



Центр Триатлона Fortrun

Базовые принципы и понятия тренировок аэробных видов спорта



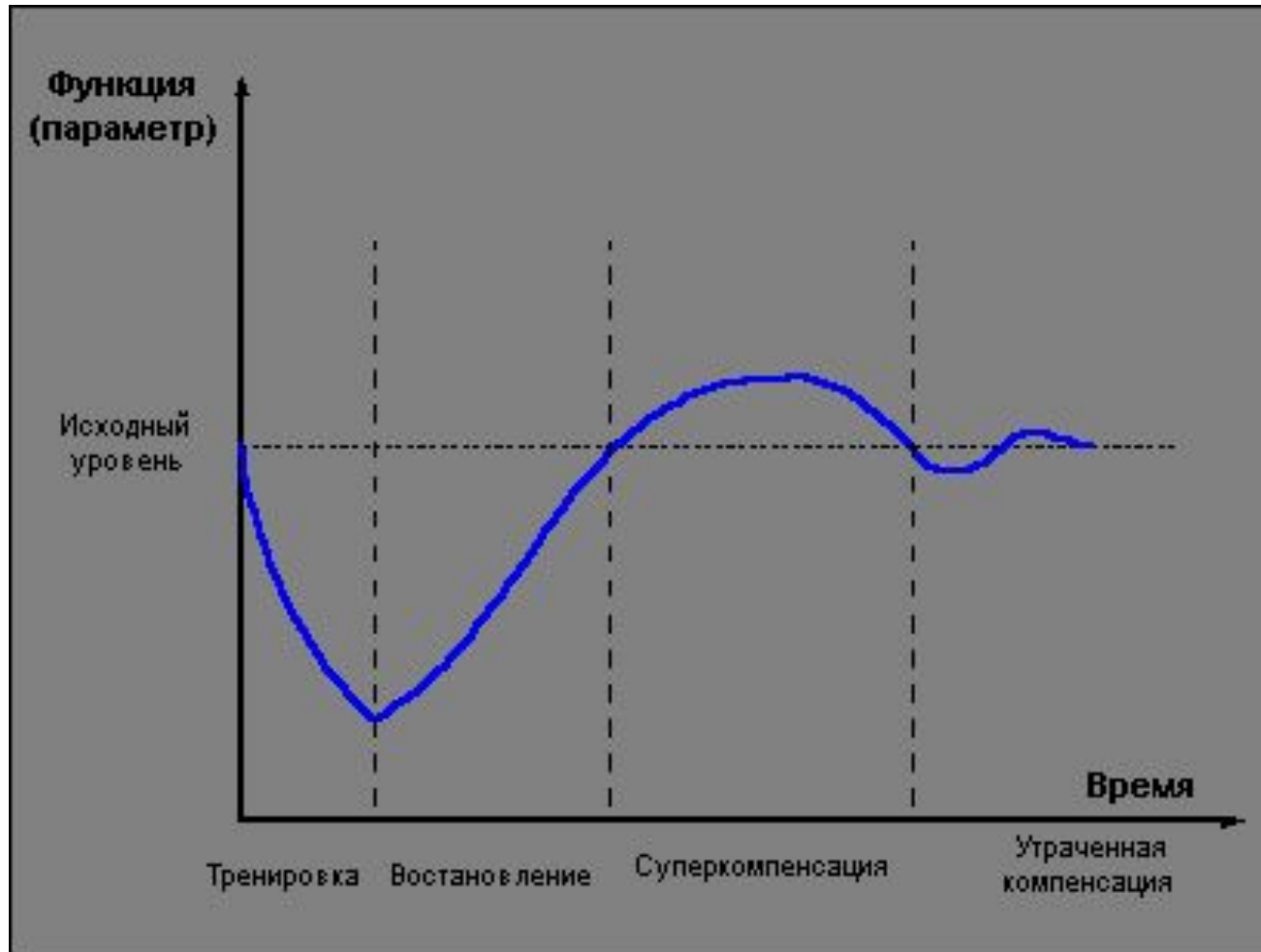
План Лекции

- 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



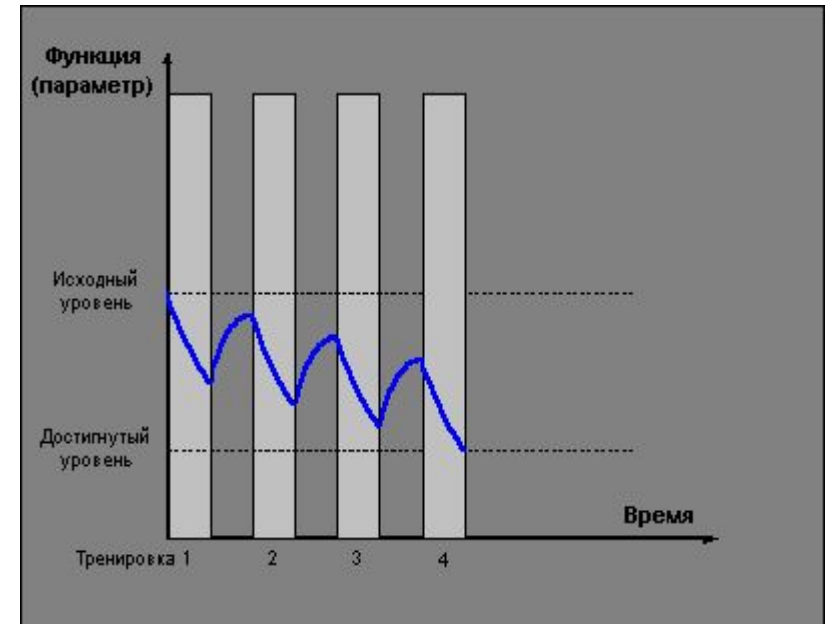
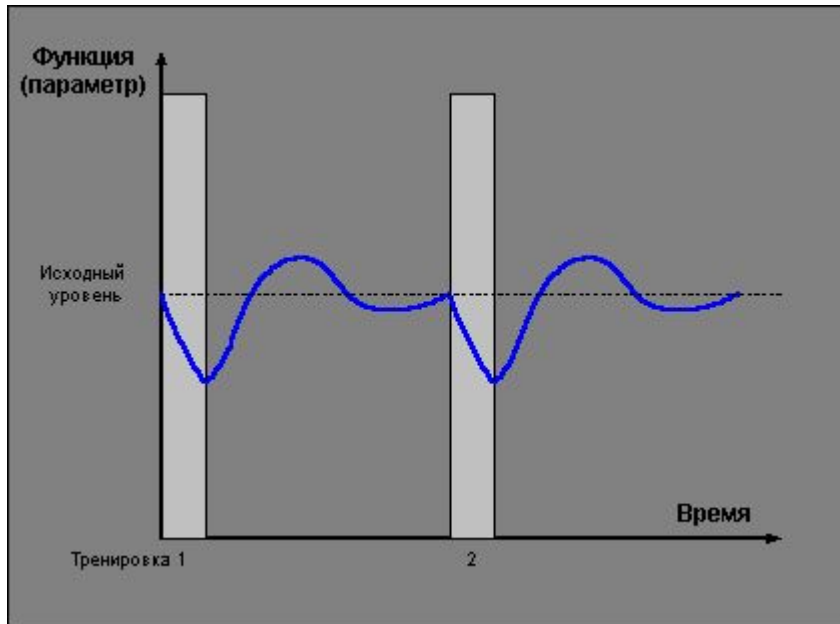
Теория тренировки

- Стресс – восстановление – суперкомпенсация



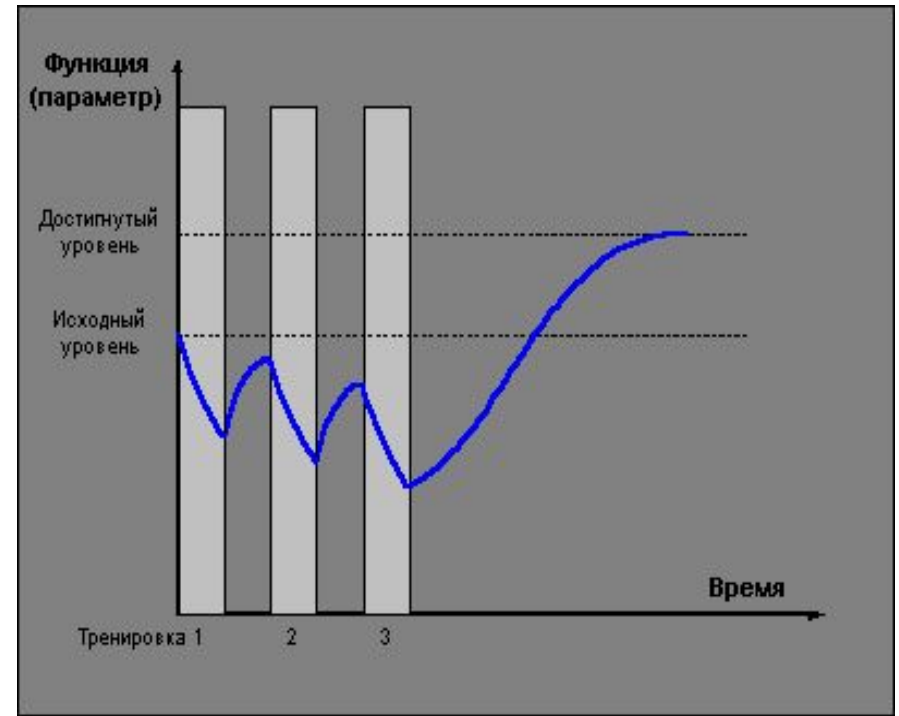
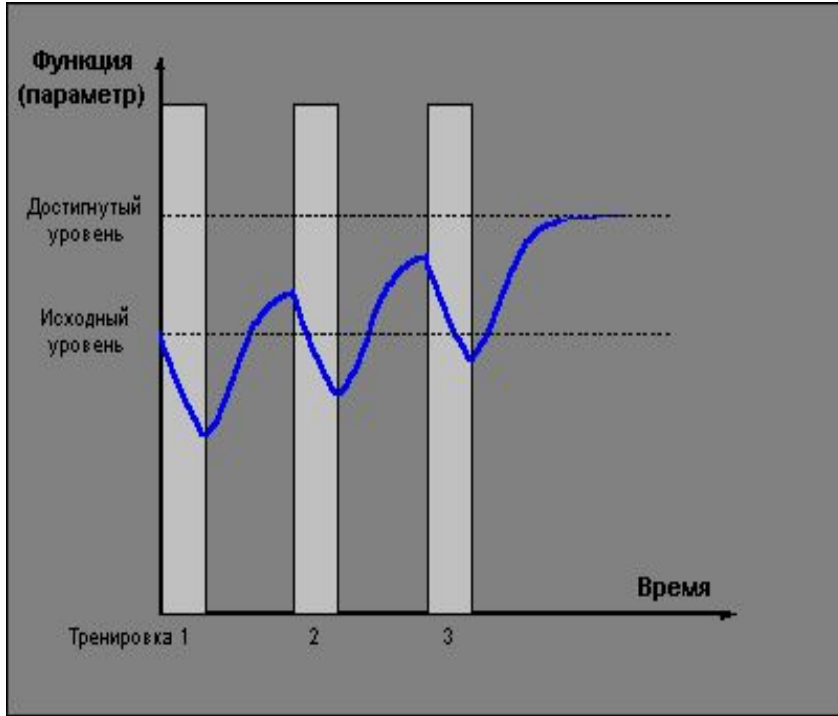
Ошибки при построении тренировочного плана

- Утрата суперкомпенсации и недовосстановление



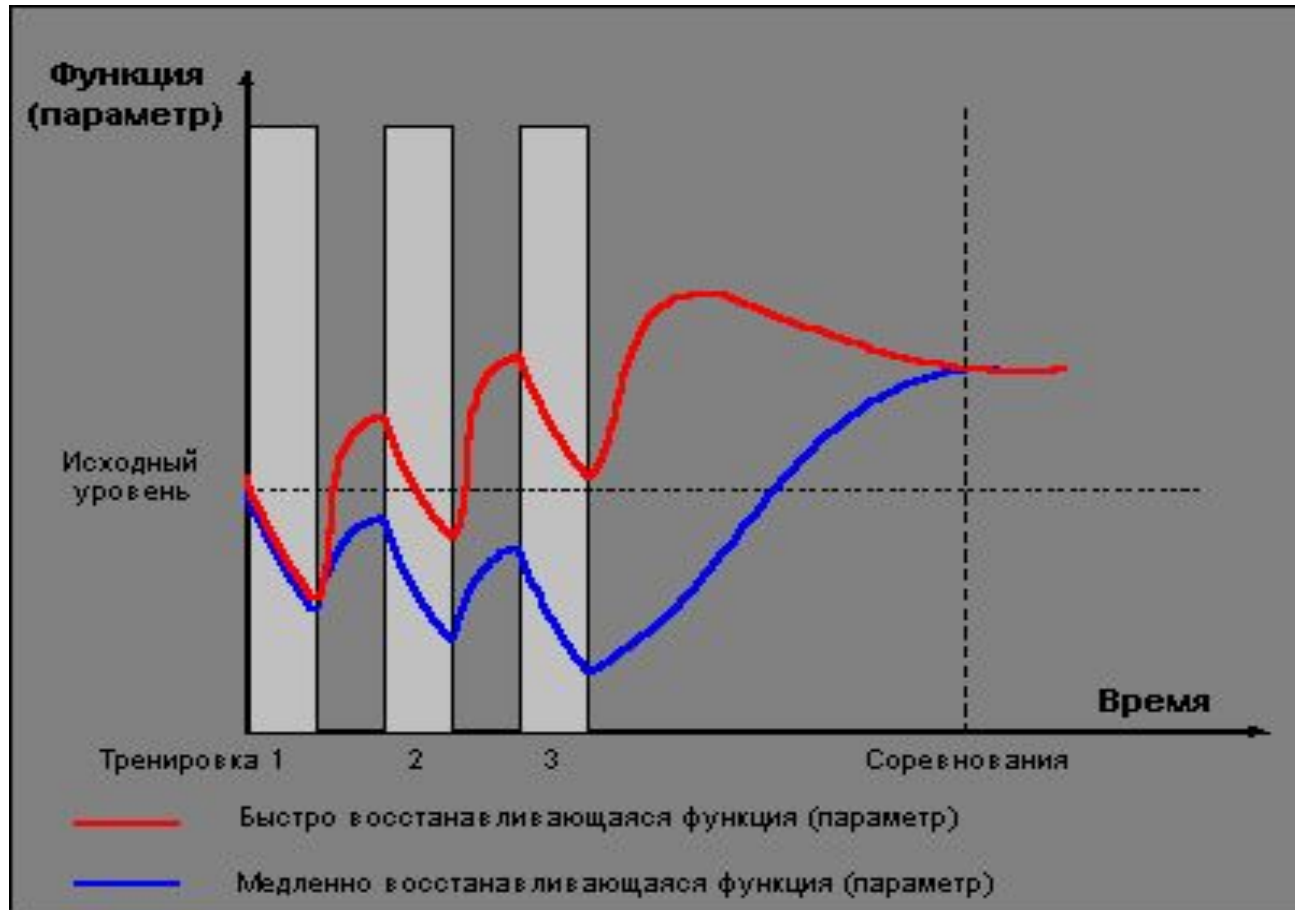
Подходы к достижению сверхкомпенсации

- Тренировки на сверхкомпенсации и недовосстановлении

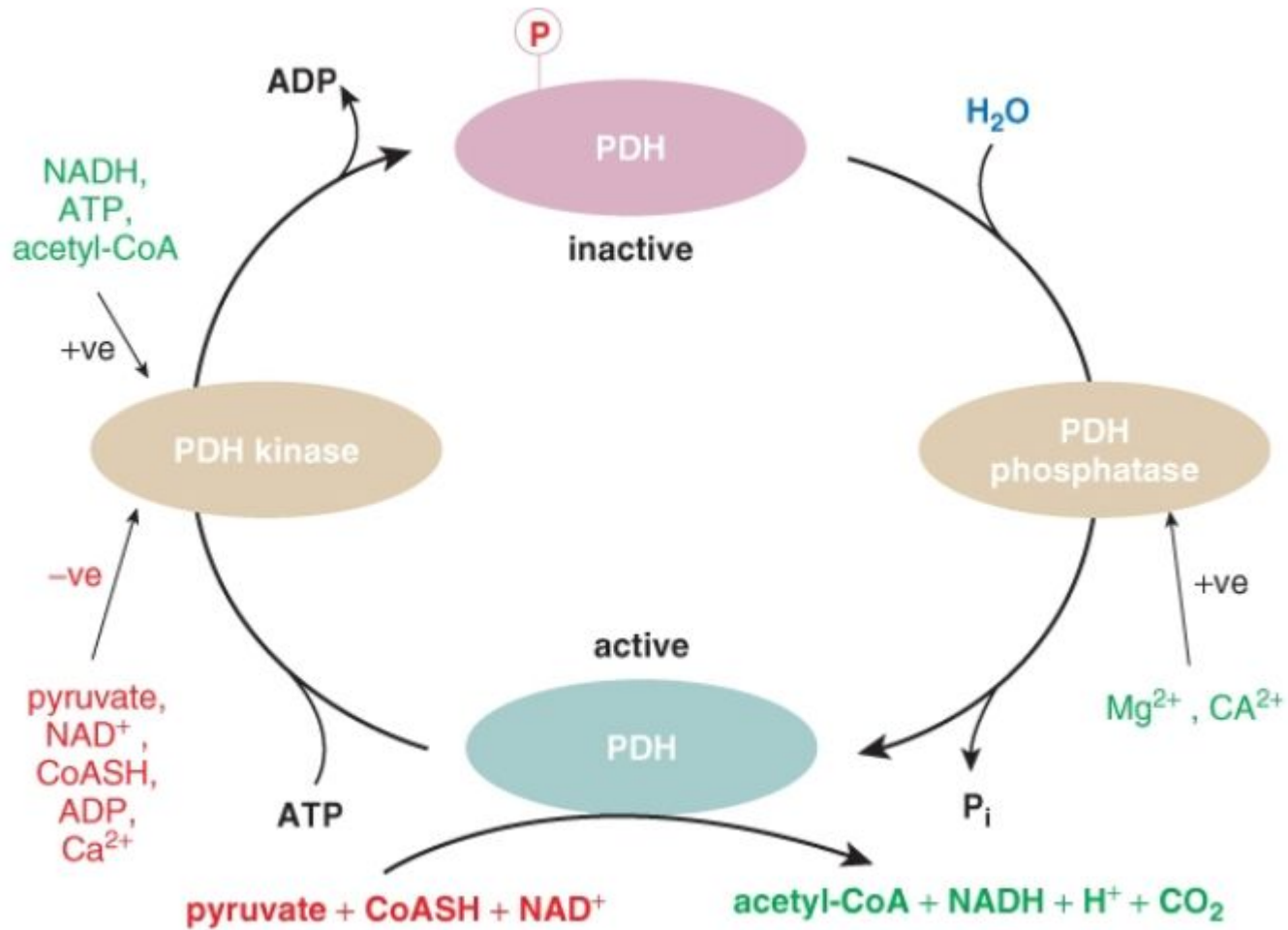


Различные скорости восстановления разных систем организма

- Микро и макроциклы



Базовые понятия биохимии в спорте

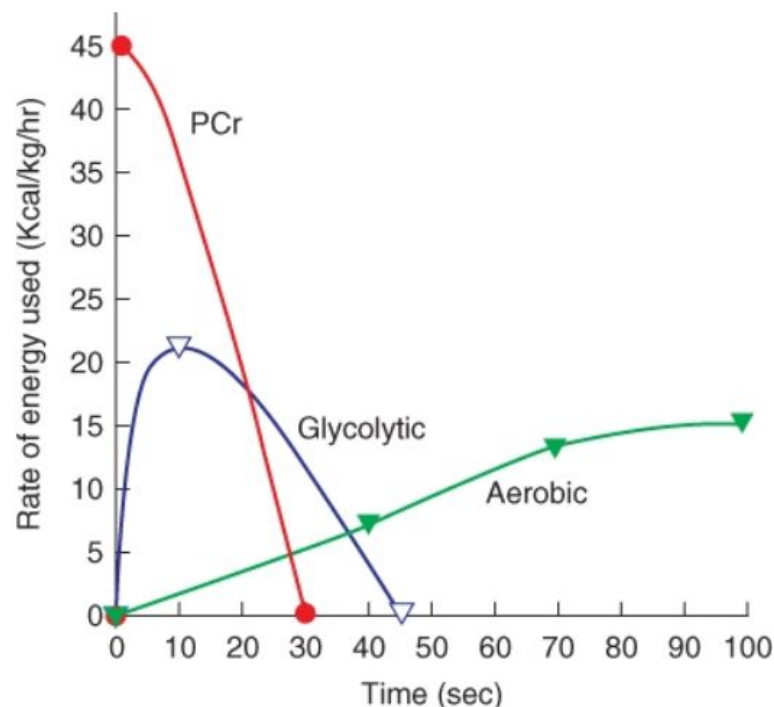


Базовые понятия биохимии в спорте

- 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

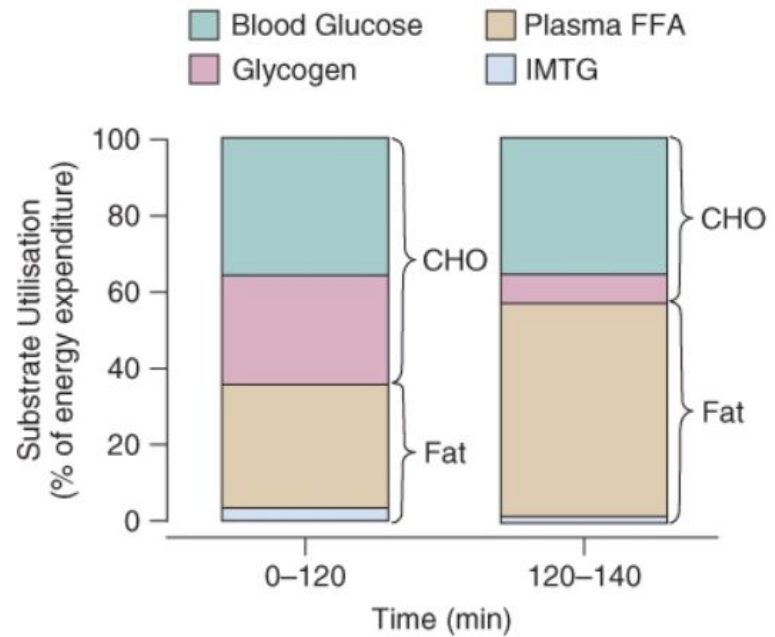
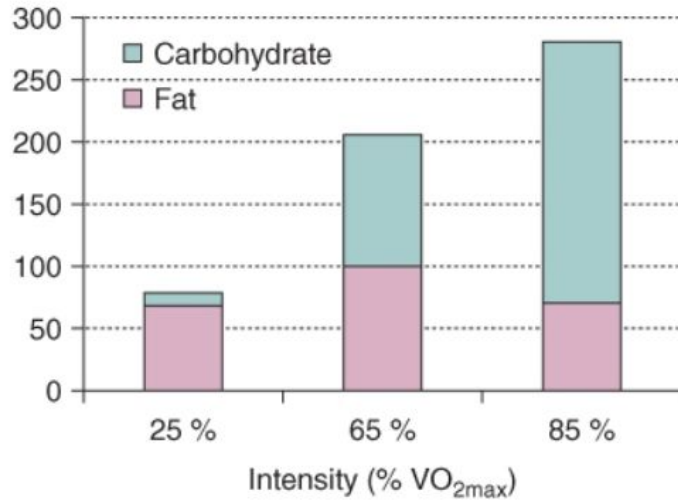
Table 1.1 Maximum rates of energy production

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



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

Energy expenditure
(kcal.kg⁻¹.min⁻¹)



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

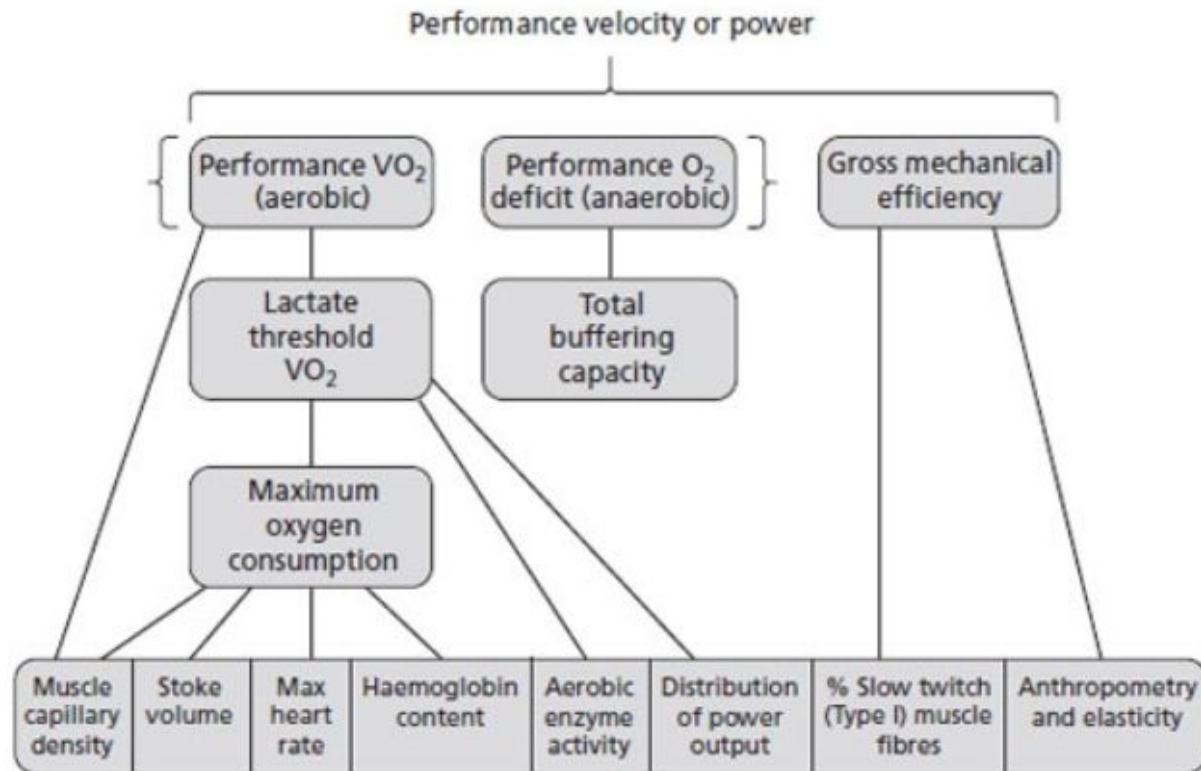


FIG.1.1 The Joyner and Coyle performance model. (Adapted with permission from Joyner, M.J., Coyle, E.F., 'Endurance exercise performance: the physiology of champions', *Journal of Applied Physiology*, 586 (2008), 35–44)

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 ₂ 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 ₂ Max	Уровень максимального потребления кислорода (МПК)
6	AC	Anaerobic capacity	АТФ (1-2минуты)
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 ₂ 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 ₂ 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

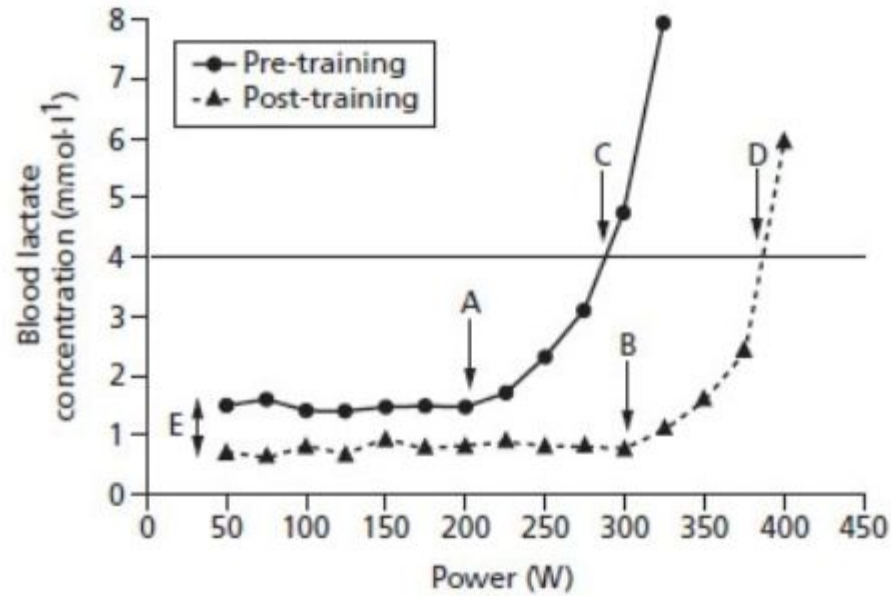


FIG.1.2 Lactate response to incremental exercise pre- and post-training

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

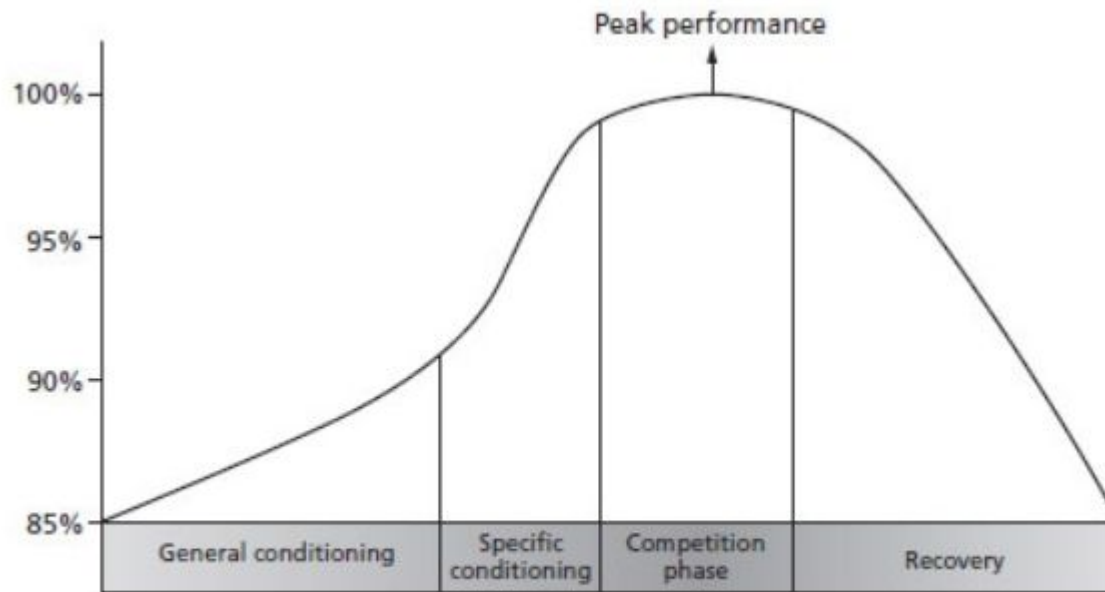


FIG.4.1 Traditional periodisation model for an endurance cyclist, divided into periods called mesocycles

Мезоциклы и микроциклы

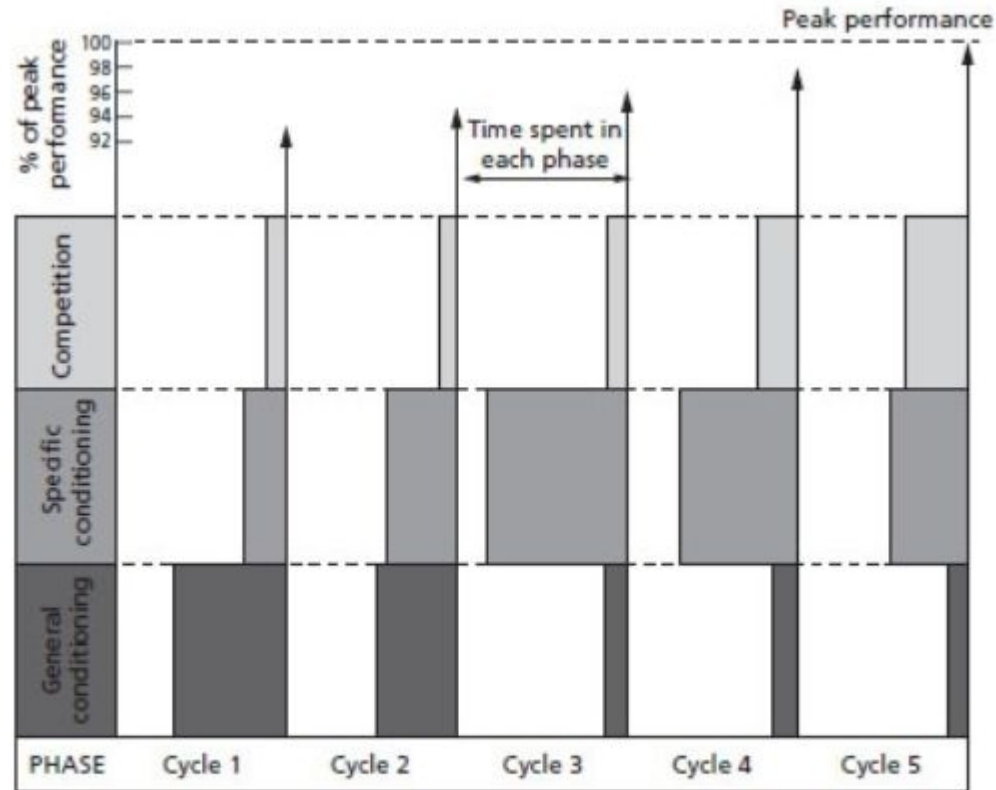


FIG.4.2 The block periodisation model uses the same training philosophies as the traditional periodisation model but shortens the phases to allow peak performances to occur more often

Различные модели распределения нагрузки

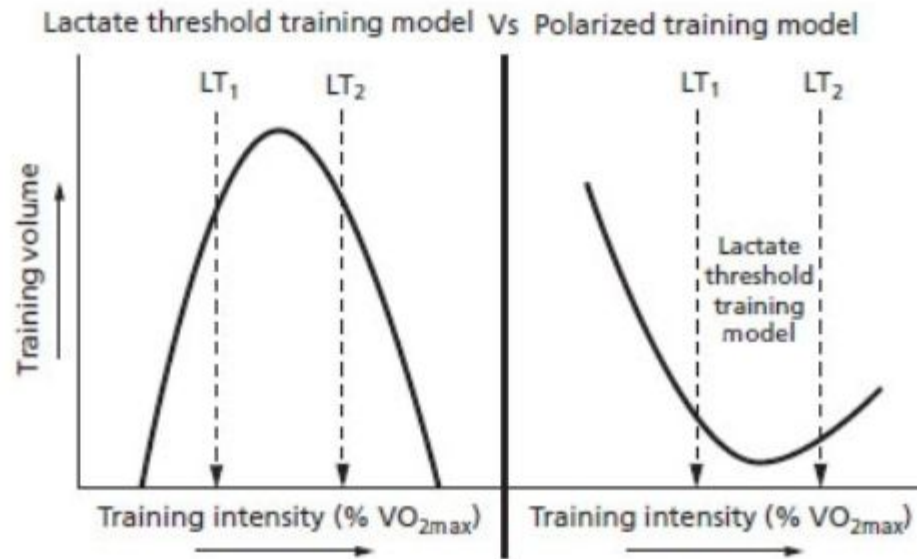


FIG.4.3 Conceptual training intensity distributions associated with (left) the threshold training model emphasising training around the lactate threshold, and (right) the polarized training model emphasising a large volume of training below the lactate threshold and significant volumes of training with 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

Workout type	Intensity/difficulty	When you'll see benefits
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!



FORTRUN