

УДК 616.12—008.331.1—072

Н. М. ОГАНЕСЯН, Н. Л. АСЛАНЯН, Э. Р. АРМАГАНОВА,  
А. С. БАБАЯН, Л. А. АИРАПЕТЯН

## О ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕЙ, ПОЧЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ЭЛЕКТРОЛИТОВ ПРИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

В проблеме патогенеза гипертонии различного происхождения важное место занимает изучение гемодинамических механизмов, посредником которых лежащие в основе заболевания нейрогуморальные нарушения реализуются в повышение артериального давления [1, 2, 5, 6, 8].

В этом отношении весьма важны данные о тесной коррелятивной связи между общей и почечной гемодинамикой [7, 9 и др.]. По всей вероятности, в этом процессе имеют определенное значение нарушения электролитного гомеостаза, поэтому чрезвычайно интересно сопоставление показателей общей и почечной гемодинамики с состоянием электролитов при гипертонической болезни.

В связи с этим нами было проведено изучение общей гемодинамики у 230 больных и почечной гемодинамики у 282 больных гипертонической болезнью, находящихся на стационарном лечении в институте.

Изучение гемодинамических показателей проводили методом радиокардиографии на радиационном циркулографе венгерского производства типа NC-110 с помощью альбумина человеческой сыворотки, меченного  $J^{131}$ . Определяли минутный (МО) и ударный (УО) объемы сердца, сердечный и ударный индексы (СИ, УИ), объем циркулирующей крови (ОЦК), объем крови легких (ОКЛ), скорость кровотока в большом и малом кругах кровообращения и коэффициент эффективности циркуляции (КЭЦ).

Оценку функциональных изменений в почках проводили с помощью радиоизотопной ренографии с гиппураном  $J^{131}$  и скенирования с неогидрином  $Hg^{203}$  по общепринятым методам. Помимо ренографических показателей, у больных определяли почечный плазматок, величину клубочковой фильтрации и канальцевую реабсорбцию. Одновременно исследовали состояние электролитов по методике Н. Л. Асланяна [4].

Результаты проведенных исследований показали, что при гипертонической болезни изменения общей и почечной гемодинамики в значительной степени зависят от стадии заболевания.

У больных с I стадией гипертонической болезни показатели (УО, МО) значительно увеличивались (на 9%) по сравнению с данными контрольной группы (25 здоровых лиц). Однако от стадии к стадии они постепенно снижались и уже во IIБ стадии заболевания отмечалось довольно выраженное их уменьшение (17,3%). В III стадии УО оставался на уровне II стадии, а МО снизился до 25% от контрольного уровня.

Этим изменениям сердечного выброса полностью соответствовало

прогрессивное уменьшение почечной фильтрации и почечного плазмотока, т. е. фильтрационная способность почек и плазмоток находятся в определенной зависимости от сердечного выброса.

Таким образом, изменения общего и почечного кровообращения при гипертонической болезни протекают во многом однотипно и являются взаимообусловленными.

По-видимому, фильтрационная способность почек и плазмоток различны на разных этапах развития болезни: в I и II стадиях гипертонической болезни ведущим является генерализованный спазм сосудистой системы, следствием которого являются изменения общей гемодинамики организма. С течением времени они приводят к выраженным морфологическим сдвигам сосудистой системы почек (атеросклероз почечных сосудов) необратимого характера. Наступающая при этом стойкая ишемия почек становится одним из вторичных патогенетических факторов в дальнейшем развитии гипертонической болезни.

Величина клубочковой фильтрации в начальных стадиях гипертонии постепенно увеличивалась с нарастанием уровня артериального давления, однако в поздних стадиях снижалась, и при III стадии составляла около 50% величин, наблюдаемых у здоровых лиц [3].

Известно, что величину реабсорбции воды можно рассчитать двумя способами. Первым способом рассчитывается процент реабсорбции воды от ее профильтрованного количества по формуле:

$$\frac{КОК_{рS} - V}{КОК_{рS}} \cdot 100,$$

где  $КОК_{рS}$ —величина клубочковой фильтрации на  $173 \text{ м}^2$  поверхности тела в мл/мин,  $V$ —диурез в мл/мин. Вторым способом величина реабсорбции воды рассчитывается по индексу креатинина по формуле:

$$\frac{\text{концентрация креатинина в моче в мг\%}}{\text{концентрация креатинина в плазме в мг\%}}.$$

Рассчитав обе величины, мы выявили, что они были повышены у большинства обследуемых. Исследования показали также, что у больных гипертонической болезнью без недостаточности кровообращения концентрации натрия и калия в плазме колеблются в пределах нормы. Концентрация натрия в эритроцитах повышена, степень повышения более выражена у больных со сравнительно высоким уровнем артериального давления; концентрация калия в эритроцитах была понижена, кроме больных в III стадии заболевания [4].

В суточной моче больных гипертонической болезнью содержание натрия было понижено, а калия повышено, также за исключением больных в III стадии.

Указанные изменения, по-видимому, связаны с повышением реабсорбции натрия и снижением реабсорбции калия (а именно с усилением его секреции) у больных гипертонической болезнью. Такое явление

не наблюдается у больных в III стадии, что, вероятно, связано с грубыми морфологическими изменениями сосудов почек у них [4].

С целью выявления взаимозависимости между показателями гемодинамики и электролитов были сопоставлены несколько пар показателей у каждого больного, составлены корреляционные решетки, рассчитаны коэффициенты корреляции по формуле:

$$r = \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{N}}{\sqrt{\left[ \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N} \right] \cdot \left[ \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{N} \right]}}$$

где  $r$ —коэффициент корреляции,  $x$  и  $y$ —варианты,  $N$ —число обследованных.

У больных гипертонической болезнью между II фазой ренограммы и индексом креатинина обнаруживается отрицательная, значительно выраженная корреляционная связь ( $r=0,75$ ), указывающая на снижение индекса креатинина (реабсорбции воды) параллельно нарастанию величины II фазы ренограммы.

Взаимосвязь индекса креатинина с величиной III фазы ренограммы была умеренной и также отрицательной ( $r=-0,42$ ), но недостоверной. Была выявлена положительная умеренная корреляционная связь ( $r=+0,32$ ) между скоростью кровотока по большому кругу и величиной клубочковой фильтрации. Хотя вероятность указанной связи  $>0,05$ , она говорит о том, что параллельно замедлению скорости кровотока по большому кругу наблюдается увеличение клубочковой фильтрации.

Интересным является наличие отрицательной умеренной корреляционной связи между величиной систолического индекса (СИ) и содержанием калия в моче ( $r=-0,48$ ;  $P<0,05$ ). Она указывает на понижение выделения калия параллельно повышению сердечного выброса. Аналогичная связь выявляется между СИ и выделением натрия с мочой ( $r=-0,30$ ,  $P>0,1$ ).

Таким образом, если при групповом исследовании у больных гипертонической болезнью наблюдается понижение выделения натрия и увеличение выделения калия, то у одного и того же больного в зависимости от изменения сердечного выброса выделение натрия и калия изменяется в одинаковую сторону—в сторону повышения или уменьшения. При этом связь концентрации натрия в эритроцитах с СИ положительная ( $r=\pm 0,34$ ,  $P>0,05$ ), умеренная, тогда как аналогичная связь между изменением калия в эритроцитах и СИ отсутствует ( $r=+0,08$ ).

Необходимо отметить, что умеренная, отрицательная корреляционная связь выявляется также между изменением СИ и величиной III фазы ренограммы ( $r=-0,45$ ), положительная умеренная связь—между величиной II фазы и скоростью кровотока по большому кругу ( $r=+0,48$ ). В то же время выявленная корреляционная зависимость между III фазой ренограммы и скоростью кровотока по большому кругу была отрицательной и довольно значительной ( $r=-0,54$ ).

Таким образом, важнейшие показатели гемодинамики организма (общей и почечной) находятся в определенной взаимосвязи с электролитным гомеостазом.

Сократительная функция миокарда, а также мышц сосудов в определенной степени зависит от градиента—натрий внутриклеточный /натрий внеклеточный и калий внутриклеточный/ калий внеклеточный. Вероятно, при гипертонической болезни изменение указанных градиентов может привести к нарушениям сократительной функции миокарда и мышечной стенки сосудов [4], что, в свою очередь, не может не отразиться на изменениях общей гемодинамики, в частности, ее важнейшего показателя—сердечного выброса, а также почечного кровотока. В то же время предположение о роли электролитов в качестве пускового механизма развивающихся нарушений гемодинамики при гипертонической болезни нельзя принять безоговорочно. Вполне вероятно, что в определенных условиях изменениям гемодинамики могут предшествовать нарушения электролитного гомеостаза.

Ин-т кардиологии  
МЗ Арм. ССР, г. Ереван

Поступило 15/V 1974 г.

Ն. Մ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ն. Լ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ, Է. Ռ. ԱՐՄԱԳԱՆՈՎԱ, Ա. Ս. ԲԱԲԱՅԱՆ,  
Լ. Ա. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ, ԵՐԻԿԱՄԱՅԻՆ ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐՈԼԻՏՆԵՐԻ ՓՈՆԵԿԱՐՁ ԿԱՊԻ ՄԱՍԻՆ ՀԻՊԵՐՏՈՆԻԿ ՀԻՎԱՆԿՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Հնդինակները հետազոտել են հիպերտոնիկ հիվանդությունը տառապող մոտ 300 հիվանդների մոտ ընդհանուր, երիկամային հեմոդինամիկայի և էլեկտրոլիտների փոփոխությունները: Նրանցից որոշ մասի մոտ ուսումնասիրել են նշված ցուցանիշների միջև փոխադարձ կապը: Պարզվել է, որ Ռենոգրամայի փուլի և կրեատինինի ինդեքսի միջև, ինչպես նաև սիստոլիկ ինդեքսի և մեզոսմ կալիումի քանակի միջև գոյություն ունի բացասական կոռելացիոն կապ: Տարբեր բնույթի կոռելացիոն կապ հայտնաբերվել է նաև այլ ցուցանիշների միջև:

N. M. OGANESSIAN, N. L. ASLANIAN, E. R. ARMAGANOVA,  
A. S. BABAYAN, L. A. AIRAPETIAN

ON THE INTERRELATION OF INDICES OF GENERAL,  
RENAL HEMODYNAMICS AND ELECTROLITS DURING  
HYPERTONIC DISEASES

### S u m m a r y

The investigation of general renal hemodynamics and electrolits during hypertonic diseases has revealed the close correlative relation between these indices.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арингин Н. И. Саморегуляция при артериальной гипертонии. К. 1969.
2. Арингин Н. И., Кулаго Г. В. Гипертогическая болезнь как нарушение саморегуляции кровообращения. Минск, 1969.
3. Асланян Н. Л. О роли ишемии почек при гипертонической болезни. Канд. дисс., Ереван, 1962.
4. Асланян Н. Л. Нарушение электролитного гомеостаза при гипертонической болезни. Из-во «Айастан», Ереван, 1973.
5. Глейзер Г. А. Динамика кровообращения при артериальной гипертонии. М., 1970.
6. Гуревич М. И. О соотношении между сердечным выбросом и другими параметрами гемодинамики.
7. Оганесян Н. М., Басмаджян Н. М., Бабаян А. С. Изучение показателей общей почечной гемодинамики при гипертонической болезни с помощью радиоизотопной индикации.
8. Huppert G. L., Kessarlis G. Un nouveau traitement de fond de J. hypertension arterielle en geriatrii. Clinique, 1967, 62, 631, 389—390.
9. Winter C. C. Radioisotopic unography, Baltimore, 1963.