

1.	,	
	(, ,).....	3
2.		
	21
3.		
	39
4.		
	53

1.

,

(, ,

).

:

• ;

• ;

• .

,

,

, , ,

- .

,

(, ,

-).

,

• ,

, ,

(). ,

,

(),

.

() .

1-2 .

() ,

(,

).

,

,

(

,

)– 1.

грамм ккал

Углеводы

Гликоген печени	110	451
Гликоген в мышцах	500	2,0
Запасы глюкозы в жидкостях	15	62
Общее	625	2,5

Жиры

Подкожный и висцеральный жир	7,8	73,3
Внутримышечные жиры	161	1,5
Total	7,9	74,8

Данный пример приведен на человеке с весом 65 кг и долей жира в организме 12 %

1.

.

,

(), :

1) (

);

2) ();

3) .

,

.

()

1

1.

Дистанция	Аэробный/анаэробный вклад энергии (%)	Соотношение жир/углеводы (%)
1 км/2 мин (спринт)	50/50	1/99
5 км/15 мин	90/10	5/95
10 км	95/5	10/90
15 км	97/3	20/80
30 км	99/1	40/60
50 км	99/1	50/50

По материалам книги «Cross Country Skiing: Handbook of Sports Medicine and Science. [Heikki Rusko](#), 2003»

5-

),

,

)

,

,

,

()

:

1. (:
2.).

Wagner

(1996) ,

(5%)

() ,

.

,

,

,

,

.

Hoffman (2002)

Wilmore, Costill, (2004)

3,0-3,5 ,

() 80-100 / ,

10-12 1 ,

40-60

,

0,6-0,7 / ,

2,0-2,5 .

7-8 , 180-220 / ,

5-8 1 ,

1,5-

1,8 / 3,4-3,5

.

:

,

,

,

120-130 / .

.

Robergs, Roberts

(2002)

.

,

(0,75),

(98 %) (Wilmore, Costill, 2004).

(1982), (1983), (1991)

60

10%

30-35 /

40-60%

() .

5-6 ,

, 2,5-3 .

() .

40-50 /

30-40 / .

20-40 /

, 1982; Astrand, Rodahl, 1986).

(, 1974, Ehlsany, 1991),

(, 1974).

(, 2000).

(, 1997).

Skelton, Sonnenblick, 1974).

20-40 %.

9-10

15

,
 ,
 , (, 1997).
 . . (2007)
 , ,
 () -
 , ,
 , ,
 20-29 2,5-3,5 / (40-45
 / /), 5-6 /
 (80 / /). -
 , ,
 , ,
 , -
 , 90 / / .
 (2).

Работоспособность в видах спорта на выносливость



2.

. (Heikki Rusko, 2003)

- 14 / .
 14 / , 2,5 / , - 2,7 / .
 ,
 (- ,)
 14 / . , , ,
 , ,
 . ,
 ()
 .
 ,
 , - ,
 (

Paavolainen, 1999).

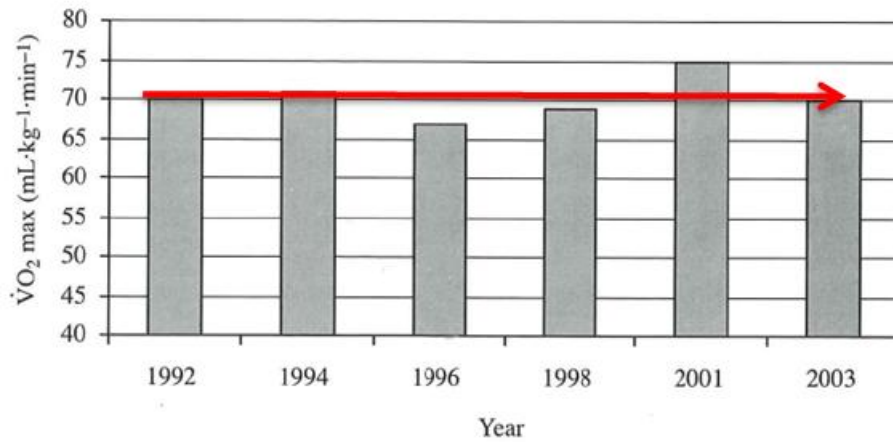
,
 (Lucia, 2002, Weston,

2000).

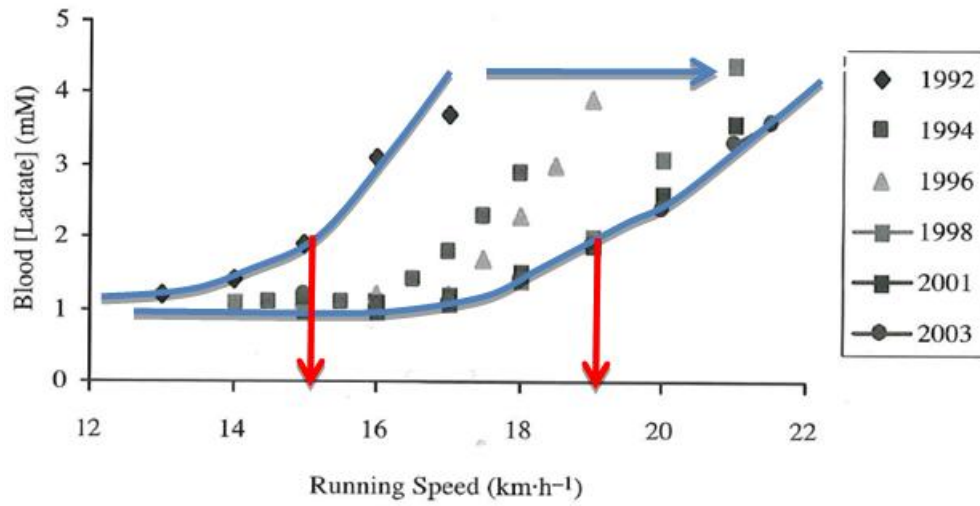
()
 -

- . , «Lore of

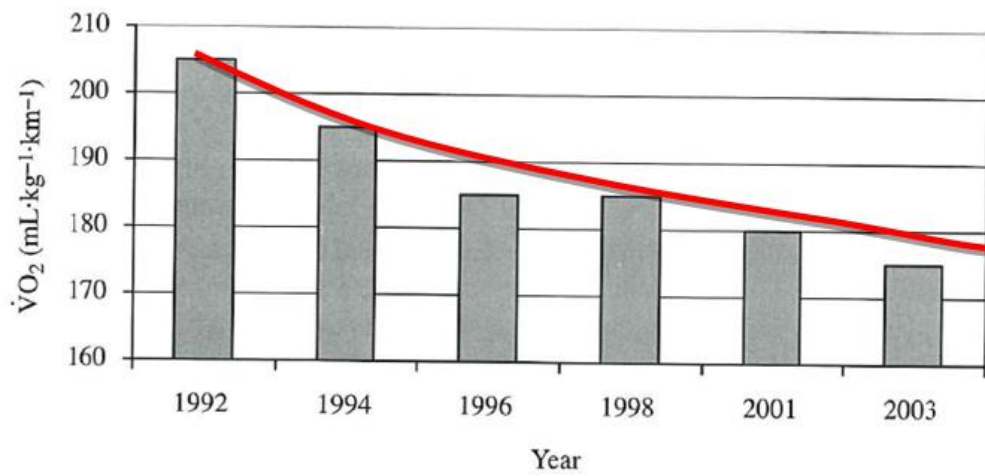
Running», Timothy Noakes 3-5



3. 1992 2003



4. 1992 2003



5.

1992 2003 .
(),

« » (Brooks, 1986).

(1,1-2,2

/)
(, 2000; , 1986).
- 50%
60% , 50
(Hermansen, 1971).
- 50 80% ,
5-10 .
10 ,
- 90 % ,
,

·
,
, ()
)
, (Brooks, 1985; Davis, 1985).
(Laursen,
2005), , · , ,

·
,
·
· « - ».
, , ,
,
(2 03),
·
·

(Lucia, 2000).

«

?

226-

« »

(Laurse, 2005).

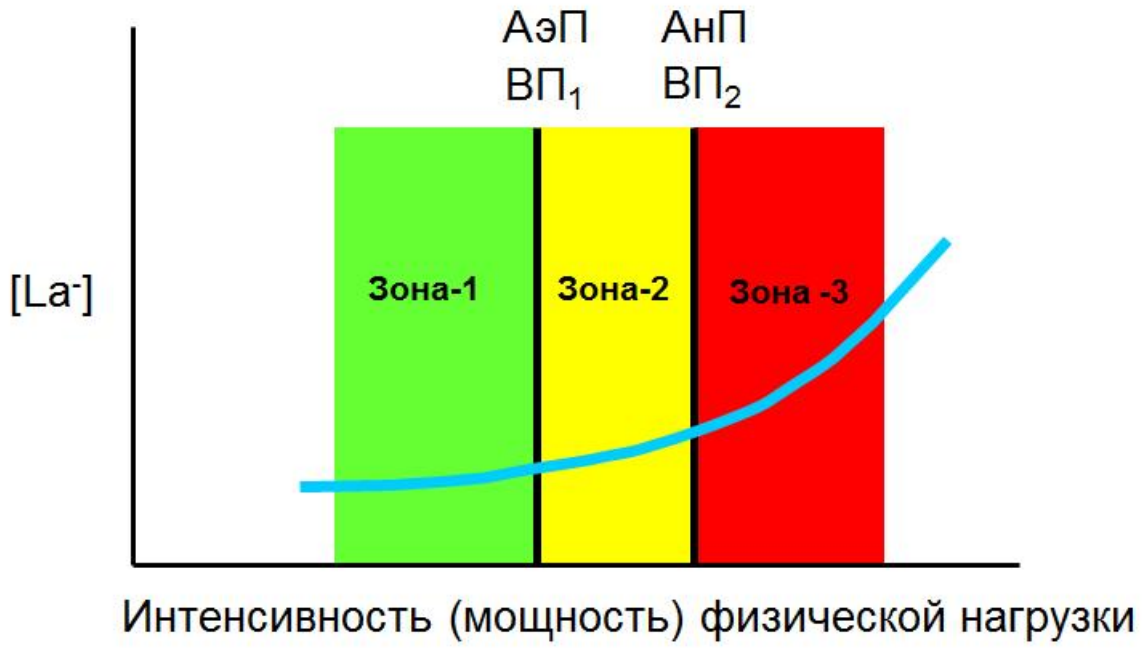
« »,

(),

60

40

Модель трех зон интенсивности



6.

(),

(

SkiErg).

2.

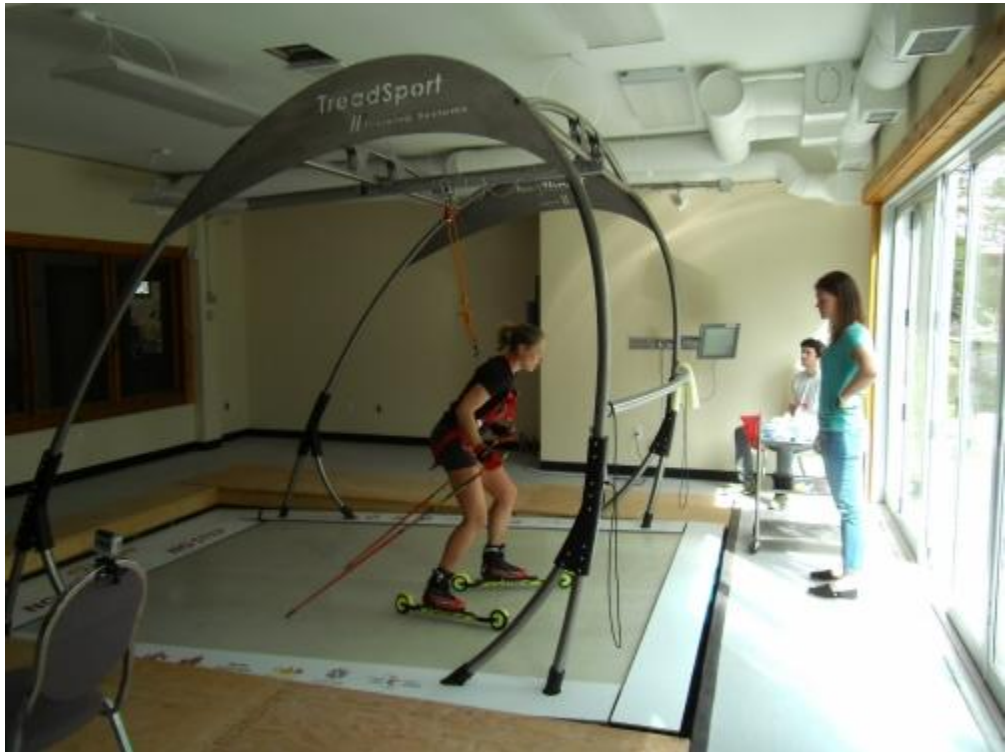
(

•

•

•

, () .
 (« », 30-)
 .) (PWC170,) ()
) (), -
 (30- 60-)
 , ()
 ,) .
 . , , ()
 , - ()
 7).



7.

, - . ,

. ,

, .

:) ,

,)

4 - 5

.

:

2,5 / ,

2 -3

0,5 /

, 1 ;

450 /

450 /

, 75 / .

,

(. , 1988). ,

11% ,

, 14% ,

(Bouckaert J., Vrijens J., Pannier J., 1990). ,

(10-15%

5-15

)

.

.

,

-

,

,

.

-

(-).

.

,

(,)

.

.

,

-

8-15 (Brooks, 2000).

,

,

,

-

.

,

15

,

-

.

.

8 /

1 /

,

18 / .

1 %

(Laursen, 2005).

3-8 .

(Noakes, 1990; Weston, 2000).

20-45 ,

5 .

- 3 - 4 ,

7-10 ,

20-30 .

20

(Heikki Rusko, 2003).

2001).

(Bentley,

5-6

(20-45)

(Morgan,

Daniels, 1994).

« Q 10».

Cortex Medical, Metalyzer (8).



8. **Cortex Medical, Metalyzer**
(0,03 %) (20,93 %)

• (,), .

• , ,

• , ,

• (Brooks, 1996).

• ,

• (,) 1,1.

• 8 / .

• -

• ()

• , , , ,

• (Laursen, Rhodes, 2001).

(/ /),

(Droghetti, 1985; Kohrt, 1987; Schneider, 1990).

PWC 170 (

« » - Physical

Working Capacity),

170 / .

- ();
- ()

(), . . .

a)

;

b)

PWC170.

170 / ,

PWC170

60-75 / ,

5 ,

()

PWC170.

$$PWC\ 170 = W1 + (W2 - W1) \cdot 170 - f1 / f2 - f1$$

PWC 170 ; f1 f2 -

; W1 W2 -

PWC170

PWC170

_____.

: PWC170

, PWC170

PWC170

110- 120 / , - 145-160 / . 40 / .

PWC170

PWC170

PWC170

: PWC170,

PWC170,

PWC170

2

PWC 170

PWC170.

3

PWC170

2.

PWC₁₇₀	
/	/ /
1930 ± 117	27,7 ± 1,9
1760 ± 305	25,7 ± 4,6
1710 ± 284	24,0 ± 3,5

3.

PWC₁₇₀

PWC 170 (/)					
60-69	<1199	1200-1399	1400-1600	1800-1999	>2000
70-79	<1399	1400-1599	1799-1999	2000-2199	>2200
80-89	<1549	1550-1749	1750-2149	2150-2349	>2350

4

PWC₁₇₀

4.

PWC 170 (/)

III	II	I
900-1400	1000-1500	1150-1650
1300-1800		
1450-1950		

，
-
.
，
.
10 - 120 .

0,70 0,90.

， ， ，
1974 .
，
.
5
.
70 / ，

(8.5%) .

30 . 5 ，
30 .
(/) .

，
，
.
，
30-

18 15,5 / ， .

，
，
(
)。 ，
30
()，
30 () - 50
%， - 31 %。
19 %
，
.
.
，
+
，
： 30- ；
5- ；
() ，
5- ，
5 ，
30- 。

5. 30- ,
.

	, /	, /	%
	285	10,6	25
-	372	16,2	
	245	10,2	32

, 30-

, , ,
.
0,90 0,98 - .

,

,

,

,

,

.

30-

18 15,5 / , . ,

,

(,

). 30

(),

30

() - 50

%,

- 31 %.

19 %

Cortex Medical

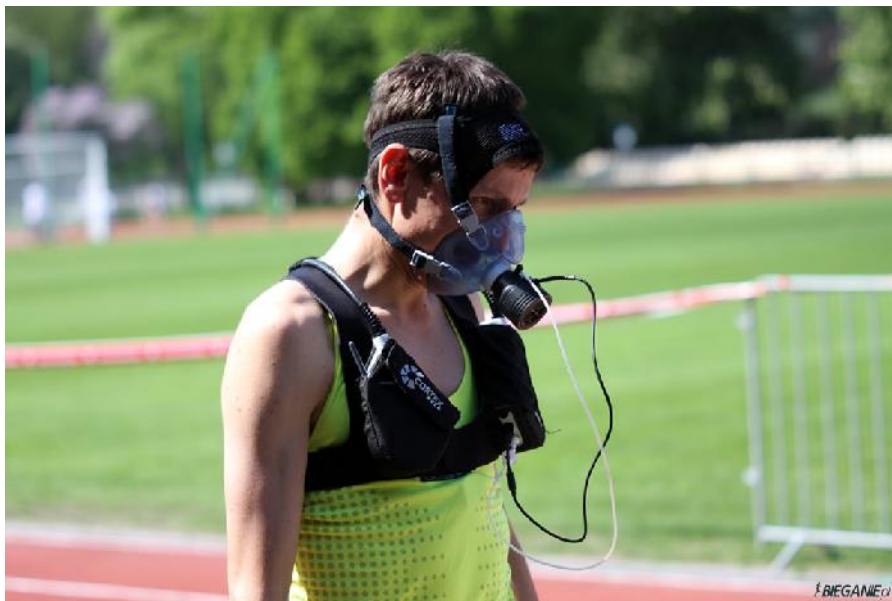
(
11).

Metamax),

Cosmed K4B2,

Oxycon Mobile (

9-



9.

Metamax



10.

Cosmed K4B2



11.

Oxycon Mobile

()

3.

(500-1000).

20-25

/ 100-110 25

,

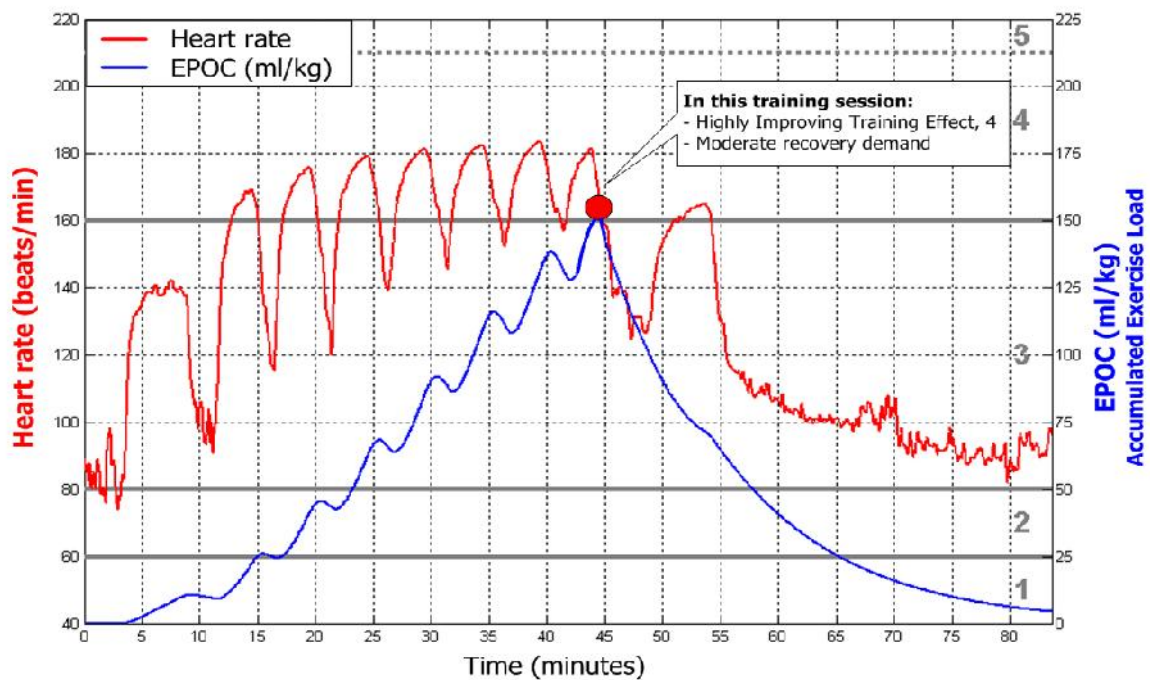
(, ,)

RR RR 5)

«

?».

(12).



12.

(

-

, - .)
,
,
,

Firstbeat

« » (- Training Effect),

RR

« ».
=>
=> « ».

1 5
(13).



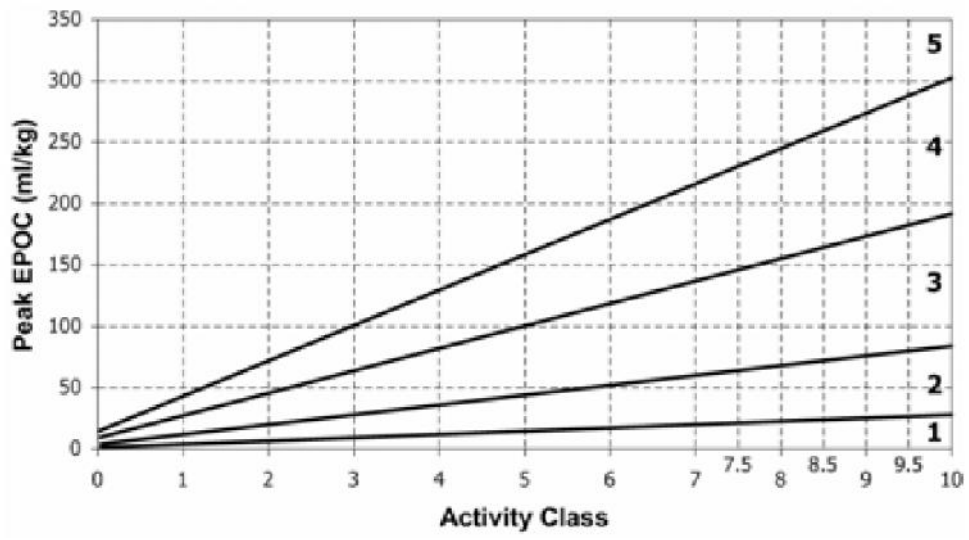
Training Effect tells you how the workout improves your fitness – already during the workout!



Training Effect scale.

13.

«



14.

«

».

15

Firstbeat Sport

() ,

(, , ,)

,)

(

,).

«

»

,

.

,

,

.

• ; (,):
• ;
• ;
• , ;
• .

Training Report

Person: Doe John

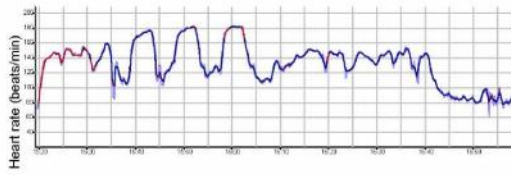
Date: 1.1.2009

Background information

Age 28
 Height (cm) 185
 Weight (kg) 79
 Resting heart rate 35
 Maximum heart rate 201
 Activity class 10

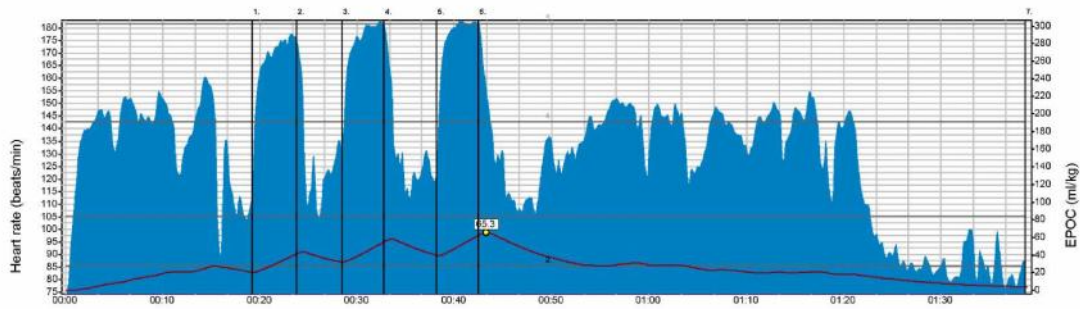
Measurement information

Measurement length 01:38:42
 Measurement time 15:19:30 - 16:58:12
 Lowest heart rate 78
 Highest heart rate 183
 Average heart rate 132



— Heart rate — Averaged heart rate — Measurement error (11 %)

Training Chart



— Heart rate (beats/min) — EPOC (ml/kg) ● Peak value

Lap time information.

#	Lap time (hh:mm:ss)	Duration	Heart rate (beats/min)	EPOC (ml/kg)
Lap 1	00:19:10	00:04:35	166	30
Lap 2	00:23:45	00:04:38	128	38
Lap 3	00:28:23	00:04:21	173	42
Lap 4	00:32:44	00:05:22	132	50
Lap 5	00:38:06	00:04:19	174	49
Lap 6	00:42:25	00:56:15	122	24
Lap 7	01:38:40	00:00:02	86	4

Training Effect



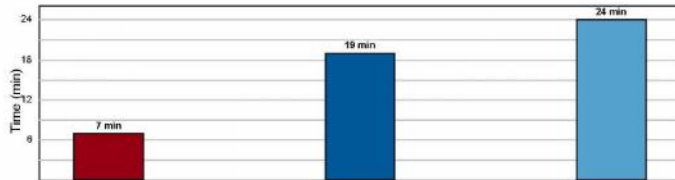
Maintaining training effect

This workout builds a foundation for better cardio-respiratory fitness and harder training in the future and maintains cardiorespiratory fitness.

15.

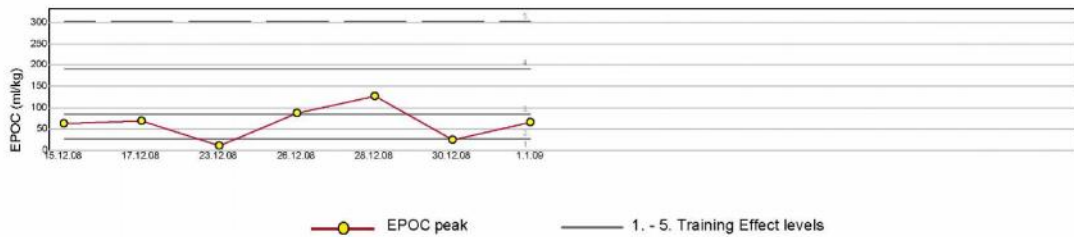
Firstbeat Sport.

Endurance Training Classification

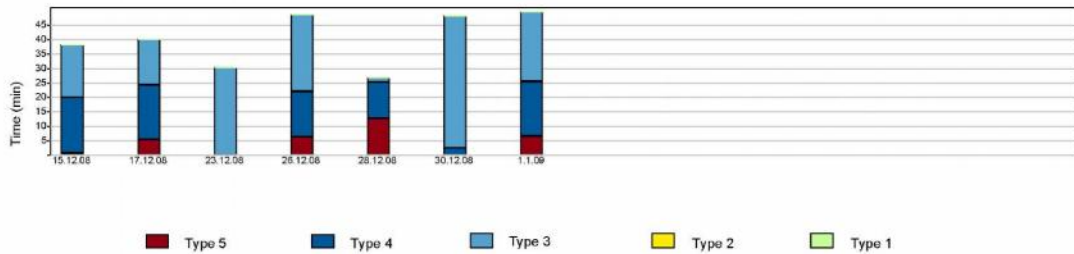


The total duration of exercise during the measurement was 50 min. Time at different types of endurance training during the measurement is illustrated in the graph.

Training Follow-Up



EPOC peak values during the follow-up period.



15.

) ()

(16).

ДК	Энергия		% ккал	
	ккал/л O ₂	Углеводы	Жиры	
0.71	4.69	0.0	100.0	
0.75	4.74	15.6	84.4	
0.80	4.80	33.4	66.6	
0.85	4.86	50.7	49.3	
0.90	4.92	67.5	32.5	
0.95	4.99	84.0	16.0	
1.00	5.05	100.0	0.0	

16.

.

2,

2

(Rippe, 1997; Benson, 2001),

(Edwards, 1994; Brick,

1995; Sleamaker, Browning, 1996; Diemen, Bastiaans, 2002)

(Bourdon, 2000; Janssen, 2001).

6.
%

%

50-60

60-70

70-80 ,

80-90 ,

90-100

2001 Janssen

, .
:

- 1 - ,
70-80%
- 2 - , 80-90%
- 1 - ,
90-100%

- 2 - ,
100- 110% .
- 1 - ,
2 - 3 .
- 2 - ,
10-12 .

• ,
,
.

7).

7.

	%	-	
I	<70%		
II	70-90%		-
III	90-100%	-	-

IV	100-108%	-	-
V	>108%		

.
 (, ,).
 ,
 ,
 (, ,
).
 ,
 ,
 - ,
 .
 ,
 120 / (,
).
 ,
 70-90% .
 ,
 .
 .
 (120-140 /),
 .

90-100%

3-5

70-80%

2-5

140-160 /

100-108%

80-90%

(160-180 /)

108%.

(5-12

),

3-5

180

/

70-80%,

50%

40-

5-8%

，
(

，

，

..).

，

.

，

.

，

，

，

.

(

，

，

，

，

..).)

.

.

.

，

，

.

4.

() ,
,
(,) ,
() ,
,
() .
, .
:
()
(
,
,
) .

1960

1968

.

,

,

,

(, 1986; Platonov, 1995).

- , :

· ;

· ,

1600

· , 2600

·

,

·

)

(

, :

;

;

,

,

,

,

· ·

,

,

,

·

-

,

-

,

- , — ,
— . . .

-

,

.

,

.

:

•

;

•

;

•

;

•

;

•

,

;

•

;

•

.

()

()

.

:

_____ (_____):

•

;

•

,

;

•

;

•

;

•

;

•

1%

100

;

•

;

•

,

,

•

;

;

•

;

•

.

(_____):

•

;

•

,

;

•

;

•

;

•

;

•

;

;

•

;

• , ;

• , ;

• ;

• ;

• (,)

• , .

• , , .

(, , .)

• , .

• ,

2 300 (

Sutton, 1987), 35 %

1000 (Heath, Williams, 1983).

2000-2500 ()

12-15 %, , ,

•

• ,

• ,

• ,

• ,

1000 1000-1200 96-98 % 0,7-1,0 % 100 (Robergs, Roberts, 2002).

(Dempsey, 1988).

24-48 (Wolfel, 1991)

(Brooks, 1991). -

(Robergs, Roberts, 2002).

1990).

17-18,5%, 1850-2000 - 20-22 %.

(Terrados, 1988; Saltin, 1996).

(, 1986).

5-8

2500

, 2003).

(

3-4

3-8 %

(1995).

12-

(1986)

1. , :
; , :
;
2. ;
3. , , , : , ,
;
4. ;
5. ; , ,
;
6. , ,
.
(, ,
.) ,
.

2500-3000

(Clarke, 1988; Montgomery, 1989). He ,

3-7

(, 2010).

3-5

()

6 12

2002).

(Platonov,

(live high - train low).

(

,
,
)

(

2000-3000

(Saltin, 1996;

1998).

,
(3000)

(, , 1998).

,
;
;

1550-2200 ,

2500-3000

3500-4000 .

1000-1500 .

1800-2400

3000 (

, 1985; , 1987),

, 3500-4000 (Schmidt, 1990; Fuchs, Reip, 1990).

(3500-4000),

3000-4000 ,

(Sutton, 1992).

3000 ,

-

.

1000-1500

.

,

,

,

,

,

.

,

.

,

,

(

),

.

,

,

,

,

,

,

,

-

,

-

,

-

.

(2500-3000

)

,

,

(Platonov, 1991).

5-7-

35-45 - 3-5 10-12 10-12

1,5-2

20-30

(, , 1995).

(Saltin, 1996),

1200-1500

, , 2000 -

(, 1986).

2-3

6

50-60 %

(3-4)

(5-6)

40-50 %

6-8

(, 1985).

3-4
1996).

20-25-

(, 1995).

20-40%

(1,5-2)

() ,

(-)

70- XX

.
 ,
 .
 ,
 .
 ,
 ,
 ,
 .
 .
 (2-3)
 5-6
 / 10-15
 4-5 / , 3-4
 / ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 .
 1200-1500
 ,
 (-) .
 ,

(4-6),

,

,

16-18 30-40 .

(4-6),

(30-50 %)

(, .),

-

,

(Platonov, 2002).

,

,

,

.

,

.

.

:

,

;

,

,

(
).

:

1.

,

;

2.

,

;

3.

,

.

:

1.

,

;

2.

,

;

3.

;

4.

.

:

-

-

,

(3-7)

.

-

-

,

(3 5).

-

-

.

.

,

.

-

,

.

14- 28-

36- 46-

.