

В. В. ТРУСОВ, Л. Т. ПИМЕНОВ, Л. А. РИФФЕЛЬ, Н. М. ПЕТРОВ

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ВНЕКЛЕТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ С ПОМОЩЬЮ РАДИОАКТИВНОГО БРОМА ( $\text{Na Br}^{82}$ ) У БОЛЬНЫХ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Недостаточность кровообращения, как правило, сопровождается изменением водных пространств организма. Особый интерес при данной патологии представляет изучение динамики объема внеклеточной жидкости. Для определения внеклеточного пространства всего организма предложен ряд методов, основанных на принципе разведения индикаторов.

В последние годы для расчета внеклеточной жидкости применяют радиоактивные изотопы  $\text{Cl}^{38}$  (хлорное пространство),  $\text{Na}^{24}$  (натриевое пространство). Наше внимание привлек метод с радиоактивным бромом.

Определение объема внеклеточной жидкости с помощью  $\text{Br}^{82}$  проведено у 86 человек (34 женщины, 52 мужчин). Среди наблюдаемых было 20 здоровых и 66 больных с недостаточностью кровообращения, обусловленной атеросклеротическим кардиосклерозом (33), хроническими заболеваниями легких (18), ревматизмом (15). III степени определена у 28 больных, IIIA степени — у 26 больных и IIB степени — у 12 больных.

При определении объема внеклеточной жидкости по распределению  $\text{Br}^{82}$  пользовались методикой, предложенной F. D. Мооге с соавт. (1968). Применялся изотонический раствор бромистого натрия, меченного  $\text{Br}^{82}$  с удельной активностью 1—3 микюри/мл. За два дня до исследования с целью блокады щитовидной железы назначался раствор Люголя по 20 капель 2 раза в день. Изотонический раствор  $\text{NaBr}^{82}$  вводили внутривенно (активность 0,7 микюри/кг), после чего в течение 24 часов у исследуемых собирали мочу. Через 24 часа у наблюдаемых брали из вены 10 мл крови, отделяли плазму от эритроцитов и подсчитывали активность 1 мл плазмы. Определение активности крови в более ранние сроки является нецелесообразным, так как у больных с недостаточностью кровообращения полное распределение  $\text{Br}^{82}$  происходит в течение суток [2]. Определяли также суммарную активность  $\text{NaBr}^{82}$ , выведенного за сутки с мочой. Измерения производили на пересчетной системе NP-206 с цифропечатающим устройством VA-Y-24A. В качестве детектора использовали сцинтилляционный детектор NZ-125A с колодезным кристаллом. При проведении подсчетов делали поправку на активность, остающуюся в шприце после инъекции радиоактивного индикатора.

Внеклеточную жидкость рассчитывали по методике K. N. Olesen (1964). Вначале определяли так называемое «бромидное пространство».

$$\frac{\text{Бромидное пространство (л)} = \text{введенный } \text{Br}^{82} \text{ (имп/мин)} - \text{активность сут. кол. мочи (имп/мин)}}{\text{активность плазмы (имп/мин)}}$$

После чего рассчитывали объем внеклеточной жидкости:

Внеклеточная жидкость (л) =  $0,86 \times$  бромидное пространство (л).

Для сравнительной оценки объем внеклеточной жидкости выражали в процентах к фактическому весу и должному, а также в мл на кг веса. При вычислении должного веса пользовались формулой Lorentz:

$$\text{должный вес} = \text{рост (см)} - 100 - \frac{(\text{рост (см)} - 150)}{4}$$

У здоровых лиц общий объем внеклеточной жидкости составлял в среднем  $18,0 \pm 1,2$  л, при крайних показателях от 10,7 до 21,8 л. По отношению к фактическому весу этот объем составлял  $25,2 \pm 0,86\%$  (21,5—28,3%), к должному весу —  $27,1 \pm 0,79\%$  (23,2—30,3%).

У больных с недостаточностью кровообращения отмечено закономерное увеличение объема внеклеточной жидкости. Степень увеличения находилась в прямой корреляции с выраженностью симптомов недостаточности кровообращения (таблица). Наибольшее количество внеклеточной жидкости, как правило, отмечалось у больных с отеками.

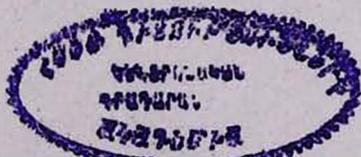
Следует обратить внимание на важность расчета отношения объема внеклеточной жидкости к должному весу [2]. У 8 больных с недостаточностью кровообращения и избыточным весом (ожирение) отношение объема внеклеточной жидкости к фактическому весу соответствовало или незначительно превышало норму, в то время как отношение к должному весу в значительной степени превышало нормальные показатели.

Определенный интерес представляет определение интерстициальной жидкости и плазмы крови. С этой целью у больных параллельно проводилось исследование объема плазмы крови по общепринятому методу с синей Эванса (I—1824).

Установлено, что у больных с недостаточностью кровообращения I степени увеличение интерстициальной жидкости обычно не сопровождается увеличением плазмы крови (коэффициент корреляции — 0,22). При недостаточности кровообращения с умеренными отеками отмечается как увеличение объема интерстициальной жидкости, так и в некоторой степени плазмы крови (коэффициент корреляции — 0,72). Причем, увеличение интерстициальной жидкости всегда происходит в большей степени по сравнению с плазмой крови.

У больных с недостаточностью кровообращения IIБ степени отмечалось особенно резкое различие между степенью увеличения интерстициальной жидкости и плазмы крови (коэффициент корреляции — 0,39).

У 11 больных с недостаточностью кровообращения IIA и у 7 больных с недостаточностью кровообращения IIБ степени проведено повторное определение объема внеклеточной жидкости через 20—25 дней после курса лечения в стационаре. У всех обследованных вместе с уменьше-



нием симптомов недостаточности кровообращения отмечалась положительная динамика в показателях объема внеклеточной жидкости.

Так, у всех больных с недостаточностью кровообращения IIА степени при повторном исследовании показатели, характеризующие объем внеклеточной жидкости, соответствовали норме. До лечения объем внеклеточной жидкости в этой группе обследованных составлял  $27,4 \pm 1,6$  л (к фактическому весу —  $33,3 \pm 45\%$ ; к должному весу —  $34,1 \pm 1,52\%$ ). При повторном исследовании —  $20,6 \pm 0,76$  л,  $P < 0,01$  (к фактическому весу —  $27,6 \pm 0,92\%$ ;  $P < 0,01$ ; к должному весу —  $28,9 \pm 0,85\%$ ;  $P < 0,01$ ).

У больных с недостаточностью кровообращения IIБ степени уменьшение объема внеклеточной жидкости после лечения до нормы отмечено у 3 больных, у остальных констатировано значительное снижение коли-

Таблица

Показатели	Контрольная группа	Больные с недостаточностью кровообращения I степени	Больные с недостаточностью кровообращения II А степени	Больные с недостаточностью кровообращения II Б степени
Число обследованных	20	28	26	12
Объем внеклеточной жидкости в литрах	$18,0 \pm 1,2$ 10,7—21,8	$19,4 \pm 0,94$ $P > 0,05$ 12,1—24,5	$22,8 \pm 1,12$ $P < 0,05$ 16,7—29,8	$28,8 \pm 1,23$ $P < 0,001$ 23,5—38,3
В процентах к фактическому весу	$25,2 \pm 0,86$ $P$ 21,5—28,3	$26,1 \pm 0,95$ $P > 0,05$ 20,5—30,0	$29,2 \pm 1,05$ $P < 0,05$ 26,4—36,6	$36,7 \pm 1,21$ $P < 0,001$ 30,2—40,07
В процентах к должному весу	$27,1 \pm 0,79$ 23,2—30,3	$28,5 \pm 0,92$ $P > 0,05$ 22,3—31,7	$31,5 \pm 1,28$ $P < 0,05$ 28,1—38,9	$37,5 \pm 1,26$ $P < 0,001$ 32,7—43,9

чества интерстициальной жидкости. В целом в этой группе обследованных произошли следующие изменения: объем интерстициальной жидкости уменьшился с  $34,8 \pm 2,2$  л до  $25,2 \pm 1,85$  л ( $P < 0,01$ ). Объем внеклеточной жидкости, отнесенный к должному весу, в этой группе больных составил до лечения  $41,5 \pm 3,1\%$ , после терапии —  $32,2 \pm 2,6\%$  ( $P < 0,01$ ).

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о возможности применения радиоактивного брома ( $\text{NaBr}^{52}$ ) для определения объема внеклеточной жидкости. Полученные результаты коррелируют с клиническими данными, отражающими степень недостаточности кровообращения.

Վ. Վ. ՏՐՈՒՍՈՎ, Լ. Տ. ՊԻՄԵՆՈՎ, Ն. Մ. ՊԵՏՐՈՎ, Լ. Ա. ՌԻՖՅԵԼ

ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ԱՆԲԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՎ ՀԻՎԱՆԳԻՆԵՐԻ ՄՈՏ  
ՍՐՏԱՐՁՋԱՅԻՆ ՀԵՂՈՒԿԻ ԾԱՎԱԼԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ  
ԲՐՈՄԻ (Na Br<sup>82</sup>) ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ

Ա մ փ ն փ ն լ մ

Հեղինակները ցույց են տվել սրտաբջջային հեղուկի ծավալի որոշման հնարավորությունը սահմանափակ բրոմի միջոցով:

V. V. TRUSSOV, L. T. PIMENOV, N. M. PETROV, L. A. RIFFEL

DETERMINING THE VOLUME OF EXTRACELLULAR LIQUID WITH  
THE HELP OF RADIOACTIVE BROMINE (Na Br<sup>82</sup>) IN PATIENTS  
WITH BLOOD CIRCULATION INSUFFICIENCY

S u m m a r y

The authors have proved the possibility of determining the extracellular liquid with the help of radioactive bromine.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керпель-Фориус Э. Патология и клиника водно-солевого обмена. Будапешт, 1964.
2. Сидоренко А., Жаров Е. И., Разумова Е. Т., Кудисов Ю. М., Итков Г. А. Кардиология, 1971, XI, 7, 22.
3. Штеренталь И. Ш. В кн. «Кортикостероидная регуляция водно-солевого гомеостаза». Новосибирск, 1967, 230.
4. Nicholson J. P., Zilva J. E. Clin. Sci., 1963, 19, 391.
5. Olesen K. H. Acta med. Scand., 1964, 175, 304.
6. Moore F. D., Hartsuck J. M., Zollinger R. M. et al. Ann. Surg. 1968, 168, 671.