

*Кафедра физической реабилитации,  
спортивной медицины и валеологии*

*Лекция № 3*

**Тема: «Физическая  
работоспособность человека и ее связь  
с показателями здоровья».**

**д.мед.н., профессор  
В.В. Абрамов**

## **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.

# **Показания к проведению нагрузочного тестирования:**

## **В спорте:**

**Определение функционального резерва и функциональных способностей кардиореспираторной системы;**

**Спортивный отбор для видов спорта;**

**Определение эффективности тренировки в определённые периоды;**

**Построение тренировочных программ;**

**Прогнозирование спортивных результатов, особенно в видах спорта, развивающих выносливость.**

## **В клинике:**

**Оценка функционального состояния организма;**

**Выявление скрытых и латентно протекающих форм заболеваний, а также дифференциальная диагностика ряда заболеваний, особенно сердечно-сосудистой системы (ИБС, нарушения ритма сердца и др.);**

**Уточнение двигательного режима;**

**Построение индивидуальных программ физической реабилитации;**

**Оценка эффективности курса реабилитационного лечения;**

**Определение пригодности к трудовой деятельности (ВТЭК).**

# **Противопоказания к нагрузочному тестированию:**

## **Абсолютные:**

1. **Острые инфекционные заболевания, в т.ч. простудные с повышением температуры тела и период реконвалесценции после них.**
2. **Высокая степень коронарной недостаточности (прогрессирующая, или нестабильная стенокардия, острый коронарный синдром и т.д.).**
3. **Острый инфаркт миокарда.**
4. **Воспалительные заболевания сердца в активной фазе (острый миокардит, ревмокардит; эндокардит и др.).**
5. **Выраженные нарушения ритма (частые групповые экстрасистолы, пароксизмальная тахикардия, мерцательная аритмия и др.) и проводимости (полные блокады сердца).**
6. **Недостаточность кровообращения II Б – III ст.**
7. **Тромбофлебит, варикозное расширение вен (из-за опасности тромбоэмболии).**
8. **Заболевания легких в фазе обострения (хронический бронхит, пневмония, бронхиальная астма и др., при которых физическая нагрузка может спровоцировать бронхоспазм) или с явлениями дыхательной недостаточности II – III степ.**
9. **Аневризма сердца и сосудов.**
10. **Злокачественные опухоли.**
11. **Все необратимо прогрессирующие процессы (заболевания крови и др.).**

# Противопоказания к нагрузочному тестированию:

## Относительные:

1. Подострый инфаркт миокарда (от 10 дней до 3-х мес.).
2. Синусовая тахикардия (более 100 уд. в 1 мин.).
3. Тяжёлая форма артериальной гипертензии (АД более 240/120 мм.рт.ст.).
4. Синдром WPW (синдром преждевременного возбуждения желудочков).
5. Выраженная дилатация сердца.
6. Анемия.
7. Дыхательная недостаточность (снижение ЖЕЛ более 50%).
8. Токсикоз беременных.
9. Нарушение обмена веществ (сахарный диабет, тиреотоксикоз и др.).
10. Нарушение психики;
11. Заболевания опорно-двигательного аппарата, нервной и нервно-мышечной системы, мешающие проведению пробы.

**С осторожностью** следует проводить нагрузочное тестирование при:

1. Гипертонической болезни средней тяжести;
2. Стабильной стенокардии;
3. Врожденных пороках сердца;
4. Постинфарктном кардиосклерозе;
5. Легочной недостаточности без существенного снижения ЖЕЛ;
5. Ожирении II-III ст.
6. При приеме некоторых сердечных препаратов.

# **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПРИ НАГРУЗОЧНОМ ТЕСТИРОВАНИИ**

**Физическая работоспособность (ФР)** – потенциальная способность человека совершить максимальное физическое усилие, выполняемое без признаков перенапряжения или истощения механизмов адаптации.

**Аэробная продуктивность (АП)** – способность организма потреблять и усваивать кислород окружающего воздуха, включая показатель **МПК** (максимальное потребление кислорода).

**Толерантность к физическим нагрузкам** – способность выполнять физическую нагрузку без признаков непереносимости. Появление таких признаков называется **порогом толерантности**.

## **КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОРОГА ТОЛЕРАНТНОСТИ:**

- 1. Жалобы на затруднённое дыхание, особенно на выдохе (что свидетельствует о возможном развитии бронхоспазма).**
- 2. Сильная одышка или чувство удушья.**
- 3. Приступ стенокардии (даже при отсутствии изменений на ЭКГ).**
- 4. Выраженная усталость, слабость, тенденция к обмороку, головокружение, потемнение в глазах.**
- 5. Резкая бледность или цианоз кожных покровов, похолодание (особенно конечностей); либо резкая гиперемия кожи.**
- 6. Обильное потоотделение.**
- 7. Нарушение координации движений (пошатывание, нечёткое выполнение команд и др.).**
- 8. Отказ обследуемого от продолжения исследования в связи с дискомфортом, болезнью, болью в мышцах и т.д.**

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОРОГА ТОЛЕРАНТНОСТИ

## **Превышение максимально допустимой ЧСС:**

- у тренированных: **220 – возраст**
- у нетренированных и больных: **200 – возраст**

**Или уменьшение ЧСС на фоне выполнения нагрузки.**

## **Изменение артериального давления:**

- **повышение АД** выше максимально допустимых величин (у тренированных **более 240/120 мм.рт.ст.**, у нетренированных и больных **более 200/100 мм.рт.ст.** )
- **снижение АД** более чем **на 25%** от исходного уровня.

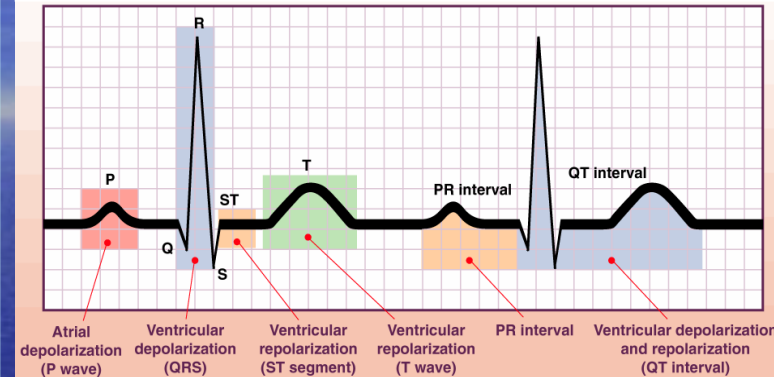


# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ПОРОГА ТОЛЕРАНТНОСТИ (по данным ЭКГ)

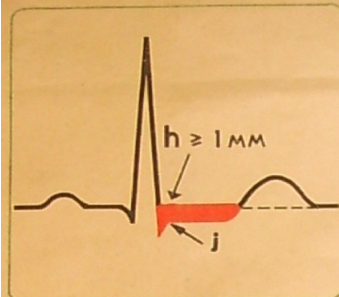
## ЭКГ признаки:

- 1. Нарушения ритма сердца** (частая (4:40) экстрасистолия; пароксизмальная тахикардия, мерцательная аритмия, трепетание предсердий и др.) **и проводимости** (предсердно-желудочковые и внутрижелудочковые блокады).
- 2. Изменения сегмента ST:**
  - горизонтальное или «корытообразное» (серповидное) смещение сегмента **ST вниз от изолинии более 0,1 мВ** по сравнению с записью в покое в течение 0,08 сек. и более;
  - подъём сегмента ST более 0,2 мВ.
- 3. Изменения зубца T:**
  - возникновение заострённого и приподнятого зубца T с увеличением его амплитуды более чем в 3 раза или на 0,5 мВ по сравнению с исходным в любом из отведений (особенно в V4);
  - уменьшение вольтажа T более чем на 25% от исходного.
- 4. Изменения зубца R:**
  - уменьшение амплитуды R не менее, чем на 50% от его величины в состоянии покоя;
  - повышение амплитуды R в сочетании с депрессией ST.

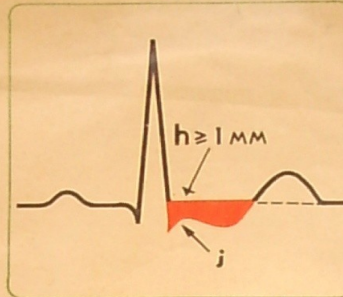
## Нормальная ЭКГ



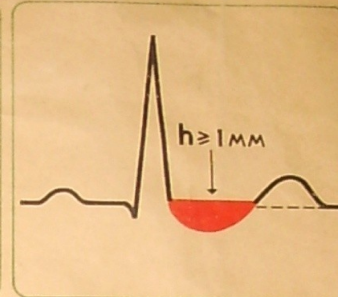
## ВИДЫ СМЕЩЕНИЯ СЕГМЕНТА S-T ПРИ НАГРУЗКЕ



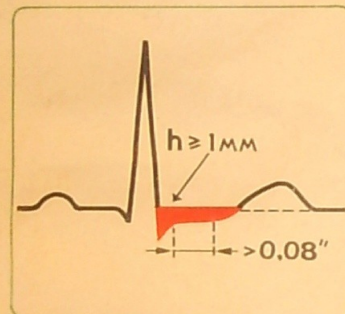
ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СНИЖЕНИЕ



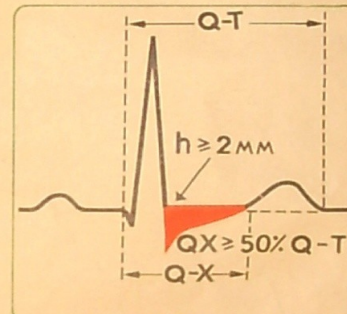
НАПРАВЛЕННОЕ КОСО ВНИЗ СНИЖЕНИЕ



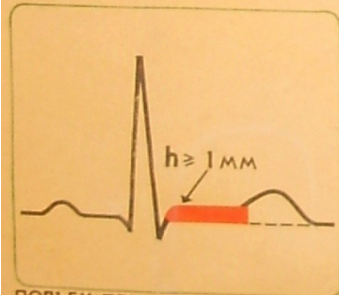
«КОРЫТООБРАЗНОЕ» СНИЖЕНИЕ



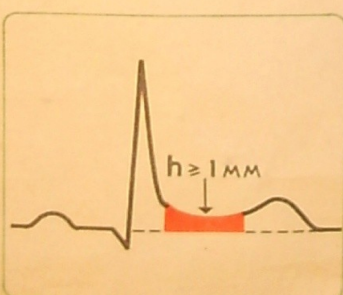
МЕДЛЕННО КОСОВОСХОДЯЩЕЕ СНИЖЕНИЕ



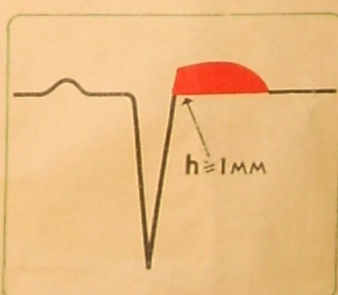
КОСОВОСХОДЯЩЕЕ СНИЖЕНИЕ ПРИ  $QX \geq 50\% Q-T$



ПОДЪЕМ ПРИ КОМПЛЕКСЕ QRS



ПОДЪЕМ ПРИ КОМПЛЕКСЕ QR



ПОДЪЕМ ПРИ КОМПЛЕКСЕ QS

# Методы исследования физической работоспособности

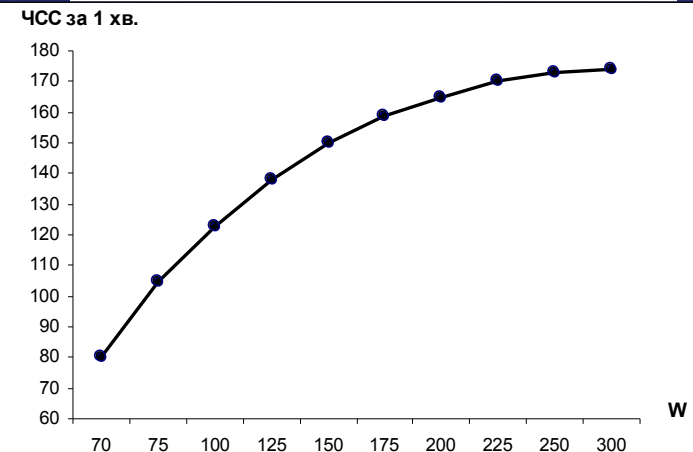
1. Прямые (с использованием газоанализаторов).
2. Непрямые.

1. Максимальные.
2. Субмаксимальные.

Среди непрямых субмаксимальных методов определения ФР наиболее распространенными являются:

1. Тест PWC170.
2. Тест Новакки.
3. Тесты Купера и др.

Основаны на существовании линейной зависимости между мощностью нагрузки ( $W$ ) и ЧСС (особенно в диапазоне 120-170 уд/мин)



**СВЯЗЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ  
С ПОКАЗАТЕЛЯМИ  
СОМАТИЧЕСКОГО (ФИЗИЧЕСКОГО) ЗДОРОВЬЯ**

**ВОЗ определяет здоровье как  
«физическое, психическое и социальное  
благополучие..., а не только отсутствие  
заболеваний»**

**К, сожалению, наиболее распространенная модель  
оценки здоровья в практической медицине до сего времени  
основана на альтернативе «здоров – болен»: т.е. если при  
обследовании у пациента не выявлено признаков  
заболевания, то методом исключения ставится диагноз  
«здоров». Обоснованность такого заключения весьма  
сомнительна.**

**Сохранение и укрепление здоровья человека представляет по сути проблему управления здоровьем. Но невозможно управлять здоровьем не имея четкого представления о его сущности.**

**В связи с этим было сформировано новое научное направление, получившее название «валеология» – наука о здоровье, диагностике его качества и количества.**

## **КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ**

**Академик Н.М. Амосов конкретизировал эти представления, введя понятие «количество здоровья» и поставил вопрос «кто из здоровых здоровее?».**

**По мнению Н.М. Амосова, здоровье – это максимальная производительность органов и систем при сохранении качественных пределов их функций. Основываясь на этом определении, можно говорить о количественных критериях здоровья.**

**Современная характеристика соматического  
(физического) здоровья:**

**ФИЗИЧЕСКОЕ (СОМАТИЧЕСКОЕ) ЗДОРОВЬЕ – это достаточный функциональный резерв организма, позволяющий человеку быстро адаптироваться в постоянно меняющихся условиях существования и обеспечивающий высокую устойчивость его организма к воздействию патогенных факторов, а также способность компенсировать возникшие под их влиянием изменения».**

# ***Три модели диагностики здоровья***

- 1. Нозологическая диагностика  
(традиционная).***
- 2. Донозологическая диагностика.***
- 3. Диагностика здоровья по прямым  
показателям.***



## **Количественная оценка уровня здоровья по прямым показателям**

- **оценка уровня здоровья по величине энергопотенциала организма;**
- **оценка уровня здоровья по величине биологического возраста человека.**

# Оценка уровня здоровья по величине энергопотенциала организма

«Энергетическая теория» предложена Г.Л. Апанасенко. Согласно данной теории, жизнеспособность организма человека зависит от уровня его биоэнергетического потенциала (МПК), т.е. от способности потреблять и усваивать энергию окружающей среды. По мнению автора, чем выше аэробный энергетический потенциал (а именно он доминирует в общей сумме энергетического потенциала), тем выше устойчивость организма к воздействию самых неблагоприятных факторов – от гипоксии и интоксикации до кровопотери и радиации. Автором разработана система экспресс-оценки уровня физического здоровья, которая состоит из простых показателей функций организма и позволяет **распределить всех практически здоровых лиц на 5 уровней здоровья.** Более того, Г.Л. Апанасенко на основании величины удельной аэробной мощности (максимального потребления кислорода) введено понятие «безопасный уровень здоровья», выше которого практически не регистрируются ни хронические инфекционные заболевания, ни эндогенные факторы риска их развития. У мужчин он соответствует **40-42** мл/мин/кг, у женщин – **33-35** мл/мин/кг. Более низкие показатели МПК свидетельствуют о наличии предпатологических изменений в организме. **Эксперты ВОЗ рекомендуют МПК как один из интегральных показателей уровня здоровья и физической дееспособности населения планеты.**

# **Оценка уровня здоровья по величине биологического возраста**

## **Биологический возраст –**

**показатель, характеризующий степень соответствия «возрастного износа» календарному возрасту человека. Мерой здоровья в данном случае является продолжительность предстоящей жизни, а также темпы биологического старения.**

**(разработан в Киевском НИИ геронтологии,  
автор В.П. Войтенко)**

# **Как сохранить здоровье человека на оптимальном уровне?**

*«Здоровье – это единственное благо, которое каждый отнимает у себя сам»*

*Михаил Мамчич*

**Государству и системе здравоохранения следует:**

- 1. Отдать предпочтение второй стратегии – охране здоровья практически здорового человека!**
- 2. Необходимо сформировать у населения понимание необходимости сохранения собственного здоровья, создав для этого все возможности и условия!**

# **Практические рекомендации по оптимизации физической активности с целью сохранения здоровья**

**Какова в целом должна быть суточная активность взрослого здорового человека?**

- 1. Утренняя гимнастика 8-12 упражнений на все основные группы мышц (без утомления).**
- 2. Ежедневная ходьба или бег – не менее 15-20 мин.**
- 3. Занятия по избранному виду занятий физическими упражнениями и двигательному режиму 2-3 в неделю по 30-45 мин.**
- 4. Активно проведенный выходной день.**



Descubra o  
corpinho sarado  
escondido em  
algum lugar  
da sua balança.



Dê uma chance  
para o corpinho  
ai dentro

**В каждом из нас сидит здоровый человек. Просто мы его прячем за нашей ленью...**

COM  
ATLÉTICA

se libertar  
você.  
ATLÉTICA