

**Физиологическая
характеристика состояний
организма при спортивной
деятельности**

Предстартовое состояние

- Предстартовое состояние возникает за много часов и даже суток до начала соревнований, а собственно стартовое является продолжением и усилением предстартовых реакций.
- Предстартовые и стартовые реакции обусловлены эмоциями, возникающими перед работой и по механизму возникновения предстартовые и стартовые реакции являются **условными рефлексам**и.

В предстартовом состоянии происходят самые разные перестройки в различных функциональных системах организма:

- учащается и углубляется дыхание.
- усиливается газообмен (потребление O_2),
- учащаются и усиливаются сокращения сердца (растет сердечный выброс),
- повышается артериальное давление (АД),
- увеличивается концентрация молочной кислоты в мышцах и крови.
- повышается температура тела и т. д

Таким образом, организм как бы переходит на некоторый «рабочий уровень» еще до начала деятельности, и это обычно способствует успешному выполнению работы .

Уровень и характер предстартовых сдвигов часто соответствует особенностям тех функциональных изменений, которые происходят во время выполнения самого упражнения. В ожидании бега на средние дистанции систолический объем увеличивается относительно-больше, чем перед спринтерским бегом.



У спринтеров, горнолыжников ЧСС на старте может достигать 160 уд/мин



Это связано с усилением деятельности симпатoadреналовой системы, активируемой лимбической системой головного мозга (гипоталамусом, лимбических долей коры). Активность этих систем увеличивается еще до начала работы, о чем свидетельствует, повышение концентрации норадреналина и Адреналина.



Ускоряются процессы повышается содержание энергетических субстратов - глюкозы, свободных жирных кислот.

Предстартовое состояние во многом могут определять спортивную работоспособность. Не во всех случаях предстартовые изменения оказывают положительное влияние на спортивный результат.



В психологии рассматриваются три разновидности предстартовых и стартовых реакций:

- *Боевая готовность* характеризуется оптимальными изменениями в функциональном состоянии ЦНС спортсмена. Повышается возбудимость и лабильность двигательного аппарата, усиливаются деятельность органов дыхания и кровообращения.
- *Предстартовая лихорадка* характеризуется резко выраженными процессами возбуждения в ЦНС, что снижает способность спортсмена к дифференцированию раздражителей и может вести к тактическим ошибкам, ухудшающим спортивный результат. Учащение сердцебиений, повышение газообмена и температуры тела могут быть очень значительными.
- *Предстартовая апатия* характеризуется преобладанием тормозных процессов в ЦНС. Предстартовая апатия часто возникает при недостаточной тренированности спортсмена или от ожидания встречи с очень сильным противником, а также при неожиданном перенесении старта на более позднее время.

Изменение функционального состояния организма при разминке

- Регуляция предстартовых реакций может осуществляться путем *словесных воздействий* на вторую сигнальную систему спортсмена.
- Одним из важных приемов, *регулирующих предстартовые реакции*, является *разминка*.
- Под влиянием разминки *повышаются активность ферментов и скорость протекания биохимических реакций в мышцах, возбудимость и лабильность мышц*.
- Особенно велико значение разминки при физических упражнениях, требующих значительного повышения потребления кислорода. Это обусловлено усилением деятельности органов дыхания и сердца, выходом крови из депо, перераспределением крови между работающими и неработающими органами, повышением температуры тела. Последнее способствует более интенсивной диссоциации оксигемоглобина в тканях. Кроме того, при повышении температуры снижается вязкость мышц, что предохраняет спортсмена от травм.

Изменение функционального состояния организма при разминке

- Благоприятное воздействие разминки заключается не только в физиологических сдвигах, но и в сохранении следовых явлений, обеспечивающих повышение работоспособности.
- Оптимальные величины длительности разминки и длительности интервала между ее окончанием и началом работы определяются видом спортивной деятельности, степенью тренированности спортсменов, метеорологическими условиями и другими факторами. В среднем разминка должна продолжаться 10-30 мин.
- Лабораторные исследования показали, что оптимальным для отдыха между разминкой и началом основной работы является 3-минутный интервал. В практике спортивной деятельности эти интервалы обычно более продолжительны. Поэтому непосредственно перед стартом рекомендуется дополнительно выполнить несколько упражнений, соответствующих предстоящей работе.
- *Разминка не должна вызывать утомления!*

Врабатывание

- Постепенное повышение работоспособности организма при работе называется *врабатыванием*.
- Различные системы организма настраиваются на рабочий уровень не одновременно - **гетерохронно**. Двигательный аппарат, обладающий относительно высокой возбудимостью и лабильностью, настраивается быстрее, чем вегетативные системы. Однако и для повышения работоспособности скелетных мышц требуется определенное время. Например, скорость бега на 100 м на 1-й сек. составляет в среднем 55% от максимальной, на 2-й — 76% и лишь на 5—6-й сек. достигает максимума. Наблюдения за лучшими бегунами-спринтерами показали, что наивысшей скорости при беге на 100 м они достигают не ранее чем на 35-40 м метре дистанции. Такое относительно медленное повышение скорости бега обусловлено биомеханическими особенностями движений на старте и постепенным врабатыванием двигательного аппарата.

В процессе вработки происходит

1. настройка нервных и нейрогормональных механизмов управления движениями и вегетативных процессов;
2. постепенное формирование необходимого стереотипа движений - улучшение координации движений;
3. достижение требуемого уровня вегетативных функций, обеспечивающих данную мышечную деятельность.

Особенности вработывания

- **Первая особенность вработывания** - относительная замедленность в усилении вегетативных процессов, инертность в развертывании вегетативных функций.
- **Вторая особенность вработывания** - гетерохронизм, т. е. неодновременность, в усилении отдельных функций организма.
- **Третья особенность вработывания** - наличие прямой зависимости между интенсивностью (мощностью) выполняемой работы и скоростью изменения физиологических функций: чем интенсивнее выполняемая работа, тем быстрее происходит начальное усиление функций организма, непосредственно связанных с ее выполнением.
- **Четвертая особенность вработывания** - состоит в том, что она протекает при выполнении одного и того же упражнения тем быстрее, чем выше уровень тренированности спортсмена.

Имеющееся в начале работы несоответствие между потребностями организма (работающих мышц) в кислороде и их реальным удовлетворением в период вработывания приводит к образованию **кислородного дефицита**.

При выполнении нетяжёлых аэробных упражнений (вплоть до работы субмаксимальной аэробной мощности) кислородный дефицит покрывается еще во время самого упражнения за счет некоторого излишка в потреблении O_2 в начальный период состояния.

При выполнении упражнений околомаксимальной аэробной мощности кислородный дефицит лишь частично может быть покрыт во время самой работы; в большей степени он покрывается после прекращения работы, составляя значительную часть кислородного долга в период восстановления.

При выполнении упражнений максимальной аэробной мощности кислородный дефицит целиком покрывается в период восстановления, составляя очень существенную часть кислородного долга.

«Мертвая точка» и «второе дыхание»

•Через несколько минут после начала напряженной и продолжительной работы у нетренированного человека часто возникает особое состояние, называемое «мертвой точкой» (иногда оно отмечается и у тренированных спортсменов).

•Оно характеризуется тяжелыми **субъективными** ощущениями, среди которых главное - ощущение одышки. Кроме того, человек испытывает чувство стеснения в груди, головокружение, ощущение пульсации сосудов головного мозга, иногда боли в мышцах, желание прекратить работу. **Объективными признаками** состояния «мертвой точки» служат частое и относительно поверхностное дыхание, повышенное потребление O_2 и увеличенное выделение CO_2 с выдыхаемым воздухом, большой вентиляционный эквивалент кислорода, высокая ЧСС, повышенное содержание CO_2 в крови и альвеолярном воздухе, сниженное рН крови, значительное потоотделение.

«Мертвая точка» и «второе дыхание»

Причина «мертвой точки» - несоответствие между высокими потребностями рабочих мышц в кислороде и недостаточным уровнем функционирования кислородтранспортной системы, призванной обеспечивать организм кислородом. В результате в мышцах и крови накапливаются продукты анаэробного метаболизма и прежде всего молочная кислота.

Преодоление временного состояния «мертвой точки» требует волевых усилий и при продолжении работы появляется чувство внезапного облегчения, которое проявляется в появлении «комфортного» дыхания, так называемого «вторым дыханием». С наступлением этого состояния, частота дыхания замедляется, а глубина увеличивается, ЧСС также может несколько снижаться. Состояние «второго дыхания» показывает, что организм достаточно мобилизован для удовлетворения рабочих запросов.

Устойчивое состояние

- *Устойчивое состояние*, возникающее после окончания вработывания наблюдается при работе, продолжающейся не менее 4-6 мин. Потребление кислорода при этом стабилизируется. Деятельность других органов и систем также устанавливается на относительно постоянном уровне.
- Различают *истинное* и *кажущееся устойчивое состояние*. Первое возникает при работе умеренной мощности, второе - при работе большой мощности.
- Механизмы возникновения и поддержания устойчивого состояния у разных людей различные. У одних повышенную доставку кислорода обеспечивает резко нарастающая легочная вентиляция. У других устойчивое состояние обеспечивается более эффективным использованием кислорода из вдыхаемого воздуха. Наконец, в некоторых случаях при относительно умеренном увеличении функции дыхательного аппарата устойчивое состояние обусловлено главным образом усилением деятельности сердца.

Устойчивое состояние

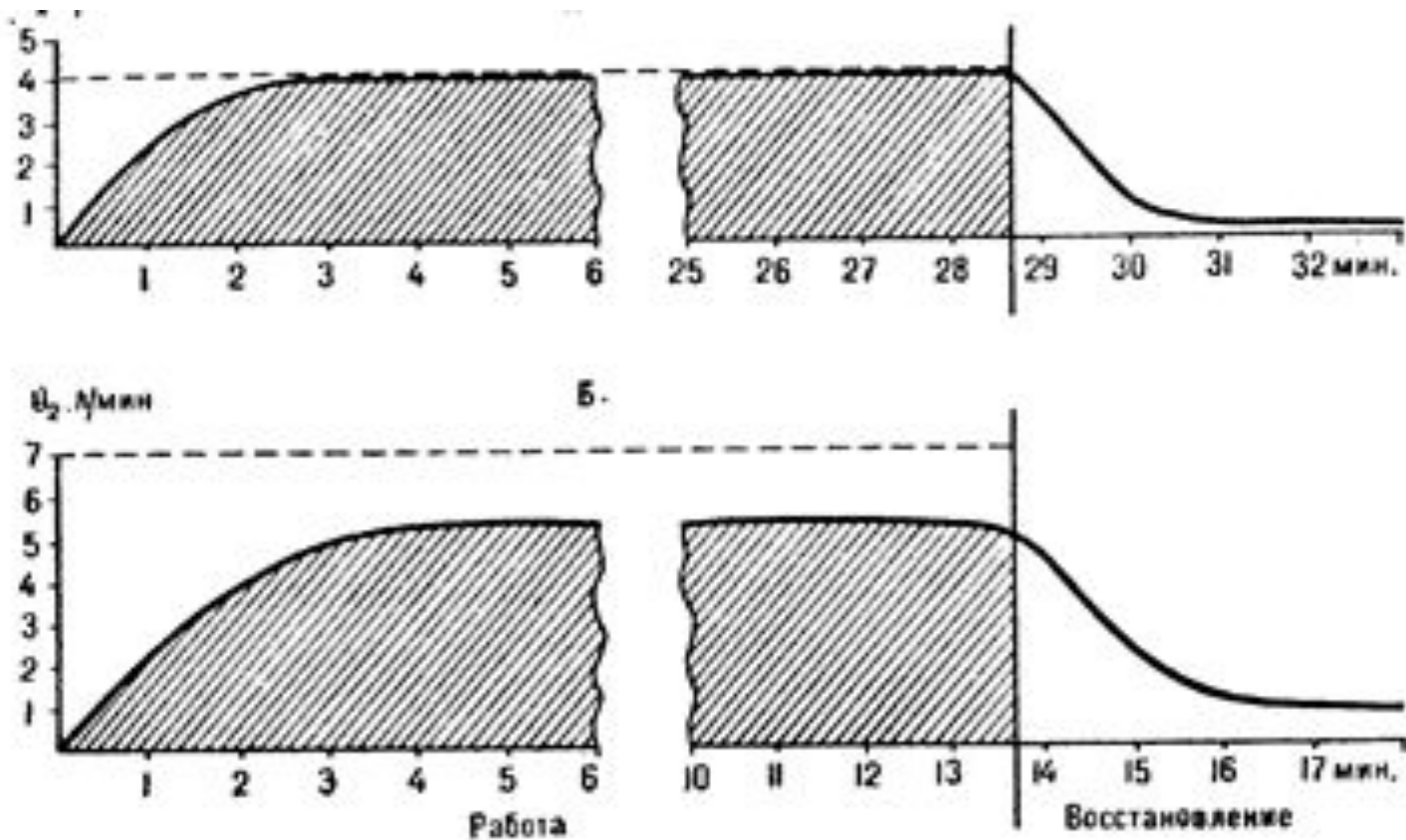


Рис. 103. Потребление кислорода (заштрихованная площадь) и кислородный долг при работе, характеризующейся истинным (А) и кажущимся (Б) устойчивым состоянием

Утомление

- Утомлением называется особое состояние, возникающее как следствие работы и проявляющееся в ухудшении двигательных и вегетативных функций, координации, понижении работоспособности и появлении чувства усталости.
- К внешним проявлениям утомления, часто встречающимся в спорте, относятся: нарушение координации движений, падение производительности работы, одышка, чрезмерная потливость, покраснение кожных покровов и др.
- *Субъективный признак – усталость, объективный – снижение уровня работоспособности спортсмена.*

Локализация и механизмы утомления

- Функциональные возможности ведущих систем *определяют и лимитируют* интенсивность и продолжительность данного упражнения. При выполнении различных упражнений и причины утомления неодинаковы.
- Основные причины утомления связаны с двумя понятиями:
 - а) *локализация утомления*, т.е. выделение ведущей системы от которой зависит производительность;
 - б) *механизмы утомления*, т.е. конкретные изменения в деятельности ведущих систем, которые обуславливают развитие утомления.

Локализация и механизмы утомления

По локализации:

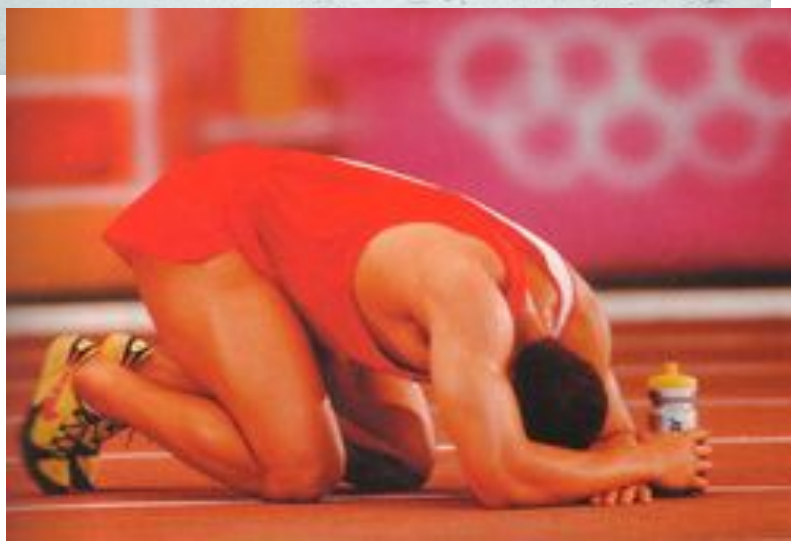
- 1. регулирующие системы — ЦНС, вегетативная н.с., гормонально-гуморальная;
- 2. система вегетативного обеспечения мышечной деятельности — система дыхания, крови и кровообращение;
- 3. исполнительная система — ОДА.

По механизму:

- 1. истощение энергетических ресурсов;
- 2. засорение или отравление продуктами распада;
- 3. задушение в результате недостатка кислорода

Значение утомления

- Утомление — это физиологическая реакция организма на работу. Основным эффектом утомления — рост работоспособности, тренированности, особенно когда она связана с выносливостью.
- При нарушении режима утомление накапливается и может перерасти в хроническое утомление и затем в переутомление. А переутомление уже патологическое состояние организма, характеризующееся нарушением сна, аппетита, болями в области сердца и т.д.



Физиологическая характеристика восстановления

- Восстановление – это процесс возвращения организма спортсмена к предрабочему состоянию и повышение функциональных возможностей, т.е. положительный тренировочный эффект.
- Скорость и длительность восстановления напрямую зависит от мощности работы: чем больше мощность, тем выше скорость восстановления. Восстановление различных функций протекает *гетерохронно*.

Расход и восстановление энергетических запасов

- Фаза пониженной работоспособности наблюдается сразу после окончания мышечной деятельности. В дальнейшем работоспособность восстанавливается и, продолжая возрастать, становится выше исходной. Этот период называется фазой повышенной работоспособности. Через некоторое время после окончания мышечной деятельности работоспособность вновь снижается до исходного уровня.

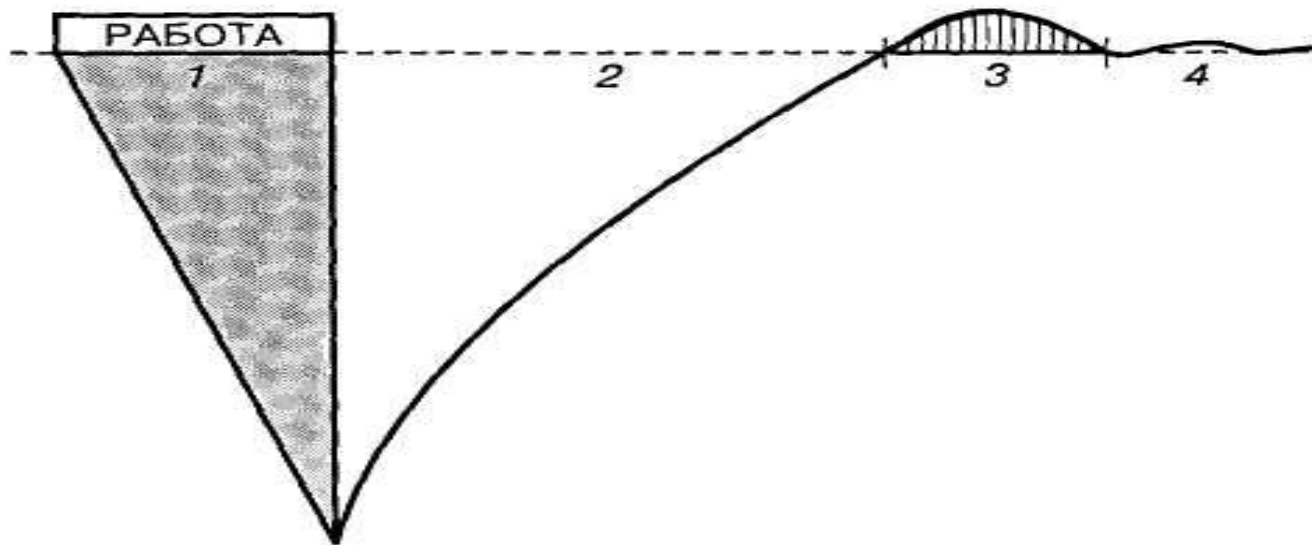


Рис. 12.2. Схема развития процесса утомления и восстановления при мышечной деятельности: 1 — утомление; 2 — восстановление; 3 — сверхвосстановление (суперкомпенсация); 4 — стабилизация

Фазы восстановления

Различают ранние и поздние фазы восстановления. После легкой работы ранние фазы заканчиваются в течение нескольких минут, после напряженной работы - в течение нескольких часов. Поздние фазы восстановления после длительной и напряженной мышечной деятельности затягиваются на несколько суток.

- Фазовые изменения работоспособности в периоде восстановления установлены экспериментально. Например, у тяжелоатлетов через 1 мин. после жима штанги двумя руками «до отказа» работоспособность оказалась сниженной в среднем на 60% по сравнению с исходной величиной. На 7-й мин. восстановления она была ниже на 10%. К 12-й мин. восстановления превысила исходный уровень и оставалась повышенной до 25-й мин.

Физиологическая характеристика состояний организма при спортивной деятельности

Предстартовое состояние		Разминка				вработывани е	Устойчивое состояние	Утомление		Восст - е
Специфич. изменения	Неспецифич . изменения	общая	спец-я	активн.	пассивн.			По локализации	По механи змам	
Отражает особенност и предстояще й работы	Боевая готовность	неспеци фична	Подготовка к работе тех мышц, которые несут основную нагрузку	упражне ния	Массаж, мази, УФ облучен ие, сауна	Переход организма на рабочий уровень; сонастройка различных функций. «Мертвая точка» и «второе дыхание»	Истинное	Регулирую щие системы	Истощение Е ресурсов	Восстановлен ие кислородного запаса
	Предстартов ая лихорадка						Ложное	Вегетативн ые системы	Засорение продуктами обмена	Восстановлен ие фосфагенов АТФ и КФ
	Предстартов ая апатия							Исполните льные системы	Задушение при недостатке кислорода	Восстановлен ие углеводов