**Лабораторная работа 8**

**Оценка функционального состояния**

**системы кровообращения**

**Цель работы:** оценить функциональное состояние системы кровообращения студентов группы, используя результаты измерения артериального давления и пульса.

Теоретическая часть

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы человека обусловлено резервными возможностями сердца, уровнем тренированности, реактивностью элементов сосудистого русла и пределом функциональной способности системы кровообращения. Функциональное состояние определяет соответствующий режим работы сердца и сосудов.

Основными показателями функционального состояния ССС являются артериальное давление и частота сердечных сокращений. Артериальное давление является важнейшим показателем обеспечения жизнедеятельности органов и тканей. Во время систолы давление крови в артериях возрастает, а во время диастолы – снижается.

Систолическое давление – это давление, которое оказывает порция крови на стенку артерии в период систолы желудочков. Его величина зависит от уровня систолического давления в левом желудочке, объема и скорости выброса крови в аорту, растяжимости аорты, крупных артерий и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС). Нормальный уровень систолического давления в плечевой артерии находится в пределах 110-139 мм рт. ст.

Диастолическое давление – это давление, которое возникает в артериях в результате снижения давления порции крови на стенку сосуда в период диастолы. Величина этого давления зависит от состояния тонуса сосудов, уровня МОК и ЧСС. Нормальный уровень диастолического давления находится в пределах 60-89 мм рт. ст.

Разница между величиной систолического и диастолического давления называется пульсовым давлением. Используя пульсовое давление можно оценить среднее гемодинамическое давление, величина которого может быть оценена с помощью формулы Савицкого (27):

РСГД = Рд + (Рс – Рд)/2 (27)

где Рс и Рд ­ – систолическое и диастолическое давление, мм рт. ст.

Эта формула дает достаточно корректные оценки для состояния покоя, но плохо работает в условиях использования нагрузочных функциональных проб. Более универсальной является формула Семеновича-Комяковича (28):

РСГД = Рд + (РП · ЧСС/230) + (ЧСС – 100) / РП – 0,1 (ЧСС - 100) (28)

где РП  - пульсовое давление, мм рт. ст.

Артериальный пульс – это периодические толчкообразные колебания диаметра и напряжения артериальной стенки, волнообразно распространяющиеся вдоль артерии. Пульсовая волна возникает в устье аорты в результате выброса крови из аорты левого желудочка при его систоле. При этом давление крови в аорте повышается и под его влиянием увеличивается диаметр аорты и ее объем. Происходит волнообразное смещение артериальной стенки. У взрослого человека в состоянии физического и эмоционального покоя нормальная частота пульса составляет 60-80 уд/мин.

Практическая часть

*Задание 1.* Используя показатель качественной реакции (ПКР) оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов группы. Для расчета ПКР используются результаты измерения пульса и артериального давления до и после физической нагрузки. В качестве нагрузки выполняются 20 приседаний за 20-25 секунд (около 1 приседания в секунду). Значение ПКР можно рассчитать, используя формулу (30):

ПКР = (ПД2 – ПД1) / (П2 – П1) (29)

где ПД1 и ПД2 – пульсовое давление до и после нагрузки, мм. рт. ст;

 П1 и П2 – пульс, уд/мин.

Если ПКР находится в пределах 0,5-1, то функциональное состояние оценивается как хорошее, отклонение в ту или иную сторону рассматривается как неблагоприятная реакция системы кровообращения на нагрузку.

*Задание* 2. Оцените физическую работоспособность, используя пробу Руфье с модификацией Диксона. Для проведения оценки необходимо строго следовать методике.

1. Перед проведением пробы необходимо отдохнуть 5 минут, лечь не кушетку, закрыть глаза и сохраняет спокойное состояние, не отвлекаясь на окружающий шум. Дышать нужно спокойно, размеренно.

2. Через 5 минут отдыха проводится подсчет частоты пульса на лучевой артерии за 15 секунд.

3. Тестируемый встает с кушетки и выполняет подряд 30 приседаний, считая их вслух. Экспериментатор следит за нужным темпом, чтобы «уложился» в 45 секунд.

4. После прекращения нагрузки исследуемый снова ложится на кушетку. В это время подсчитывается частота пульса в первые 15 (Р1) секунд отдыха.

5. Затем производится измерение пульса в течение следующих 30 (Р2) и 60 (Р3) секунд восстановительного периода.

Результаты обследования запишите в рабочую тетрадь и рассчитайте значение индекса по формуле Руфье-Диксона (30):

ИР = ((Р2 – 70) + (Р3 – Р1))/ В (30)

где Р1 – пульс до нагрузки, уд/мин; Р2 – пульс после нагрузки уд/мин; Р3 – пульс через минуту после нагрузки уд/мин; В – возраст, полных лет.

Проба оценивается следующим образом:

до 5 условных единиц – хорошая работоспособность сердца;

5 – 10 – средний результат;

10 – 15 – удовлетворительный;

> 15 – неудовлетворительный результат, требующий более тщательного обследования пациента кардиологом.

*Задание* 3. Определите, как измениться пульс в результате выполнения ортостатической пробы. Для проведения ортостатической пробы исследуемый в течение 5 минут находится в горизонтальном положении, у него определяют ЧСС и измеряют АД. Затем АД и ЧСС определяется в положении стоя. Если пульс учащается на 10-14 уд/мин, делают вывод о том, что ССС находится в состоянии нормы, в случае если ЧСС становиться более 15 уд/мин, делают вывод об отклонении от нормы.

Обобщите полученные результаты и сделайте краткий вывод.

**Контрольные вопросы:** От чего зависит функциональное состояние ССС? Что такое систолическое артериальное давление? Что такое диастолическое артериальное давление? Как определить пульсовое давление? Что такое среднее гемодинамическое давление? Что такое артериальный пульс?