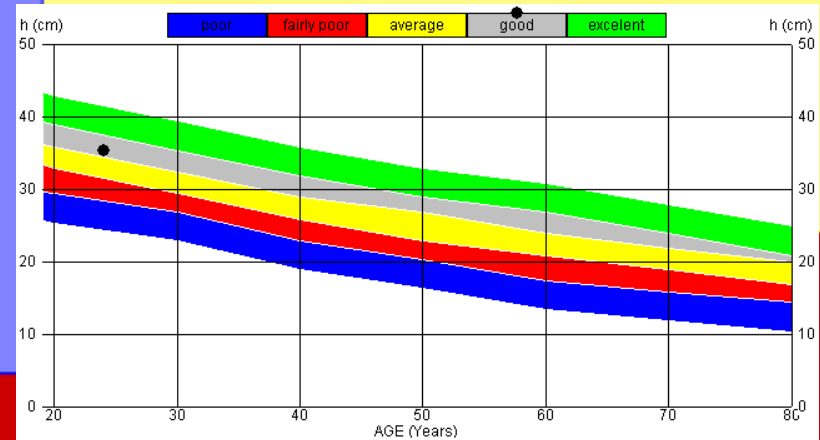


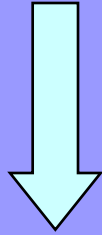


STRESS TESTS

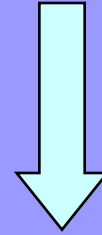
ANAEROBIC TESTS



STRESS TESTS



LABORATORY TESTS

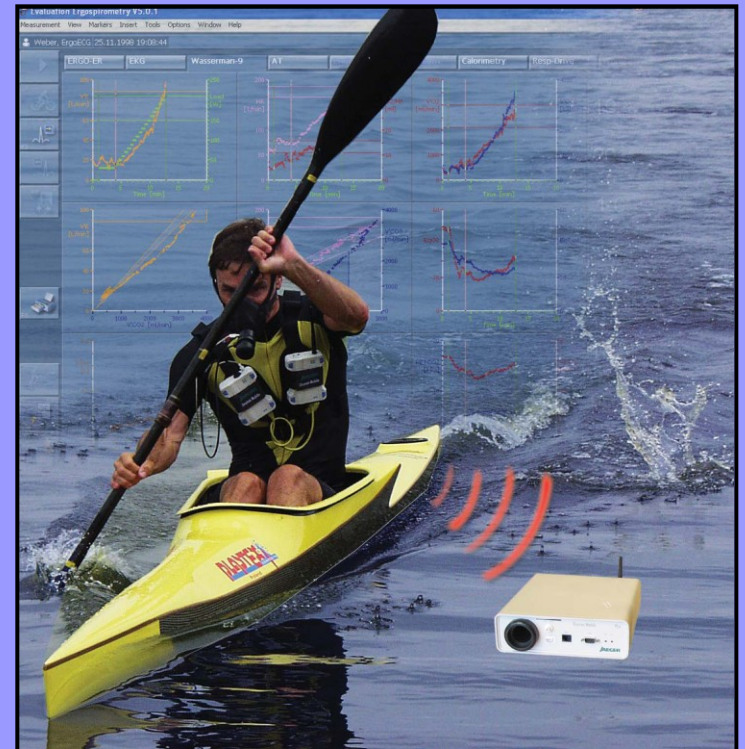


FIELD TESTS

DIAGNOSTICS
abilities

AEROBIC

ANAEROBIC



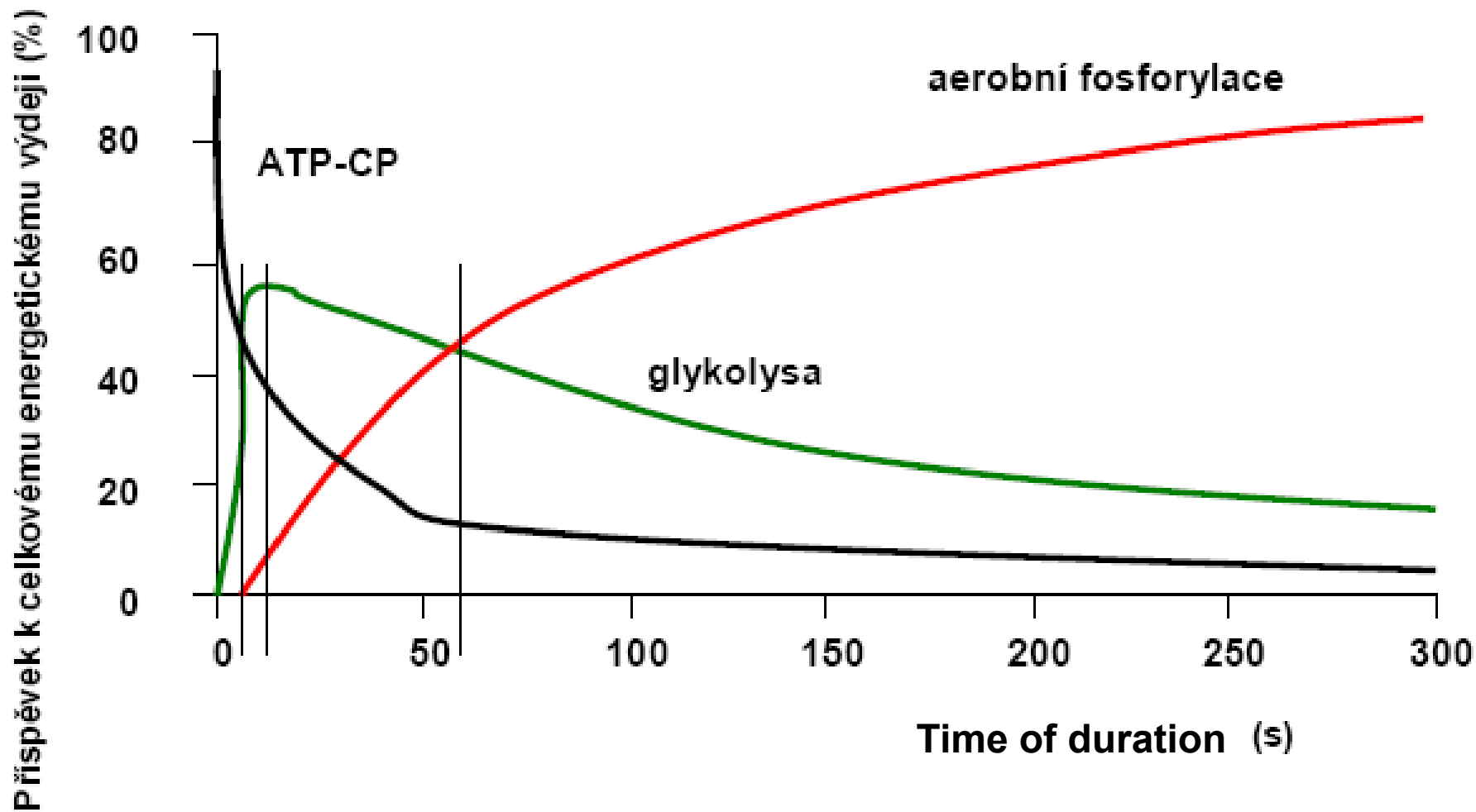
Anaerobic stress test

Wingate test

Bosco test (jump test)

(oxygen debt/EPOC)

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



ANAEROBIC TESTS

- ***aimed at assessing the ability to use non-oxidative (anaerobic) energy pathways for the synthesis of ATP in working muscle***

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

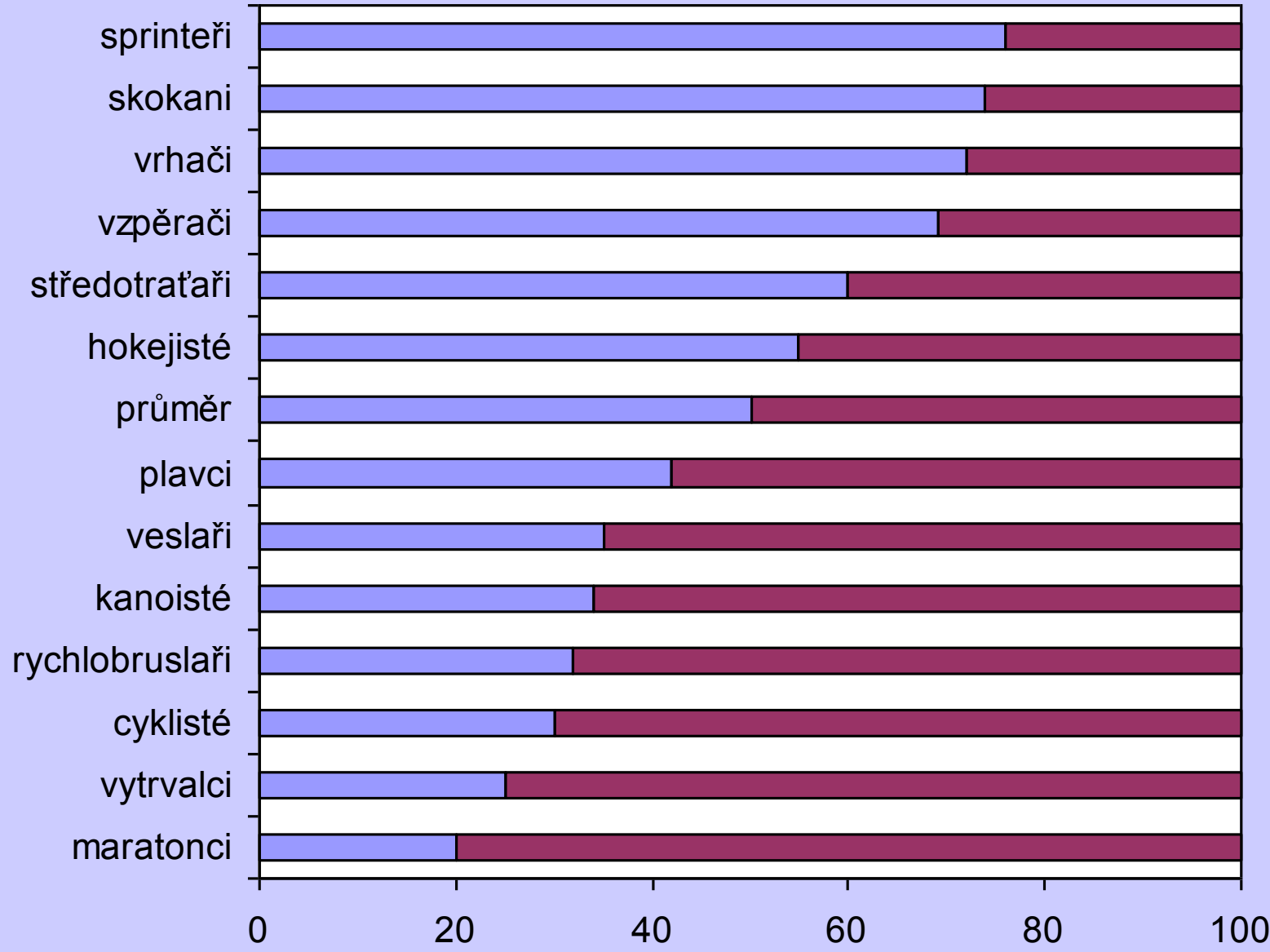
Typ I
pomalé červené

Typ IIa
rychlé červené

Typ IIx
rychlé bílé

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

rychlá vlákna pomalá vlákna



Podíl vláken (%)

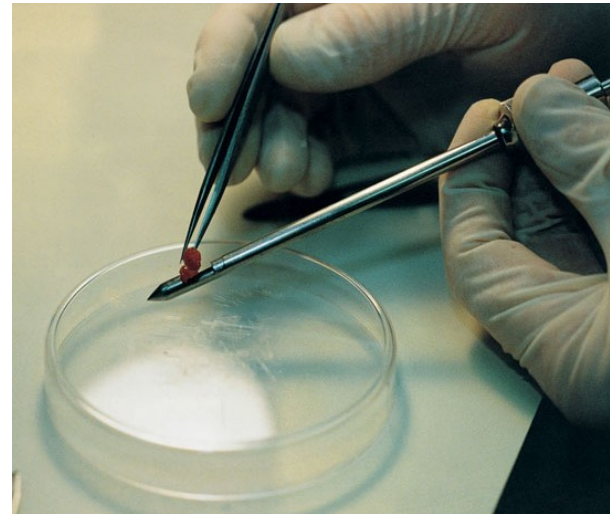
DIAGNOSTIKA svalových vláken

invazivní metoda – svalová biopsie

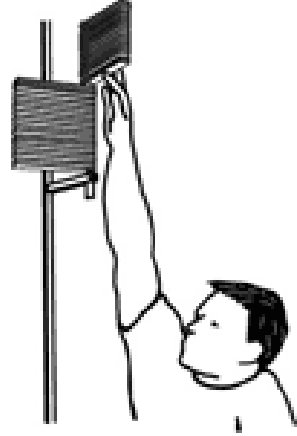
- ▶ magnetická rezonance se současnou analýzou biochemických parametrů snímaného svalu
- ▶ 1MR a následné cvičení s 80%
< 8 převaha II, 8-12 50%:50%, > 12 převaha I
- ▶ výskoková ergometrie

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.



- Vertical Jump
- Step-running test (Margaria test)
- Test of anaerobic capacity – sprints on treadmill
- Isokinetic test
- EPOC/oxygen debt (oxygen deficit)
- Wingate test
- Výskoková ergometrie



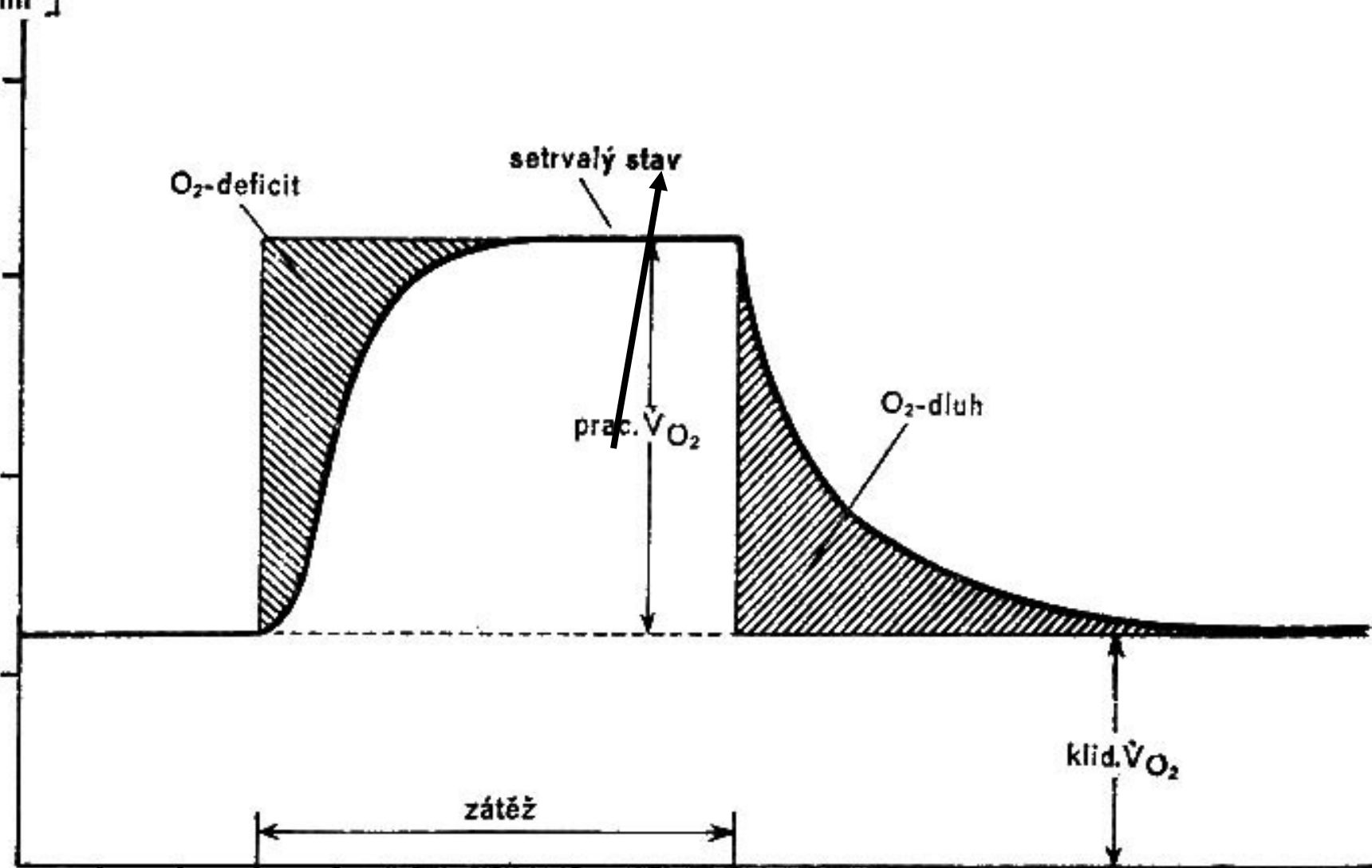
- **Maximální kyslíkový deficit** (maximal level of oxygen deficit) je teoretické množství kyslíku, které chybí (v průběhu maximální kontinuální zátěže do vyčerpání) do úrovně maximálního příjmu kyslíku [1]
- **Maximální kyslíkový dluh** (oxygen debt), maximální zotavovací kyslík je množství kyslíku,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

$\dot{V}O_2$ [ml.min⁻¹]

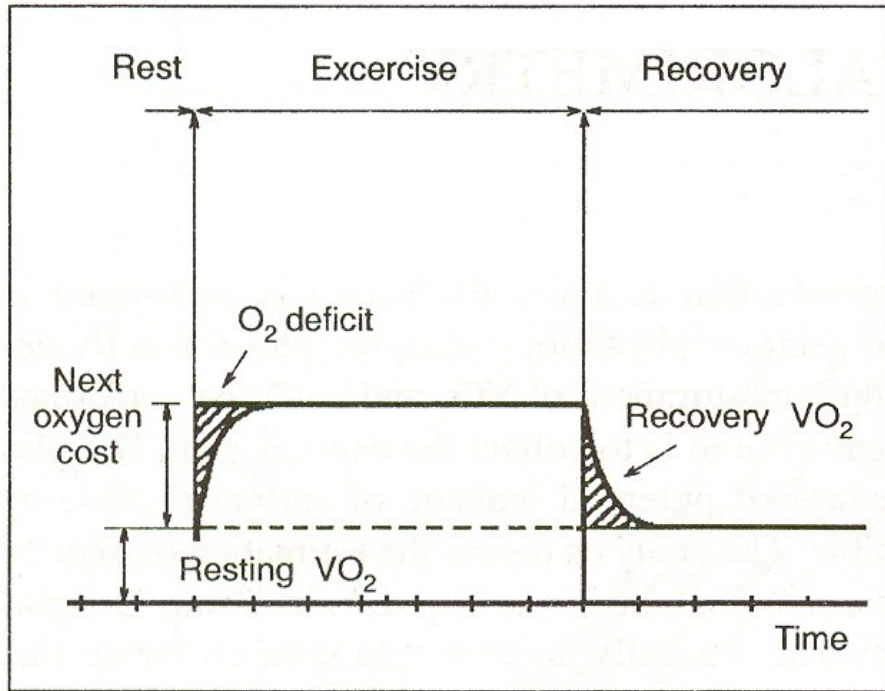
1000
750
500
250

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

O₂-deficit
setrvalý stav
prac. $\dot{V}O_2$
O₂-dluh
klid. $\dot{V}O_2$
zátěž



Aerobic Exercise



Anaerobic Exercise

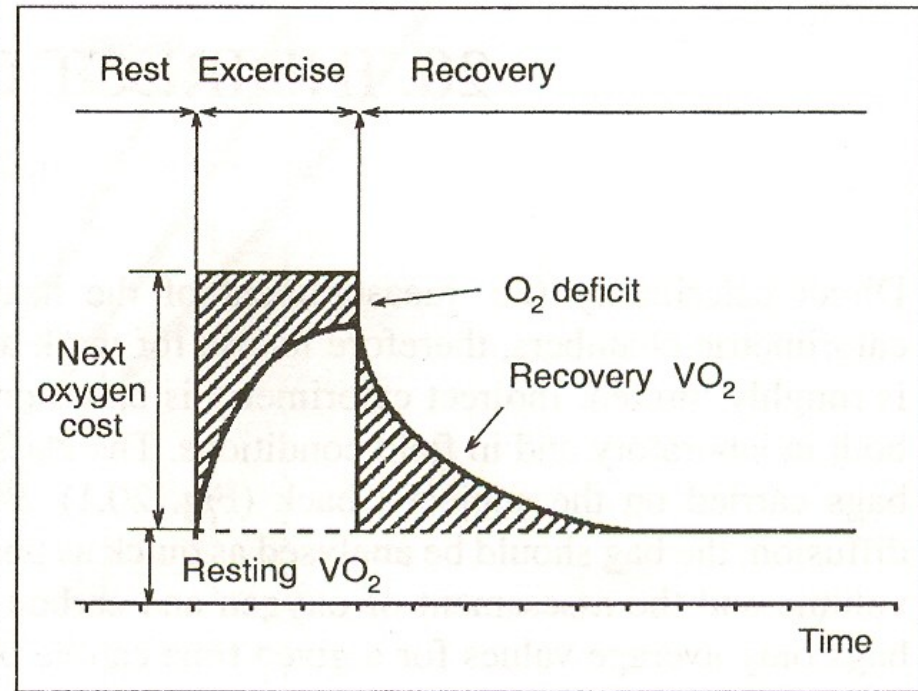


Fig. 20.2 Principle of indirect calorimetry, i.e. measurement of VO₂ at rest, during exercise and recovery.

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)

- is by far the most popular test of anaerobic performance
- the test involves pedalling for 30 seconds at supra-maximum effort, at a constant applied braking force
- optimal braking force is at about 6 w per kg of body mass



Wingate test - parameters

- **Peak power (PP)** output, which is the highest power output elicited during the test (averaged over 5-s period) – W, W/kg
- **Total work** generated during the 30-s test, i.e. **anaerobic capacity** (AnC), which is the product of the mean power and time (AnS [J] = MP [W] x 30) – J, J/kg
- **Power decrease**, i.e. the difference between the highest 5-s power output and the lowest 5-s power output, which is expressed relatively as a percentage of PP i.e. **fatigue index** (FI)
- In addition, peak heart rate (at the end of the test) and peak blood lactate (at 5th min of recovery) are often followed and used to the adequate interpretation of the results.

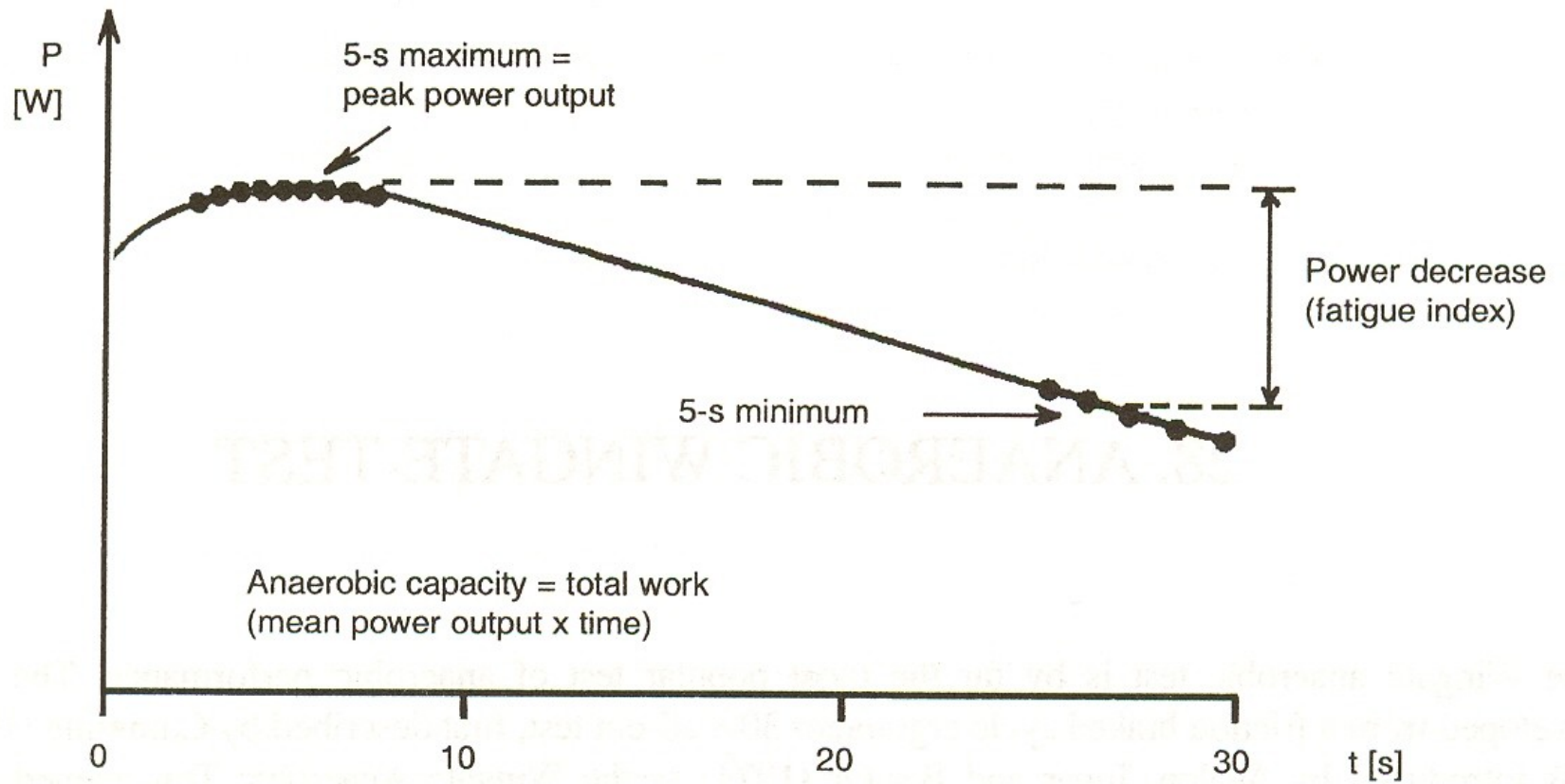


Fig. 28.1 Power output in the Wingate test and indices of the test.

Wingate test – average population (Lipková, 2006)

	Peak power		Mean power	
	W	W/kg	W	W/kg
Males	700	9,2	563	7,3
Females	454	7,6	381	6,4

Wingate test – female athletes

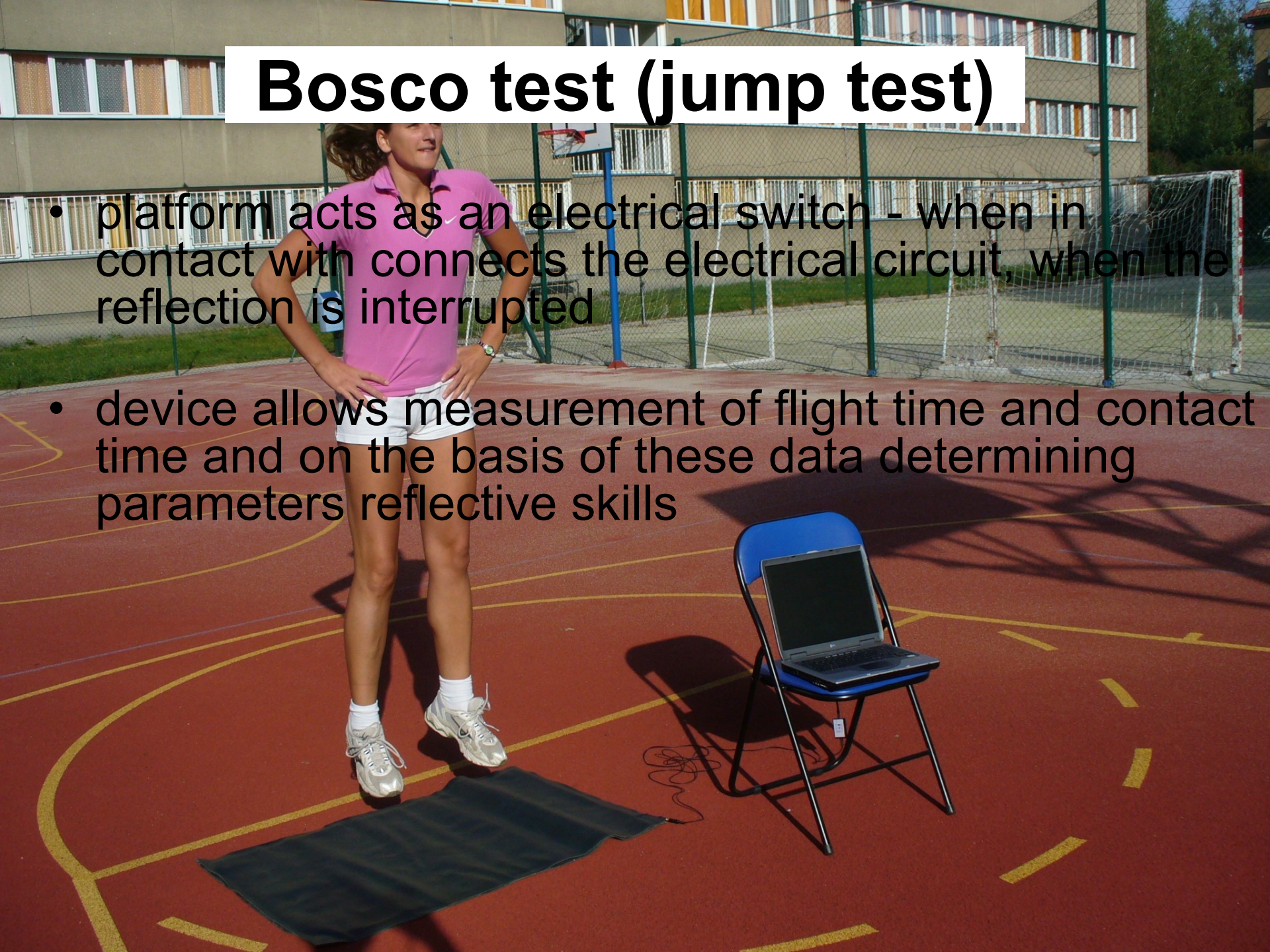
	Maximální výkon		Anae. kapacita	Index únavy	Zdroj
	W	W/kg	J/kg	%	Autor, rok
sprint	-	11,4	272	37	Heller, 1999
Ice-hockey	785	-	-	-	Hoffman, 2006
swimming	-	10,8	265	34	Heller, 1999
skating	-	12,3	-	-	Smith-Roberts, 1991
tenis	699	-	-	-	Kraemer, 2003
PE students		10,8	258	40	Heller, 1999

Wingate test – male athletes

	Maximální výkon		Anae. kapacita	Index únavy	Zdroj
	W	W/kg	J/kg	%	Autor, rok
skating	-	16,6	-	-	Smith-Roberts, 1991
sprint	924*	14 * 14,2	332	42	Granier, 1995* Heller, 1999
Ice-hockey	785	11,7* 15,2	355	42	Heller, 1999 Lipková, 2006*
gymnastics	-	12,3	-	-	Lipková, 2006
wrestling	-	12,0	-	-	Lipková, 2006
mid-distance runing	-	10,0* 13,0	-	-	Lipková, 2006* Granier 1995
basketball	-	14,4	-	-	Hoffman, 1999
endurance runing	-	9,3	-	-	Lipková, 2006
PE students		12,3	292	46	Heller, 1999

Bosco test (jump test)

- platform acts as an electrical switch - when in contact with connects the electrical circuit, when the reflection is interrupted
- device allows measurement of flight time and contact time and on the basis of these data determining parameters reflective skills



Bosco test (60-s vertical test)

- the test consists of performing consecutive maximum vertical jumps during a 60-s period
- the subject must jump continuously with maximum effort with knees bent to about 90° and the hands kept on hips to minimise lateral and horizontal displacement
- during the test, the time in contact with the platform and the flight time recorded and summed over the 60-s period

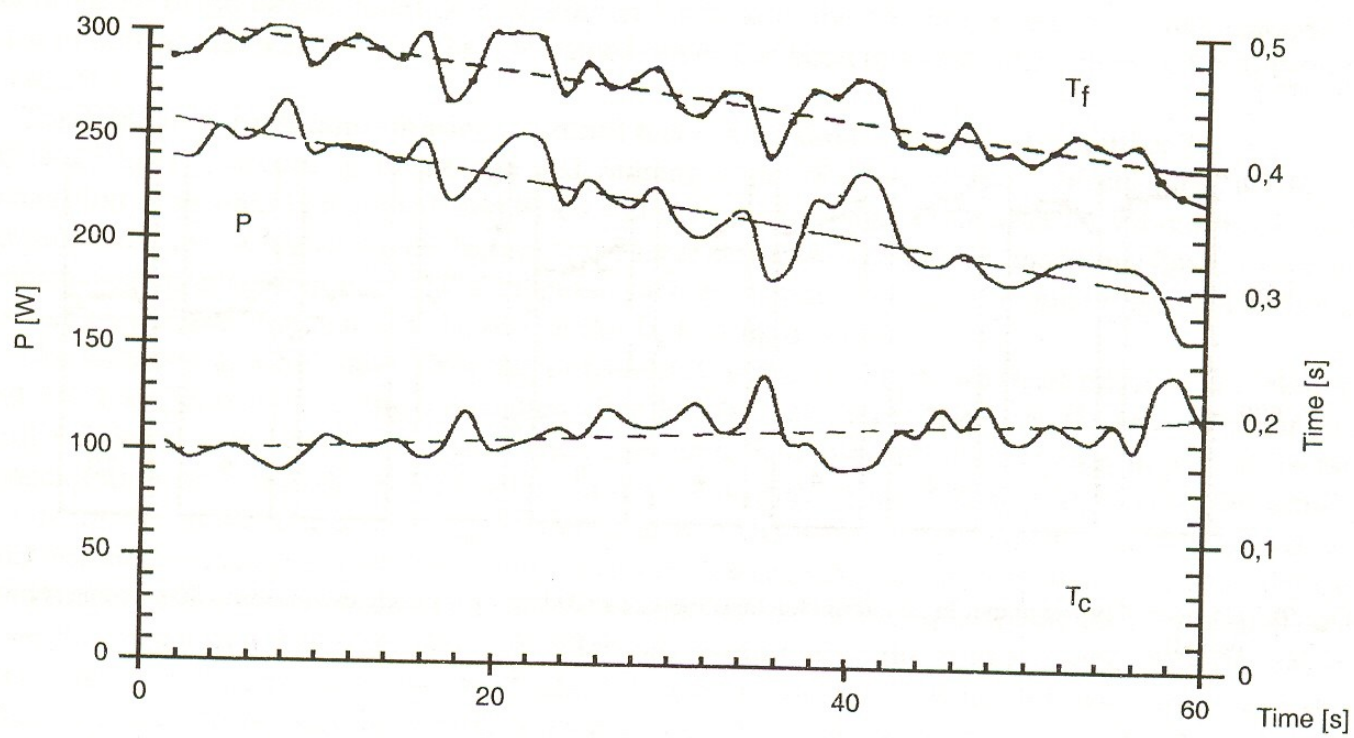
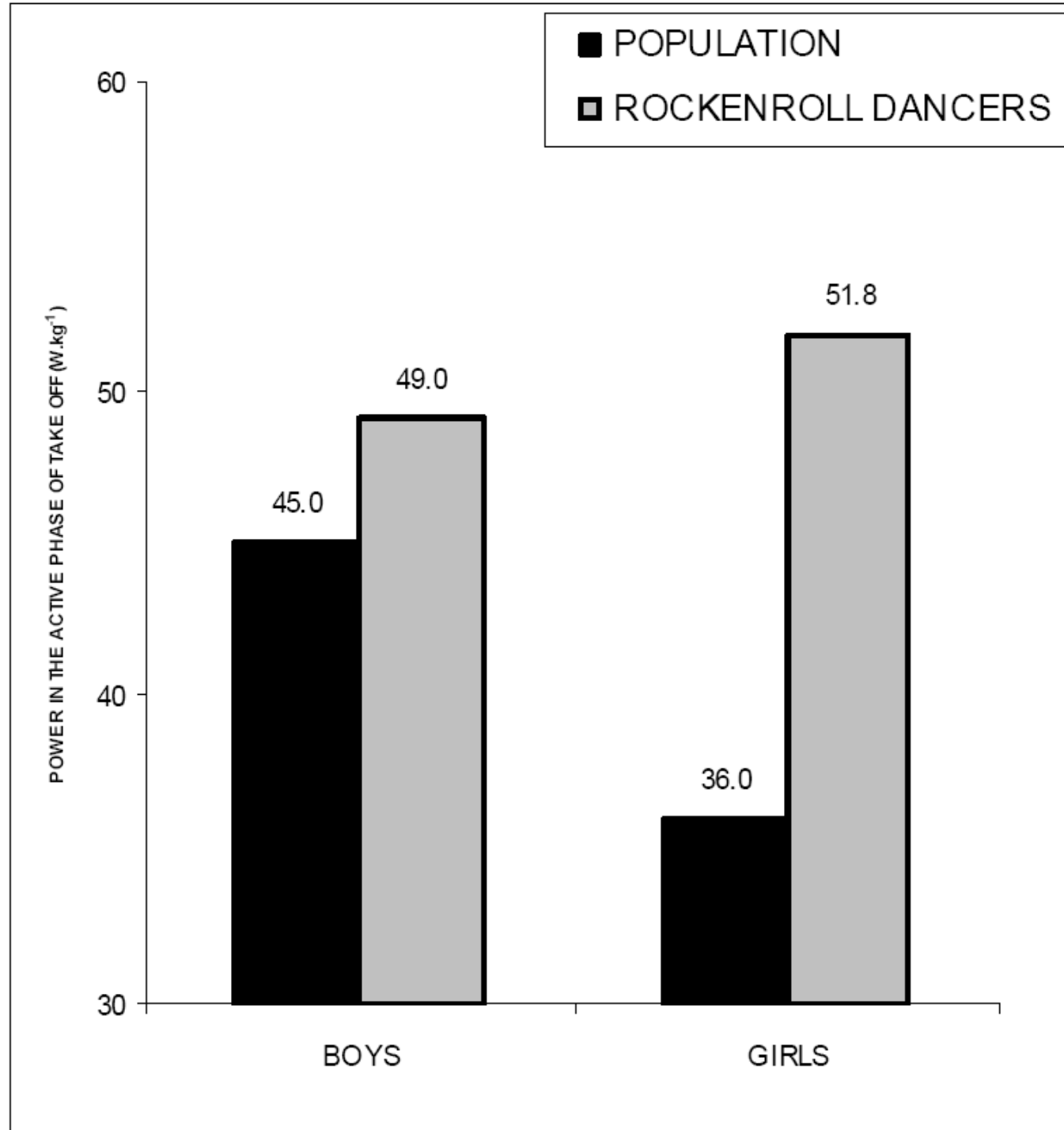
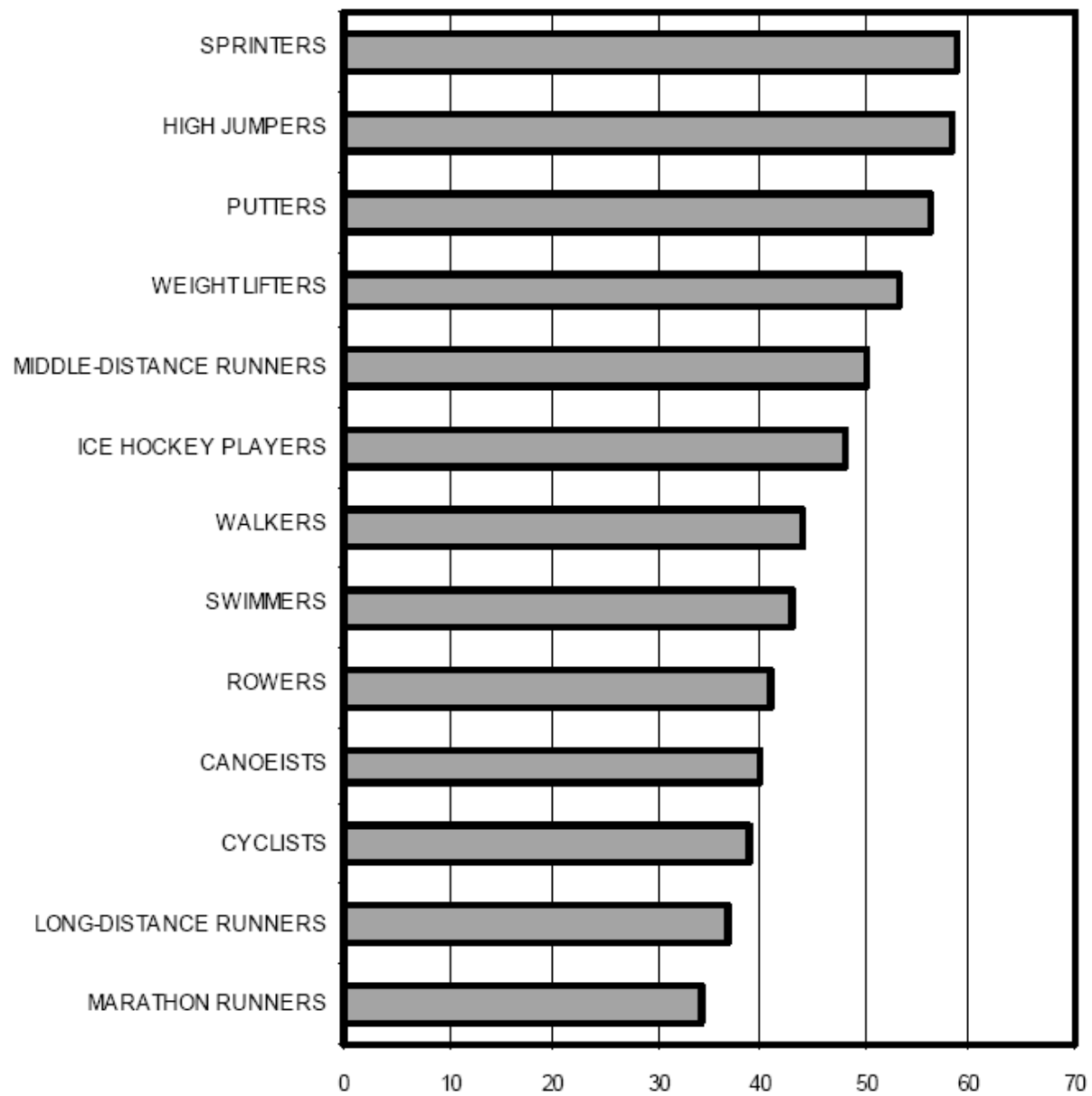


Fig. 30.2 Example of a 60-s Bosco test. Flight time (T_f) and power output (P) decrease and contact time (T_c) inversely increases throughout the 60-s test.

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).

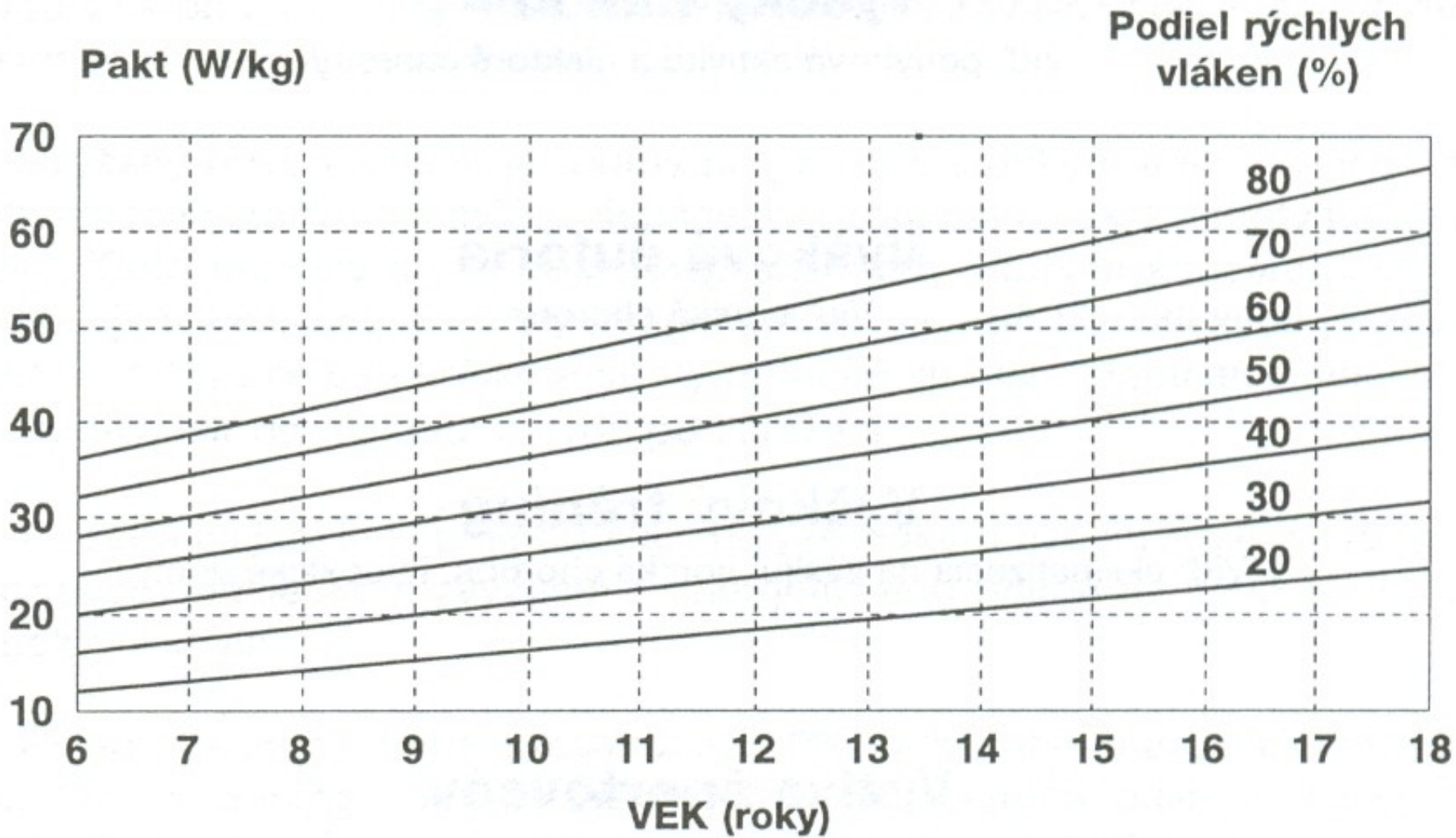
	Age [y]	T_f [s]	T_c [s]	P [W]	P [W.kg ⁻¹]	LA [mmol.l ⁻¹]
Males						
Karate	22	40.3	19.7	224	3.51	11.1
Taekwon-do	16	41.3	18.7	225	3.69	10.8
Skialpinism	26	40.9	19.1	214	2.94	10.9
Females						
Taekwon-do	18	40.4	19.6	209	3.40	8.4
Volleyball – jun.	18	39.5	20.5	265	3.72	9.4
Volleyball – national	23	40.1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



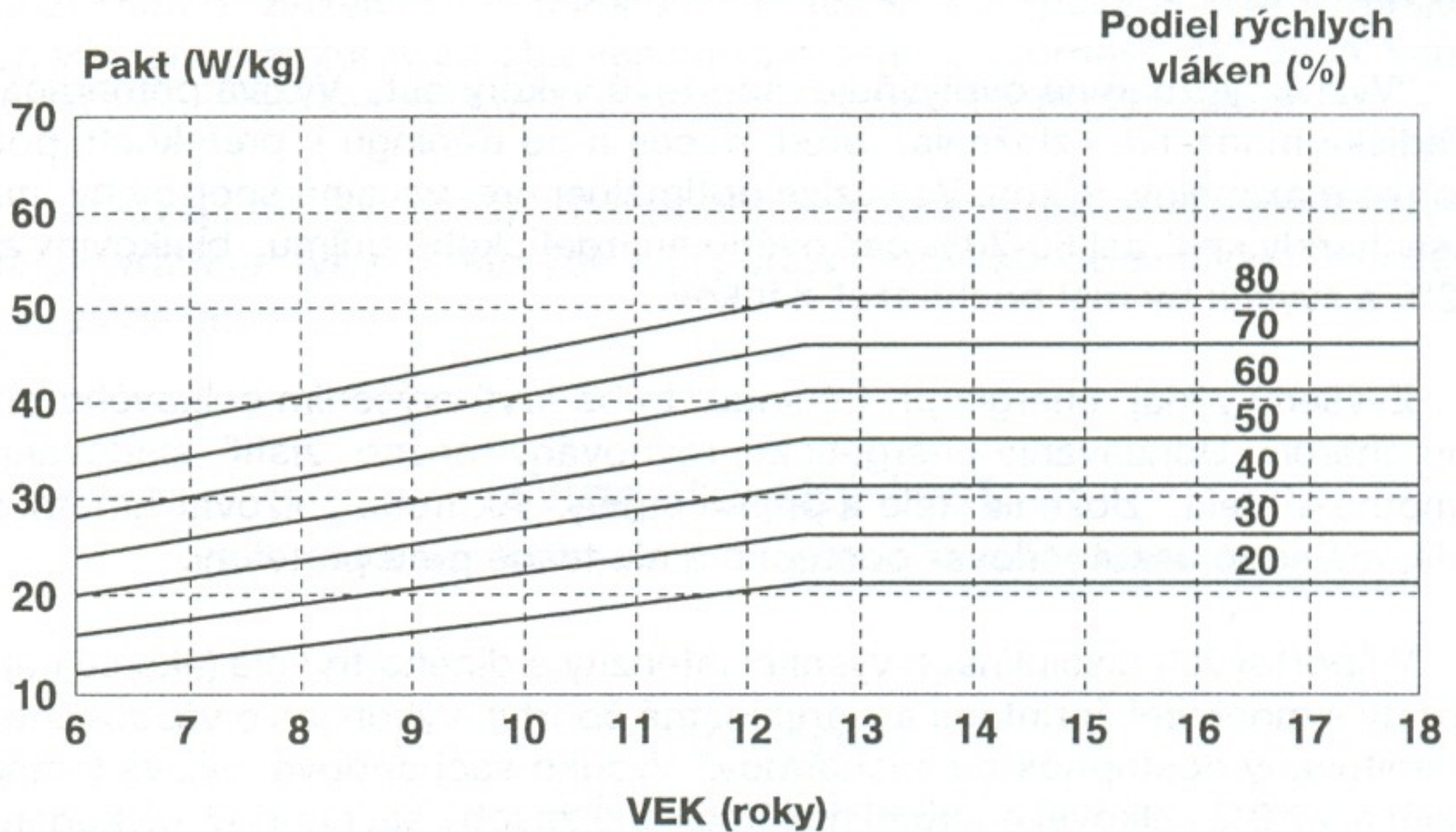


POWER IN THE ACTIVE PHASE OF TAKE OFF (W.kg^{-1})

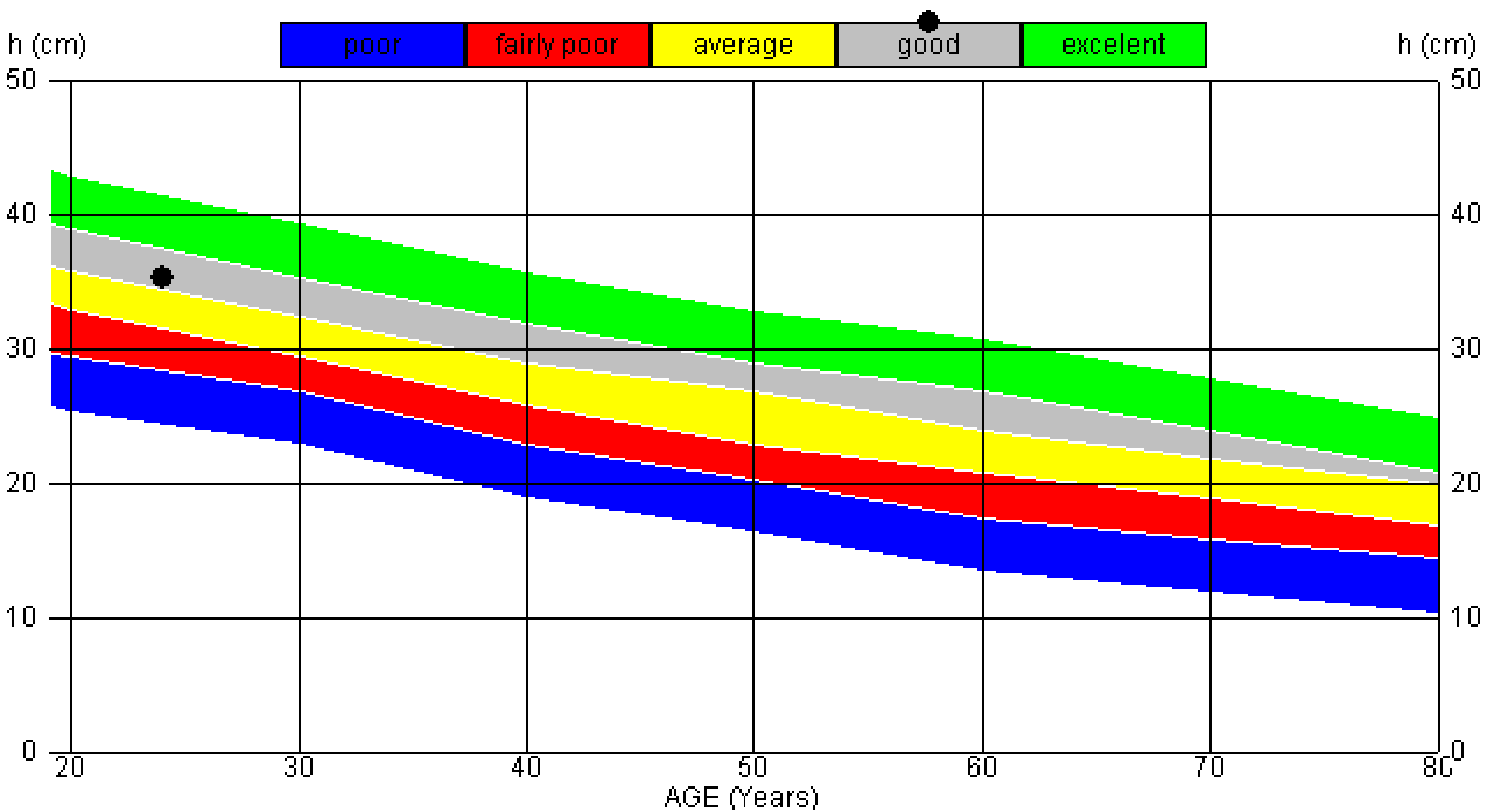
BOYS



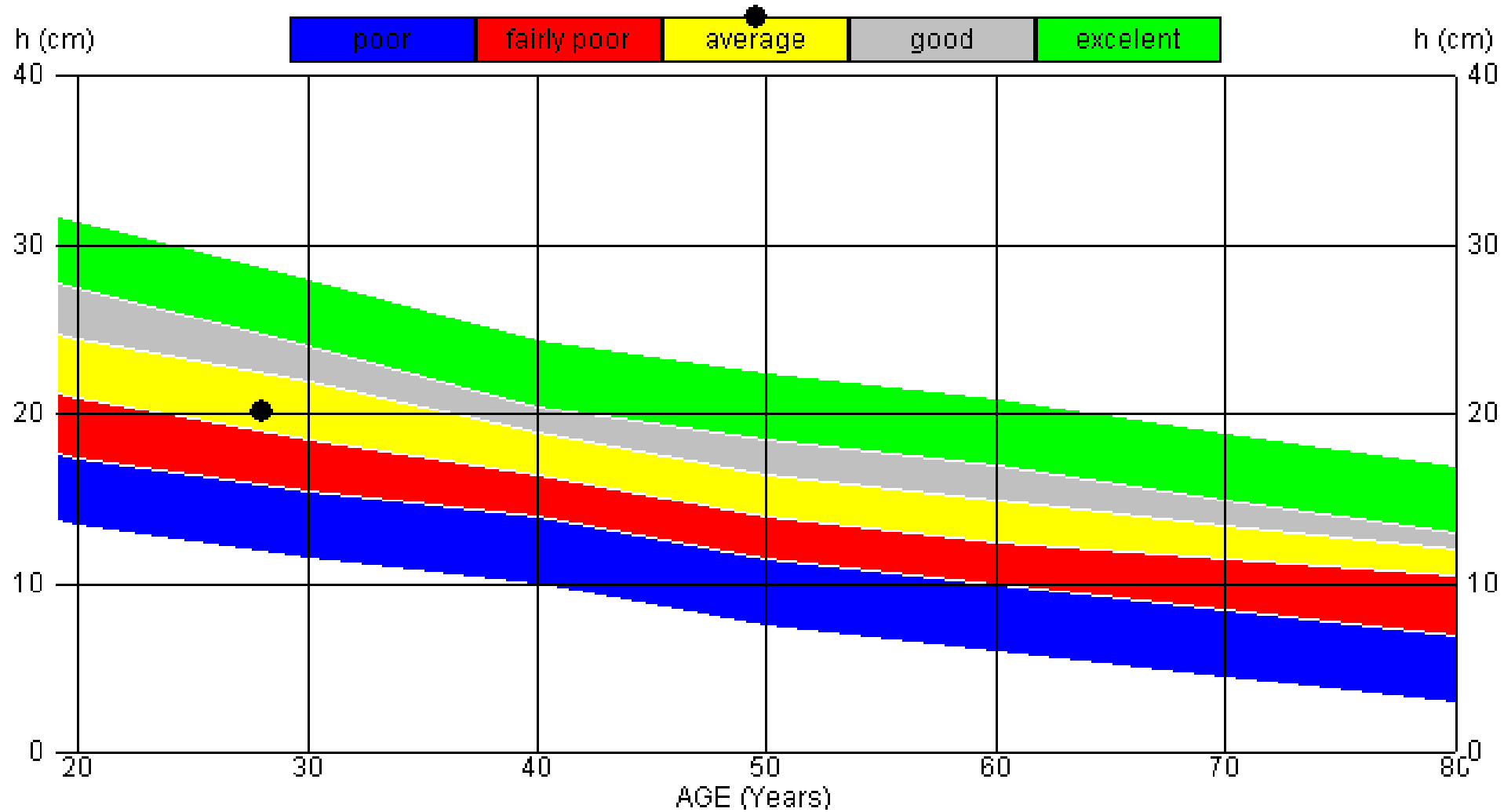
GIRLS



MALES



FEMALES





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Thank you for your attention.

**Projekt: Zvyšování jazykových kompetencí pracovníků FSpS MU
a inovace výuky v oblasti kinantropologie, reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0199**