



## Центр Триатлона Fortrun

# Базовые принципы и понятия тренировок аэробных видов спорта



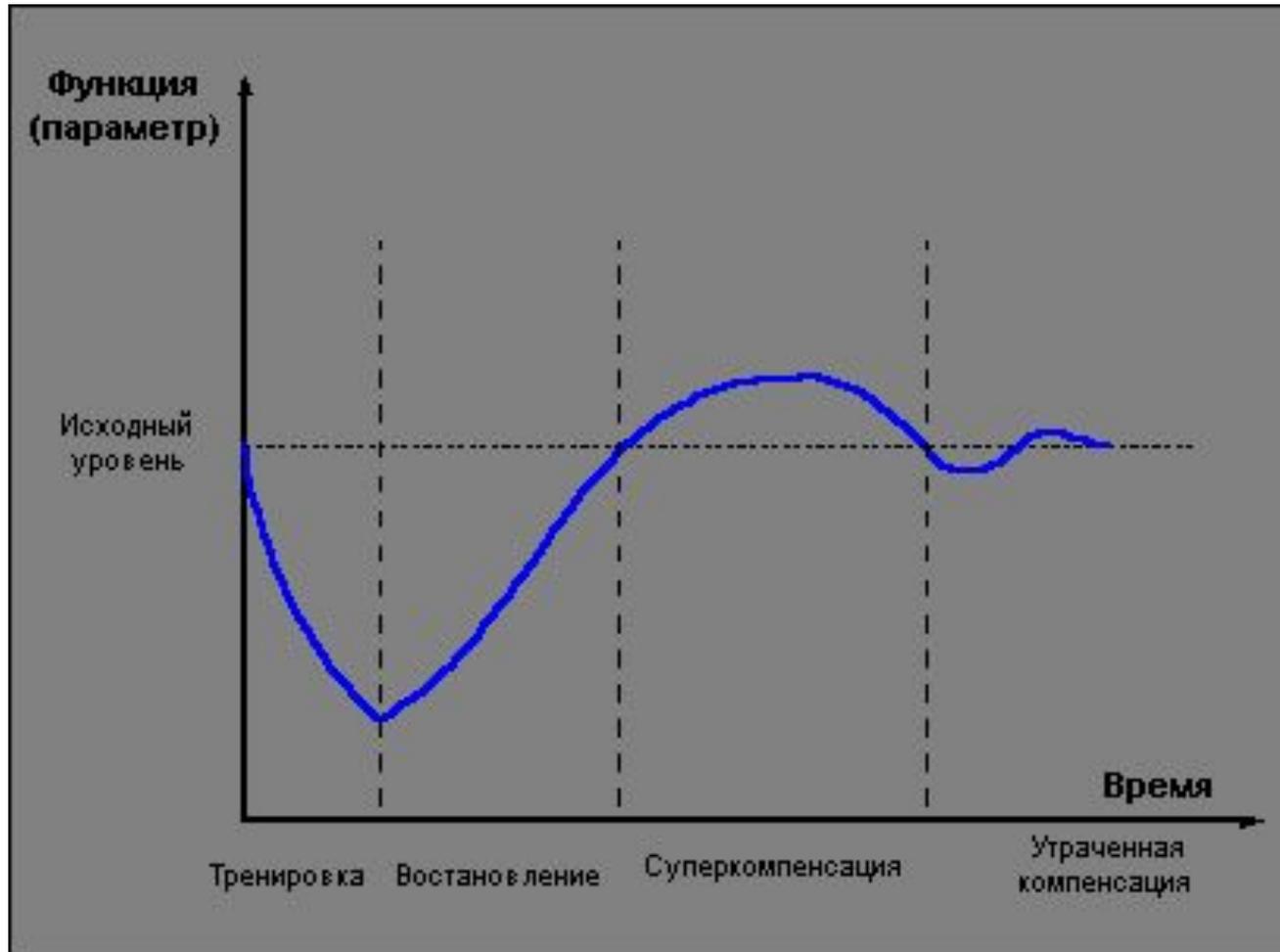
# План Лекции

- Теория тренировки
- Базовые понятия энергетического обмена и биохимии
- Пульс, мощность, тренировочные зоны и другие параметры производительности спортсмена
  - Тренировки по пульсу
  - Тренировки по мощности
  - Адаптационные реакции организма на тренировки в разных зонах
- Периодизация и основные подходы к построению тренировочных циклов
- Основные ошибки
- Вопросы – ответы



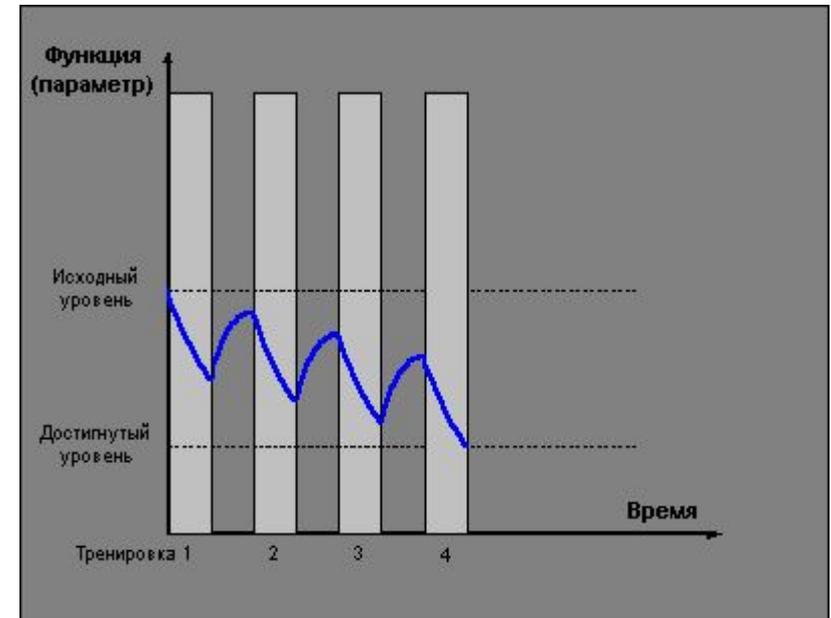
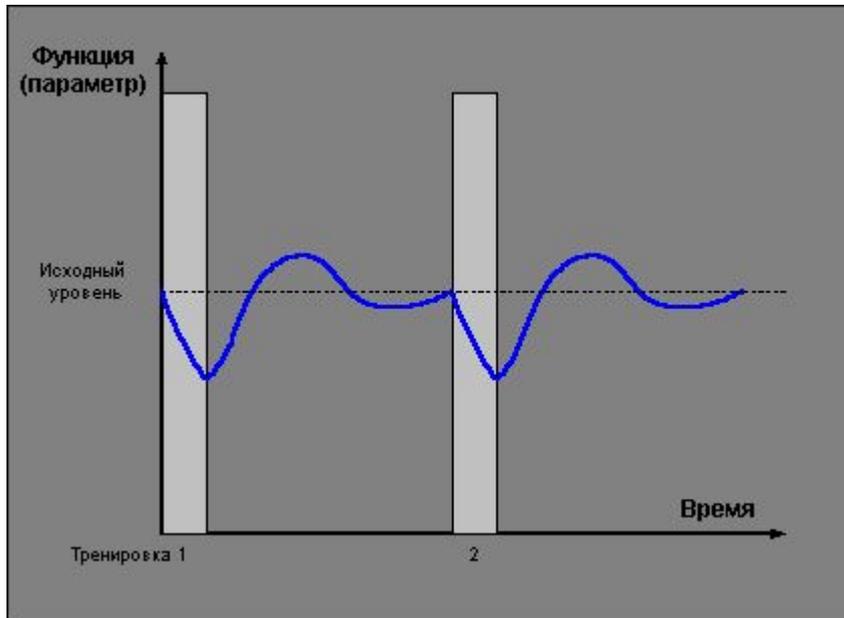
# Теория тренировки

- Стресс – восстановление – суперкомпенсация



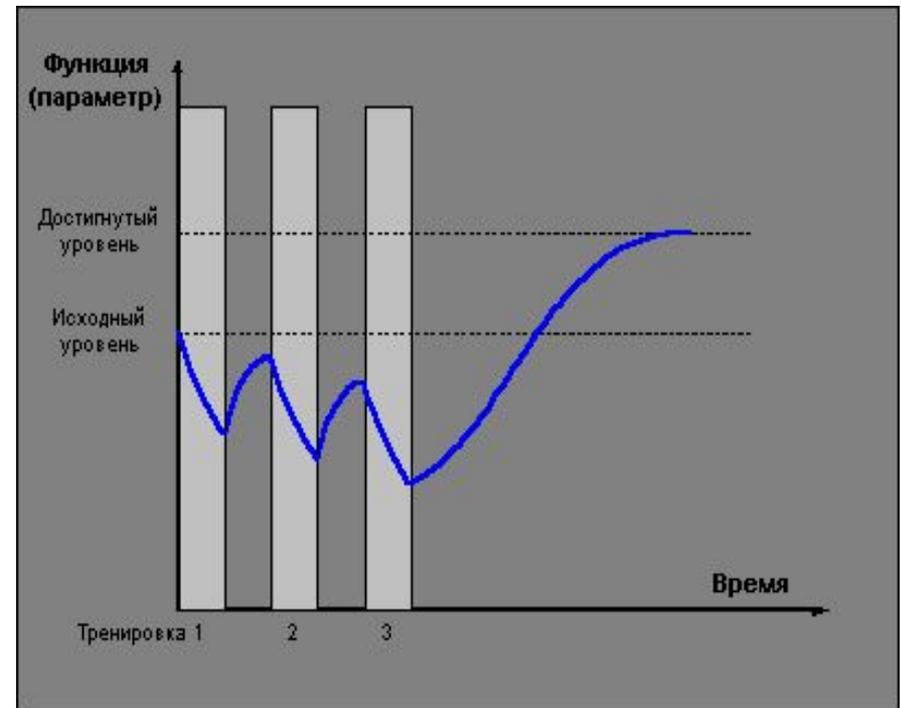
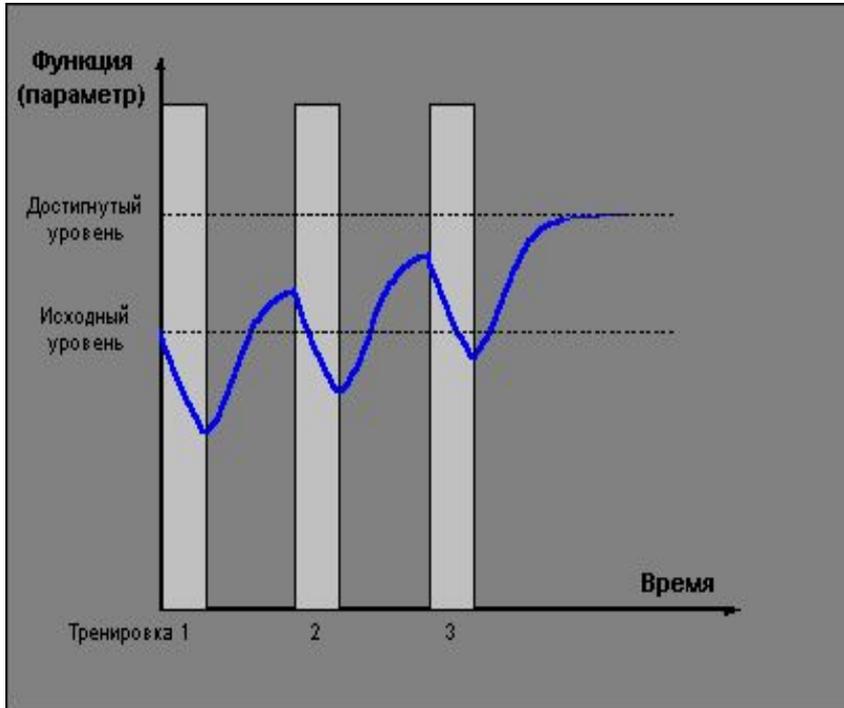
# Ошибки при построении тренировочного плана

- Утрата суперкомпенсации и недовосстановление



# Подходы к достижению сверхкомпенсации

- Тренировки на сверхкомпенсации и недовосстановлении

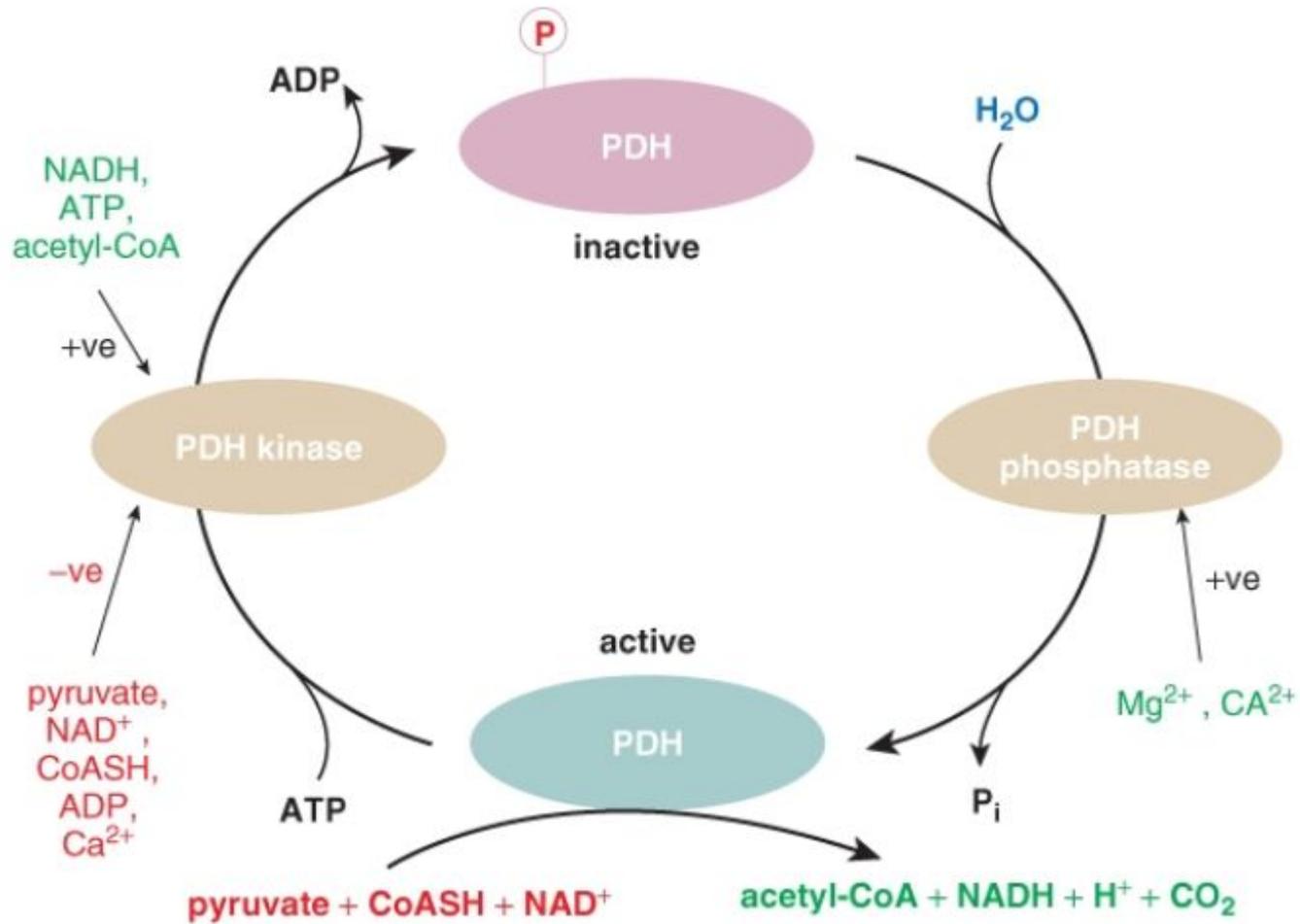


# Различные скорости восстановления разных систем организма

- Микро и макроциклы



# Базовые понятия биохимии в спорте

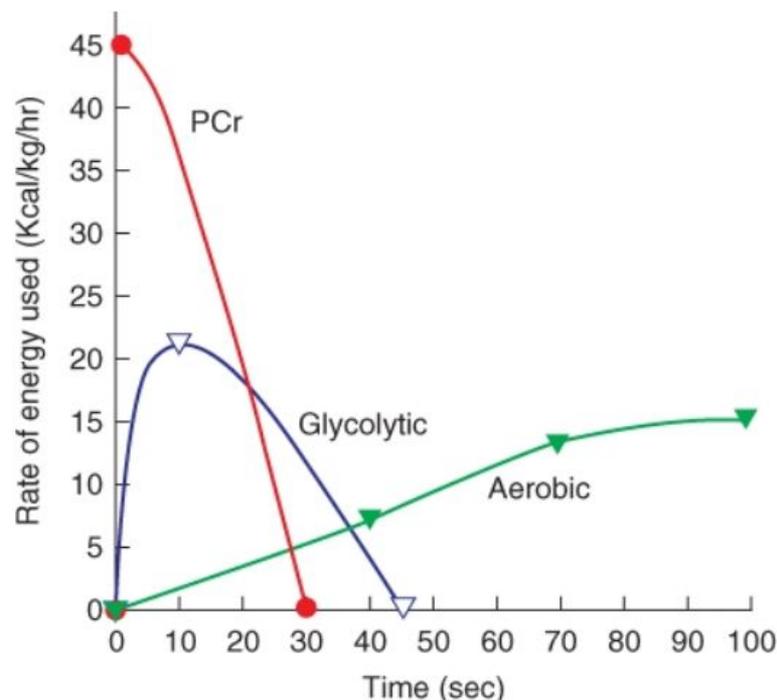


# Базовые понятия биохимии в спорте

- АТФ – основная торговая единица энергетического обмена
- Объем АТФ в организме хватает на 2-4 секунды высокоинтенсивного упражнения
- Требуется постоянно пополнять запасы АТФ со скоростью необходимой для выполнения упражнений разной интенсивности
- 3 основных источника пополнения запасов АТФ
  - Креатинфосфат – 1 реакция
  - Анаэробный Гликолиз – 10 реакций
  - Аэробный гликолиз – 26 реакций
  - Аэробный липолиз – 90-100 реакции

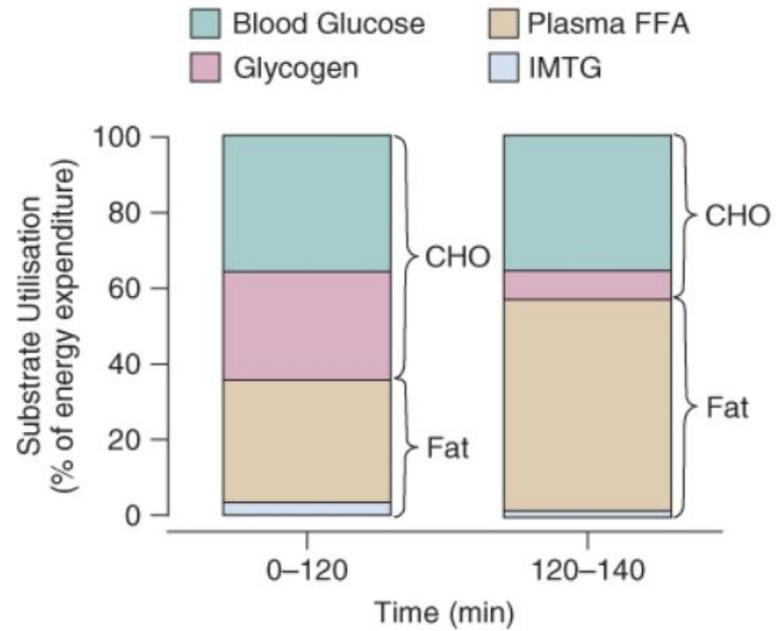
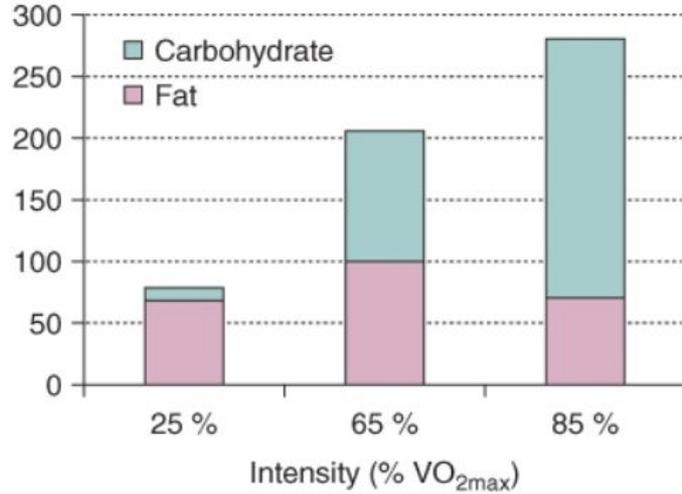
**Table 1.1** Maximum rates of energy production

Process	Maximum power
PCr → ATP	9 mM/kg/s
CHO → lactate + ATP	4 mM/kg/s
CHO → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + ATP	2 mM/kg/s
Fat → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + ATP	1 mM/kg/s



# Использование углеводов и жиров на разных интенсивностях физической активности (аэробной)

Energy expenditure  
(kcal.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>)



# Выработка и накопление молочной кислоты

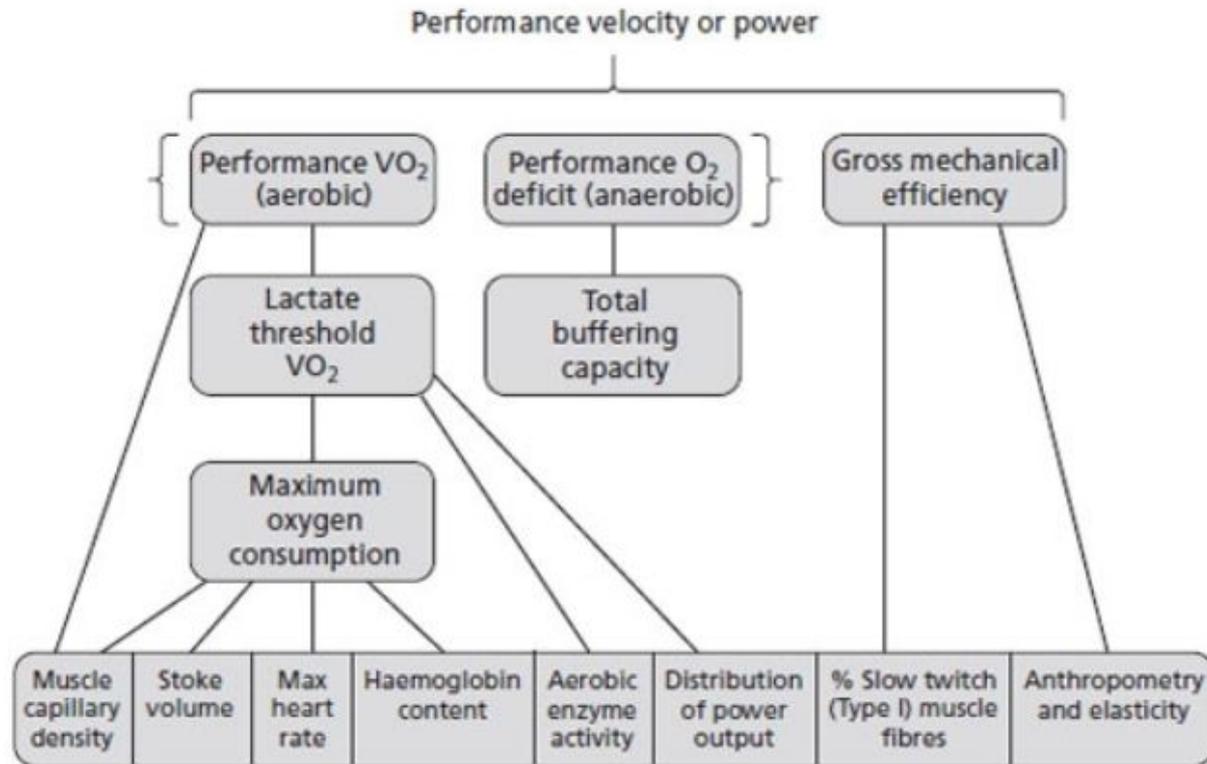
- Вырабатывается во время неполного сгорания глюкозы при высокоинтенсивных упражнениях (недостаток кислорода для полного распада молочной кислоты)
- Повышает кислотность крови
- Затрудняет процессы функционирования организма в условиях повышенной кислотности

# От чего возникает усталость?

- Недостаток PCr
- Недостаток топлива для анаэробного гликолиза
- Закисление
- Недостаток глюкозы/гликогена
- Водно-солевой баланс

# Модель производительность Джойнера/Койла

- Консолидированный взгляд на факторы, влияющие на производительность в аэробных видах спорта



**FIG.1.1** The Joyner and Coyle performance model. (Adapted with permission from Joyner, M.J., Coyle, E.F., 'Endurance exercise performance: the physiology of champions', *Journal of Applied Physiology*, 586 (2008), 35–44)

# Аэробный обмен и Сердечно-сосудистая система

- Cardiac Output
- Stroke Volume
- Heart Rate
- Heart Volume
- Capillary Density
- Mitochondria
- Hemoglobin

# Пульс и мощность как основные метрики тренировочной нагрузки , тренировочные зоны

- Преимущества и недостатки пульса и тренировок по мощности
- Пульс
  - Просто измерять, недорогое оборудование
  - Имеет отношение к уровню общей нагрузки на организм
  - Лучше, чем ничего
  - Хорошо подходит для длинных, равномерных тренировок
  - Сильно меняется в зависимости от водно-солевого баланса, температуры воздуха, температуры тела, качества сна, стресса и других факторов
  - Медленно изменяется/инертен относительно быстроизменяющейся нагрузки
- Мощность
  - Точно демонстрирует уровень усилия/работы
  - Не зависит или слабо зависит от внешних физиологических факторов (в отличие от пульса)
  - Позволяет точно отследить прогресс тренировок
  - Не зависит от рельефа, ветра и тд
  - Идеально подходит для интервальных тренировок, быстроизменяющейся нагрузки
  - Минус – дорогостоящее оборудование и большое количество данных для интерпретации

# Тренировочные зоны

**TABLE 3.1** Power-Based Training Levels

Level	Description	% of FTP*	% of FTHR*	RPE**	Typical Duration of Continuous Ride	Typical Duration of Interval Effort
1	Active Recovery	<55	<68	<2	30–90 min.	N/A
2	Endurance	56–75	69–83	2–3	60–300 min.	N/A
3	Tempo	76–90	84–94	3–4	60–180 min.	N/A
4	Lactate Threshold	91–105	95–105	4–5	N/A	8–30 min.
5	VO <sub>2</sub> max	106–120	>106	6–7	N/A	3–8 min.
6	Anaerobic Capacity	121–150	N/A	>7	N/A	30 sec.–3 min.
7	Neuromuscular Power	N/A	N/A	Maximal	N/A	<30 sec.

\*Percentage of average power and average HR are at functional threshold.

\*\*RPE uses 10-point Borg Scale (see Table 3.3).

Зоны	Аббревиатура	Полное название	Описание
1	RC	Recovery	Активное восстановление
2	ED	Endurance	Жировой обмен
3	TP	Tempo	Объем запасов гликогена
4	TR	Threshold	FTP
5	VOM	VO <sub>2</sub> Max	Уровень максимального потребления кислорода (МПК)
6	AC	Anaerobic capacity	АТФ (1-2 минуты)
7	NM	Neuromuscular	Нервномышечная деятельность (суперкороткие спринты 5-10-30сек)

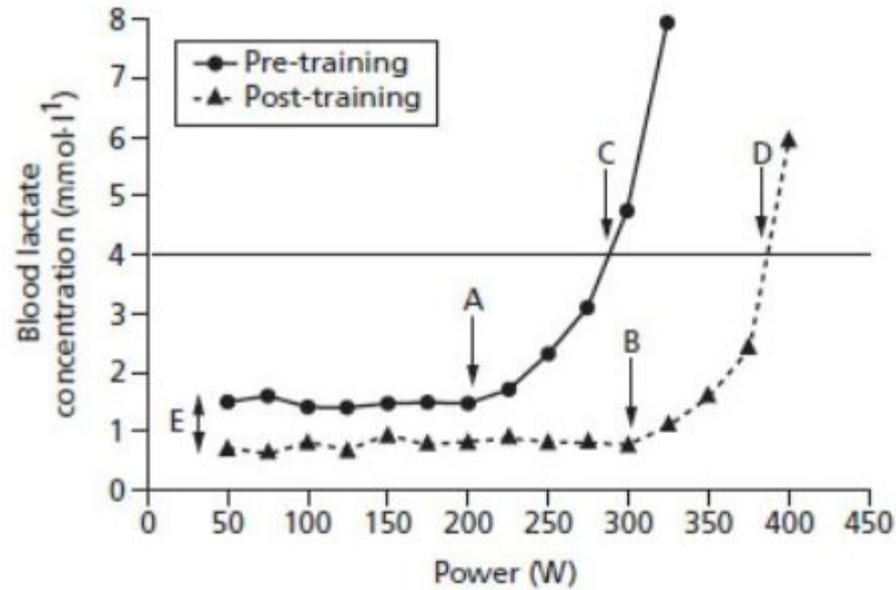
# Адаптационный отзыв организма на работу в разных зонах

**TABLE 3.2** Expected Physiological and Performance Adaptations for Levels 1–7

Adaptation	1 Active Recovery	2 Endurance	3 Tempo	4 Lactate Threshold	5 VO <sub>2</sub> max	6 Anaerobic Capacity	7 Neuro- muscular Power
Increased plasma volume		+	++	+++	++++	+	
Increased muscle mitochondrial enzymes		++	+++	++++	++	+	
Increased lactate threshold		++	+++	++++	++	+	
Increased muscle glycogen storage		++	++++	+++	++	+	
Hypertrophy of slow-twitch muscle fibers		+	++	++	+++	+	
Increased muscle capillarization		+	++	++	+++	+	
Interconversion of fast-twitch muscle fibers (Type Ix ↔ Type IIa)		++	+++	+++	++	+	
Increased stroke volume/maximal cardiac output		+	++	+++	++++	+	
Increased VO <sub>2</sub> max		+	++	+++	++++	+	
Increased muscle high-energy phosphate (ATP/PCr) stores						+	++
Increased anaerobic capacity ("lactate tolerance")					+	+++	+
Hypertrophy of fast-twitch fibers						+	++
Increased neuromuscular power						+	+++

*Note: The plus signs represent the magnitude of adaptation for a given "dose" of training. The more plus signs, the greater the adaptation.*

# Изменения паттерна накопления лактата в результате тренировок на выносливость

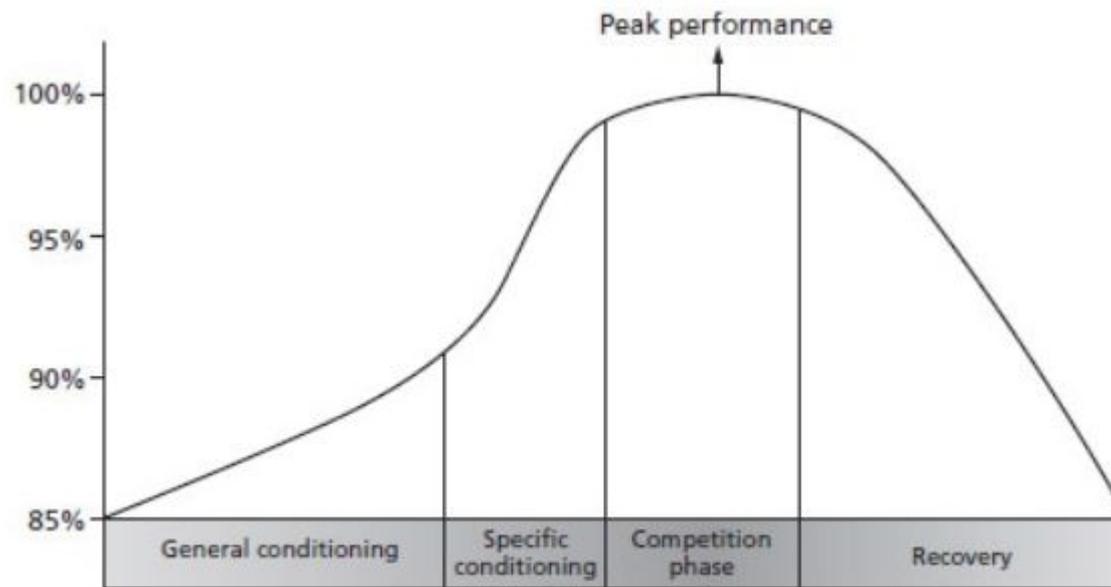


**FIG.1.2** Lactate response to incremental exercise pre- and post-training

# Периодизация, тренировочные циклы

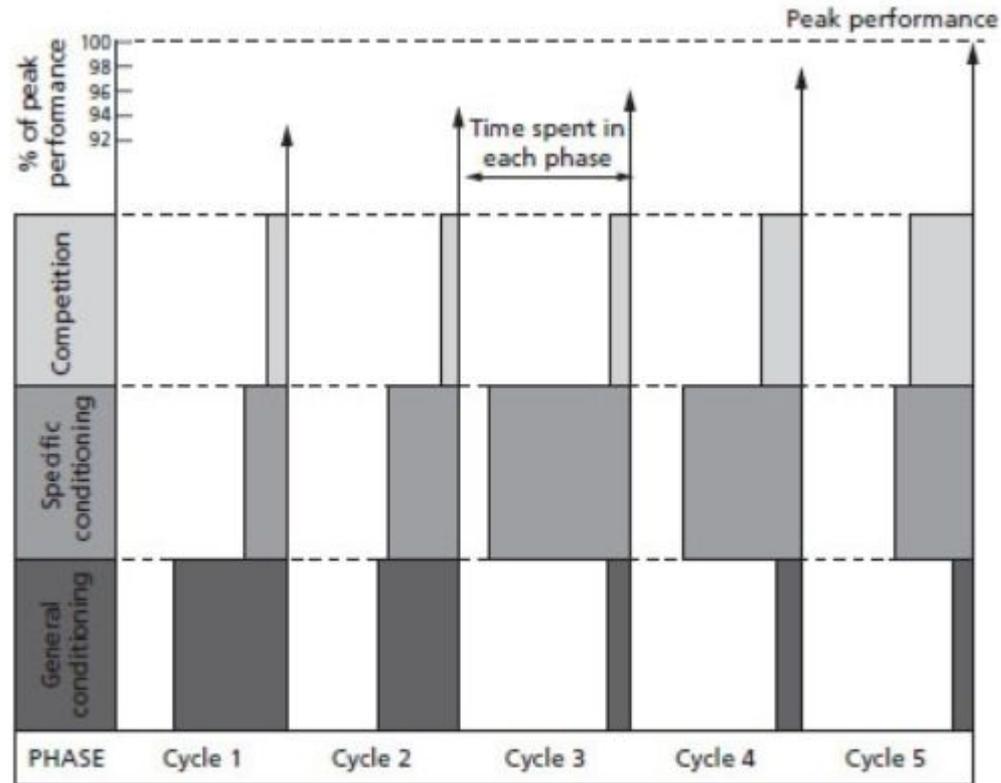
- Два основных подхода: длинные циклы и короткие циклы
- Основные принципы планирования тренировок:
  - Перегрузка (тренировочный стресс)
  - Специфичность
  - Частота
  - Длительность
  - Интенсивность
  - Восстановление
  - Системность

# Мезоциклы и микроциклы



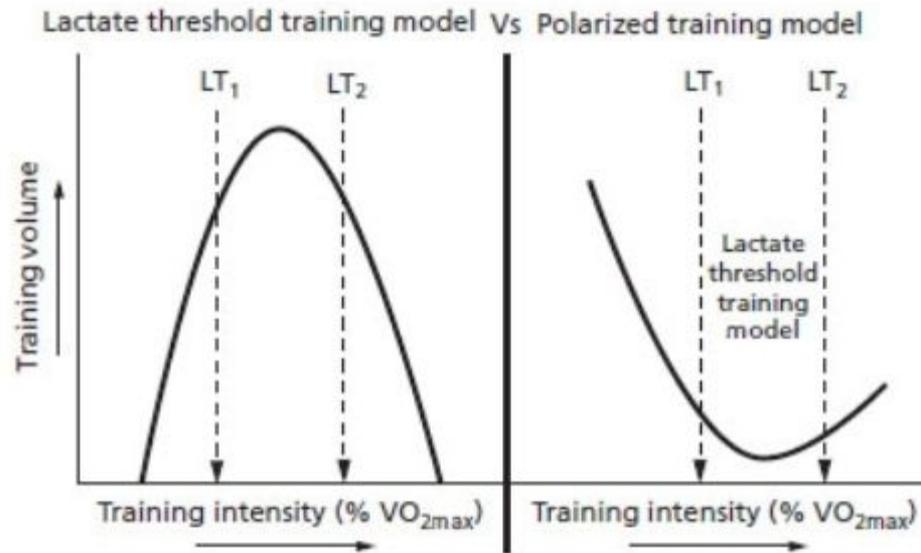
**FIG.4.1** Traditional periodisation model for an endurance cyclist, divided into periods called mesocycles

# Мезоциклы и микроциклы



**FIG.4.2** The block periodisation model uses the same training philosophies as the traditional periodisation model but shortens the phases to allow peak performances to occur more often

# Различные модели распределения нагрузки



**FIG.4.3** Conceptual training intensity distributions associated with (left) the threshold training model emphasising training around the lactate threshold, and (right) the polarized training model emphasising a large volume of training below the lactate threshold and significant volumes of training with loads eliciting 90–100 per cent of  $VO_{2max}$ . (Adapted from Seiler, K.S., Kjerland, G.Ø., 'Quantifying training intensity distribution in elite

# Скорость адаптации

- Скорость адаптации организма к различным нагрузкам

<b>Workout type</b>	<b>Intensity/difficulty</b>	<b>When you'll see benefits</b>
Speed development	Hard	1-3 days
	Medium	1-3 days
VO2 max/Hills	Hard	12-15 days
	Medium	9-11 days
Threshold	Hard	10-12 days
	Medium	7-10 days
Long Run	Hard or Medium	4-6 weeks

# Ошибки

- Слишком редкие тренировки
  - Нет прогресса
- Слишком частые и интенсивные
  - Риск травм, заболеваний ССС и тд
  - перетренированность
- Бессистемность
- Плохое восстановление
- Неправильная посадка/фит
- Отсутствие цели и контроля за прогрессом
- Резкий рост тренировочной нагрузки

# Что еще?

- Питание
- Экономичность
- Аэродинамика
- Психология

## Темы для будущих лекций

- Совмещение тренировок вело бег
- Питание/восстановление
- Психология
- офп





Спасибо!



**FOR**TRUN