

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ



**ЛЕКЦИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
7.010203 - Спорт**

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Адаптация как биологическое свойство живого организма.
2. Механизмы неспецифической адаптации: общий адаптационный синдром.
3. Виды адаптации: генотипическая и фенотипическая; срочная и долговременная.
4. Тренированность как проявление адаптации в спорте.
5. «Цена» адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. – К.: Олімпійська література, 2008. – 207 с.
2. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. - Киев: Здоровье, 1988. – 214 с
3. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 503 с.
4. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. – М.: Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2005. – 520 с.

ЧТО ТАКОЕ АДАПТАЦИЯ?

В термодинамике:

процесс поддержания определенного уровня равновесности (негэнтропии) биосистемы в неадекватных условиях

В кибернетике:

процесс саморазвития и сохранения саморегулирующейся системы в неадекватных условиях

В биологии:

процесс сохранения и развития биологических свойств вида, популяции, обеспечивающий прогрессивную эволюцию в неадекватных условиях среды

В спортивной физиологии:

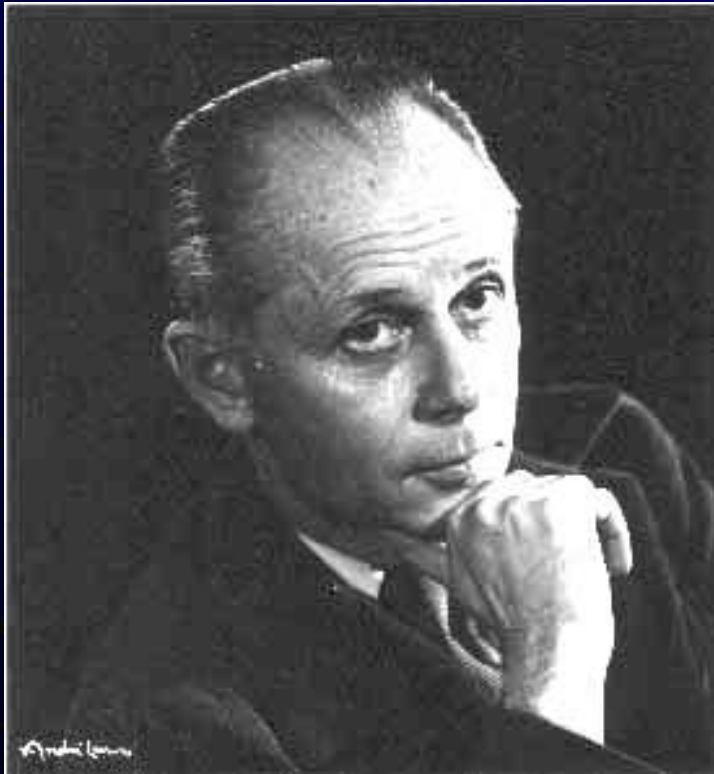
процесс поддержания или изменения функционального состояния систем или организма в целом, обеспечивающий сохранение его жизнедеятельности, работоспособности в неадекватных условиях

Адаптация – это общебиологическое свойство живых организмов, заключающееся в формировании относительно устойчивого уровня активности в постоянно изменяющихся условиях среды.



Физиологический смысл адаптации организма заключается в поддержании гомеостаза в любых условиях.

Формирование неспецифической адаптации наиболее полно изложено канадским физиологом Г.Селье (1936) в работах, посвященных теории стресса.

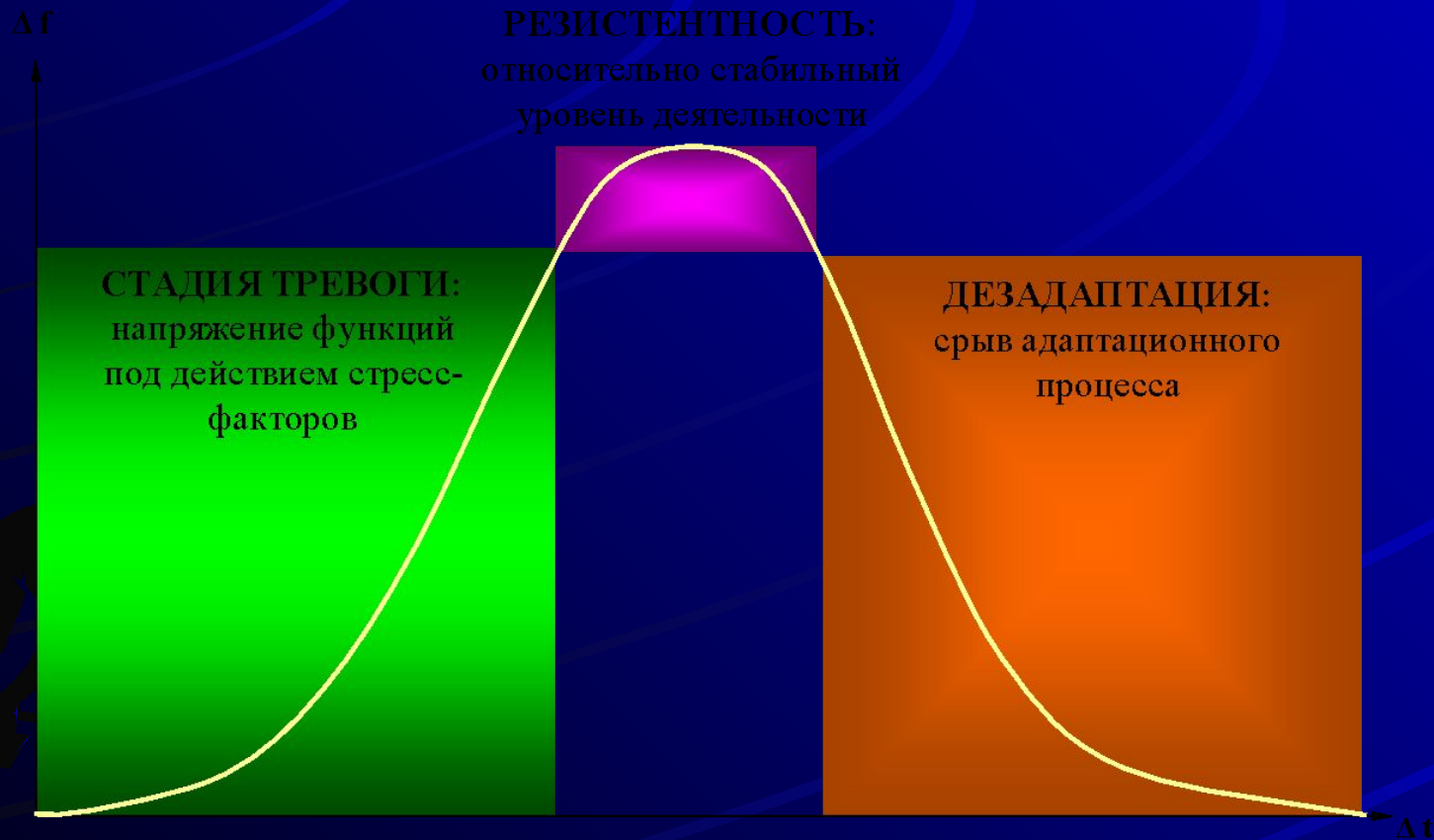


Стресс (от англ. «stress» – напряжение) –, особое состояние напряжения живого организма, возникающее в ответ на сильный внешний раздражитель.

Ганс Селье
физиолог-эндокринолог, основоположник теории стресса

Согласно Селье любой достаточно сильный внешний стимул (стрессор), вызывает состояние стресса, проявляющееся в определенном неспецифическом (т. е. не зависящем от характера стрессора) ответе организма – *общем адаптационным синдроме*.

Общий адаптационный синдром связан с нейро-гуморальными реакциями и протекает в три стадии.



Ордината: прирост тренируемой функции (Δf).
Абсцисса: время воздействия (Δt)

Главным морфологическим признаком сформировавшегося общего адаптационного синдрома является так называемая **классическая триада стресса**: разрастание коры надпочечников, уменьшение вилочковой железы и изъязвление желудка.

РЕАКЦИЯ ЦНС:

анализ раздражителя

РЕАКЦИЯ СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ:

повышенный тонус симпатического отдела ВНС, выброс катехоламинов (адреналин, норадреналин) – возбуждение!!!

(alarm-реакция; реакция «лев-кролик»)

РЕАКЦИЯ ЭНДОКРИННЫХ «ОСЕЙ»:

адренокортикотропная «ось» – выброс кортикотропных гормонов (кортизон), стимулирующих высвобождение глюкозы;

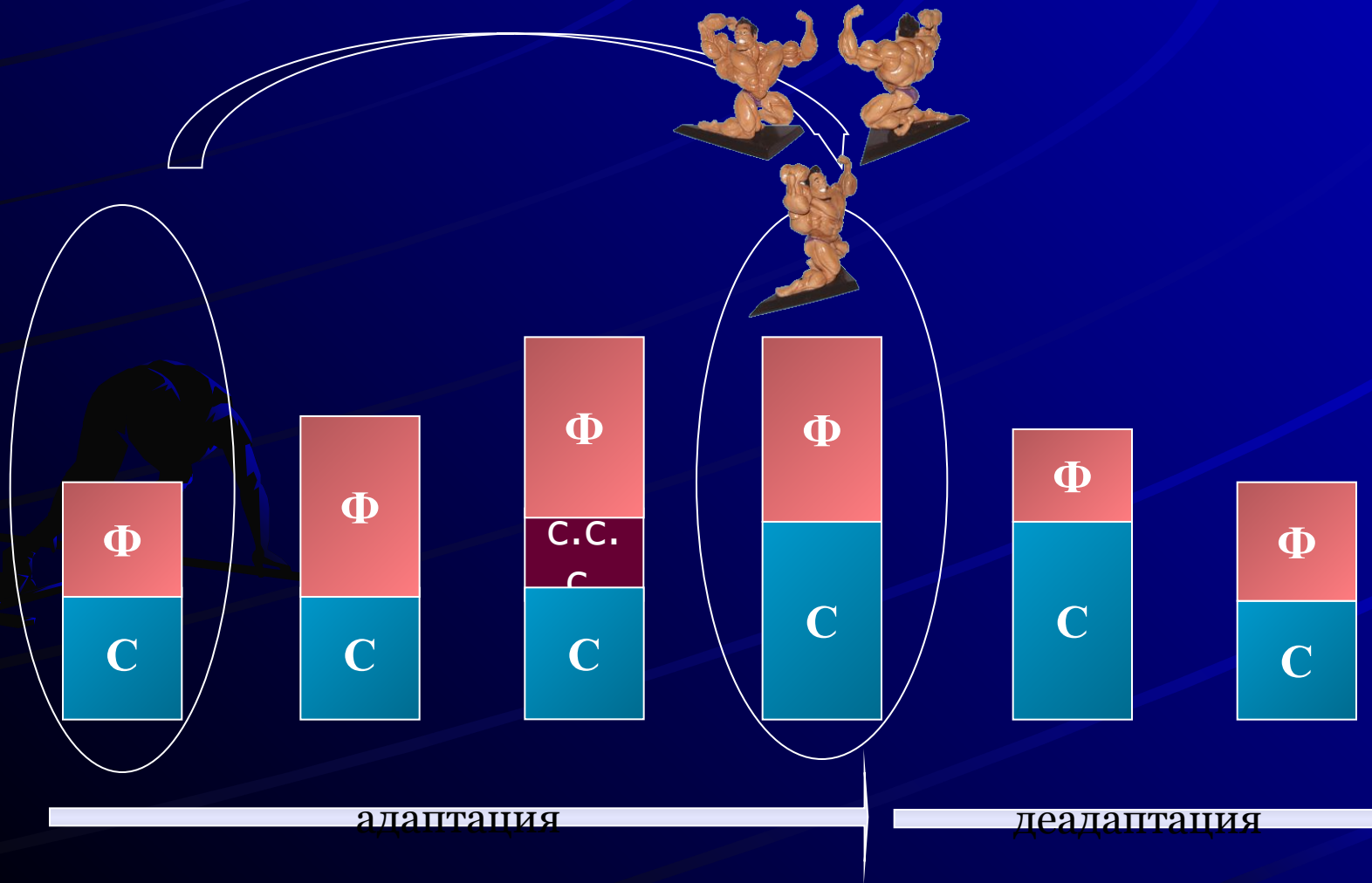
соматотропная «ось» – выброс соматотропного гормона, угнетающего действие инсулина;

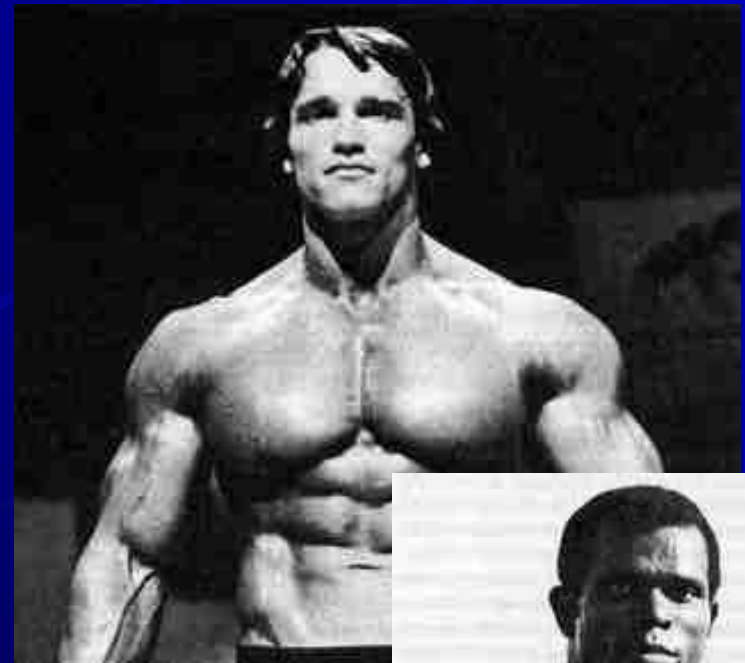
териоидная «ось» – выброс T_3 и T_4 , повышающих чувствительность к катехоламинам

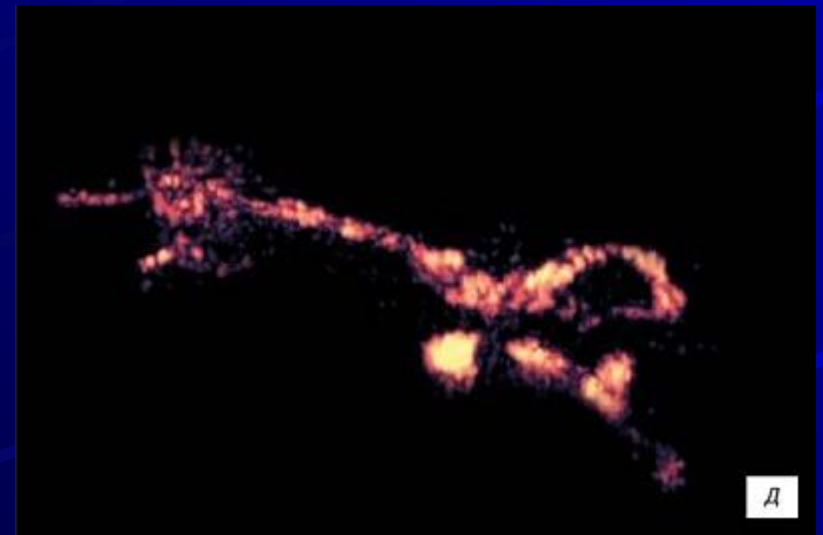
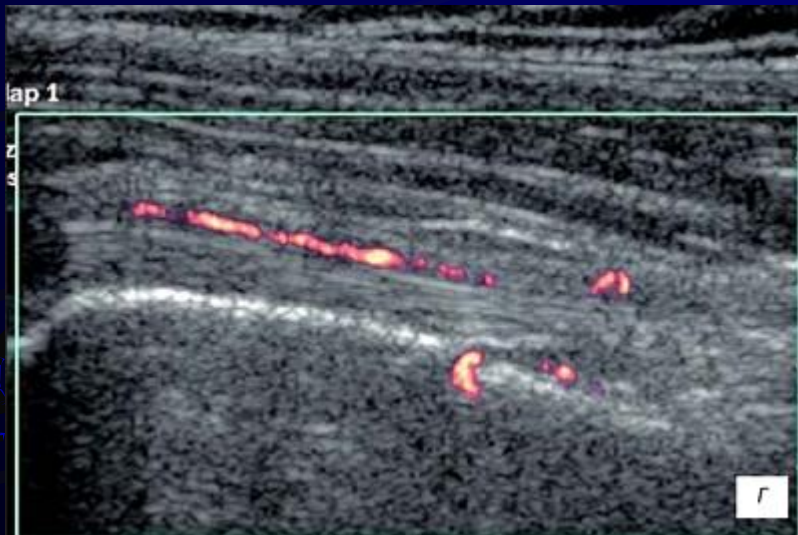
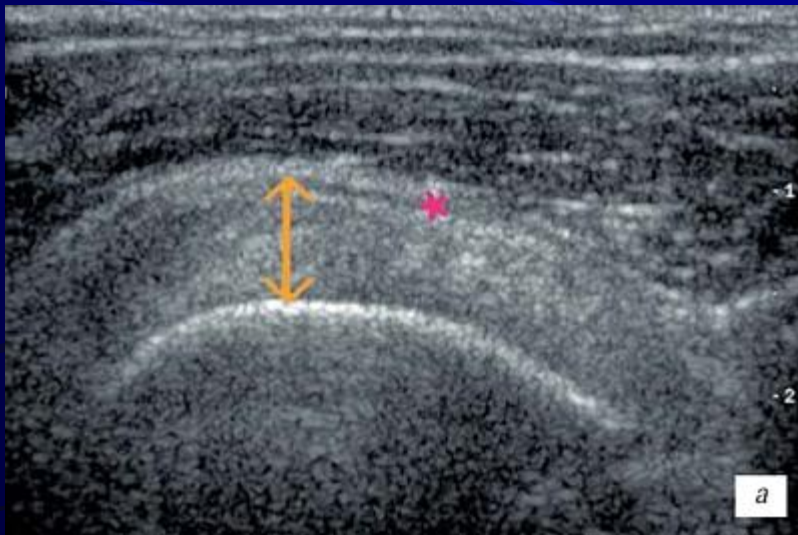
ИСТОЩЕНИЕ:

если компенсации не произошло, организм гибнет

Результатом стресс-реакции на уровне клеток организма является мобилизация пластического резерва и формирование **системного структурного следа** (Ф.З. Меерсон, 1967, 1986; А.А. Виру, 1976)





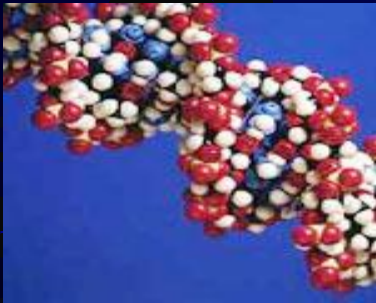


а, б – увеличение плотности суставной стенки в ходе 8-недельной тренировки;
г, д - динамика плотности капилляров в мышце в ходе 11-месячной тренировки.

ВИДЫ АДАПТАЦИИ

генотипическая, фенотипическая

Генотипическая адаптация – это приспособления к условиям жизни популяции, составляющие основу эволюции вида.



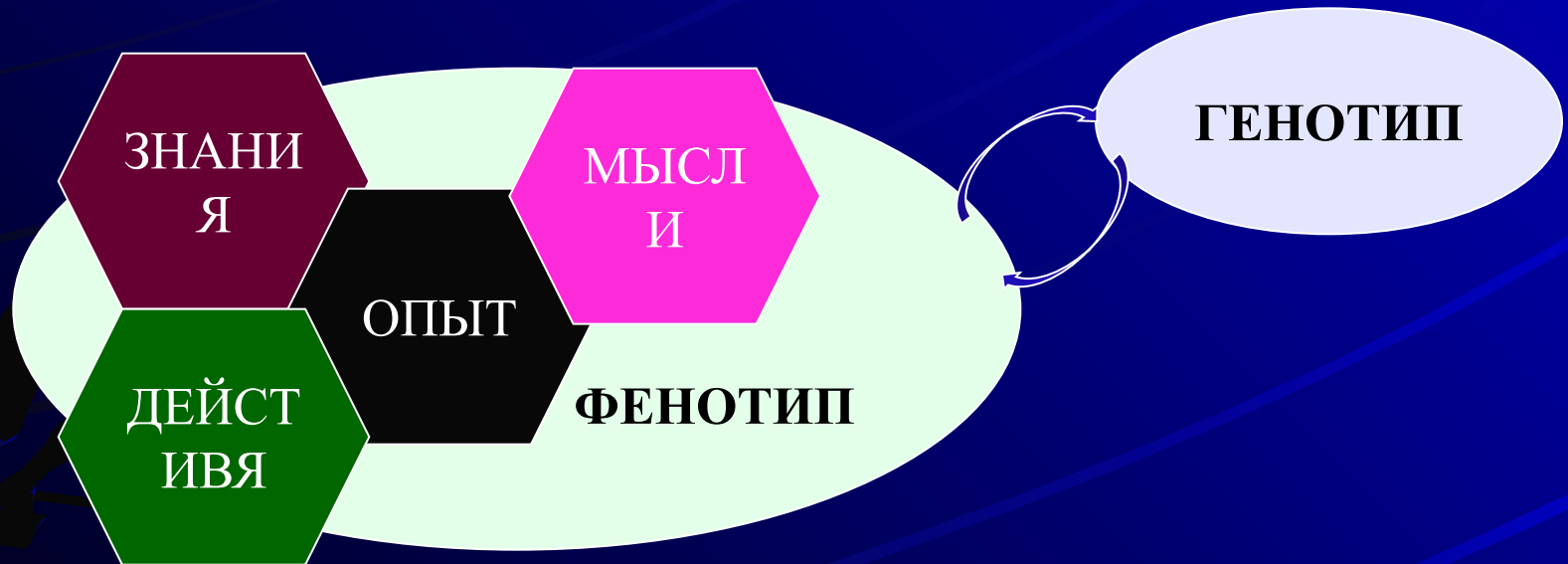
Генотипическая адаптация по своей сути является своеобразным «набором» программ развития живого организма, формируемых на протяжении многих поколений и передаваемых по наследству.

Условием для реализации генотипической программы является наличие раздражителя и необходимых условий, повышающих мотивацию к действию (пример родителей, социально-экономические мотивы и пр.).

ВИДЫ АДАПТАЦИИ

генотипическая, фенотипическая

Фенотипическая адаптация – это приспособительные изменения у отдельной особи к постоянно меняющимся условиям существования.

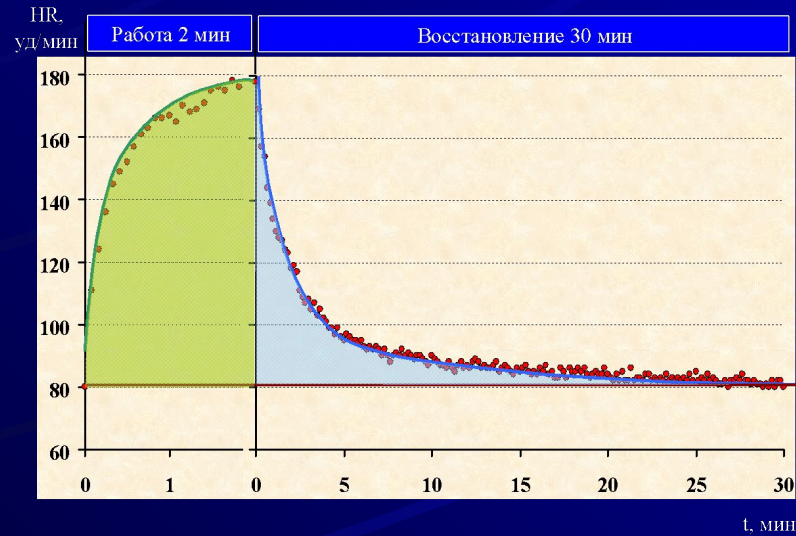


Фенотипическая адаптация – это реализация генетических программ индивидуального развития в ответ на действие того или иного раздражителя. В результате организм совершенствует свои свойства и способности, позволяющие с меньшими затратами поддерживать гомеостаз.

ВИДЫ АДАПТАЦИИ

срочная, долговременная

Срочная адаптация – это реакции, для осуществления которых в организме существуют готовые, сформированные на протяжении эволюционного развития, механизмы.



К ним можно отнести большое количество двигательных реакции животных и человека в ответ на действие раздражителей внешней среды (безусловные рефлексy), мобилизацию систем дыхания и кровообращения в ответ на недостаток кислорода, увеличение теплопродукции в ответ на холод и т.п.

ВИДЫ АДАПТАЦИИ

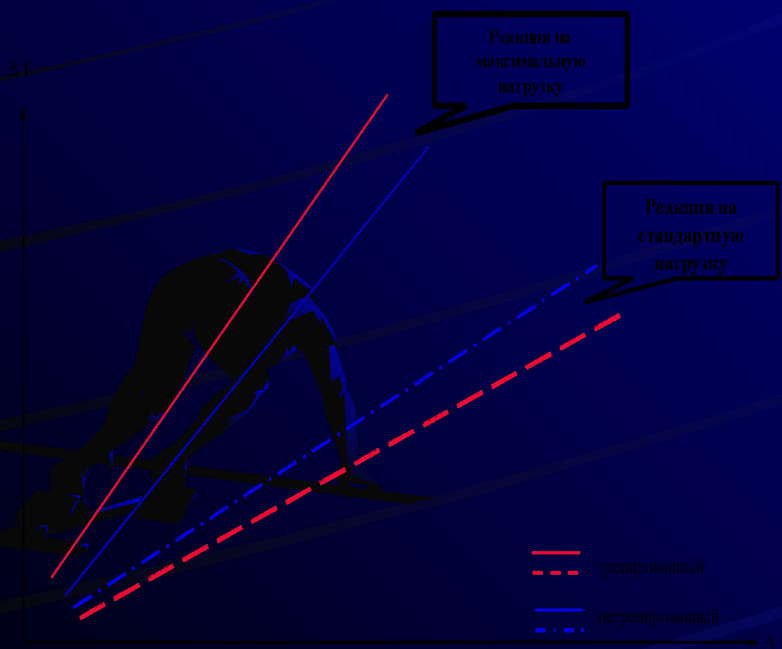
срочная, долговременная

Долговременная (кумулятивная) адаптация охватывает реакции, для реализации которых в организме нет готовых механизмов реагирования, а в наличии лишь генетически детерминированные предпосылки, реализуемые при многократном использовании имеющихся механизмов срочной адаптации.

Примерами долговременной адаптации являются:

- формирование тренированности, которая обеспечивает осуществление организмом раньше недостижимого уровня физической работоспособности;
- адаптация к нехватке кислорода, который обеспечивает активную жизнедеятельность на высотах, раньше не совместных с жизнью;
- качественно более сложная адаптация, которая проявляется в создании системы временных связей и новых поведенческих реакций (двигательные стереотипы, стиль поведения, темперамент и т.п.).

Тренированность — состояние, возникающее в результате адаптации при систематической тренировки и позволяющее совершать мышечную работу заданной интенсивности и длительности.



- тренированный организм способен выполнять работу такой интенсивности и длительности, которая не под силу нетренированному (увеличение мощности);
- тренированный организм отличается более экономным функционированием систем в покое, при непредельных нагрузках (экономизация);
- у тренированного организма повышается устойчивость к неблагоприятным факторам среды (повышение резистентности).

В свете современных представлений, тренированность выражается в достижении организма спортсмена принципиально нового уровня адаптации и образования функциональной системы с другим уровнем физиологических констант.

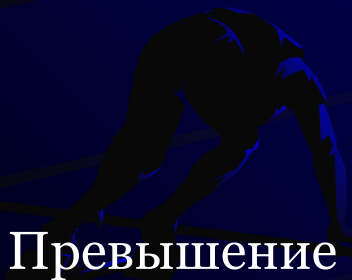


Особой чертой адаптации к физическим нагрузкам (т.е. – развития тренированности) является ее строгая **специфичность**, относительно содержания тренировки и требования вида спорта (С.Е. Павлов, 2003).

«ЦЕНА» АДАПТАЦИИ

При систематическом повторении отдельных технических действия в определенном тренировочном режиме, *специфичность реакций адаптации* приводит к **гипертрофии тканей за счет их собственных запасов**, но после их исчерпания используются резервы тех тканей, функционирование которых для данного упражнения является второстепенным.

Такая «атрофия» второстепенных тканей есть «ценой» адаптации к отдельному виду спортивной деятельности.



Превышение «цены» адаптации, или нарушение системы предопределяет развитие такого явления как **деадаптация**. Основным его признаком является снижение трудоспособности, а в отдельных случаях – развитие передпаталогических состояний, нарушение сна, аппетита, формирование психологических дисфункций, профессиональные заболевания.