

УДК 612.463.4

Л. Б. Доломан, А. С. Хромов

Определение почечного кровотока методом тетраполярной реоплетизмографии

Информация о состоянии почечного кровообращения важна для физиологов и клиницистов, поскольку при подавляющем большинстве заболеваний почек значительную роль играет их сосудистый компонент. Используемые с этой целью инвазивные методики достаточно трудоемки, травматичны и подчас небезопасны. Перспективным методом исследования кровотока в почках может явиться, по нашему мнению, тетраполярная реоплетизмография, широко применяемая в настоящее время для определения сердечного выброса. К реоплетизмографии для изучения гемодинамики почек впервые обратились около 20 лет назад, однако либо использовали биполярную методику [1], либо применяли так называемую прямую реоплетизмографию почек [3], при которой один электрод накладывали на область проекции соответствующей почки, а другой — электрод-катетер — вводили в почечную лоханку, что не только значительно усложняло методику, но и лишало реоплетизмографию, пожалуй, главного ее преимущества — безопасности. Почечный кровоток при этом оценивался косвенно на основе расчета амплитуды реоплетизмограммы, что позволяло судить лишь об относительных его изменениях.

Цель нашей работы — изучение возможности определения абсолютных значений почечного кровотока с помощью метода тетраполярной реоплетизмографии. Учитывая, что одним из основных условий успешного применения метода тетраполярной реоплетизмографии является расположение исследуемого органа в зоне наиболее равномерного распределения силовых линий высокочастотного поля, мы накладывали электроды не дорзально [4], а транскорпорально: одну пару кольцевых электродов располагали в поясничной области, а другую — на передней брюшной стенке в зоне проекции соответствующей почки (рис. 1). Регистрацию реонефрограмм осуществляли с помощью двухканального реоплетизмографа РПГ2-03, позволяющего одновременно регистрировать объемную (Z) и дифференцированную (dZ/dt) реоплетизмограммы правой и левой почек, и поликардиографа «Мингограф-82» на скорости 50 мм/с. Одновременно с реонефрограммами регистрировали фонокардиограмму (ФКГ) для более точного определения периода изгнания крови (рис. 2). При определении количественных значений почечного кровотока мы использовали способ расчета ударного объема крови, предложенный для трансторакальной реоплетизмографии [5]. Количество крови, поступающей из почечной артерии в почку в течение минуты, определяли по формуле

$$ПК = \rho \frac{l^2}{Z^2} \cdot A \cdot T \cdot ЧСС,$$

где ПК — почечный кровоток, мл/мин; ρ — удельное сопротивление крови, составляющее в среднем 135 Ом·см; l — расстояние между электродами, см (см. рис. 1); Z — базисное сопротивление, определя-

© Л. Б. ДОЛОМАН, А. С. ХРОМОВ, 1990.

емое по шкале реоплетизмографа, Ом; A — амплитуда дифференцированной реонефрограммы, Ом/с; T — период изгнания крови, с; ЧСС — частота сердечных сокращений, рассчитываемая по расстоянию между двумя ближайшими циклами реонефрограммы, мин⁻¹. Способ определения необходимых параметров представлен на рис. 2.

Апробирование предлагаемой методики определения почечного кровотока осуществлено на 20 практически здоровых мужчинах в возрасте от 24 до 38 лет. Показано, что среднее значение кровотока в пра-

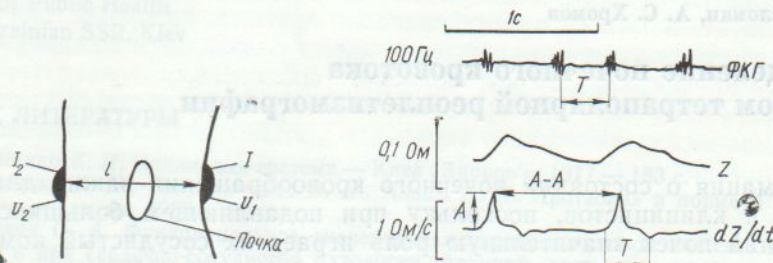


Рис. 1. Схема расположения электродов при тетраполярной ренографии.

Рис. 2. Разметка экспериментальных кривых для расчета почечного кровотока. Объяснения в тексте.

вой почке составляет (564 ± 27) мл/мин, а в левой — (542 ± 26) мл/мин. Представленные результаты хорошо согласуются с данными литературы [2], свидетельствующими о том, что в норме кровотоки в одной почке в среднем составляет 607 мл/мин.

Таким образом, метод тетраполярной реоплетизмографии является достаточно надежным и удобным способом количественной оценки почечного кровообращения. Его можно использовать самостоятельно и в сочетании с трансторакальной реоплетизмографией, что позволяет характеризовать функциональную активность почек, осуществлять диагностику и контроль эффективности проводимой терапии. Простота и доступность метода тетраполярной реоплетизмографии, безопасность для исследуемого, оперативность в получении информации делают его предпочтительным во многих сложных ситуациях.

L. B. Doloman, A. S. Khromov

DETERMINATION OF RENAL BLOOD FLOW BY THE TETRAPOLAR RHEOPLETHYSMOGRAPHY METHOD

The obtained data indicate that tetrapolar rheoplethysmography can provide noninvasive easily repeated measurement of renal blood flow comparable to results obtained while using invasive methods.

A. A. Bogomoletz Institute, Academy of Sciences
of the Ukrainian SSR, Kiev

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников Г. Ф., Пирогов В. А., Абрамов Ю. А и др. Изучение с помощью реографии кровенаполнения почек в норме и при нефроптозе // Врачеб. дело. — 1972. — № 5. — С. 40—43.
2. Фолков Б., Нил О. Кровообращение. — М.: Медицина, 1976. — 463 с.
3. Фрейлих В. М., Неймарк А. И. Реография в норме и при некоторых заболеваниях почек // Вопросы хирургии сердца и сосудов. — Барнаул, 1970. — С. 186—197.
4. Allison R., Sanchez M., Langsjoen M. The role of impedance plethysmography in the evaluation of renal vascular hypertension // Ann. N. Y. Acad. Sci. — 1970. — 170, N 2. — P. 768—782.
5. Kubicek W., Patterson R., Witsou D. Impedance cardiography as a noninvasive method of monitoring cardiac function and other parameters of the cardiovascular system // Ibid. — P. 724—732.

Ин-т физиологии им. А. А. Богомольца
АН УССР, Киев

Материал поступил
в редакцию 15.12.89