

*Презентация  
по спортивной медицине  
на тему:*

*«Функциональные пробы в  
спортивной медицине.  
Тест Новакки»*



*Выполнила: студентка зкурса,  
15 группы*

*Шохина Валентина*

# Функциональные пробы в спортивной медицине

**Функциональные пробы** – это различные дозированные нагрузки или возмущающие воздействия (задержка дыхания, изменение положения тела на поворотном столе и др.), позволяющие объективно оценить функциональное состояние систем организма.



## К функциональным пробам предъявляют следующие требования

1. Проба должна быть стандартной и надежной;  
**надежность** – это воспроизводимость результатов тестирования при сохранении неизменными функционального состояния организма испытуемого и внешних условий проведения теста.
2. Проба должна быть валидной или информативной;  
**валидность** - это точность, с которой производится измерение того или иного параметра.
3. Проба должна быть **нагрузочной**, т.е. должна вызывать сдвиги в исследуемой системе;
4. Проба должна быть эквивалентной нагрузкам в жизненных условиях;
5. Проба должна быть объективной и безвредной.



## Показания к проведению функциональных проб

1. Оценка функционального состояния сердечно – сосудистой, дыхательной и других систем организма здоровых и больных людей;
2. Оценка физической подготовленности к занятиям спортом, физической культурой и ЛФК;
3. Экспертиза профессиональной пригодности;
4. Оценка эффективности программ тренировки и реабилитации.



- 5. Оценка приспособляемости к данной нагрузке;
- 6. Оценка физической работоспособности и уровня подготовленности;
- 7. Выявление изменений со стороны сердечно – сосудистой и других систем и процессов адаптации к нагрузке от одного исследования к другому;
- 8. Выявление предпатологических состояний.



## Общие требования, предъявляемые к проведению функциональных проб

1. Обеспечение нормального микроклимата в помещении для тестирования.
2. В тестировании должны принимать участие минимум медицинского персонала.
3. Необходимо исключить возникновение звуковых, световых и других, не относящихся к исследованию, сигналов.
4. Медицинская аппаратура должна быть заземлена.
5. Необходимо наличие аптечки первой медицинской помощи с препаратами, стимулирующими систему кровообращения и дыхания.
6. Необходимо вести протокол тестирования.
7. Необходимо проинструктировать обследуемого о проведении тестирования.

# Классификация функциональных проб По характеру воздействия

1. Функциональные пробы с дозированной физической нагрузкой.

2. Пробы с изменением условий внешней среды:

3. Пробы с изменением положения тела в пространстве

4. Пробы с использованием фармакологических и пищевых средств.

5. Пробы с натуживанием

6. Специфические пробы, имитирующие спортивную деятельность.

# 1. Функциональные пробы с дозированной физической нагрузкой.



- Эти пробы позволяют получить объективные данные о функциональном состоянии сердечно – сосудистой системы и полезны в практическом отношении:
- они характеризуют восстановительные процессы,
- По сдвигам частоты сердечных сокращений (ССС), артериального давления (АД) можно косвенно судить о характере реакции на нагрузку и даже выявить ранние нарушения работоспособности.
- Динамические исследования с использованием проб позволяют наблюдать за тренированностью, а также изучать характер адаптации ССС к меняющимся условиям среды, что позволяет тренеру дозировать нагрузку индивидуально каждому спортсмену.



# Функциональные пробы с дозированной нагрузкой подразделяются на :

**одномоментные**

**двухмоментные**

**трехмоментные**

**К одномоментным пробам относятся:**

- проба Мартинэ –Кушелевского
- проба Котова – Дешина
- проба Руфье
- Гарвардский степ - тест

*Одномоментные пробы обычно применяют при массовых исследованиях лиц, занимающихся физической культурой и спортом. Выбор нагрузки обусловлен степенью подготовленности испытуемого.*

- **Двухмоментные функциональные пробы** состоят из двух нагрузок и выполняемые с небольшим интервалом отдыха. Например, тест  $PWC_{170}$  или 15 секунднй бег в максимальном темпе дважды с интервалом отдыха в 3 минуты, применяемый для спринтеров, боксеров.
- **Трехмоментная комбинированная проба С.П.Летунова** позволяет разносторонне исследовать функциональную способность ССС у спортсменов.

## **2. Пробы с изменением условий внешней среды:**

- гипоксические пробы (пробы Штанге, Генчи);
- проба с вдыханием воздуха с различным содержанием кислорода и углекислого газа;
- пробы в условиях измененной температуры внешней среды (в термокамере) или атмосферного давления (в барокамере);
- пробы при воздействии на организм линейного или углового ускорения (в центрифуге).

## **3. Пробы с изменением положения тела в пространстве:**

- ортостатические пробы (простая ортостатическая проба, активная ортопроба по Шеллонгу, модифицированная ортопроба по Стойде, пассивная ортопроба);
- клиностатическая проба.

#### ***4. Пробы с использованием фармакологических и пищевых средств.***

- Используют с целью дифференциальной диагностики между нормой и патологией.
- По принципу фармакологического тестирования эти пробы принято делить на нагрузочные и пробы выключения.
- К нагрузочным относятся те пробы, в которых применяемый фармакологический препарат оказывает стимулирующее действие на исследуемый физиологический или патофизиологический механизм.

#### ***5. Пробы с натуживанием:***

- проба Флека;
- проба Бюргера;
- проба Вальсальвы – Бюргера;
- проба с максимальным натуживанием.

## **Применяются при проведении врачебно – педагогических наблюдений с использованием повторных нагрузок**

### **По критерию оценки пробы**

1. *Количественные* – нагрузка и оценка пробы выражается в какой –либо величине;
2. *Качественные* – оценка пробы ведется путём определения типа реакции сердечно – сосудистой системы на нагрузку.

### **По характеру физической нагрузки**

1. *Аэробные* – позволяющие судить о параметрах системы транспорта кислорода;
2. *Анаэробные* – позволяющие оценивать способность организма функционировать в условиях двигательной гипоксии, возникающей при интенсивной мышечной работе.

### **В зависимости от времени регистрации показателей**

1. *Рабочие* – показатели регистрируются в покое и непосредственно во время выполнения нагрузки;
2. *Послерабочие* - показатели фиксируются в покое и после прекращения нагрузки в период восстановления.

### **По интенсивности применяемых нагрузок**

1. *С малой нагрузкой;*
2. *Со средней нагрузкой;*
3. *С большой нагрузкой:*
  - субмаксимальной;
  - максимальной.

**Физическая работоспособность аэробная** — это способность человека выполнять длительную циклическую глобальную работу, требующую значительного напряжения аэробных окислительных процессов. Показателями ФРа являются объем, мощность или предельное время выполняемой работы

**Физическая работоспособность анаэробная** — это способность человека выполнять кратковременную работу с максимально мощным сокращением мышц, что требует максимального напряжения алактатного и лактатного механизмов энергопродукции.

**В связи с этим различают два вида ФРа:**

1. алактатная анаэробная, фосфагенная (обеспечивается за счет энергии распада АТФ и КФ);
2. лактатная анаэробная, гликолитическая (обеспечивается за счет энергии, образующейся в процессе анаэробного гликолиза).

**Физическая работоспособность со смешанным типом энергообеспечения** — это способность человека выполнять физическую работу в режимах деятельности двигательного аппарата, приближенных к максимальным. Механизмы энергообеспечения работают в максимальных и близких к максимальным режимам.

# Физическая работоспособность

**Физическая работоспособность** - это способность человека к выполнению физической работы, о чем судят прежде всего на основании реакций его физиологических систем. При этом определяющими факторами являются тренированность и врожденные способности. Кроме этого, на работоспособность влияют возраст, пол, общее состояние здоровья, конституция и мышечная масса, а также влияние окружающей среды [например, время дня (циркадианные ритмы), температура, содержание кислорода в воздухе].

**Повышению физической работоспособности способствуют:**

1. Спортивная тренировка
2. Рациональное питание
3. Эргогенные средства

Способ измерения физической работоспособности называется эргометрия

**Ортостатическая проба (наклонный тест)** — метод исследования и диагностирования состояния сердечно-сосудистой и нервной систем. Этот простой тест позволяет выявить нарушения в регуляции работы сердца. Суть теста в переводе тела из горизонтального в вертикальное положение.

Показания для ортостатической пробы.

Назначается пациентам страдающим при резкой смене положения тела, от головокружения, снижения артериального давления и даже обмороков.

Ортостатическая проба призвана зафиксировать эти ощущения по физиологическим признакам.



# Методики проведения

Тест следует проводить до еды, лучше всего утром.

Возможно, врач назначит вам проведение проб в течении нескольких дней, тогда необходимо проводить их в одно и тоже время. Диагностируемый пребывает лёжа в течении не менее 5 минут, а затем медленно поднимается на ноги.

Такой метод называется активной ортостатической пробой. Кроме того, существует другой вариант проведения ортостатической пробы, который называется наклонным тестом – это пассивная ортостатическая проба.

В таком случае, диагностируемый находится на специальном вращающемся столе. Сама методика такая же: 5 минут в горизонтальном положении, затем быстрый перевод стола в вертикальное положение. Во время проведения исследования трижды измеряется пульс: (1) в горизонтальном положении тела, (2) при подъёме на ноги или перемещении стола в вертикальное положение, (3) через три минуты после перехода в вертикальное положение.



## Оценка результатов

Норма — учащение пульса не более чем на 20 ударов в минуту. Допустимо снижение верхнего давления (систолического), а также незначительное повышение нижнего (диастолического) — до 10 мм рт. ст. Если после подъёма в вертикальное положение у вас увеличился пульс на 13-16 ударов в минуту или даже менее, а затем через три минуты стояния стабилизировался до  $\pm 10$  ударов от начального (измеренного лежа), то показания ортостатического теста у вас в норме.



Кроме того, это говорит о хорошей тренированности. Большое изменение частоты пульса (до +25 ударов в минуту) говорит о плохой тренированности организма – вам следует больше времени уделять физическим упражнениям и здоровому питанию. Увеличение пульса на более чем 25 ударов в минуту показывает наличие заболеваний сердечно-сосудистой и/или нервной систем.



- **Проба Летунова** предназначена для оценки адаптации организма человека к скоростной работе и работе на выносливость
- При проведении пробы испытуемый выполняет три нагрузки. В первой - делает 20 приседаний за 30 сек. Вторая нагрузка выполняется через 3 минуты после первой и состоит в беге на месте в максимальном темпе в течении 15 сек. Третья нагрузка выполняется через 4 минуты после второй и состоит из 3-х минутного бега на месте в темпе 180 шагов в минуту.



После окончания каждой нагрузки у испытуемого регистрируется восстановление частоты сердечных сокращений - ЧСС и артериальное давление - АД. Регистрация этих показателей проводится на протяжении всего периода отдыха между нагрузками и в течении 5 минут после третьей нагрузки. Пульс подсчитывается по 10-ти секундным интервалам. По результатам исследования заполняется таблица



- Оценка результатов исследования по пробе Летунова проводится путем изучения типов реакции. У хорошо тренированных лиц отмечается нормотонический тип реакции на пробу. Он выражается в том, что под влиянием каждой нагрузки отмечается в различной степени выраженное учащение пульса, повышение систолического артериального давления, и снижение диастолического АД. Важным критерием нормотонического типа реакций является быстрое восстановление ЧСС и АД до уровня величин покоя. Так, после первой нагрузки восстановление на 2-й минуте, после второй нагрузки - на 3-й минуте, после третьей нагрузки - на 4-й минуте отдыха. Замедление восстановления значений данных показателей связывают с признаками недостаточной тренированности лиц

Гипертонический тип реакции. Характеризуется резким повышением систолического АД до 180-220 мм.рт.ст. Диастолическое АД либо не изменяется, либо повышается. У таких лиц наблюдается и более высокая пульсовая реакция с замедленным восстановлением ЧСС до исходных значений.



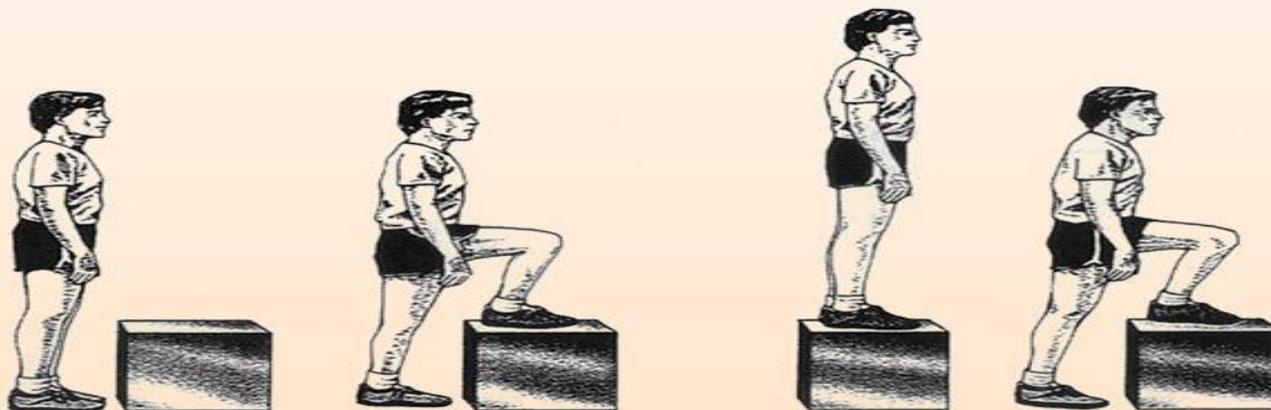
- Гипотонический тип реакции характеризуется крайне незначительным повышением систолического АД, резким учащением пульса на вторую и третью нагрузки до 170-190 уд/мин. Время восстановления частоты пульса и АД замедленно. Приведенные изменения могут быть связаны с тем, что увеличение минутного объема обеспечивается учащением сердечных сокращений, в то время как увеличение систолического объема невелико. Этот вид реакции рассматривается как неблагоприятный.



Дистонический тип реакции характеризуется снижением диастолического АД, которое после 2 и 3 нагрузок становится равным 0 - “феномен бесконечного тона”. Максимальное или систолическое АД при этом повышается до величин 180-200 мм.рт.ст.



## ГАРВАРДСКИЙ СТЕП-ТЕСТ



- Гарвардский тест со степ-платформой **основан** на том, что уровень физ.подготовки можно оценить по тому, как долго человек может переносить **субмаксимальную нагрузку**.
- **Второй критерий** – это насколько быстро после нее показатель частоты сердечных сокращений возвращается к **норме**.

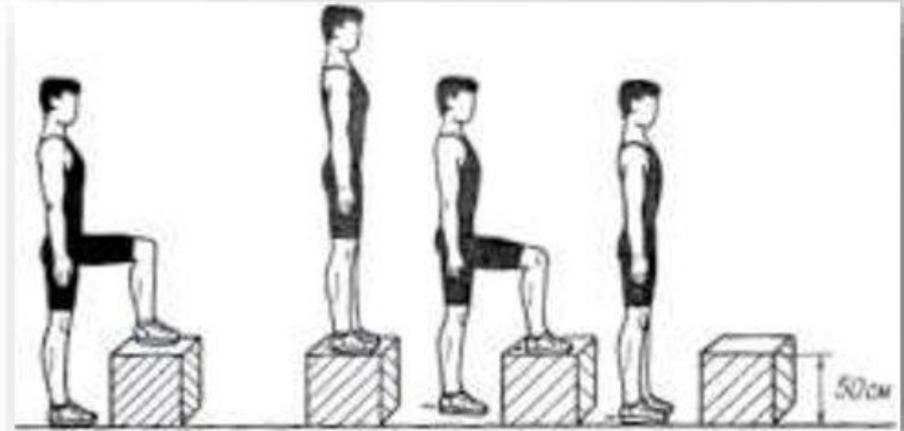
## Гарвардский степ-тест используется для таких целей:

- 1) определение исходной подготовки спортсмена,
- 2) составление индивидуальной тренировочной программы,
- 3) если спортсмен вернулся к занятиям после перерыва,
- 4) при отборе на соревнования,
- 5) оценка результативности физических нагрузок,
- 6) при прохождении профобследования специалистами МЧС.



# Гарвардский степ-тест

Гарвардский степ-тест заключается в подъемах на ступеньку высотой 50 см для мужчин и 41 см для женщин в течение 5 мин 30 подъемов в мин. В течение первой минуты после завершения нагрузки регистрируется величина АД. В течение первых 30 с второй, третьей и четвертой мин восстановления измеряется ЧСС. Исходя из продолжительности выполненной работы и частоты пульса вычисляют индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ)



## Оценка физической работоспособности по величине ИГСТ

Значения ИГСТ (J)	Оценка физической работоспособности
<55	Слабая
55-64	Ниже средней
65-79	Средняя
80-89	Хорошая
>90	Отличная

$$\text{ИГСТ} = \frac{t \times 100}{(f_2 + f_3 + f_4) \times 2},$$

где  $t$  - время выполнения пробы в секундах;  
 $f_2, f_3$  и  $f_4$  - сумма пульса за 30 секунд на 2-, 3-й и 4-й минутах восстановления (уд.)

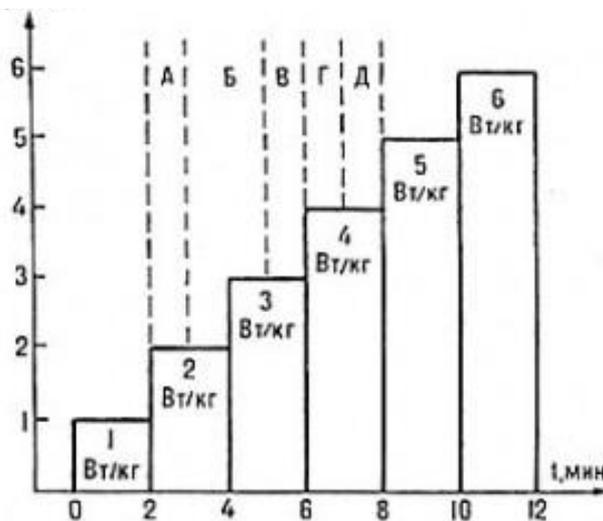
# Гарвардский степ-тест

## ОЦЕНКА ТЕСТА ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

ОЦЕНКА по ИГСТ	Ациклические виды спорта	Циклические виды спорта
плохая	менее 60	менее 70
ниже средней	60-69	70-79
средняя	70-79	80-89
выше средней	80-89	90-99
хорошая	90-99	100-109
отличная	100 и более	110 и более

Тест Новакки используют для прямого определения общей физической работоспособности у действующих спортсменов. В его основе лежит определение времени, в течение которого испытуемый способен выдерживать физическую нагрузку ступенчато возрастающей мощности.

Нагрузка выполняется на велоэрго-метре и подбирается строго индивидуально. Она выражается в ваттах на 1 кг массы тела - Вт/кг (1 Вт = 6 кгм/мин).



Испытуемому предлагают выполнить на велоэргометре работу, исходная мощность которой составляет 1 Вт/кг. Через каждые 2 мин педалирования мощность нагрузки увеличивают на 1 Вт/кг - до тех пор, пока он не откажется от продолжения работы.



При тестировании должны соблюдаться все меры предосторожности, как и при любой пробе с предельными нагрузками. Принципы оценки. Если обследуемый спортсмен прекратил педалирование на 10-й минуте, т.е. на 2-й минуте 5-й ступени мощности, соответствующей 5 Вт/кг, то, сопоставив эти данные с табличными, можно заключить, что у него общая физическая работоспособность соответствует высокому уровню. Для более точной оценки функциональной готовности необходима регистрация продолжительности работы до отказа в секундах.

