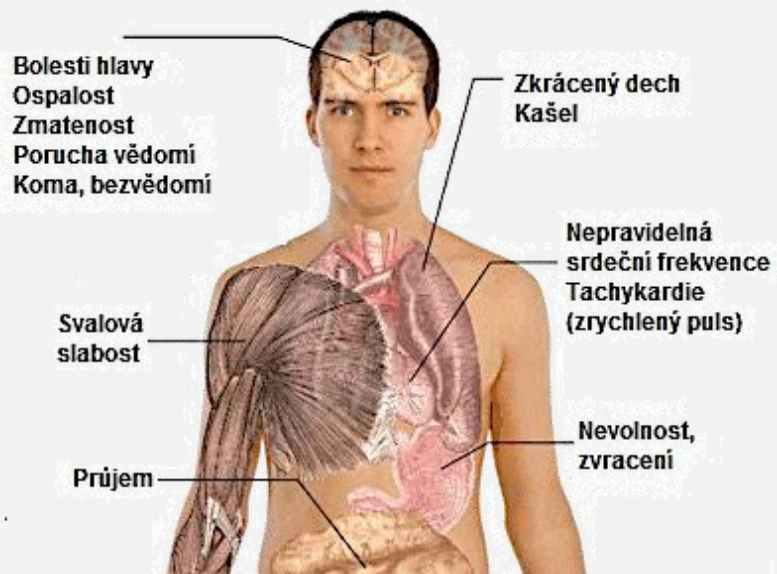
Únava

Způsobená acidózou



Projevy

- Pokles výkonu
- Tuhnutí svalů
- Bolest ve svalech
- Slabost
- Zhoršené vnímání
- Poruchy koordinace

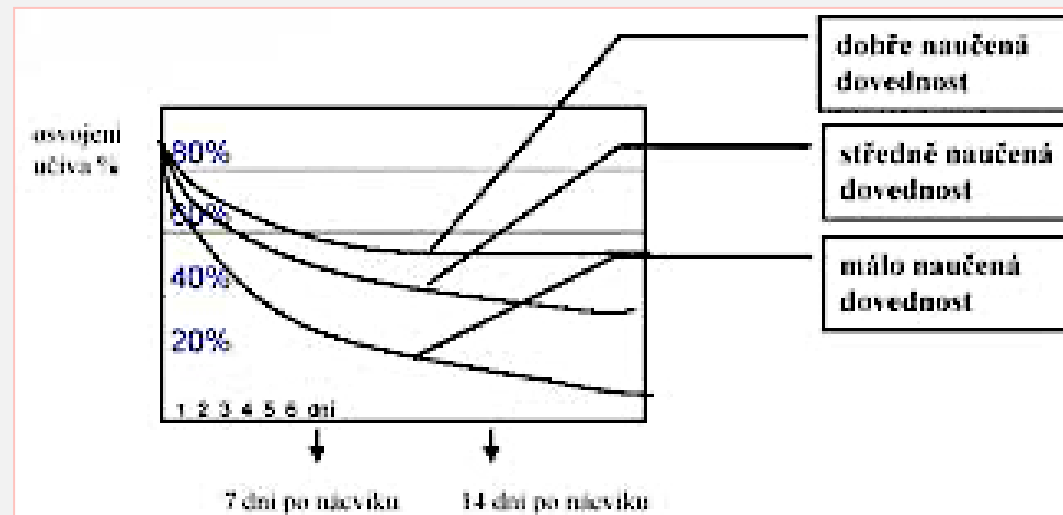
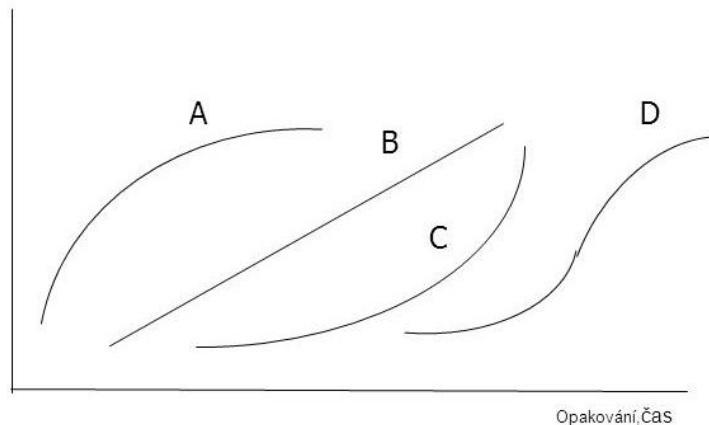




Zvyšuje se úroveň motorického učení, zlepšení kvality motorického učení

Příklady generalizovaných křivek motorického učení

Úroveň
osvojení
dovednosti



Pozitivně akcelerující – tlačí křivku úrovně pohybových dovedností **vzhůru**.
Negativně akcelerující – tlačí křivku **dolů**

Fyziologické aspekty zatěžování

VC

11 – 12 let	3 000 ml (100%)
15 a více	3 300 ml (100%)
	4 000 ml (super)

W 170

93 W (100%)

W 170/kg

2,2 – 2,3 W/kg (100%)

Mnoho tréninkových hodin

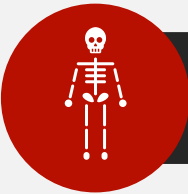
= adaptační změny v kardiovaskulárním systému

- ▶ **bradykardie** po 7 – 8 letech tréninku
- ▶ hypertrofie myokardu 0
- ▶ vyšší VC, ...



Anatomické a fyziologické zvláštnosti u dětí do 10 let





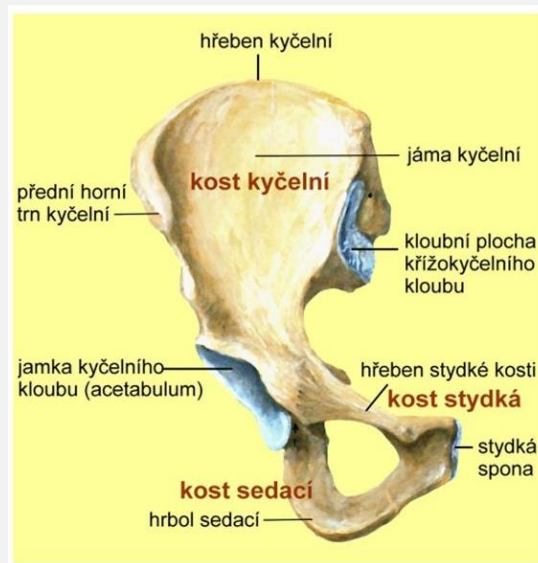
ANATOMICKÉ ZVLÁŠTNOSTI

Zakřivení páteře není trvalé

- ▶ hrudní zakřivení se zpevňuje od 8 let
- ▶ bederní a krční mezi 8-11 rokem
- ▶ zakřivení se vyvíjí v závislosti na pohybu a rozvoji zádového svalstva

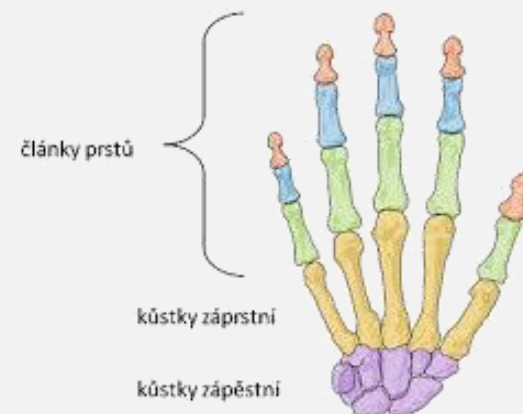
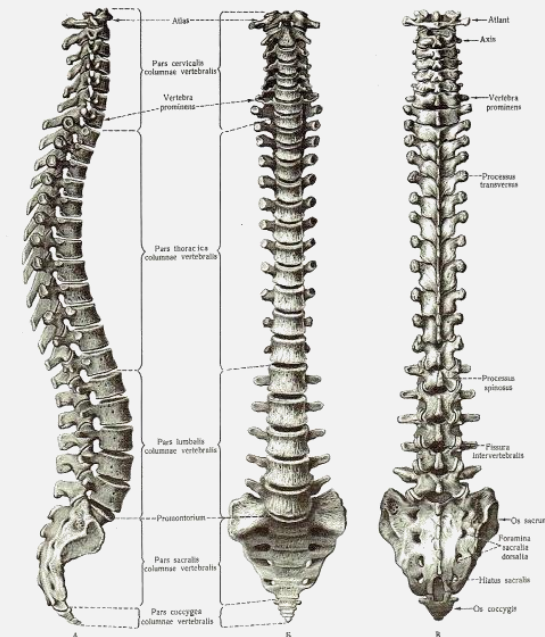
Pánev

- ▶ kosti kyčelní, sedací a stydká jsou samostatně spojené chrupavkou



Osifikace

- ▶ Osifikace **zápěstních kůstek** až do 8 let
- ▶ **články prstů** osifikují mezi 9.-11. rokem





ANATOMICKÉ ZVLÁŠTNOSTI

Kostní tkáň je velmi plastická

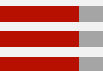
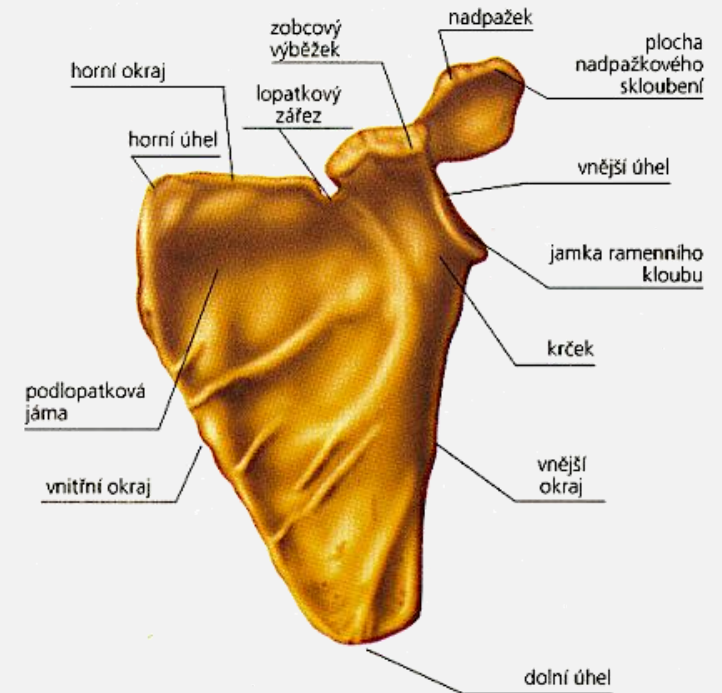
- ▶ může to vést ke vzniku deformací (*jak ve vývoji páteře, tak i DKK*)

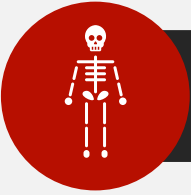
Lopatka není srostlá se zobcovitým výběžkem

- ▶ Nesmí nosit těžké věci

Vývoj svalstva je pozvolný

Vývoj mozkové kůry = nácvik pohybových návyků





ANATOMICKÉ ZVLÁŠTNOSTI



Pohybové ústrojí je schopno krátkodobých výkonů

- ▶ jsou spojeny s malými nároky na jemnost a přesnost pohybů



Vnitřní orgány se vyvíjejí a rostou rovnoměrně

- ▶ lepší se efektivita práce , snižuje se DF i TF



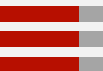
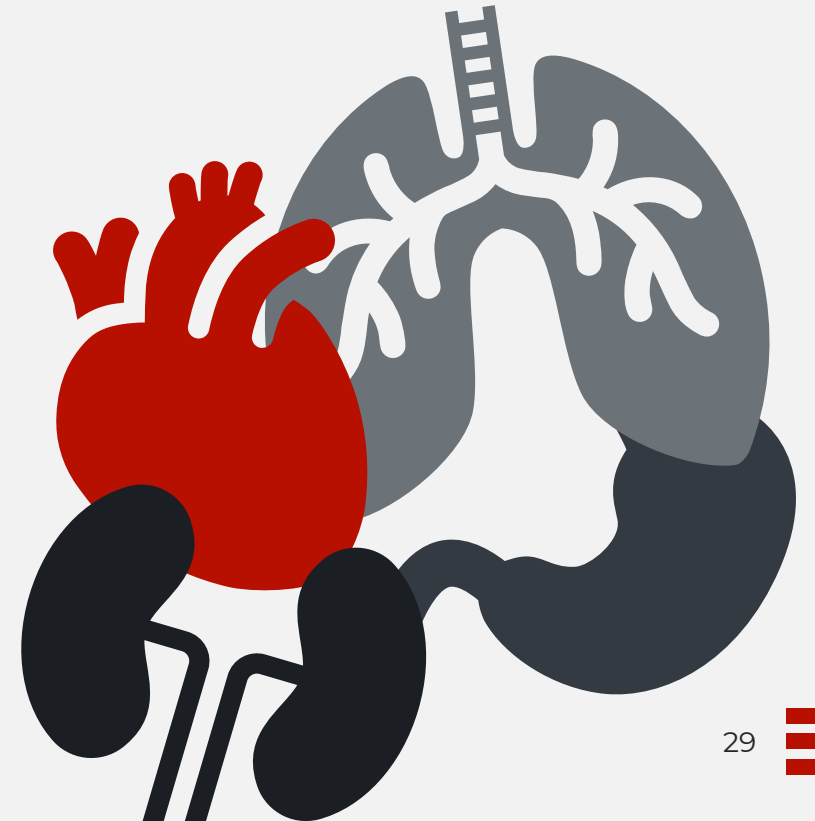
Objem srdce

- ▶ objem srdce je větší než u dospělého a cévy jsou pružnější
- ▶ lepší okysličení tkání (než u dospělého)



Rychlejší nástup únavy

- ▶ potřeba spánku cca 10 hod





FYZIOLOGICKÉ ZVLÁŠTNOSTI

Rozvoj paměti a představivosti

- Soustředěno na jednotlivosti, takže některé souvislosti dětem unikají

Abstraktní myšlení

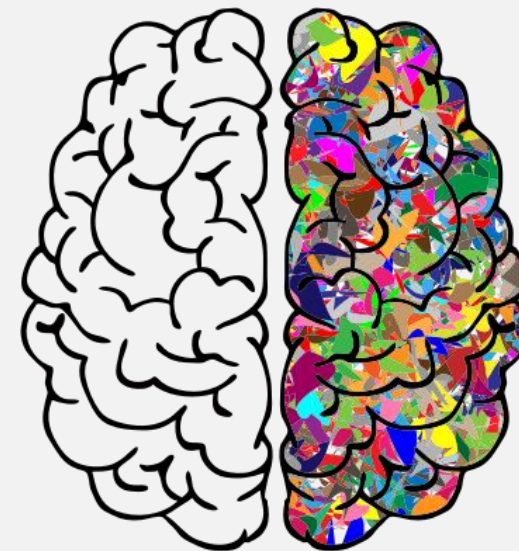
- Abstraktní myšlenkové operace lze vidět až na konci tohoto období

Optimismus a vyrovnané emoce

- Děti mladšího školního věku bývají optimistické a emoce mají vyrovnané.
- Začíná se vyvíjet emoční inteligence (souvisí s dozríváním prefrontálního kortexu)

Rozvoj emocí spojených s představami

Regulace pocitů nespokojenosti a nepohody





VNÍMÁNÍ

ZRAKOVÉ



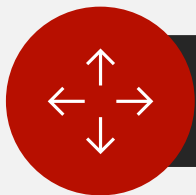
- ▶ V **předškolním věku dozrává**
(dítě zvládne s nástupem do školy číst a psát)
- ▶ **Rozlišování směru**
(nezralé děti si pletou např. písmena b-d)
- ▶ **Největší přírůstek** je v období **8-10 let**
- ▶ **Dráha oko-ruka, oko-noha** dozrává cca v **11 letech**

SLUCHOVÉ

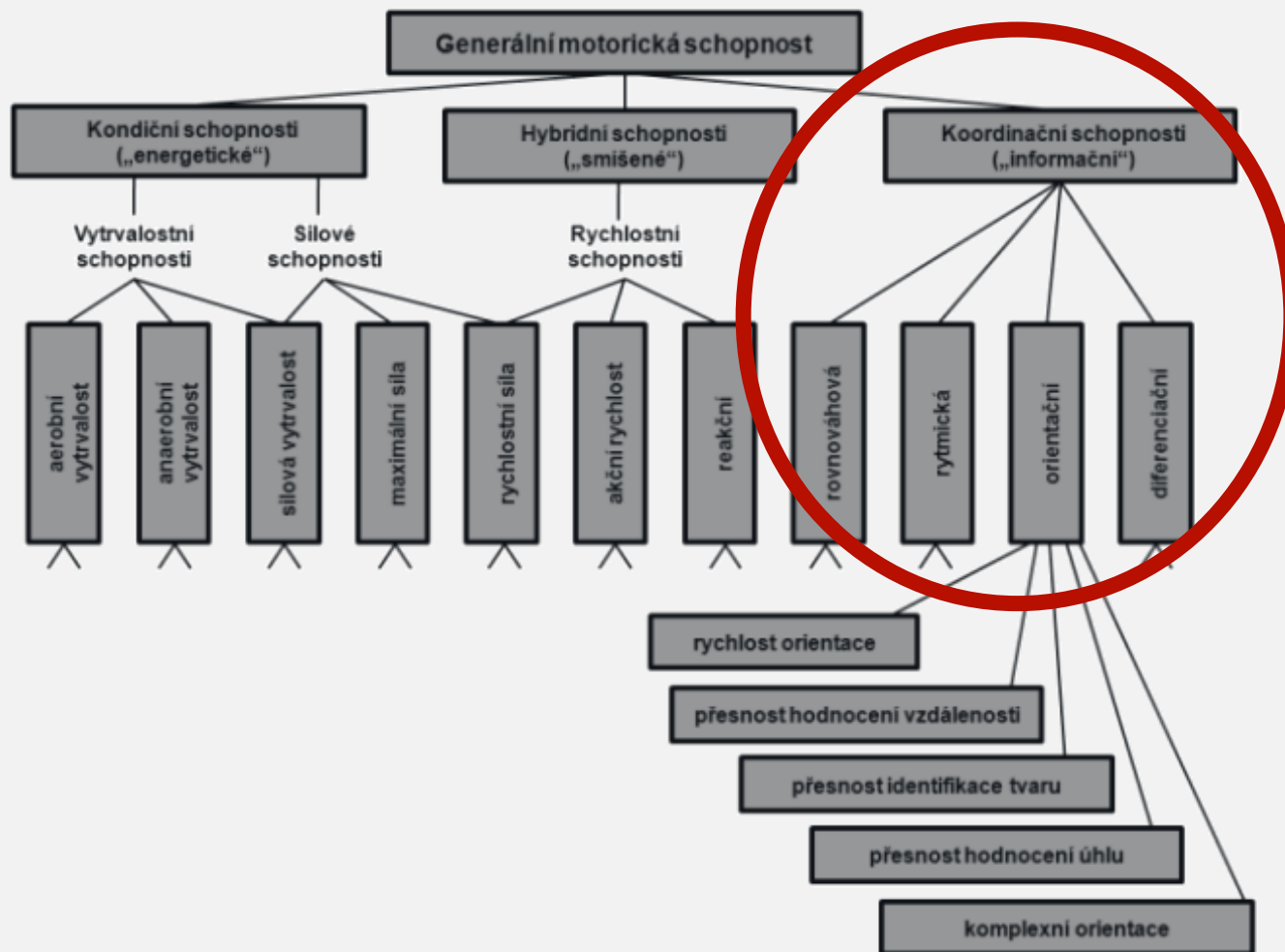


- ▶ **Rozvíjí se rychleji** než zrakové

Visuálně sluchová integrace
se zdokonaluje **mezi 5. a 12. rokem**



MOTORIKA



Zlatý věk motoriky - rozvoj

- ▶ Rozvoj ale také závisí na podpoře rodičů a motivaci
- ▶ Dítě, které není motivováno ztrácí zájem o veškerý pohyb.

