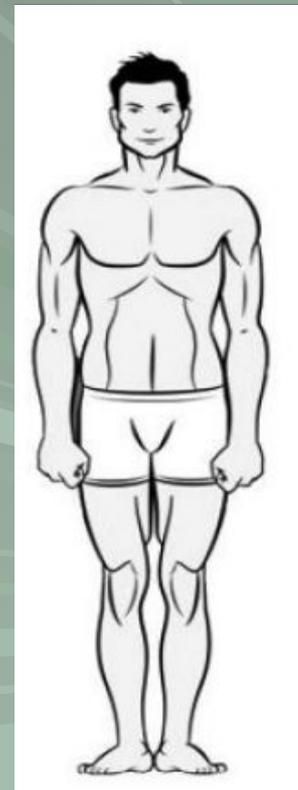
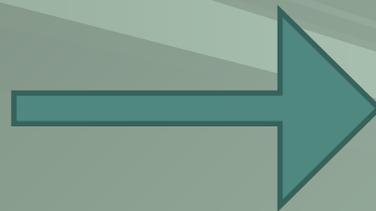
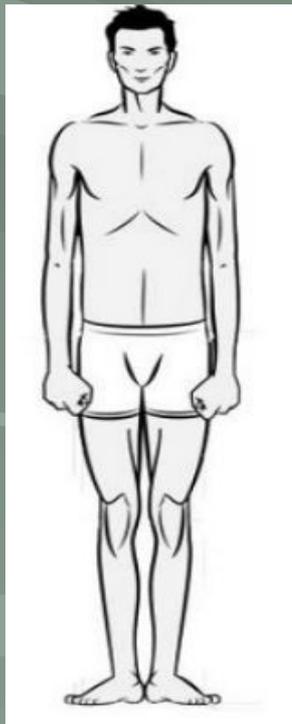


Комплексный контроль в  
подготовке спортсменов.

Опыт использования различных  
диагностических средств в оценке  
показателей работоспособности  
спортсмена



Что значит  
«тренировать  
спортсмена»?



# План лекции

## 1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов

### а) общие понятия о комплексном контроле

б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта

## 2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности

а) мониторы сердечного ритма «Polar»

б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)

в) Фестбит (Firstbeat) технологии

г) анализатор глюкозы и лактата

д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма

## 3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции



Основной показатель работы  
тренера - ...

**Подготовленность спортсмена –  
понятие комплексное.**

**Основной показатель – результат  
соревновательной деятельности,  
который в свою очередь зависит от:**

- Функциональной**
- Скоростно-силовой**
- Техничко-тактической**
- Психологической подготовленности**

# Тренировка спортсмена – процесс управления его состоянием

Его эффективность оптимальна при соблюдении условий:

- Получении объективной достоверной информации о состоянии спортсмена на всех этапах его подготовки
- Известны модельные характеристики спортсмена обеспечивающие достижение высокого спортивного результата (*МПК, сила, телосложение, показатели крови*)
- Наличии необходимых знаний и применении необходимых средств и методов тренировок для изменения нужных показателей

# Система комплексного контроля

```
graph TD; A[Система комплексного контроля] --- B[Педагогический]; A --- C[Биомеханический]; A --- D[Медико-биологический]; A --- E[Биохимический]; A --- F[Психологический];
```

Педагогический

Биомеханический

Медико-биологический

Биохимический

Психологический

# Методы и средства контроля должны быть

- Информативны, валидны, объективны – т.е. соответствовать задачам
- Надежны – иметь высокую степень совпадения результатов при повторном тестировании
- Оптимальны по затратам энергии и времени

**Качественный контроль возможен при  
наличии необходимых знаний и  
правильной процедуре его выполнения**

# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта**
2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)
  - в) Фёстбит (Firstbeat) технологии
  - г) анализатор глюкозы и лактата
  - д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

# Циклические виды спорта

- **Педагогический:** время (скорость) прохождения дистанции; темп и ритм движений; число двигательных циклов; параметры тренировочных нагрузок.
- **Биомеханический:** вектор усилия при опорных взаимодействиях, упруговязкие свойства мышц, угловые и линейные перемещения звеньев тела и их скорость
- **Медико-биологический:** ЧСС, вариабельность ритма сердца, ЭКГ, АД, ЖЕЛ, АнП.
- **Биохимический:** концентрация лактата, гемоглобина, глюкозы, АЛТ, АСТ
- **Психологический:** время простой реакции, тремор, чувство времени, ритмотемповая чувствительность

# Скоростно-силовые виды спорта

- **Педагогический:** параметры разбега, разгона снаряда (кол-во шагов, их скорость длина), направление и амплитуда финального усилия, скорость вылета, время пробегания и число беговых циклов.
- **Биомеханический:** вектор усилия при опорных взаимодействиях, продолжительность опорных и безопорных фаз, угол и скорость вылета ОЦТ в прыжках, угловые и линейные перемещения звеньев тела и их скорость, величина взрывной силы, параметры межмышечной координации.
- **Медико-биологический:** ЧСС, вариабельность ритма сердца, ЭКГ, АД, параметры нервно-мышечной системы (статическая и динамическая сила мышечных групп, латентное время напряжения и сокращения мышц, М-ответ, время сенсомоторных реакций), параметры гормонального статуса.
- **Биохимический:** используются реже и имеют меньшее значение (концентрация лактата, гемоглобина, глюкозы, АЛТ, АСТ)
- **Психологический:** чувство времени, реакция на движущийся объект, точность дифференцировки усилий, тремор, теппинг-тест

# Единоборства

- **Педагогический и биомеханический:** количество и эффективность атакующих и защитных действий, параметры тренировочной нагрузки, усилия, развиваемые при взаимодействии с соперником, взрывная сила ведущих мышц, сила удара, импульс силы, быстрота проведения удара.
- **Медико-биологический:** ЧСС, вариабельность ритма сердца, ЭКГ, АД, биопотенциалы мозга, параметры нервно-мышечной системы (тонус мышц, латентное время напряжения и сокращения мышц, М-ответ, время сенсомоторных реакций), линейные размеры тела, подкожный жир, параметры гормонального статуса.
- **Биохимический:** концентрация лактата, глюкозы, мочевины в крови, кетоновые тела.
- **Психологический:** быстрота и точность реакции выбора, реакция на движущийся объект, точность дифференцировки усилий, тремор, теппинг-тест

# Игровые виды спорта

- **Педагогический и биомеханический:** параметры технико-тактической подготовленности (эффективность, активность, разнообразие объем или количество игровых действий), параметры специальной силы, быстроты, ловкости, сила удара, скорость/дальность полета мяча/шайбы.
- **Медико-биологический:** ЧСС, вариабельность ритма сердца, ЭКГ, АД, вестибулярная устойчивость, упругоэластические свойства мышц.
- **Биохимический:** концентрация лактата, глюкозы, мочевины в крови, креатинин, катехоламины в моче.
- **Психологический:** параметры, характеризующие психомоторные качества (перцептивные, моторные, мыслительные), быстрота и точность реакции выбора, реакция на движущийся объект, точность дифференцировки усилий, тремор, теппинг-тест

# Сложно-координационные виды спорта

- **Педагогический:** количество элементов высшей сложности, коэффициент трудности прыжков, амплитуда движения на снарядах, высота вылета со снаряда, высота бросков предмета, темп, ритм, музыкальность.
- **Биомеханический:** величина и направление силы отталкивания от опоры, момент сил, вращения, раскачивания, размахивания, моменты инерции тела, угловые скорости и ускорения, импульс силы, траектории движений.
- **Медико-биологический:** параметры, характеризующие систему анализаторов (вестибулярного, зрительного, тактильного), ЧСС, вариабельность ритма сердца, ЭКГ, АД, вестибулярная устойчивость, координационные пробы.
- **Биохимический:** применяется редко (концентрация лактата, глюкозы, мочевины в крови, креатинин).
- **Психологический:** параметры, характеризующие психомоторные качества (перцептивные, моторные, мыслительные), свойства личности, нервной системы, эмоциональной устойчивости, точность дифференцировки усилий, тремор, теппинг-тест

# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта
- 2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности**
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»**
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)
  - в) Фестбит (Firstbeat) технологии
  - г) анализатор глюкозы и лактата
  - д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

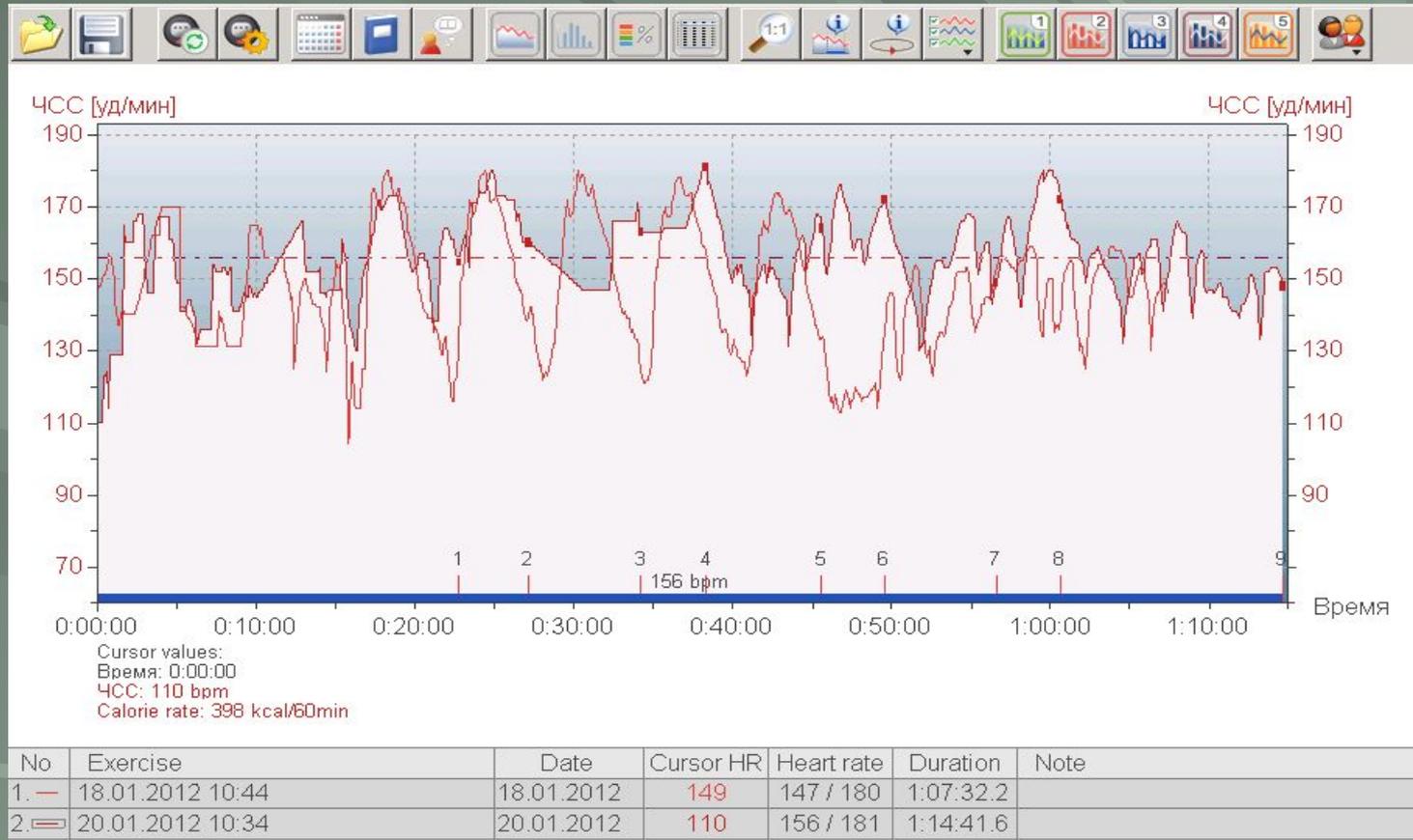
# Возможности использования мониторов сердечного ритма Polar

Декабрь 2011 - Январь 2012

Неделя	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскресенье	Summary
52	26. дек R 0:26	27 R 0:27	28	29	30 R 0:13	31	1. янв	Exercises: 3 1:07 389 kcal
1	2 R 1:26	3 R 1:30 R 1:35	4 R 1:28 R 1:12	5	6 R 0:33	7	8	Exercises: 6 7:46 2435 kcal
2	9	10 R 1:25	11 R 1:29	12 R 1:02	13	14	15	Exercises: 3 3:57 974 kcal
3	16 R 1:34	17 R 1:36 R 1:26	18 R 1:07 R 0:58	19	20 R 1:14 R 0:49	21 R 0:50	22	Exercises: 8 9:38 3874 kcal

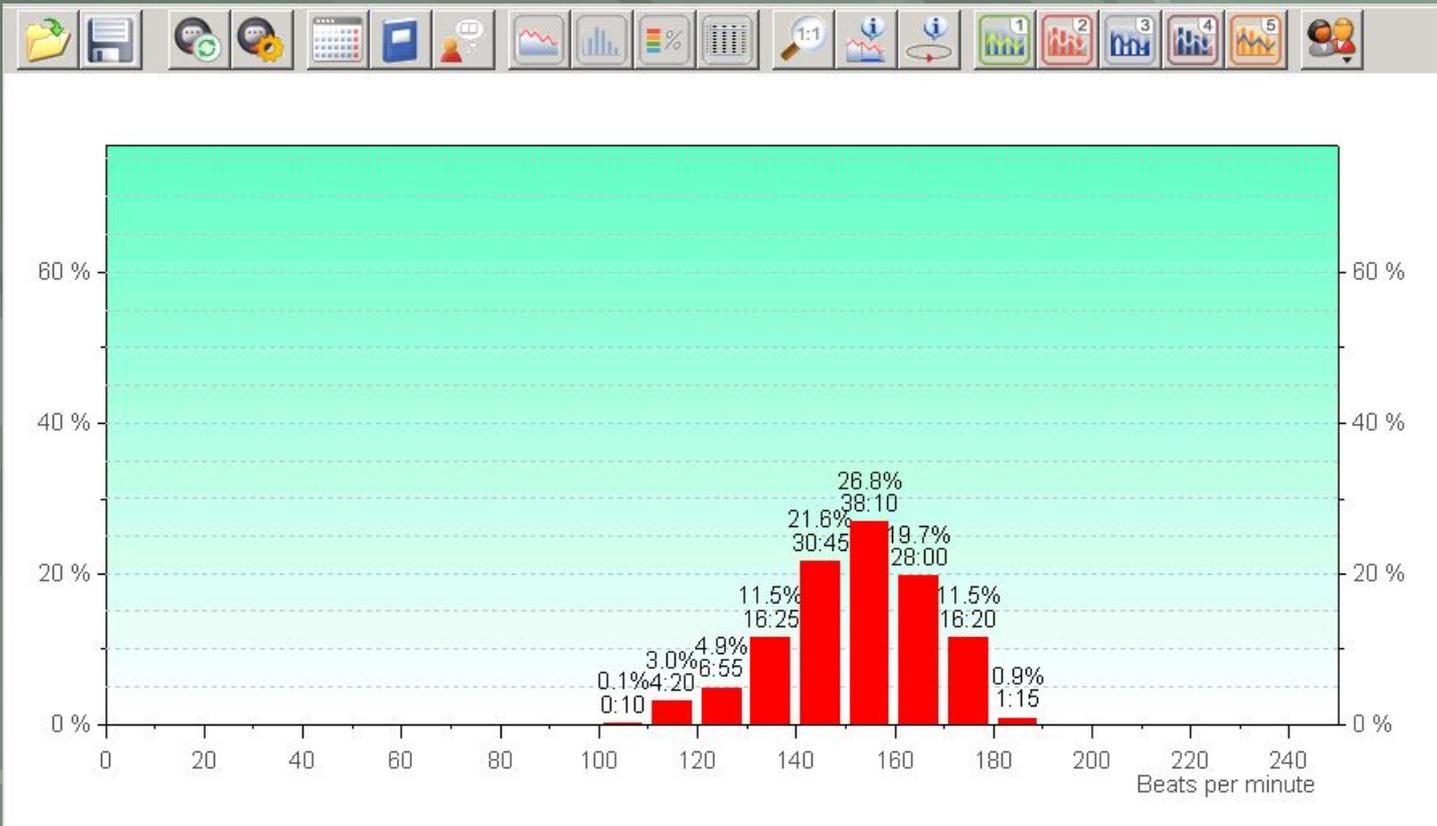
- Ведение календаря тренировок
- Краткий анализ времени затраченного на тренировки, в том числе по зонам интенсивности

# Возможности использования мониторов сердечного ритма Polar



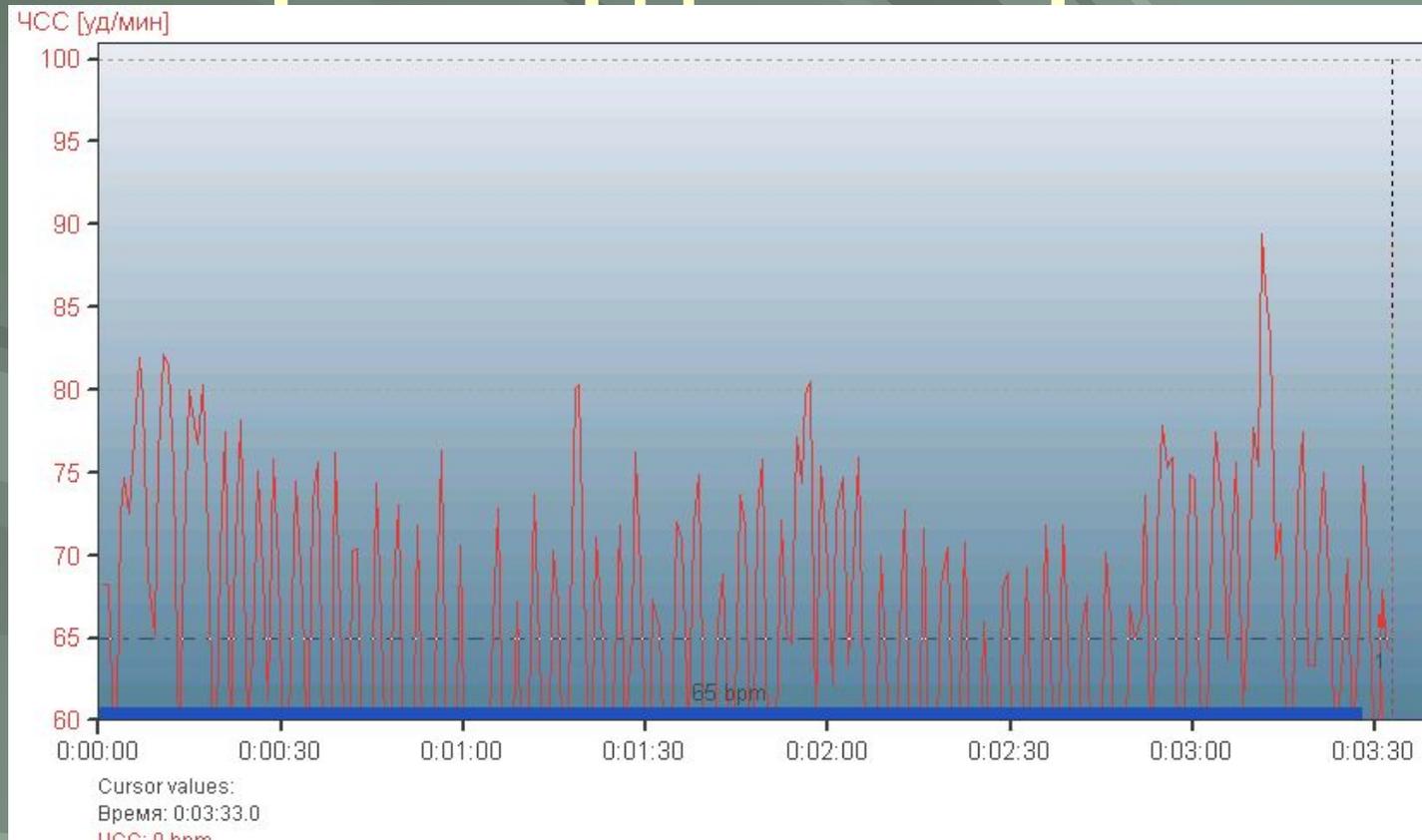
- Непрерывная запись ЧСС на тренировке
- Возможность наложения графиков разных спортсменов или разных тренировок

# Возможности использования мониторов сердечного ритма Polar



- Анализ времени распределения в пульсовых диапазонах за тренировку

# Возможности использования мониторов сердечного ритма Polar



- Возможность записи ЧСС в режиме RR-интервалов, с последующим анализом вариабельности ритма сердца по основным показателям: TP (мощность спектра), распределение VLF, LF и HF-волн.

# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта
2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)**
  - в) Фестбит (Firstbeat) технологии
  - г) анализатор глюкозы и лактата
  - д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

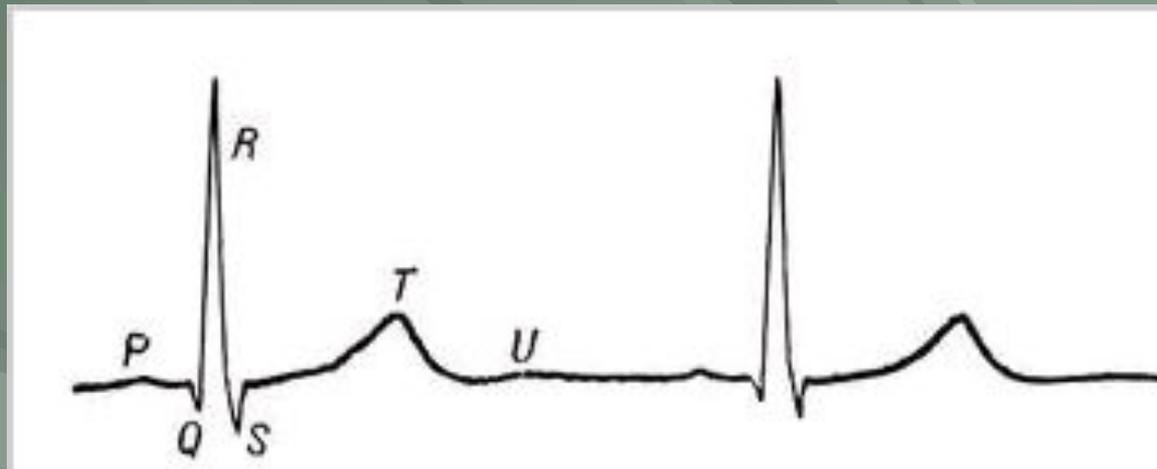
**"Варикард" предназначен для обработки  
кардиоинтервалограмм и анализа  
вариабельности сердечного ритма (ВСР)**



# Аппаратная часть комплекса

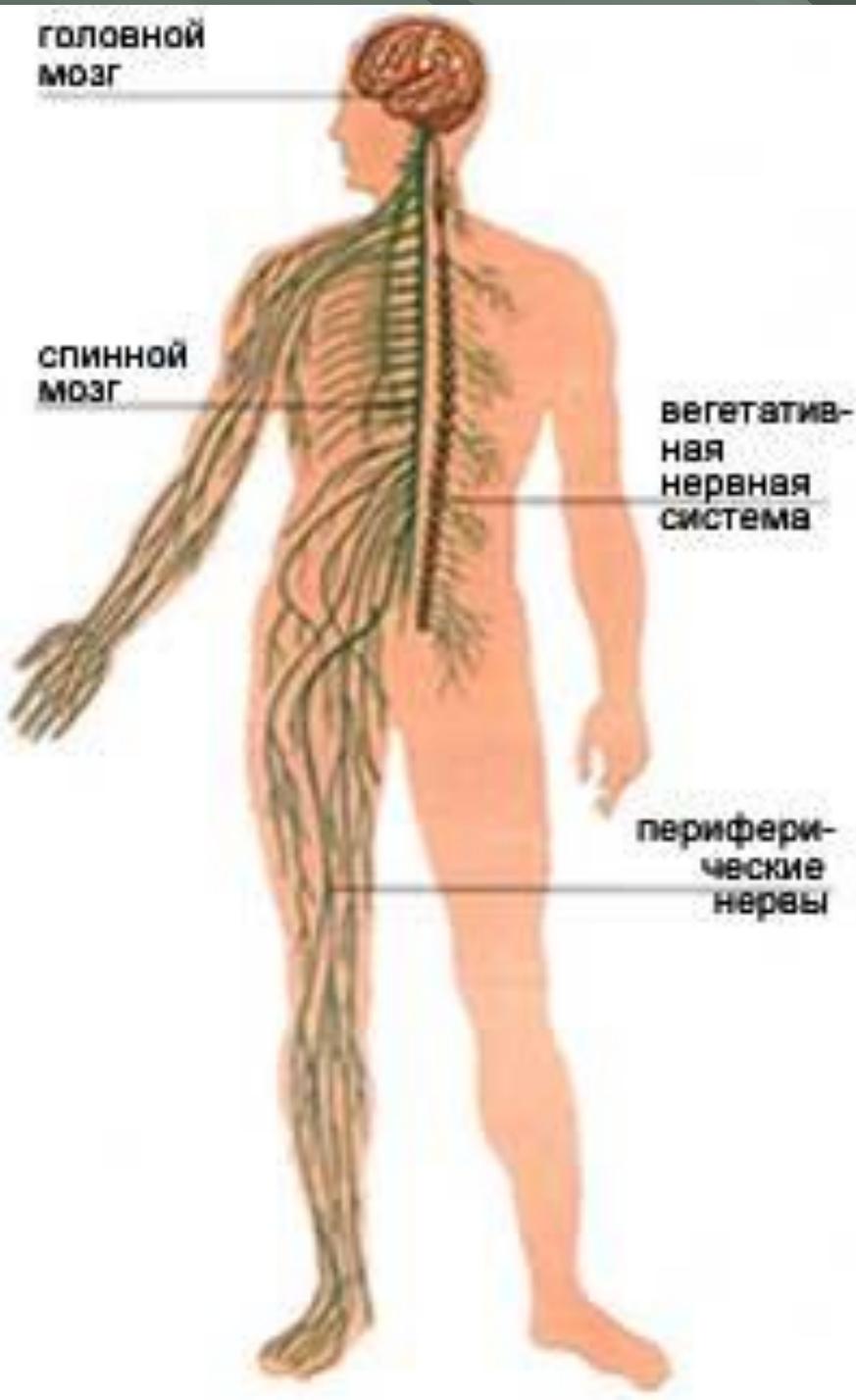


# Почему анализ variability ритма сердца является информативным показателем в оценке состояния организма?



Реакция нашего организма проявляется в изменении интервалов между зубцами **R** на кардиограмме.

Анализ данных интервалов лежит в основе методов оценки variability ритма сердца.



Вегетативная нервная система - регулирует внутреннюю деятельность организма, ее работа не зависит от нашей воли. Выполняет свои функции через две системы, координирующие работу разных органов, - симпатическую и парасимпатическую.

# Вегетативная нервная система

```
graph TD; A[Вегетативная нервная система] --> B[Парасимпатический отдел]; A --> C[Симпатический отдел]; B --> D["Снижение ЧСС  
Снижение сердечного выброса  
Снижение АД"]; C --> E["Повышение ЧСС  
Повышение сердечного выброса  
Повышение АД"];
```

Парасимпатический  
отдел

Снижение ЧСС  
Снижение  
сердечного  
выброса  
Снижение АД

Симпатический  
отдел

Повышение ЧСС  
Повышение  
сердечного  
выброса  
Повышение АД

# Гомеостаз

- Оптимальная работа сердечно-сосудистой системы
- Оптимальная работа дыхательной системы
- Оптимальная синхронизация работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем



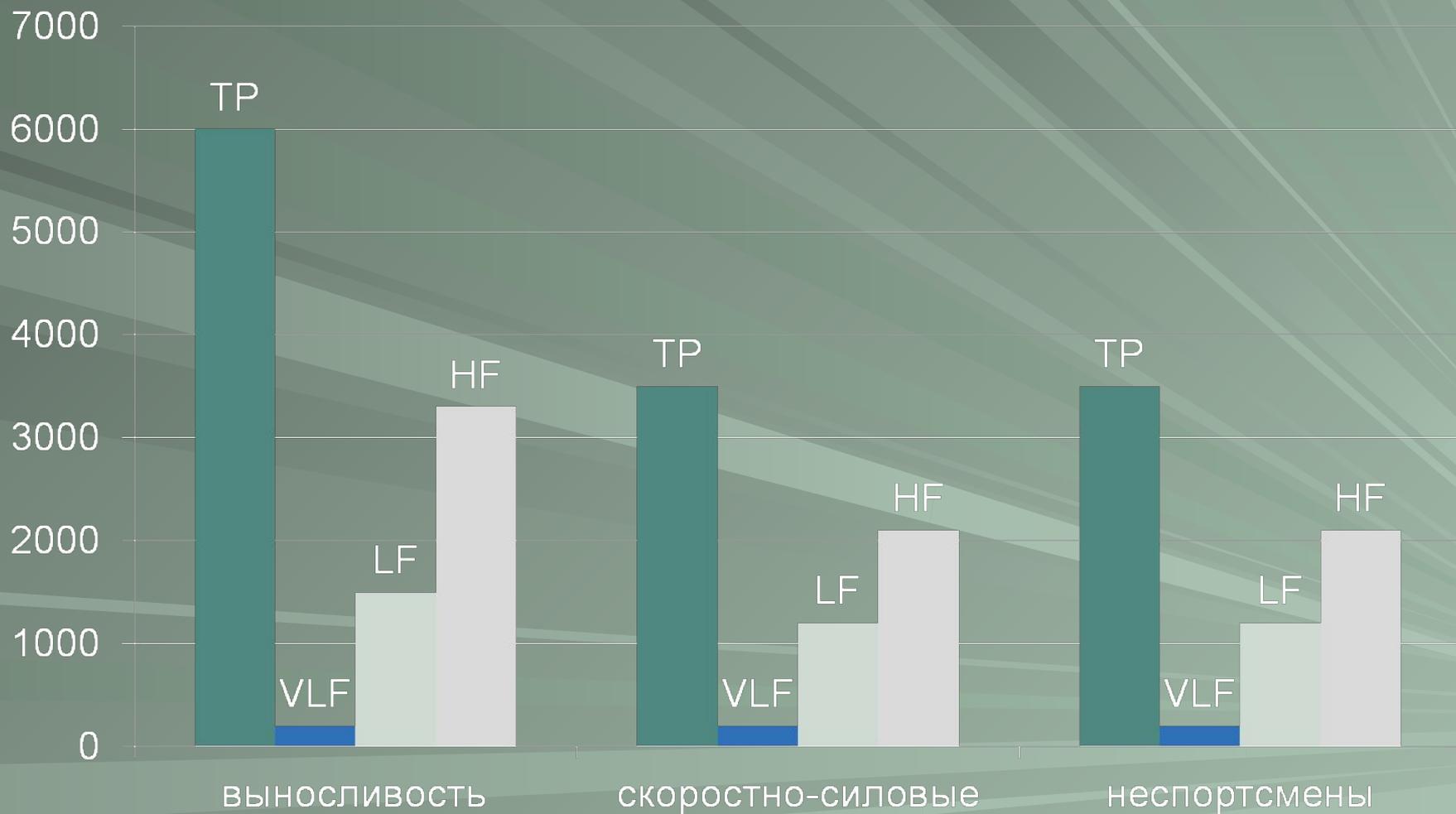
Высокочастотные волны (HF) сопряжены с дыханием и отражают преимущественное влияние парасимпатической системы на сердце.

Низкочастотные колебания (LF) связаны с активностью симпатических волокон и соответственно отражают влияние симпатические влияния на деятельность сердца.

Сверхнизкочастотный компонент спектра (VLF) обусловлен метаболическими процессами, происходящими в организме и связан с образованием и использованием энергии при выполнении физических нагрузок в анаэробных условиях.

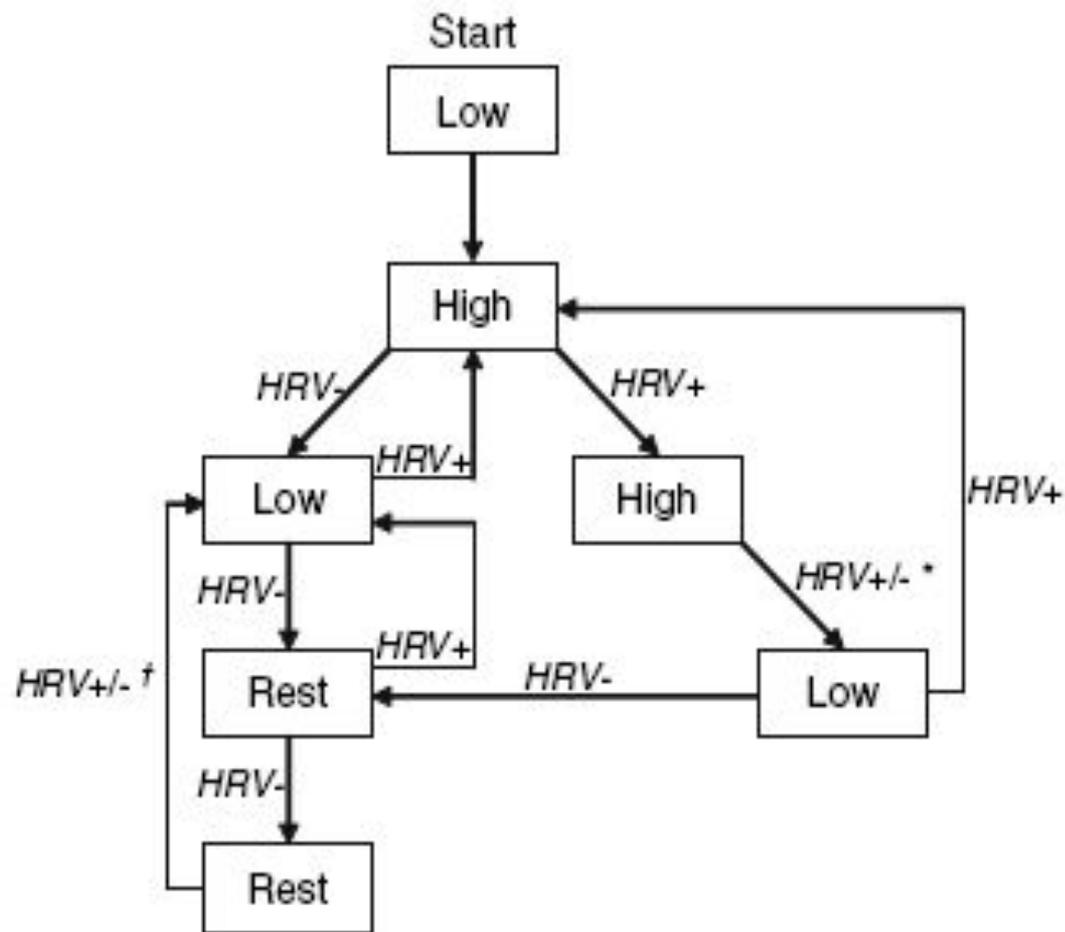
Кроме этого предлагают опираться на показатель **TP (total power)** – общую мощность спектра, т.е. сумму вкладов всех диапазонов частот

# Данные о показателях variability ритма сердца спортсменов, занимающихся различными видами спорта



# Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements

## Тренировки на выносливость с учетом variability ритма сердца



# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта
2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)
  - в) Фестбит (Firstbeat) технологии**
  - г) анализатор глюкозы и лактата
  - д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

# Необходимое оборудование

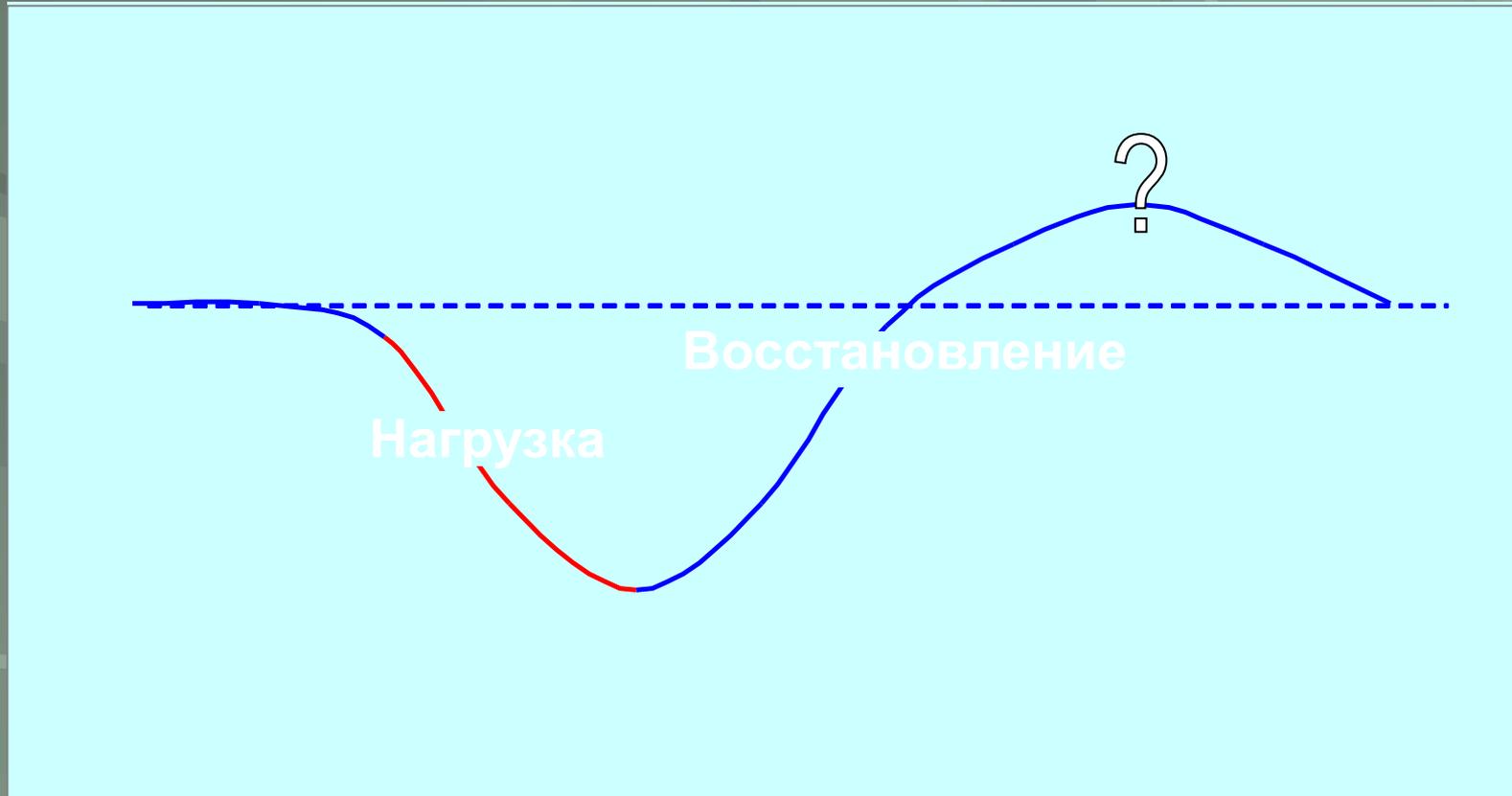
## FIRSTBEAT SPORTS КОМАНДНАЯ УСТАНОВКА



- Для оценки восстановления рекомендуется сенсор-PP-И Бодигард
- Для мониторинга за тренировочной нагрузкой рекомендуется Suunto team POD
- Имеется ряд совместимых дивайсов, работающих с программой Фёстбит

# Принцип суперкомпенсации

Физическая работоспособность



Длительность



# Отчёт по тренировке

Анализ тренировочной нагрузки:

- Время пребывания в пульсовых зонах,
- Время пребывания в зонах разной метаболической интенсивности,
- Показатель накопления кислородного долга,
- "Тренировочный эффект"

Динамика тренировочного процесса

## Отчёт по тренировке

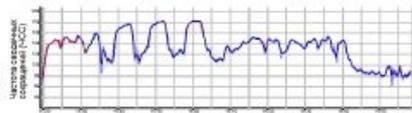
Спортсмен: Doe John  
Дата: 14.10.2008

### Данные спортсмена

Возраст: 22  
Рост (см): 184  
Вес (кг): 69  
ЧСС в покое: 41  
Максимальный показатель ЧСС: 195

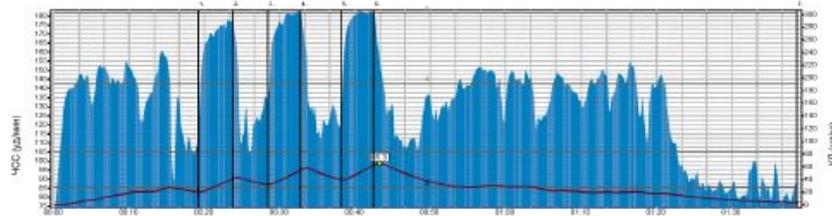
### Данные измерений

Длительность измерения: 01:38:42  
Время измерения: 15:19:30 - 16:58:12  
Нижний показатель пульса: 75  
Высший показатель пульса: 183  
Средний пульс: 132



— ЧСС — Средний пульс — Погрешность измерения (±15%)

### График тренировки

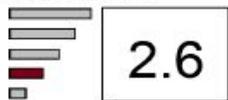


— ЧСС (уд/мин) — КД (мл/кг) ● (КД кислородный долг)

### Информация по времени забега.

#	Время забега	Длительность	ЧСС (уд/мин)	КД (мл/кг)
Забеги 1	00:19:10	00:04:35	166	30
Забеги 2	00:23:45	00:04:38	128	38
Забеги 3	00:28:23	00:04:21	173	42
Забеги 4	00:32:44	00:05:22	132	50
Забеги 5	00:38:05	00:04:19	174	49
Забеги 6	00:42:25	00:05:16	122	24
Забеги 7	01:38:40	00:00:02	86	4

### Тренировочный эффект



#### Поддерживающий тренировочный эффект

Тренировка предназначена для поддержания и закладки основы функциональной подготовленности сердечно-сосудистой системы необходимой для более серьёзных нагрузок в будущем.

### Заметки

Заметки пользователя по измерениям.

12.1.2009 15:16:05

This report has been produced by Firstbeat SPORTS software.  
More information: [www.firstbeattechnologies.com](http://www.firstbeattechnologies.com)



# Мониторинг восстановления

## Ежедневный совокупный стресс

- Профессиональные атлеты тренируются до 40 часов в неделю.
- Восстановительные процедуры (массаж, баня, растяжка и т.д.) занимают около 5 часов в неделю

=> Что происходит в оставшиеся 123 часа?

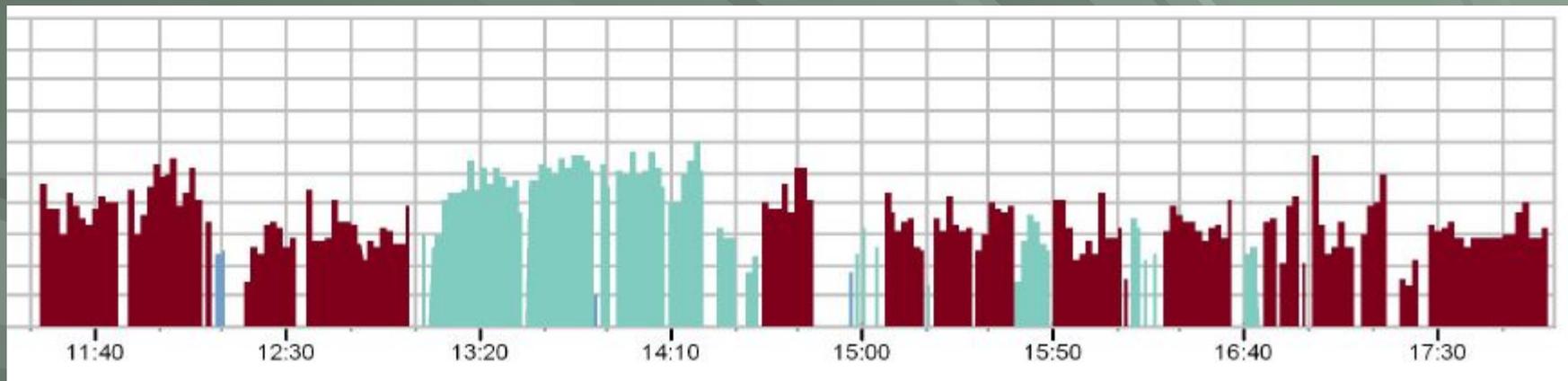
# ВСП не является константной величиной и зависит от ряда факторов

- Динамика дыхания, метаболические процессы,
- Физическая активность, восстановление,
- Положение тела,
- Эмоциональная нагрузка,
  
- Влияния посредством автономной и центральной нервных систем,
  - симпатические
  - парасимпатические



**Фёстбит посредством определения ВСП даёт  
возможность "раскодировать" факторы  
влияющие на поведение АНС**

# Определение источников стресса и уровень восстановления при помощи Фёстбит



## Стресс

Состояние повышенной возбудимости организма вызванное внешними либо внутренними факторами стресса

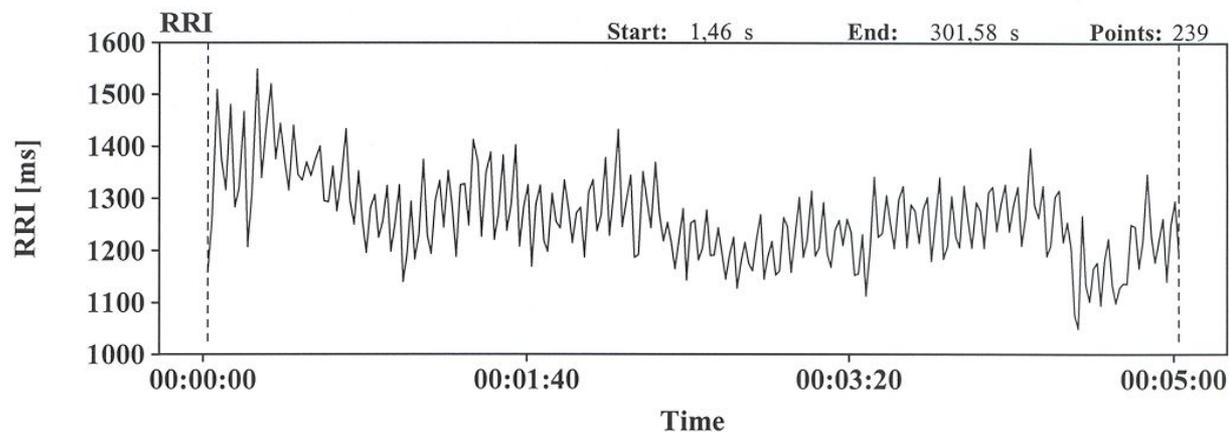
”Высокая ЧСС низкая ВСР”

## Восстановление

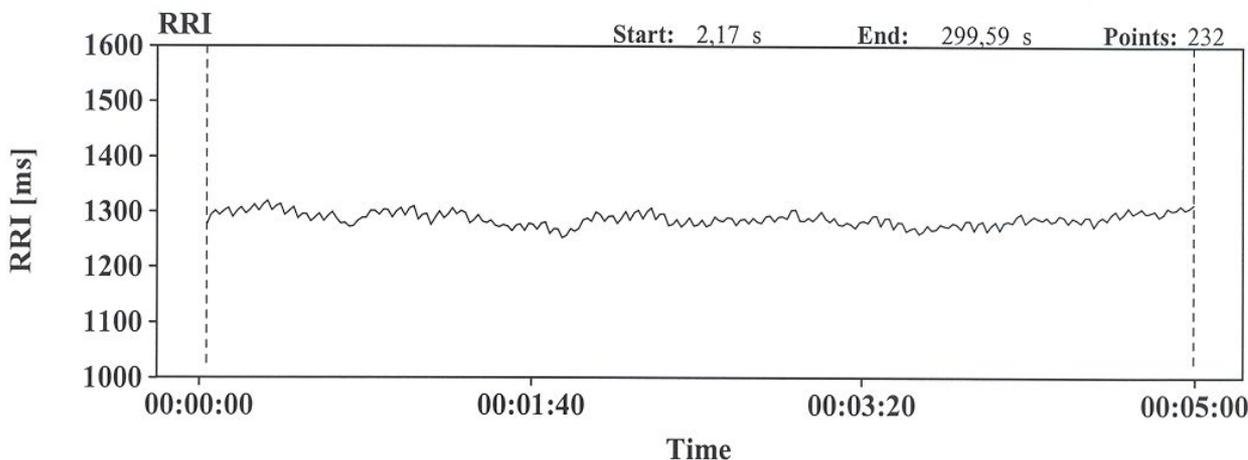
Пониженное состояние активности организма обусловленное отсутствием факторов стресса

”Низкая ЧСС и высокая ВСР»

# BCP и синдром переутомления



нормальное  
восстановление  
пульс 48 уд/мин  
SDRRI 82 мс



В СОСТОЯНИИ  
переутомления  
после 8 недель  
изнурительных  
тренировок  
пульс 47 уд/мин  
SDRRI 12 мс

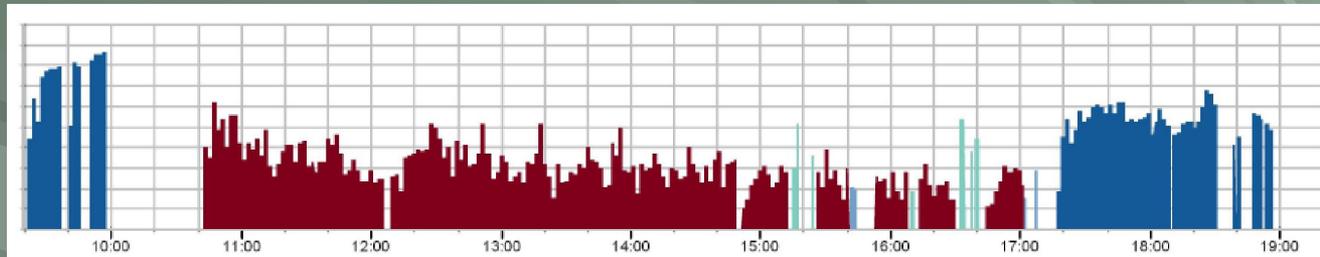
Синдром переутомления, проблема с точки зрения диагностики и лечения. Uusitalo 2000, Lääkärilehti

# Анализ дневного стресса – мелочи определяют результат!

первая  
тренировка

Встреча с друзьями,  
поход по магазинам

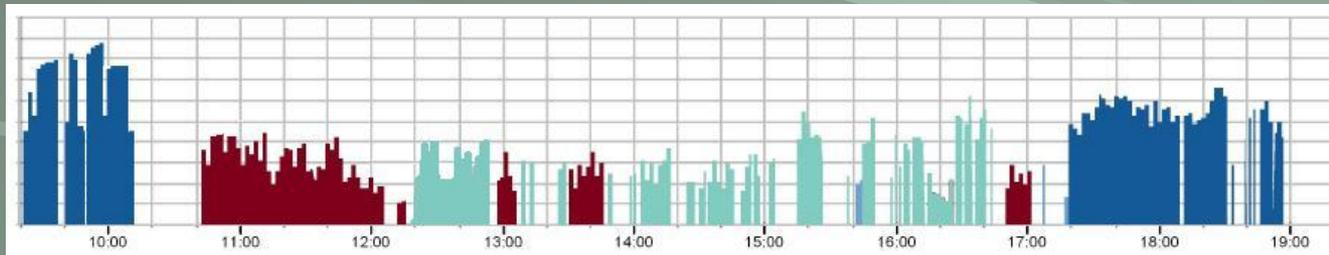
вторая  
тренировка



первая  
тренировка

дневной сон и чтение книги

вторая  
тренировка



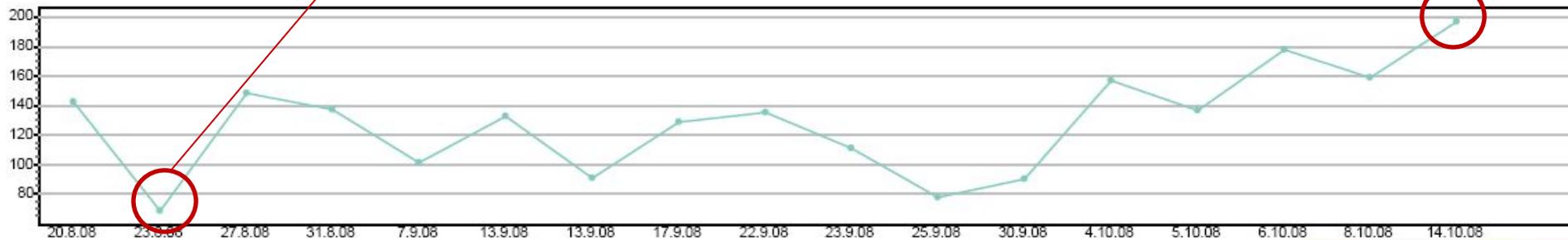


# Индивидуальная шкала уровня восстановления

BCP достаточно чувствительный и точный метод для слежения за восстановлением, но с большой интериндивидуальной вариацией.

=> Моделирование индивидуальной шкалы основывается на предыдущих измерениях и помогает в интерпретации результатов

Recovery Index: 197



# Упрощённая интерпретация



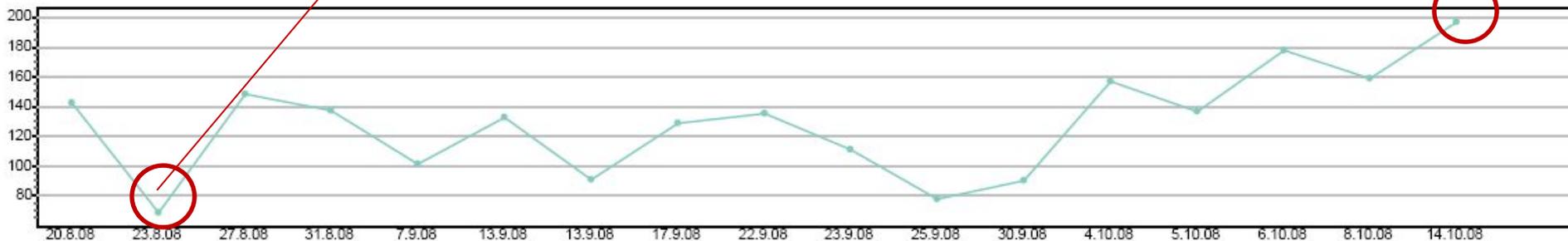
↑  
Утомление  
Рекомендуется лёгкая тренировка

Сильное утомление!  
Необходим отдых

↑  
Усталость  
Можно продолжить тренировки

↑  
Хорошее  
восстановление

Recovery Index: 197



# Отчёт по восстановлению

## ”Quick Check”

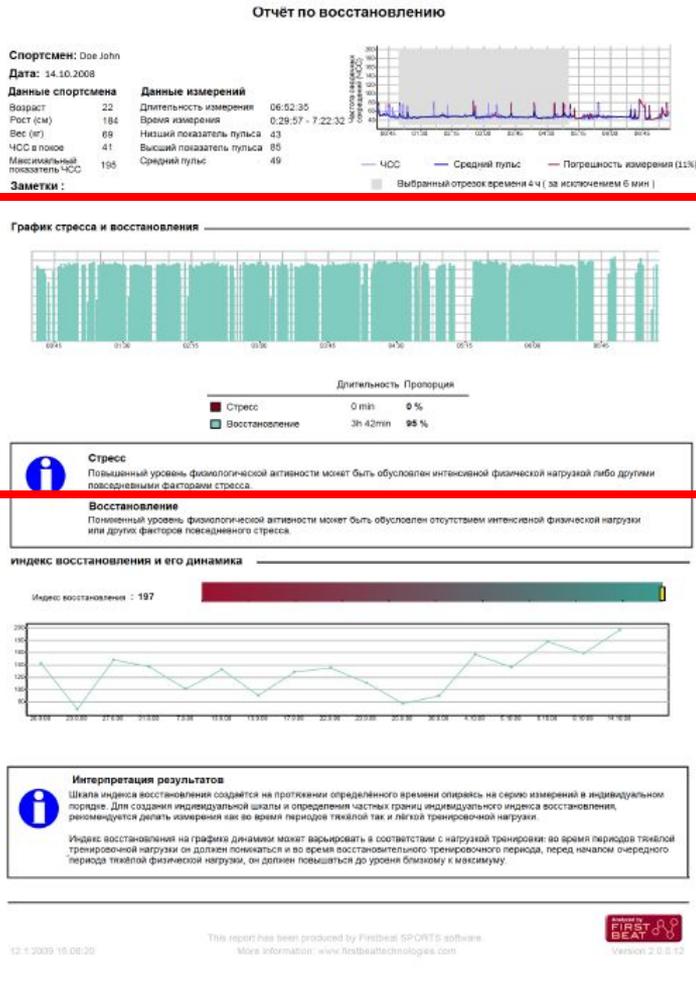
Даёт общее представление о восстановлении:

- если вся диаграмма зелёного цвета - восстановление было достаточным

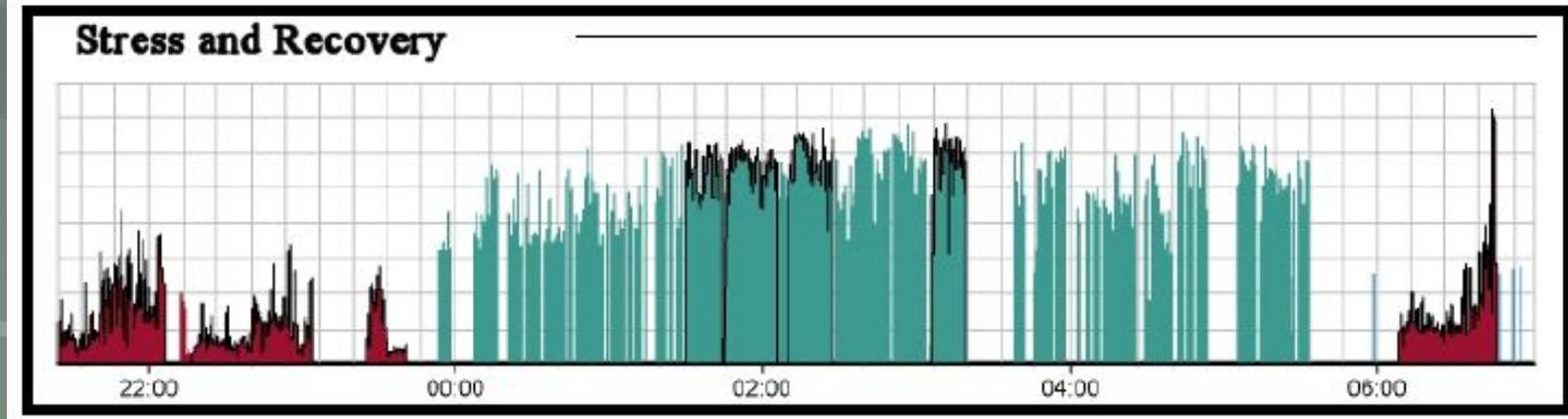
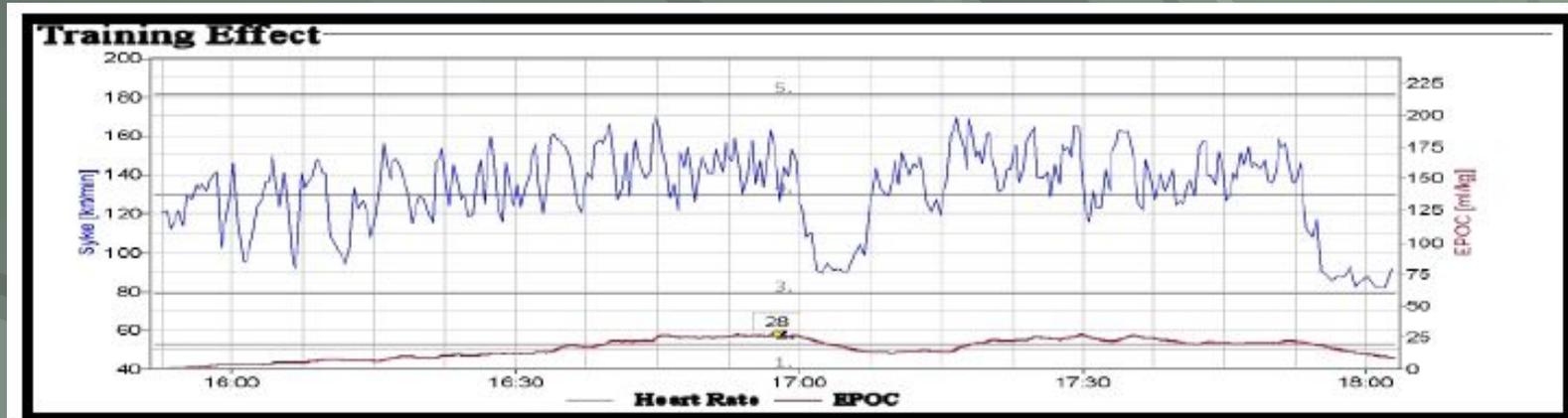
- если начало ночи отображено красным - восстановление посредственное

- если вся диаграмма красного цвета - рекомендуется день отдыха

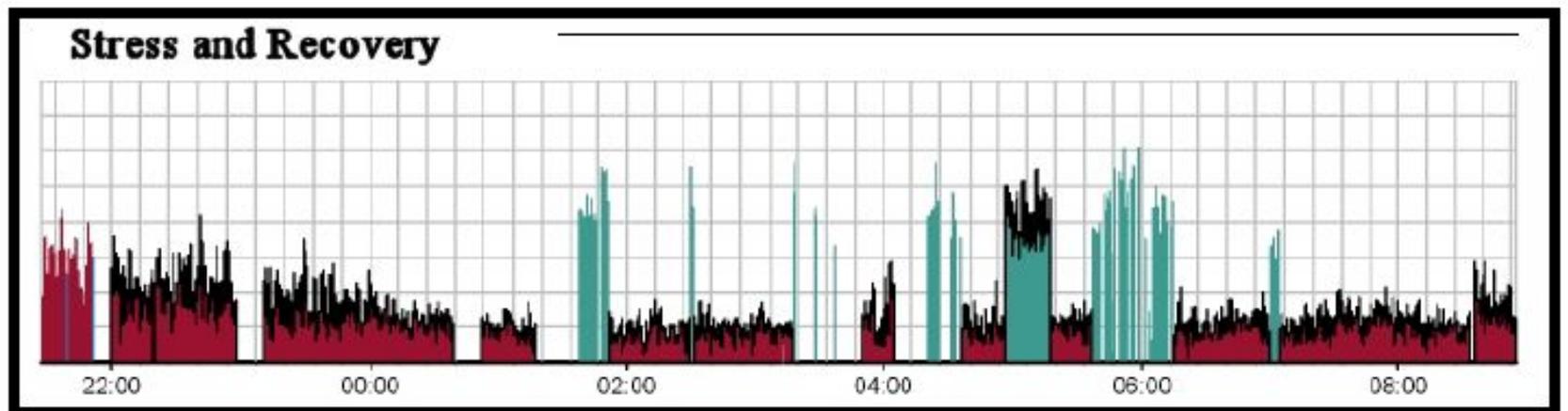
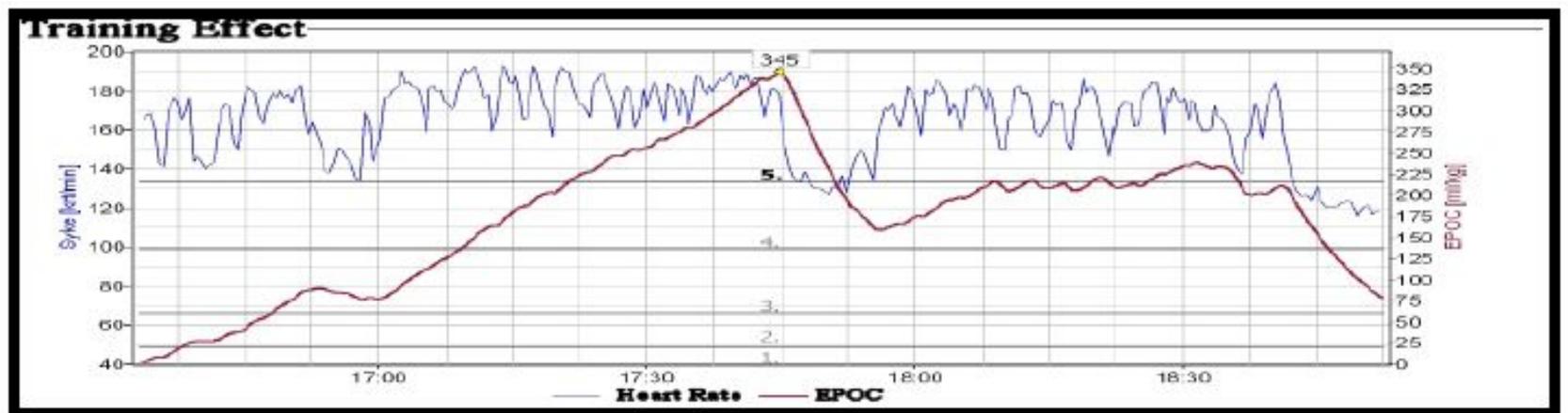
- была ли длительность сна достаточной?



# Футбольный матч, игрок 1: физическая нагрузка и восстановление



## Футбольный матч, игрок 2: физическая нагрузка и восстановление



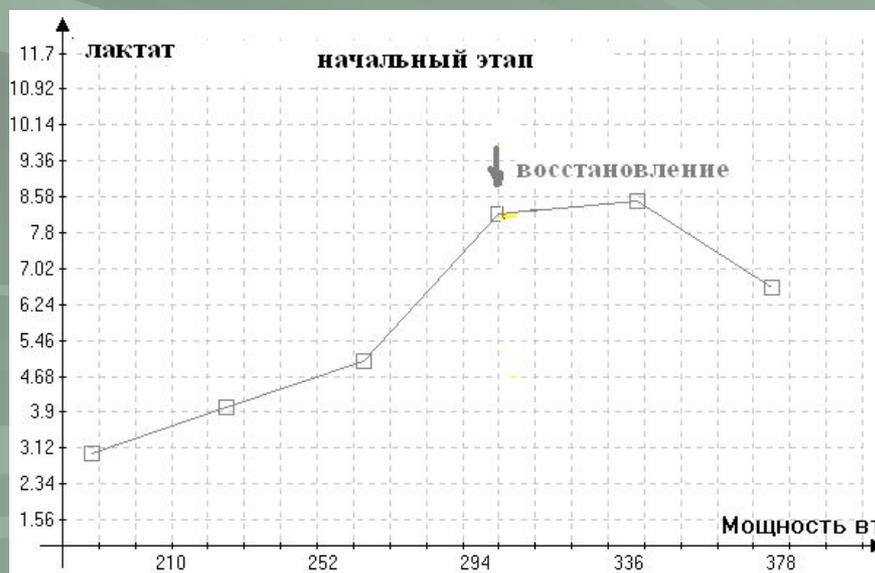
# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта
2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)
  - в) Фестбит (Firstbeat) технологии
  - г) анализатор глюкозы и лактата**
  - д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

Проводится как при велоэргометрическом тестировании, так и при проведении тренировок

Учитываются:

- Показатели в покое
- Нарастание при физической нагрузке (крутизна графика)
- Значения в момент отказа от работы
- Изменение в восстановительный период



# Показатели концентрации глюкозы и лактата после нагрузок различного характера

	Ступенчатый тест	Контрольная тренировка	Повторная тренировка	Спринтерские ускорения
Концентрация лактата	$8,9 \pm 1,4$	$12,2 \pm 2,5$	$14,4 \pm 2,8$	$9 \pm 1,4$
Концентрация глюкозы	$3,9 \pm 0,4$	$10,2 \pm 1,6$	$6,1 \pm 1,2$	$4,8 \pm 1,3$

- Внешне различные нагрузки, обеспечиваемые гликолитическими механизмами образования энергии, существенно отличаются в показателях гликемического статуса.
- Необходимо учитывать это при построении тренировочной работы, а также с целью контроля за состоянием спортсмена.

# Характер изменений кривой лактата на ступенчатом тесте после проведения тренировочных циклов разной ИНТЕНСИВНОСТИ



# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта
2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)
  - в) Фестбит (Firstbeat) технологии
  - г) анализатор глюкозы и лактата
  - д) реограф «Диамант»
  - е) миограф «Поли-спектр»
  - ж) простейшие методы оценки состояния различных систем организма**
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

# Реограф диамант позволяет проводить исследования центральной и периферической гемодинамики, жидкостных секторов и структуры тела



Позволяет определять:

-  ударный объем крови;
-  объем крови;
-  компонентный состав тела (% соотношение жировой, мышечной, скелетной масс.)

# Миограф – позволяет оценивать деятельность нервно-мышечного аппарата

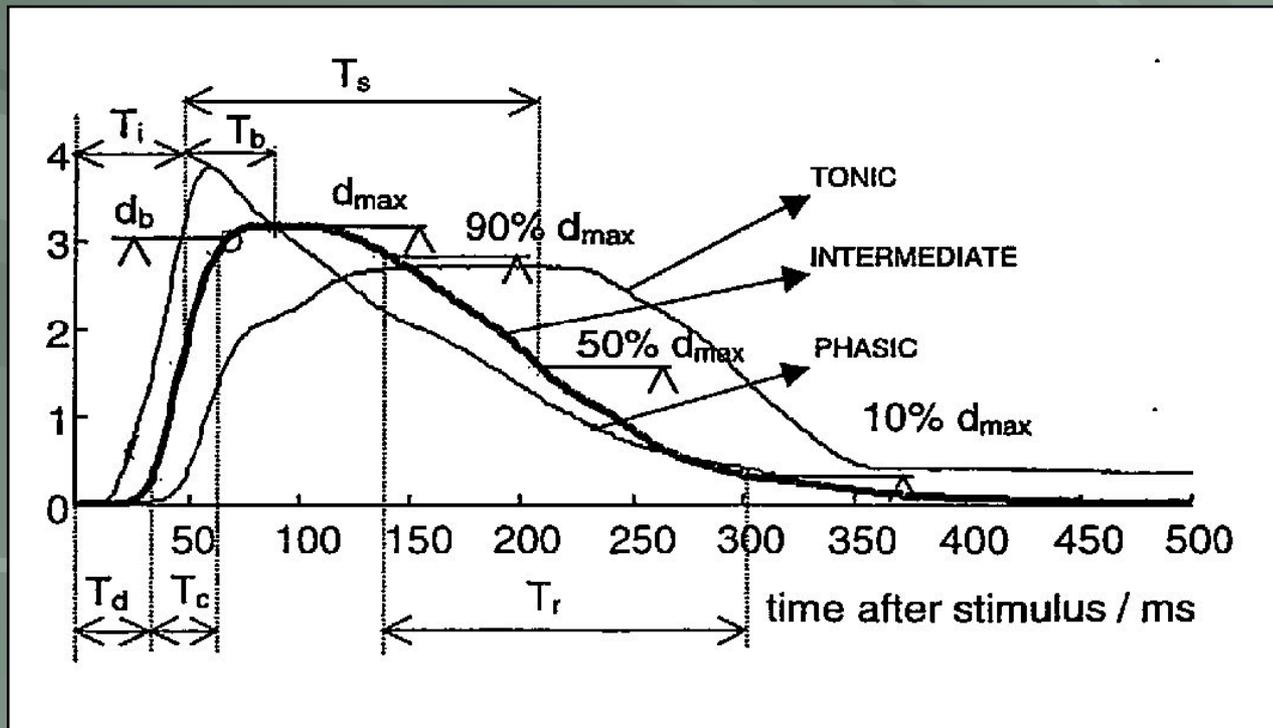


Используется для:

- ✉️ оценки количества двигательных единиц;
- ✉️ исследование нервно-мышечной передачи
- ✉️ Для оценки композиции скелетных мышц (соотношения быстрых и медленных мышечных волокон)
- ✉️ Для оценки степени утомления НМА

# Valencic, Vojko (2008)

метод оценки по результатам ответа на электрический импульс (при помощи электромиографа)



# Простейшие методы оценки состояния различных систем организма

- Ортостатическая проба
- Проба Руфье
- Проба Летунова
- Динамометрия
- Скоростно-силовые тесты (прыжки, многоскоки)

# Ортостатическая проба

- ✓ 5 минут лежать. Измерять ЧСС за 30 секунд, умножить на 2.
- ✓ Встать. Стоять 3 минуты. Измерять ЧСС за 30 секунд, умножить на 2.
- ✓ Сравнить разницу между положениями стоя и лежа:
  - 0-12 – отлично
  - 13-18 – хорошо
  - 18-25 слабая физическая тренированность
  - > 25 – переутомление или заболевание

# Проба Руфье

- ✓ 5 минут спокойно сидеть. Измерять ЧСС за 15 секунд ( $P_1$ )
- ✓ Выполнить 30 приседаний за 45 секунд.
- ✓ Сразу измерять ЧСС за 15 секунд ( $P_2$ ) и через 45 секунд после окончания приседаний (за 15 секунд –  $P_3$ ).
- ✓ Оценить результаты по индексу, рассчитанному по формуле:

$$ИР = [4 \times (P_1 + P_2 + P_3)] / 10$$

0,1-5 – отлично

5,1 – 10 – хорошо

10,1 – 15 – удовлетворительно

15,1 – 20 плохо

# Проба Летунова – схема выполнения

- 1) Подсчет пульса и измерение АД в исходном состоянии;
- 2) 20 приседаний за 30 секунд;
- 3) Подсчет пульса на 1-й, 2-й, 3-й минутах, измерение АД на 1-й, 2-й и 3-й минутах отдыха;
- 4) 15-секундный бег на месте в максимальном темпе;
- 5) Измерение пульса и АД на 1-й, 2-й, 3-й и 4 минутах отдыха;
- 6) 3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту;
- 7) Измерение пульса и АД на 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и 5-й минутах отдыха.

# Оценка результатов пробы Летунова

- Нормотонический тип: ↑ ЧСС до 140 уд/мин, ↑ САД до 160-170, ↓ ДАД до 50-60. Быстрое восстановление показателей на 2, 3 и 4 минутах после 1, 2 и 3 нагрузок.
- Гипертонический тип: ↑ САД до 180-220, ДАД не изменяется; ↑ ЧСС до 150-160 уд/мин. Замедление восстановления. Отмечается при переутомлении, перетренированности, при чрезмерном количестве скоростных тренировок.
- Гипотонический тип: незначительное ↑ САД, резкое ↑ ЧСС до 170-190 уд/мин на 2 и 3 нагрузку. Время восстановления ЧСС и АД замедлено. Свидетельствует о недостаточности приспособляемости сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке.
- Дистонический тип реакции ↓ ДАД, которое после 2-й и 3-й нагрузок до 0 ("феномен бесконечного тона"), ↑ САД до 180-200. Свидетельствует о недостаточности приспособляемости сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке, наблюдается при большом количестве тренировок на выносливость.
- Реакция со ступенчатым подъемом САД. ↑ САД в восстановительном периоде. Чаще наблюдается после 15-секундного бега. Этот тип реакции свидетельствует об ухудшении функционального состояния организма и служит показателем инерционности систем, регулирующих кровообращение.

# Простейшие оценки скоростно-силовых показателей и преобладания анаболических/катаболических процессов

- Динамометрия. Не допускать существенного снижения показателей
- Тройной прыжок.
- Многоскоки.
- Вес.

# План лекции

1. Комплексный контроль в подготовке спортсменов
  - а) общие понятия о комплексном контроле
  - б) показатели комплексного контроля в различных видах спорта
2. Опыт использования различных диагностических средств в оценке работоспособности
  - а) мониторы сердечного ритма «Polar»
  - б) оборудование для контроля variability ритма сердца («Варикард», «Полиспектр»)
  - в) Фестбит (Firstbeat) технологии
  - г) анализатор глюкозы и лактата
  - д) простейшие методы оценки состояния различных систем организма
3. Повышение работоспособности с использованием миостимуляции

# Электричество - основа жизнедеятельности организма.

- Факт существования в живом теле электрических явлений впервые обнаружен в 1791 итальянскими учеными Луиджи Гальвани и Алессандро Вольта
- Электрический импульс → Нервный импульс

→ Мышечное сокращение

# Что же представляет собой электрическая стимуляция?



... подключение к телу электродов и внедрение по ним малых электрических токов

# Использование мио- и нейростимулятора возможно по двум направлениям



## Миостимуляция

*Ярко*

*выраженные фазы  
сокращения и расслабления*



## Нейростимуляция

*Относительно*

*частая стимуляция мышцы  
без выраженного сокращения*

# Различные цели миостимуляции достигаются путем варьирования режимов работы прибора

- Биполярный и монополярный режимы стимуляции
- Частота стимулирующих импульсов
- Время воздействия и время расслабления
- Длительность стимуляции
- Интенсивность воздействия

# Миостимуляция используется для следующих целей:

- Восстановление и развитие упругости и силы мышечных структур (*с увеличением и без увеличения их объема*)
- Тонизация вялых мышц
- Ускорение процесса расщепления жира
- Улучшение структуры кожи

# Нейростимуляция используется для следующих целей:

- Уменьшение боли (анальгезия)
- Снятие спазма
- Улучшение трофики (питания) тканей за счет увеличения микроциркуляции
- Расслабление мышц
- Уменьшение напряжения симпатической нервной системы

# Влияние процедур нейростимуляции на показатели variability ритма сердца

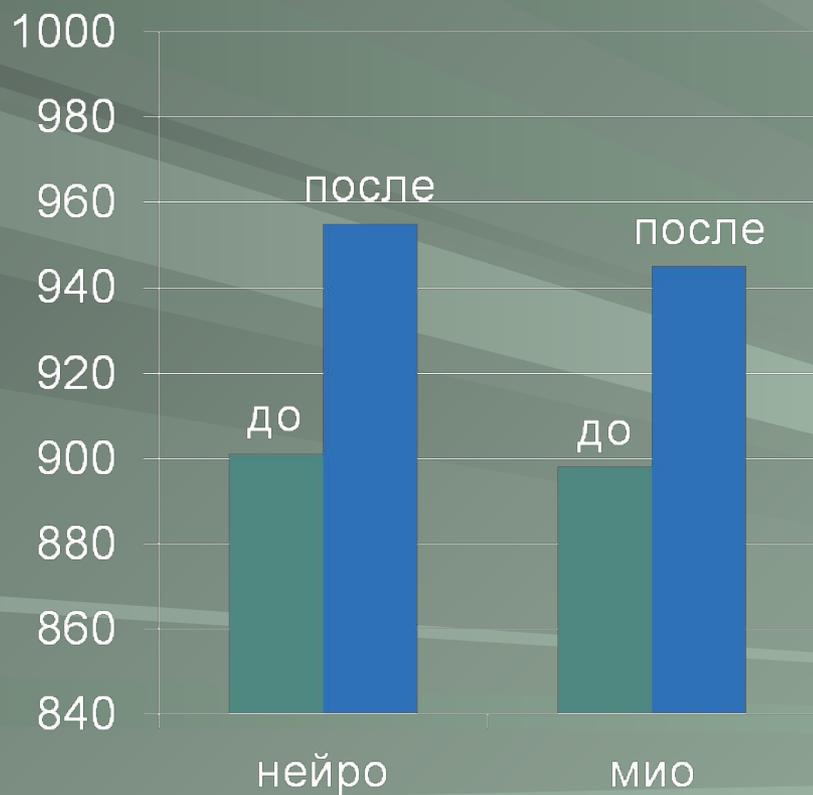
- процедуры нейро- и миостимуляции оказывают различное влияние на организм человека
- нейростимуляция оказывает большее влияние на variability сердечного ритма
- достоверность изменений variability ритма сердца наблюдается при наложении электродов на область спины
- полученные данные позволяют предположить о наличии положительного курсового применения нейростимуляции

# Изменение показателей концентрации молочной кислоты в крови за период проведения мио- и нейростимуляции

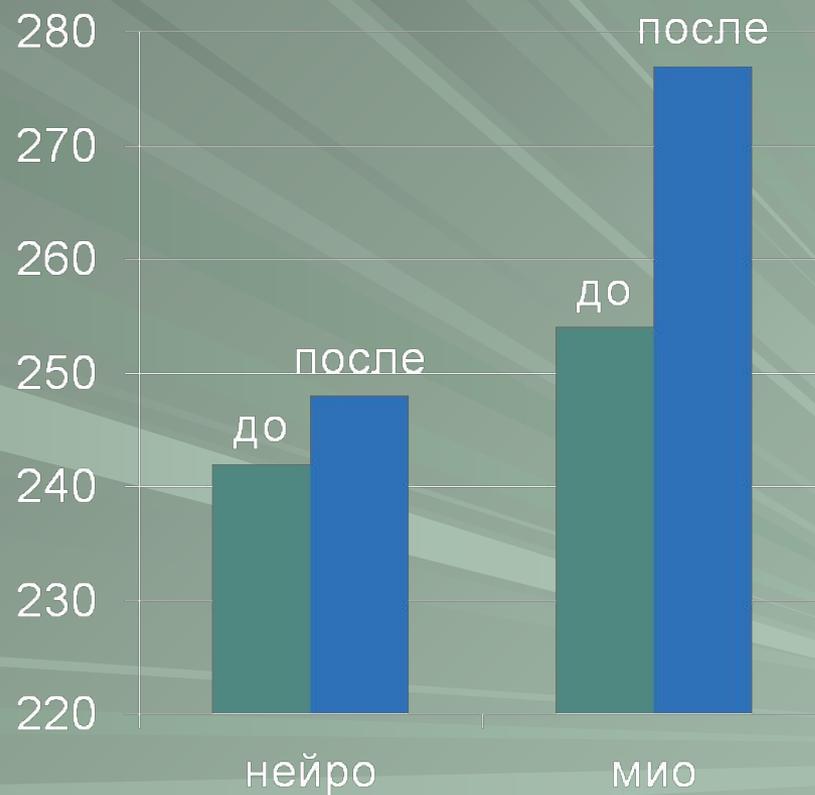


# Изменение работоспособности в группах под воздействием нейро- и миостимуляции

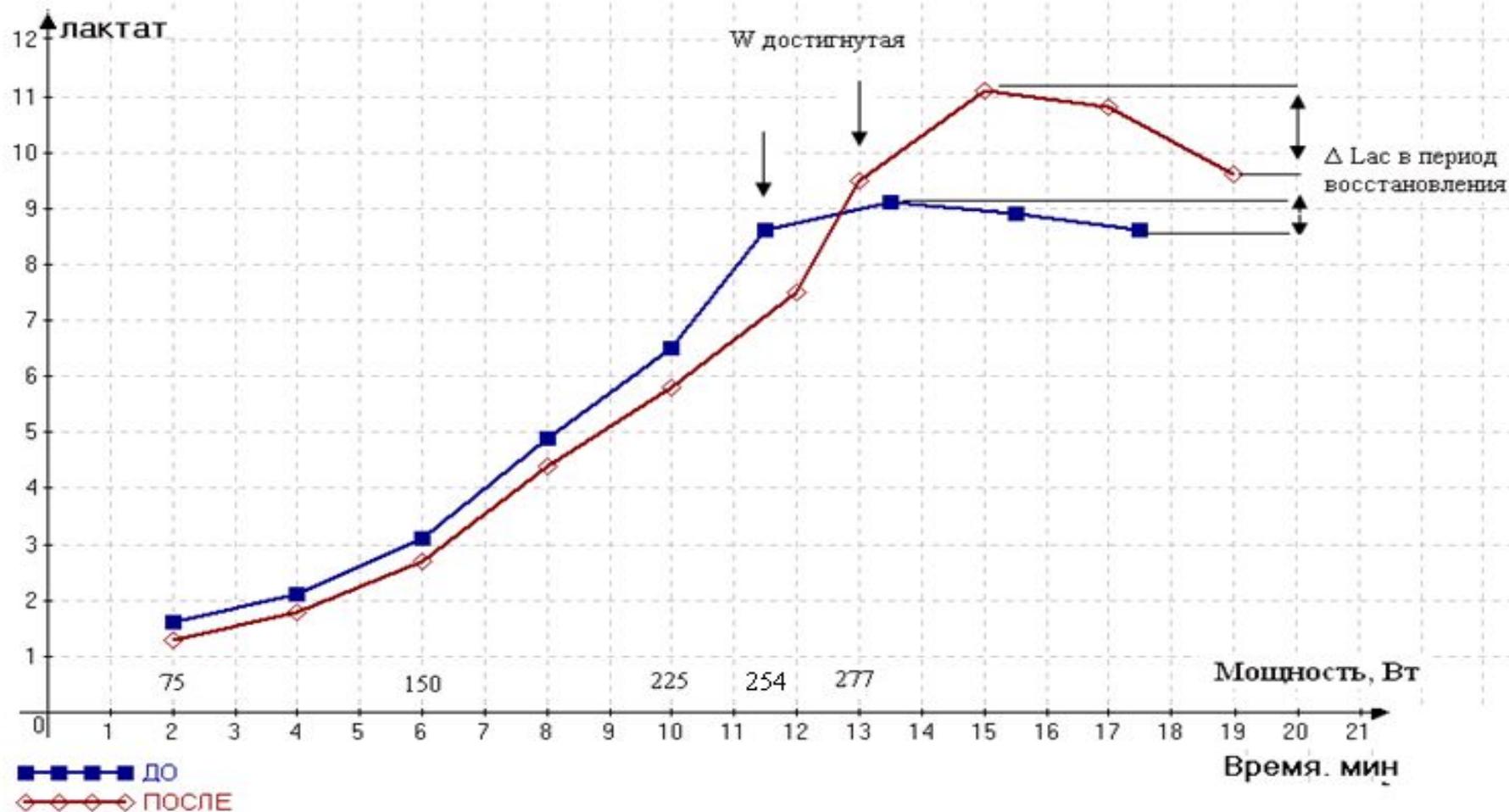
## Максимальная алактатная мощность



## Мощность отказа от работы



# Концентрация лактата при выполнении теста и в период восстановления после него до и после проведения курса миостимуляции



**Помните!**  
**Интуиция слепа без знания!**

**Будьте смелыми. Идите на риск.  
Ничто не может заменить опыт.**

**Пауло Коэльо.**

**Спасибо за внимание!**