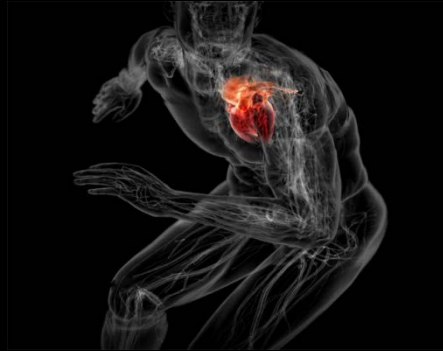


**ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский  
университет»  
Министерства здравоохранения РФ**



# ***Спортивная кардиология***

***Кафедра медицинской реабилитации и спортивной  
медицины***

Медицинский термин **"спортивное сердце"** впервые предложил в 1899 г. немецкий ученый С. Хеншен (S. Henschen). По его мнению, "...спортивное сердце — физиологическое увеличение сердца, развивающееся вследствие занятий спортом" (цит. по А.Г. Дембо, 1980).

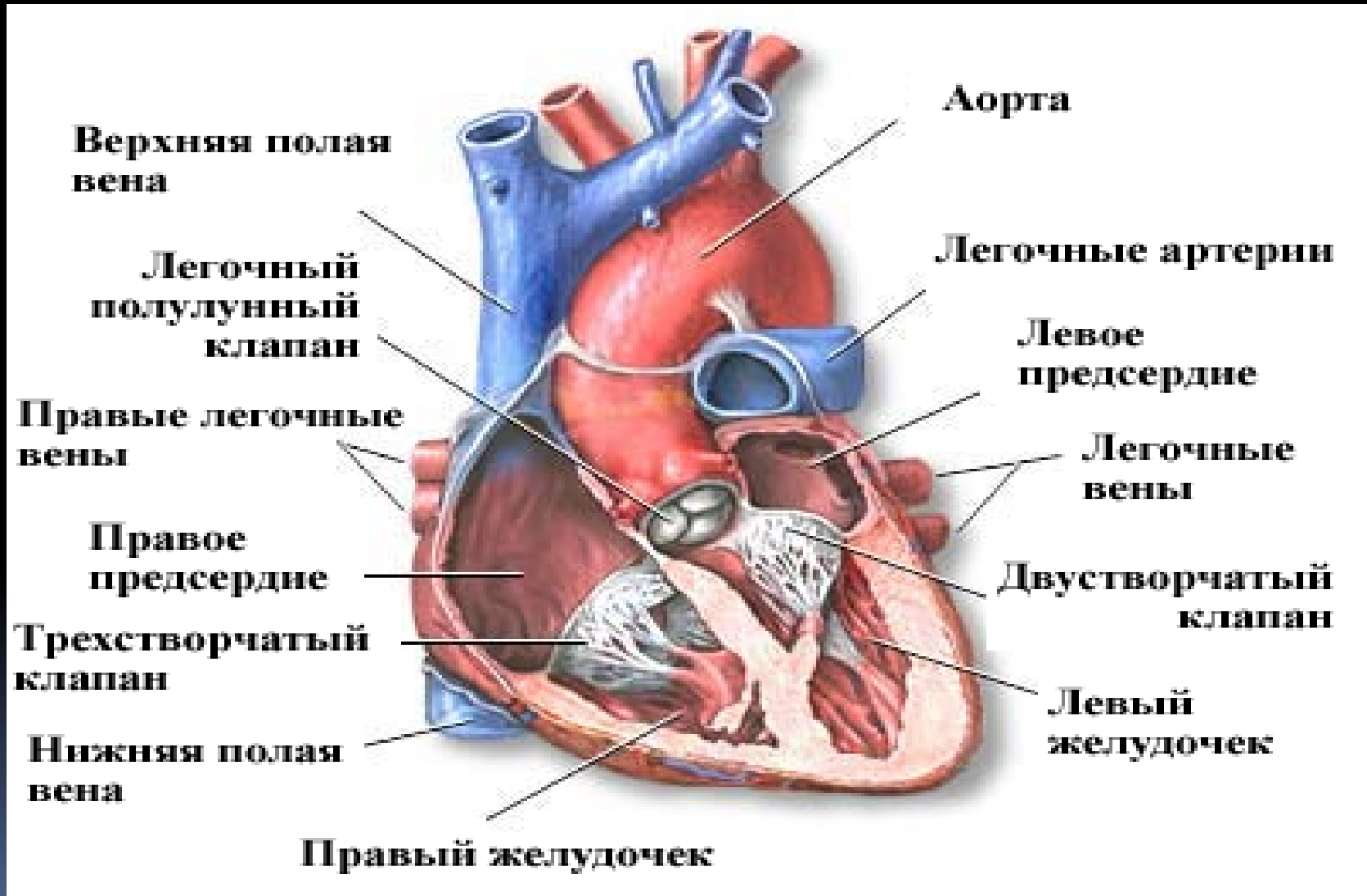
Известный советский терапевт-кардиолог профессор Г.Ф. Ланг охарактеризовал спортивное сердце так: «Термин **"спортивное сердце"** можно понимать двояко:

1) как сердце более работоспособное (в смысле способности удовлетворять в результате систематической тренировки более высоким требованиям, предъявляемым ему при усиленной и длительной физической работе),

или

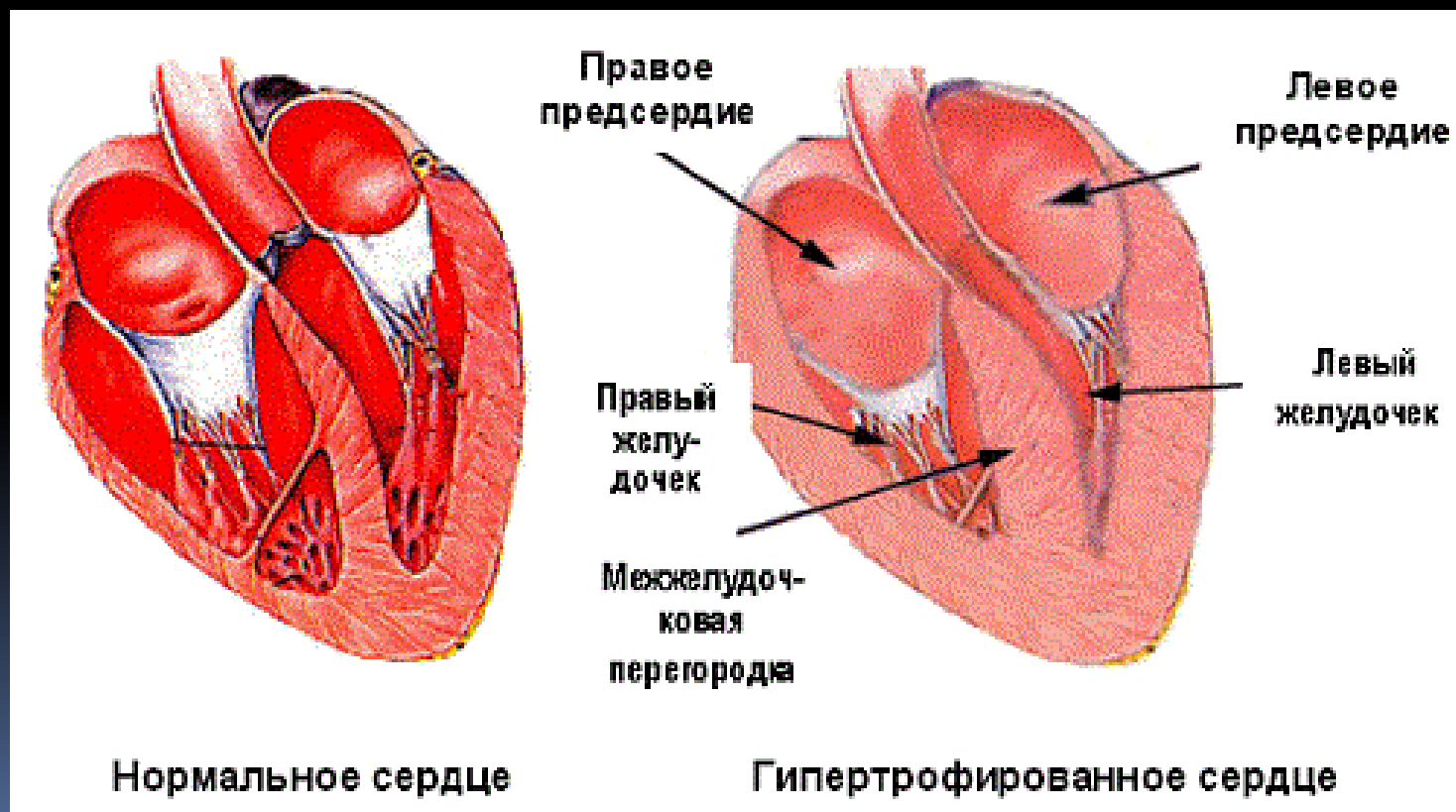
2) как сердце, патологически измененное, с пониженной работоспособностью в результате чрезмерных напряжений спортивного характера. Таким образом, можно говорить о физиологическом и патологическом спортивном сердце»

# Схема строения здорового сердца

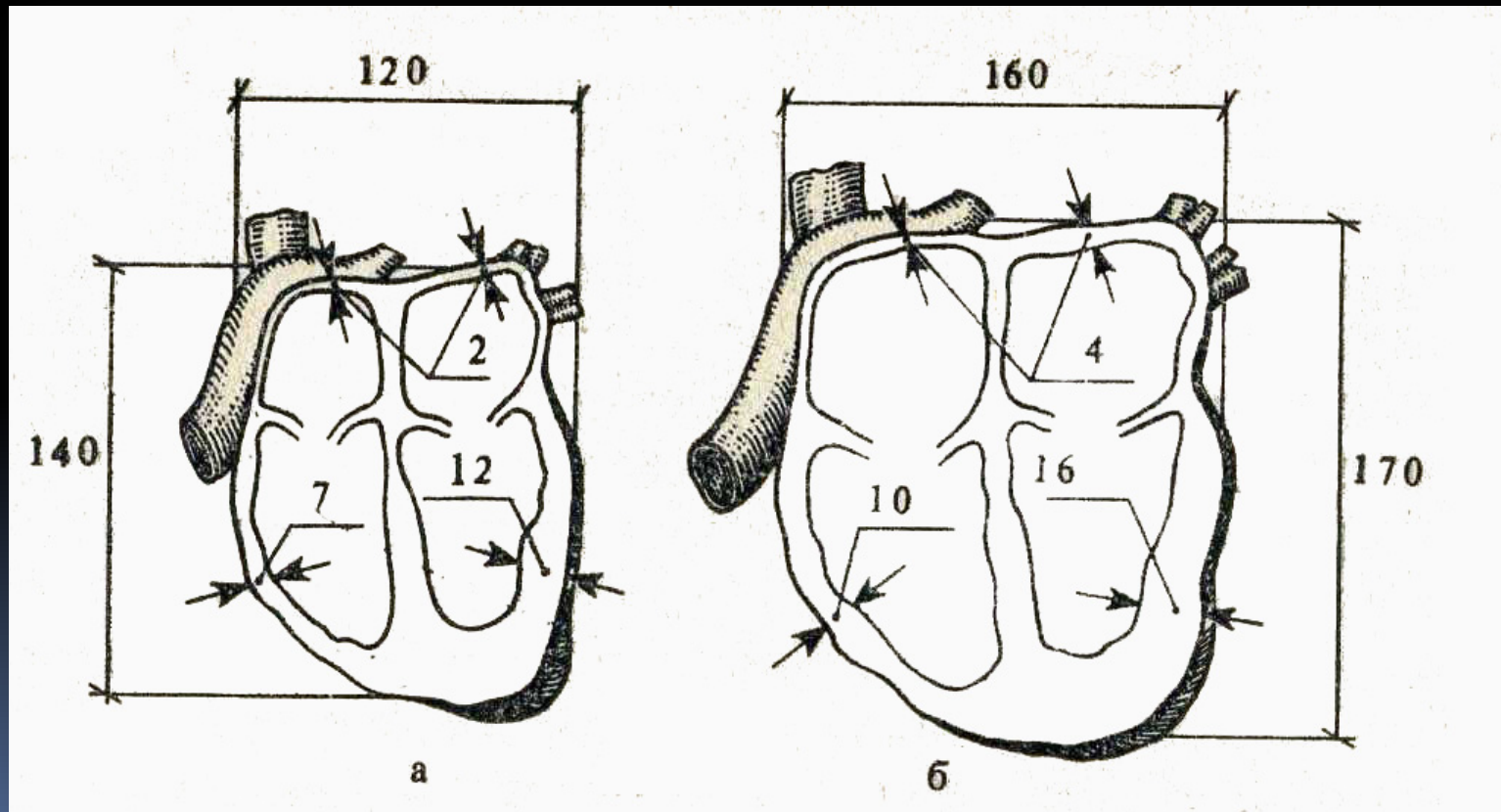


К признакам **физиологического спортивного сердца** как показателя высокого функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсмена относится триада:

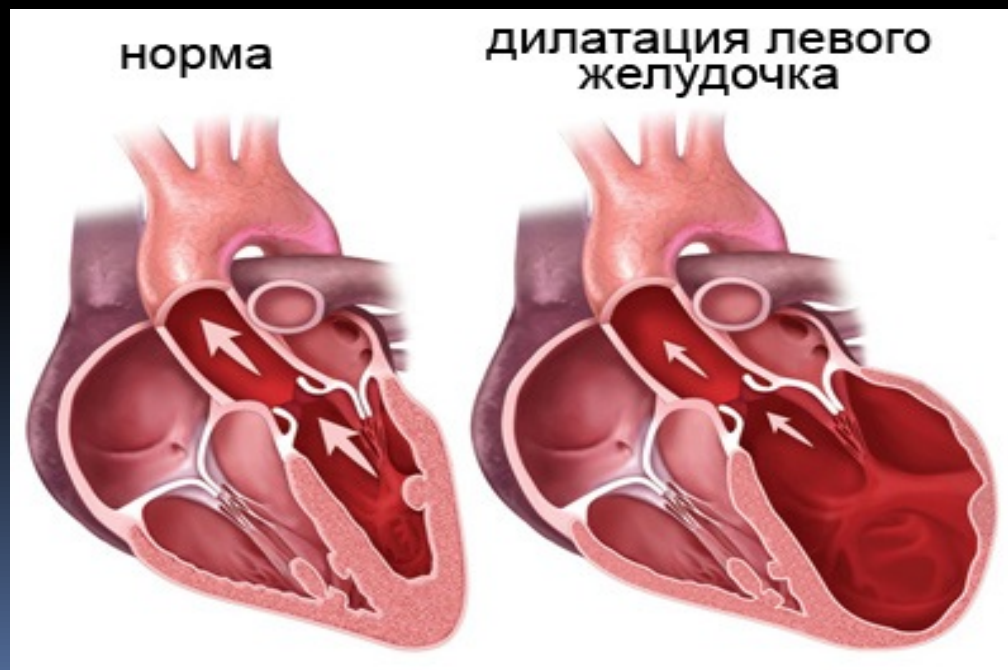
- 1) **дилатация полостей сердца;**
- 2) **гипертрофия миокарда;**
- 3) **брадикардия.**



В процессе адаптации к физическим нагрузкам у систематически тренирующихся спортсменов объем сердца **увеличивается вследствие увеличения размеров его полостей (дилатация),** развития миокарда преимущественно левого желудочка.



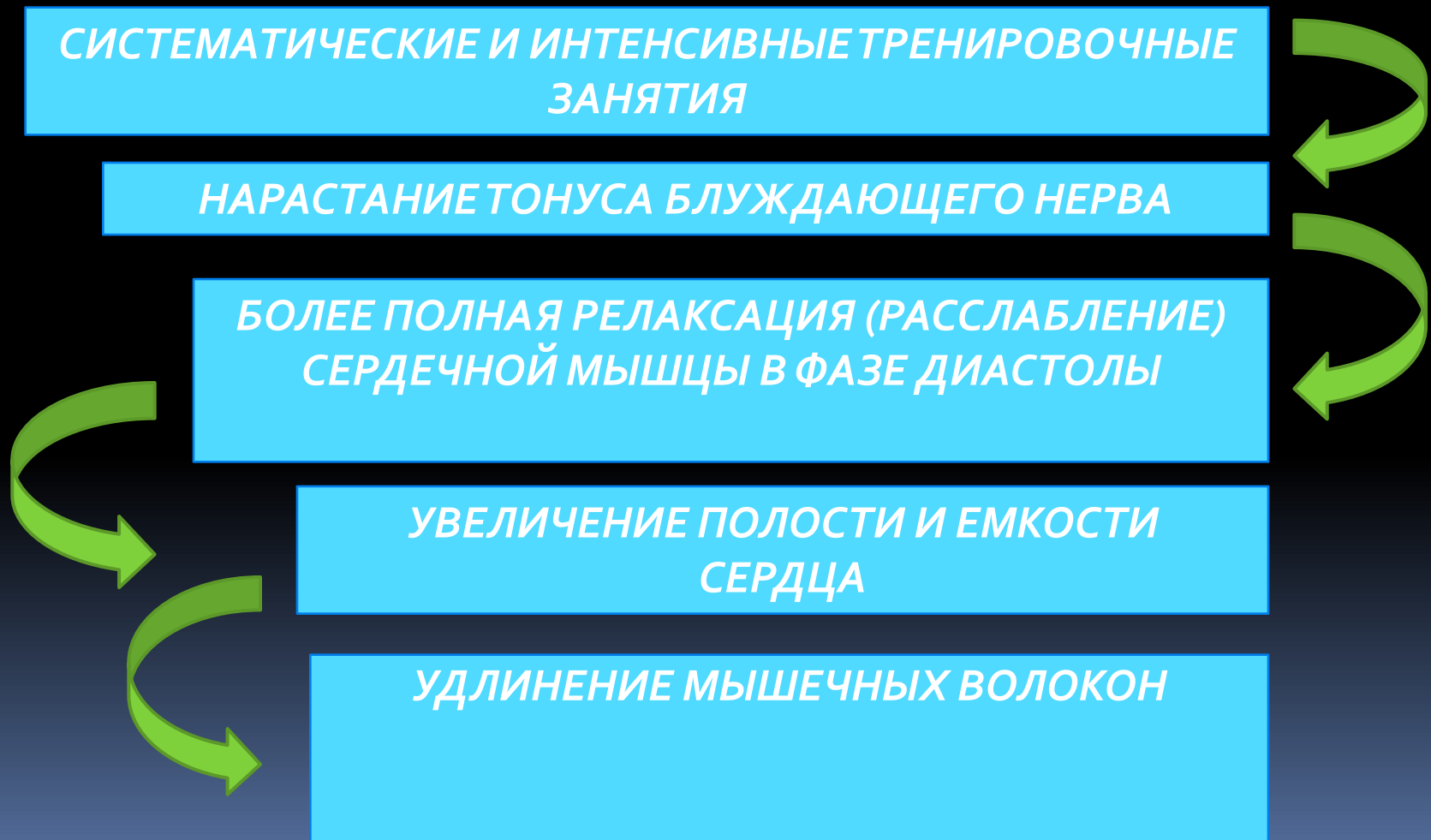
*При физиологической дилатации обеспечивается возможность бóльшего притока крови к сердцу, увеличивается максимальная диастолическая емкость левого желудочка в состоянии покоя, вследствие чего повышаются функциональные резервы сердца спортсмена при выполнении напряженной физической нагрузки — возрастает ударный (систолический) объем сердца за счет увеличения базального резервного объема и остаточного объема крови в левом желудочке сердца.*





**ТОНОГЕННАЯ ДИЛАТАЦИЯ СЕРДЦА – РАСШИРЕНИЕ ПОЛОСТЕЙ СЕРДЦА С СОХРАНЕНИЕМ ЕГО СОКРАТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ**

**МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ТОНОГЕННОЙ ДИЛАТАЦИИ СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ:**



**Размеры сердца определяются характером спортивной деятельности:**

<b>Вид спорта</b>	<b>Объем сердца у мужчин-спортсменов, см<sup>3</sup></b>	<b>Объем сердца у женщин-спортсенок, см<sup>3</sup></b>
<b>Лыжные гонки</b>	<b>1073</b>	<b>750</b>
<b>Велоспорт (шоссе)</b>	<b>1030</b>	<b>793</b>
<b>Бег (длинные дистанции)</b>	<b>1020</b>	<b>710</b>
<b>Плавание</b>	<b>1065</b>	<b>730</b>
<b>Бег (короткие дистанции)</b>	<b>870</b>	<b>670</b>
<b>Гимнастика</b>	<b>790</b>	<b>640</b>
<b>Прыжки в воду</b>	<b>770</b>	<b>600</b>
<b>Не спортсмены</b>	<b>760</b>	<b>580</b>



# Признаки физиологической гипертрофии миокарда:

- обратимость;
- улучшение кровообращения за счет роста капиллярной сети;
- повышение производительности работы сердца.

## Факторы, определяющие биологическую целесообразность формирования физиологической гипертрофии миокарда:

- в условиях покоя из левого желудочка выбрасывается 60-80 мл крови;
- время, затраченное на выброс (фаза изгнания крови) составляет в среднем 0,21 сек;
- при интенсивной мышечной работе систолический объем увеличивается до 150-200 мл;
- время изгнания крови из левого желудочка при мышечной работе укорачивается до 0,1-0,12 сек.

# МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ГИПЕРТРОФИИ

*Систематические и интенсивные  
тренировочные занятия*

*Релаксация – удлинение волокон миокарда*

*Интенсификация функционирования  
структур миокарда*

*Активизация синтеза  
сократительного белка*

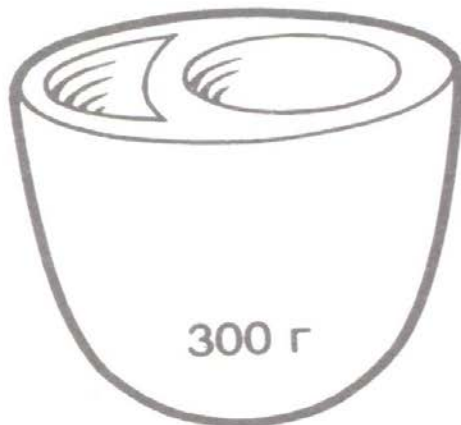
**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ГИПЕРТРОФИЯ**

Новорожденный



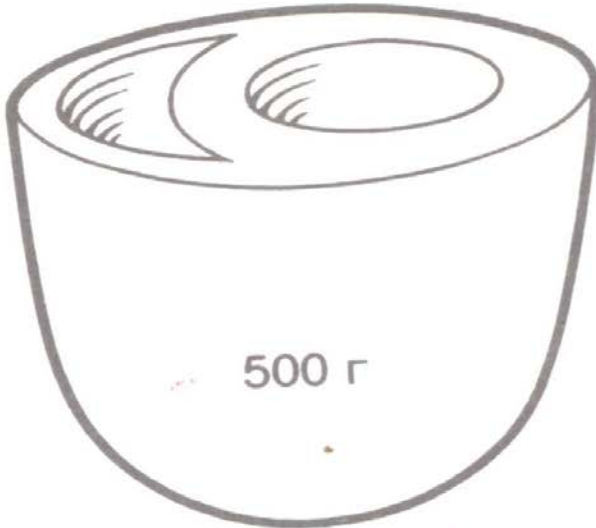
Масса сердца  
20 г

Взрослый



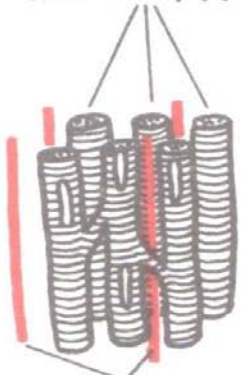
300 г

Спортсмен

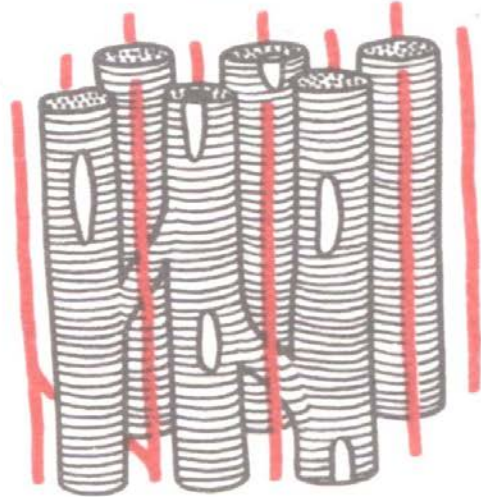
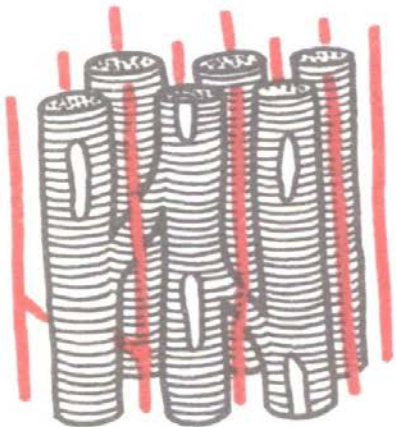


500 г

Волокна миокарда



Капилляры



Г.Ф. Ланг еще в 1936 г. подчеркнул, что наиболее постоянным и обязательным признаком высокого функционального состояния сердца спортсмена является брадикардия в состоянии покоя.

Для спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в видах спорта с преимущественным развитием выносливости, в состоянии покоя ЧСС обычно составляет 40—50 уд/мин, для других спортсменов высокой квалификации бывает 35—40, а порой и до 30 уд/мин.

Развитие в процессе спортивной подготовки гипертрофии миокарда может сопровождаться отставанием развития капилляров и нарушением кровоснабжения кардиомиоцитов, что приводит к гипоксии миокарда, последующему развитию в нем дистрофических и некротических процессов с замещением поврежденных участков мышечной ткани соединительной.

Развивается кардиосклероз.

Такой вид гипертрофии характерен для патологического спортивного сердца, которое может быть следствием тренировочных нагрузок, не соответствующих функциональным возможностям организма спортсмена.

## Функциональные особенности спортивного сердца

### **ЭКОНОМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СЕРДЦА В ПОКОЕ**

- **Брадикардия (урежение ЧСС ниже 60 уд/мин). Наиболее выражена брадикардия у спортсменов, тренирующихся на выносливость (средние величины ЧСС достигают 42-44 уд/мин).**
- **Укорочение фазы быстрого изгнания крови.**
- **Удлинение продолжительности диастолы.**

## **Функциональные особенности спортивного сердца**

### **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ СЕРДЦА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ**

**основной параметр, свидетельствующий о  
повышении производительности миокарда, -  
величина минутного объема кровообращения  
(МОК)**

**У спортсменов, по сравнению с лицами, не  
занимающимися спортом, МОК  
во время физической нагрузки  
существенно выше (до 25-35 л)**



# Клинические методы обследования сердечно-сосудистой системы у лиц, занимающихся спортом

## АНАМНЕЗ

- наследственная предрасположенность к гипертонической болезни и атеросклерозу;
- перенесенные болезни ССС (ревматизм, миокардит);
- перенесенные заболевания, которые могут дать осложнения со стороны ССС (грипп, ангина, скарлатина, дифтерия);
- вредные привычки;
- жалобы (боли в области сердца, ощущение сердцебиений и перебоев в работе сердца, одышка, отеки).

# *Клинические методы обследования сердечно-сосудистой системы у лиц, занимающихся спортом*

## **НАРУЖНЫЙ ОСМОТР**

- *одышка в покое (учащенное и углубленное дыхание)*
- *отеки*
- *состояние и цвет кожных покровов (цианоз, избыточная масса, конституция, пульсация шейных артерий)*
- *расширенные, извитые подкожные вены*

# Клинические методы обследования сердечно-сосудистой системы у лиц, занимающихся спортом

## **ПАЛЬПАЦИЯ (ПРОЩУПЫВАНИЕ)**

- области сердечного толчка (определение ЧСС и расположение левого желудочка);
- лучевой или сонной артериях (определения основных характеристик пульса - ритмичности, наполнения);
- венозных сосудов (наличие варикозного расширения);
- размеров и плотности печени и селезенки.

**ПЕРКУССИЯ (ПРОСТУКИВАНИЕ)** – определяет размеры и положение сердца.

## **АУСКУЛЬТАЦИЯ (ПРОСЛУШИВАНИЕ)**

- выслушивание тонов и шумов сердца;
- определение артериального давления

## Базовые гемодинамические показатели

### Градации ЧСС у лиц взрослого

возраста в покое (Г.А.Макарова, 2004):

60-80 уд/мин – нормальная ЧСС

80-100 уд/мин - ускоренная ЧСС

>100 уд/мин – тахикардия

59-50 уд/мин – замедленная ЧСС

< 50 уд/мин – брадикардия

**Показатель двойного произведения** –  
косвенно отражает потребность  
миокарда в кислороде

$$\text{ПДП} = \text{ЧСС} \times \text{САД} / 100$$

**Принципы оценки ПДП для взрослых:**

Средние значения – 76-89

Выше среднего - <75

Ниже среднего - >90

**Базовые гемодинамические показатели**  
**Градации артериального давления у взрослых**

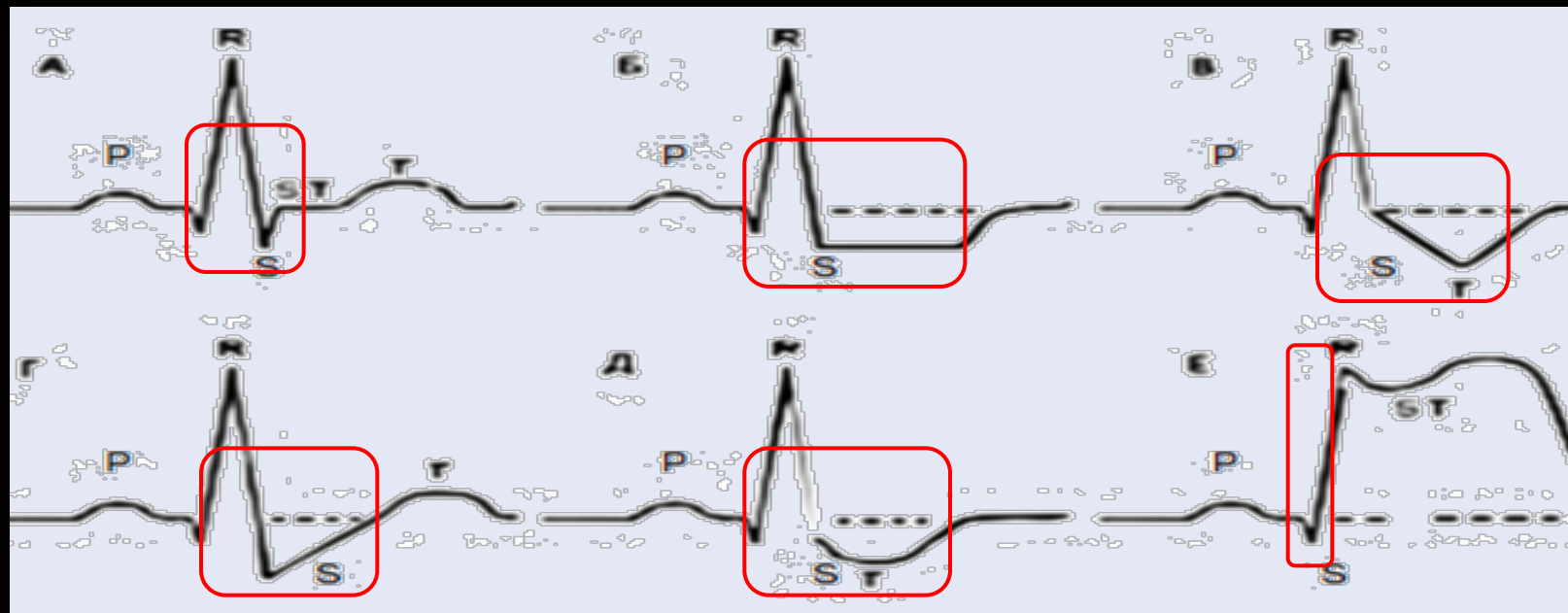
Градации	САД мм.рт.ст.	ДАД мм.рт.ст.
Оптимальное	110-120	60-80
Нормальное	100-139	60-89
Гипертония	> 139	>90
Гипотония	<100	<60

## **Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы**

**Электрокардиография (ЭКГ) - запись  
электрических явлений в сердце.**

**Изучает свойства миокарда:**

- автоматизм;**
- возбудимость;**
- проводимость;**
- процессы реполяризации  
(оценивают состояние трофики).**

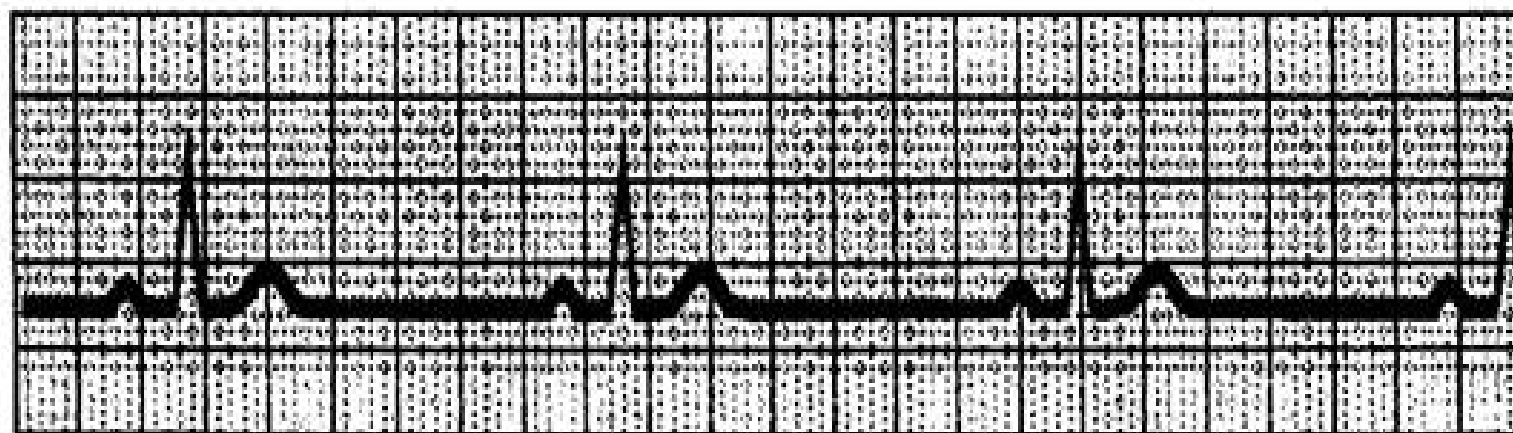
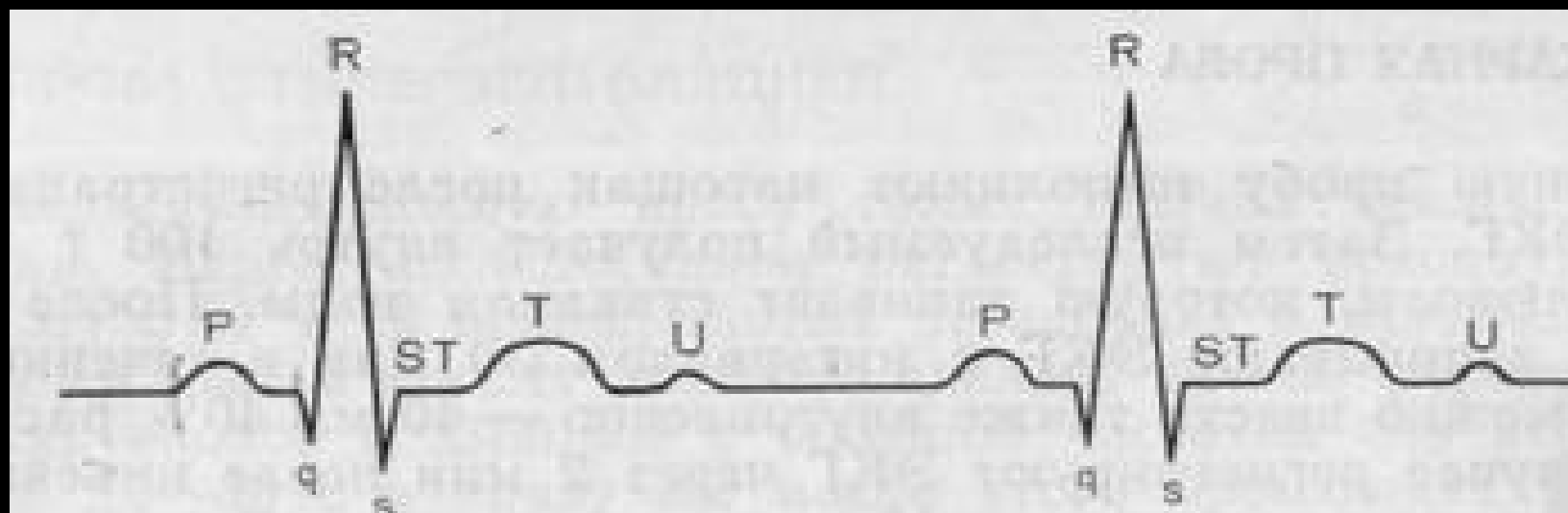


<p><b>А</b> — сегмент ST на изолинии</p>	<p>Норма</p>
<p><b>Б</b> — горизонтальная депрессия</p>	<p>Ишемическое повреждение миокарда</p>
<p><b>В</b> — косонисходящая депрессия</p>	<p>Ишемическое повреждение миокарда, гипертрофия миокарда</p>
<p><b>Г</b> — косовосходящая депрессия</p>	<p>Ишемическое повреждение миокарда, гипертрофия миокарда, тахикардия</p>
<p><b>Д</b> — корытообразная депрессия</p>	<p>Насыщение/передозировка сердечными гликозидами</p>
<p><b>Е</b> — элевация</p>	<p>Ишемическое повреждение миокарда</p>



**Синусовая брадикардия** характеризуется редким ритмом (менее 50 уд/мин) при сохранении главного источника им пульсов в синусовом узле.

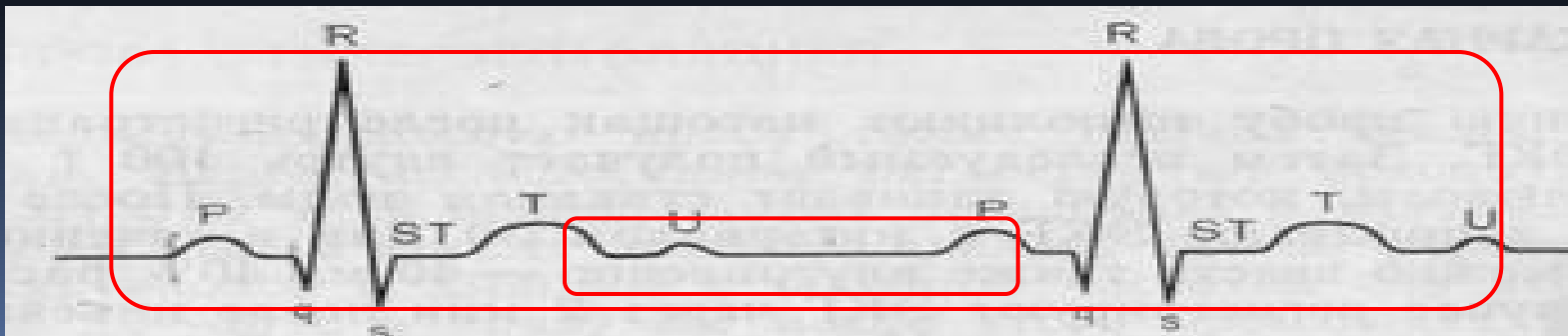
Синусовая брадикардия наблюдается в покое у тренированных атлетов, специализирующихся в видах спорта, направленных на преимущественное развитие выносливости, при глубоком сне, слабости (или подавленности) синусового узла, пониженной функции щитовидной железы, опухолях мозга и кровоизлияниях в мозг, при отравлениях фосфороорганическими веществами, ядовитыми грибами и некоторых других патологических состояниях и заболеваниях.



**Рис. 12.1. Синусовая брадикардия. Нормальные зубцы Р и комплексы QRS, сниженная частота сокращений < 60 уд/мин**

**Синусовая тахикардия** возникает вследствие повышения возбудимости синусового узла. Характеризуется частым (более 100 уд./мин) ритмом при сохранении главного источника импульсов в синусовом узле. Физиологическими причинами синусовой тахикардии обычно являются сильное волнение, тяжелая физическая работа. В патологии синусовая тахикардия встречается при лихорадке, повышении функции щитовидной железы, миокардите (воспалении миокарда), после приема отдельных препаратов.

Описана и конституциональная синусовая тахикардия, наблюдаемая в течение многих лет у детей и юношей.



**Синусовая аритмия** выражается в изменении регулярности выработки импульсов синусовым узлом.

Выраженная синусовая аритмия может наблюдаться у атлетов, специализирующихся в видах спорта, направленных на развитие выносливости, в детском и юношеском возрасте (юношеская аритмия), у выздоравливающих больных и при некоторых заболеваниях центральной нервной системы.

# Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы

**Фонокардиография (ФКГ)-**  
графическое воспроизведения звуковых явлений в сердце. Диагностика пороков сердца.

➤ **Эхокардиография (ЭхоКГ)-**

➤ ультразвуковая диагностики сердца, основанная на свойстве ультразвука отражаться от границ раздела структур с различной плотностью

➤ количественная оценка массы миокарда, размеров полостей желудочков и предсердий,

➤ оценка состояния клапанного аппарата,

➤ точное определение показателей центральной гемодинамики (УО, МОК), характеризующих сократительную функцию миокарда.

## Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы

### **Сфизмография-**

регистрация колебаний артериальной стенки, возникающих в связи с распространением пульсовой волны /используется для исследования фазовой структуры систолы и определения скорости распространения пульсовой волны /

### **Реография –**

исследование общего и органного кровообращения, основанный на регистрации колебаний электрического сопротивления тканей, связанных с изменением их кровенаполнения /изучает особенности гемодинамики любого участка тела (мозга, печени, нижних конечностей) и определяет величины объема ударного выброса крови/

# Причины развития патологического «спортивного» сердца

1. Чрезмерная физическая нагрузка
2. Нерационально построенный тренировочный процесс
3. Хронические инфекции





# Острое перенапряжение сердца

**Клиническими формами острого перенапряжения являются:**

- острая дистрофия,
- нарушения коронарного кровообращения (стенокардия),
- инфаркт миокарда,
- метаболические некрозы.



# Острая дистрофия миокарда

- *Острая дистрофия миокарда может возникать изолированно в левом и в правом желудочке сердца во время или сразу после выполнения чрезмерной физической нагрузки, сопровождаясь соответствующей клинической картиной острой сердечной недостаточности (резкая слабость, головокружение, бледность, одышка, частый слабый пульс, аритмия, боли в области сердца, АД резко снижено). При преимущественном поражении правого отдела сердца в дальнейшем присоединяется застой крови в большом круге кровообращения, увеличивается печень, появляются боли в правом подреберье и т.д.*

# Приступ стенокардии

- **Приступ стенокардии характеризуется: появлением болей за грудиной, сжимающего, давящего, ноющего характера, с иррадиацией в левую руку, под левую лопатку и т.д. Боль - это явление рефлекторного характера, в данном случае вследствие нарушенного питания миокарда. Если спазмы держатся значительное время - наступает инфаркт (некроз). В возникновении спастических реакций коронарных артерий сердца на сегодняшний день большое значение придается нарушенному балансу адреналина и ацетилхолина (медиаторов вегетативной нервной системы)**

# Инфаркт миокарда

- *Физическое перенапряжение может вызвать не только диффузные изменения здорового сердца (дистрофию), но и очаговые изменения по типу инфаркта миокарда. В результате нарушенного кровообращения (чаще из-за затянувшегося спазма коронарных артерий) возникает некроз определенных участков сердечной мышцы (инфаркт). Такого рода спазмы могут быть при совершенно здоровых коронарных сосудах, неадекватная физическая нагрузка вызывает парадоксальную реакцию: вместо расширения коронарных артерий сердца возникает их сужение.*



# Метаболические некрозы

## Причины метаболических некрозов:

- состояние гипоксии (при тренировках спортсменов в высокогорье, барокамерах, специальные гипоксические тренировки),
- нарушение питания, в первую очередь дефицит белка в принимаемой пище при избыточном жировом питании,
- гормональные нарушения (дисбаланс адреналина и ацетилхолина),
- дефицит калия в организме (гипокалиемия).

# Хроническое перенапряжение сердца

- *Хроническое перенапряжение сердца - это состояние нарастает постепенно при повторных тренировках большими объемами, высокой интенсивности на фоне недостаточного восстановления.*

## *Синдромы при хроническом перенапряжении сердечно-сосудистой системы:*

1. *Дистрофический (нарушение реполяризации миокарда).*
2. *Аритмический.*
3. *Гипертонический.*
4. *Гипотонический.*

# Дистрофический синдром

**Исходы дистрофии миокарда вследствие хронического физического перенапряжения:**

- **Полная нормализация ЭКГ после прекращения физической нагрузки, общеукрепляющего и специализированного лечения (витамины, АТФ, оротат калия, инозин и т.д.). Сроки нормализации - от нескольких недель до нескольких месяцев.**
- **Нормализация ЭКГ происходит после прекращения физической нагрузки, но ЭКГ - признаки дистрофического синдрома вновь возникают при ее усилении. В этих случаях рекомендуется удлинение срока отдыха с постепенным включением в работу.**
- **Необратимые изменения, миодистрофический кардиосклероз.**



# Аритмический синдром

## Причины аритмического синдрома:

- *рефлекторные влияния, исходящие из очагов хронической инфекции,*
- *изменения миокарда вследствие острой или хронической инфекции,*
- *дистрофия миокарда вследствие физического перенапряжения,*
- *алкогольная и никотиновая интоксикация,*
- *кардиосклероз вследствие перенесенного и нераспознанного в прошлом миокардита (воспаления миокарда)*

# Гипотонический синдром

## Признаки гипотонической болезни (первичной гипотонии):

- *головные боли, головокружение;*
- *нарушение сна;*
- *слабость, утомляемость;*
- *вялость, апатия;*
- *боли в области сердца;*
- *тахикардия в покое;*
- *нарушения настроения.*



# Гипертонический синдром

## Виды гипертонических состояний:

- Гиперреактивность (кратковременное повышение АД при эмоциональном напряжении).
- Нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу (повышение АД при воздействии чрезмерных физических нагрузок и сочетании объемных нагрузок с неблагоприятными факторами).
- Гипертоническая болезнь.
- Симптоматическая гипертензия (эндокринные нарушения, патология почек).

# Профилактика хронического перенапряжения сердечно-сосудистой системы

- ❑ *Устранение причины - чрезмерных физических нагрузок.*
- ❑ *Устранение сопутствующих факторов риска:*
  - *нарушений режима сна и отдыха,*
  - *режима тренировок,*
  - *режима питания,*
  - *лечение хронических заболеваний,*
  - *санация очагов хронической инфекции,*
  - *устранение психоэмоциональных перегрузок,*
  - *ликвидация вредных привычек.*





*Благодарю за  
внимание!*