

*Кафедра физической реабилитации,  
спортивной медицины и валеологии*

*Лекция № 2*

**Тема:**

**Медицинский контроль в процессе занятий  
физической культурой и спортом.**

**Функциональные пробы.**

д.мед.н. профессор *Абрамов В.В.*,  
к.мед.н. доцент *Смирнова Елена Леонидовна*

# ПОНЯТИЕ О МЕДИЦИНСКОМ КОНТРОЛЕ



**МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ** – основной раздел спортивной медицины, изучающий особенности физического развития, функционального состояния, уровня здоровья и их динамику у лиц, занимающихся различными видами физических упражнений.

**КОМПЛЕКСНОЕ ВРАЧЕБНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ** – унифицированное обследование, которое проводится с целью индивидуализации рекомендаций по выбору наиболее оптимального вида занятий физическими упражнениями и определению дозы физических нагрузок.

# **КОМПЛЕКСНОЕ ВРАЧЕБНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ** **включает следующие разделы:**

**Сбор паспортных данных и анамнеза (общего и спортивного)**

**Врачебный осмотр по общепринятой схеме, включая инструментальные (ЭКГ, ФЛГ) и лабораторные (анализы крови и мочи) исследования**

**Исследование и оценка физического развития и функционального состояния организма**

**Заключение о состоянии здоровья**

**Допуск к занятиям тем или иным видом физических упражнений**

**Рекомендации по двигательному режиму и другим профилактическим или реабилитационным мероприятиям**

# ***КОМПЛЕКСНЫЕ ВРАЧЕБНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ***

***ПЕРВИЧНЫЕ***

***ПОВТОРНЫЕ***

***ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ***

***ЭТАПНЫЕ, ТЕКУЩИЕ, СРОЧНЫЕ и др.***

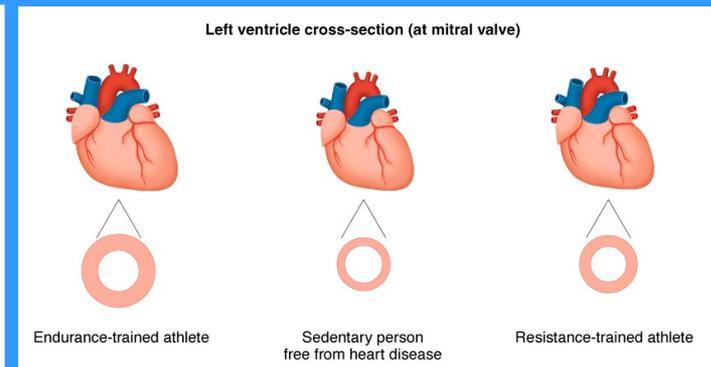
# ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ тренированных лиц

1. Синусовая брадикардия  
(снижение ЧСС до 60-40 уд/мин.)

2. Физиологическая гипотония  
(снижение АД менее 100/60 мм рт.ст.  
без предъявления жалоб)

3. Физиологическая гипертрофия  
миокарда

(умеренная гипертрофия миокарда,  
сопряженная с тоногенной дилатацией его  
полостей и адекватным развитием  
капиллярной сети)



**Изменение аускультативных данных:**

- глухость или приглушенность тонов сердца;
- симптом расщепления 1 тона («хрустящий»), ослабление 1 тона;
- функциональный систолический шум и др.

**N.B.!**



**ТРЕБУЕТ ТЩАТЕЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ  
ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА!**

# ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Физическое развитие (ФР)** – комплекс морфологических и некоторых функциональных свойств и качеств человека, переданных ему по наследству (генотип), а также приобретенных им в процессе индивидуального развития (фенотип).

## **Факторы, определяющие ФР:**

1. **Эндогенные** (наследственность, внутриутробные влияния, недоношенность, врожденные пороки и др.).
2. **Природные** (климат, рельеф местности, наличие рек, морей, гор и т.д.).
3. **Социально-экономические** (общественный строй, степень экономического развития, условия труда, быта, питания, уровень культуры, гигиенические навыки, воспитание, национальные традиции и др., а также уровень двигательной активности).

## **Основные признаки, характеризующие физическое развитие:**

### **соматоскопические:**

- кожные покровы;
- степень жировотложений;
- степень развития мышц;
- форма грудной клетки;
- осанка и форма позвоночника;
- форма ног и стопы;
- тип телосложения.

### **антропометрические:**

- длина тела (стоя и сидя);
- масса тела;
- ЖЕЛ;
- окружность и экскурсия грудной клетки;
- сила мышц кисти и спины;
- толщина подкожной жировой клетчатки;
- состав массы тела (жирового, мышечного и костного

компонентов)

## **Методы исследования физического развития:**

1. Наружный осмотр (соматоскопия).
2. Антропометрия (соматометрия).

## **Методы оценки физического развития:**

1. Метод стандартов.
2. Метод антропометрического профиля.
3. Метод индексов.
4. Метод корреляции
5. Метод перцентилей и др.

# **ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ**

**Функциональное состояние** – способность основных физиологических систем обеспечивать функционирование организма как единого целого.

**N.B.!**

Исследование функциональных показателей в состоянии относительного физиологического покоя не всегда достаточно информативно.

**Сущность функциональной диагностики** состоит еще и в анализе механизмов, обеспечивающих изменения функций органов и систем, происходящие под влиянием различных факторов.

Для получения объективной и достоверной оценки функциональных способностей человека важно изучить реакцию (от латинского – «ответное действие») органов и систем его организма на какое-либо воздействие.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ (ТЕСТЫ) – это**

**строго дозированное воздействие на организм различных факторов, позволяющее изучить ответные реакции его органов и систем, получив тем самым представление о функционировании организма в условиях активной жизнедеятельности.**

### **Основные задачи функционального тестирования:**

- 1. Определение и оценка степени и характера реакции органов и систем на воздействующий фактор;**
- 2. Выявление механизмов адаптации (приспособления) организма к искусственно изменяющимся условиям;**
- 3. Выявление скрытых нарушений функции, объема и степени этих нарушений.**

# **Классификация функциональных проб в зависимости от воздействующих факторов**

**I. Пробы с физической нагрузкой.**

**II. Пробы, связанные с изменением внешней среды.**

**1. Дыхательные пробы:**

1) с задержкой дыхания на вдохе (пр. Штанге);

2) с задержкой дыхания на выдохе (пр. Генчи);

3) с изменением газового состава вдыхаемого воздуха (гипоксемическая проба и др.).

**2. Температурные пробы:**

1) холодовая; 2) тепловая.

**III. Пробы, связанные с изменением венозного возврата крови к сердцу.**

**1. Пробы с изменением положения тела в пространстве:**

1) ортостатическая (активная, пассивная);

2) клинонатическая.

**2. Пробы с натуживанием (Вальсальвы, Бюргера, Флека и др.)**

**IV. Фармакологические пробы** (с калием,  $\beta$ -блокаторами, атропином, амилнитритом).

**V. Пищевые (алиментарные) пробы** (пр. на толерантность к глюкозе)

# **Классификация функциональных проб с физической нагрузкой**

## **I. В зависимости от времени регистрации показателей:**

- 1. Пробы на восстановление**
- 2. Тесты на усилие (нагрузочные тесты).**

## **II. В зависимости от количества выполняемых нагрузок:**

- 1. Одновременные (проба Мартинэ-Кушелевского (20 приседаний за 30 сек.); проба Руфье; Гарвардский степ-тест; 15 сек. бег на месте и др.).**
- 2. Двухмоментные (проба Короткова).**
- 3. Комбинированные (3-х моментная проба Летунова).**

## **III. В зависимости от характера выполняемых движений:**

- 1. Неспецифические.**
- 2. Специфические.**

## **IV. В зависимости от интенсивности выполняемых нагрузок:**

- 1. Максимальные (и супермаксимальные) – «до отказа».**
- 2. Субмаксимальные (75% и менее от максимальных).**

## **V. В зависимости от условий проведения тестирования:**

- 1. Тестирование в лабораторных условиях с использованием различных видов эргометров.**
- 2. Тестирование в естественных условиях спортивной деятельности.**

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ -**

**это пробы, при которых регистрация показателей осуществляется *после выполнения нагрузки*, т.е. в восстановительном периоде**

### **Особенности:**

- **Предусматривают выполнение стандартной физической нагрузки.**
- **Позволяют качественно оценить характер реакции на нагрузку.**
- **Отражают скорость и эффективность восстановительных процессов.**
- **Не требуют сложной аппаратуры и особых условий для проведения.**

# Оценка результатов функциональных проб с физической нагрузкой на восстановление:

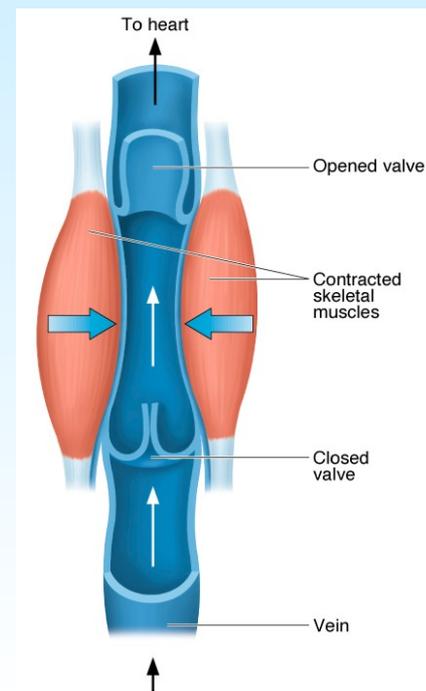
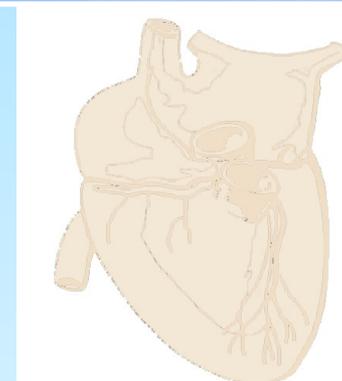
Данные пробы оцениваю с учетом следующих  
ПАРАМЕТРОВ:

1. **Возбудимость пульса** – учащение пульса по отношению к исходному, выраженное в процентах.
2. **Характер изменения АД** – систолического, диастолического и пульсового.
3. **Время восстановления** показателей к исходному уровню.

**Н.В.!** На основе изучения вышеперечисленных параметров определяется **тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку**

## **ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ при физических нагрузках**

- **Повышение частоты сердечных сокращений (ЧСС).**
- **Повышение ударного объема сердца (УОС).**
- **Повышение минутного объема кровотока (МОК).**
- **Включение механизма «мышечных насосов».**



## **ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ при физических нагрузках (продолжение)**

- **Повышение уровня систолического АД.**
- **Уменьшение сопротивления в сосудах (артериолах, капиллярах) работающих мышц, приводящее к значительному снижению общего периферического сопротивления (ОПС).**
- **Увеличение количества функционирующих капилляров в работающих мышцах (в 50раз) и, соответственно, увеличение емкости периферического микроциркуляторного русла.**
- **Перераспределение регионарного кровотока между функционально активными и неактивными при нагрузке органами.**

## **Перераспределение регионарного кровотока при физических нагрузках**

**В функционально активных при нагрузке органах кровотока увеличивается:**

- **Коронарный кровоток – более чем в 5 раз**
- **Мышечный (в интенсивно работающих мышцах) – в 15-20 раз**
- **Легочный – в 3-4 раза**
- **В коже – в 3-4 раза**

**В функционально неактивных при нагрузке органах кровотока уменьшается:**

- **Мозговой – с 13% от МОК в покое до 3 % при максимальных нагрузках**
- **Во внутренних органах – с 50% от МОК в покое до 3-4% при нагрузке:**
  - в печени – на 80%;
  - в почках – на 50-30%

# **ТИПЫ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ на физическую нагрузку**

**1. НОРМОТОНИЧЕСКИЙ**

**2. ГИПОТОНИЧЕСКИЙ**

**3. ГИПЕРТОНИЧЕСКИЙ**

**4. ДИСТОНИЧЕСКИЙ**

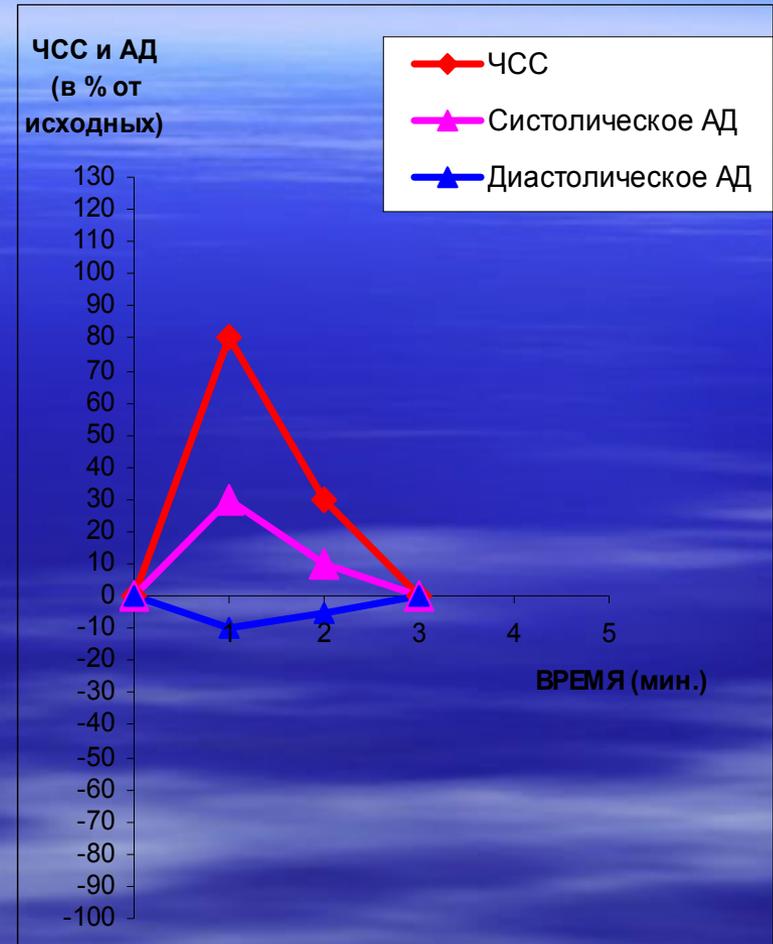
**5. СТУПЕНЧАТЫЙ**

**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ**



# Нормотонический тип реакции

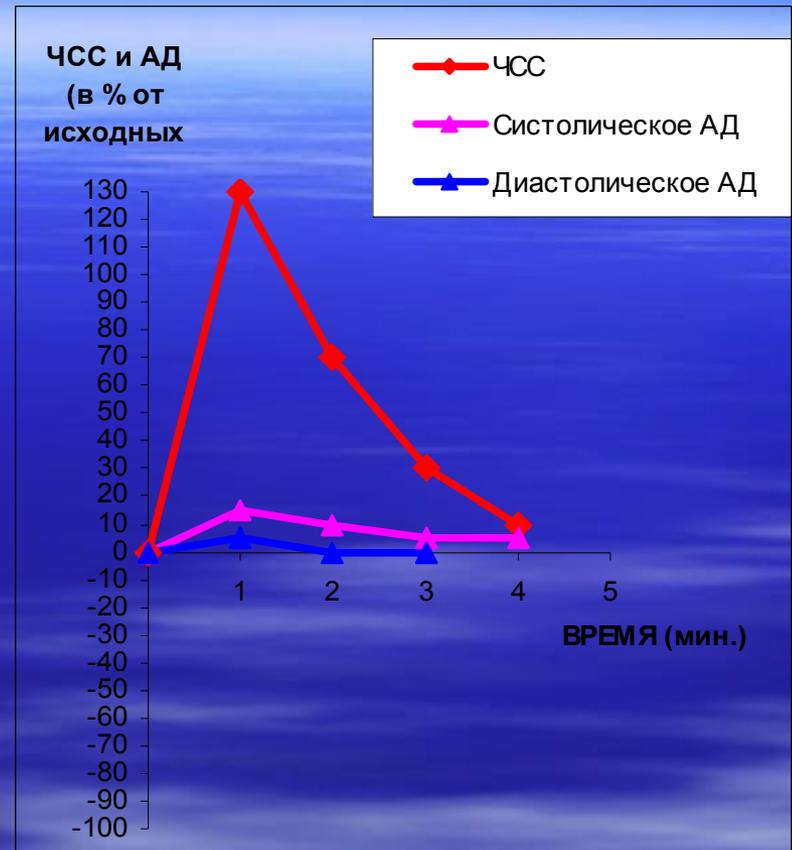
- учащение пульса на **60-80%**  
(в среднем на 6-7 уд. за 10 сек);
- умеренное повышение систолического АД – на **15-30%**  
(в среднем на 20-30 мм рт. ст.);
- незначительное снижение диастолического АД – на **10-15%**  
(в среднем на 5-10 мм рт. ст.);
- существенное увеличение пульсового АД – на **80-100%**  
(которое косвенно отражает сердечный выброс);
- нормальный период восстановления:  
у мужчин – до **2,5 мин.**;  
у женщин – до **3-х мин.**



- свидетельствует о благоприятном механизме адаптации (при нормальном периоде восстановления) и хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой с-мы;

# Гипотонический тип реакции

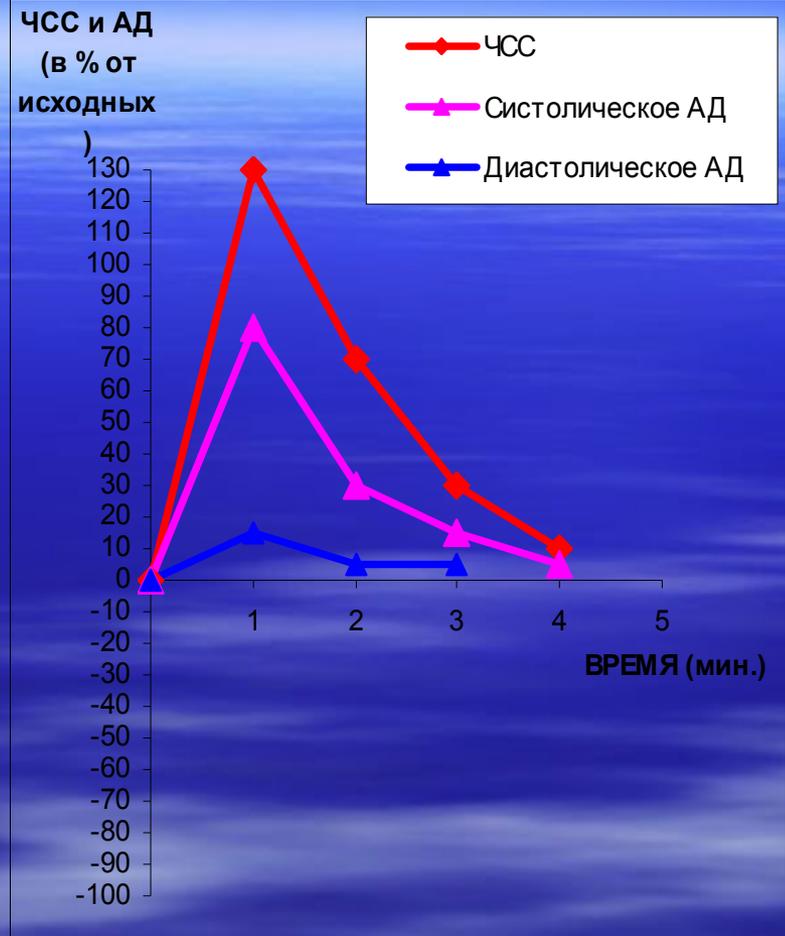
- значительное учащение пульса **более 100-150%**;
- систолическое АД при этом незначительно повышается, не изменяется или даже снижается;
- диастолическое АД чаще не изменяется или повышается;
- пульсовое АД чаще уменьшается, а если и увеличивается, то незначительно – **всего на 12-25%**;
- значительно замедлен период восстановления - **более 5-10 мин.**



- свидетельствует о неблагоприятном механизме адаптации (т.к усиление кровообращения достигается преимущественно за счет повышения ЧСС при неэффективном УОС).
- встречается у нетренированных лиц, при склонности к гипотонии, при перетренированности у спортсменов.

# Гипертонический тип реакции

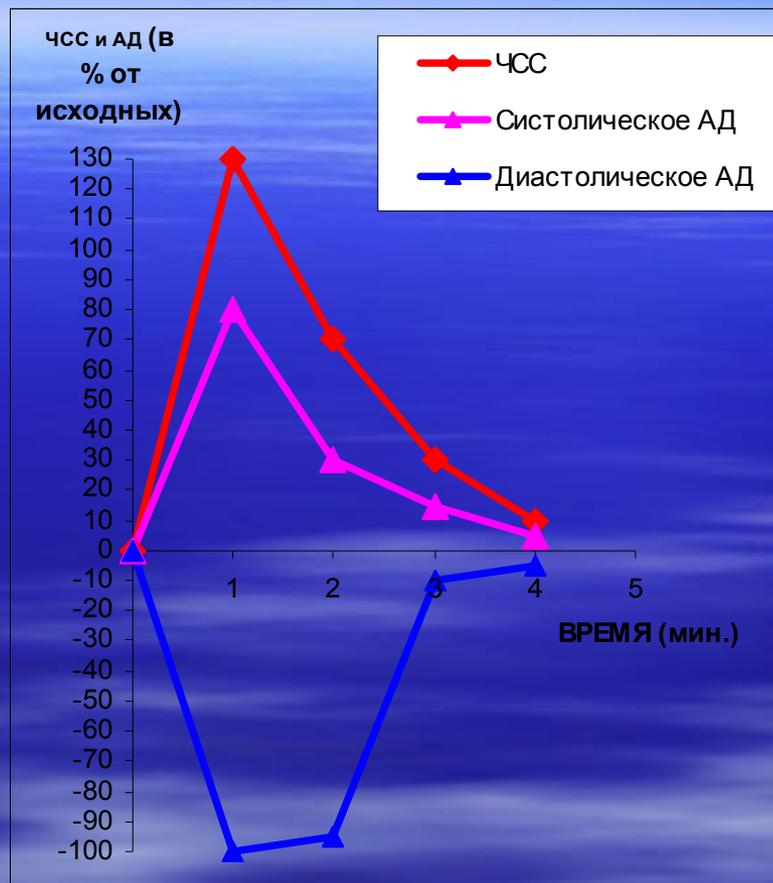
- **значительное учащение пульса - более 100%;**
- **значительное повышение АД систолического – более 30%;**
- **повышение АД диастолического – более 90 мм рт. ст. или тенденция к повышению;**
- **увеличение пульсового АД (однако оно обусловлено повышенным сопротивлением току крови, в результате спазма периферических сосудов);**
- **период восстановления существенно замедлен - более 3 мин.**



- **свидетельствует о неблагоприятном механизме адаптации (т.к. повышение ЧСС, системного АД и ОПС является предпосылкой для перенапряжения сердечно-сосудистой системы)**
- **встречается при склонности к гипертонии, перетренированности.**

# Дистонический тип реакции

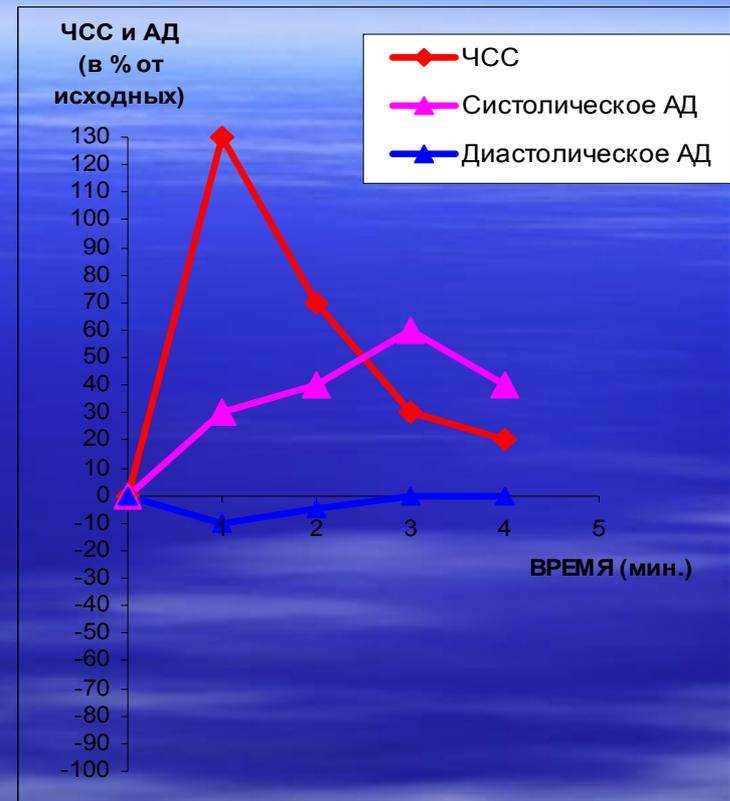
- **значительное учащение пульса - более 100%;**
- **как правило, существенное повышение систолического АД;**
- **падение диастолического АД до 0 мм рт. ст. (при тонометрии выслушивается «феномен бесконечного тона»), которое длится в течение 2-х мин. и более;**
- **значительное замедление восстановительного периода – более 3-х мин.**



- **свидетельствует о неблагоприятном механизме адаптации (т.к. обусловлен чрезмерной лабильностью системы кровообращения, вследствие резкого нарушения нервной регуляции сосудистого тонуса)**
- **наблюдается при склонности к дистонии, после инфекционных заболеваний, у подростков в пре- и пубертате, при перенапряжении.**

# Ступенчатый тип реакции

- **резкое увеличение пульса – более 100%;**
- «ступенчатый» подъем систолического АД (т.е. систолическое АД, измеренное непосредственно после нагрузки – **на 1-ой минуте – ниже, чем на 2-ой и 3-ей минутах** восстановления);
- **восстановительный период замедлен - более 3-х мин.**



- **Свидетельствует о неблагоприятном механизме адаптации** (обусловлен нарушением нервной регуляции тонуса сосудов и их эластичности, вследствие чего ослаблена функция быстро и своевременно обеспечивать перераспределение кровотока, необходимое для работающих мышц).
- **Встречается у лиц пожилого возраста при атеросклерозе сосудов и заболеваниях серд.сос.с-мы; после инфекционных заболеваний; у нетренированных лиц; у спортсменов при недостаточной общей тренированности.**

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ НА УСИЛИЕ (нагрузочные тесты) -**

**это пробы, при которых регистрация показателей осуществляется непосредственно во время выполнения нагрузки**

- **Предусматривают выполнение строго дозированной мышечной нагрузки, которая подбирается индивидуально для каждого обследуемого.**
- **Позволяют получить количественную оценку изменения функциональных показателей.**
- **Требуют наличия специального кабинета, оснащенного необходимым эргометрическим и диагностическим оборудованием, а также подготовленного медицинского персонала.**
- **Требуют строгого соблюдения условий проведения тестирования.**

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

## **по результатам комплексного врачебного обследования**

- 1. Физическое развитие.**
- 2. Состояние здоровья (с учетом показателей физического развития и функциональных способностей).**
- 3. Медицинская группа: - основная,  
- подготовительная,  
- специальная (или ЛФК).**
- 4. Допуск к занятиям тем или иным видом физических упражнений.**
- 5. Двигательный режим.**
- 6. Повторная явка.**
- 7. Рекомендации (по дополнительным оздоровительным или реабилитационным мероприятиям)**

**«Non progredi est regredi»**

**Не иди вперед  
- значит иди назад**

**Спасибо за внимание**

