

Rozvoj vytrvalosti u dětí



PHDR. JAN CACEK, PHD.

Děti vs. dospělí



- Platí:
 - Dítě není malý dospělý!!!
 - kvalita provedení je důležitější než kvantita (z hlediska objemu a intenzity) GRASSO, B. (2004)
- Důvod
 - správné pohybové vzorce = dobrá mechanika pohybu
 - ✦ učit správné pohybové návyky = zdokonalovat techniku!!!!
 - minimalizace chronických i akutních poranění
 - ctění princip postupnosti a přiměřenosti

YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT (YPD) MODEL FOR MALES																								
CHRONOLOGICAL AGE (YEARS)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+				
AGE PERIODS	EARLY CHILDHOOD			MIDDLE CHILDHOOD						ADOLESCENCE							ADULTHOOD							
GROWTH RATE	RAPID GROWTH			↔			STEADY GROWTH			↔			ADOLESCENT SPURT			↔			DECLINE IN GROWTH RATE					
MATURATIONAL STATUS	YEARS PRE-PHV										←			PHV			→			YEARS POST-PHV				
TRAINING ADAPTATION	PREDOMINANTLY NEURAL (AGE-RELATED)										↔			COMBINATION OF NEURAL AND HORMONAL (MATURITY-RELATED)										
PHYSICAL QUALITIES	FMS	FMS			FMS			FMS																
	SSS	SSS			SSS			SSS																
	Mobility	Mobility						Mobility																
	Agility	Agility						Agility			Agility													
	Speed	Speed						Speed			Speed													
	Power	Power						Power			Power													
	Strength	Strength						Strength			Strength													
		Hypertrophy						Hypertrophy			Hypertrophy						Hypertrophy							
	Endurance & MC	Endurance & MC						Endurance & MC			Endurance & MC													
TRAINING STRUCTURE	UNSTRUCTURED			LOW STRUCTURE						MODERATE STRUCTURE			HIGH STRUCTURE			VERY HIGH STRUCTURE								

S&C COACH

- <http://www.merchiston.co.uk/about/sport-and-co-curriculum/sport/rugby/strength-and-conditioning/>

- Výzkum: VO₂max, acidobazické rovnováhy, podíl spotřeby eng. v průběhu a po krátkém maximálním zatížení u dospělých (n = 8), dospívajících (n = 8) a dětí (n = 8) – muži sportovci
- Metody: testy běh 400 m, 350 m a 300 m pro různé věkové skupiny, 52-54 s

- **Výsledky: VO₂peak**

- nejnižší u dětí (53,1 ± 4,6 ml / kg / min)
- dospívající (59,9 ± 3,7 ml / kg / min, P < 0,01)
- dospělí (60,7 ± 2,4 ml / kg / min, p < 0,01).

- **minimální pH krve**

- nejnižší u dospělých (6,97 ± 0,06)
- dospívající (7,14 ± 0,07, p < 0,05)
- u dětí (7,18 ± 0,03, p < 0,001) a

- **maximální hladina laktátu**

- největší u dospělých (17,4 ± 1,8 mmol / l)
- dospívající (13,3 ± 3,7 mmol / l, p < 0,05)
- u dětí (10,2 ± 1,1 mmol / l, P < 0,01).

- **Odhadované procento anaerobní spotřeby energie během běhu**

- největší u dospělých (53 ± 5%)
- dospívající (44 ± 7%, p < 0,05)
- u dětí (45 ± 5%, p < 0,05).

- dospělí sportovci - hlavně anaerobní energie, vyšší acidóza než ml. a dětí, kteří používají převážně „aerobní“ zdroje energii.

- N Vilmi, S Äyrämö, A Nummela, T Pullinen et al (2016)

• prepubertální děti x dospělí


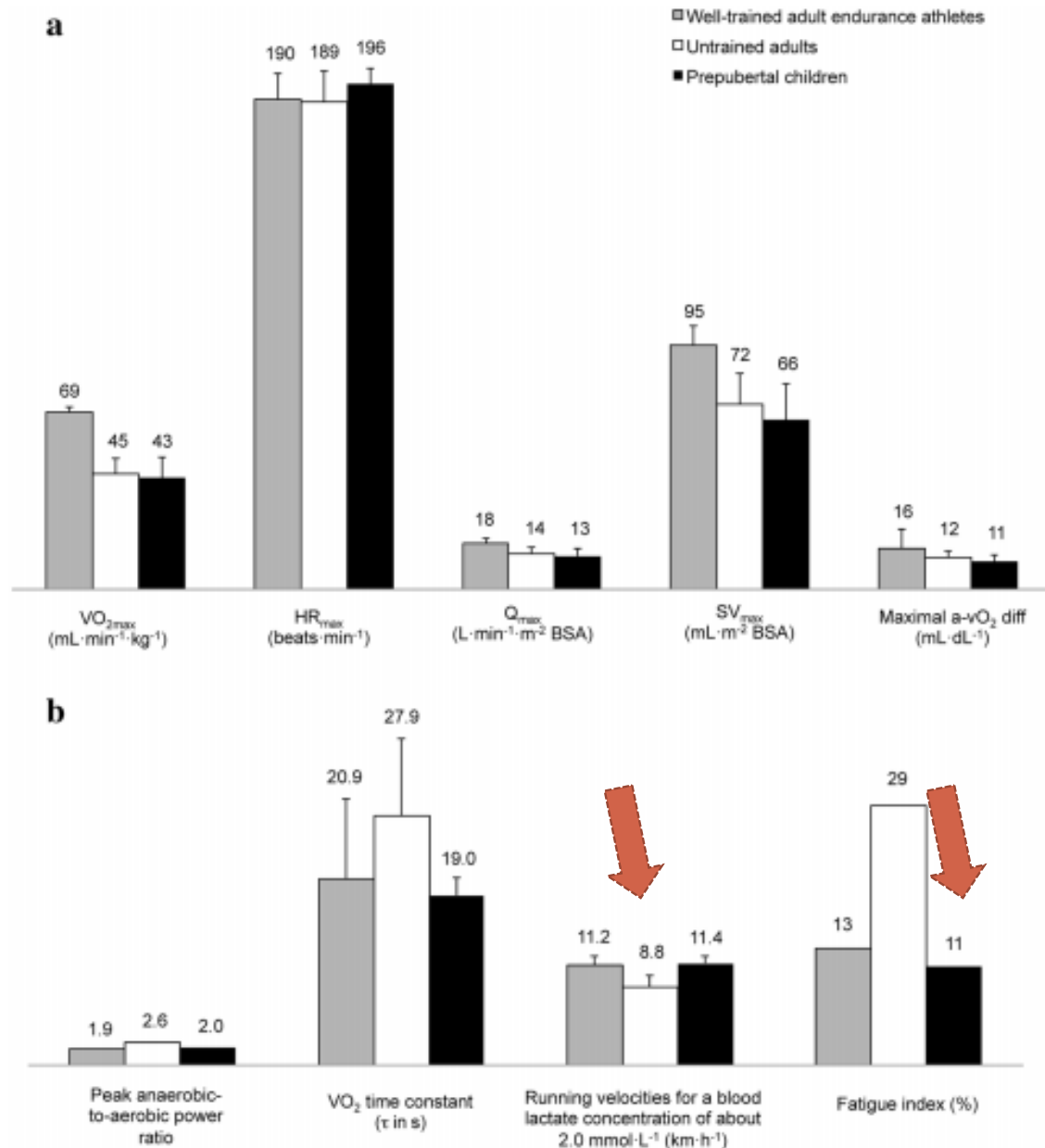
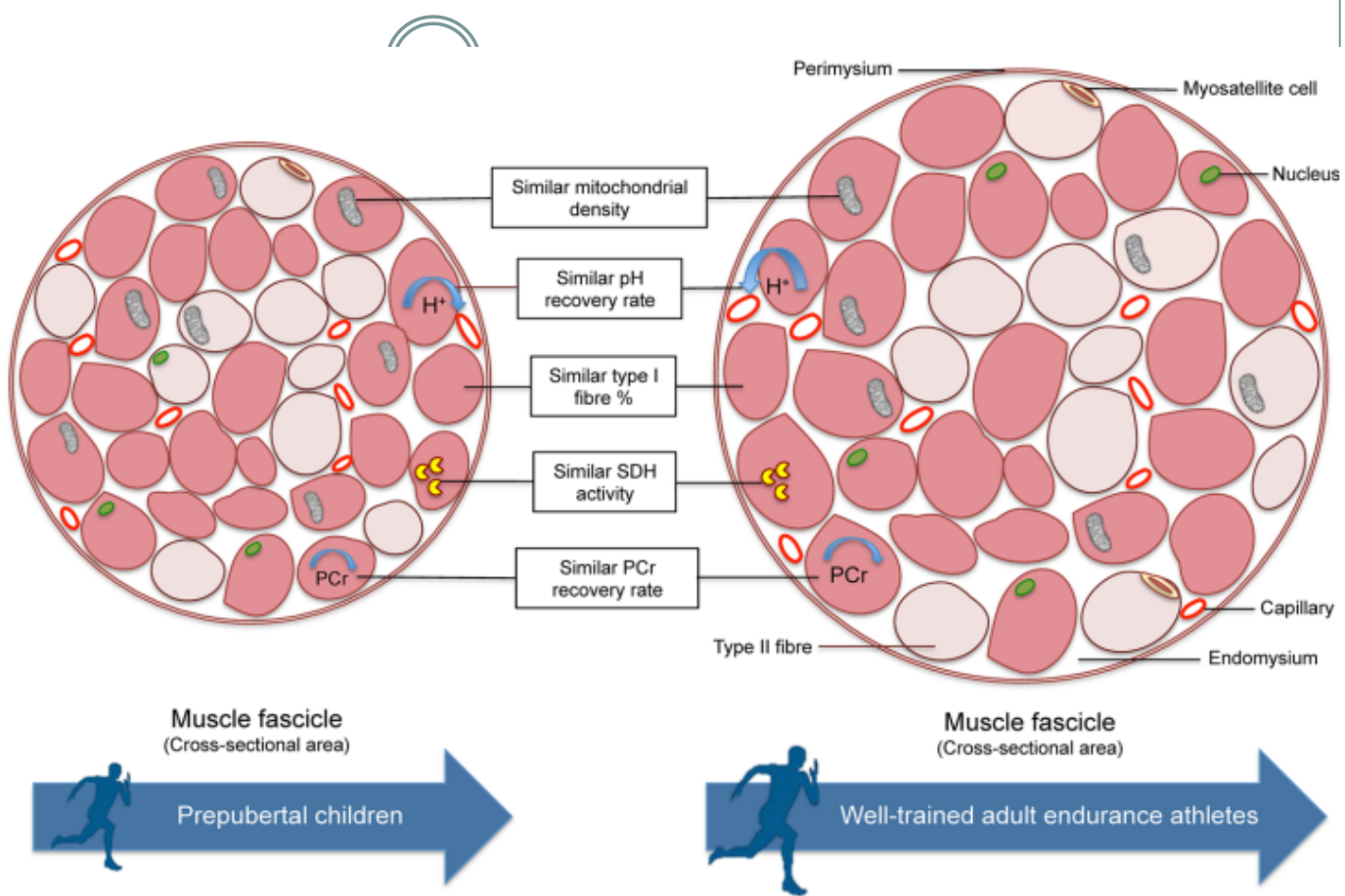
- 
- menší rozměry těla
 - nižší mechanická účinnost (pohyb) = i nižší pracovní kapacita
 - vyšší podíl energie získané z aerobního metabolismu při výkonu svalů
 - nižší náchylnost ke svalové únavě, metabolicky srovnatelné s dobře trénovanými dospělými vytrval. sportovci
 - odpověď na submaximální cvičení = obdobné u prepubescentů a dospělých vytrvalostních sportovců
 - ✦ Zjištěno na základě výzkumů intramuskulárních měření - vyšší
 - procento aktivace vláken typu I
 - enzymatická aktivita,
 - mitochondriální objem aj.
 - ✦ **Sebastien Ratel a Anthony J. Blazevich (2017)**

Fig. 1 a Maximal O_2 uptake (VO_{2max} ; $mL \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$), maximal heart rate (HR_{max} ; $beats \cdot min^{-1}$), maximal cardiac output (Q_{max} ; $L \cdot min^{-1} \cdot m^{-2}$ body surface area), maximal stroke volume (SV_{max} ; $mL \cdot m^{-2}$ body surface area) and maximal arteriovenous O_2 difference (maximal $a-vO_2$ diff; $mL \cdot dL^{-1}$) in prepubertal children, untrained adults and well-trained adult endurance athletes. Data are from studies of Ekblom and Hermansen [11] and Vinet et al. [6]. **b** Peak anaerobic-to-aerobic power ratio, VO_2 time constant (τ in s) measured at the onset of a constant-load cycle exercise period at 80% of the ventilatory threshold, running velocities for a blood lactate concentration of about $2.0 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$ and fatigue index (%) calculated during two consecutive Wingate tests separated by a 1-min passive recovery in prepubertal children, untrained adults and well-trained adult endurance athletes. Data are from studies of Tanaka and Shindo [20], Falgairette et al. [62], Hebestreit et al. [48], MacDougall et al. [14], Fawcner et al. [23], Cleuziou et al. [24], Harbili [50] and Hostrup et al. [17]. BSA body surface area



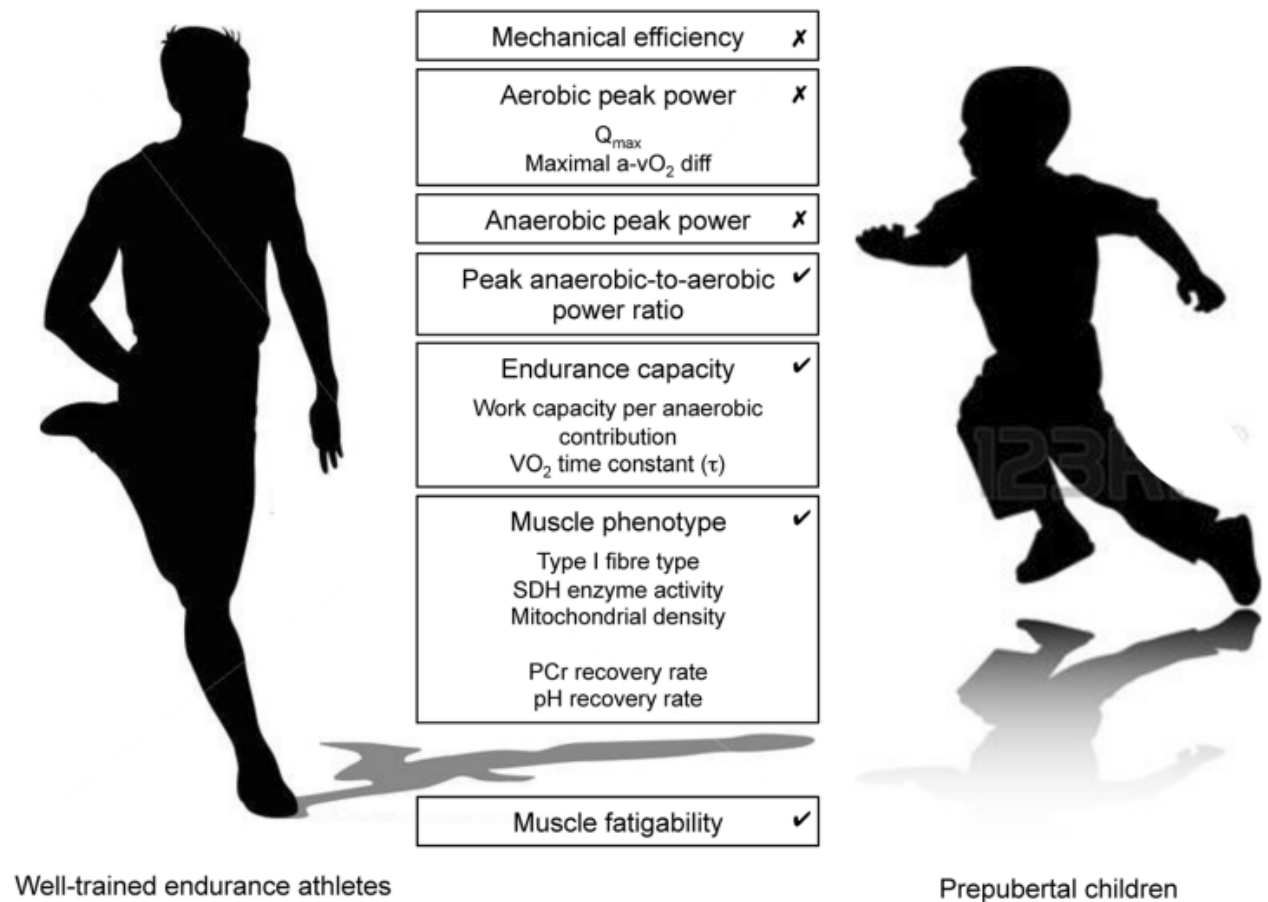
- Sebastien Ratel a Anthony J. Blazevich (2017)

Fig. 2 Schematic of a muscle fascicle in prepubertal children and well-trained adult endurance athletes, highlighting similarities in muscle function between the groups (see Sect. 2.3 for further details). *PCr* phosphocreatine, *SDH* succinate dehydrogenase



- **Sebastien Ratel a Anthony J. Blazevich (2017)**
- Sukcinátdehydrogenáza = enzym mitochondrie – ovlivňuje citrátový cyklus , buněčné dýchání

Fig. 3 Schematic of physiological differences and similarities between prepubertal children and well-trained adult endurance athletes. *maximal a-vO₂ diff* maximal arteriovenous O₂ difference, *PCr* phosphocreatine, *Q_{max}* maximal cardiac output, *SDH* succinate dehydrogenase, *VO₂ time constant (τ)* τ represents the time to reach the steady state in oxygen uptake at the onset of a constant-load cycle exercise period, *check mark* similar between prepubertal children and well-trained adult endurance athletes, *multiplication X* lower in prepubertal children compared with well-trained adult endurance athletes

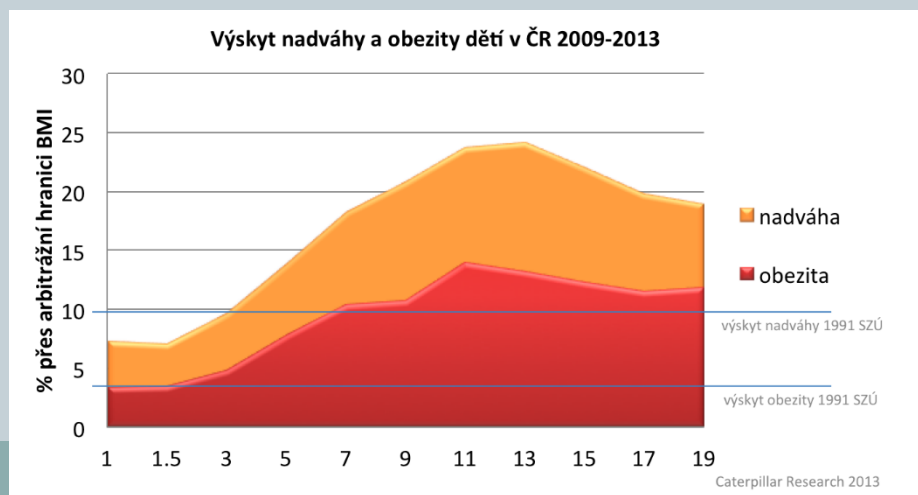


- Sebastien Ratel a Anthony J. Blazevich (2017)

Tělesný typ a vytrvalost



- **Nadváha = horší vytrvalost**
 - tělesný tuk navíc = snížení vytrvalostních výkonů
 - ✦ V důsledku zvýšené energetické náklady
- **nadváha = špatná mechanická účinnost**
 - 5 % z nadváhy = asi 89 metrů v Cooperově běhu
 - 10 mil běh, snížení o 1 kilogram tělesné hmotnosti = zvýšení výkonu o 30 sekund Joseph Drábik



Vzdálenost běhu doporučená IAAF



- [IAAF, Specific Considerations for the Child and Adolescent -](#)

Table 4-6. Recommended maximum running distance at different ages.

Age (Years)	Distance
Under 9	3 km
9–11	5 km
12–14	10 km
15–16	Half marathon (21.1 km)
17	30 km
18	Marathon (42.2 km)

Psychologický kontext



- Jak fyzická struktura, tak duševní síla dětí je slabá ,
 - hrozba vyhoření nebo zranění
- postupně zvyšovat vytrvalostní nároky
 - nabízet dosažitelné formy cvičení,
 - **Hra, ne stereotyp**
 - rozvíjet sebevědomí,
 - ✦ Od jednoduchého ke složitému
 - ✦ Od lehkého k těžkému
 - ✦ Od variabilního k stereotypnímu

Periodizace



- vytrvalostní trénink je součástí kontinuálního , multi - stupňového úsilí
- nechtějte výsledky hned
- Rozvoj vytrvalosti – umožňuje dětem tolerovat zvýšené množství cvičebních stimulů v budoucnu = klíčový bod

Senzitivní období



- **Muži:**
 - 8 až 11
 - 15 a 16 let

- **Ženy:**
 - 8 od 10
 - 13 let
 - ✦ měly by začít dříve s vytrvalostním tréninkem

Technika



Důležitá při vytrvalostních tréninkových jednotkách

- Nízká intenzita – možnost fixace
- Utváření stereotypů