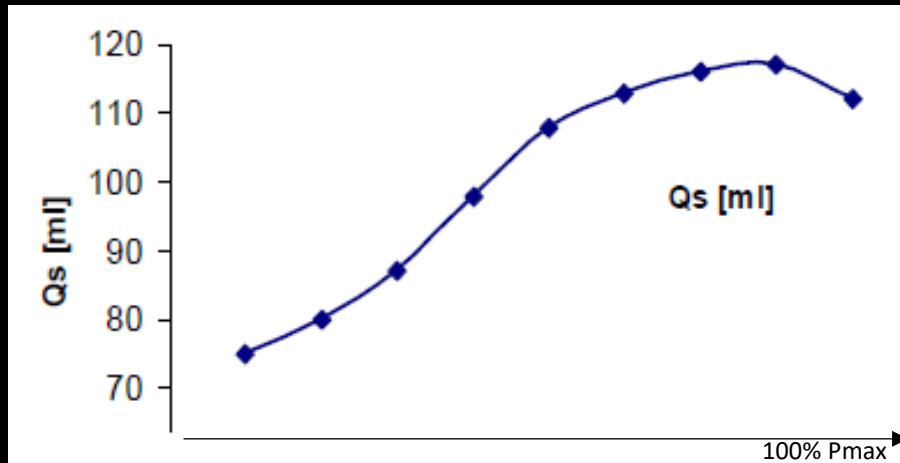
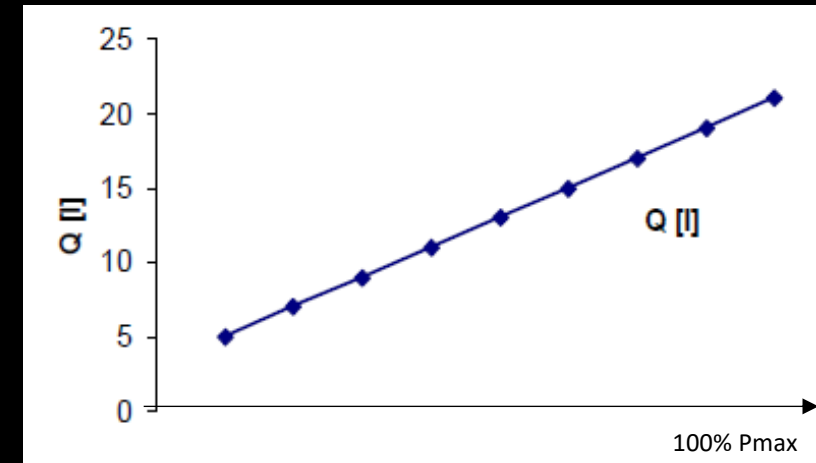


Poznámky z fyziologie zátěže

Změny systolického objemu a minutového objemu srdečního při zatížení (vytrvalostním, dynamickém)

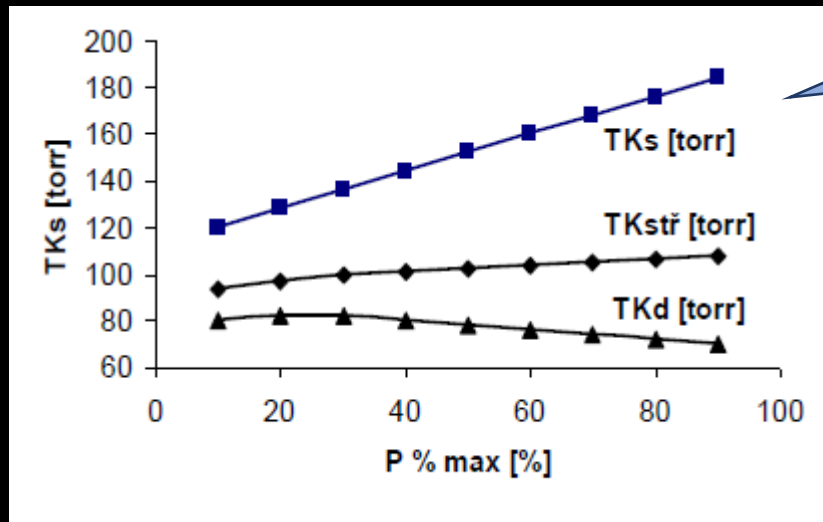
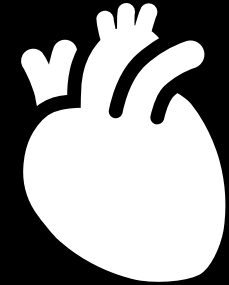


změny
tepového
objemu

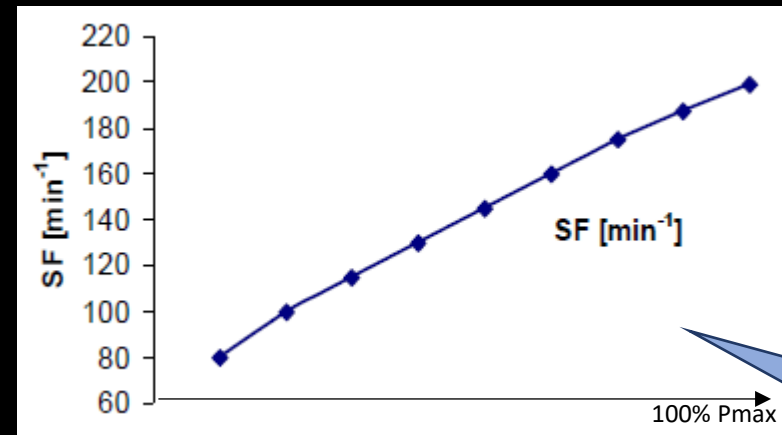


změny
minutového
objemu
srdečního

změny srdečně cévního systému při zatížení (vytrvalostním, dynamickém)



změny
tlaku
krevního



změny
srdeční
frekvence

Všimněte si stoupající
tlakové amplitudy
(rozdílu systolického a
diastolického tlaku).

Střední tlak krevní =
průměrná hodnota
TK v průběhu
jednoho srdečního
cyklu

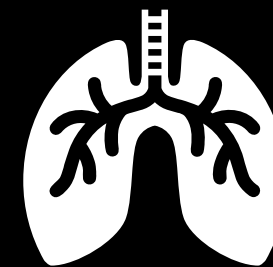
Stanovení $SF_{\max}$

- $SF_{\max} = 220 - \text{věk [roky]}$
- $SF_{\max} = 208 - (0,7 \times \text{věk [roky]})$

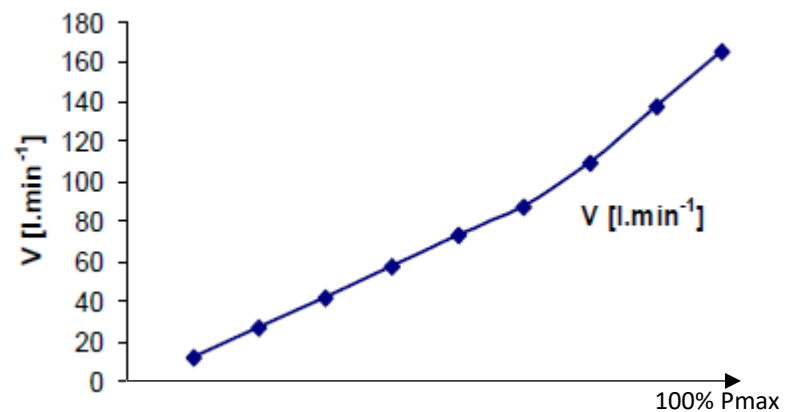


- První uvedený odhad má tendenci přeceňovat mladé jedince (< 40) a podceňovat starší (> 40).
- Vytrvalostně trénovaní atleti mívají nejen nižší klidovou SF, ale i jejich max. SF bývá mnohdy nižší než by odpovídalo výše uvedenému předpokladu.

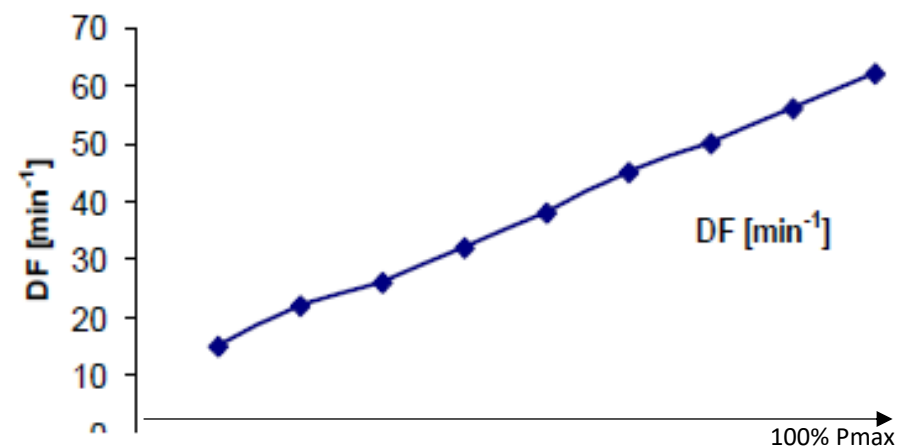
Změny respirace při zatížení



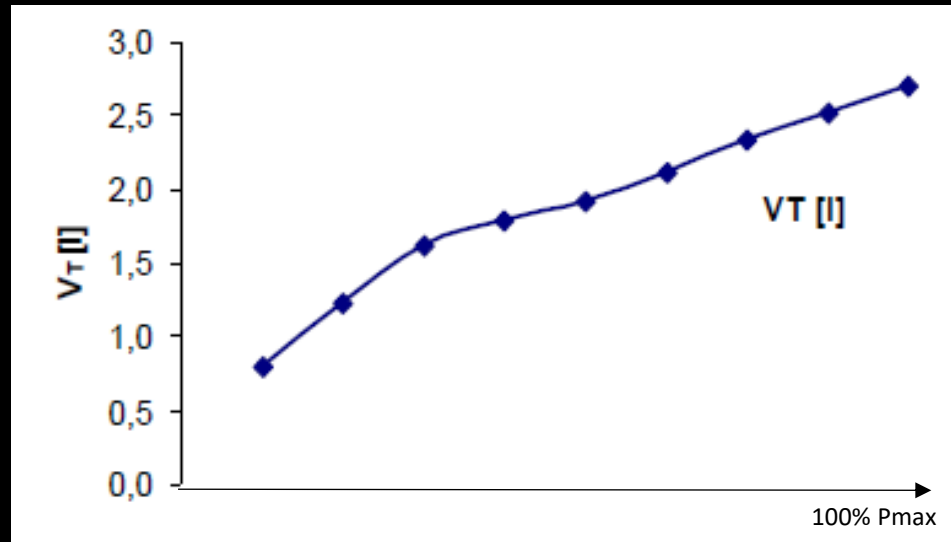
změny
ventilace



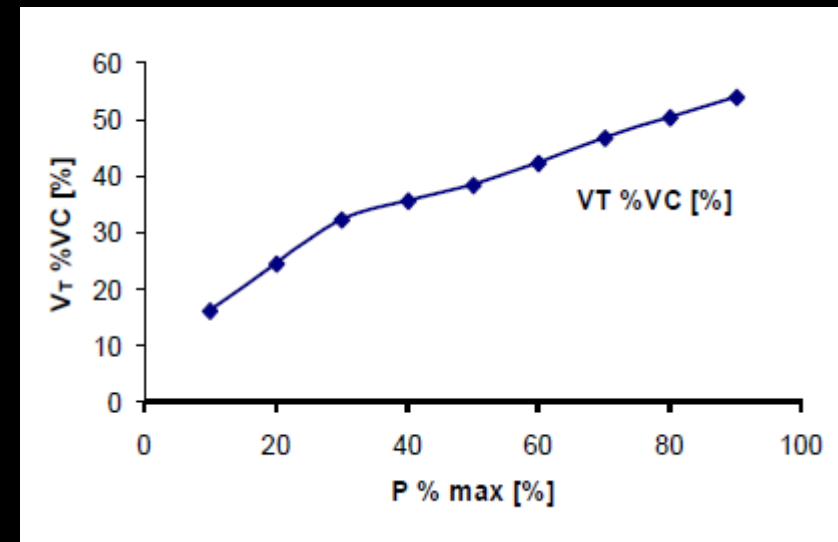
změny
dechové
frekvence



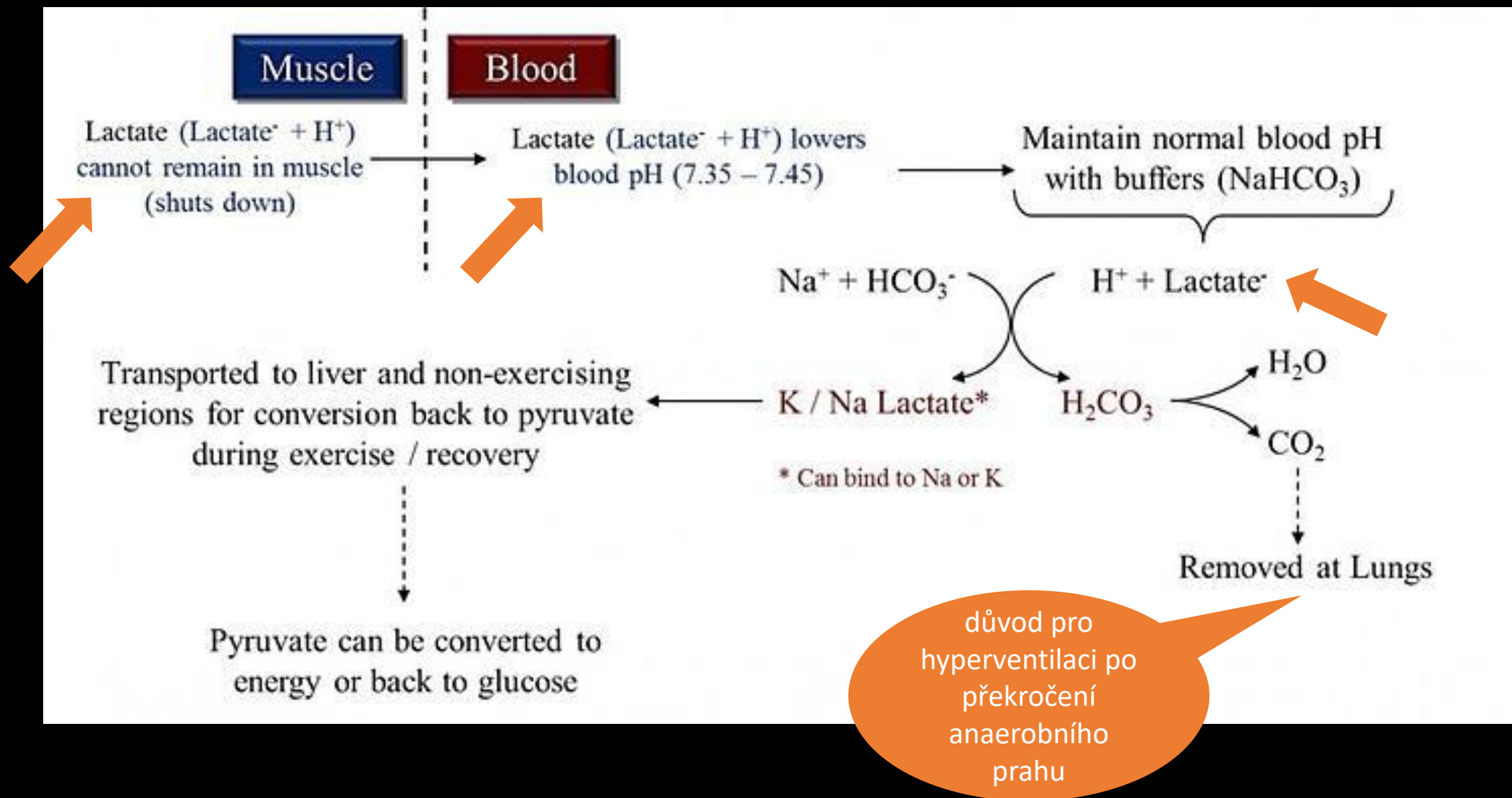
dechový objem = ventilace : dechová frekvence



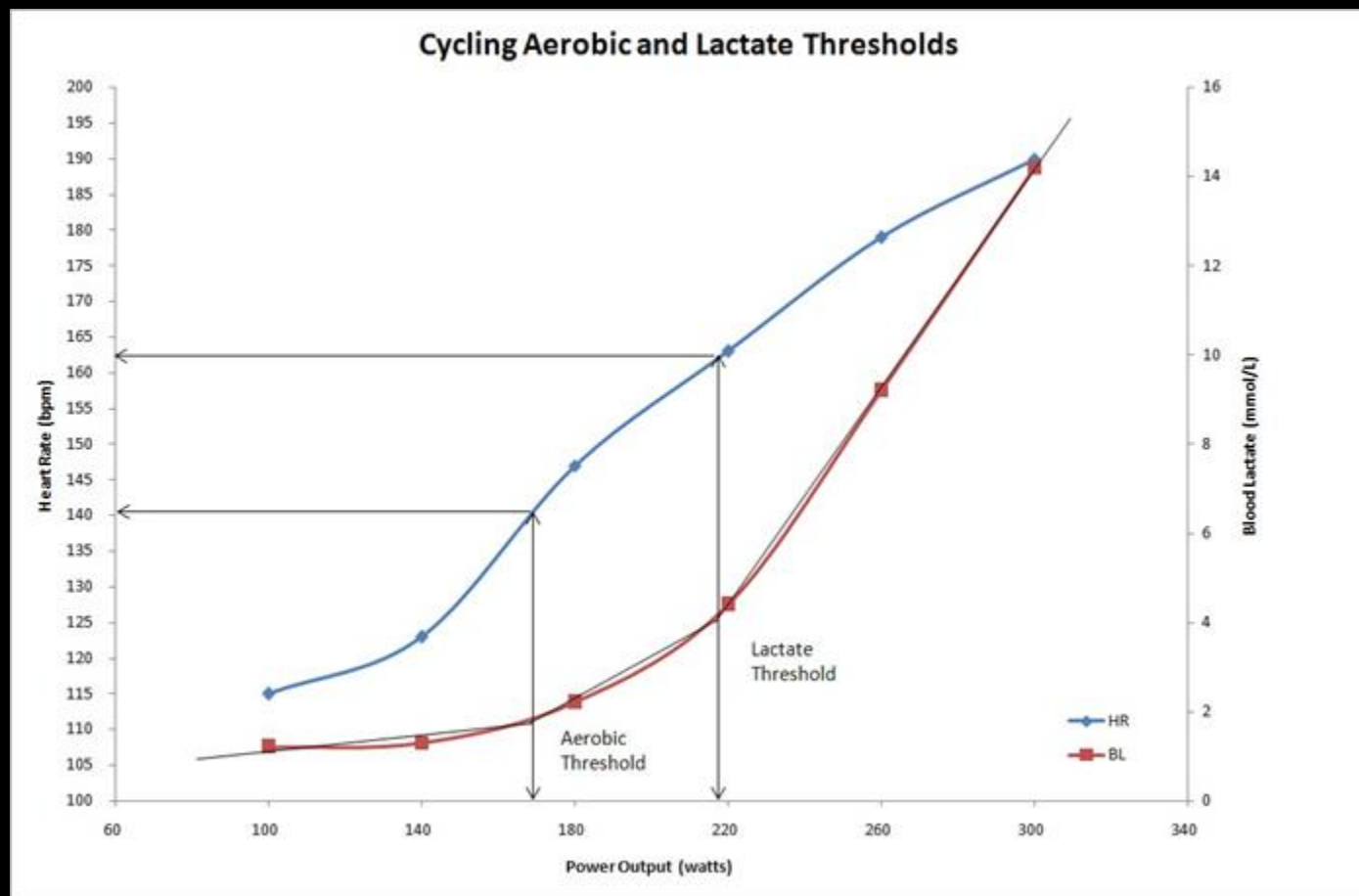
změny dechového
objemu



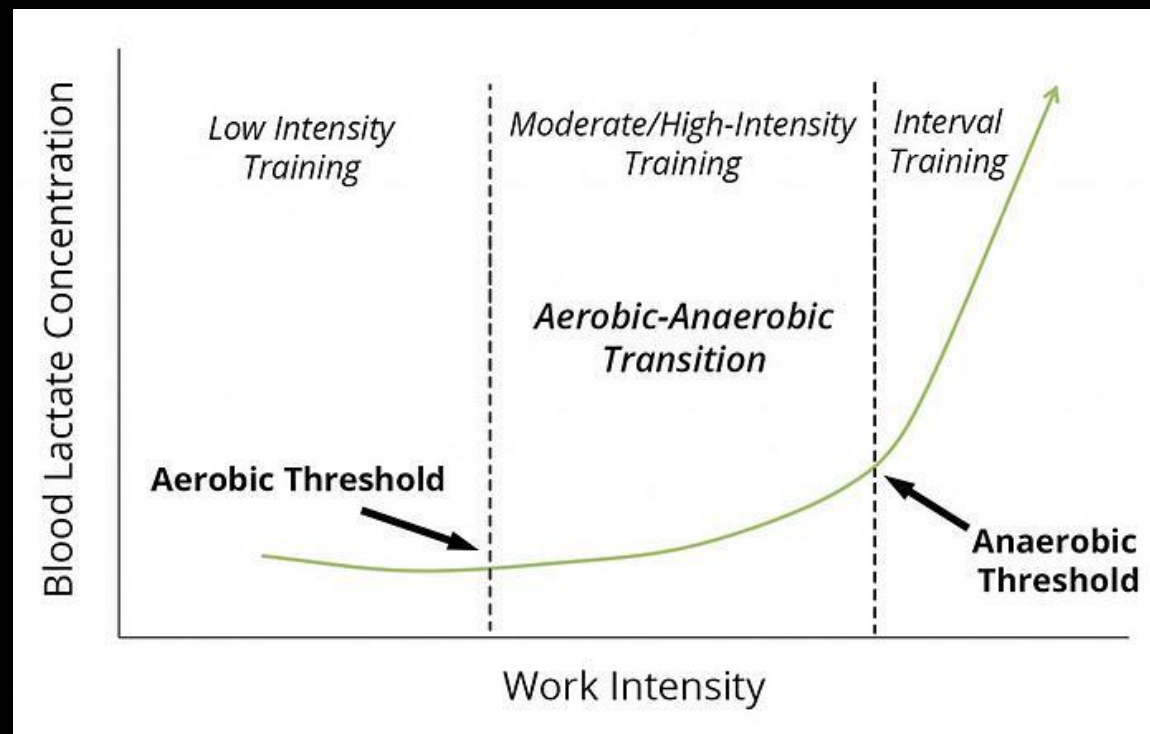
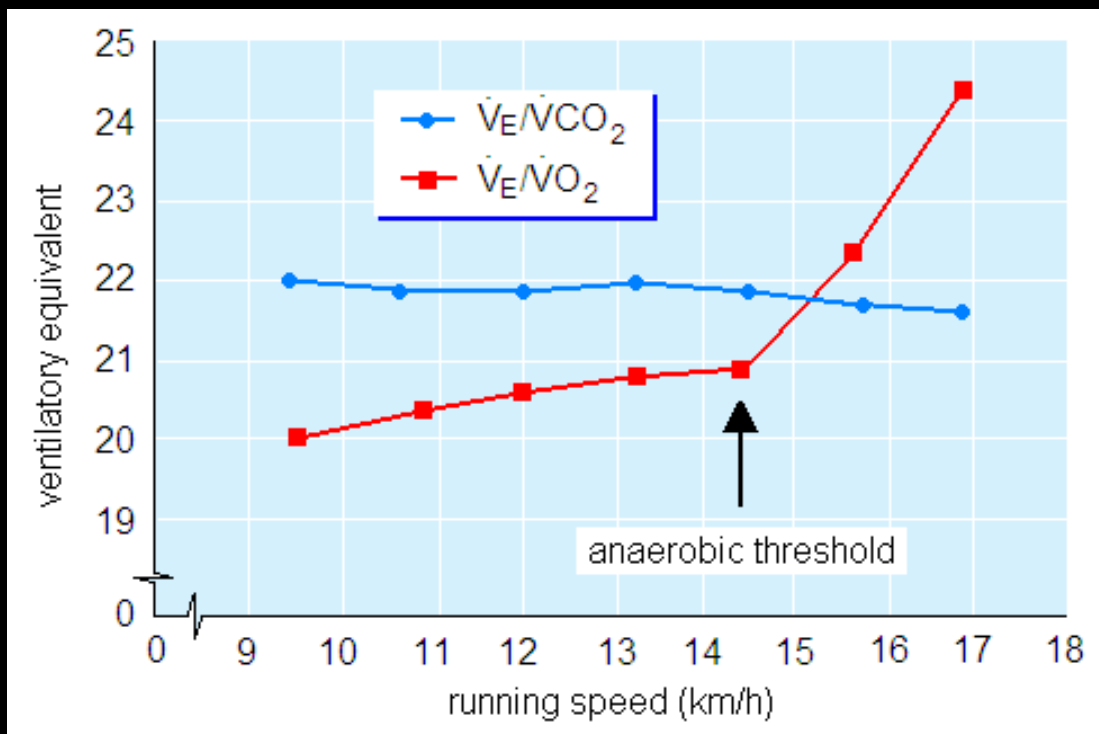
změny dechového
objemu vyjádřené v %
vitální kapacity



Aerobní and anaerobní práh



Aerobní a anaerobní (laktátový) práh





Základní funkční zátěžová diagnostika

W170

- stanovení výkonu [W], který je testovaná osoba schopna provádět při srdeční frekvenci 170 min^{-1}
- tradiční a oblíbená metoda testování tělesné zdatnosti a efektů tréninkových programů
- výhody testu:
 - jednoduchost (pomůcky: bicyklový ergometr, sport-tester)
 - neklade vysoké nároky na motivaci vyšetřovaného
 - nevystavujeme vyšetřovaného rizikům spojeným s prováděním testů vyžadujících maximální výkon
- nevýhody:
 - orientační test tělesné zdatnosti
 - odhady VO_2max na základě tohoto vyšetření nepřesné



Protokol W170

- pracovní postup:
 - 3 stupňované zátěže 5minutové zátěže
 - (pro netrénového: 1 – 1,5 – 2 W/kg)
 - odečet SF ze sporttestru v poslední minutě zatížení
 - teď už Vám bude stačit protokol, pravítko

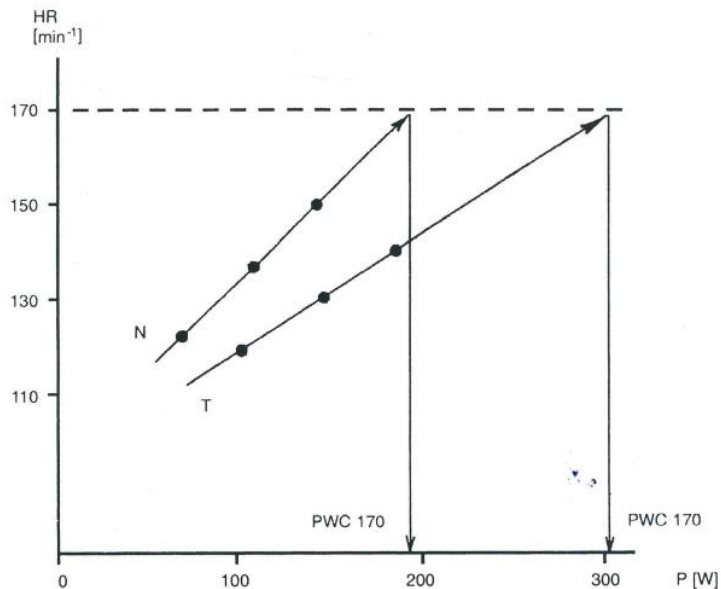


Fig. 25.1 Graphical estimation of PWC 170, a comparison of trained (T) and non-trained subject (N).

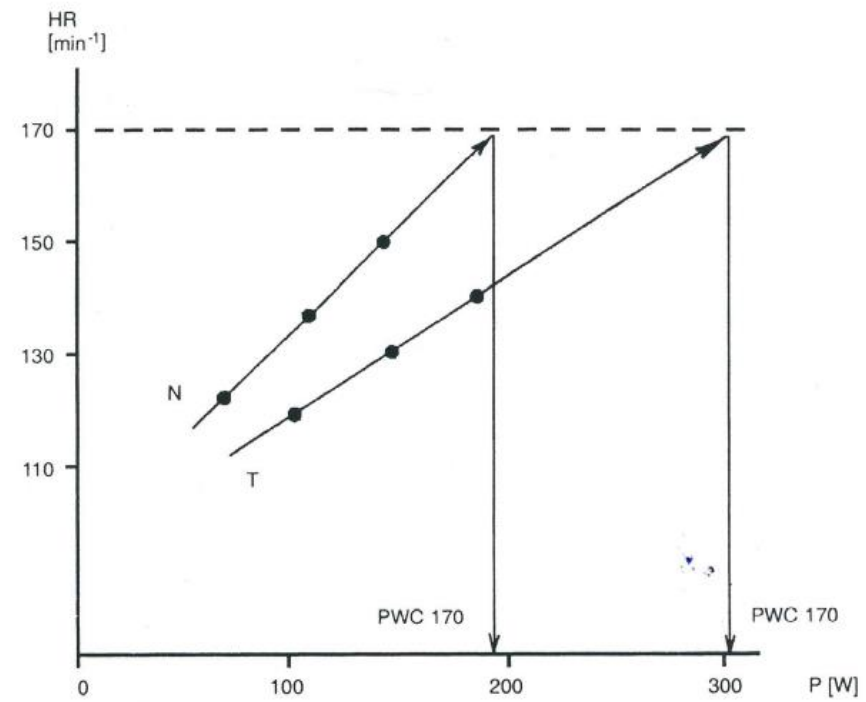


Fig. 25.1 Graphical estimation of PWC 170, a comparison of trained (T) and non-trained subject (N).

Tabulka 8 Populační normy hodnot W_{170} a VO_{2max} (Seliger a Bartůněk, 1976, upraveno)

Věk	Muži				Ženy			
	W_{170}	W_{170}	VO_{2max}	VO_{2max}	W_{170}	W_{170}	VO_{2max}	VO_{2max}
[r]	[W]	[W.kg ⁻¹]	[l.min ⁻¹]	[ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹]	[W]	[W.kg ⁻¹]	[l.min ⁻¹]	[ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹]
11	68,1	2,2	1,34	50,9	49,0	1,7	1,29	39,2
12	92,8	2,4	1,81	50,1	66,9	1,7	1,51	38,9
13	116,2	2,5	2,23	49,5	80,5	1,7	1,69	38,6
14	136,1	2,5	2,58	48,8	89,7	1,7	1,83	38,2
15	151,8	2,6	2,83	48,2	95,4	1,7	1,94	37,9
16	163,5	2,6	3,01	47,2	99,1	1,8	2,01	37,6
17	172,1	2,7	3,13	47,1	101,5	1,8	2,07	37,3
18	178,2	2,7	3,20	46,5	103,2	1,8	2,10	37,0
19	182,7	2,7	3,25	46,0	104,5	1,8	2,13	36,7
20	185,8	2,7	3,27	45,5	105,5	1,8	2,15	36,4
21	188,1	2,7	3,30	45,0	106,5	1,8	2,16	36,0
22	189,6	2,7	3,28	44,6	107,0	1,8	2,16	35,7
23	191,0	2,7	3,27	44,1	107,8	1,8	2,16	35,4
24	191,8	2,7	3,26	43,6	108,4	1,8	2,16	35,1
25	192,6	2,7	3,24	43,2	109,1	1,8	2,15	34,8
26	193,0	2,7	3,22	42,8	109,7	1,8	2,14	34,4
27	193,5	2,7	3,20	42,4	110,3	1,8	2,14	34,1
28	193,8	2,7	3,18	42,0	110,9	1,8	2,13	33,8
29	194,0	2,7	3,16	41,6	111,5	1,8	2,12	33,5
30	194,2	2,7	3,14	41,2	112,1	1,8	2,11	33,2
32	194,4	2,6	3,08	40,4	113,3	1,8	2,09	32,6
34	194,6	2,6	3,04	39,6	114,5	1,8	2,07	31,9
36	194,6	2,6	2,98	39,0	115,6	1,8	2,04	31,3
38	194,8	2,6	2,94	38,2	116,8	1,8	2,02	30,6
40	194,8	2,5	2,88	37,6	118,0	1,8	2,00	30,0
42	194,8	2,5	2,83	36,8	119,2	1,8	1,97	29,4
44	194,8	2,4	2,78	36,2	120,4	1,8	1,94	28,7
46	194,8	2,4	2,72	35,6	121,5	1,8	1,92	28,1
48	194,8	2,4	2,68	34,8	122,7	1,8	1,90	27,4
50	194,8	2,4	2,62	34,2	123,9	1,8	1,86	26,8
52	194,7	2,3	2,57	33,6	125,0	1,8	1,84	26,2
54	194,7	2,3	2,52	32,9	126,2	1,8	1,82	25,6
56	194,7	2,3	2,46	32,3	127,4	1,7	1,79	24,9
58	194,7	2,2	2,42	31,6	128,6	1,7	1,76	24,2
60	194,7	2,2	2,38	31,0	129,8	1,7	1,74	23,6

Tabulka 1

Pracovní kapacity při teplotě frekvenci 170 - 170 (W)

Muži			Věk (r)	Ženy		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$		$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
16,0	68,1	118,2	11	20,2	49,0	77,7
42,7	92,8	143,0	12	38,1	66,9	99,6
66,1	116,2	166,4	13	51,8	80,5	109,3
86,0	136,1	186,2	14	60,9	89,7	118,4
101,6	151,8	201,9	15	66,7	95,4	124,2
111,4	163,5	213,7	16	70,4	99,1	127,8
122,0	172,1	222,2	17	72,8	101,5	130,3
128,1	178,2	228,4	18	74,5	103,2	131,9
132,9	182,7	232,6	19	75,7	104,5	133,2
135,7	185,8	236,0	20	76,7	105,5	134,2
138,0	188,1	238,2	21	77,6	106,5	135,1
140,9	191,0	241,1	22	79,0	107,8	136,5
142,5	192,6	242,7	23	80,3	109,1	137,8
143,4	193,5	243,6	24	81,6	110,3	139,1
143,9	194,0	244,2	25	82,8	111,5	140,3
144,2	194,2	244,5	26	84,0	112,7	141,4
144,4	194,4	244,7	27	85,2	113,9	142,6
144,5	194,6	244,8	28	86,3	115,1	143,9
144,6	194,7	244,8	29	87,5	116,2	145,0
144,6	194,8	244,9	30	88,7	117,4	146,2
144,6	194,8	244,9	41	89,9	118,6	147,3
144,6	194,8	244,9	42	91,0	119,8	148,5
144,6	194,8	244,9	43	92,2	120,9	149,7
144,6	194,8	244,9	44	93,4	122,1	150,9
144,6	194,8	244,9	45	94,5	123,3	152,0
144,6	194,7	244,9	46	95,7	124,5	153,2
144,6	194,7	244,8	47	96,9	125,6	154,4
144,6	194,7	244,8	48	98,1	126,8	155,5
144,5	194,7	244,8	49	99,2	128,0	156,7
144,5	194,7	244,8	50	100,4	129,2	157,9

Test VO_2max

- stanovení maximálního aerobního výkonu, resp. **maximální spotřeby kyslíku** (maximálního příjmu kyslíku)
- potřebujeme:
 - ergometr, spiroergometrický diagnostický systém, sport-tester, tabulky populačních norem, stopky...
- vyšetřujeme:
 - spotřebu kyslíku
 - výdej oxidu uhličitého
 - ventilaci
 - SF
 - koncentraci laktátu v krvi

Test VO₂max

- získané informace:
 - dynamika SF, ventilace, spotřeby O₂, výdeje CO₂ v průběhu stupňovaného zatížení do maxima
 - ventilační ekvivalent kyslíku
 - tepový kyslík
 - určení **anaerobního prahu** (láktového, ventilačního)
 - posouzení aerobní zdatnosti
 - informace pro řízení a kontrolu tréninkového procesu

kritéria dosažení VO_2max

- plató hodnoty spotřeby kyslíku
- dosažení SF_{max}
- respirační kvocient RER (respiratory exchange ratio) > 1
 - u sportovců $> 1,1$
 - připomínka: $\text{RER} = \text{VCO}_2/\text{VO}_2$
- laktát_{pl.} $> 8 \text{ mmol/l}$
 - sportovci laktát_{pl.} $> 12 \text{ mmol/l}$
 - laktát v plazmě v klidu = zhruba 1 mmol/l

anaerobní práh

- % VO_2max , na kterém lze udržet intenzitu práce při déletrvajícím zatížení
- nejvyšší intenzita zatížení, kdy lze ještě dosáhnout setrvalého stavu
- nejvyšší intenzita zátěže, kdy je ještě u daného jedince v rovnováze tvorba a odbourávání laktátu (přechod ze smíšeného aerobně-anaerobního pásma do smíšeného anaerobně-aerobního pásma)
- rozlišujeme laktátový a ventilační
 - kdy sledujeme „odklon od linearity“ předpokládáme, že jak ventilace, tak koncentrace laktátu v plazmě budou stoupat úměrně zatížení, avšak při stupňované zátěži nastává v určitém okamžiku ZLOM, kdy vyšetřovaný začíná prudce hyperventilovat a hromadit laktát
 - proč vysvětluje stará známá rovnice
- $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

kyselina

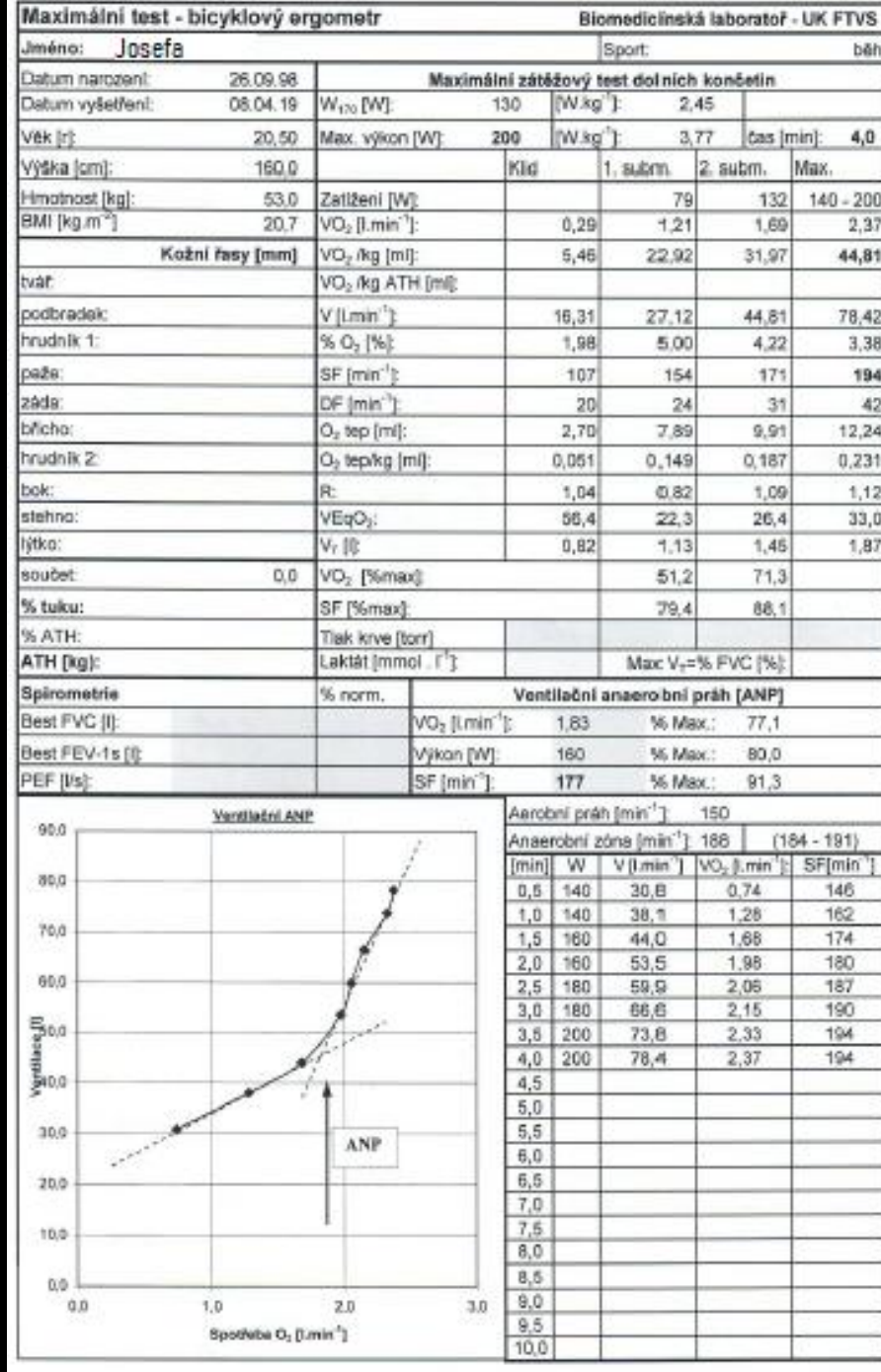
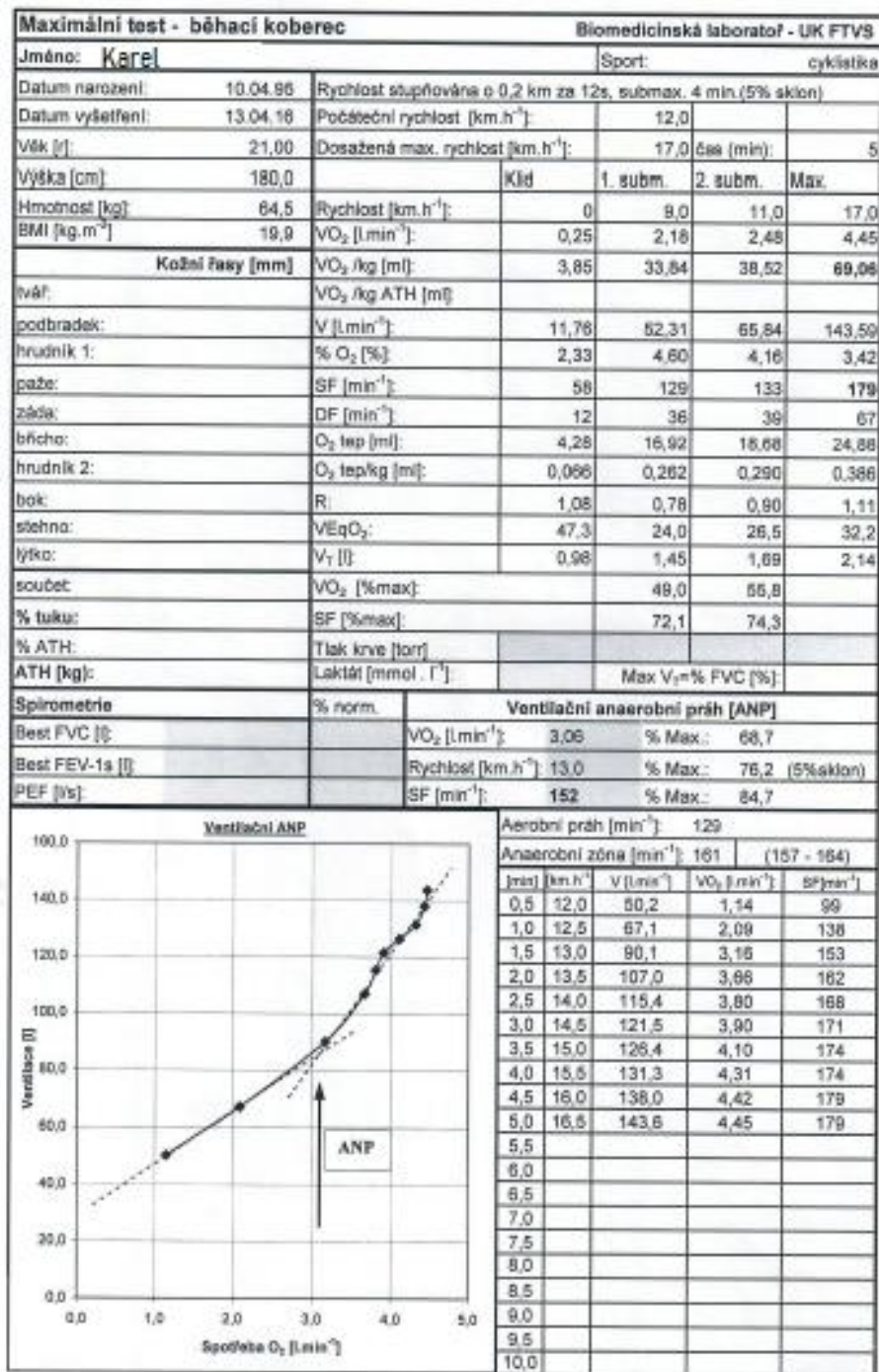
bikarbonát

vydýcháme

H^+ pochází z disociace kyseliny mléčné, produktu anaerobní glykolýzy na mléčnan (laktát) a proton (H^+)

praktické využití

- nastavení intenzity tréninku **dle SF na úrovni anaerobního prahu:**
 - 85% SF úrovně anaerobního prahu = snižování rizika civilizačních onemocnění
 - 90 – 100% SF úrovně anaerobního prahu = zvyšování vytrvalostní výkonnosti
- nastavení intenzity tréninku **dle SF max:**
 - 50 – 65% SF max = zdravotní účinky
 - 65 – 85% SF max = rozvoj kondice, kardiovaskulární zdatnosti
- nastavení intenzity tréninku **dle hodnot srdeční rezervy (SF max – SF klidová):**
 - 60 – 70% HRR = zdravotně účinná zóna
 - 70 – 80% HRR = aerobní zóna (< 75% tuky, > 75% sacharidy coby dominantní energetický zdroj)
 - 90 – 100% HRR = anaerobní zóna – rychlostní trénink



Spotřeba kyslíku při maximálním zatížení (l/min)

MUŽI			Věk (r)	ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$		$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
0.83	1.34	1.85	11	0.97	1.29	1.62
1.30	1.81	2.31	12	1.19	1.51	1.84
1.73	2.23	2.74	13	1.37	1.69	2.02
2.07	2.58	3.08	14	1.51	1.83	2.16
2.33	2.83	3.34	15	1.61	1.94	2.26
2.51	3.01	3.52	16	1.69	2.01	2.34
2.62	3.13	3.63	17	1.74	2.07	2.39
2.70	3.20	3.71	18	1.78	2.10	2.43
2.74	3.25	3.75	19	1.80	2.13	2.45
2.77	3.27	3.78	20	1.82	2.15	2.47
2.77	3.28	3.79	21	1.83	2.16	2.48
2.77	3.27	3.78	23	1.83	2.16	2.49
2.74	3.24	3.75	25	1.83	2.15	2.48
2.70	3.20	3.71	27	1.81	2.14	2.47
2.65	3.16	3.66	29	1.80	2.12	2.45
2.61	3.11	3.62	31	1.78	2.10	2.43
2.56	3.06	3.57	33	1.75	2.08	2.41
2.51	3.01	3.52	35	1.73	2.06	2.38
2.45	2.96	3.46	37	1.71	2.03	2.36
2.40	2.91	3.41	39	1.68	2.01	2.33
2.35	2.86	3.36	41	1.66	1.98	2.31
2.30	2.80	3.31	43	1.96	1.63	2.28
2.25	2.75	3.26	45	1.61	1.93	2.26
2.19	2.70	3.21	47	1.58	1.91	2.23
2.14	2.65	3.15	49	1.55	1.88	2.21
2.09	2.60	3.10	51	1.53	1.85	2.18
2.04	2.54	3.05	53	1.50	1.83	2.15
1.99	2.49	3.00	55	1.48	1.80	2.13
1.93	2.44	2.94	57	1.45	1.78	2.10
1.88	2.39	2.89	59	1.43	1.75	2.08

Populační norma pro $VO_2\max$ [ml.kg⁻¹.min⁻¹]

MUŽI			Věk (r)	ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$		$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
42.9	50.9	58.9	11	33.3	39.2	45.1
42.1	50.1	58.1	12	33.0	38.9	44.8
41.5	49.5	57.4	13	32.7	38.6	44.5
40.8	48.8	56.8	14	32.4	38.2	44.1
40.2	48.2	56.2	15	32.0	37.9	43.8
39.6	47.6	55.6	16	31.7	37.6	43.5
39.1	47.1	55.1	17	31.4	37.3	43.2
38.5	46.5	54.5	18	31.1	37.0	42.9
38.0	46.0	54.0	19	30.8	36.7	42.6
37.5	45.5	53.5	20	30.5	36.4	42.2
37.1	45.0	53.0	21	30.1	36.0	41.9
36.1	44.1	52.1	23	29.5	35.4	41.3
35.3	43.2	51.2	25	28.9	34.8	40.7
34.4	42.4	50.4	27	28.2	34.1	40.0
33.6	41.6	49.6	29	27.6	33.5	39.4
32.8	40.8	48.8	31	27.0	32.9	38.8
32.1	40.0	48.0	33	26.3	32.2	38.1
31.3	39.3	47.3	35	25.7	31.6	37.5
30.6	38.6	46.6	37	25.1	31.0	36.8
29.9	37.9	45.9	39	24.4	30.3	36.2
29.2	37.2	45.2	41	23.8	29.7	35.6
28.5	36.5	44.5	43	23.1	29.0	34.9
27.8	35.8	43.8	45	22.5	28.4	34.3
27.2	35.2	43.2	47	21.9	27.8	33.7
26.5	34.5	42.5	49	21.2	27.1	33.0
25.9	33.9	41.9	51	20.6	26.5	32.4
25.2	33.2	41.2	53	20.0	25.9	31.7
24.6	32.6	40.6	55	19.3	25.2	31.1
24.0	32.0	40.0	57	18.7	24.6	30.5
23.3	31.3	39.3	59	18.0	23.9	29.8

Minutová ventilace na kg tělesné hmotnosti při maximálním zatížení
(l/min.kg)

MUŽI			Věk (r)	ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$		$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
1.32	1.65	1.99	11	1.16	1.44	1.72
1.31	1.64	1.98	12	1.16	1.44	1.72
1.30	1.63	1.97	13	1.16	1.44	1.71
1.29	1.63	1.96	14	1.15	1.43	1.71
1.28	1.62	1.95	15	1.15	1.43	1.71
1.27	1.61	1.94	16	1.14	1.42	1.70
1.26	1.60	1.93	17	1.14	1.42	1.69
1.25	1.59	1.92	18	1.13	1.41	1.69
1.24	1.58	1.91	19	1.12	1.40	1.68
1.23	1.57	1.90	20	1.12	1.39	1.67
1.22	1.56	1.89	21	1.11	1.39	1.67
1.20	1.53	1.87	23	1.09	1.37	1.65
1.18	1.51	1.85	25	1.07	1.35	1.63
1.16	1.49	1.83	27	1.05	1.33	1.61
1.14	1.47	1.81	29	1.03	1.31	1.59
1.12	1.45	1.78	31	1.01	1.29	1.57
1.10	1.43	1.76	33	0.99	1.27	1.55
1.08	1.41	1.74	35	0.97	1.25	1.52
1.06	1.39	1.72	37	0.94	1.22	1.50
1.04	1.37	1.70	39	0.92	1.20	1.48
1.02	1.35	1.68	41	0.90	1.18	1.45
1.00	1.33	1.66	43	0.87	1.15	1.43
0.97	1.31	1.64	45	0.85	1.13	1.41
0.95	1.29	1.62	47	0.83	1.10	1.38
0.93	1.26	1.60	49	0.80	1.08	1.36
0.91	1.24	1.58	51	0.78	1.05	1.33
0.89	1.22	1.55	53	0.75	1.03	1.31
0.87	1.20	1.53	55	0.73	1.00	1.28
0.85	1.18	1.51	57	0.70	0.98	1.26
0.83	1.16	1.49	59	0.68	0.95	1.23

Minutová ventilace při maximálním zatížení (l/min)

MUŽI			Věk (r)	ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$		$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
27.4	50.2	73.0	11	29.6	44.2	58.8
38.9	61.7	84.5	12	40.0	54.6	69.2
49.3	72.1	94.9	13	48.4	63.1	77.7
58.1	80.9	104.7	14	54.9	69.5	84.1
65.3	88.1	110.9	15	59.5	74.1	88.8
70.9	93.7	116.5	16	62.7	77.3	92.0
75.3	98.1	120.9	17	64.9	79.5	94.2
78.6	101.4	124.2	18	66.4	81.0	95.6
81.1	103.9	126.7	19	67.3	81.9	96.6
82.9	105.7	128.5	20	67.9	82.5	97.2
84.2	107.0	129.8	21	68.2	82.9	97.5
85.7	108.5	131.3	23	68.4	83.0	97.7
86.2	109.0	131.8	25	68.2	82.8	97.4
86.2	109.0	131.8	27	67.8	82.4	97.0
85.8	108.6	131.4	29	67.2	81.9	96.5
85.1	107.9	130.7	31	66.6	81.3	95.9
84.4	107.2	130.0	33	66.0	80.6	95.2
83.5	106.3	129.1	35	65.3	79.9	94.6
82.5	105.3	128.1	37	64.6	79.3	93.9
81.5	104.3	127.1	39	63.9	78.6	93.2
80.5	103.3	126.1	41	63.2	77.9	92.5
79.4	102.2	125.0	43	62.5	77.2	91.8
78.3	101.1	123.9	45	61.8	76.5	91.1
77.2	100.0	122.8	47	61.1	75.8	90.4
76.1	98.9	121.7	49	60.4	75.0	89.7
75.0	97.8	120.6	51	59.7	74.3	89.0
73.9	96.7	119.5	53	59.0	73.6	88.3
72.7	95.5	118.3	55	58.3	72.9	87.5
71.6	94.4	117.2	57	57.6	72.2	86.8
70.5	93.3	116.1	59	56.8	71.5	86.1

Tepová frekvence při maximálním zátěžení (tepů/min)

MUŽI				ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$	Věk (r)	$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
186.2	195.6	205.0	11	188.5	197.2	205.9
186.1	195.5	204.9	12	189.1	198.8	206.4
186.0	195.3	204.7	13	189.3	198.0	206.6
185.7	195.1	204.5	14	189.3	198.0	206.6
185.5	194.9	204.3	15	189.2	197.8	206.5
185.2	194.6	204.0	16	188.9	197.6	206.2
184.8	194.2	203.6	17	188.6	197.3	205.9
184.5	193.9	203.3	18	188.2	196.9	205.6
184.1	193.5	202.9	19	187.8	196.5	205.1
183.7	193.1	202.5	20	187.4	196.0	204.7
183.3	192.7	202.1	21	186.9	195.6	204.2
182.5	191.9	201.3	23	185.9	194.6	203.3
181.6	191.0	200.4	25	184.9	193.6	202.3
180.7	190.1	199.5	27	183.9	192.5	201.2
179.8	189.2	198.6	29	182.8	191.5	200.2
178.9	188.3	197.7	31	181.8	190.4	199.1
177.9	187.3	196.7	33	180.7	189.3	198.0
176.9	186.3	195.7	35	179.6	188.3	196.9
176.0	185.4	194.7	37	178.5	187.2	195.8
175.0	184.4	193.8	39	177.4	186.1	194.7
174.0	183.4	192.8	41	176.3	185.0	193.7
173.0	182.4	191.8	43	175.2	183.9	192.6
172.0	181.4	190.8	45	174.1	182.8	191.5
171.0	180.4	189.7	47	173.0	181.7	190.4
169.9	179.3	188.7	49	171.9	180.6	189.3
168.9	178.3	187.7	51	170.8	179.5	188.2
167.9	177.3	186.7	53	169.7	178.4	187.1
166.9	176.3	185.7	55	168.6	177.3	186.0
165.9	175.3	184.6	57	167.5	176.2	184.9
164.8	174.2	183.6	59	166.4	175.1	183.8

Tepový kyslík při maximálním zátěžení (ml)

MUŽI				ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$	Věk (r)	$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
7.2	4.2	10.1	11	6.1	4.3	7.8
6.6	9.6	12.5	12	6.0	7.7	9.4
8.7	11.6	14.6	13	7.1	8.9	10.6
10.3	13.3	16.3	14	7.9	9.6	11.4
11.5	14.5	17.4	15	8.4	10.1	11.8
12.3	15.3	18.3	16	8.7	10.4	12.1
12.8	15.8	18.8	17	8.9	10.6	12.3
13.2	16.2	19.1	18	9.0	10.7	12.4
13.4	16.4	19.4	19	9.1	10.8	12.5
13.5	16.5	19.5	20	9.1	10.8	12.5
13.6	16.6	19.6	21	9.1	10.8	12.6
13.7	16.6	19.6	23	9.1	10.9	12.6
13.6	16.6	19.6	25	9.1	10.9	12.6
13.5	16.5	19.5	27	9.1	10.8	12.6
13.4	16.4	19.4	29	9.1	10.8	12.5
13.3	16.3	19.3	31	9.1	10.8	12.5
13.2	16.2	19.2	33	9.1	10.8	12.5
13.1	16.1	19.1	35	9.0	10.6	12.5
13.0	16.0	18.9	37	9.0	10.7	12.5
12.9	15.8	18.8	39	9.0	10.7	12.4
12.7	15.7	18.7	41	9.0	10.7	12.4
12.6	15.6	18.6	43	8.9	10.7	12.4
12.5	15.5	18.5	45	8.9	10.6	12.4
12.4	15.4	18.3	47	8.9	10.6	12.3
12.2	15.2	18.2	49	8.9	10.6	12.3
12.1	15.1	18.1	51	8.8	10.6	12.3
12.0	15.0	18.0	53	8.8	10.5	12.3
11.9	14.8	17.8	55	8.8	10.5	12.2
11.7	14.7	17.7	57	8.8	10.5	12.2
11.6	14.6	17.6	59	8.7	10.5	12.2

Watty na kg tělesné hmotnosti při maximálním zatížení

MUŽI				ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$	Věk (r)	$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
3.9	4.4	5.0	11	3.0	3.5	4.0
3.9	4.4	4.9	12	3.0	3.5	4.0
3.8	4.3	4.9	13	2.9	3.5	4.0
3.8	4.3	4.8	14	2.9	3.4	4.0
3.7	4.2	4.8	15	2.9	3.4	3.9
3.7	4.2	4.7	16	2.8	3.4	3.9
3.6	4.1	4.7	17	2.8	3.4	3.9
3.6	4.1	4.6	18	2.8	3.3	3.9
3.5	4.1	4.6	19	2.8	3.3	3.8
3.5	4.0	4.5	20	2.7	3.3	3.8
3.4	4.0	4.5	21	2.7	3.2	3.8
3.4	3.9	4.4	23	2.6	3.2	3.7
3.3	3.8	4.3	25	2.6	3.1	3.6
3.2	3.7	4.3	27	2.5	3.0	3.6
3.1	3.7	4.2	29	2.4	2.9	3.5
3.1	3.6	4.1	31	2.3	2.9	3.4
3.0	3.5	4.0	33	2.3	2.8	3.3
2.9	3.4	4.0	35	2.2	2.7	3.3
2.8	3.4	3.9	37	2.1	2.7	3.2
2.8	3.3	3.8	39	2.1	2.6	3.1
2.7	3.2	3.8	41	2.0	2.5	3.1
2.6	3.2	3.7	43	1.9	2.5	3.0
2.6	3.1	3.6	45	1.9	2.4	2.9
2.5	3.0	3.5	47	1.8	2.3	2.9
2.4	2.9	3.5	49	1.7	2.3	2.8
2.4	2.9	3.4	51	1.7	2.2	2.8
2.3	2.8	3.3	53	1.6	2.2	2.7
2.2	2.7	3.3	55	1.6	2.1	2.6
2.1	2.7	3.2	57	1.5	2.1	2.6
2.1	2.6	3.1	59	1.5	2.0	2.5

Watty při maximálním zatížení (W)

MUŽI				ŽENY		
$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$	Věk (r)	$\bar{x} - 1s$	$\bar{x}$	$\bar{x} + 1s$
86	124	162	11	76	106	137
124	163	201	12	112	142	173
158	197	235	13	136	166	197
186	225	263	14	149	179	210
207	246	284	15	155	186	218
222	261	299	16	158	189	219
232	271	309	17	159	190	221
239	278	316	18	160	190	221
243	282	320	19	159	190	220
246	284	323	20	159	189	220
247	285	324	21	158	188	219
247	285	324	23	156	187	217
244	283	321	25	154	185	215
241	280	318	27	152	183	213
238	276	315	29	150	181	211
234	272	311	31	148	178	209
230	268	307	33	146	176	207
225	264	302	35	144	174	205
221	260	298	37	142	172	203
217	255	294	39	140	170	201
212	251	289	41	138	168	199
208	246	285	43	136	166	197
204	242	280	45	133	164	195
199	238	276	47	131	162	193
195	233	272	49	129	160	190
190	229	267	51	127	158	188
186	224	263	53	125	156	186
181	220	258	55	123	154	184
177	215	254	57	121	152	182
172	211	249	59	119	150	180

Obr. 3 Úroveň ventilačního anaerobního prahu u vybraných skupin sportovní populace ve věku 17-25 r (Bunc 1989).

	VO_2max ($\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$)	$\text{výkon}_{\text{max}}$ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$; (W))	vent. anaerobní práh (% VO_2max) (% max.výkonu)		
Muži:					
Vytrvalci	74,8	21,3	-	85,3	86,3
Maratonci	72,2	19,7	-	86,7	86,3
Běžci stř.tratě.	66,6	17,8	-	85,2	85,8
Lyžaři běžci	65,2	19,6	-	85,4	79,4
Moderní pětiboj	65,1	17,9	-	82,6	77,8
Kanoisté	62,3	18,5	-	81,3	79,4
Fotbalisté	61,0	16,7	-	80,5	79,9
Stolní tenis	56,8	-	328	81,9	71,0
Vodní slalom	56,1	-	348	79,5	68,5
Leď. hokej	54,5	-	375	72,0	71,1
Studenti	51,9	-	297	69,1	73,5
Ženy:					
Běžkyně stř.tratě	70,8	21,0	-	82,8	82,1
Kajakářky	46,5	15,2	-	82,7	81,4
Studentky	40,0	-	213	70,7	71,8

zdroje obrázků

- <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/blood-supply-of-the-heart>
- <http://mytourbook.sourceforge.net/mytourbook/index.php/documentation/tools/conconi-test>
- <https://www.brianmac.co.uk/coni.htm>
- <https://www.studentpoint.cz/2014/09/09/nejhorsí-beh-meho-zivota/>
- <https://experiencelife.com/article/how-exercise-affects-circulation-and-vice-versa/>
- <https://blog.athletigen.com/your-endurance-thresholds-anaerobic-vs-aerobic>
- <https://gripped.com/indoor-climbing/stay-at-home-climbing-training-routine-day-one/>
- <https://www.unicaf.org/why-you-need-to-work-hard-and-work-out/>
- <http://www.kdekdyjak.cz/html/86-Funkcni-vysetreni---co-nam-rekne-a-kdy-ma-smysl>
- <https://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/fyziologie/zatezove-testy>
- <https://www.mr-diagnostic.cz/ergoselect-4-5>
- <https://www.insportline.cz/2504/sporttester-insportline-fit>
- https://www.researchgate.net/profile/Jan-Heller-3/publication/234094527_Prakticka_cviceni_z_fyziologie_telesne_zateze/links/604b9b3192851c2b23c557a8/Prakticka-cviceni-z-fyziologie-telesne-zateze.pdf