

Методические рекомендации по оценке уровня общей и специальной физической работоспособности

Цель: ознакомиться с принципами и диагностическими приемами текущего медицинского контроля за занимающимися физической культурой и спортом.

Оборудование: секундомер, фонендоскоп, тонометр, ступеньки, монитор состава тела, калькулятор.

Вопросы для рассмотрения

1. Характеристика ВПН и ВПК за лицами, занимающимися физической культурой и спортом.
2. Методология ВПН и ВПК.
3. Методы оценки общей и специальной физической работоспособности.

Информационная часть: При проведении текущего и этапного врачебно-педагогического контроля за занимающимися физической культурой и спортом важно определение физической работоспособности с целью выявления и предупреждения перетренированности и переутомления, определения адекватности методики тренировочных занятий и их оптимизации. Под физической работоспособностью понимается потенциальная способность человека проявлять максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе. Поскольку длительность работы мышц лимитируется доставкой к ним кислорода, то общая физическая работоспособность в значительной мере зависит от производительности кардиореспираторной системы.

Существуют прямые и косвенные, простые и сложные методы определения общей и специальной физической работоспособности. Прямой метод предполагает, что обследуемый выполняет физическую нагрузку (на велозргометре, ступеньке или бегущей дорожке) до отказа (или до изнеможения). В процессе работы исследуются показатели сердечно-сосудистой системы (АД, ЧСС, ПД, УОК, МОК), уровень поглощения кислорода и интенсивность и качество метаболических процессов. Такая методика дает точное представление о функциональном состоянии испытуемого, но она трудоемка и требует много времени. Чаще всего на практике используются непрямые или расчетные методы, среди которых наиболее информативными и общепризнанными являются: Гарвардский степ-тест (http://www.youtube.com/watch?v=EIVwc_nDmEA), субмаксимальный тест PWC170 (<http://yandex.by/clck/jsreidir?from=yandex.by%3Bvideo%2Fsearch%3Bvideo%3B%3B&text=&ext=6184.C7hu0rKJ3IjyhA7Qttlb1uzvB1ZA0xZfFly2ju7HeMosXOC7kXeR1lmhzyN1QPvT.5a433cecb5091904fb61a2e41732fc3e2a9b9502&uuiid=&state=EIW2pfxuI9g.&data=UINrNmK5WktYeJR0eWJFYk1LdmtxbW9iajI0ZE9UY2haM2otSU9tVGZnYmRQaTQ4WXJ6eEFhdV9XSDhENHkzBmEyMzBqVG9UU2RUdlR4X2ZzMKrHVnNTWTU2b0RGcl9sbG9rNWHTTXJ3Wmd0QUJ3QThBZDlnTmNySkVqeUtjdll,&sign=c79e66cc75775249521fb69e86703309&keyno=0&b64e=2&110n=ru>), определение максимального потребления кислорода (МПК).

Задание № 1. Определение физической работоспособности по Гарвардскому степ-тесту (ИГСТ)

В основу Гарвардского степ-теста положена физическая закономерность о том, что продолжительность работы, выполняемой при ЧСС на уровне 150-170 уд/мин, и скорость восстановления ЧСС после такой работы надежно характеризуют функциональную способность кардиореспираторной системы, а значит и уровень общей физической работоспособности.

Физическая нагрузка в тесте представляет собой восхождение на ступеньку с частотой 30 циклов в одну минуту (под метроном или под счет): на 4 счета – раз – одной ногой на ступеньку, два – другой, три – одной ногой на пол, четыре – другой ногой на пол. Высота ступеньки и длительность восхождения зависят от пола, возраста и поверхности тела (таблица 1). Разрешается менять ногу при восхождении. Если испытуемый устал и начинает сбиваться с темпа в течение 20 секунд, подъемы прекращают и фиксируют время в секундах до снижения темпа (t,сек). После прекращения восхождения подсчитывается ЧСС за первые 30 сек на второй, третьей и четвертой минутах восстановительного периода.

При выполнении теста ЧСС достигает на 5 минуте восхождения 170-175 уд/мин, полное восстановление длится около 20 минут, потребление кислорода составляет 3 л/мин, легочная вентиляция – 75 л/мин, что свидетельствует о выполнении субмаксимальной нагрузки.

Таблица 1

Группа обследуемых	Возраст, лет	Высота ступеньки, см	Время восхождения, мин
Мужчины	Старше 18	50	5
Женщины	Старше 18	43	5
Юноши	12-18	45	4
Девушки	12-18	40	4
Мальчики, Девочки	8-11	35	3
Мальчики, Девочки	до 8	35	2

Мощность субмаксимальной нагрузки (W) определяется по формуле (1):

$$(1) W = P \cdot h \cdot n \cdot 1,33$$

где P – масса тела испытуемого в кг, h – высота ступеньки; n – число восхождений за минуту; 1,33 – коэффициент уступающей работы.

Оценка теста производится по индексу Гарвардского степ-теста (ИГСТ) формула (2):

$$(2) \text{ИГСТ} = \frac{t_{\text{сек}} \times 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \times 2}$$

где f_1 – ЧСС за первые 30 сек второй минуты восстановительного периода; f_2 – ЧСС за первые 30 сек третьей минуты восстановительного периода; f_3 – ЧСС за первые 30 сек четвертой минуты восстановительного периода.

Для экспресс-оценки используется упрощенная формула (3) индекса Гарвардского степ-теста (ИГСТ):

$$(3) \text{ИГСТ} = \frac{t_{\text{сек}} \times 100}{f_1 \times 5,5}$$

где f_1 – ЧСС за первые 30 сек второй минуты восстановительного периода.

Помимо исследования ИГСТ определяется тип реакции ССС на выполненную нагрузку, по динамике изменения АД, и сопоставляется со значением ИГСТ для более полной оценки физических усилий, которыми было достигнуто выполнение физической нагрузки. При наличии нормотонической реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку значения ИГСТ отражают соответствующий уровень физической работоспособности согласно таблице 2.

Таблица 2

Оценка уровня работоспособности по значениям ИГСТ	Ациклические виды спорта	Циклические виды спорта
Плохая	менее 60	менее 70
Ниже средней	60-69	70-79
Средняя	70-79	70-79
Выше средней	80-89	70-79
Хорошая	90-99	100-109
Отличная	100 и более	110 и более

Ход выполнения задания:

1. В покое подсчитывается ЧСС за 30 сек, измеряется АД. Данные заносятся в бланк протокола.
2. Выполняется 10-12 приседаний в умеренном темпе (разминка), после чего начинается восхождение на ступеньку со скоростью 30 циклов в 1 мин (под метроном или под счет). Восхождение длится не более 5 мин. При сбивании с ритма восхождение заканчивается и фиксируется время до начала сбивания (t , сек). Отмечаются внешние признаки утомления и данные заносятся в бланк протокола.
3. После прекращения восхождения подсчитывается ЧСС за первые 30 сек второй, третьей и четвертой минут восстановительного периода. Измеряется АД на каждой минуте восстановительного периода в промежутках между подсчетами пульса. Данные заносятся в таблицу бланка протокола.

4. Рассчитывается субмаксимальная мощность нагрузки (W) по формуле (1). Данные заносятся в бланк протокола.
5. Определяется *ИГСТ* прямым расчетным методом по формуле (2). При прекращении теста раньше 5 мин – по формуле (3).
Для здоровых лиц физическая работоспособность считается *отличной* при *ИГСТ* более 91; *очень хорошей* – при 81–90; *хорошей* – при 71–80; *удовлетворительной (средней)* – 65–70,9; *низкой* – 55–64,9; *очень низкой (плохой)* – 55 и менее. Для представителей различных видов спорта уровень физической работоспособности оценивается согласно таблице 2.
6. Определяется *ИГСТ* непрямым табличным методом (табл. 12. и табл. 13). Для чего в вертикальном столбце (десятки) находится сумма трех подсчетов пульса ($f_1+f_2+f_3$) в десятках, в верхней горизонтальной строке находится последняя цифра суммы пульсов и в месте пересечения – значение *ИГСТ*.
7. Определяется тип реакции ССС по динамике изменения АД, величине прироста пульсового давления (%), времени восстановления гемодинамических параметров. Сопоставляются значения *ИГСТ* с типом реакции ССС: *нормотонический тип* – умеренное увеличение АДс, умеренное снижение или отсутствие изменений АДд; *гипертонический* – резкий прирост АДс и АДд; *гипотонический* – незначительный прирост или отсутствие изменений АДс, резкое снижение АДд на фоне малого прироста ПД.
Для здоровых лиц физическая работоспособность считается *хорошей* при значении *ИГСТ* (более 70) и нормотоническом типе реагирования ССС на нагрузку; *удовлетворительной* – среднее значение *ИГСТ* (65-70,9) и гипотонический тип реакции на нагрузку; *неудовлетворительной* – независимо от величины *ИГСТ* при гипертоническом типе реакции.
8. Делается заключение об уровне физической работоспособности и уровне тренированности по результатам тестирования.

Таблица 12

Определение ИГСТ по полной формуле для взрослых мужчин (по И. В. Азупику)

Десятки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	188	185	183	181	179	176	174	172	170	
90	167	165	163	161	160	159	156	155	153	
100	150	148	147	140	144	143	142	140	139	
110	136	135	134	133	132	130	129	128	127	
120	125	124	123	122	121	120	119	118	117	
130	115	114	114	113	112	111	111	110	109	
140	107	106	105	104	104	103	103	102	101	
150	100	99	99	98	97	97	96	96	95	
160	94	93	93	92	92	91	90	90	89	
170	88	88	87	87	86	86	85	85	84	
180	83	82	82	82	82	81	81	80	80	
190	79	78	78	78	77	77	76	76	76	
200	75	75	74	74	74	73	73	72	72	
210	71	71	71	70	70	70	69	69	69	
220	68	67	67	67	67	67	66	66	66	
230	65	65	65	64	64	61	61	62	63	
240	62	62	62	62	61	61	59	58	60	
250	60	60	60	59	59	59	56	56	58	
260	58	57	57	57	57	57	54	54	56	
270	56	55	55	55	55	55	52	52	54	
280	54	53	53	53	53	53	52	52	52	
290	52	52	51	51	51	51	51	50	50	

Таблица 13

Определение ИГСТ по сокращенной формуле у взрослых мужчин

Десятки	Единицы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
30	182	176	171	165	160	156	152	147	144
40	136	133	130	127	124	121	119	116	114
50	109	107	105	103	101	99	97	96	94
60	91	89	88	87	85	84	83	91	80
70	78	77	76	75	74	73	72	71	70
80	68	67	67	66	65	64	63	65	62
90	61	60	59	59	58	57	57	56	56
100	55	54	53	53	52	51	51	51	50
110	50	49	49	48	48	47	47	47	46

Результаты проведенных исследований
Протокол от «__» _____ 201_г.

ГАРВАРДСКИЙ СТЕП-ТЕСТ

Собственные данные или Ф.И.О. испытуемого _____ Возраст _____
 Факультет _____ Группа _____ Курс _____
 Спортивная специализация _____ Стаж занятий _____
 Спортивная квалификация _____
 Количество тренировок в неделю (либо указать какой период времени не тренируется) _____

Высота ступеньки _____ Продолжительность работы _____
 Пульс в покое (за 10 с) _____ АД _____ ПД _____

Показатель	Секунды	В покое	Период восстановления, мин					Прирост, %
			1	2	3	4	5	
Пульс, уд/мин Артериальное давление (АД), мм рт. ст.	10	Пульс	Пульс	f_1	f_2	f_3	Пульс	
	20	АД	АД				АД	-
	30							-
	40							-
	50	Пульс	АД	АД	АД	Пульс	-	
	60	Пульс				Пульс	-	
Пульсовое давление								
Внешние признаки утомления								
Восстановление								
Тип реакции ССС на нагрузку								

$$ИГСТ = \frac{t \times 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \times 2}$$

Заключение

Подпись студента _____

Задание № 2. Определение физической работоспособности при помощи теста PWC_{170} степ-эргометрическим методом

Наименование теста PWC происходит от первых букв английского термина «физическая работоспособность» (Physical Working Capacity). Тест PWC_{170} был разработан в Каролинском университете (Стокгольм) шведскими учеными Съестрандом и Валундом, обнаружившими независимо друг от друга в 1947-1948 гг. линейную зависимость между ЧСС и мощностью выполняемой мышечной работы и предложившими графический метод определения мощности физической работы. Позднее В.Л.Карпман предложил математическое выражение определения величины PWC_{170} .

Тест PWC_{170} базируется на следующих физиологических закономерностях:

- в диапазоне пульса от 120 до 170 уд/мин между мощностью выполняемой нагрузки, ЧСС и производительностью сердечной мышцы существует линейная прямо пропорциональная зависимость. При этом, чем больше мощность нагрузки, при которой ЧСС равно 170 уд/мин., тем больше резервы кардиореспираторной системы, определяющие уровень физической работоспособности;
- при более высокой частоте пульса зависимость утрачивается, т.к. снижается ударный объем крови;
- зона оптимального функционирования кардиореспираторной системы ограничивается пульсом от 170 до 195-200 уд/мин.

С помощью теста PWC_{170} можно установить ту интенсивность физической нагрузки, которая выводит деятельность ССС за пределы оптимального функционирования. Используются велоэргометрический метод проведения пробы PWC_{170} , а также с выполнением специфической нагрузки на тредмиле, тредбане, ступеньке, гидроканале, со штангой и др.

Физическую работоспособность в тесте PWC_{170} определяют методом графической экстраполяции либо расчетным методом по формулам В.Л. Карпмана. При графическом методе (рис. 3) на оси абсцисс (x), строго соблюдая масштаб, откладывают величину первой и второй нагрузки (W_1 и W_2 ; или N_1 и N_2), на оси ординат (y) – ЧСС при выполнении нагрузок (f_1 и f_2), и ЧСС в 170 уд/мин. Перпендикуляры, возведенные из W_1 , W_2 и f_1 , f_2 , пересекаясь определяют точки 1 и 2 (точки линейной зависимости между величинами выполненных нагрузок и частотой пульса при их выполнении). Прямая линия между точками 1 и 2, пересекаясь с перпендикуляром из точки ЧСС 170 оси ординат, выявляет точку 3 (точку линейной зависимости между величиной нагрузки, которую нужно выполнить для получения пульса 170). Далее перпендикуляр, опущенный из точки 3 на ось абсцисс, определяет на ней точку PWC_{170} . По масштабу этой оси и определяют числовое значение величины PWC_{170} .

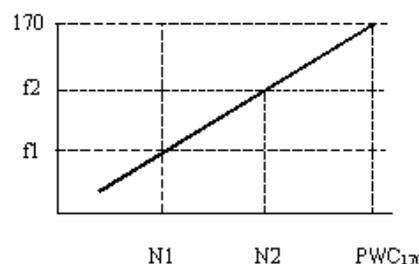


Рис. 3. Определение физической работоспособности по тесту PWC_{170} методом графической экстраполяции

Показатели выполненной работы могут быть выражены в различных единицах измерения (Вт, кгм/мин, кгм/мин·кг): 1 кгм = 9,8Дж; 1 кгм/мин = 0,167 Вт; 1 Вт = 6 кгм/мин.

Общая толерантность к нагрузке оценивается по показателям мощности и общего объема выполненной работы. С возрастом функциональные возможности аппарата кровообращения снижаются, поэтому мощность работы PWC_{170} определяется для людей 40 лет – при ЧСС 150 уд/мин, 50 лет – 140 уд/мин, 60 лет – 130 уд/мин. У людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы выполненная мощность работы PWC_{170} в диапазоне 150-450 кгм/мин (25-75 Вт) оценивается как низкая толерантность к нагрузке; 600-750 кгм/мин (100-125 Вт) – как средняя, 900 кгм/мин (150 Вт) и выше – как высокая.

Для сравнения получаемых показателей PWC_{170} , у представителей различных весовых категорий и у одного человека в динамике (когда вес может изменяться) используют не абсолютные величины PWC_{170} , а относительные (на 1 кг массы тела). У здоровых нетренированных мужчин мощность нагрузки (абсолютные значения PWC_{170}) колеблется в диапазоне 700-1100 кгм/мин, у женщин – 420-750-800 кгм/мин, у высокотренированных спортсменов показатели могут достигать величин 1500-2100 кгм/мин. Наиболее информативны не абсолютные показатели (Вт, кгм/мин), а относительные значения PWC_{170} (Вт/кг, кгм/мин·кг) – мощность нагрузки в пересече-

те на 1 кг массы тела, в среднем соответственно для мужчин и женщин – 15,5 кгм/мин·кг и 10,5 кгм/мин·кг.

В практике ВПК используется несколько вариантов проведения теста PWC₁₇₀:

1. *Общеввропейский тест PWC₁₇₀* на велоэргометре, при котором испытуемый непрерывно выполняет три трехминутные нагрузки, последовательно увеличиваемые с таким расчетом, чтобы к концу теста ЧСС достигла 170 уд/мин. Мощность первой нагрузки составляет 0,75-1,25 Вт/кг массы, последующее увеличение мощности нагрузки подбирается в соответствии с возрастанием ЧСС, которая исследуется в последние 15 секунд каждого трехминутного блока работы.

2. *Модификация В.Л.Карпмана* с соавт. (1974) предусматривает выполнение без предварительной разминки двух пятиминутных нагрузок на велоэргометре возрастающей мощности с трехминутным интервалом отдыха между ними для ликвидации кислородного долга. Такая длительность нагрузок необходима для достижения устойчивого состояния сердечной деятельности. Величина первой нагрузки подбирается в зависимости от массы тела и специализации спортсмена, а второй – от ЧСС в последние 30 секунд выполнения первой нагрузки и ее величины. В конце первой нагрузки ЧСС должна достигать 110-130 уд/мин., а в конце 2-ой – 150-165 уд/мин. Определение физической работоспособности по данной методике дает надежные результаты при выполнении следующих условий: проба должна проводиться без предварительной разминки; длительность каждой из нагрузок должна быть равной 4-5 мин, чтобы сердечная деятельность достигла устойчивого состояния; между нагрузками обязателен 3-мин перерыв.

3. *Модификация Л.И Абросимовой* с соавт. (1978) основана на выполнении одной нагрузки (степ-эргометрическим методом), которая должна обеспечить достижение пульса 150-160 уд/мин. Эта методика часто используется при определении физической работоспособности детей и подростков (PWC₁₃₀ и PWC₁₅₀, соответственно).

4. *Модификация теста PWC₁₇₀ степ-эргометрическим методом*, основанная на выполнении двух нагрузок в течение 3 минут: первая – подъем с частотой не более 20 циклов в минуту (частота метронома 80 ударов в мин.); вторая – через 3 минуты отдыха подъем на ступеньку с частотой не более 30 циклов в минуту (120 ударов/мин.). Мощность второй нагрузки может определяться индивидуально с учетом подъема ЧСС после выполнения первой нагрузки. При необходимости увеличение мощности нагрузки может быть достигнуто за счет искусственного отягощения.

Уровень физической работоспособности оценивается согласно табличным данным.

Таблица 3.

Уровень физической работоспособности PWC₁₇₀ (кгм/мин·кг)

Уровень физической работоспособности	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
	19-20 лет		21-25 лет	
Низкий	Менее 12,66	Менее 8,30	Менее 13,44	Менее 9,1
Ниже среднего	12,66-14,23	8,3-9,32	13,44-14,93	9,1-10,24
Средний	14,24-17,4	9,33-11,4	14,94-16,43	10,25-12,53
Выше среднего	17,5-18,98	11,5-12,44	16,44-17,93	12,54-13,67
Высокий	Более 18,98	Более 12,44	Более 17,93	Более 13,67

Ход выполнения задания:

1. Измеряется вес (P) и ЧСС в покое за 10 сек. Данные заносятся в бланк протокола.
2. Выполняется в течение 3-х мин восхождение на ступеньку высотой 35 см в темпе 20 подъемов в минуту (частота метронома 80 уд/мин). Сразу по окончании нагрузки подсчитывается пульс в течении 10 сек (f₁). Последующие 3 мин - восстановительный период. Данные заносятся в таблицу бланка протокола.
3. Выполняется вторая нагрузка в течение 3-х минут с частотой 30 подъемов в минуту (частота метронома 120 ударов/мин). Сразу по окончании нагрузки подсчитывается пульс в течении 10 сек (f₂). Данные заносятся в таблицу бланка протокола.
4. Рассчитывается мощность первой нагрузки (W1; кгм/мин) по формуле (1): $W1 = P \cdot h \cdot n \cdot 1,33$

где P – вес испытуемого в кг, h – высота ступеньки в метрах (0,35 м); n – 20 циклов в минуту; 1,33 - коэффициент уступающей работы (по спуску).

Рассчитывается мощность второй нагрузки (W_2 ; кгм/мин) по формуле (1) $(W_2) = P \cdot h \cdot n \cdot 1,33$

где P – вес испытуемого в кг, h – высота ступеньки в метрах (0,35 м); n – 30 циклов в минуту; 1,33 - коэффициент уступающей работы (по спуску).

Переводится мощность первой и второй нагрузки в Вт/кг: $(W_1 \cdot 0,167) / \text{вес (P)}$; $(W_2 \cdot 0,167) / \text{вес (P)}$. Данные заносятся в таблицу бланка протокола.

5. Определяется графическим методом значение PWC_{170} в бланке протокола: на оси абсцисс (x) строго соблюдая масштаб откладывается величина первой и второй нагрузки (W_1 и W_2 ; Вт/кг), на оси ординат (y) – частота пульса при выполнении нагрузок (f_1 и f_2), и ЧСС в 170 уд/мин. Возведутся перпендикуляры из точек W_1 , W_2 и f_1 , f_2 , на их пересечении определяются точки 1 и 2. Соединяются прямой линией точки 1 и 2 до пересечения с перпендикуляром из точки ЧСС170 оси ординат, отмечается точка 3. Далее опускается перпендикуляр из точки 3 на ось абсцисс – отмечается на ней точка PWC_{170} . По масштабу этой оси определяется числовое значение величины PWC_{170} .

6. Определяется величина PWC_{170} расчетным методом по формуле В.Л. Карпмана:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}$$

где W_1 и W_2 – мощность первой и второй нагрузки (кгм/мин), f_1 – ЧСС после первой нагрузки в пересчете на минуту; f_2 – ЧСС после второй нагрузки в пересчете на минуту.

Данные занесите в бланк протокола.

7. Сравниваются величины PWC_{170} , полученные графическим и расчетным методом. Делается заключение об уровне физической работоспособности и уровне тренированности организма.

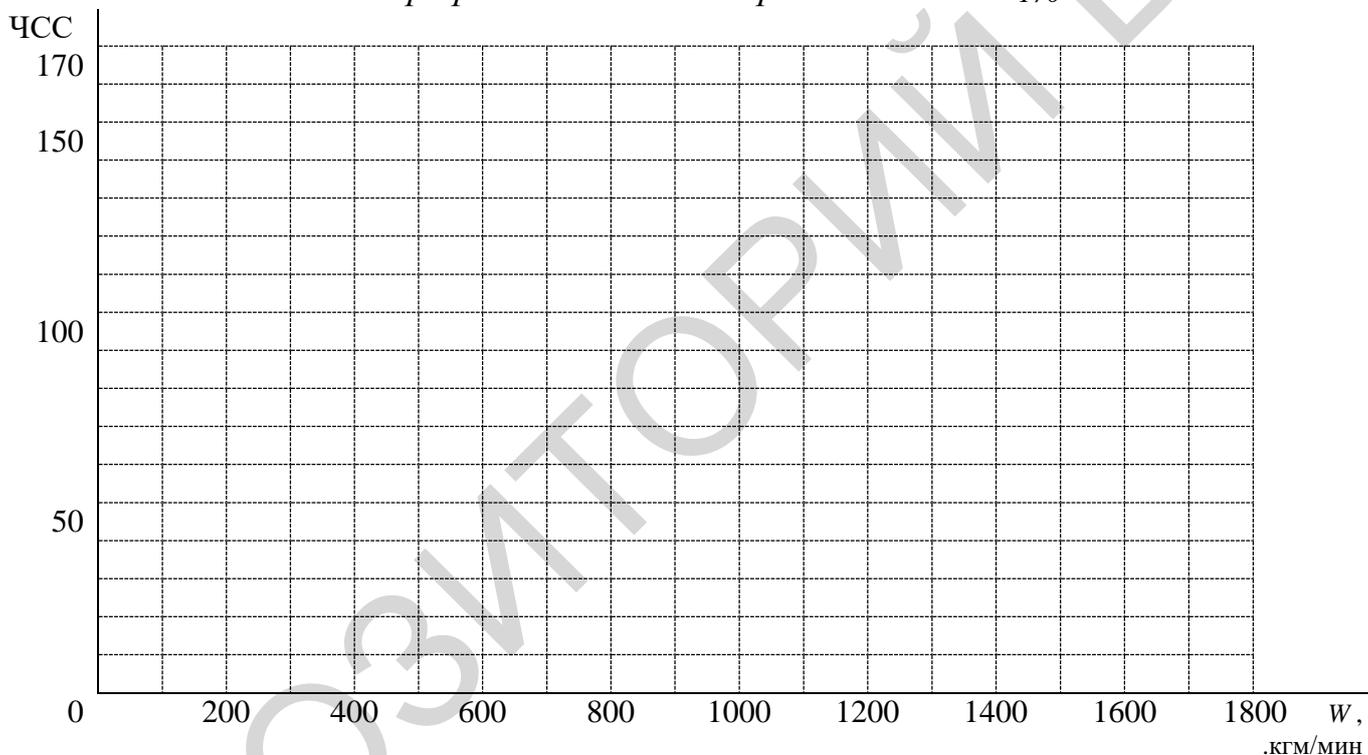
Результаты проведенных исследований
Протокол от «__» _____ 201_г.

ТЕСТ PWC_{170}

Ф.И.О. испытуемого _____ Возраст _____
 Факультет _____ Группа _____ Курс _____
 Спортивная специализация _____ Стаж занятий _____
 Спортивная квалификация _____
 Количество тренировок в неделю (либо указать какой период времени не тренируется) _____

Вес, кг _____; ЧСС в покое (уд/мин) _____; АД _____
 Мощность 1-й нагрузки – $W_1 =$ _____ (Вт); в кгм/мин = _____
 ЧСС в конце 1-й нагрузки – $f_1 =$ _____ уд/мин
 Мощность 2-й нагрузки – $W_2 =$ _____ (Вт); в кгм/мин = _____
 ЧСС в конце 2-й нагрузки – $f_2 =$ _____ уд/мин

Графический метод определения PWC_{170}



Математический метод определения PWC_{170}

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \times \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}$$

$$PWC_{170} \text{ относит.} = \frac{PWC_{170}}{\text{Вес (кг)}}$$

$$\text{МПК (для нетренированных)} = 1,7 PWC_{170} + 1240$$

$$\text{МПК (для тренированных)} = 2,2 PWC_{170} + 1070$$

$$RHV \text{ (относит. объем сердца)} = 0,035 PWC_{170} + 17,5$$

Заключение

Подпись студента _____

ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА И САМОКОНТРОЛЯ РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

1. Оцените Гарвардский степ-тест:

ЧСС в покое – 60'; АД – 120/80; время восхождения – 5'

После нагрузки: ЧСС на 1-ой мин – 75''; на 2-ой мин – 60''; на 3-ей мин – 40''; на 4-ой мин – 20''

АД после нагрузки – 160/90

2. Оцените Гарвардский степ-тест:

ЧСС в покое – 60'; АД – 110/60; время восхождения – 4'

После нагрузки: ЧСС на 1-ой мин – 88''; на 2-ой мин – 78''; на 3-ей минуте – 65''; на 4-ой мин – 50''

АД после нагрузки – 100/50

3. Оцените Гарвардский степ-тест (по двум формулам):

ЧСС в покое – 60'; АД – 120/85; время восхождения – 5'

После нагрузки: ЧСС на 1-ой мин – 95''; на 2-ой мин – 85''; на 3-ей мин – 75''; на 4-ой мин – 60''

АД после нагрузки – 185/110

4. Определите физическую работоспособность по тесту PWC_{170} методом графической экстраполяции: ЧСС покоя – 60 уд', Вес – 60 кг

W1 первой нагрузки – 1,5 Вт/кг ЧСС1 – 110 уд'

W2 второй нагрузки – 2,5 Вт/кг ЧСС2 – 165 уд'

Определите абсолютные и относительные значения PWC_{170} .

5. Оцените физическую работоспособность по тесту PWC_{170} (расчетным методом на основании уравнения Карпмана): ЧСС покоя - 60'; Вес - 70 кг

W1 первой нагрузки - 1,5 Вт/кг; ЧСС1 – 15 уд''

W2 второй нагрузки - 2,5 Вт/кг; ЧСС2 – 22 уд''

Определите абсолютные и относительные значения PWC_{170} .

6. Оцените физическую работоспособность по тесту PWC_{170} (на основании уравнения Карпмана):

ЧСС покоя - 70'; Вес - 90 кг

W1 первой нагрузки – 1,8 Вт/кг; ЧСС1 – 120 уд'.

W2 второй нагрузки – 2,8 Вт/кг; ЧСС2 – 180 уд'.

7. Определите физическую работоспособность по тесту PWC_{170} (абсолютные и относительные величины) методом графической экстраполяции: в покое ЧСС – 60 уд' Вес – 50 кг

W1 первой нагрузки – 500 кг·м/мин. ЧСС1 – 120 уд'.

W2 второй нагрузки – 1000 кг·м/мин. ЧСС2 – 170 уд'.