

Литература

- Л.Б.Иванов, В.А. Макаров " Лекции по клинической реографии" , 2000 г;
- В.А. Макаров, Л. Б. Иванов, Ю.Ф. Сахно «Реовазография» пособие для врачей, 2002 г.

Реовазография

Это метод исследования
интенсивности периферического
кровообращения, оценки состояния
сосудистого тонуса, основанный на
регистрации и анализе изменений
переменной составляющей
электрического импеданса току
высокой частоты.

Показания к исследованию

- оценка функции кровообращения конечностей в случаях диагностики заболеваний, которые могут сопровождаться анатомическими или функциональными изменениями артерий конечностей (атеросклероз, облитерирующий эндартериит, васкулиты, коллагенозы, последствия обморожений и травм конечностей, вибрационная болезнь и др.);

- оценка качества компенсации функции кровенаполнения при диагностированных заболеваниях сосудов конечностей или после оперативных вмешательств.
- контроль за эффективностью проводимого лечения;
- оценка функциональных возможностей кровообращения конечностей в целях экспертизы трудоспособности

РВГ не используют для оценки венозного кровообращения

Для оценки проходимости поверхностных
и глубоких вен, клапанной
недостаточности, образования тромбов
существуют УЗДГ, УЗИ вен с ЦДК .

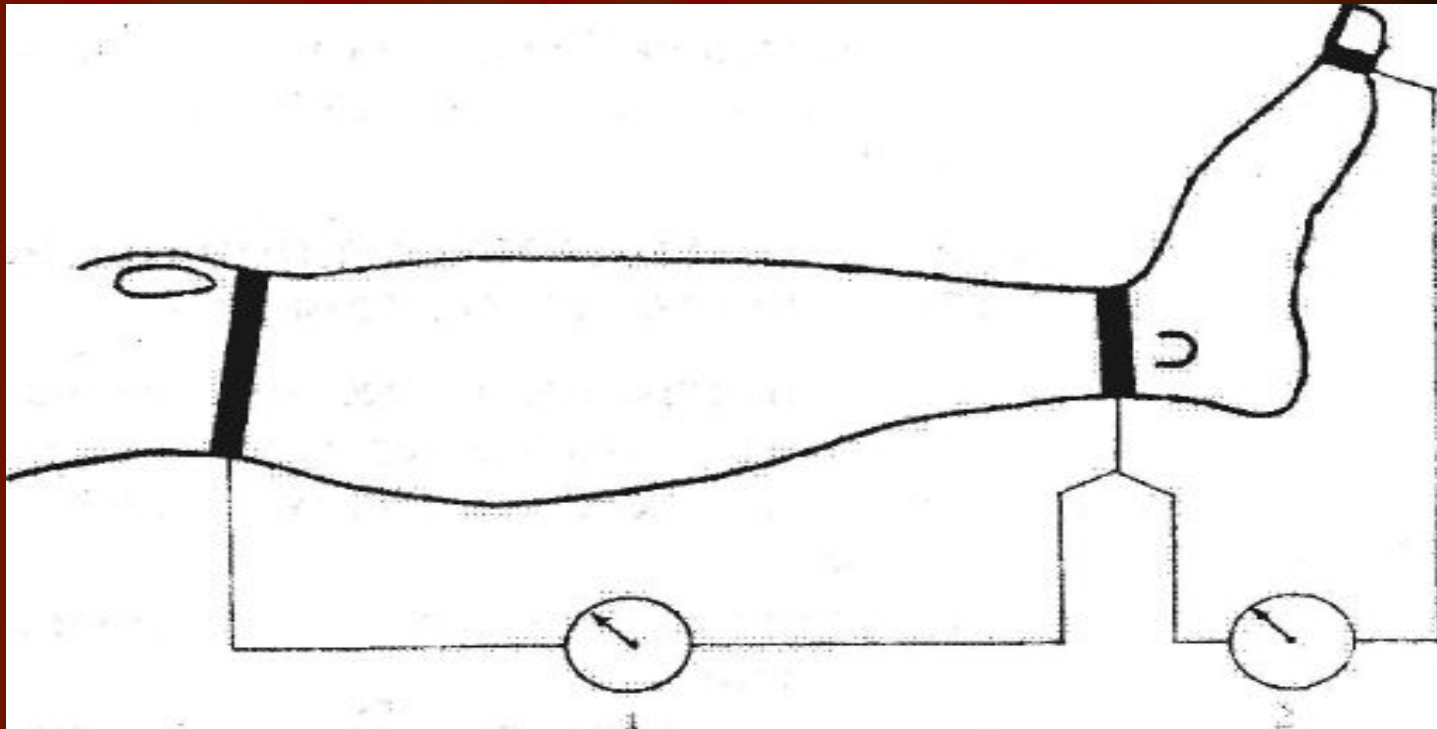
Ограничения для назначения исследований

- наличие кожных заболеваний, мешающих наложению электродов (мокнущая экзема, трофические язвы, раковые изъязвления, наличие раневых поверхностей и другие изменения и нарушения целостности кожных покровов);

- выраженный гиперкератоз или склеродермия
- мерцательная аритмия
- частая желудочковая экстрасистолия
- выраженная одышка
- проведение исследования вскоре после введения исследуемому вазодилататоров
- выраженная анемия или полицитемия
- выраженный тремор мышц при паркинсонизме

Схема наложения электродов при
реовазографии в биполярном режиме.

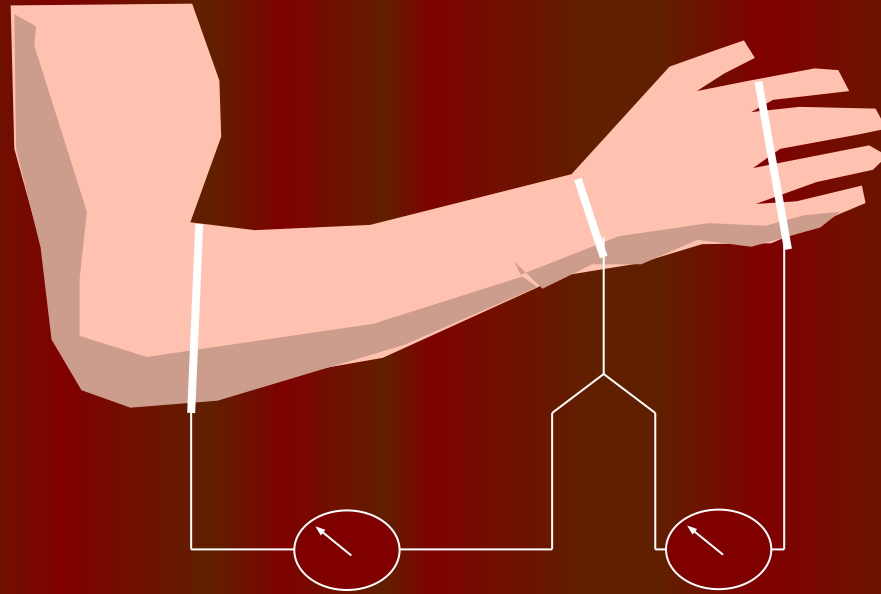
1- запись реовазограммы голени,
2- запись реовазограммы стопы



Топика наложения электродов при РВГ верхних конечностей.

1 отведение - предплечье;

2 отведение - кисть.



Оценка импеданса

- Асимметрия импедансов на симметричных участках противоположных конечностей не должна превышать 10% от минимального значения.
- Сумма импедансов голени и стопы одной конечности должна быть равна такой же сумме импедансов другой конечности. Разница значений не должна превышать 10% от минимального.

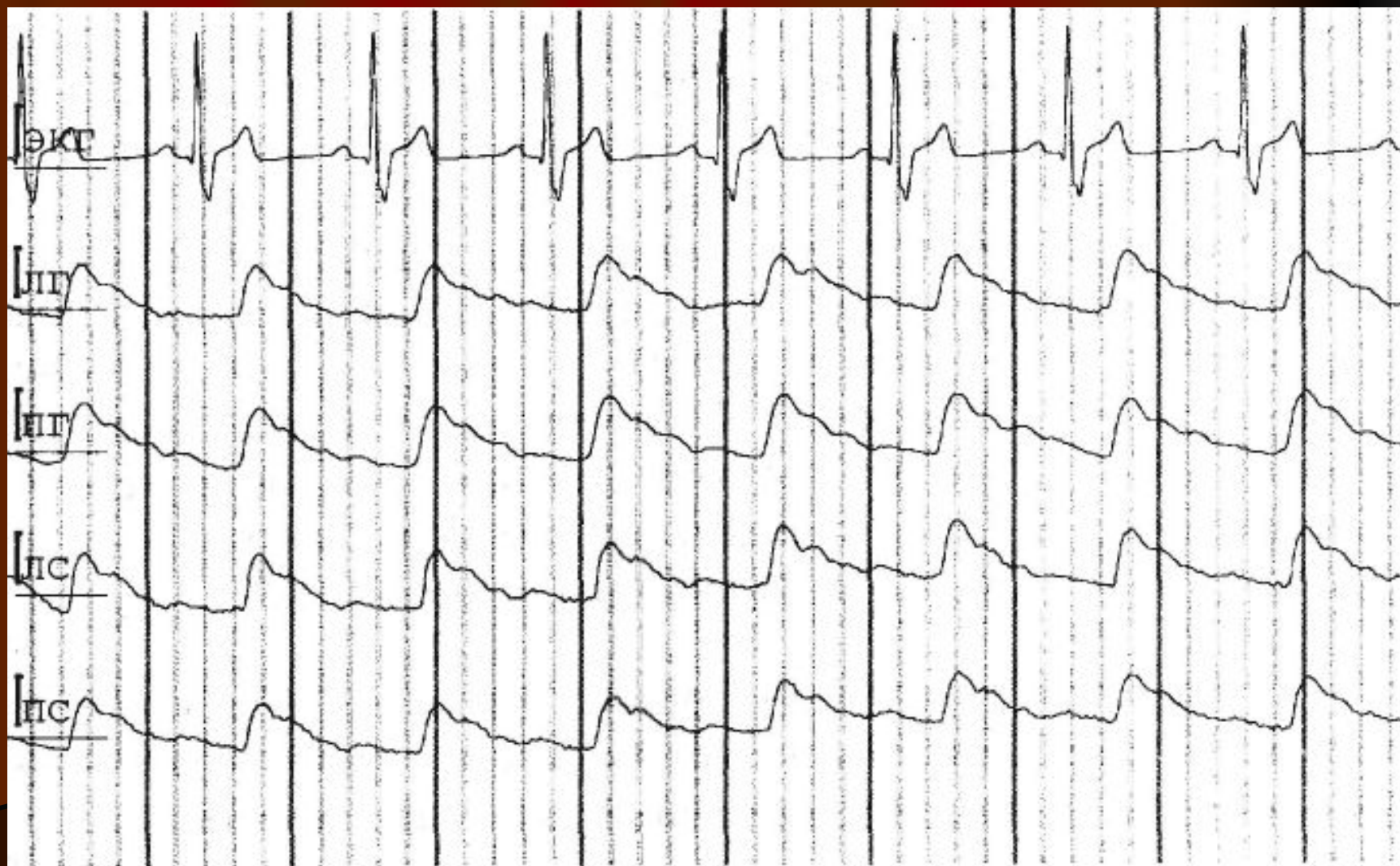
Снижают импеданс

- застойный или воспалительный отек тканей;
- гиперемия кожи;
- воспалительные процессы;
- лимфостаз;
- варикозное расширение вен с венозным застоем;
- тромбофлебит;
- повышенная влажность, повышенное потоотделение кожи исследуемого участка;

Повышают импеданс

- все процессы, связанные с уменьшением количества жидкости в исследуемом участке;
- охлаждение конечности;
- сухость кожи;
- атрофии мышц;
- заболевания кожи, сопровождающиеся повышенным склерозированием или утолщением рогового слоя;

Реовазографическая волна.



Амплитуда реографической волны - показатель высоты вершины основной волны над изолинией.

Она может выражаться в 2-х формах:

1.Реографический индекс. Определяется по формуле:

$$РИ = A_{\text{сист.волны}} / A_{\text{кал}}$$

РИ - реографический индекс;

A сист. волны - амплитуда систолической волны в мм;

A кал. - амплитуда калибровочного сигнала в мм.

Амплитуда систолической волны в виде реографического индекса является величиной не имеющей размерности.

2. Амплитуда основной волны в Ом.

Это аналог переменной составляющей импеданса - AZ.

$$C = RI \times K$$

C - амплитуда систолической волны в Ом,

K - значение калибровочного эталона, обычно равного
0,1 Ом.

Амплитуда реовазографической волны (Ом)

Возраст отведение	голени	стопы	предплечья	кисти
1 - 5	0,11-0,16	0,12-0,17	0,10-0,17	0,13-0,18
6 - 12	0,10-0,15	0,11-0,16	0,09-0,15	0,12-0,17
13 - 18	0,09-0,13	0,10-0,15	0,08-0,13	0,11-0,16
19 - 40	0,08-0,12	0,09-0,13	0,07-0,12	0,10-0,15
41 - 80	0,07-0,11	0,08-0,12	0,06-0,11	0,09-0,14

Коэффициент асимметрии (K_{ac}) показывает, насколько амплитуды основных волн на реограммах одной конечности отличаются от такой же амплитуды на реограммах симметричных участков противоположной конечности

$$K_{ac} = \frac{A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}}{A_{\text{мин}}} \times 100\%$$

- $A_{\text{макс}}$ - большая амплитуда систолической волны;
- $A_{\text{мин}}$ - меньшая амплитуда систолической волны.

Тонус сосудов распределения

Периферический тонус сосудов 11-17%

$$ПТС = \frac{t_{\max} - t_x}{T_c} 100\%$$

- $t_{\max}$ – время достижения максимального систолического кровенаполнения;
- t_x - время начала кровенаполнения;
- T_c – время всего сердечного цикла.

Тонус сосудов сопротивления

Дикротический индекс 40-70%

$$ДКИ = \frac{И \cdot 100\%}{МАХ}$$

И-амплитуда инцизуры

Мах – амплитуда РГ в мм.

Врачебное заключение

1. Делается вывод о достаточности или недостаточности пульсового кровенаполнения, вытекающий из сравнения фактических амплитудных показателей и их нормальных значений. В случае недостаточности указывается степень снижения.

Пульсовое кровенаполнение может быть

- достаточным (до 15 % от середины диапазона нормальных значений);
- умеренно сниженным (16-25%);
- сниженным (26-50%);
- выражено сниженным (51-75%);
- резко выражено сниженным (76 и более %).

2.Учитывают наличие и степень асимметрии амплитуды на РВГ, записанных с симметричных участков.

- 15-25% - умеренная асимметрия;
- 25-50% - значительная;
- 50-75% - выраженная;
- 75% и более - резкая асимметрия .

3. Отражают, по возможности,
калибр измененных сосудов
**(распределения или
сопротивления).**

4. Указывается характер изменений – органика или ангиоспазм, выявленный в ходе нитроглицериновой пробы.

Варианты реакций на нитроглицериновую пробу

1. Исходные значения амплитудных показателей в пределах нормальных. На пике действия нитроглицерина прирост амплитудных показателей составляет на РВГ голеней 20-40%, а на РВГ стоп 40-60% и превышают нормальные абсолютные их значения для исходного состояния на указанные величины. Такая реакция характерна для **нормального тонуса гладкой мускулатуры неизмененных артериальных сосудов.**

2. Исходные значения амплитудных показателей снижены или снижены умеренно. На пике действия нитроглицерина наблюдается выраженный прирост амплитудных показателей (более, чем на 20-40% РВГ голеней и на 40-60% РВГ стоп), а абсолютные значения амплитудных показателей на пике действия нитроглицерина превышают норму амплитудных показателей для исходного состояния на величину нормального прироста. В этом случае **основу исходных изменений составляет исключительно ангиоспазм**, т.к. полной реализации дилатационного резерва не мешало ничто,

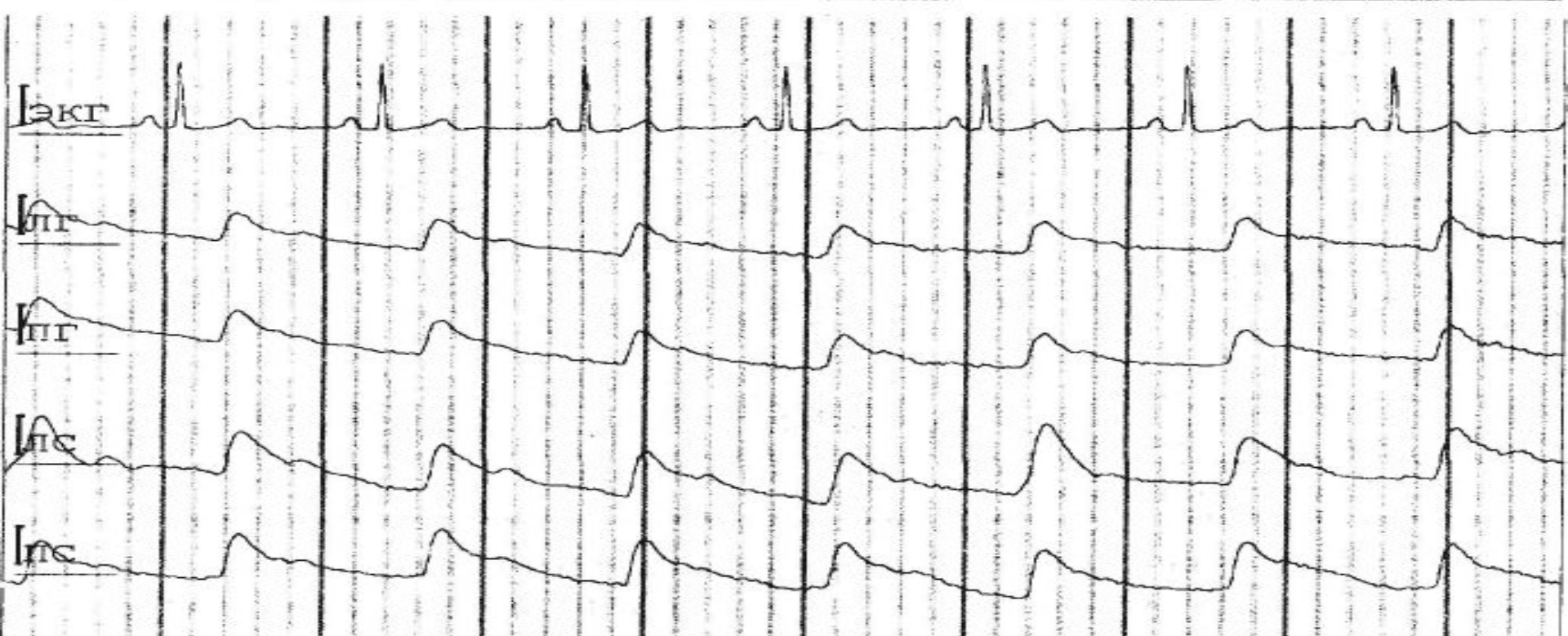
3. Исходно амплитудные показатели снижены или выражено снижены. На пике действия нитроглицерина наблюдается значительный прирост амплитудных показателей, превышающий нормальный прирост, но абсолютные значения амплитудных показателей приближаются к нормальным для исходного состояния значениям ($\pm 15-20\%$ от середины диапазона нормы). В основе изменений исходной реограммы в этом случае лежит **смешанный вариант, в котором преобладает ангиоспастический компонент.**

4. Исходно амплитудные показатели снижены или выражение снижены. На пике действия нитроглицерина отмечается значительный при
рост амплитудных показателей, но при этом их абсолютные значения не достигают нормы для исходного состояния. В основе изменений
исходной реовазограммы в данном случае лежит **смешанный вариант, в котором трудно выделить преобладание органического или спастического компонентов.**

5. Исходно амплитудные показатели снижены, чаще выраженно или резко снижены. На пике действия нитроглицерина прирост амплитудных показателей в процентном отношении близок к приросту этих показателей в норме, но абсолютные значения амплитуд далеко не достигают нормы для исходного состояния и соответствуют примерно 50-70% нормы. В таком случае, **в смешанном варианте изменений реовазограммы преобладает органический компонент.**

6. Исходно амплитудные показатели реовазограммы выраженно или резко снижены. На пике действия нитроглицерина отмечается незначительный прирост амплитудных показателей (меньше нормального прироста) или прирост отсутствует. В таком случае можно говорить об исключительно **органическом характере изменений сосудов** исследуемого участка.

7. При исходно сниженных, в основном, выражено или резко сниженных амплитудных показателях, на пике действия нитроглицерина, наблюдается дальнейшее снижение амплитудных показателей. Этот вариант следует рассматривать как **«синдром обкрадывания»**, в основе которого, как правило, лежат органические изменения стенок, не только сосудов исследуемого участка, но и значительной части артериальных сосудов выше его, т.е. при распространенных или системных изменениях артерий.



Параметры реовазограммы	ЛГ	ПГ	Асимм		ПС	Асимм.
Амплитуда систолич. волны, Ом	0.082	0.082	1%	0.13	0.12	4%
ПМУ, периферический модуль упругости, %	14	13		13,5	12,8	
Ликротический индекс, %	51	49		46	49	

**Вариант врачебного заключения
звучит следующим образом:**

**Реографических признаков нарушения
пульсового кровенаполнения и
изменений артериальных сосудов
исследованных участков нижних
конечностей при данном исследовании
не выявлено.**



Показатели исходной реовазограммы	ЛГ	ПГ	Аси мм	ЛС	ПС	Асимм.
Амплитуда систолич. волны, Ом	0.022	0.059	92 %	0.007	0.049	150%

Амплитуда систолич. волны, Ом через 10 мин после приема нитроглицерина	0,014	0,054	119	0,006	0,002	89%
--	-------	-------	-----	-------	-------	-----

Заключение:

Резко выраженное снижение пульсового кровенаполнения левой голени и левой стопы, связанное с изменениями артерий различного калибра по органическому типу.

Снижение пульсового кровенаполнения правой голени и правой стопы вызвано, возможно, изменениями артерий выше исследуемых участков.