

РЕОГРАФИЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСУДИСТЫХ ПОРАЖЕНИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

А. М. Демецкий, С. Ф. Сурганова

Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии
(зав. — доц. А. М. Демецкий) Витебского медицинского института

Метод реографии объективно отражает степень кровенаполнения исследуемого участка в зависимости от состояния его артериальной и венозной систем (Heeger с соавторами; Коеске; Heeger и Aldor; А. Д. Вальтерис; И. М. Кахновский; Ю. Н. Левашов и др.).

Реография в основном применяется для диагностики заболеваний артерий (В. А. Карелин; Э. А. Богданова; В. М. Новиков; А. А. Бегельман, Э. А. Богданова, Н. Ф. Бухтеева и др.). Мы не нашли сообщений об использовании реографии для дифференциальной диагностики между заболеваниями артериальной и венозной систем конечностей.

В данной работе мы излагаем результаты исследований по определению возможностей реографии для дифференциальной диагностики острых травматических повреждений и заболеваний артерий и вен нижних конечностей.

С этой целью нами поставлены опыты на собаках и проведены исследования больных с некоторыми заболеваниями сосудов.

В I серии экспериментов (60 собак) производилась перевязка бедренной артерии, во II (35 собак) — перевязка бедренной вены, в III (30 собак) — перевязка большой подкожной вены у места впадения ее в бедренную вену. Состояние сосудистой системы оперированной конечности определяли методом реографии, данные которой сопоставляли с результатами тензиометрии и прижизненной рентгеновазографии.

Реографически исследования у собак проводились под нембуталовым наркозом с помощью реографа РГ-1-01, подключенного к двухканальному фоноэлектрокардиографу ФЭКП-2. Регистрировались продольные акро-реограммы при наложении одного игольчатого электрода под пупартовой связкой, а другого — на уровне голено-стопного сустава. При этом на одном канале записывалась реограмма, а на втором — синхронно с ней — фоноэлектрокардиограмма.

Для характеристики полученных реограмм из многочисленных качественных и количественных показателей использовались лишь те, которые можно охарактеризовать и рассчитать за короткий промежуток времени, т. е. непосредственно у постели больного. Мы изучали вид и ритм основных пульсовых волн, наличие и выраженность дополнительных волн, место их расположения на нисходящем колене, а также количественные показатели: способность сосудов к растяжению — α (в секундах) и сокращению — β (в секундах), время запаздывания пульсовой волны по сосудам (в секундах) и амплитуду пульсовой волны — A (в миллиметрах).

Реограммы, записанные у собак до операции, представляли собой кривые с хорошо выраженными, ритмически повторяющимися, симметричными пульсовыми волнами, которые имели крутой подъем — анакроту (α), со слегка закругленной вершиной, умеренно пологую нисходящую часть — катакроту (β) и одну дополнительную волну, располагающуюся в конце катакроты (рис. 1, А).

В первые часы после перевязки бедренной артерии реографическая кривая резко уплощалась, амплитуда волн снижалась, укорачивались ана- и катакроты. В результате появления этих деформированных волн кривая приобретала вид извилистой линии (рис. 1, Б). Такие изменения реограмм указывали на резкое уменьшение кровенаполнения сосудов конечности и



Рис. 1.

выраженный спазм сосудов, что подтверждалось данными прижизненной артериографии и тонометрии.

В дальнейшем происходило постепенное улучшение артериального кровотока. На реограммах появлялись регулярные волны с увеличивающейся амплитудой, ана- и катакротой. Вершина основной волны была закругленной, кривая напоминала форму сегмента круга.

Однако даже через год после перевязки бедренной артерии эти показатели были ниже дооперационного уровня. Наличие таких кривых свидетельствовало о развитии коллатерального кровотока и снижении упруго-эластических свойств стенок сосудов. На артериограммах в эти сроки появлялись змеевидно извитые коллатерали, которые имели неравномерные просветы (рис. 1, в).

При нарушении оттока в системе глубоких вен, т. е. при перевязке бедренной вены, ритмичность основных волн сохранялась, но заметно удлинялась нисходящая часть кривой, а амплитуда увеличивалась почти в 5 раз. Вершина основной волны становилась более закругленной, дополнительные волны были ярче выражены и располагались в нижней части спуска кривой на уровне или несколько выше изолинии. Их высота достигала $\frac{1}{4} - \frac{1}{5}$ величины основной волны. Угол подъема кривой, ее восходящая часть и время запаздывания пульсовой волны существенным изменениям не подвергались (рис. 2, а).

При нарушении оттока в системе большой подкожной вены изменения кривой реограммы выражались в том, что вершина основной волны становилась более закругленной, катакрота — длительнее, дополнительные волны достигали $\frac{1}{4} - \frac{1}{5}$ высоты основной волны и располагались, как правило, в нижней части спуска кривой выше изоэлектрической линии. Амплитуда

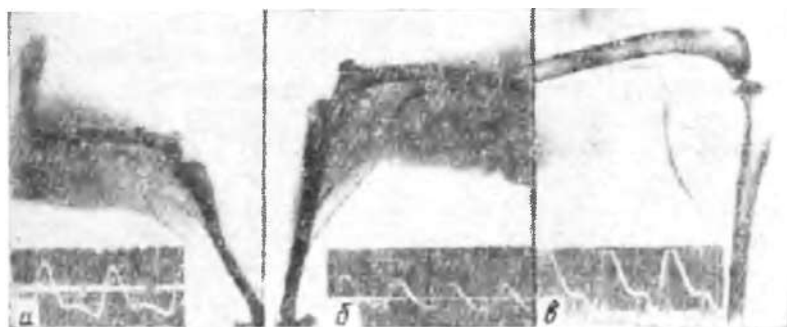


Рис. 2.

основной волны увеличивалась почти в 6 раз, но позже по срокам, чем при застое в глубоких венах. Так, наибольшее увеличение амплитуды реограмм во II серии наблюдалось на 3-й день после нарушения оттока крови, а в III серии — только на 7-й день (рис. 2, а).

К 180-му дню амплитуда реограмм во II серии становилась даже ниже дооперационного уровня. Такое изменение амплитуды можно объяснить тем, что вначале в ответ на раздражение бедренной вены и увеличение массы крови в ней возникал рефлекторный спазм артерий, что подтверждалось данными прижизненной артериографии. В дальнейшем спазм артерий уменьшался, начинали развиваться коллатеральные пути оттока крови, которые на флебограммах были представлены в виде сети многочисленных, узкопетлистых вен различной длины. К 3-му месяцу коллатерали достигали максимального развития, при этом одни приобретали вид основных венозных стволов с хорошо развитым клапанным аппаратом и соединяющих дистальный и проксимальный участки бедренной вены, а другие постепенно запустевали и исчезали. Все это приводило к снижению венозного давления и уменьшению амплитуды реограмм (рис. 2, б).

В III серии опытов снижение амплитуды реограмм наблюдалось лишь до 180-го дня, а затем она вновь начинала повышаться. В этой серии опытов изменений со стороны артериальной системы не обнаруживалось на протяжении 3 месяцев. Поэтому колебания амплитуды реограмм в начальные сроки можно объяснить перестройкой венозной системы, глубокие сосуды которой увеличивались в размерах, приобретая вид магистрального ствола с хорошо выраженными клапанами. Пока эти вены были функционально достаточны и компенсировали недостаточность подкожных вен, происходило постепенное снижение амплитуды реограмм. При наступлении недостаточности глубоких вен артериальное давление повышалось и амплитуда реограмм вновь увеличивалась.

Для выяснения характера изменений реограмм при заболевании артерий и вен нижних конечностей проведено обследование 30 молодых практически здоровых людей в возрасте 19—25 лет и 60 человек с поражением сосудистой системы нижних конечностей (14 больных облитерирующим эндартериитом, 15 — атеросклеротическим эндартериитом, 15 — тромбозом глубоких вен и 16 — варикозным расширением подкожных вен). Реографические исследования людей проводились в одно и то же время суток в специальном кабинете с экранированной, заземленной кабиной, имеющей постоянный температурный режим. При записи реограмм один пластинчатый электрод размером 4×6 см накладывался на передневнутреннюю поверхность бедра на 10 см ниже паховой складки, а второй — на уровне голено-стопного сустава.

У практически здоровых людей записанные нами продольные реограммы нижних конечностей имели хорошо выраженные, ритмически повторяющиеся пульсовые волны с крутым подъемом восходящей части кривой ($\alpha = 0,13 \pm 0,003$ сек.), со слегка закругленной верхушкой и умеренно пологой нисходящей частью кривой ($\beta = 0,79 \pm 0,02$ сек.). Дополнительные волны на нисходящей части кривой были выражены удовлетворительно и располагались в средней и нижней ее части. При этом амплитуда кривой равнялась $97,0 \pm 6,1$ мм, а время запаздывания пульсовой волны — $0,12 \pm 0,004$ сек. (рис. 3, А).

У больных облитерирующим эндартериитом на реограммах умеренно выражены основные волны с закругленной вершиной. Дополнительные волны небольшой глубины располагались в средней или нижней трети нисходящей части кривой. При более тяжелых формах этого заболевания дополнительные волны почти исчезали и кривая приобретала вид кругового сегмента. Амплитуда реограмм была сниженной, основной зубец расширен за счет восходящей и нисходящей части кривой. Время запаздывания пульсовой волны незначительно уменьшено.

В качестве примера приводим краткую выписку из истории болезни.

Больной Р., 27 лет, болен с 1965 г. При поступлении жалуется на боли в области левой голени и стопы, перемежающуюся хромоту, онемение и зябкость стоп.

Объективно: кожа левой конечности влажная, бледная; стопа холодная на ощупь. Пульс на артериях стопы слева ослаблен, справа пульсация хорошая. Диагноз: облитерирующий эндартерит, спастическая форма.

На реограмме левой конечности по сравнению с правой амплитуда основного зубца кривой снижена, верхушка его умеренно закруглена, основной зубец уширен. Дополнительные волны сглажены и располагаются в нижней части спуска кривой. Эти данные указывают на нарушение артериального кровообращения и повышение сосудистого тонуса (рис. 3, Б).

При облитерирующем атеросклерозе на реограммах обнаруживалось некоторое снижение амплитуды кривой, но в меньшей степени, чем при облитерирующем эндартерите. Ширина основного зубца незначительно уменьшена за счет укорочения нисходящей части кривой — β. Дополнительные волны выражены нечетко и располагались в нижней трети катакроты кривой.

Больной Ч., 65 лет, болен с 1958 г. При поступлении жалуется на боли в области голени, перемежающуюся хромоту, онемение и зябкость стоп. Объективно: кожа нижних конечностей сухая, бледная, стопы холодные, ногти сухие, ломкие. Пульс на периферических сосудах прощупывается, но на стопах несколько ослаблен. Диагноз: облитерирующий атеросклероз нижних конечностей.

На реограммах конечностей обнаруживается некоторое снижение амплитуды колебаний, основной зубец несколько сужен, верхушка его умеренно закруглена. Дополнительные волны выражены слабо. Кривая реограммы свидетельствует о сохранившейся эластичности сосудистой стенки при уменьшении количества протекающей крови в сосудах (рис. 3, В).

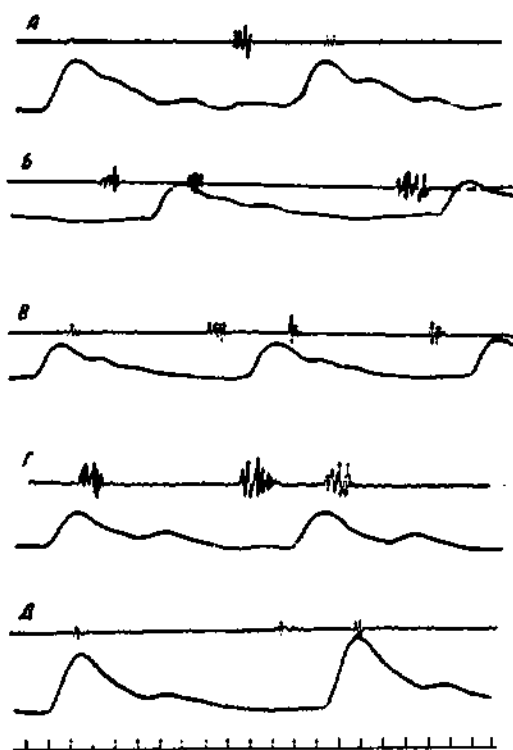


Рис. 3.

Таким образом, данные приведенных выше реограмм указывают на наличие функциональных и органических изменений в сосудах конечностей и, в частности, в артериях. Изменения кривых реограмм находятся в зависимости от стадии и степени поражения сосудистой системы.

При заболеваниях венозной системы конечностей реограммы имели несколько иной вид. При хроническом тромбозе глубоких вен нижних конечностей на реограммах отмечались хорошо выраженные, ритмически повторяющиеся пульсовые волны с быстрым подъемом восходящей части кривой. При этом время восходящей части кривой (α) у больных соответствовало времени анакроты у здоровых людей, а время сокращения сосудов (β) было более продолжительным. У некоторых больных β оставалось в норме или даже незначительно уменьшалось. На катакроте появлялась одна или несколько хорошо выраженных дополнительных волн. В этих случаях они были достаточно глубокими и амплитуда их составляла около $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ амплитуды основной волны. Средняя величина амплитуды основной волны при этом поражении вен была снижена по сравнению со здоровыми людьми, по-видимому, за счет уменьшения притока в больную конечность.

Больной Б., 46 лет, болен с 1962 г. При поступлении жаловался на тупые боли в области правой голени. Объективно: кожа на правой голени пигментирована. При пальпации отмечаются небольшое уплотнение в мышцах голени, незначительная пастозность. Диагноз: тромбоз глубоких вен голени.

На реограммах амплитуда основной волны несколько снижена, ширина ее увеличена за счет увеличения β при сохранении нормальной величины α . Дополнительная волна хорошо выражена и ее амплитуда составляет $1/4$ амплитуды основной волны. Это говорит о поражении венозных сосудов, сопровождающемся нерезко выраженными застойными явлениями (рис. 3. Г).

При заболеваниях поверхностных вен восходящая часть кривой реограммы (α) не изменялась, но резко увеличивалось время спуска кривой (β) и кровенаполнение конечности (А), а время запаздывания пульсовой волны уменьшалось в большей степени, чем у больных с поражением глубоких вен. Угол основной волны становится более острым и верхушка — менее закругленной. Дополнительные волны, располагаясь в нижней части кривой, также были хорошо выражены и амплитуда их составляла приблизительно $1/8$ — $1/6$ амплитуды основной волны.

Больная Б., 40 лет, жалуется на боли в конечностях, быструю утомляемость при ходьбе, отеки голени и стоп при длительном стоянии. Объективно: поверхностные вены голени расширены, извиты, больше на левой ноге. Диагноз: варикозное расширение подкожных вен голени.

На реограммах отмечается значительное увеличение амплитуды и ширина основной волны. Верхушка ее менее закруглена и имеет вид острого угла. Хорошо выражена дополнительная волна, амплитуда которой составляет $1/8$ амплитуды основной волны. Эти изменения кривой реограммы совпадали с резко выраженными застойными явлениями в нижних конечностях (рис. 3. Д).

Таким образом, при поражении вен отмечается появление хорошо выраженных дополнительных волн на нисходящей части кривой, увеличение степени сокращения сосудов, что характеризует застойные явления в исследуемых конечностях. На это указывает и увеличение кровенаполнения конечности при поражении подкожных вен.

В ы в о д ы

1. Реография объективно отражает состояние артериальной и венозной системы нижних конечностей и кровообращение в них.

2. По качественным и количественным показателям реограмм можно определять степень функциональных и органических нарушений в сосудистой системе.

3. Характер изменений компонентов реограмм наряду с другими методами исследования сосудистой системы позволяет проводить дифференциальную диагностику травматических повреждений и заболеваний артерий и вен нижних конечностей.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Бегельман А. А., Богданова Э. А., Бухтеева Н. Ф. Хирургия, 1964, № 4, с. 140. — Богданова Э. А. Воен.-мед. ж., 1958, № 10, с. 34. — Вальтерис А. Д. Изв. АН Латвийск. ССР, 1963, № 7 (192), с. 121. — Карелин В. А. Реовазография как метод диагностики облитерирующего эндартерита. Дисс. канд. М., 1957. — Кахновский И. М. В кн.: Вопросы кардиологии и гастроэнтерологии. М., 1965, в. 3, с. 2. — Левашов Ю. Н. Сравнительная оценка диагностических методов исследования при посттромбофлебитическом синдроме нижних конечностей. Автореф. дисс. канд. Ярославль, 1968. — Новиков В. М. Вестн. хир., 1964, № 11, с. 96. — Heeger H., Polzer K., Schuhfried F., Wien. med. Wschr., 1956, Bd 116, S. 693. — Heeger H., Aldor E., Wien. klin. Wschr., 1960, Bd 72, S. 661. — Коекке К., Z. Kreisf.-Forsch., 1959, Bd 48, S. 58.

THE EMPLOYMENT OF RHEOGRAPHY FOR THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF VASCULAR LESIONS OF THE LOWER EXTREMITIES

A. M. Demetsky, S. F. Surganova

Under study was the suitability of rheography for the differential diagnosis of traumatic injuries and diseases of major arteries and veins of the lower extremities. Longitudinal rheography was used in obliterating endarteritis, atherosclerotic endarteritis, thrombophlebitis of deep veins and varicose dilatation of superficial veins, as well as in experiments on dogs in ligation of femoral arteries, femoral veins and venae saphena magna. Rheographic data were compared with the results of tensiometry and intravital roentgenovasography. The referred to investigations demonstrate that rheography reflects the degree of blood filling and elastic properties of vessels of the extremity. By the nature of changes of rheographic components one could assess the prevalent affection of arteries or veins.
