

2. Лечебно-тактические ошибки, совершаемые врачами общего профиля, вызваны в основном пренебрежением предоперационной подготовкой тяжелобольных, нерациональным выбором метода обезболивания, а также неправильным послеоперационным ведением таких пациентов.

3. Широкая пропаганда знаний клинического течения инвагинации у детей среди участковых педиатров, врачей скорой помощи будет способствовать своевременному поступлению детей в специализированные хирургические отделения и успешному их лечению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баиров Г. А. Неотложная хирургия детей. Л., Медицина, 1973.— 2. Маенко П. А., Урусов В. А. Острый живот у детей. Иркутск, 1973.— 3. Рокицкий М. Р. Ошибки и опасности в хирургии детского возраста. М., Медицина, 1979.— 4. Рощаль Л. М. Инвагинация кишок в детском возрасте (клиника, диагностика, лечение). Автореф. канд. дисс., М., 1964.— 5. Ставская Е. А., Сагаков В. К. Анализ летальности при инвагинации кишечника у детей В кн.: Тезисы IV Всероссийской научно-практической конференции детских хирургов. Саратов, 1978.

Поступила 17 июня 1980 г.

УДК 618.2:612.014.422:612.117.7

УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КРОВИ И ПЛАЗМЫ У БЕРЕМЕННЫХ

Р. Х. Тукшаитов, И. К. Байтиряк

Лаборатория физических методов исследования (зав.— ст. научн. сотр. Р. Х. Тукшаитов) Казанского ордена Ленина ветеринарного института им. Н. Э. Баумана и кафедре акушерства и гинекологии № 2 (зав.— проф. З. Н. Якубова) Казанского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института им. С. В. Курашова

Реферат. Изучены средние значения и пределы варибельности удельного сопротивления крови и плазмы у 116 беременных женщин. Установлено, что ранее предложенное значение удельного сопротивления крови существенно завышено и искажает величину ударного объема.

Ключевые слова: беременность, кровь, плазма, удельное сопротивление, реография.

1 иллюстрация. Библиография: 6 названий.

В последнее десятилетие реографический метод находит широкое применение для определения ударного и пульсового объемов кровотока. Вычисляют этот важный показатель гемодинамики на основе усредненного значения удельного сопротивления крови (ρ), равного $1,5 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ [6].

Отклонение данного параметра крови от нормы может внести ошибку в измерения [1]. По этой причине в дальнейших работах указывается на необходимость учета влияния величин гематокрита [4, 5] и линейной скорости кровотока [4]. Однако, несмотря на это, предложенное значение для ρ прочно утвердилось в литературе в качестве физиологической константы.

В связи с изложенным нам представляется правомерным изучение удельного сопротивления крови и его варибельности у беременных женщин, которое может внести определенную ясность в отношении погрешности, допускаемой при оценке ударного объема в акушерстве.

Мы изучили значения удельного сопротивления венозной крови, стабилизированной гепарином, у 116 беременных женщин с учетом их возраста, срока и кратности беременности. Из них у 16 человек измерения ρ проведены на ранних сроках беременности (7—12 нед), у остальных — на более поздних (32—42 нед). У 44 пациенток наряду с измерением удельного сопротивления крови определяли удельное сопротивление плазмы.

Измерение ρ образцов выполнено двухэлектродной ячейкой методом «двух вольтметров» [2] в диапазоне температур от 19 до 24°С на установке, функциональная электрическая схема которой представлена на рисунке. Подачу напряжения на электрическую схему осуществляли от генератора ГЗ-33 (1), а измерение напряжения — ламповым милливольтметром МВЛ-3 (2). В качестве измерительной ячейки применя-

ди 1 мл шприц (3) с внутренним диаметром 5,8 мм, который подсоединяли к электрической схеме с помощью зажимов. Частота тока была выбрана равной 20 кГц, а сила ее не превышала 0,2 мА. Вначале, при соответствующем положении тумблера B_1 , измеряли напряжение на образце ($U_{об}$), а затем на нагрузочном сопротивлении (U_n). Далее импеданс биообъекта определяли по формуле

$$Z = \frac{U_{об}}{U_n} \cdot R_n$$

О величине ρ судили по результатам измерения импеданса и величине постоянной ячейки, определенной с помощью контрольных 0,1, 0,05 и 0,02 Н растворов KCl. Все экспериментальные данные приведены к температуре 22°C с помощью температурного коэффициента импеданса исследуемых образцов плазмы и крови, который имел значения 2,1 и 2,2% градуса соответственно.

Распределение женщин по возрасту было следующим: беременные до 20 лет включительно составляли 18,1%, в возрасте 21—24 года — 37,8%, 25—29 лет — 30,7%, 30—34 года — 9,4%, 35—39 лет — 2,4%, 40 лет и более — 1,6%. Средний возраст беременных был равен $24 \pm 0,5$ годам.

Женщины были сгруппированы также в зависимости от кратности беременности: с I беременностью — 64,5%, II — 14,6%, III — 5,4%, IV — 6,2%, V и более беременностью — 9,3%. Таким образом, среди обследованных повторноремеменных насчитывалось 35,5%.

В группе с ранними сроками беременности значение удельного сопротивления крови составило $2,02 \pm 0,07$ Ом · м. В группе с более поздними сроками беременности оно было равно $1,97 \pm 0,05$ Ом · м. В несколько ограниченной выборке (44 беременные) удельное сопротивление крови имело значение $2,1 \pm 0,05$ Ом · м, а удельное сопротивление плазмы — $1,01 \pm 0,01$ Ом · м. Из этих данных следует, что электропроводность крови в 2 раза выше электропроводности плазмы, а ее варибельность соответственно в 4,4 раза и определяется главным образом количеством эритроцитов.

Установлена положительная корреляция между удельным сопротивлением плазмы и кратностью беременности ($r = 0,349$ при $P < 0,05$). Достоверного изменения удельного сопротивления крови беременной за период вынашивания плода не обнаружено. Не замечено также влияния сезонности на электропроводность крови и ее плазмы.

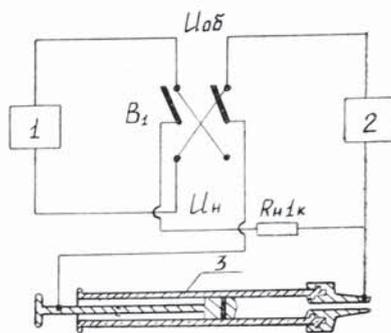
При приведении удельного сопротивления крови к температуре тела оно принимает значение, равное $1,48 \pm 0,04$ Ом · м. Оно будет еще меньше, если учесть скорость кровотока в исследуемом участке артериальной системы [2]. В области аорты ρ приблизительно на 20% ниже и составляет $1,18 \pm 0,03$ Ом · м. Отсюда следует, что использование ранее принятого значения удельного сопротивления крови ведет к существенному завышению ударного объема (в среднем на 21%). Для вариационного размаха в 3 σ величина ρ находится в пределах 0,98 — 1,38 Ом · м. Из гистограммы распределения удельного сопротивления следует, что при использовании в расчетах даже его уточненного значения в 30% случаев погрешность оценки ударного объема будет выше 15%. Это подтверждает необходимость непосредственного определения удельного сопротивления крови у каждого пациента и разработки специальной методики измерения электропроводности микродоз крови.

Таким образом, полученные результаты способствуют дальнейшему совершенствованию реографического метода оценки гемодинамики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мажбич Б. И. Электроплетизмография легких. Новосибирск, 1969.— 2. Тукшаитов Р. Х. В кн.: Уч. зап. Казанского вет. ин-та, 1978, т. 130.— 3. Тукшаитов Р. Х., Гарифуллин Р. Х. К характеристике импедансных свойств металлических биоэлектродов. Бюлл. exper. биол. и мед., 1979, 3.— 4. Joseph M. J. Surg. Res., 1975, 15.— 5. Kubicek W., Kottke F. Biomedical Engin., 1975, 9.— 6. Nyboer J. In: Data acquisition and processing in biology and medicine. Proceed. of the Rochester conference. Oxford—London—New-York—Paris, 1962.

Поступила 8 февраля 1982 г.



Функциональная электрическая схема для измерения сопротивления крови.