

# Биохимические параметры для оценки функционального состояния спортсменов в условиях интенсивных физических нагрузок

## СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКС БИОХИМИЧЕСКИХ ТЕСТОВ КОНТРОЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

№	Параметр	Норма	Патология
1.	Глюкоза	4,5-5,9 мМ	< 3 мМ
2.	Молочная кислота	1,0-1,5 мМ	> 30 мМ
3.	Мочевина	2,5-6,4 мМ	> 9 мМ

4.	Кальций	2,1-2,5 мМ	< 1,5 мМ
5.	Магний	0,8-1,1 мМ	< 0,7 мМ
6.	Фосфор	0,8-1,5 мМ	< 0,7 мМ
7.	Железо	10,7-28 мкМ	< 10 мкМ

№	Параметр	Норма	Патология
8.	Креатинфосфокиназа	24-190 Ед/л	> 1000 Ед/л
9.	Аспартатамино-трансфераза	31-41 Ед/л	> 41 Ед/л
10.	Аланинамино-трансфераза	31-37 Ед/л	> 37 Ед/л

11.	Кортизол	138-165 нМ	> 165 нМ
12.	Тестостерон	9-42 нМ	< 9 нМ
13.	Дигидротестостерон	250-990 пг/л	> 990 пг/л

14.	Гемоглобин	130-170 г/л	> 170 г/л No start
15.	Гематокрит*	0,4-0,5	> 0,5 No start

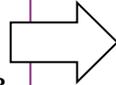
\* - соотношение объемов эритроцитов и плазмы

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕСТЫ БИОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

N	Адаптация	Тест	Норма	Патология
1.	Нервной системы	Адреналин (стресс)	10-110 пг/л	≥ 110 пг/л
		Норадреналин (агрессия)	95-750 пг/л	≥ 750 пг/л
		Дофамин (модулятор границ выносливости)	≤ 80 пг/л	≥ 100 пг/л
2.	Сердечно-сосудистой системы	Натрий-уретический пептид (BNP)	≤ 124 нг/л	≥ 124 нг/л
3.	Системы гомеостаза	Д-димер фибрина (тромбоз)	≤ 286 мг/л	≥ 286 мг/л
4.	Системы иммунитета	Секреторный иммуноглобулин А (устойчивость иммунитета)	0,8-2,5 мг/л	≤ 0,8 мг/л

# БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

Необходимо постоянно определять шесть показателей возможной «перетренированности» спортсменов



## Биохимия

### 1. Катехоламины:

- Адреналин ↑
- Норадреналин ↑
- Дофамин ↑

### 2. Стероидные гормоны:

- Кортизол ↑
- Тестостерон ↓

### 3. Сердце:

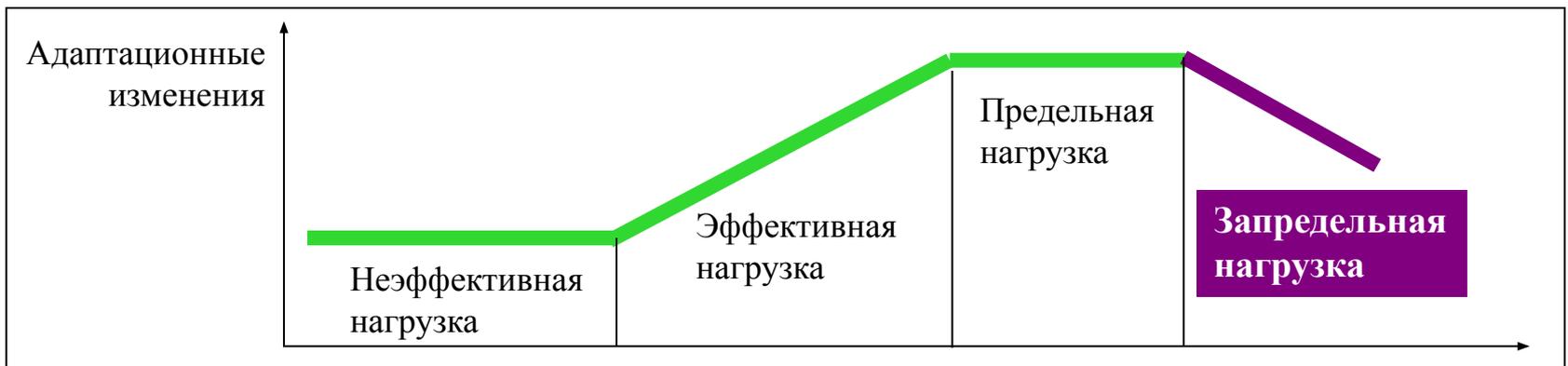
- BNP ↑

Иммунология

Физиология

Психология

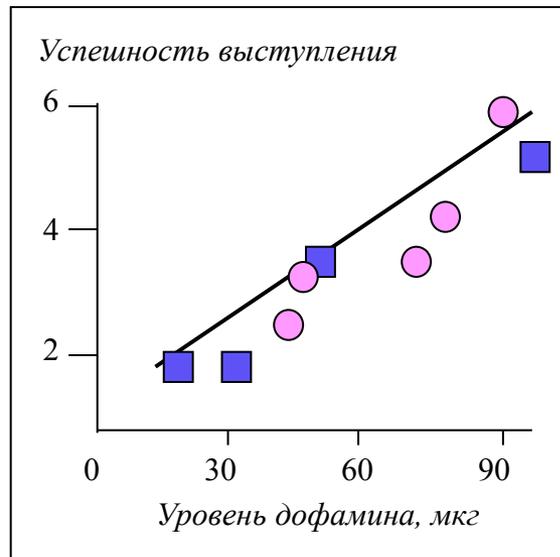
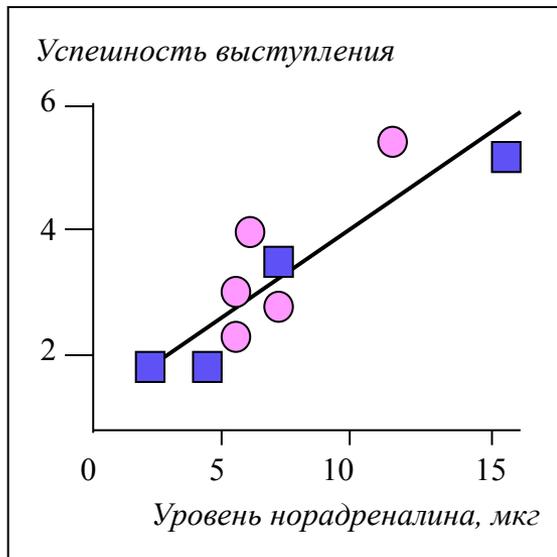
Биохимические показатели наиболее рано сигнализируют о начале перетренированности, когда изменения еще обратимы



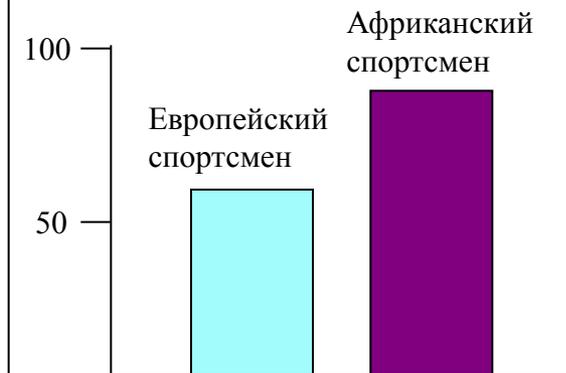
# АДАПТАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ: НЕЙРОМЕДИАТОРЫ



Зависимость результатов швейцарских лыжников на чемпионате мира 2000 года от уровня экскреции нейромедиаторов с мочой (● женщины, ■ мужчины)

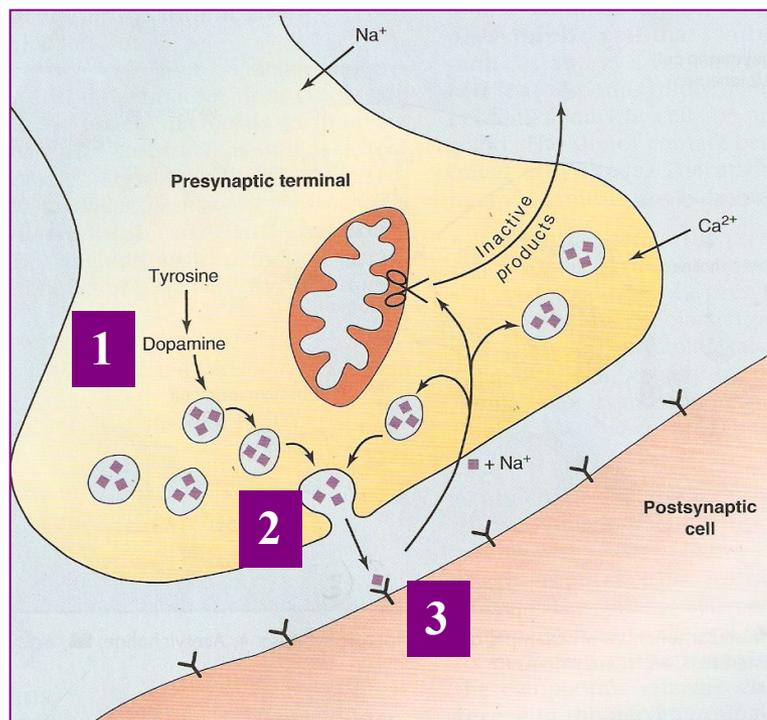


Уровень дофамина, пг/л



Уменьшение базальной секреции нейромедиаторов на 50% сопровождается развитием истощения (показатель перетренированности)

# ДОФАМИН - МОДУЛЯТОР ВЫНОСЛИВОСТИ



## Повышение выносливости организма под действием дофамина:

Дофамин повышает систолическое артериальное давление (стимуляция  $\alpha$ -аденорецепторов)

Дофамин увеличивает силу сердечных сокращений (стимуляция  $\beta$ -аденорецепторов)

Дофамин обеспечивает повышенную доставку кислорода в сердечную мышцу.

### Способы регуляции:

1 - синтез дофамина  $\blacktriangleright$  предшественники

дофамина: тирозин, ДОФА

2 - освобождение  $\blacktriangleright$  амфетамин,

метафетамин и др.

3 - связывание с рецептором  $\blacktriangleright$  агонисты:

апоморфин, бромкрептин

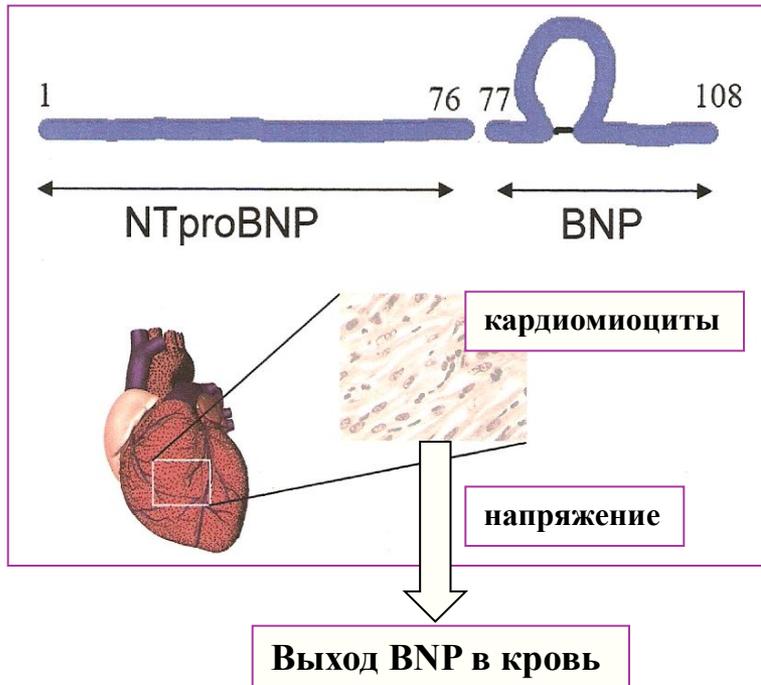
Возможность создания комплексных препаратов, повышающих уровень дофамина (наноформы)



# АДАПТАЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

## Маркеры состояния сердечно-сосудистой системы:

- ➔ АСТ – низкая специфичность. Трудно отличить поражение скелетной мускулатуры от поражения миокарда.
- ➔ КФК – низкая специфичность. Показывает ишемическое и метаболическое повреждения мышц. Интенсивные упражнения могут повысить КФК в десять и более раз.
- ➔ Тропонин – не характеризует функциональное состояние сердца. Характеризует только острое локальное повреждение сердца, например, инфаркт.

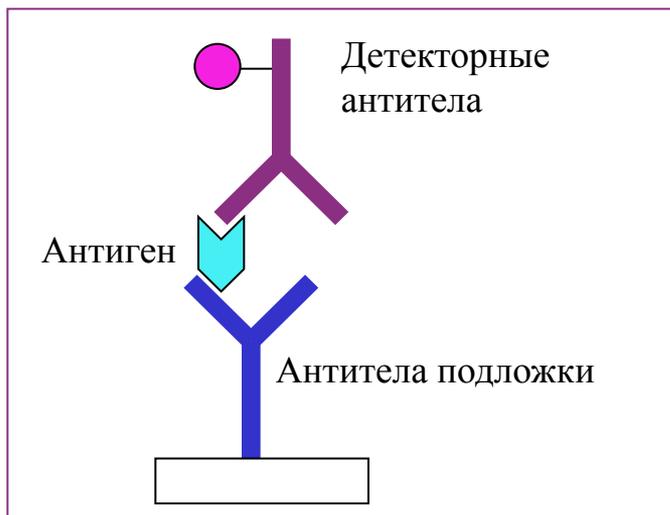
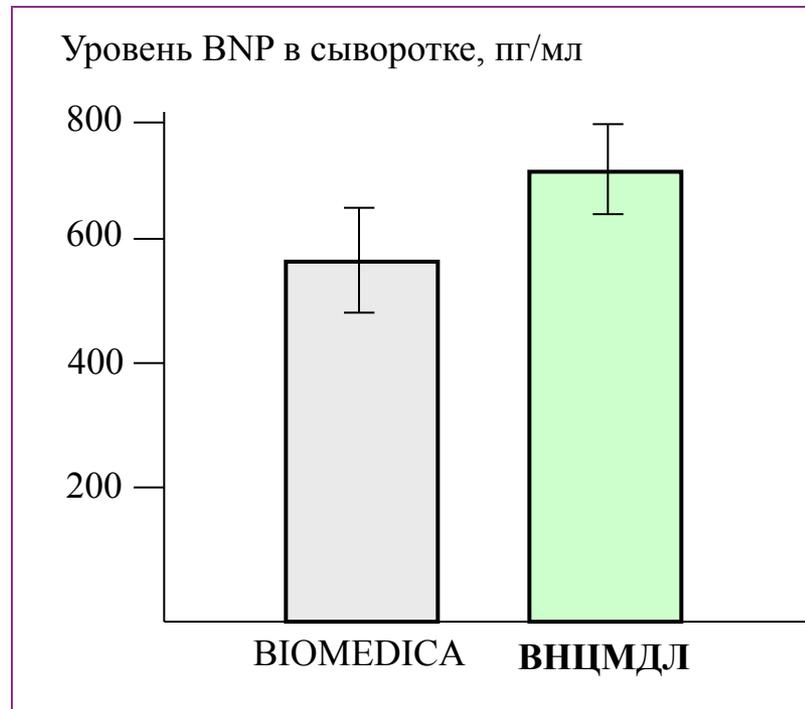
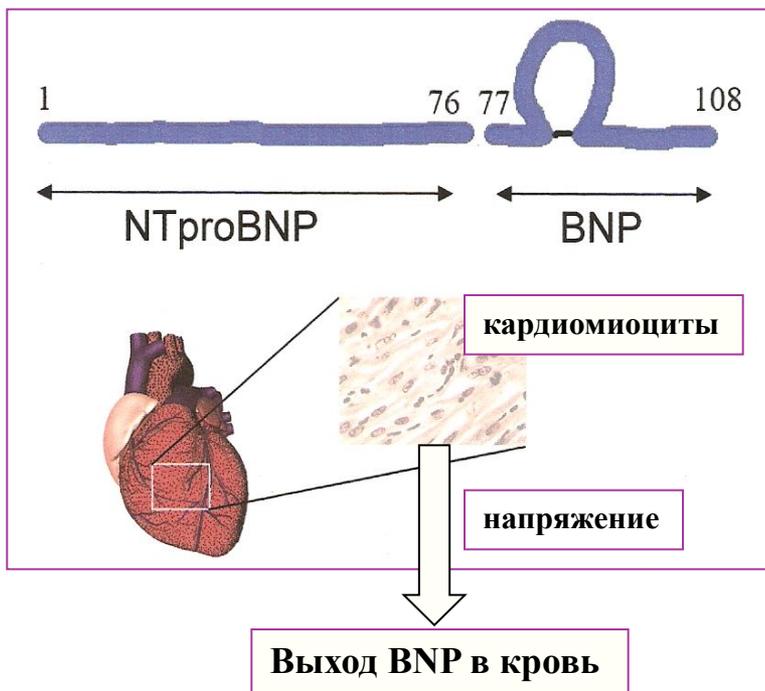


### *BNP (натрий-уретический пептид)*

Характеризует уровень адаптации спортсмена к физическим нагрузкам, дает оценку насосной функции сердца.

Полная специфичность (характеризует систолическую и диастолическую функции сердца).

# АДАПТАЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ



В настоящее время разработан метод получения рекомбинантного гена BNP и получена первая панель моноклональных антител к BNP, разработанная **тест-система (ВНЦМДЛ) по чувствительности превосходит** аналогичную тест-систему фирмы «BIOMEDICA»

# РАЗРАБОТАННЫЕ В ВЦМДЛ БАДЫ



**Карнозин-форте** – снимает усталость мышц при физических нагрузках, связывает молочную кислоту. Антиоксидант. Улучшает работу сосудов.



**ВИТАЛОНГ**

источник ресвератрола,  
витаминов,  
минеральных веществ  
**30 капсул по 240 мг**

**VITALONG**

**Виталонг** (ресвераторол) – мощный антиоксидант. Улучшает работу сосудов.

## **Анализ динамики функционального состояния спортсменов до и после двухмесячного совместного применения БАД «Карнозин-форте» и БАД «Виталонг»**

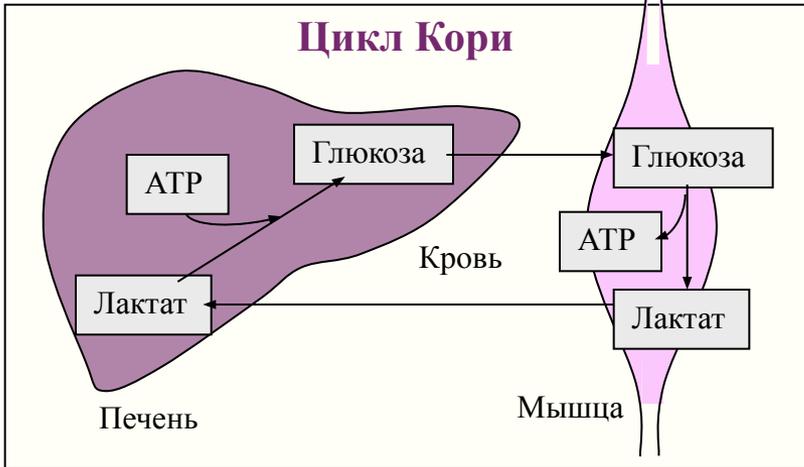
Проведено обследование функциональных возможностей мастеров спорта по биатлону после двухмесячного применения препаратов.

После двух месяцев комплексных плановых тренировок с использованием БАД при проведении теста на велоэргометре мощность максимально выполняемой нагрузки возросла в среднем на (+75 Вт), а уровень максимального потребления кислорода на (+1,85 л). Выявлен большой прирост максимальной мощности и аэробных способностей мышц, что свидетельствует об общем улучшении состояния здоровья и, косвенно, об улучшении снабжения клеток кислородом.

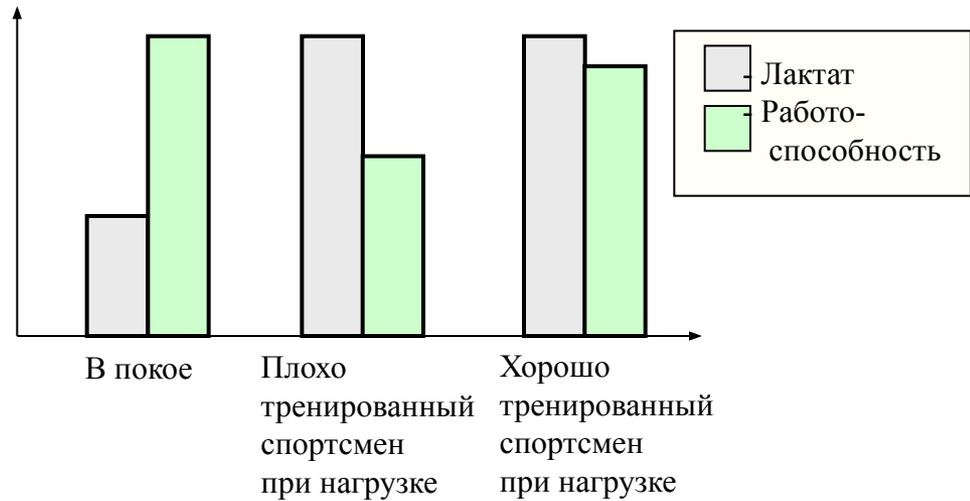
Специальную работоспособность проверяли во время гонки на 20 км. Средняя скорость после применения

**БАДов «Карнозин-форте» и «Виталонг» возросла с 35,9 до 37,7 км/ч.**

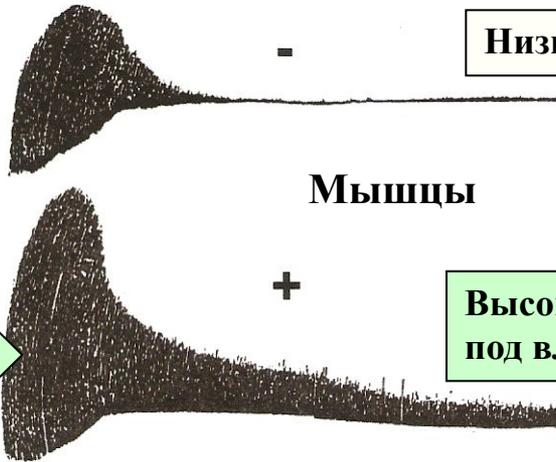
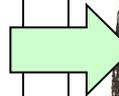
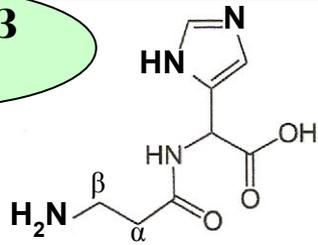
# РЕГУЛЯЦИЯ МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ



Зависимость работоспособности от уровня лактата



**КАРНОЗИН**



Низкая работоспособность мышцы

Мышцы

Высокая работоспособность мышцы под влиянием КАРНОЗИНА

**Анализ динамики функционального состояния спортсменов до и после двухмесячного совместного применения БАД «Карнозин-форте» и БАД «Виталонг», сравнительные показатели:**

<i>Показатели</i>	10.06.2010 г.		13.09.2010 г.		Прирост результата	
	<i>ноги</i>	<i>плечевой пояс</i>	<i>ноги</i>	<i>плечевой пояс</i>	<i>ноги</i>	<i>плечевой пояс</i>
Мощность аэробного порога	113	38	188	75	<b>+75</b>	<b>+37</b>
Потребление кислорода анаэробного порога	1,75	1	2,7	1,5	<b>+0,95</b>	<b>+0,5</b>
Мощность анаэробного порога	150	75	225	94	<b>+75</b>	<b>+19</b>
Потребление кислорода на анаэробном пороге	2,4	1,5	3,1	1,8	<b>+0,7</b>	<b>+0,3</b>
Мощность максимального потребления кислорода	263	131	340	131	<b>+77</b>	<b>0</b>
Максимальное потребление кислорода	3,4	2,5	5,25	2,5	<b>+1,85</b>	<b>0</b>
Максимальная алактатная мощность	838	540	931	630	<b>+93</b>	<b>+90</b>
Потенциальное максимальн. потребление кислорода	4		5,25		<b>1,25</b>	