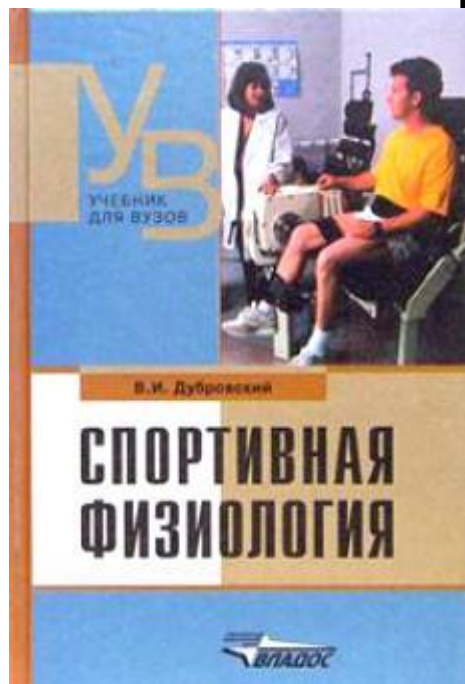


***Образовательная программа «Профессиональная
переподготовка кадров»***

***Дисциплина – Физиология физического воспитания и
спорта***



Практическое занятие

***Определение функционального
состояния организма с
использованием расчетных методов
исследования***



Цель работы:

- 1. Ознакомить слушателей с использованием расчетных методов исследования в практике физической культуры и спорта.***
- 2. Сформировать необходимые знания и умения организации исследований в профессиональной деятельности.***

*Расчетные методы оценки
функционального состояния
организма*

Оценка уровня физического состояния

Для оценки уровня физического состояния производится измерение частоты пульса, массы тела, роста и уровня артериального давления.

Уровень физического состояния (УФС) определяется по формуле:

$$\text{УФС} = (700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АД ср.} - 2,7 \times \text{В} + 0,28 \times m):$$

$$(350 - 2,6 \times \text{В} + 0,21 \times h, \quad \text{где ЧСС} - \text{частота}$$

сердечных сокращений в состоянии покоя;
АДср. - среднее артериальное давление; В –
возраст в годах; m – масса тела кг; h – рост в см.

Таблица 1.

Характеристика уровня физического состояния

Уровень физического состояния	Мужчины	Женщины
Низкий	0,225- 0,375	0,157- 0,260
Ниже среднего	0,376- 0,525	0,261-0,365
Средний	0,526- 0,675	0,366- 0,475
Выше среднего	0,676- 0.825	0,476- 0.575
Высокий	0,826 и выше	0,576 и выше

Определение физической работоспособности по восстановлению

Работоспособность оценивается следующим образом: у испытуемого определяют пульс в состоянии покоя в течение 15 с, после чего выполняются 30 приседаний за 45 с. Затем вновь регистрируют пульс на первых и последних 15 с 1 минуты восстановления. Индекс рассчитывают по формуле:

$$ИР = [4(P_1 + P_2 + P_3) - 200] / 10,$$

где ИР - индекс Руфье; P_1 - ЧСС в покое сидя за 15 с; P_2 - ЧСС за первые 15 с первой минуты восстановления; P_3 - ЧСС за последние 15 с первой минуты восстановления.

(оценка результатов производится по таблице 2)

**Оценочная таблица для расчета
индекса Руфье-Диксона**

Баллы	Работоспособность
0 - 3	Высокая
4 - 6	Хорошая
7 - 9	Средняя
10 – 14	Удовлетворительная
15 и более	Плохая

Определение состояния кровообращения по индексу Кердо

Минимальное давление при легкой или умеренной нагрузке не изменяется, а при напряженной работе незначительно повышается.

Величины пульса и минимального артериального давления в норме часто совпадают.

Индекс Кердо (ИК) определяется по формуле:

$$\text{ИК} = 100 \times (1 - \text{ДАД} : \text{П}),$$

где ДАД – диастолическое артериальное давление; П – пульс.

У здорового человека ИК равен нулю, т. е. симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы находятся в состоянии динамического равновесия.

При преобладании симпатического тонуса индекс увеличивается, а при преобладании парасимпатического - уменьшается.

Функциональная проба Кверга.

С использованием пробы Кверга (ПК) определяется степень адаптации организма к разнохарактерной нагрузке.

В качестве нагрузок применяются: 30 приседаний за 30 сек.; максимальный бег на месте в течение 30 сек.; 3-минутный бег на месте с частотой 150 шагов в минуту; подскоки со скакалкой - 1 мин. Общее время нагрузки (t сек.) - 5 мин.

Сидя измеряется ЧСС (P_1) сразу после нагрузки за 30 сек., повторно через 2 мин. (P_2) и 4 мин. (P_3).

Результат рассчитывается по формуле:

$$ПК = (100) / \left[\frac{(P_1 + P_2 + P_3) \cdot t}{60} \right]$$

Оценка результата: при значении показателя более 105 адаптация к нагрузке считается очень хорошей, 99...104 - хорошей, 93...98 - удовлетворительной, менее 92 - слабой.

Определение адаптационного потенциала.

Для оценки адаптационного потенциала измеряется уровень артериального давления и ЧСС. Численное значение показателя определяется по формуле:

$$\text{АП} = 0,011 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{АД сист.} + 0,008 \cdot \text{АД диаст.} + 0,014 \cdot \text{В} + 0,009 \cdot \text{m} - 0,009 \cdot \text{Р} - 0,27,$$

где ЧСС - частота сердечных сокращений в мин; АД сист. и АД диаст. - соответственно систолическое и диастолическое артериальное давление; В - возраст в годах; m - масса тела в кг; h - рост в см.

Оценка полученных результатов определяется по данным таблицы 3.

Характеристика значения адаптационного потенциала

Адаптационный потенциал (баллы)	Характер адаптации	Характеристика уровня функционального состояния
Менее 2,1	Удовлетворительная адаптация	Высокие или достаточные функциональные возможности организма
2,11-3,2	Напряжение механизмов адаптации	Достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов
3,21-4,3	Неудовлетворительная адаптация	Снижение функциональных возможностей организма
Больше 4,3	Срыв адаптации	Резкое снижение функциональных возможностей организма

Расчет гемодинамических показателей

К гемодинамическим показателям относят: среднее артериальное давление, систолический объем кровообращения, минутный объем кровообращения, объем циркулирующей крови.

Расчет данных показателей осуществляется с использованием следующих формул:

- среднее артериальное давление (САД):

САД = АД диастол. + АД пульс/2. При физическом утомлении САД повышается на 10-30 мм. рт. ст.;

- систолический (СО) и минутный (МОК) объем кровообращения рассчитывают по формуле Лилиенистранда и Цандера:

СО = (ПАД / САД) × 100, где ПАД – пульсовое артериальное давление, САД – среднее артериальное давление.

- минутный объем крови (МОК) определяется по формуле:

МОК = СО × ЧСС, где СО- систолический объем, ЧСС – частота сердечных сокращений.

ПАД = САД – ДАД, где САД-систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление

(продолжение)

- коэффициент эффективности кровообращения (КЭК) определяется с использованием формулы:

$$\text{КЭК} = (\text{АД макс.} - \text{АД мин.}) \cdot \text{ЧСС.}$$

В норме КЭК = 2600.

При утомлении КЭК возрастает.

Определение коэффициента выносливости

Коэффициент выносливости (КВ) характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и определяется по формуле:

$$\text{КВ} = \text{ЧСС} \times 100 / \text{ПАД},$$

где ЧСС — частота сердечных сокращений, ПАД - пульсовое артериальное давление.

Оценка результата: нормальное значение показателя - 16, увеличение показателя говорит об ослаблении функции сердечно-сосудистой системы, уменьшение - об усилении функции.

Домашнее задание

*Определить функциональное состояние
организма с использованием расчетных
методов*

***Цель выполнения работы –
приобретение опыта использования
расчетных методов в практике***

Задачи выполнения задания:

- 1. Определить с использованием расчетных методов показатели собственного функционального состояния.**
- 2. Оценить с использованием стандартных показателей уровень собственного функционального состояния.**

Выполнение работы

В домашних условиях самостоятельно определить:

- уровень физического состояния (УФС);**
- уровень физической работоспособности с использованием индекса Руфье-Диксона (ИР);**
- состояние кровообращения с использованием индекса Кердо (ИК);**
- адаптационный потенциал системы кровообращения (АП).**

Схема оформления работы

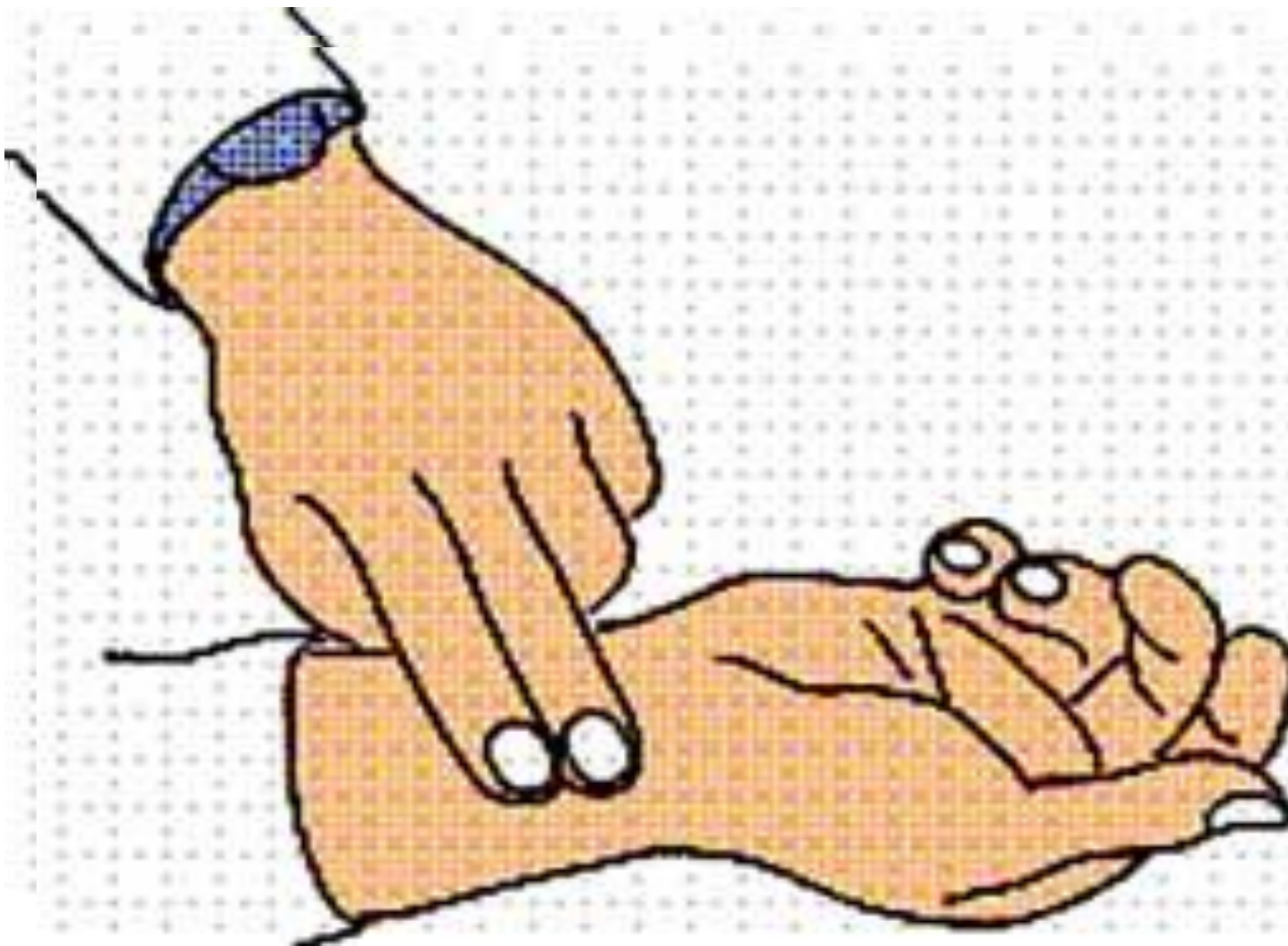
- 1. Тема работы**
- 2. Введение (обоснование актуальности работы)**
- 3. Краткий обзор литературы по влиянию двигательной деятельности (спортивной тренировки) на физическое состояние и работоспособность человека.**
- 4. Описание используемых расчетных формул и методики их применения**
- 5. Результаты выполнения задания заносятся в таблицу, на основании которой делается их анализ и оценка.**
- 6. По результатам каждого выполненного задания делается краткое заключение (выводы) по оценке собственного состояния организма с учетом стандартных показателей, установленных для каждого расчетного**

Результаты исследования показателей функционального состояния

Показатели	Значения показателей
Пульс	
Систолическое артериальное давление	
Диастолическое артериальное давление	
Пульсовое артериальное давление	
Среднее артериальное давление	
Систолический объем крови	
Минутный объем крови	
Уровень физического состояния (УФС);	
Индекс Руфье-Диксона (ИР)	
Индекс Кердо (ИК)	

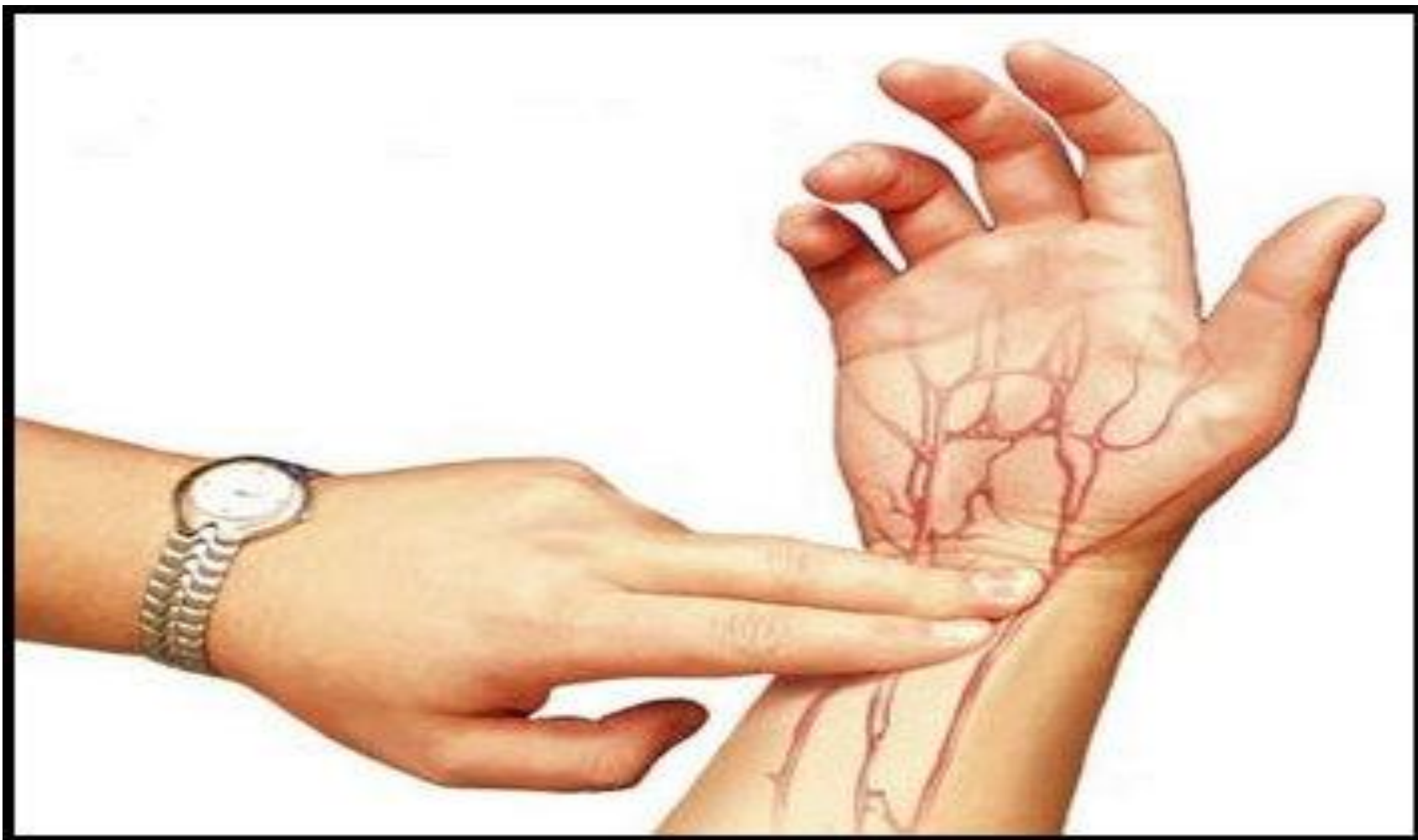
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ПУЛЬСА

Методика измерения пульса



Определение пульса на лучевой артерии

Методика измерения пульса на лучевой артерии





Определение пульса на
височной артерии



Определение пульса на сонной
артерии

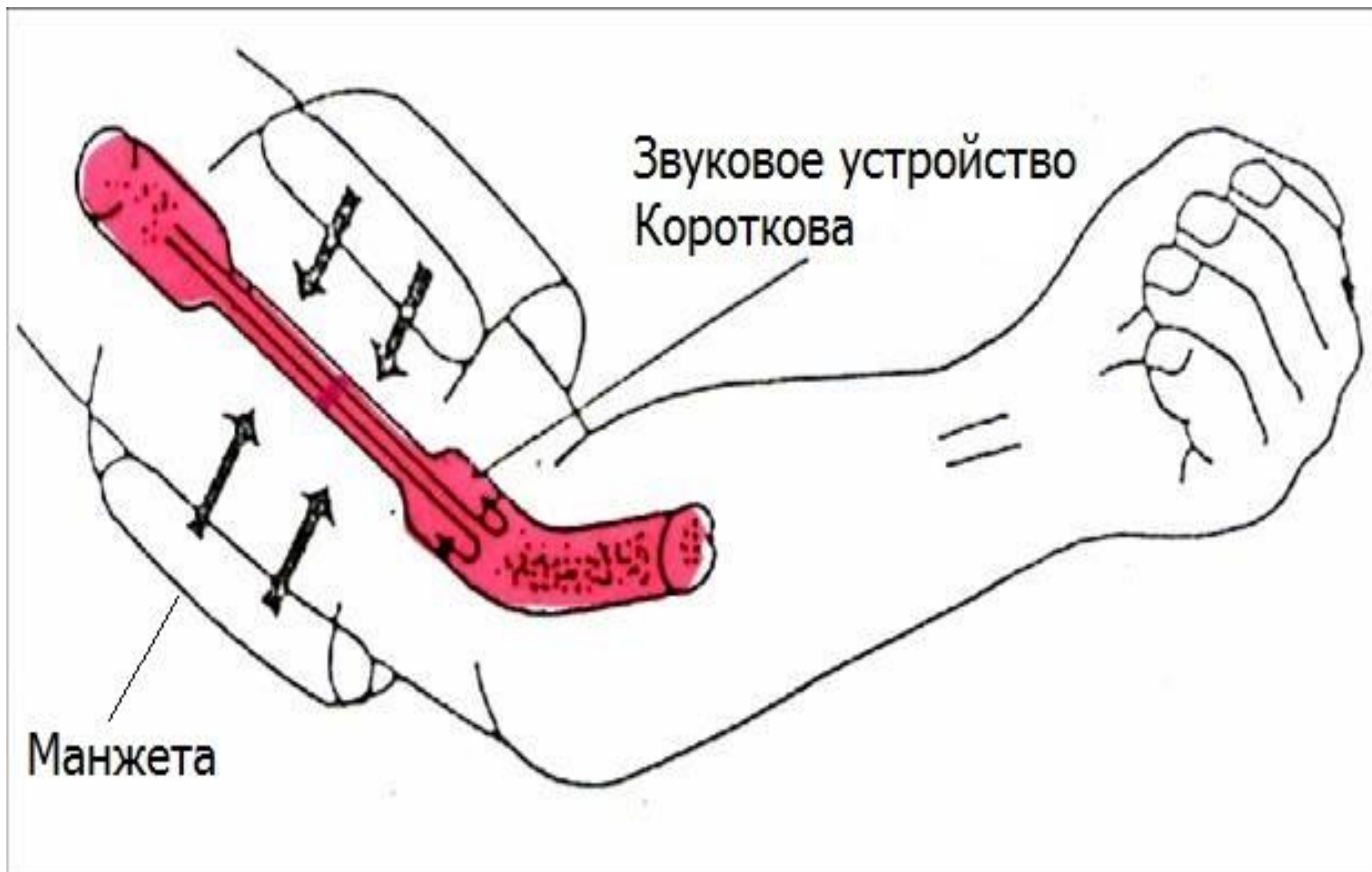
Методика измерения кровяного давления

Измерение кровяного давления по методу Короткова

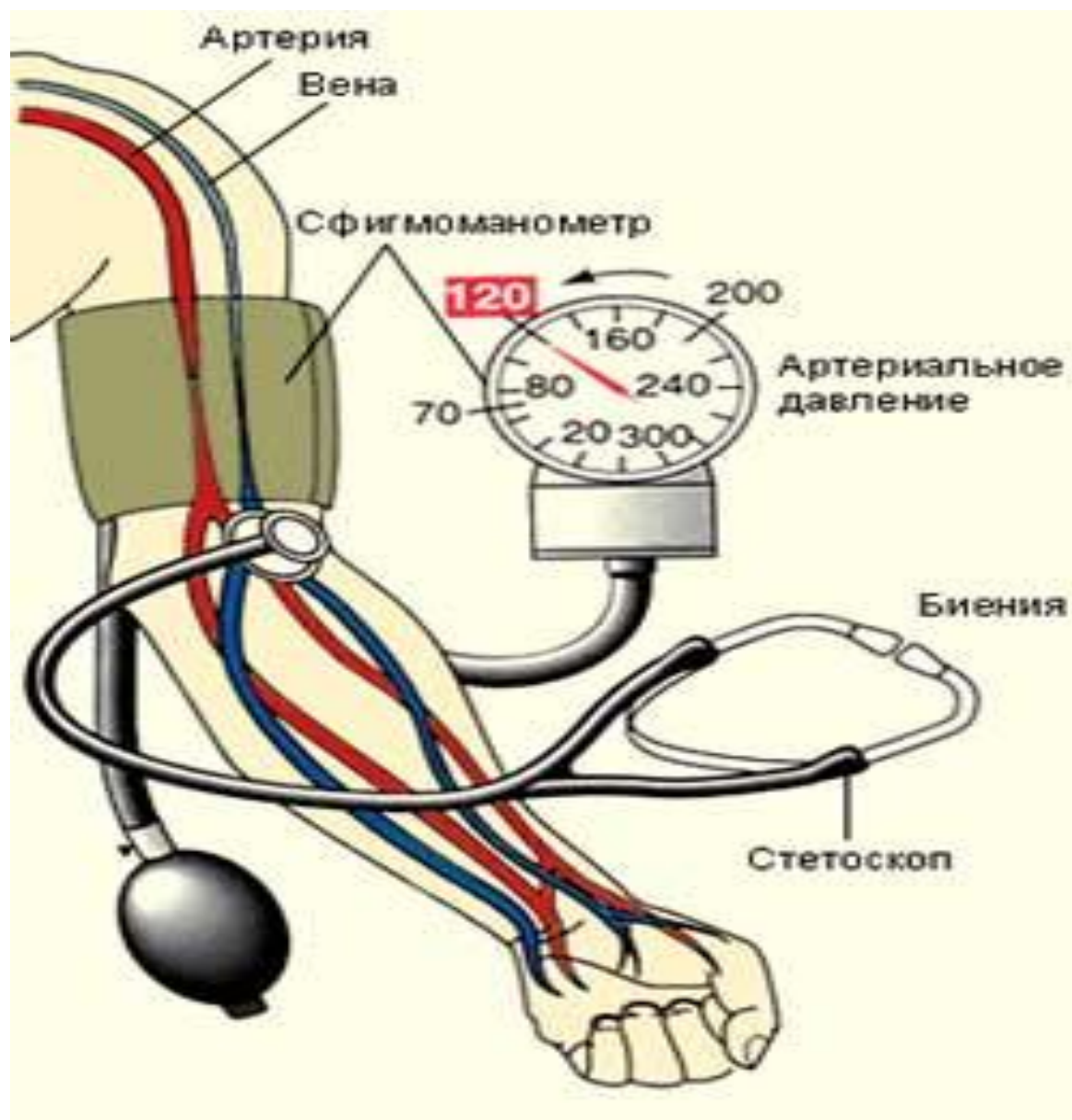
Для измерения АД по Короткову на плечо обследуемого плотно накладывают специальную пневматическую манжету нужного, которую через тройник соединяют с манометром и с устройством для нагнетания в манжету воздуха. Последнее обычно состоит из эластической резиновой груши, имеющей обратный клапан и вентиль для медленного выпуска воздуха из манжеты (регуляция режима декомпрессии). Конструкция манжет включает приспособления для их крепления, из которых наиболее удобными являются покрытия матерчатых концов манжеты специальными материалами, обеспечивающими сцепление соединенных концов и надежное удержание манжеты на плече.

С помощью груши в манжету нагнетают воздух под контролем показаний манометра до величины давления, заведомо превышающей систолическое АД, затем, стравливая давление из манжеты путем медленного выпуска из нее воздуха, т.е. в режиме декомпрессии сосуда, одновременно выслушивают с помощью фонендоскопа плечевую артерию в локтевом изгибе и определяют моменты появления и прекращения звуков, сопоставляя их с показаниями манометра. Первый из этих моментов соответствует систолическому, второй — диастолическому давлению.

Изменение диаметра артерии при нагнетании воздуха в манжету



Сфигмоманометр



Положение руки при измерении кровяного давления

