**Лабораторная работа №1**

Определение частоты сердечных сокращений и расчет длительности сердечного цикла по пульсу. Оценка реакции частоты сердечных сокращений на дозированную физическую нагрузку.

**Цель.** Знакомство с методами определения частоты сердечных сокращений и расчета изменения длительности сердечного цикла.

**Оборудование.** Секундомер, тонометр, линейка для построения таблиц и графиков.

**Методика работы.** Частота сердечных сокращений (ЧСС) и ее изменения позволяют судить об адаптации системы кровообращения к потребностям организма. Существует ручной (пальпаторный) метод исследования частоты сердечных сокращений и метод с использованием специальной аппаратуры (кардиодатчика и электрокардиограммы).

Пальпаторный метод позволяет оценить частоту сердечных сокращений по артериальному пульсу (например, по ощущению пульсации лучевой артерии) в области запястья. Артериальный пульс — это ритмические колебания стенки артерии, обусловленные выбросом крови в артериальную систему в течение одного сердечного сокращения. Пальпация (прощупывание) осуществляется на тыльной и внутренней поверхности предплечья над лучезапястным суставом в ямке между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием лучевой мышцы на левой руке.

Частота сердечных сокращений зависит от возраста, индивидуальных особенностей, типа регуляции. У людей с преобладанием симпатической регуляции имеет место тенденция к высокой ЧСС (тахикардия), если преобладает парасимпатическая регуляция — к низкой ЧСС (брадикардия).

У здорового человека сокращение сердца и пульсовая волна следуют друг за другом через равные промежутки времени. Ритм пульса определяют по интервалам между пульсовыми волнами. При ритмичном пульсе пульсовые колебания стенки артерии возникают через равные промежутки времени. При нарушениях ритма наблюдается неправильное чередование пульсовых волн —

аритмия.

Работа выполняется в два этапа.

1 Измерение артериального пульса пальпаторным методом в покое и ознакомление с методом расчета длительности сердечного цикла.

Перед определением пульса обследуемый студент отдыхает сидя в течение 5 мин, в результате чего достигается расслабленное состояние. Затем он кладет левую руку на стол, а исследователь пальцами правой руки прощупывает пульс по лучевой аритмии в области запястья. Длительность сердечного цикла определяют двумя способами:

1) пульс за 10 с подсчитывают 6 раз через каждые полминуты и определяют продолжительность сердечного цикла для каждого подсчета путем деления 10 с на число ударов сердца (например, 10 с : 10 уд. сердца = 1 с);

2) измеряют пульс за 60 с на протяжении 6 мин и рассчитывают продолжительность сердечного цикла для каждого измерения путем деления 60 с на число ударов сердца (например, 60 с : 75 уд./мин = = 0,8 с).

**Оформление работы**. 1. Измерить ЧСС и рассчитать обоими способами среднюю продолжительность сердечного цикла. Данные занести в таб. 1.

Таблица 1. Показатели артериального пульса и продолжительности сердечного цикла

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Номер измерение | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Среднее арифметическое значение |
| ЧСС, уд./мин за 10 с |  |  |  |  |  |  |  |
| Длительность сердечного  цикла за 10 с |  |  |  |  |  |  |  |
| ЧСС, уд./мин за 60 с |  |  |  |  |  |  |  |
| Длительность сердечного  цикла за 60 с |  |  |  |  |  |  |  |

**2. Оценка реакции частоты сердечных сокращений на дозированную физическую нагрузку.**

У обследуемого в положении сидя считают пульс за 10 с и получают первый показатель — ЧСС1. Затем он выполняет 20 наклонов вниз с опусканием рук в течение 30 с. Сразу после выполнения нагрузки вновь подсчитывают пульс за 10 с — ЧСС2. Через минуту отдыха подсчет повторяют — ЧСС3.

На основании полученных результатов рассчитывают показатель реакции (ПР) сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку по формуле

ПР = (ЧСС1 + ЧСС2 + ЧСС3 - 33): 10

Показатель реакции позволяет оценить состояние сердца (таб. 2).

Таблица 2. Оценка состояния сердца по показателю реакции

|  |  |
| --- | --- |
| ПР | Оценка |
| 0-0,3 | Сердце в прекрасном состоянии |
| 0,31-0,6 | Сердце в хорошем состоянии |
| 0,61-0,9 | Сердце в ослабленном состоянии |
| 0,91-1,2 | Сердце в неудовлетворительном состоянии |
| Более 1,2 | Следует срочно обратиться к врачу |

**Оформление работы**.

2. Определить показатель реакции пульса на дозированную нагрузку. Данные занести в таб. 3.

Показатель реакции оценить по таб.1.

3 Провести анализ полученных результатов двух этапов работы и сформулировать выводы.

Таблица 3. Показатели реакции пульса на дозированную физическую

нагрузку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ЧСС в динамике | | | Показатель реакции | Оценка |
| ЧСС1 | ЧСС2 | ЧСС3 |
|  |  |  |  |  |

**Выводы:**

**Лабораторная 3. Вычисление систолического и минутного объемов крови**

Пульсовое давление — это разница между систолическим и диастолическим давлением (ПД = СД - ДД). Зная ПД (мм рт. ст.) и ЧСС (уд./мин), можно рассчитать ударный, или систолический, объем крови (СОК, мл) по формуле Старра для взрослых (В — возраст, лет):

СОК = [(101 + 0,5 • ПД) - (0,6 • ДД)] *-*0,6 В;

по формуле Н. А. Романцева

и Н. С. Пугина для детей 7—14 лет:

СОК = [(40 + 0,5 ■ ПД) - (0,6 • ДД)] + 3,2 В.

Минутный объем крови находят, умножая систолический объ­ем крови на частоту сердечных сокращений: МОК = СОК • ЧСС (мл/мин).

 Запишите данные измерения артериального давления и возраста для подсчета систолического и минутного объема крови в таблицу 4.

Таблица 4. Исходные данные для расчета систолического и минутного объема крови

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **САД** | **ДАД** | **ПД** | **возраст** |
|  |  |  |  |

**Определите систолический и минутный объем крови и запишите результаты:**

СОК =

МОК=