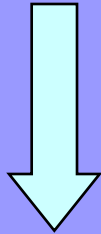
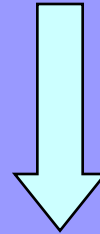


# ZÁTĚŽOVÁ DIAGNOSTIKA



LABORATORNÍ TESTY

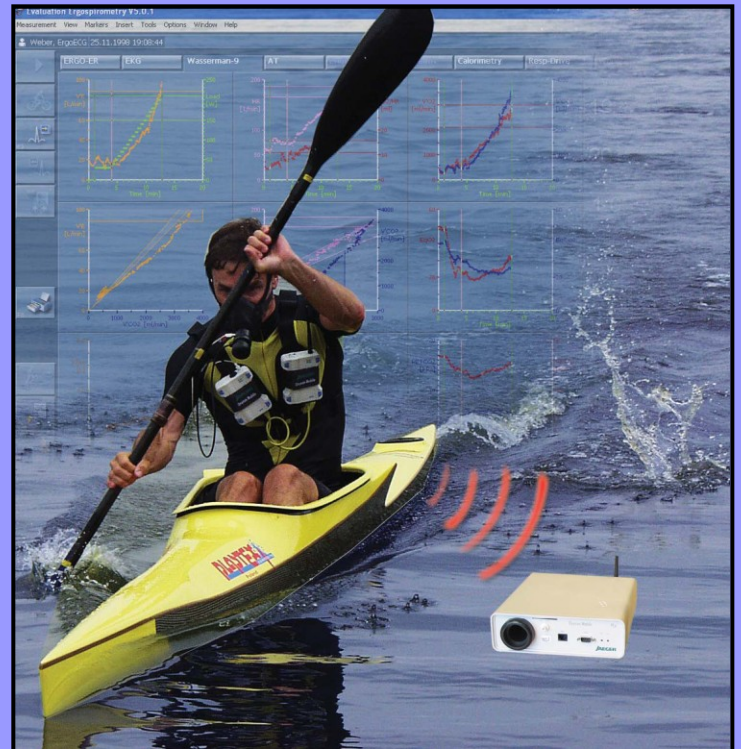


TERÉNNÍ TESTY

DIAGNOSTIKA  
schopností

AEROBNÍCH

ANAEROBNÍCH



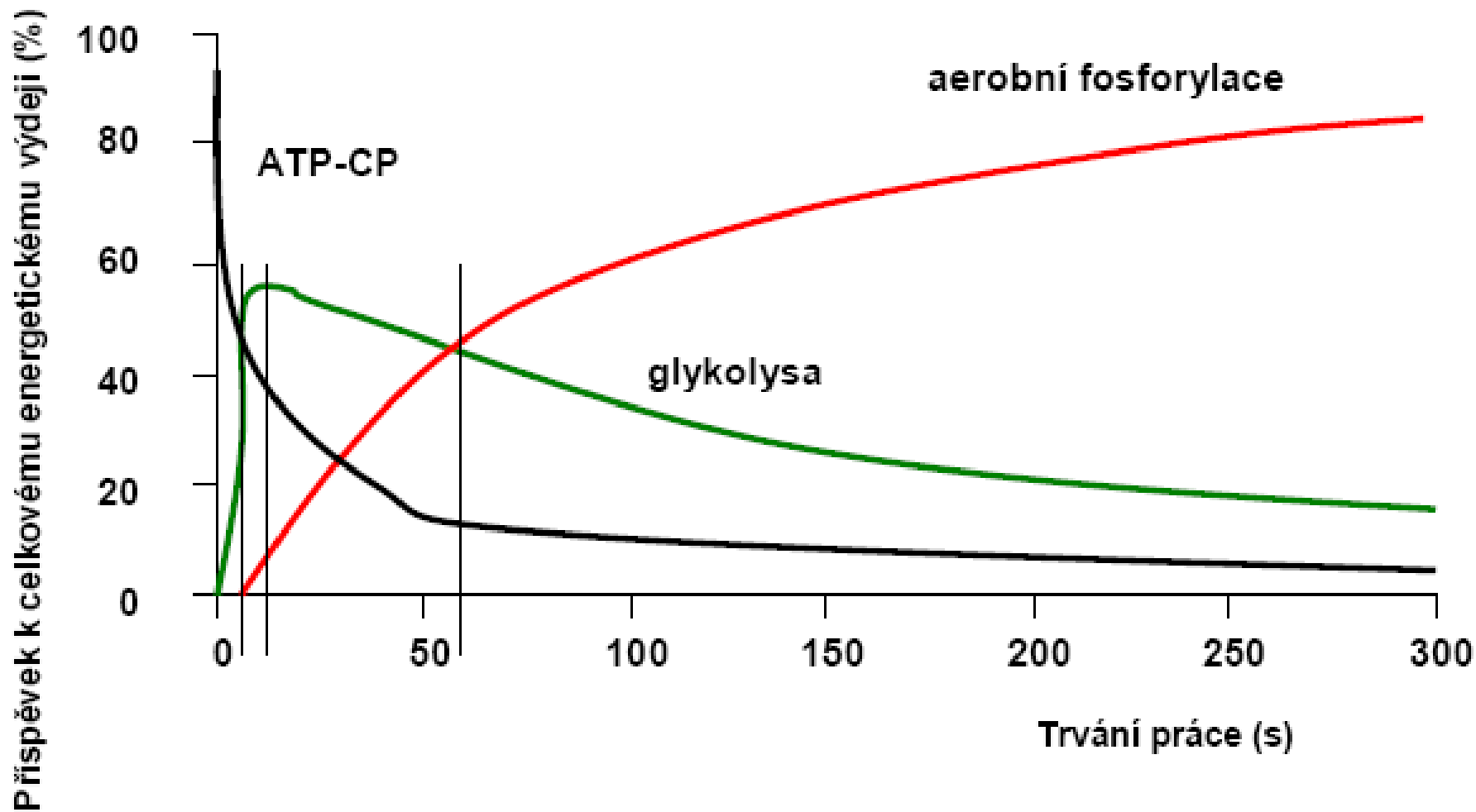
# **Zátěžové testy anaerobních schopností**

Wingate test

Výskoková ergometrie

(kyslíkový dluh/kyslíkový deficit)

**Podíl jednotlivých energetických systémů na hrazení celkového energetického výdeje při různém trvání maximální zátěže (Stejskal 2006: zpracováno podle Gastina 2001).**



# ANAEROBNÍ TESTY

- zaměřené na hodnocení schopnosti využít neoxidativních (anaerobních) energetických metabolických cest pro syntézu ATP v pracujících svalech

Určité funkční předpoklady ke krátkodobému výkonu můžeme odhadnout pomocí anaerobních testů, které jsou založené na rozličných ukazatelích:

- na metabolických
- biochemických
- histochemických.

Některé vyžadují analýzu vydechovaných plynů, odběr vzorku krve na stanovení laktátu, pH apod., anebo odběr vzorku svalové tkáně (svalová biopsie).

Další metody testují mechanický výkon, přičemž využívají schody, běhátko, bicyklový ergometr atd.

# Základní vlastnosti sval. vláken (I, IIa, IIx)

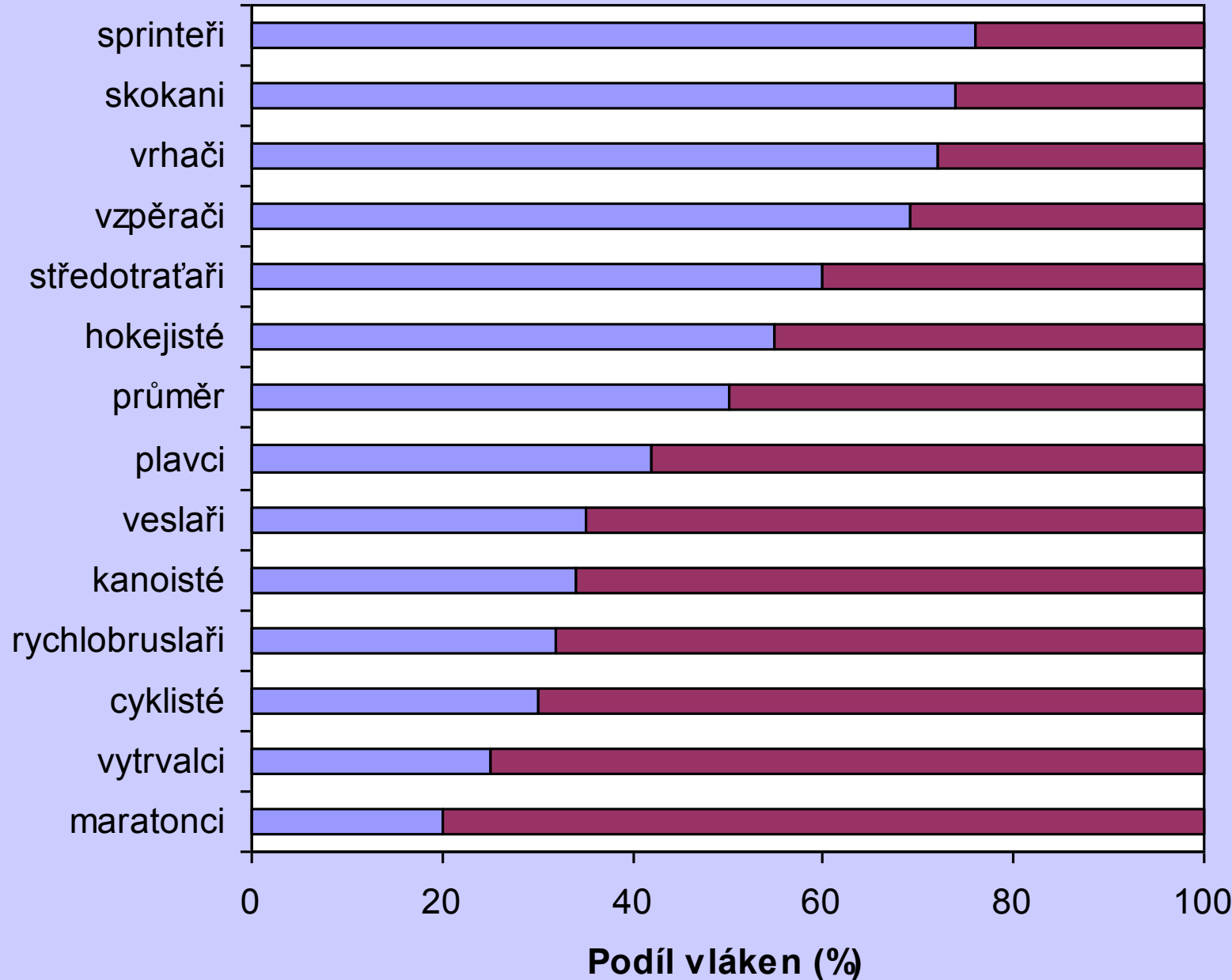
Typ I  
pomalé červené

Typ IIa  
rychlé červené

Typ IIx  
rychlé bílé

Rychlost kontrakce	<b>pomalá</b>	<b>rychlá</b>	<b>rychlá</b>
Síla kontrakce	<b>nízká</b>	<b>střední</b>	<b>vysoká</b>
Odolnost vůči únavě	<b>vysoká</b>	<b>střední</b>	<b>nízká</b>
Obsah glykogenu	<b>nízký</b>	<b>vysoký</b>	<b>vysoký</b>
Průměr	<b>malý</b>	<b>střední</b>	<b>velký</b>
Hustota mitochondrií	<b>vysoká</b>	<b>vysoká</b>	<b>nízká</b>
Hustota kapilár	<b>vysoká</b>	<b>vysoká</b>	<b>nízká</b>
Aktivita ATP-ázy	<b>nízká</b>	<b>vysoká</b>	<b>vysoká</b>
Glykolytická kapacita	<b>nízká</b>	<b>vysoká</b>	<b>vysoká</b>

rychlá vlákna pomalá vlákna



# DIAGNOSTIKA svalových vláken

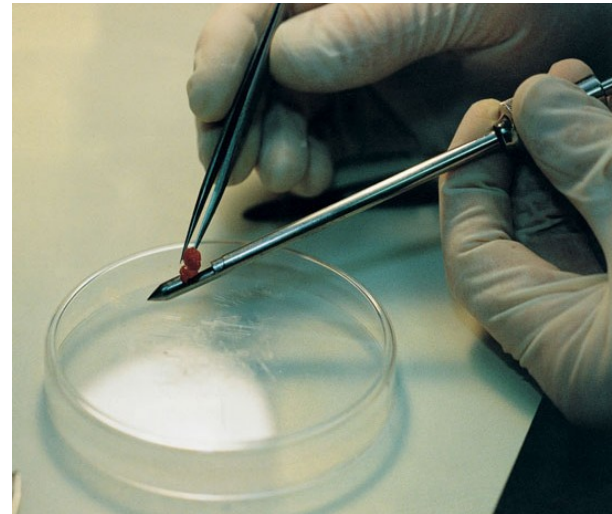
invazivní metoda – svalová biopsie

- ▶ magnetická rezonance se současnou analýzou biochemických parametrů snímaného svalu
- ▶ 1MR a následné cvičení s 80%  
< 8 převaha II, 8-12 50%:50%, > 12 převaha I
- ▶ výskoková ergometrie

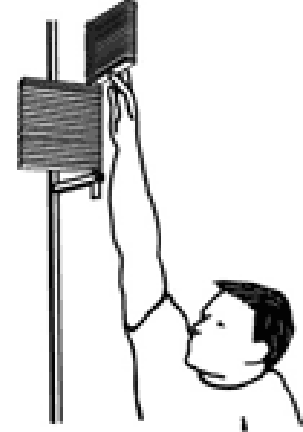


# SVALOVÁ BIOPSIE

- ◆ Dutou jehlou je odebrán vzorek ze svalu.
- ◆ Vzorek se zmrazí, nakrájí na úzké plátky a zkoumá se pod mikroskopem.
- ◆ To umožňuje určit typ svalových vláken.



- Vertikální výskok (Vertical Jump)
- Margariův test (tzv. Step-running test)
- Test anaerobní kapacity – sprint na běhátku
- Izokinetický test
- Kyslíkový deficit (kyslíkový dluh) při spiroergon
- Wingate test
- Výskoková ergometrie



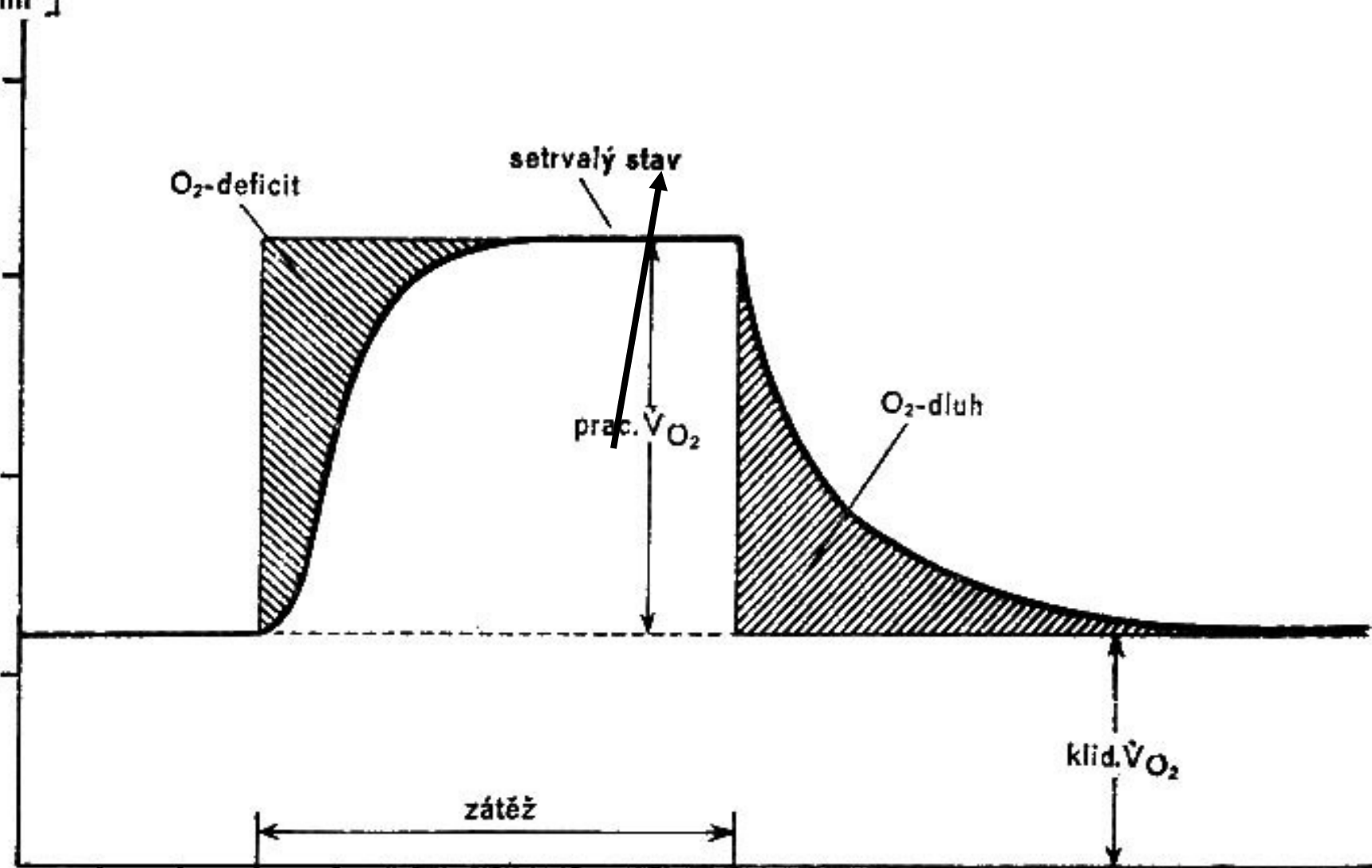
- **Maximální kyslíkový deficit** (maximal level of oxygen deficit) je teoretické množství kyslíku, které chybí (v průběhu maximální kontinuální zátěže do vyčerpání) do úrovně maximálního příjmu kyslíku [1]
- **Maximální kyslíkový dluh** (oxygen debt), maximální zotavovací kyslík je množství kyslíku, které převyšuje klidový příjem kyslíku (po skončení maximální zátěže do vyčerpání) [1]

$\dot{V}O_2$  [ml.min<sup>-1</sup>]

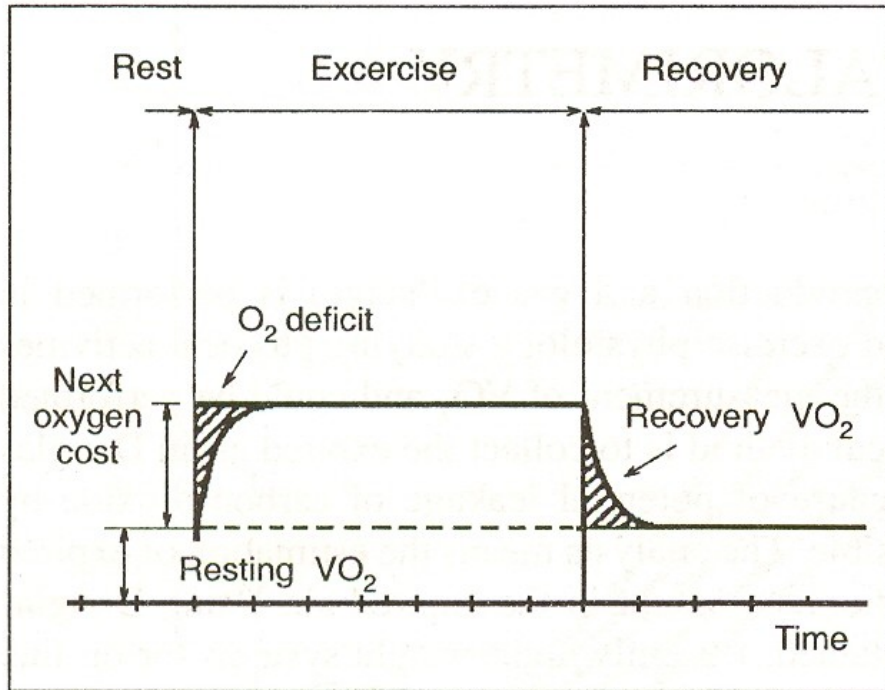
1000  
750  
500  
250

-2 -1 0 1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6 7  
 $\bar{t}$  [min]

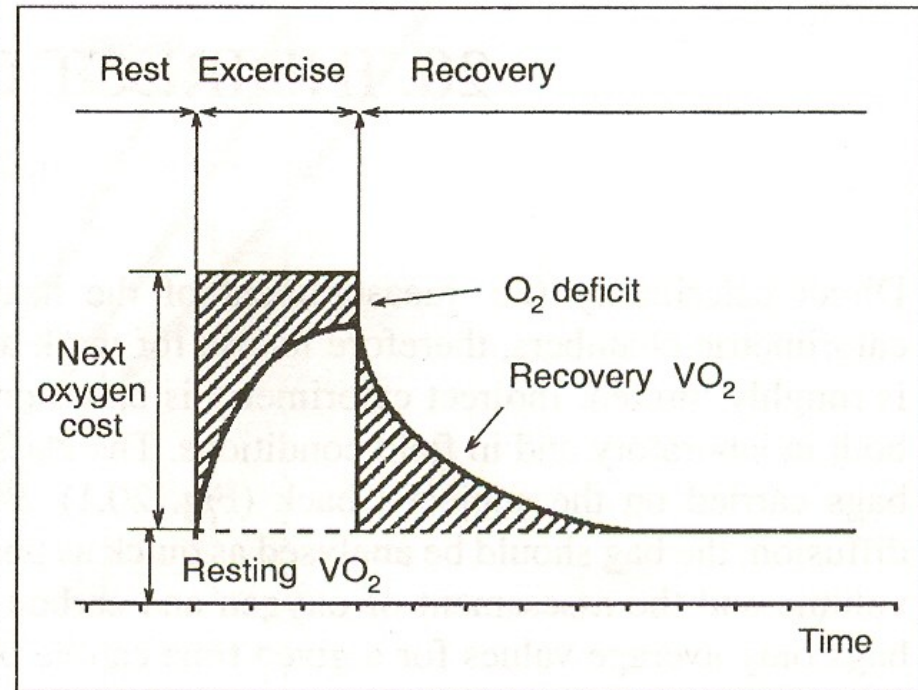
$O_2$ -deficit  
setrvalý stav  
prac.  $\dot{V}O_2$   
 $O_2$ -dluh  
klid.  $\dot{V}O_2$   
zátěž



### Aerobic Exercise



### Anaerobic Exercise



**Fig. 20.2** Principle of indirect calorimetry, i.e. measurement of  $\text{VO}_2$  at rest, during exercise and recovery.

# E.P.O.C.

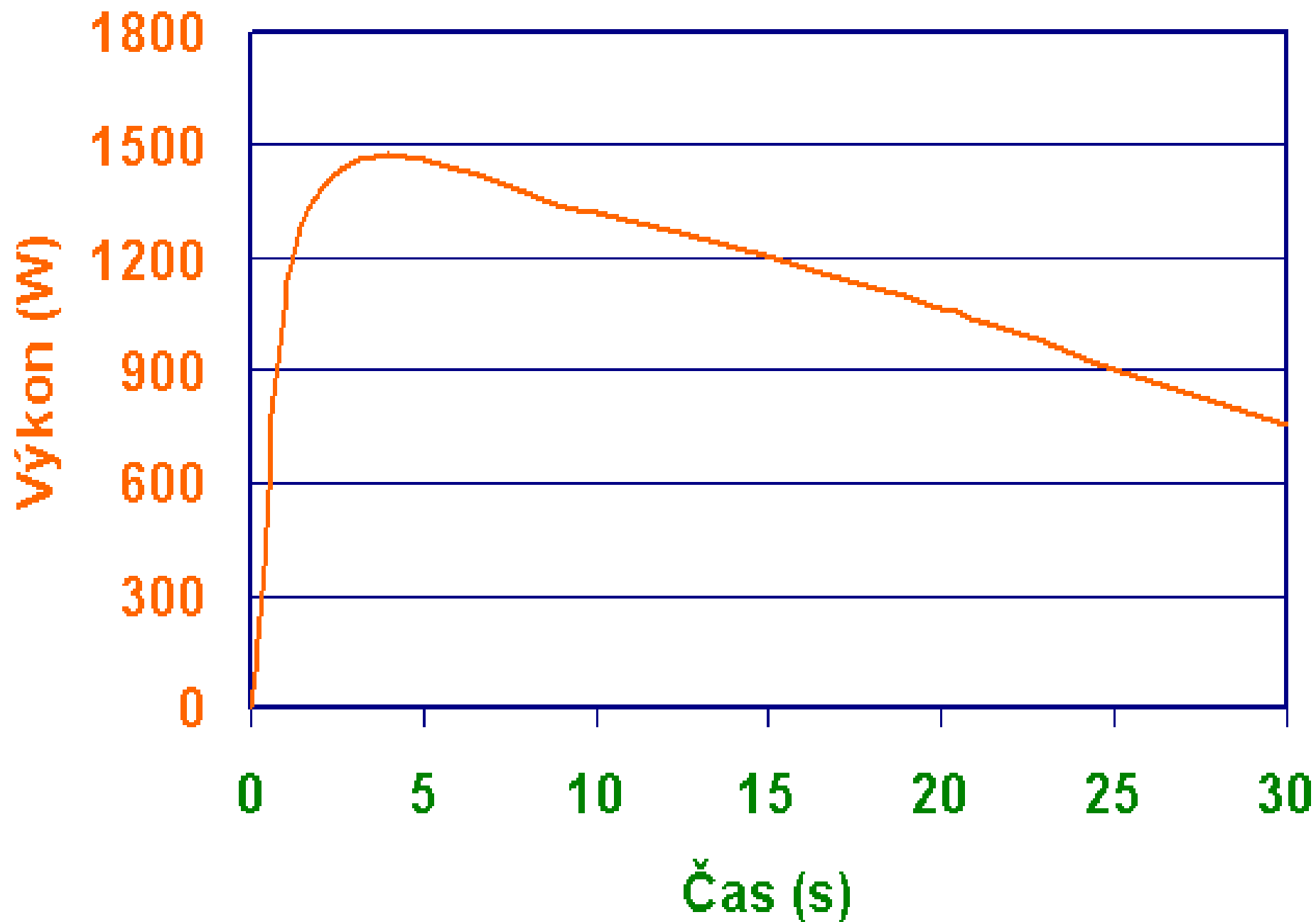
- What is it?
  - ◆ Excess Postexercise Oxygen Consumption
- What does it mean E.P.O.C.?
  - ◆ Oxygen consumed to bring physiological variables to resting level



# Wingate test

- (Wingate anaerobic test WAnT)
- během 30 sec šlapání maximální rychlostí na bicyklovém ergometru  
s konstantním odporem (individuálně nastaveným momentem síly)
- zjišťuje se nejvyšší dosažený výkon [W] a počítá celková práce [J] a index únavy.







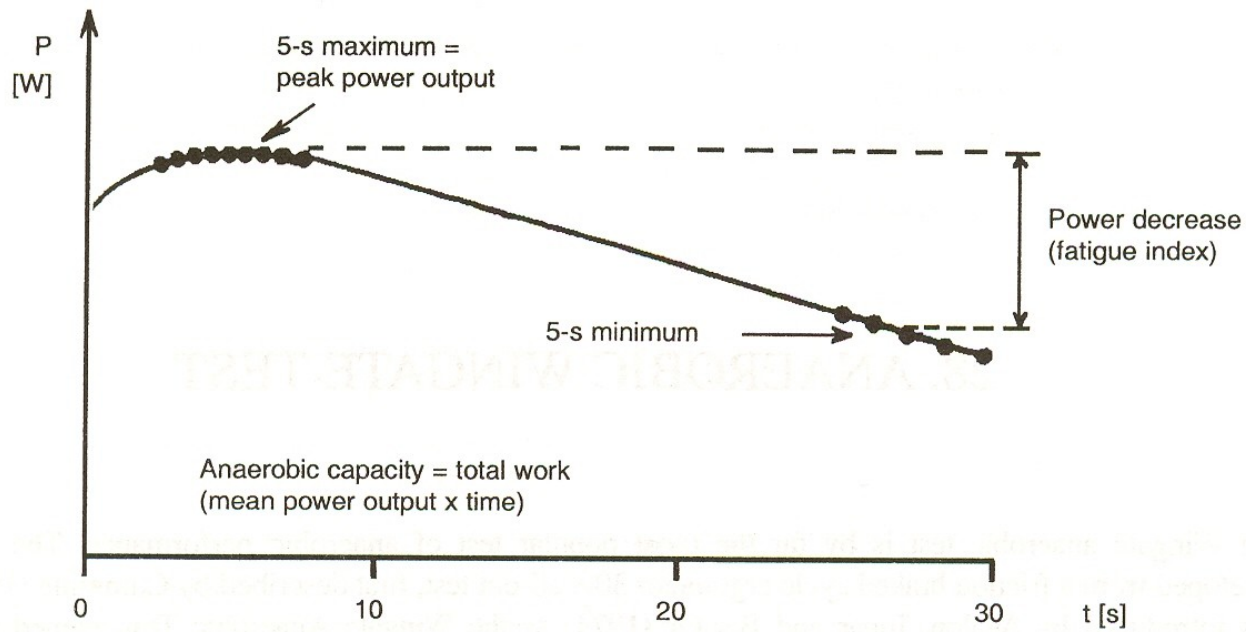


Fig. 28.1 Power output in the Wingate test and indices of the test.

Table 28.1 Typical values for 30-s Wingate test (Heller, 1999).

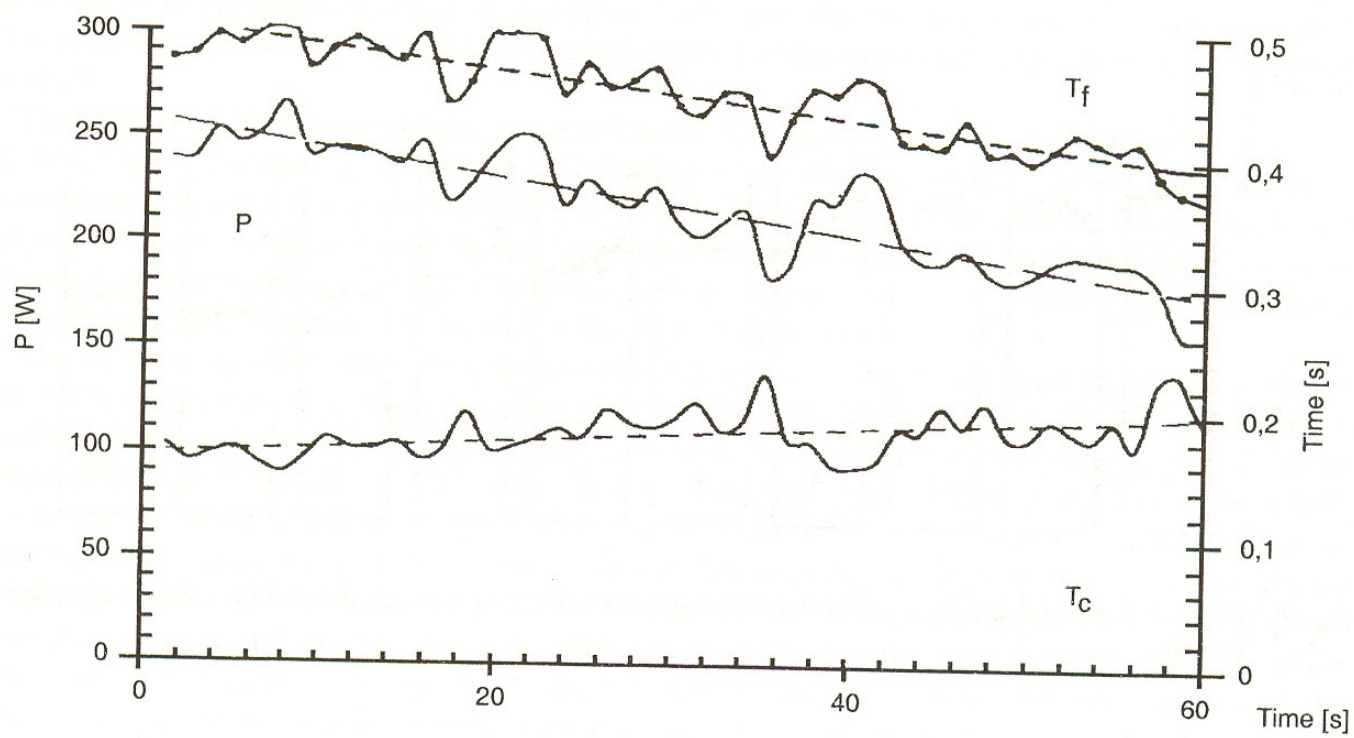
	PP [W.kg <sup>-1</sup> ]	AnC [J.kg <sup>-1</sup> ]	FI [%]	MP/PP [%]
<b>Males</b>				
Ice hockey players	15.2	355	42	78
Sprinters	14.2	332	42	76
Athletic students	13.8	315	44	77
Non-athletic students	12.3	292	46	77
<b>Females</b>				
Sprinters	11.4	272	37	79
Swimmers	10.8	265	34	82
Athletic students	10.8	258	40	80
Non-athletic students	9.1	216	39	80

# Výskoková ergometrie

- deska funguje jako elektrický spínač – při kontaktu se spájí elektrický obvod, při odraze se přerušuje
- zařízení umožňuje měření doby letu (bezoporová fáze) a doby kontaktu (oporová fáze) a na základě těchto údajů určování parametrů odrazových schopností



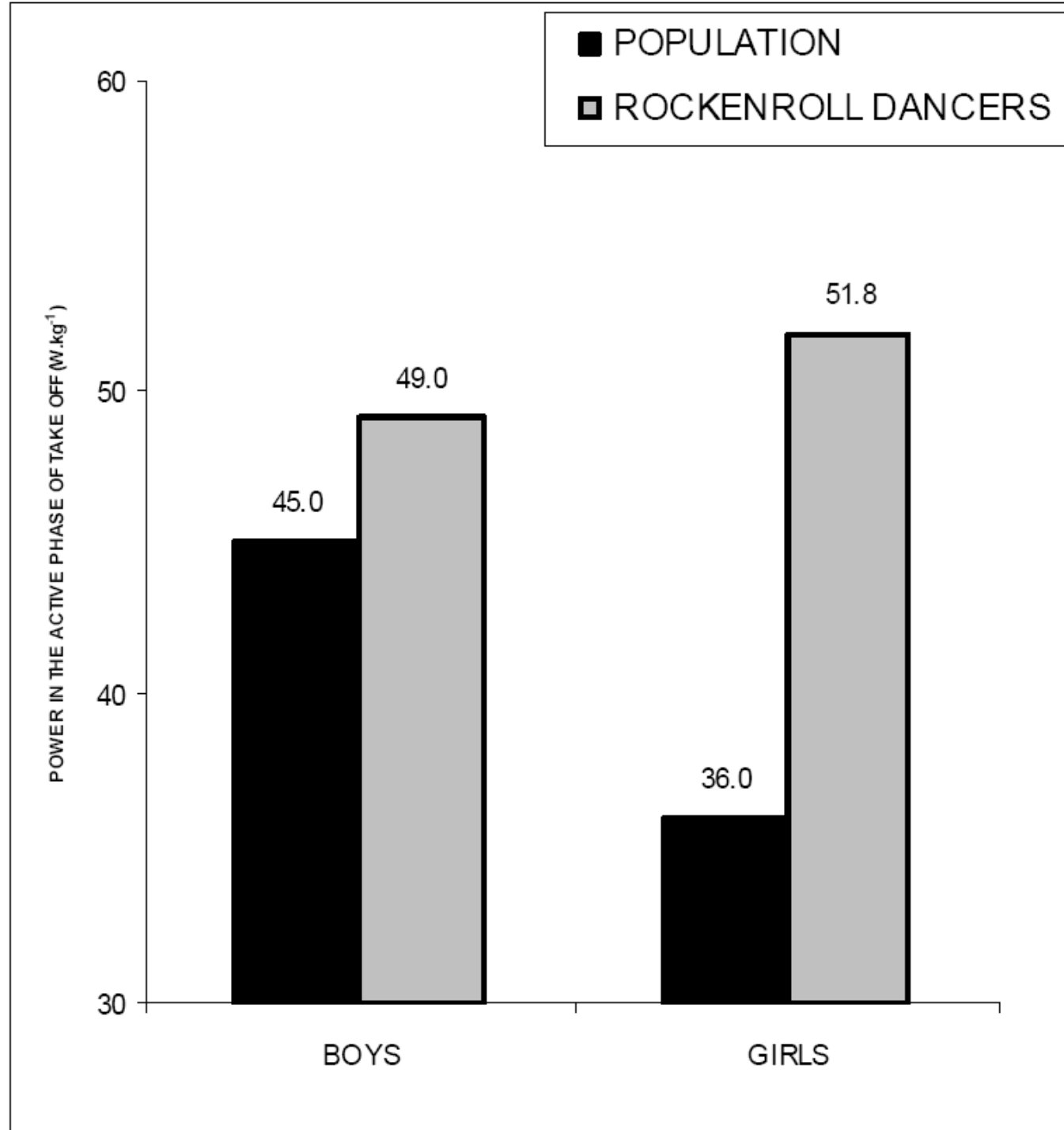


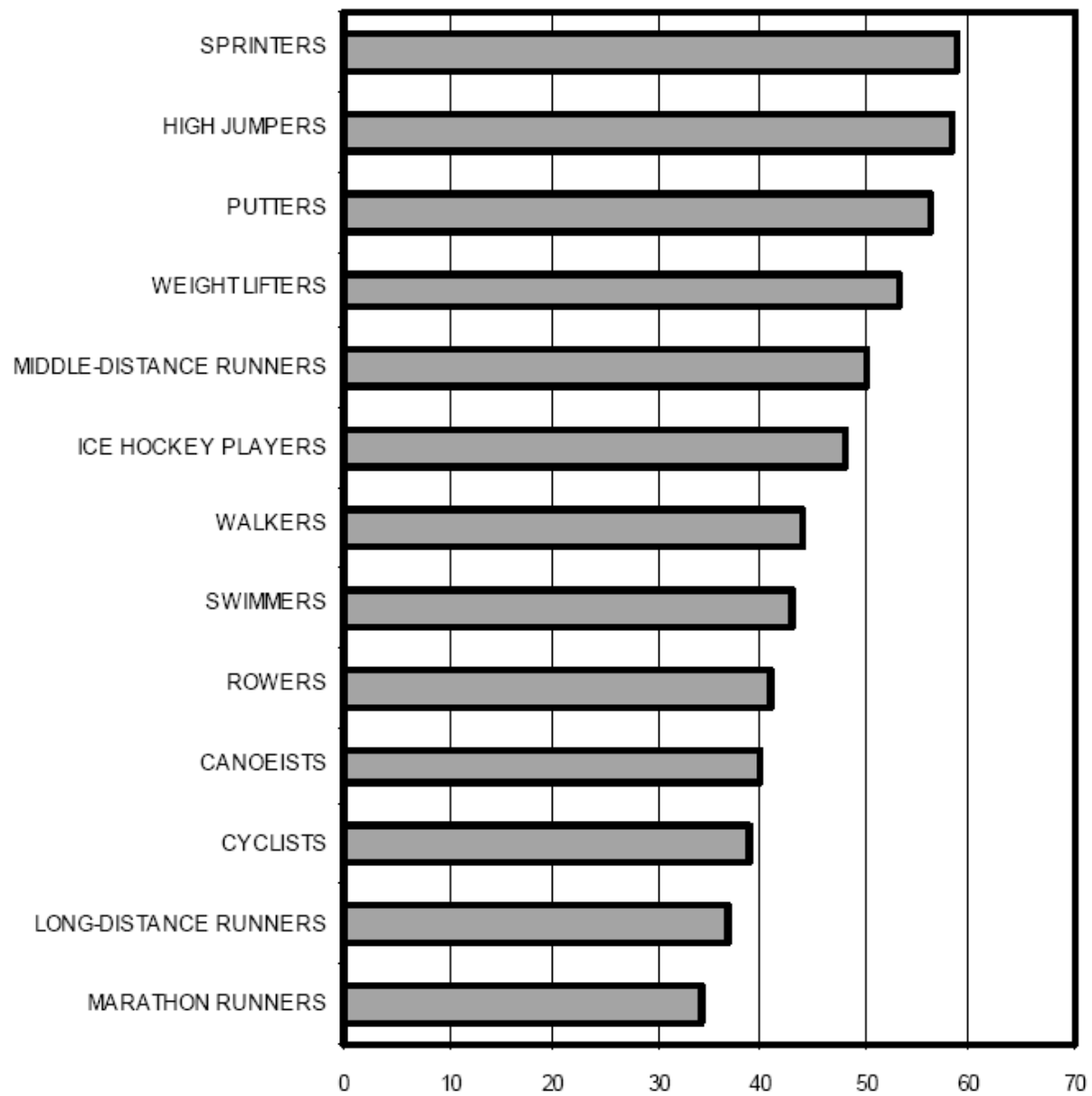


**Fig. 30.2** Example of a 60-s Bosco test. Flight time ( $T_f$ ) and power output ( $P$ ) decrease and contact time ( $T_c$ ) inversely increases throughout the 60-s test.

**Table 30.2** Typical values of flight time ( $T_f$ ), contact time ( $T_c$ ), average power ( $P$ ) and blood lactate (LA) in the 60-s Bosco test (Heller et al., unpublished data).

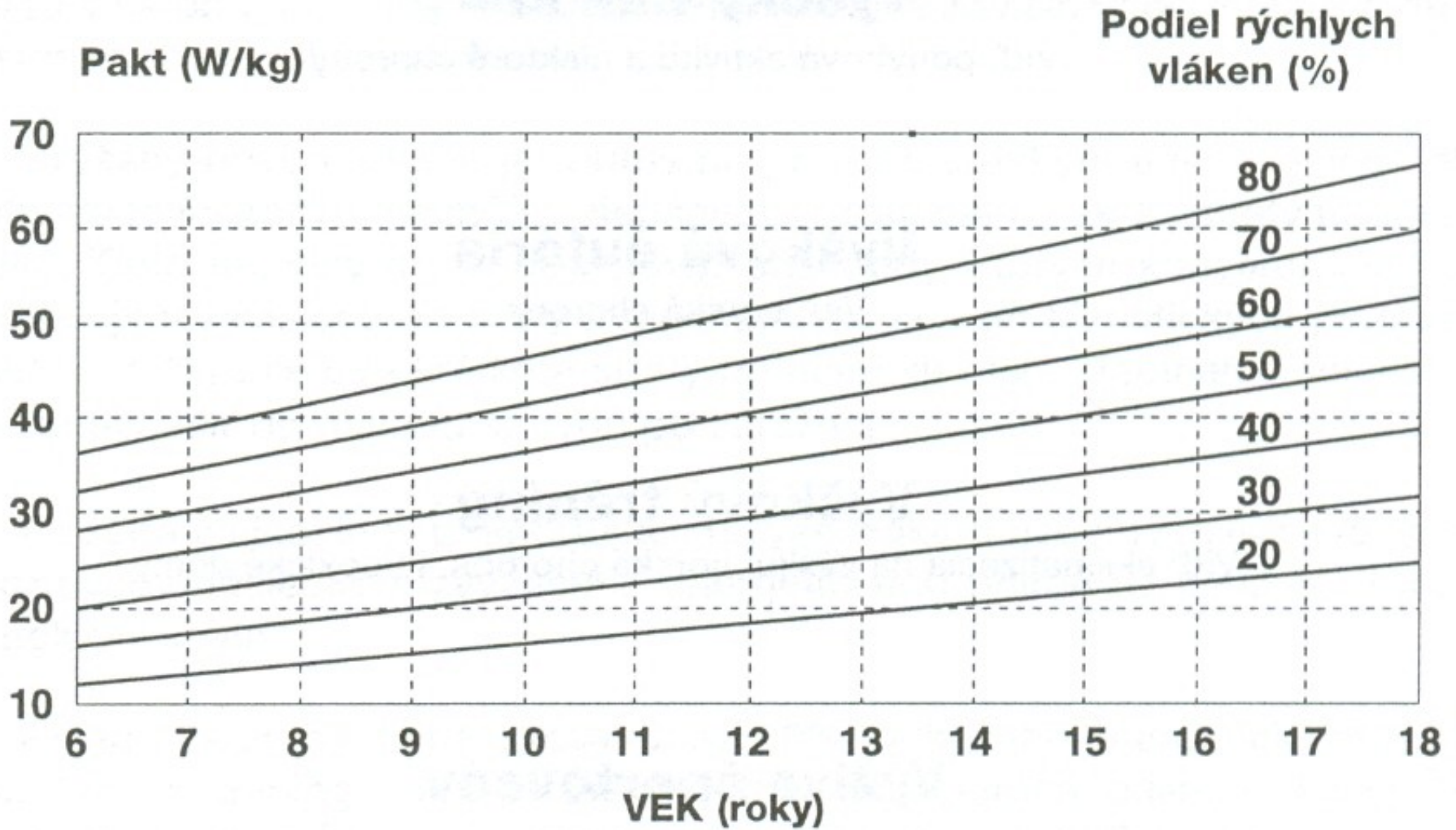
	Age [y]	$T_f$ [s]	$T_c$ [s]	$P$ [W]	$P$ [W.kg <sup>-1</sup> ]	LA [mmol.l <sup>-1</sup> ]
<b>Males</b>						
Karate	22	40.3	19.7	224	3.51	11.1
Taekwon-do	16	41.3	18.7	225	3.69	10.8
Skialpinism	26	40.9	19.1	214	2.94	10.9
<b>Females</b>						
Taekwon-do	18	40.4	19.6	209	3.40	8.4
Volleyball – jun.	18	39.5	20.5	265	3.72	9.4
Volleyball – national	23	40.1	19.9	288	3.91	7.4



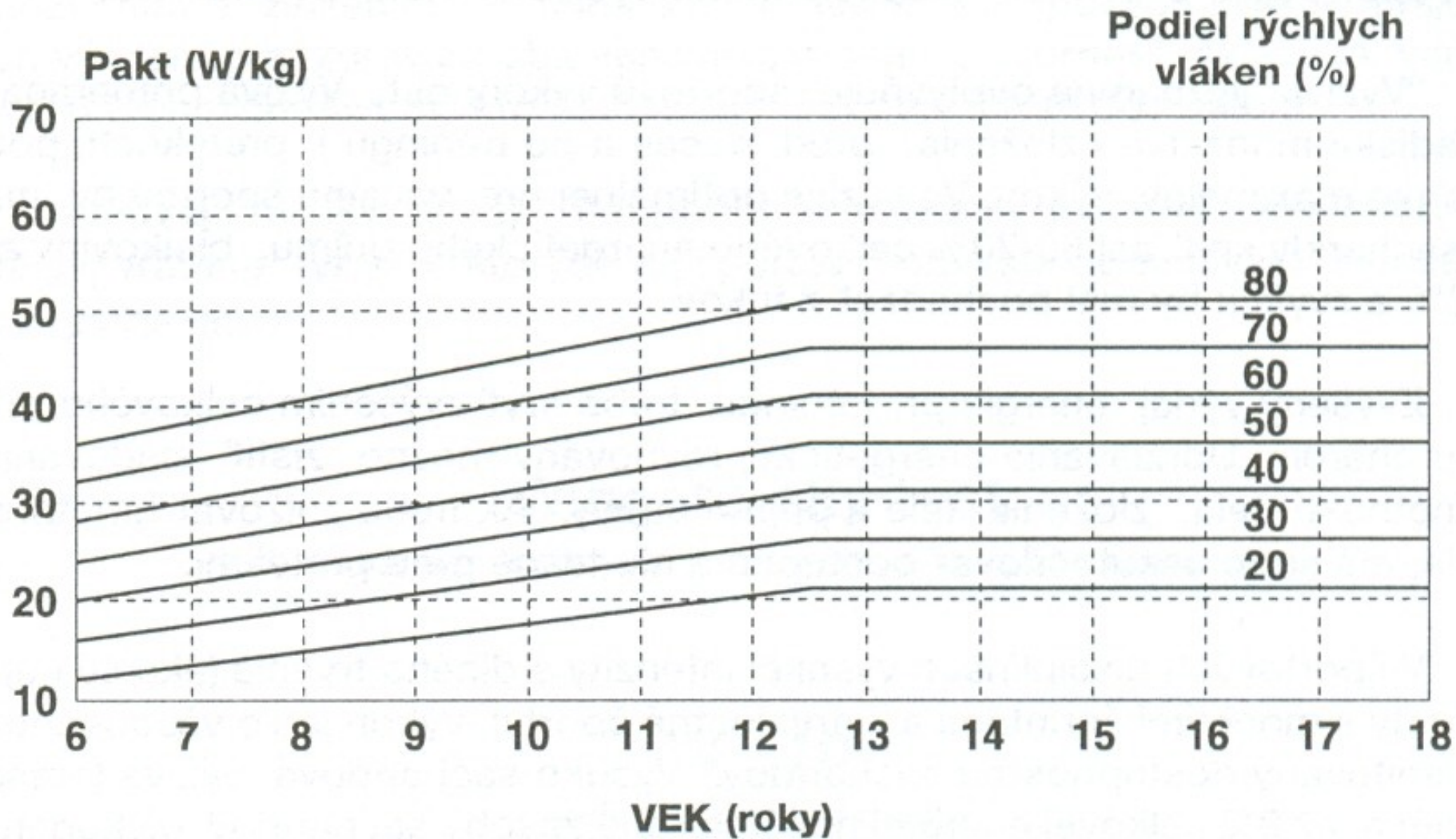


POWER IN THE ACTIVE PHASE OF TAKE OFF ( $\text{W.kg}^{-1}$ )

# CHLAPCI

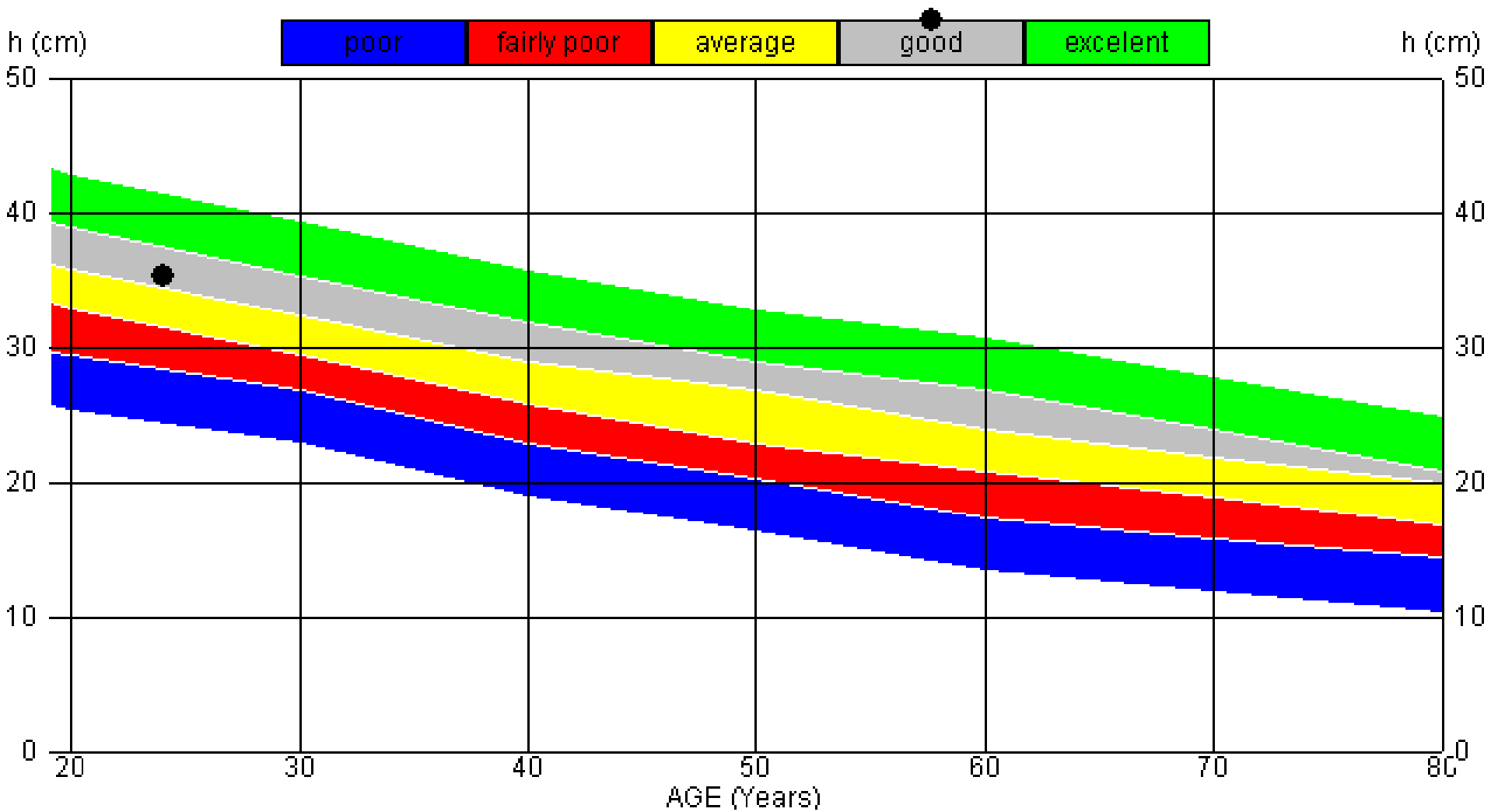


# DÍVKY

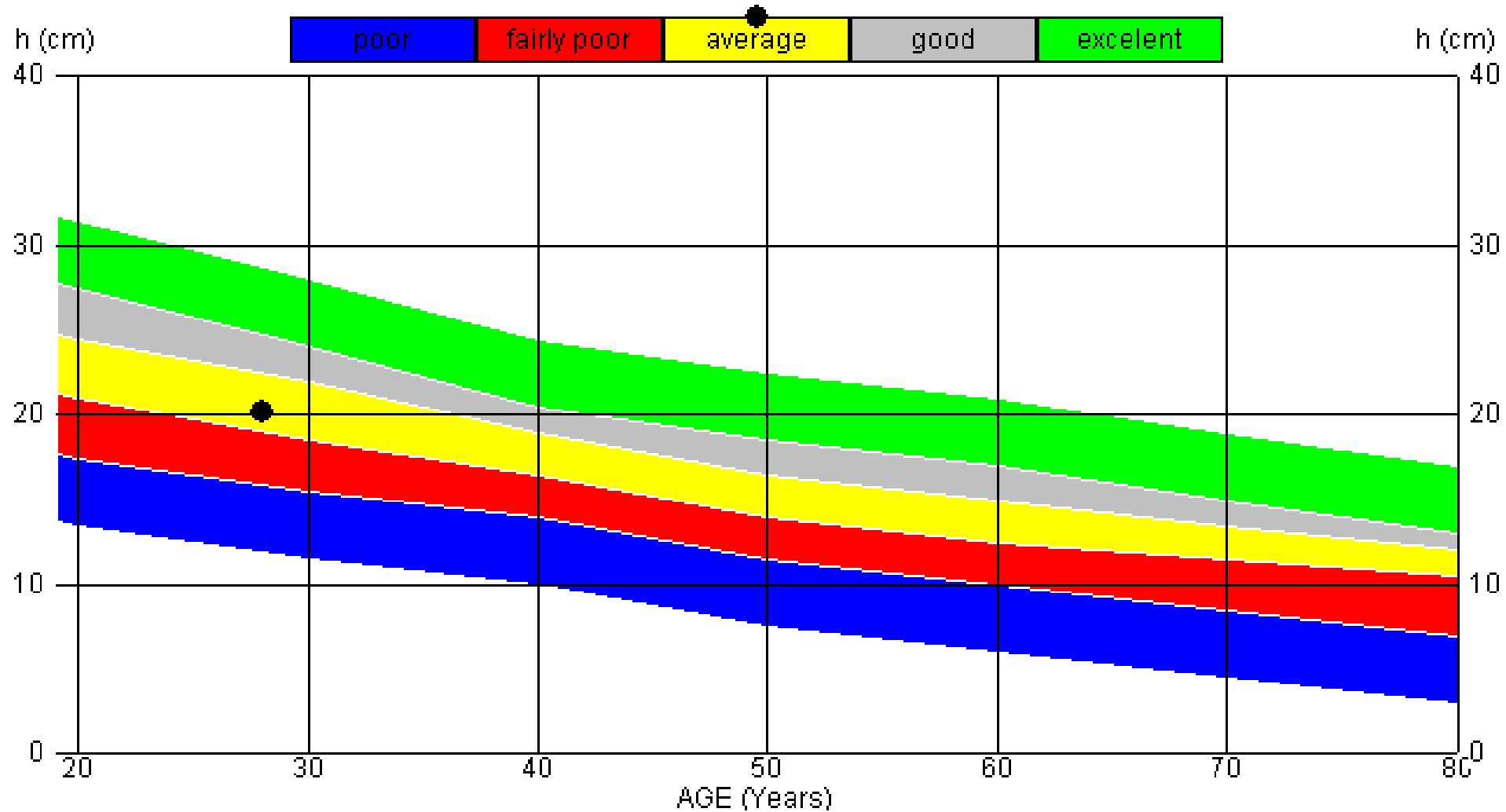




# MUŽI



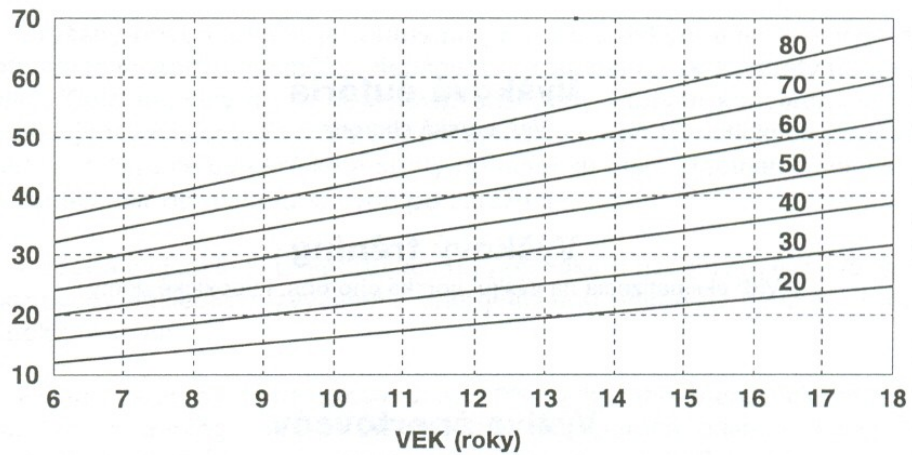
# ŽENY



# CHLAPCI

Pakt (W/kg)

Podiel rýchlych vláken (%)



# DÍVKY

Pakt (W/kg)

Podiel rýchlych vláken (%)

