

## Лабораторная работа № 2

Определение максимального потребления кислорода

(Продолжительность практической работы – 4 часа)

### Цель работы

Определение функционального состояния систем дыхания и кровообращения, оценка состояния здоровья и резервных возможностей адаптационных систем.

### Теоретическое введение

Для оценки резервных возможностей адаптационных систем и состояния здоровья используют **тест максимального потребления кислорода (МПК)**. Этот тест позволяет судить о резервных возможностях дыхательной, сердечно-сосудистой и других адаптационных систем. Величина МПК зависит, главным образом, от развития систем дыхания и кровообращения. Поэтому Всемирная организация здравоохранения считает тест МПК объективным и информативным интегральным показателем функциональных возможностей человека.

Наиболее распространен косвенный метод определения МПК. С этой целью применяют **метод «степ-теста»** (восхождение на ступеньку высотой 30–35 см для детей и 50 см для взрослых).

### Порядок выполнения работы

Перед выполнением нагрузки у испытуемого определяют массу тела. Затем по команде экспериментатора испытуемый начинает восхождения на ступеньку в среднем темпе (20 восхождений в минуту) в течение 4 минут.

Затем проводят обработку результатов:

Зная массу тела испытуемого, высоту скамейки и количество циклов в минуту, рассчитывают мощность работы по формуле

$$N = P \cdot h \cdot n \cdot K,$$

где  $N$  – мощность работы, кг·м/мин;  $P$  – масса тела испытуемого;  $h$  – высота ступеньки, м;  $n$  – число циклов;  $K$  – коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступеньки, который определяется по табл. 1.

Таблица 1. Коэффициенты подъема и спуска для детей и взрослых

Возраст, лет	Коэффициент подъема и спуска	
	Мальчики	Девочки
8–12	1,2	1,2
13–14	1,3	1,3
15–16	1,4	1,3
17 и более	1,5	1,5

Затем по формуле Добельна рассчитывают величину МПК в л/мин:

$$\text{МПК} = \frac{A \cdot N}{H - \Pi} \cdot K,$$

где  $N$  – мощность работы, кг·м/мин;  $H$  – пульс на 5-й минуте, уд./мин;  $A$  – коэффициент поправки к формуле в зависимости от возраста и пола, который находится по табл. 2;  $\Pi$  – возрастно-половой коэффициент поправки к пульсу, который находится по табл. 2;  $K$  – возрастной коэффициент, который находится по табл. 3.

Таблица 2.

Поправочные коэффициенты зависимости от возраста и пола для расчета величины МПК

Возраст, годы	Коэффициент $A$		Коэффициент $\Pi$	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
6–8	1,05	0,80	–30	–30
9	1,11	0,85	–30	–30
10	1,11	0,95	–30	–30
11	1,15	0,95	–40	–30
12–13	1,20	0,98	–50	–40
14	1,25	1,05	–60	–40
15	1,27	1,05	–60	–40
16	1,29	1,10	–60	–40
Взрослые	1,29	1,29	–60	–40

Таблица 3.

## Величина возрастного коэффициента

Возраст, лет	К	Возраст, лет	К	Возраст, лет	К
6–8	0,931	14	0,883	20	0,834
9	0,922	15	0,878	21	0,831
10	0,914	16	0,868	22	0,823
11	0,907	17	0,860	23	0,817
12	0,900	18	0,853	24	0,809
13	0,891	19	0,846	25	0,799

Затем рассчитывают относительную величину МПК (на кг массы тела) по формуле

$$\text{МПК} = \text{МПК} / P,$$

где  $P$  – масса тела, кг.

Сравнивая полученные результаты с данными оценочной табл. 4, определяют уровень физической работоспособности.

По результатам работы сделайте вывод об адаптивных возможностях и состоянии здоровья обследуемого.

Таблица 4.

## Оценка физической работоспособности по показателям МПК/кг

Возраст	МПК, мл/мин/кг		Оценка
	Мужчины	Женщины	
6–9	44,0	37,5	Низкая Удовлетворительная Высокая
	52,0	42,0	
	54,0	49,5	
10–11	43,0	41,6	Низкая Удовлетворительная Высокая
	45,0	43,6	
	47,0	45,6	
12–13	41,0	37,5	Низкая Удовлетворительная Высокая
	43,0	39,5	
	45,0	41,5	
14–15	43,6	35,5	Низкая Удовлетворительная Высокая
	45,5	37,5	
	47,5	39,5	

Возраст	МПК, мл/мин/кг		Оценка
	Мужчины	Женщины	
16–18	42,0	35,0	Низкая Удовлетворительная Высокая
	45,0	38,0	
	47,0	41,0	
19–28	29,4	28,0	Низкая Удовлетворительная Высокая
	38,2	40,0	
	47,0	44,0	
29–39	27,0	30,0	Низкая Удовлетворительная Высокая
	35,0	34,0	
	43,6	41,0	

*Пример.* После проведения тестирования и выполнения расчетов выявили, что величина МПК/кг у студента 19 лет составляет 31,6 мл/мин/кг. Полученный результат свидетельствует о том, что у данного студента низкая физическая работоспособность и, соответственно, низкие резервные возможности адаптационных систем организма. Это может послужить причиной снижения устойчивости не только к физическим нагрузкам, но и кразличного рода заболеваниям.

#### Рабочее задание

1. Внимательно прочитать данное методическое руководство.
2. Самостоятельно определить МПК в соответствии с порядком выполнения работы.
3. Сделать вывод о функциональном состоянии систем дыхания и кровообращения, состоянии здоровья и резервных возможностях адаптационных систем организма.
4. Оформить отчет по проделанной работе в соответствии с требованиями.
5. Ответить на контрольные вопросы, приведенные в конце данного методического руководства.

## **Требования к оформлению отчета**

Отчет должен содержать:

1. Название и цель лабораторной работы.
2. Краткое описание методов работы.
3. Описание расчетов МПК.
4. Анализ полученных результатов и вывод по работе.

## **Контрольные вопросы**

1. Какие методы оценки состояния дыхательной и сердечно-сосудистой системы Вы знаете?
2. Какие особенности реагирования на физическую нагрузку имеются у здорового организма, кроме возрастных?
3. Какие показатели отражают физиологическую слабость дыхательной и сердечно-сосудистой системы?