

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Тюменский государственный медицинский  
университет"

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)

КАФЕДРА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОЙ И ФАКУЛЬТЕТСКОЙ ТЕРАПИИ

## Метод исследования артериальных сосудов

Выполнила:  
студента 303 гр.

лечебного факультета  
Спиридонова Д.А.

Проверила:  
Доцент кафедры  
пропедевтической и  
факультетской терапии

Жмуров Д.В.

# Содержание

- Артериальная осциллография
- Сфигмография
- Реография
- Реовазография

# Артериальная осциллография

- это метод исследования артерий, основанный на регистрации пульсовых изменений объема тканей при искусственной (с помощью манжеты) компрессии и декомпрессии сосудов.

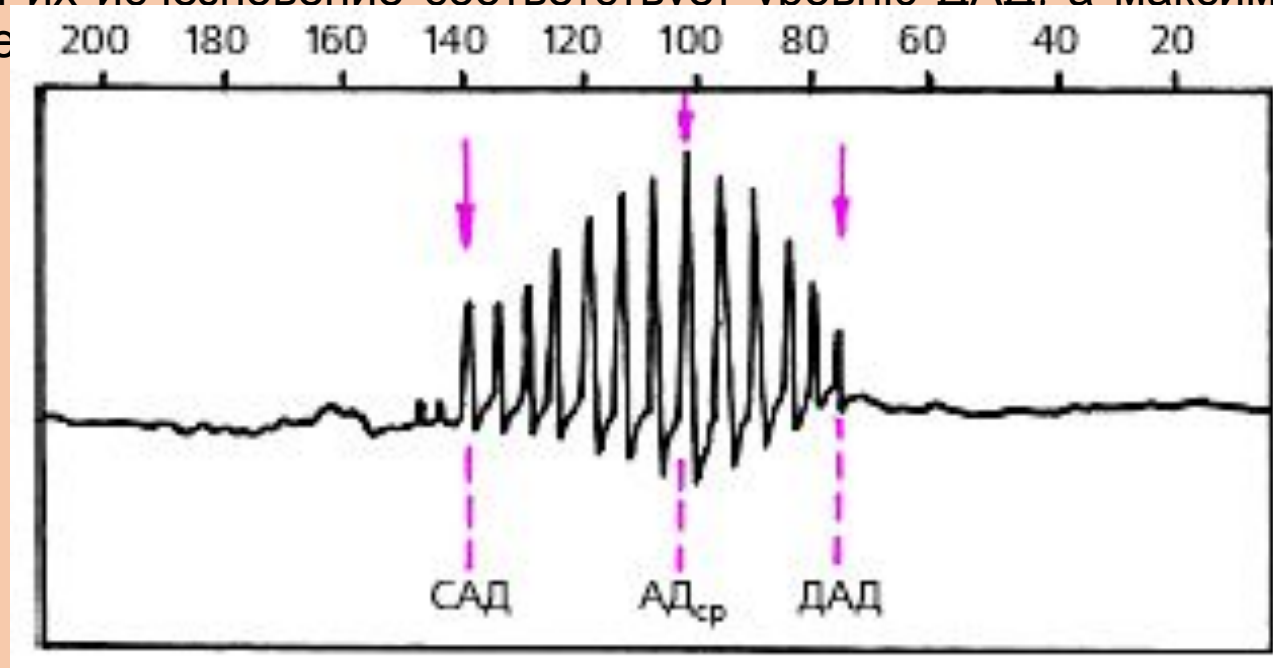
Метод позволяет количественно оценить:

- 1) проходимость крупных артерий;
- 2) уровень систолического, диастолического и среднего АД;
- 3) эластичность артериальных стенок.

Основной недостаток осциллографии заключается в том, что этот метод может быть использован только при изучении магистрального кровотока. Для оценки коллатерального кровообращения осциллография почти непригодна.



- Для регистрации артериальных осциллограмм используют осциллографы различных систем и компрессионную манжету, которая одновременно является приемником пульсовых колебаний.
- Исследование проводят в положении пациента лежа на спине. Компрессионную манжету фиксируют на плече или голени. Давление в манжете повышают до величины, несколько превышающей систолическое АД, после чего давление в манжете медленно и равномерно снижают, регистрируя при этом пульсовые колебания. При достижении в манжете давления, соответствующего уровню САД, на осциллограмме скачкообразно появляются первые достаточно выраженные осцилляции, которые свидетельствуют о прохождении первых пульсовых волн. По мере дальнейшего снижения давления в манжете их амплитуда увеличивается, а затем снижается и осцилляции исчезают. Резкое уменьшение амплитуды осцилляций или их исчезновение соответствует уровню ДАД, а максимальное значение - величине средне



# Сфигмография

— метод исследования гемодинамики и диагностики некоторых форм патологии сердечно-сосудистой системы, основанный на графической регистрации пульсовых колебаний стенки кровеносного сосуда.

Артериальная сфигмограмма отражает колебания стенки артерии, связанные с изменениями давления в сосуде на протяжении каждого сердечного цикла. Выделяют центральный пульс, отражающий колебания давления в аорте (СГ сонных и подключичных артерий), и периферический пульс (СГ бедренной, плечевой, лучевой и других артерий).

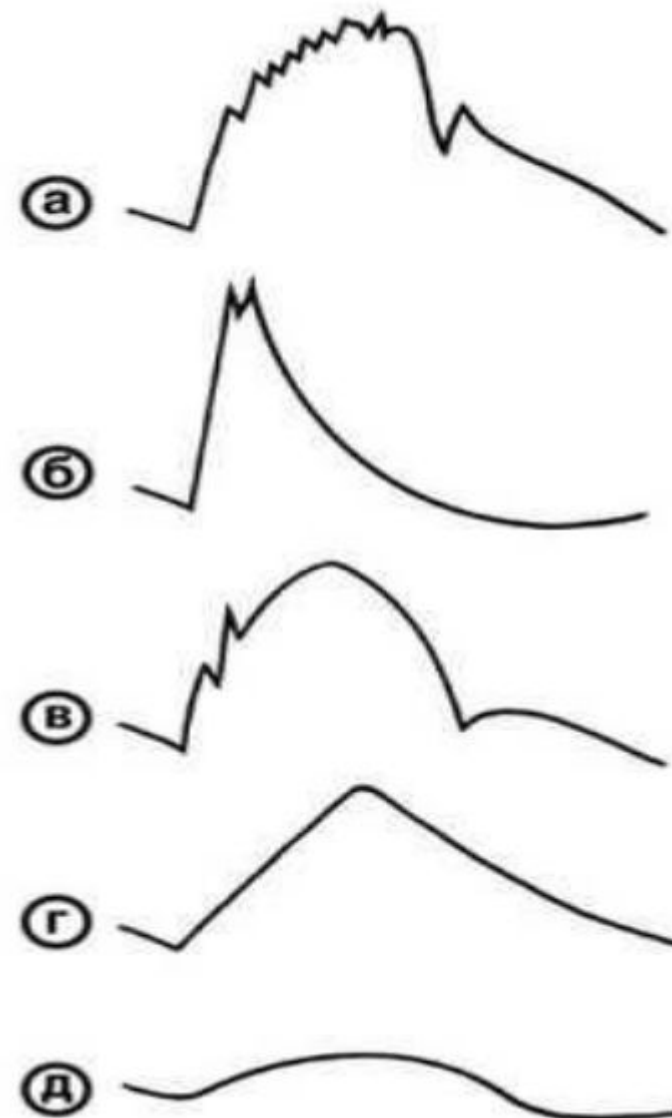
- Сфигмография пульсовой волны выявляет:
- Анакрота – подъем кривой в результате повышения давления во время систолы желудочка
- Катакрота- нисходящая часть кривой при снижении давления в желудочке в конце систолы
- Инцизура (выемка)- резкое падение давления в артерии, обусловленное стремлением крови назад в желудочки
- Дикротический подъем- вторичная волна повышенного давления в результате удара крови о закрытые полулунные клапаны

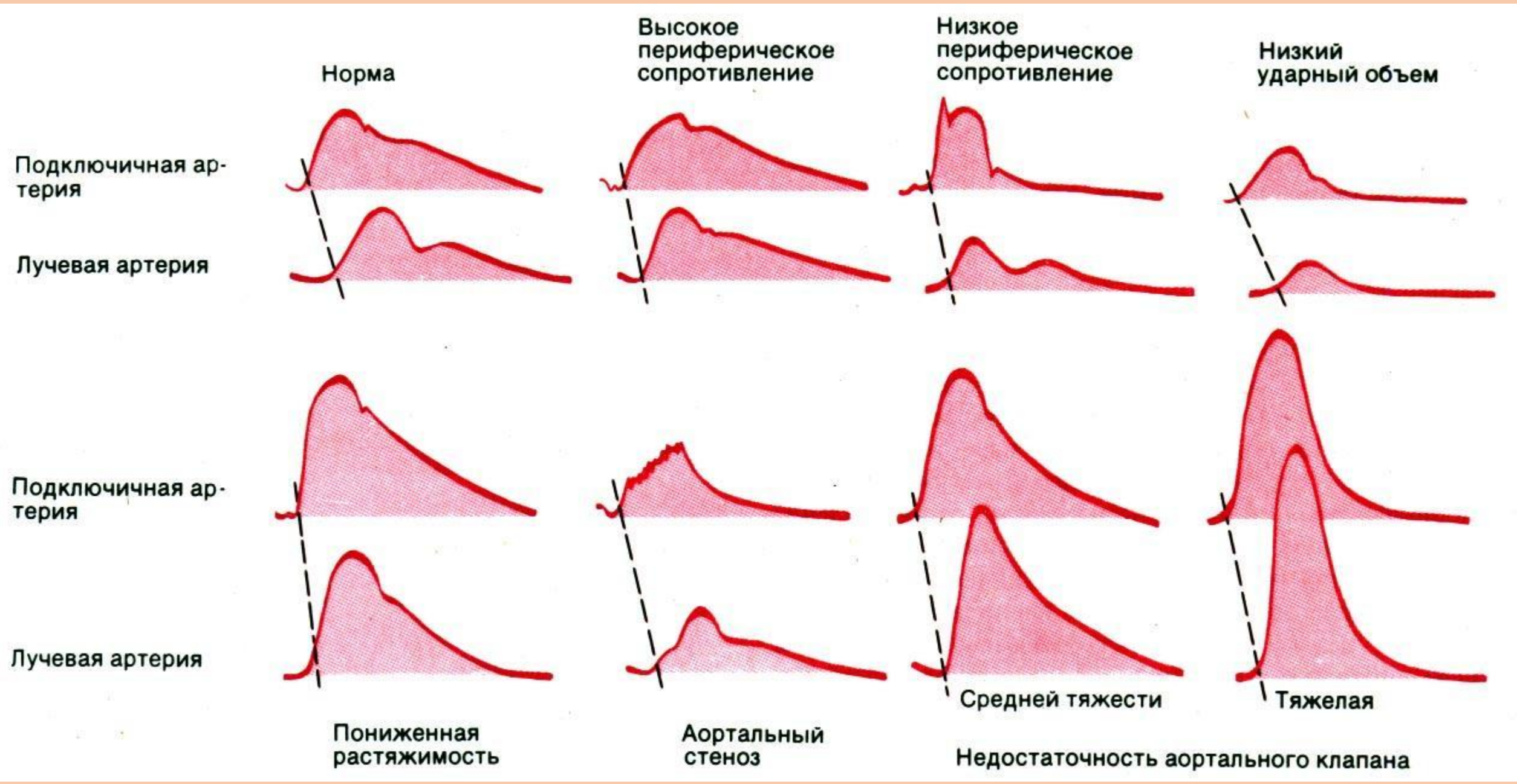


# Сфигмограмма - графическая регистрация пульсовых колебаний



- а — сфигмограмма сонной артерии при стенозе устья аорты (кривая имеет вид петушиного гребня);
- б — сфигмограмма сонной артерии при недостаточности клапана аорты (амплитуда кривой увеличена, инцизура отсутствует);
- в — сфигмограмма бедренной артерии при недостаточности клапана аорты (появление высокочастотных колебаний на анакроте);
- г — сфигмограмма бедренной артерии при коарктации аорты (кривая имеет треугольную форму — так называемый треугольный пульс);
- д — объемная сфигмограмма стопы при облитерирующем эндартериите (кривая имеет куполообразную форму, дикротическая волна отсутствует — так называемый коллатеральный пульс).





Норма

Высокое периферическое сопротивление

Низкое периферическое сопротивление

Низкий ударный объем

Подключичная артерия

Лучевая артерия

Подключичная артерия

Лучевая артерия

Пониженная растяжимость

Аортальный стеноз

Средней тяжести

Тяжелая

Недостаточность аортального клапана

# Реография

Реография — метод графической регистрации колебаний сопротивления участков тела человека переменному току, за счет изменения кровенаполнения во время систолы и диастолы сердца. Колебания электрического сопротивления регистрируются аппаратом — реографом в виде кривой — реограммы .

По форме реограммы судят о состоянии кровообращения в сосудах изучаемой области. При нарушении кровообращения пульсовые колебания на реограмме становятся малыми по амплитуде или совсем исчезают.

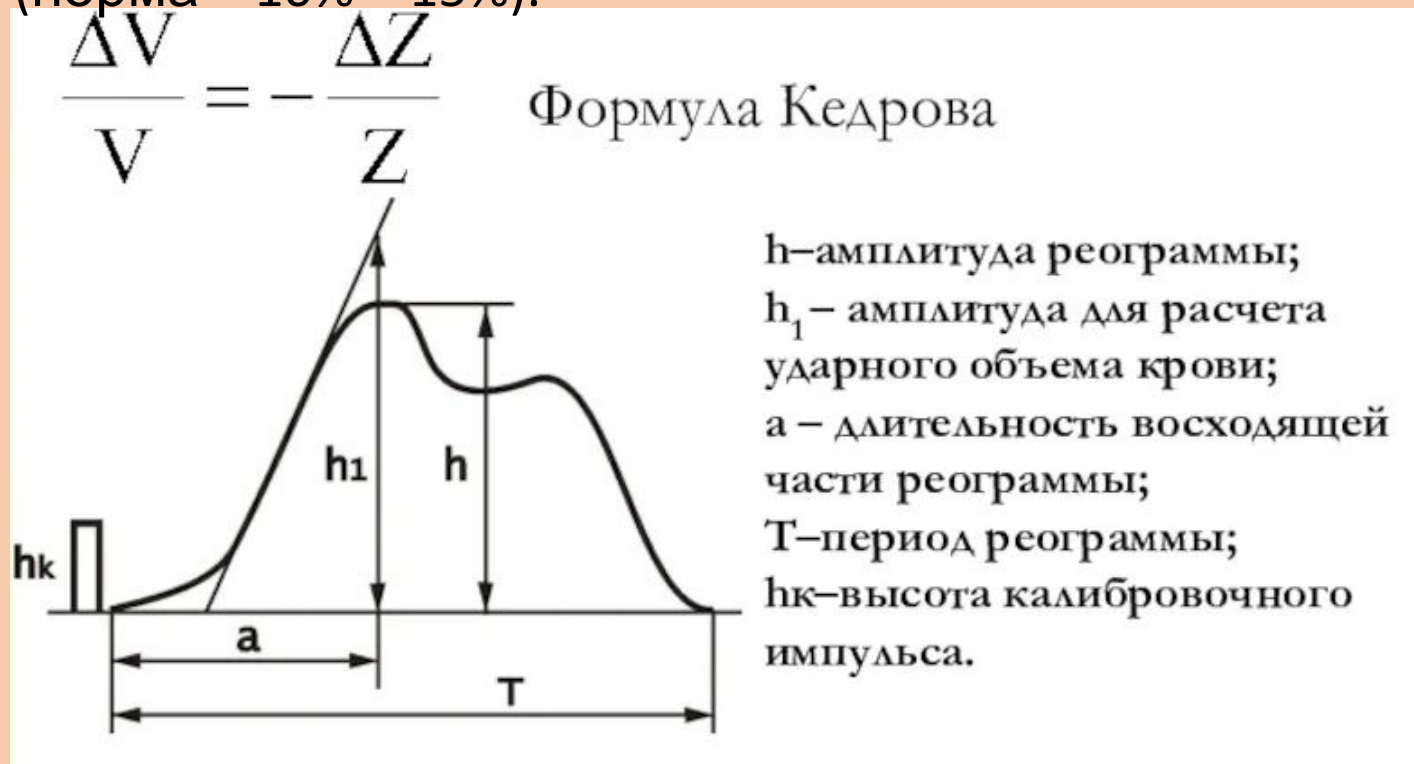
При реографическом исследовании через участок тела человека пропускают переменный ток высокой частоты и малой силы.

Ток создается определенным генератором, частота тока до 500 кГц, сила — не более 10 мА. Токи указанной частоты безвредны для организма и не ощущаются исследуемым. Живые ткани организма являются хорошими проводниками электрического тока.

Электропроводность различных тканей неодинакова и зависит от особенностей строения данной ткани. Имеют значение содержание электролитов, белков, поляризационные свойства тканей. Наибольшей электропроводностью обладают кровь, спинномозговая жидкость, наименьшей — кожа, кости.

Проходя через ткань, переменный ток встречает сопротивление (величина, обратная электропроводности).

- Реографический индекс (РИ) – отношение амплитуды реограммы  $h$  к величине стандартного калибровочного импульса  $h_k$ . РИ характеризует величину кровенаполнения.
- Время восходящей части волны  $a$ , характеризующее полное раскрытие сосуда.
- Период реограммы  $T$ , соответствующий длительности сердечного цикла.
- Реографический коэффициент (РК) – отношение длительности восходящей части к периоду реограммы (норма – 10% – 15%).



# Виды реографии и их назначение



## Ренография почек

Проводится при подозрении на мочекаменную болезнь, почечную недостаточность, пиелонефрит (Pyelonephritis) и другие заболевания почек.



## Реокардиография

Исследование позволяет оценить состояние аорты и сосудов сердца, проследить характер кровотока в них.



## Реопульмонография

Направлена на оценку легочного кровоснабжения и легочной вентиляции.



## Реогепатография

Дает возможность проанализировать кровоток в печени, назначается при различных заболеваниях печени, а также для оценки состояния органа при приеме системных лекарственных препаратов.



## Реовазография

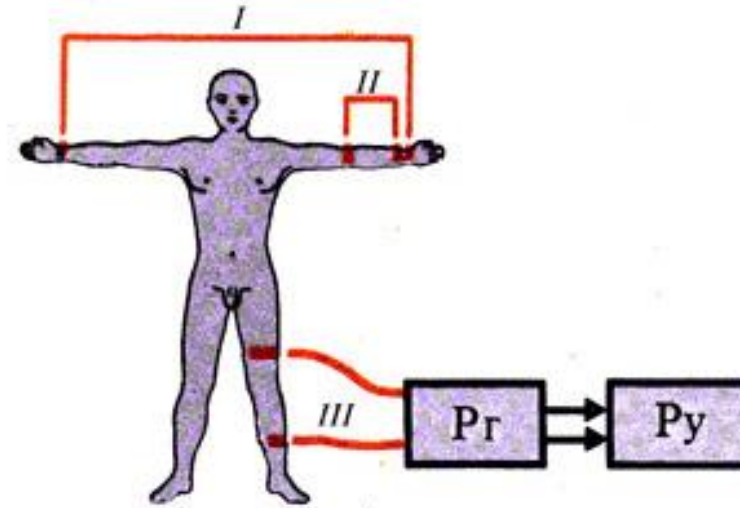
Проводится для обследования сосудов верхних и нижних конечностей.

# Реографический коэффициент

$$PK = \alpha / (\alpha + \beta) \times 100\%$$

характеризует соотношение тонуса и эластичности сосуда. В норме  $PK = 14-16,5\%$ . (для РЭГ)

В норме у человека РВГ предплечий характеризуется симметричностью и регулярностью кривых. Физиологическая асимметрия кровотока в покое в пределах разницы показателей с разных предплечий составляет 10%.





# Резовазография

- (РВГ) является одним из способов диагностирования циркуляции крови в верхних и нижних конечностях пациента. Исследуемое кровообращение носит название гемодинамики. На основании обследования можно составить картину общего состояния сердечно-сосудистой системы, оценить тонус сосудов.

С помощью РВГ получают данные, касающиеся состояния вен и артерий выбранного участка на руках или ногах, определяют возможные изменения стенок сосудов. Чаще всего результаты показывают, имеются ли частичные сужения сосудов либо же полная их непроходимость.

Реовазография верхних и нижних конечностей относится к совершенно безвредным методам диагностирования, характеризуется отсутствием болезненных ощущений и не имеет побочных эффектов. Противопоказаний для проведения исследования нет.

Во время процедуры ток высокой частоты (10 мА) воздействует на определенный участок тела пациента. Одновременно с этим осуществляется регистрация электрического сопротивления. Данная величина является переменной и зависит от кровенасыщения тканей, т.е. пульсового поступления крови.

Прибор для проведения обследования регистрирует именно суммарное сопротивление току ткани. Высокий показатель электропроводности имеет кровь человека, а самый малый – кожный покров и кости.

Пульсовые колебания сосудов будут отображены на *реовазограмме* – получаемой кривой. На ней можно различать отдельные отрывки, связанные с притоком и оттоком крови. Форма реовазограммы, ее симметричность, выраженность и характер подъема и спуска кривой, локализация волн дают информацию о состоянии сосудов.

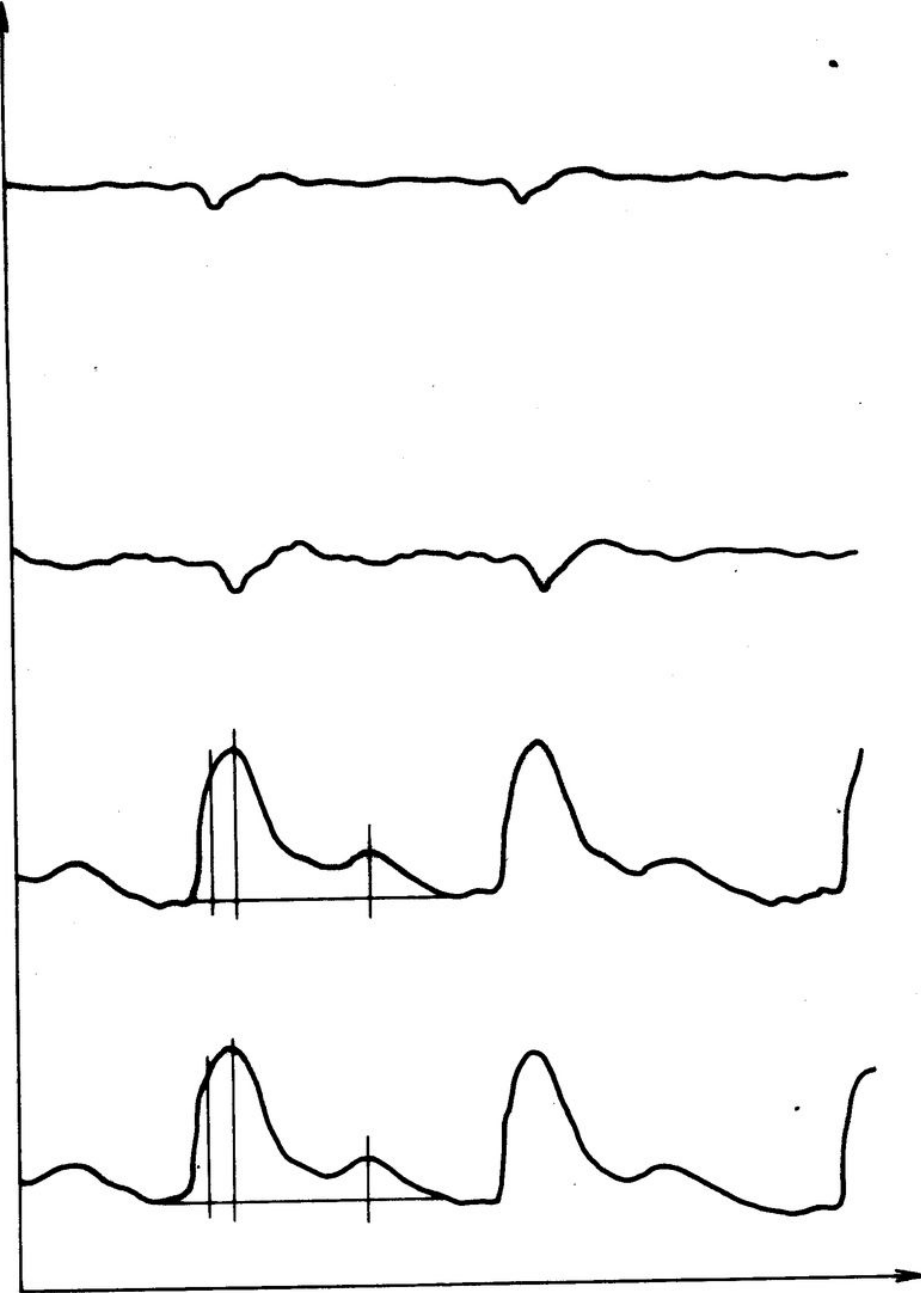
Нарушение кровообращения вызывается, в основном, воспалительным или атеросклеротическим поражением сосудов. Реовазограмма при реовазографии сосудов конечностей может четко показывать ухудшение венозной циркуляции крови, что связано с:

- Понижением тонуса венозных сосудов;
- Трофическими расстройствами .

Последствие данных нарушений – затрудненный отток крови.

Используемый для РВГ прибор не только регистрирует основные показатели, но и производит анализ кровообращения в сосудах.

1. Реографический индекс. В норме – более 0,05, его уменьшение свидетельствует о снижении кровотока в конечности.
2. Индекс эластичности. В норме – более 0,4. снижение его говорит об уменьшении эластичности сосудистой стенки.
3. ИПС – индекс периферического сопротивления. В норме – 0,2-0,45. Говорит о состоянии капиллярной сети.
4. Индекс величины оттока. В норме – 0,2-0,5. Увеличение или уменьшение этого параметра говорит о затруднении или облегчении легкости оттока крови.



Фиг. 23

Реовазограммы нижних конечностей  
больной М. после курса лечения

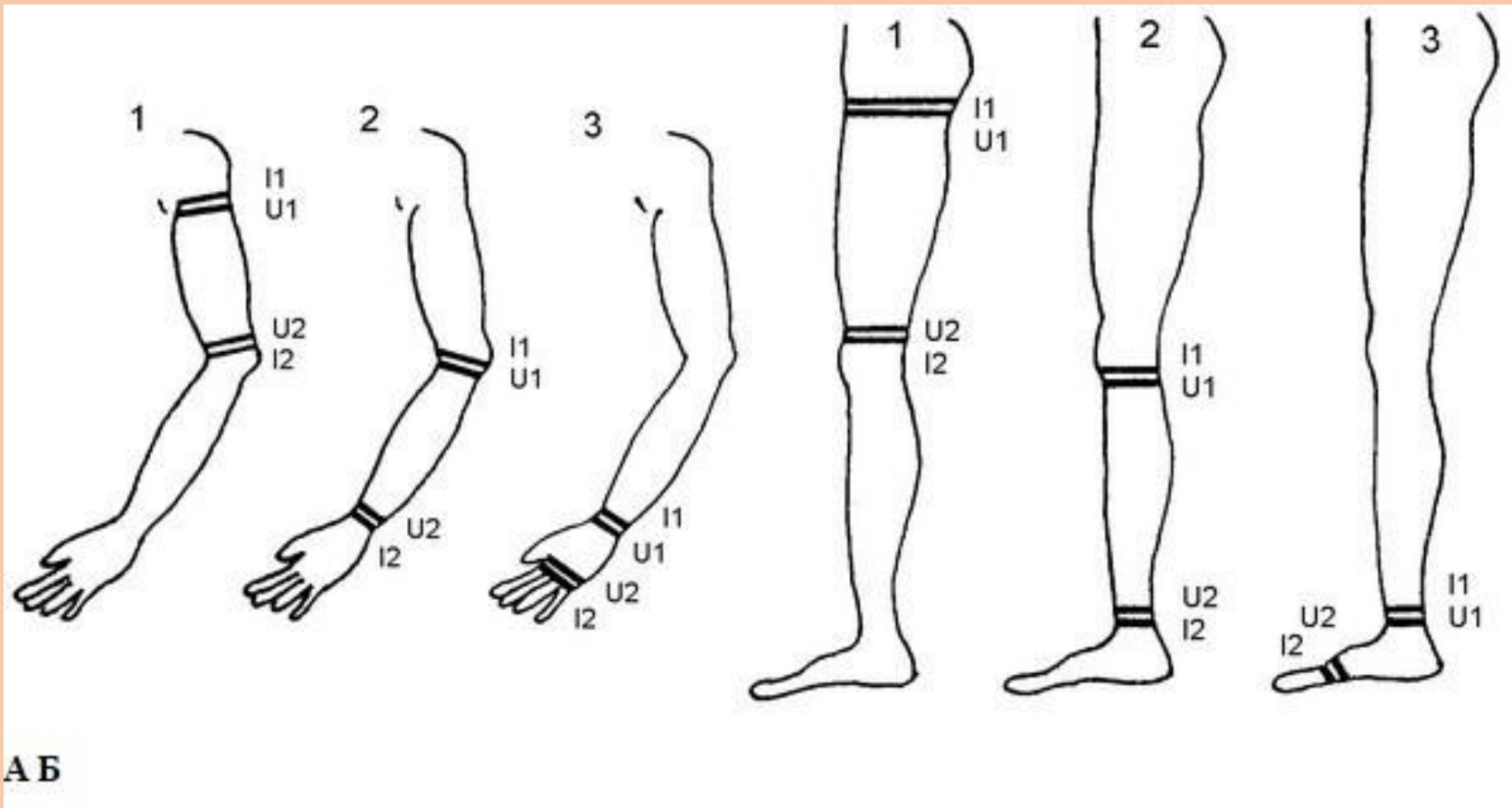
Назначение реовазографии оправдано при подозрении на нарушения кровоснабжения в конечностях при следующих заболеваниях:

- атеросклероз;
- синдром Рейно;
- аортоартериит (болезнь Такаясу);
- облитерирующий эндоартериит;
- сахарный диабет;
- алкогольная или токсическая полинейропатия;
- варикозная болезнь;
- тромбофлебит.

Врач может назначить РВГ при следующих жалобах:

- жалобы на изменение температурной чувствительности в ногах и руках;
- онемение конечностей;
- судороги в конечностях;
- болевой синдром в ногах, не связанный с травмой;
- отеки ног;
- изменение цвета кожи на ногах – гиперемия или чрезмерная бледность.

- В процессе подготовки к реовазографии пациент за 24 часа до исследования должен прекратить прием лекарственных средств, влияющих на тонус сосудов (только после консультации с лечащим врачом). Не рекомендуется курить за 6-8 часов до исследования. Непосредственно перед процедурой за 10-20 минут пациент должен находиться в состоянии эмоционального и физического покоя.
- Пациент находится в положении лежа на кушетке. На ноги электроды накладываются на стопу, голень, бедро; на руки – на бицепс, предплечье, кисть или пальцы. После этого производится запись результатов на протяжении 10-15 минут.





Большую информативность имеет РВГ с функциональными пробами: нитроглицериновой и компрессионной. В первом случае пациенту дают таблетку нитроглицерина, а во втором - на бедро пациента накладывают манжетку, сдавливающую сосуды. После снятия манжетки или после того как начал действовать нитроглицерин (через 5-7 минут) производят повторную реовазографию.

Результаты после проб сравнивают с исходными. Нитроглицериновая проба позволяет отличить функциональный спазм сосудов от их органического сужения. Компрессионная проба служит для диагностики тромбоза глубоких вен голени.

Спасибо за внимание!

# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

- <https://medoblako.ru/uslugi/reovazografiya-rvg-nizhnikh-ili-verkhnikh-konechnostey/>
- [https://nmc.med.cap.ru/novie-tehnologii/novie-tehnologii/diagnostic-heskaya-sistema-valenta/reovazografiya-\(rvg\)-verhnih-i-nizhnih-konechnoste](https://nmc.med.cap.ru/novie-tehnologii/novie-tehnologii/diagnostic-heskaya-sistema-valenta/reovazografiya-(rvg)-verhnih-i-nizhnih-konechnoste)
- <https://normaven.ru/articles/reografiya/>
- <https://foodandhealth.ru/diagnostika/sfigmografiya/>
- <https://meduniver.com/Medical/Xirurgia/976.html>
- [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30479758](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30479758)