ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

В результате изучения темы «Исследование и оценка функционального состояния организма» студент

должен знать:

- методы исследования функционального состояния организма
- методы оценки функционального состояния организма

должен уметь:

- выполнить функциональную пробу Мартине-Кушелевского
- оценить функциональную пробу Мартине-Кушелевского
- уточнить медицинскую группу для занятий физической культурой с учетом функционального состояния организма

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

- Изучение индивидуального физического развития проводится определением различных морфологических и функциональных показателей.
- Исследование физического развития включает в себя несколько разделов:

  - Антропометрия (соматометрия)
  - Антропоскопия (соматоскопия)
  - **Функциональное состояние организма**

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА

- ***Функциональное состояние*** – это комплекс свойств, определяющий уровень жизнедеятельности организма, его ответ на физическую нагрузку, в котором отражается степень интеграции и адекватности функций выполняемой работе

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ: актуальность оценки при заболеваниях

- **Уточнение реабилитационного потенциала**

  (пр.: чем более нарушена функция сердца в результате инфаркта миокарда по данным эхокардиографии, тем хуже прогноз и ниже реабилитационный потенциал).

- **Оценка эффективности проведенной терапии**

  (пр.: бронхиальная астма – улучшение показателей скорости форсированного выдоха по данным спирографии, пневмония – улучшение показателей жизненной емкости легких и пр.)

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ: актуальность оценки у практически здоровых людей

- **Профессиональный отбор** (космонавты, летчики, спасатели, спортсмены и др.)
- **Выявление ранних признаков физического перенапряжения** (пр.: повышение артериального давления в ответ на повседневную физическую нагрузку и др.)
- **Индивидуализация двигательного режима, выбор оптимальных нагрузок** (пр. большой спорт, фитнес-центры)
- **Правильное определение медицинской группы для занятий физической культурой**

Критерии отнесения к медицинской группе для занятий физической культурой

- **Состояние здоровья** (наличие заболеваний)
- **Физическое развитие**
- **Физическая подготовленность** (уровень развития силы, скорости, выносливости, гибкости, координации)
- **Функциональное состояние** (реакция организма на пробу с дозированной физической нагрузкой)

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ: функциональные пробы

- **Функциональная проба** – диагностическая процедура, в ходе которой выполняется стандартное задание с предварительной и последующей регистрацией уровня функциональных сдвигов в одной или группе систем с целью определения состояния организма или соответствующей системы

ВИДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОБ:

- **По оценке деятельности основных систем организма**:
- сердечно – сосудистой (проба Мартине),
- дыхательной (пробы с задержкой дыхания),
- нервной (пальце-носовая проба),
- опорно–двигательной (проба на выявление признаков сколиоза).

ВИДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОБ:

- **По применяемым факторам различают:**
  - Дыхательные пробы (с задержкой на вдохе, выдохе, с гипервентиляцией).
  - С переменой положения тела (ортостатическая).
  - Физические нагрузки (динамические, статические).
  - Физические факторы (электростимуляция предсердий, холодовая проба и т.д.).
  - Психоэмоциональные (реакция ССС на стресс)
  - Фармакологические

Общие требования, предъявляемые к функциональным пробам

- **безопасность для здоровья**
- **специфичность для исследуемой системы**
  (ЭКГ – для сердечно-сосудистой системы)
- **адекватность возможностям исследуемой системы**
  (начальная нагрузка соответствует двигательному режиму пациента: постельный режим – пассивная вертикализация)
- **точность дозировки**
  (велоэргометрия - нагрузка измеряется в ваттах)

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА

- При исследовании функционального состояния организма человека, **занимающегося физическими упражнениями**, наиболее важны изменения систем кровообращения и дыхания; именно они имеют основное значение для решения вопроса о допуске к занятиям спортом и о допустимой физической нагрузке, от них во многом зависит физическая работоспособность.

Определение типа реакции кардиореспираторной системы на дозированную физическую нагрузку

Оценка функционального состояния

В качестве первичного функционального теста при занятиях физической культурой наиболее часто используется проба Мартине-Кушелевского (20 приседаний за 30 секунд).

Это наиболее простая, доступная и информативная проба

Проба Мартине: оцениваемые показатели

- В результате проведения пробы оцениваются:

– характер и величина изменений систолического и диастолического артериального давления

– изменение частоты сердечных сокращений в ответ на нагрузку

– время восстановления этих параметров к исходным величинам

Проба Мартине – условия проведения:

- Обследование проводится:
- в первой половине дня не ранее чем через 1 час после физической нагрузки, приема пищи, пребывания на воздухе,
- в тихой и спокойной обстановке при комфортной температуре.
- Присутствие посторонних лиц (педагоги, родители, обучающиеся других классов и т.д.) в кабинете недопустимо.
- Мальчики и девочки должны проходить процедуру проведения проб раздельно

Проба Мартине – условия проведения:

- Для снижения эмоционального напряжения каждому обучающемуся необходимо объяснить цель обследования.
- Достаточное количество места для выполнения пробы (для приседаний), чтобы не получить травму при выполнении нагрузки.

Проба Мартине – техника проведения:

- Обследуемый садится слева от врача. На левом плече его закрепляют манжетку тонометра и левую руку он кладет на стол, ладонью кверху.
- После 5-ти минутного отдыха отсчитывают пульс по десятисекундным отрезкам времени до получения устойчивых данных.
- Затем измеряют артериальное давление.
- После этого испытуемый, не снимая манжетки (тонометр отключается), встает, и проделывают ритмично (лучше под метроном) 20 глубоких приседаний за 30 секунд (1 приседание за 1,5 сек.), выбрасывая при каждом приседании обе руки вперед, при вставании руки опускаются вниз, после чего быстро садится на свое место.

Проба Мартине – техника проведения:

- По окончании нагрузки подсчитывают пульс в течении 10 первых секунд, а затем измеряют артериальное давление, на что уходит 30-40 секунд.
- Начиная с 50-ой секунды вновь подсчитывают частоту пульса по 10-ти секундным отрезкам до возвращения его к исходным данным.
- Затем вновь измеряют артериальное давление.

Правила определения артериального пульса

- **Артериальный пульс** определяют, положив пальцы руки **на область крупной артерии**, чаще всего это лучевая артерия, лежащая в нижней трети предплечья непосредственно перед лучезапястным суставом со стороны большого пальца руки. Мышцы рук обследующего **не должны быть напряжены**. **На артерию кладут два или три пальца** (как правило, указательный и средний)
- **Частоту пульса** измеряется за 10 секунд

Правила измерения артериального давления

- **Манжета тонометра должна находиться на <u>уровне сердца (середины груди) на 2 см выше локтевого сгиба</u>. Между не надутой манжетой и рукой должен проходить палец. Манжета должна охватывать не менее 80% окружности плеча и не менее 40% длины плеча. Возможно (но не рекомендуется) наложение манжеты на рукав из тонкой ткани, если это не мешает проводить измерение.**

- **Мембрану фонендоскопа поместите на точку пульсации плечевой артерии (ориентировочно в область локтевой ямки).**

- **Быстро накачайте воздух в манжету с помощью груши (не забудьте предварительно закрыть клапан (вентиль) груши, чтобы воздух не выходил обратно) до уровня давления на 20 мм рт. ст. превышающего систолическое (по исчезновению пульса).**

Правила измерения артериального давления

Медленно выпускайте воздух из манжеты (с помощью клапана) со скоростью 2 мм рт. ст. в сек. Первый услышанный удар (звук, тон) соответствует значению систолического (верхнего) давления. Уровень прекращения тонов соответствует диастолическому (нижнему) давлению. Если тоны очень слабы, следует поднять руку, несколько раз согнуть и разогнуть её и повторить измерение. Нормальный уровень АД : 110-139 / 60-89 мм рт. ст. для взрослых

Схема регистрации результатов функциональной пробы для определения типа реакции кардиореспираторной системы на дозированную физическую нагрузку

Покой: Пульс – 12, 12, 12 в минуту АД – 100/60 мм рт. ст.						
Нагрузка: 20 приседаний за 30 секунд						
Частота пульса за каждые 10 секунд после нагрузки						Примечания
Секунды	Минуты					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	
10	18	16	12	-	-	
20	-	15	12	-	-	
30	-	15	12	-	-	
40	-	14	-	-	-	
50	-	14	-	-	-	
60	16	14	-	-	-	

АД 110/60 100/60

Реакция кардиореспираторной системы на дозированную физическую нагрузку устанавливается на основании анализа изменений значений АД и ЧСС в соответствии с таблицей

Оценка пробы	Учащение пульса в %	Систолическое АД	Диастолическое АД	Время восстановления пульса, мин
Благоприятная	до 50	Увеличение от 6 до 25 мм рт. ст.	Без изменения или снижение до 20 мм рт. ст.	1-3
Удовлетворительная	от 51 до 100	Увеличение от 26 до 40 мм рт. ст.	Снижение более 20 мм рт. ст.	4-6
Неблагоприятная	более 100	Увеличение свыше 40 мм рт. ст. Без изменения или уменьшение	Увеличение более 5 мм рт. ст.	7 и более

Схема определения результатов функциональной пробы для определения типа реакции кардиореспираторной системы на дозированную физическую нагрузку (пример):

Покой: Пульс – 13, 13, 13 в минуту АД – 100/60 мм рт. ст.						
Нагрузка: 20 приседаний за 30 секунд						
Частота пульса за каждые 10 секунд после нагрузки						Приме-чания
Секунды	Минуты					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	
10	17	16	12	-	-	
20	-	15	12	-	-	
30	-	15	12	-	-	
40	-	14	-	-	-	
50	-	14	-	-	-	
60	16	14	-	-	-	

АД 110/60 100/60

1. Определяем процент учащения пульса (31%)
2. Изменение систолического артериального давления (увеличение на 10)
3. Изменение диастолического артериального давления (нет)
4. Определяем время возвращения показателей к исходному уровню (на 3-й минуте)

Реакция кардиореспираторной системы на дозированную физическую нагрузку устанавливается на основании анализа изменений значений АД и ЧСС в соответствии с таблицей

Оценка пробы	Учащение пульса (в %)	Систолическое АД	Диастолическое АД	Время восстановления, мин
Благоприятная	до 50	Увеличение от 6 до 25 мм рт. ст.	Без изменения или снижение до 20 мм рт. ст.	1-3
Удовлетворительная	от 51 до 100	Увеличение от 26 до 40 мм рт. ст.	Снижение более 20 мм рт. ст.	4-6
Неблагоприятная	более 100	Увеличение свыше 40 мм рт. ст. Без изменения или уменьшение	Увеличение более 5 мм рт. ст.	7 и более

Медицинские группы для занятий физической культурой

Основная медицинская группа

- Лица без отклонений в состоянии здоровья и физическом развитии, имеющие хорошее функциональное состояние и соответствующую возрасту физическую подготовленность
- Лица с незначительными (чаще функциональными) отклонениями здоровья, но не отстающие от сверстников в физическом развитии и физической подготовленности (при гипертрофии аденоидов I ст. , нормальном физическом развитии, хорошей физической подготовленности и благоприятной реакции на пробу с дозированной физической нагрузкой)

Подготовительная медицинская группа

- **Лица с хроническими заболеваниями в стадии стойкой клинико-лабораторной ремиссии не менее 3 – 5 лет, при благоприятной реакции на пробы с дозированной физической нагрузкой. (*хронический гастрит в стадии ремиссии при благоприятной реакции на пробу с дозированной физической нагрузкой*)**

Специальная А медицинская группа

- **Лица с хроническими заболеваниями и врожденными пороками развития в стадии *компенсации при* <u>удовлетворительной реакции</u> *на пробы с дозированной физической нагрузкой* (хронический гастрит в стадии ремиссии при удовлетворительной реакции на пробу с дозированной физической нагрузкой)**

Специальная Б медицинская группа

- Лица со значительными отклонениями в состоянии здоровья постоянного характера в стадии субкомпенсации при удовлетворительной реакции на пробы с дозированной физической нагрузкой при регулярных осмотрах специалистов (хронический гастрит в стадии субкомпенсации при удовлетворительной реакции на пробы с дозированной физической нагрузкой)

Кроме того функциональная проба Мартине-Кушелевского используется для определения адекватной физической нагрузки и формы тренировок

Проба Мартине: 5 типов реакции организма на дозированную физическую нагрузку

1. нормотонический тип
2. гипотонический тип
3. гипертонический тип
4. дистонический тип
5. ступенчатый тип

Нормотонический тип реакции

- адекватное нагрузке увеличение ЧСС (на 60 – 80%)
- повышение САД (на 15 – 25%)
- снижение ДАД (на 10 – 25%)
- восстановительный период не более 3 минут

- Нормотонический тип реакции является физиологичным, т.к. имеется адекватная реакция ССС на физическую нагрузку.
- Характерен для практически здоровых людей
- При отсутствии других лимитирующих факторов не ограничивает выбор видов тренировок

Гипотонический тип реакции

- Значительное увеличение ЧСС (более 100%)
- Отсутствие значимых изменений САД И ДАД
- Восстановительный период более 3 минут

- Гипотонический тип реакции является неадекватным
- Характерен для лиц, плохо адаптированных к нагрузке
- У практически здоровых людей он может регистрироваться в продромальном периоде или после перенесенного заболевания, при утомлении, нарушении сна, после эмоционального или физического перенапряжения

Гипотонический тип реакции

- **<u>Не рекомендуются высокоинтенсивные нагрузки!!!</u>**
- **Занятия начинаются после подготовительного этапа с постепенным увеличением объема и интенсивности нагрузки**
- **Рекомендуются щадящие и наиболее комфортные тренировки:**
    - **дыхательная гимнастика**
    - **дозированное плавание (низкой интенсивности)**
    - **бег низкой интенсивности**
    - **персональные тренировки на кардиотренажерах**

Гипертонический тип реакции

- резкое повышение САД (более чем на 30%)
- и/или изолированный подъем ДАД (более чем на 15%)
- восстановительный период затягивается - более 3 минут

- Гипертонический тип реакции является патологическим, т.к. имеется неадекватная реакция ССС на физическую нагрузку.
- Характерен для лиц, имеющих предрасположенность к гипертонической болезни, может быть проявлением вегетативной дистонии

Гипертонический тип реакции

- Требует проведения дополнительного обследования
- Величина нагрузки определятся по результатам велоэргометрической пробы

- Гипертонический тип реакции существенным образом ограничивает объем и интенсивность физических нагрузок.
- Рекомендуются дозированная ходьба, дыхательная гимнастика, персональные тренировки на кардиотренажерах под контролем ЧСС и АД.

Дистонический тип реакции

- резкое падение ДАД (более чем на 25%)
- умеренное повышение САД (более чем на 15%)
- умеренное возрастание ЧСС
- восстановительный период до 3 минут – вариант нормы
- *восстановительный период более 3 минут – патологический тип реакции*

- *Характерен для лиц, перенесших инфекционное заболевание при преждевременном возобновлении занятий, а также при патологии клапанного аппарата сердца.*
- *Требует углубленного медицинского обследования*

Ступенчатый тип реакции

- Характеризуется дополнительным подъемом САД на 2-й или 3-й минуте восстановительного периода
- восстановительный период более 3 минут

- Патологический тип реакции ССС на физическую нагрузку
- Требует назначения углубленного медицинского обследования

Тип реакции	ЧСС	САД	ДАД	Восстановительный период	Характеристика
Нормотонический	↑ 60 – 80%	↑ 15 – 25%	↓ 10 – 25%	Не более 3 минут	Наиболее благоприятный
Гипотонический	↑ >100%	↑ <15%	↓ <10%	Более 3 минут	Неадекватный тип реакции
Гипертонический		↑ >25%	↑ >15%	Более 3 минут	
Дистонический	↑ 60 – 80%	↑ 15 – 25%	Резкое падение >25% ↓	Не более 3 минут Более 3 минут	Вариант нормы Неблагоприятный тип реакции
Ступенчатый		Дополнительное САД на 2 - 3 минуты восстановительного периода ↑		Более 3 минут	

Оценочное средство для промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая культура и спорт» (практико-ориентированная задача).

Инструкция: ознакомьтесь с ситуацией и дайте развернутые ответы на задания.

Задача 1.

Студент в возрасте 22 лет. Проведена проба с дозированной физической нагрузкой Мартине-Кушелевского (20 глубоких приседаний за 30 секунд). Справа приведен протокол регистрации результатов.

Задание:

Определите **реакцию** сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку.

Покой: Пульс – 15, 15, 15 за 10 секунд, АД – 100/60 мм рт. ст.							
Нагрузка: 20 приседаний за 30 секунд							
Частота пульса за каждые 10 секунд после нагрузки							Примечания
Секунды	Минуты						
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	
10	31	28	25	23	22	18	Отмечалось легкое головокружение после нагрузки.
20	-	28	25	23	22	18	
30	-	27	24	24	21	17	
40	-	27	24	23	21	17	
50	-	26	23	22	20	16	
60	29	26	23	22	20	16	
АД	150/105						100/60

Оценочное средство для промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая культура и спорт» (практико-ориентированная задача).

Инструкция: ознакомьтесь с ситуацией и дайте развернутые ответы на задания.

Задача 2.

Студент в возрасте 17 лет. Проведена проба с дозированной физической нагрузкой Мартине-Кушелевского (20 глубоких приседаний за 30 секунд). Справа приведен протокол регистрации результатов.

Задание:

Определите **тип реакции** сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку.

Покой: Пульс – 13, 13, 13 за 10 секунд, АД – 90/60 мм рт. ст.							
Нагрузка: 20 приседаний за 30 секунд							
Частота пульса за каждые 10 секунд после нагрузки							Примечания
Секунды	Минуты						
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	
10	22	19	17	16	13		Отмечалось покраснение лица, появился пот на лице.
20	-	19	17	16	13		
30	-	18	16	15	14		
40	-	19	16	15	13		
50	-	19	15	15	13		
60	20	18	15	14	13		
АД	120/75						90/60

Ссылка на тест:
задача №1 (слайд 42):
https://forms.gle/eaQBT86Q9UoXpjgSA

задача №2 (слайд 43):
https://forms.gle/1gixWwXh8mSjJ4Di8