

ОБМІН ЕЛЕКТРОЛІТІВ І ЛІПІДІВ У ХВОРИХ ІЗ М'ЯКОЮ І ПОМІРНОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ЧУТЛИВОСТІ ДО СОЛІ

С.В. Виноградова, А.Б. Львова, І.В. Шуть, Н.О. Кравченко

*Інститут терапії ім. Л.Т. Малої АМН України
Харківська академія післядипломної освіти МОЗ України*

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, солечутливість, електроліти, ліпіди.

Формування артеріальної гіпертензії (АГ) пов'язане з порушеннями різних механізмів регуляції артеріального тиску (АТ), тому група хворих на гіпертонічну хворобу досить гетерогенна. Часто підвищення АТ зумовлене затримкою натрію, що не тільки спричинює збільшення об'єму циркулюючої крові, а й підвищує чутливість судин до дії вазоконстрикторних агентів. Нині ще не визначено остаточно чинників, які зумовлюють поділ хворих із АГ на солечутливих (СЧ) і солерезистентних (СР), та тонких механізмів підвищення АТ у СЧ пацієнтів. Результати низки досліджень свідчать про зв'язок чутливості до солі з активністю ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (РААС) [6, 13, 14]. Так, Nou R. та ін. зазначають, що у СЧ хворих з АГ після сольового навантаження спостерігаються більш значне зростання рівня норадреналіну й менш виражене зниження активності реніну плазми порівняно зі СР пацієнтами [8]. У роботі [14] зауважено, що існує зв'язок між гіпертензією, ожирінням, інсулінорезистентністю і солечутливістю, хоча тонких механізмів, що забезпечують цю асоціацію, ще не з'ясовано. Деякі автори вважають, що СЧ і СР особи відрізняються за рівнем ліпідів у плазмі крові [6, 11]. Так, у СЧ хворих із есенціальною гіпертензією рівень тригліцеридів (ТГ) був вищим порівняно з СР і контролем [6]. Maaten J. та ін. встановили, що солечутливість корелює з рівнем холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ) та низької щільності (ХС ЛПНЩ) і ТГ у нормотоніків [11].

Враховуючи недостатню кількість клінічних досліджень, присвячених вивченню механізмів реалізації СР в розвитку АГ, метою нашої роботи стало вивчення стану РААС, який оцінювали за активністю ангіотензинперетворювального ферменту (АПФ) і обміном електролітів, а також показників ліпідного обміну у хворих на АГ з різною відповіддю на навантаження сіллю.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обстежено 27 хворих на м'яку та помірну артеріальну гіпертензію, 12 з яких класифіковано як СЧ, 15 — як СР, і 12 осіб контрольної групи. Середній вік у групі СЧ становив $(52,1 \pm 2,8)$ року, у групі СР — $(50,5 \pm 2,6)$ року і в контролі — $(49,8 \pm 2,9)$. Для встановлення солечутливості всім пацієнтам пропонували дієту № 1 за Певзнером з умістом кухонної солі 2 г і обмеженням рідини до 1,5 л на добу протягом 7 днів, після чого визначали офісний артеріальний тиск і проводили добове моніторування АТ. На другому етапі дослідження вводили пероральне навантаження натрієм — 0,22 г/кг NaCl, розчиненого в 150 мл дистильованої води [4], одноразове перорально вранці, на тлі якого проводили повторне добове моніторування АТ. У день навантаження сіллю пацієнтам дозволяли вільний водний режим. У разі підвищення АТ на 5 мм рт. ст. і вище (за даними добового моніторування АТ) хворих класифікували як солечутливих (натрійзалежних).

Кров забирали до тестування на солечутливість. У дослідження не включали хворих з підвищеним рівнем глюкози. Активність АПФ оцінювали з використанням фурилакрилоїлфенілаланілгліцилгліцину [2]. Вміст натрію і калію у плазмі крові визначали із застосуванням наборів реактивів Human (Німеччина), а в еритроцитах — методом полум'яної фотометрії. Рівень глюкози в плазмі крові вимірювали глюкозооксидазним методом наборами «Филисит диагностика» (Україна); за нормальні величини приймали 4,22—6,11 ммоль/л. Обмін ліпідів вивчали за рівнем ТГ, загального холестерину (ЗХС), холестерину ліпопротеїдів: ХС ЛПВЩ, ХС ЛПНЩ, дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ) з використанням набору реактивів «Ольвекс Диагностика» (Санкт-Петербург). ХС ЛПДНЩ обчислювали за формулою: $\text{ТГ}/2,2$. ХС ЛПНЩ — за формулою Фридвальда: $\text{ЗХС} - (\text{ХС ЛПВЩ} + \text{ХС}$

ЛПДНЩ); коефіцієнт атерогенності (КА) за: $КА = (ЗХС - ХС ЛПВЩ) / ХС ЛПВЩ$.

Статистичну обробку проводили за використанням t-критерію Стьюдента і точного методу Фішера.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

Як видно з табл. 1, в обох групах хворих спостерігаються порушення електролітного обміну (ЕО) порівняно з контролем, причому в групі СЧ вони значніші, ніж у групі СР. У плазмі крові СЧ пацієнтів рівень натрію вірогідно підвищений, як порівняно з контролем, так і з групою СР, а концентрація калію, навпаки, знижена на 7,6% ($P > 0,05$) і 12,8% ($P = 0,042$) відповідно. Тому Na/K коефіцієнт плазми зростає на 22,5% порівняно з групою СР ($P = 0,012$) і на 15,2% — з контролем ($P > 0,05$), що свідчить про зростання рівня альдостерону в цих хворих. Як відомо, альдостерон регулює обмін натрію і калію в організмі різноспрямовано, посилюючи екскрецію калію й затримку натрію нирками. В еритроцитах порушення вмісту електролітів ще більше виражене. В обох групах ці зміни ана-

логічні: рівень калію зменшується, а натрію — зростає, але ступінь цих порушень у групі СЧ вираженіший. Рівень калію у групі СЧ вірогідно знижений порівняно із контролем і має тенденцію до зниження на відміну від СР на 9,65 і 7,0% відповідно, концентрація натрію зростає відповідно на 30,1% ($P = 0,007$) і 16,1% ($P > 0,05$).

K/Na індекс еритроцитів у групі СЧ вірогідно зменшується на 37,7 і 22,7% порівняно з контролем і групою СР відповідно, що свідчить про зниження активності транспортних систем клітин, зокрема Na, K-АТФази, оскільки цей коефіцієнт корелює з активністю ферменту [12]. Показано порушення активності цього ензиму в хворих на АГ [1, 3, 16]. Як зазначено в дослідженнях, на активність Na, K-АТФази можуть впливати альдостерон [5, 15] і ангіотензин II (АТІІ) [7, 10]. Про підвищений рівень АТІІ у СЧ пацієнтів свідчить зростання активності АПФ (на 38,9% порівняно з СР і на 35,0% — з контролем), однак ці зміни не досягають рівня статистичної вірогідності. Цей фермент перетворює АТІ у АТІІ, і його активність підвищується при АГ.

Таблиця 1. Вміст електролітів і ліпідів у хворих на АГ залежно від чутливості до солі

Показник	СЧ (n = 12)	СР (n = 15)	Контроль (n = 12)
АПФ, мкмоль · л ⁻¹ · хв ⁻¹	48,2 ± 4,4	34,7 ± 5,5	35,7 ± 4,1
Na плазми, ммоль/л	150,3 ± 3,3 P < 0,001* P = 0,025**	137,1 ± 1,7	139,7 ± 1,7
K плазми, ммоль/л	3,92 ± 0,19 P = 0,042*	4,42 ± 0,15	4,22 ± 0,16
Na/K індекс плазми	38,6 ± 2,6 P = 0,004*	31,5 ± 1,05	33,5 ± 1,25
K еритроцитів, ммоль/л	77,7 ± 2,5 P = 0,035* P = 0,038**	83,6 ± 1,2	85,2 ± 1,4
Na еритроцитів, ммоль/л	21,6 ± 1,3 P = 0,007**	18,6 ± 0,95	16,6 ± 0,75
K/Na індекс еритроцитів	3,79 ± 0,30 P = 0,024* P = 0,004**	4,65 ± 0,21	5,22 ± 0,26
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	0,96 ± 0,07	1,18 ± 0,09	1,09 ± 0,02
ЗХС, ммоль/л	4,65 ± 0,30	5,21 ± 0,36	4,86 ± 0,08
ТГ, ммоль/л	1,30 ± 0,18	1,72 ± 0,26	1,81 ± 0,08
ХС ЛПДНП, ммоль/л	0,62 ± 0,08	0,78 ± 0,12	0,82 ± 0,09
ХС ЛПНП, ммоль/л	3,11 ± 0,22	3,21 ± 0,29	3,41 ± 0,09
КА	4,01 ± 0,33	3,73 ± 0,50	3,40 ± 0,18
Глюкоза, ммоль/л	4,29 ± 0,20	4,26 ± 0,16	4,82 ± 0,18

Примітки. * — різниця вірогідна з СР; ** — різниця вірогідна з контролем.

Як видно з табл. 1, порушення ЕО відбуваються як шляхом зміни концентрації калію і натрію в плазмі й у еритроцитах, так і їхнього співвідношення. У групі СР хворих зміни вмісту електролітів у плазмі не спостерігаються, а в еритроцитах — незначні та не відрізняються вірогідно від контролю. Таким чином, отримані дані свідчать про вищу активність РААС у СЧ пацієнтів порівняно з групою СР.

Деякі автори вказують, що на солечутливість впливає стать [9, 13]. Тому ми досліджували вміст електролітів у чоловіків і жінок окремо. У групі СЧ було 5 чоловіків та 7 жінок, у групі СР — 8 чоловіків та 7 жінок. Як видно з табл. 2, у чоловіків і жінок обмін електролітів порушується різною мірою.

У групі СЧ це спостерігається у рівні калію і в плазмі, й у еритроцитах він дещо знижений у жінок. У той час як у СР пацієнток і жінок контрольної групи К/Na індекс еритроцитів трішки вищий ніж у чоловіків, у СЧ пацієнток він знижений на 21,3% ($P=0,041$). У плазмі крові рівень електролітів і їхнє співвідношення в обох групах не залежать від статі. У групі контролю (6 чоловіків і 6 жінок) різниці вмісту електролітів залежно від статі не виявлено. Оскільки середній вік пацієнтів не відрізнявся у групах (у СЧ і СР групах: $(49,6 \pm 3,75)$ і $(48,6 \pm 2,5)$ року у чоловіків та $(53,9 \pm 4,1)$ і $(52,6 \pm 4,8)$ року у жінок відповідно), з ним ці зміни вмісту електролітів і активності К/Na-АТФази не пов'язані, а є особливістю, яка залежить від солечутли-

Таблиця 2. Вміст електролітів і ліпідів у хворих на АГ залежно від чутливості до солі та статі

Показник	СЧ		СР		Контроль	
	Чоловіки (n = 5)	Жінки (n = 7)	Чоловіки (n = 8)	Жінки (n = 7)	Чоловіки (n = 6)	Жінки (n = 6)
АПФ, мкмоль · л ⁻¹ · хв ⁻¹	45,4 ± 5,1	50,2 ± 6,8	30,8 ± 5,2	39,8 ± 11,15	35,5 ± 5,3	35,9 ± 5,7
Na плазми, ммоль/л	150,3 ± 3,3 P=0,004*	149,9 ± 4,9	135,0 ± 2,2	139,6 ± 2,55	140,6 ± 2,8	138,8 ± 2,5
K плазми, ммоль/л	3,92 ± 0,19	3,75 ± 0,25	4,41 ± 0,21	4,43 ± 0,22	4,31 ± 0,20	4,13 ± 0,21
Na/K індекс плазми	39,6 ± 2,55	4,12 ± 3,4	31,05 ± 1,4	32,0 ± 1,7	33,0 ± 2,1	33,9 ± 1,9
K еритроцитів, ммоль/л	77,8 ± 2,5	75,9 ± 3,9	82,65 ± 1,8	84,7 ± 1,6	85,6 ± 1,8	84,8 ± 1,9
Na еритроцитів, ммоль/л	21,6 ± 1,3	22,8 ± 1,55 P=0,043**	18,9 ± 1,6	18,2 ± 1,0	17,3 ± 1,4	16,0 ± 1,5
K/Na індекс еритроцитів	4,22 ± 0,41	3,48 ± 0,40 P=0,041** P=0,007***	4,57 ± 0,335	4,74 ± 0,28	5,06 ± 0,40	5,37 ± 0,42
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	0,96 ± 0,13	0,96 ± 0,07	1,14 ± 0,09	1,23 ± 0,18	1,115 ± 0,03	1,07 ± 0,03
ЗХС, ммоль/л	4,37 ± 0,42	4,86 ± 0,43	4,83 ± 0,56	5,70 ± 0,36	4,76 ± 0,15	4,96 ± 0,07
ТГ, ммоль/л	1,01 ± 0,16 P=0,001*	1,51 ± 0,27	1,49 ± 0,29	2,02 ± 0,46	1,88 ± 0,09	1,74 ± 0,13
ХС ЛПДНП, ммоль/л	0,52 ± 0,10	0,69 ± 0,12	0,68 ± 0,13	0,92 ± 0,21	0,855 ± 0,17	0,82 ± 0,15
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,95 ± 0,32	3,22 ± 0,31	3,02 ± 0,44	3,46 ± 0,35	3,27 ± 0,155	3,54 ± 0,07
КА	3,76 ± 0,46	4,19 ± 0,48	3,38 ± 0,63	4,20 ± 0,83	3,12 ± 0,31	3,67 ± 0,15
Глюкоза, ммоль/л	3,90 ± 0,17	4,57 ± 0,28	4,31 ± 0,205	4,20 ± 0,26	4,81 ± 0,22	4,83 ± 0,21

Примітки. * — різниця вірогідна з СР чоловіками; ** — різниця вірогідна з СР жінками; *** — різниця вірогідна з жінками контрольної групи.

вості. Активність АПФ вірогідно не відрізняється за статтю, але в жінок є тенденція до підвищення порівняно з чоловіками в групах СЧ і СР на 10,6% і 29,2% відповідно.

Оскільки є деяка (хоча й невірогідна) різниця у вмісті електролітів залежно від статі, ми провели порівняння між групами СЧ і СР гіпертоніків окремо для чоловіків і жінок. Як видно з табл. 2, у чоловіків спостерігається вірогідна відмінність у рівні натрію плазми — у СЧ він на 12,6% вищий. У жінок така ж сама тенденція, але менше виражена (6,1%). Але в них протікає вірогідна різниця у вмісті натрію в еритроцитах — у групі СЧ він на 29,1% вищий, а К/Na індекс еритроцитів на 36,2% менший ($P < 0,05$). Цей коефіцієнт ще більше знижений у СЧ пацієнток порівняно з контролем — на 54,3% ($P = 0,007$). У чоловіків зміни електролітів в еритроцитах між групами СЧ і СР мають таку ж саму спрямованість (у групі СР калій дещо вищий, а натрій менший, ніж у СЧ) як у жінок, але різниця менше виражена й невірогідна. На підвищення активності АПФ у СЧ хворих порівняно з СР стаття істотно не впливає.

Таким чином, регуляція електролітного балансу при АГ залежить від чутливості до солі та від статі. У солечутливих, незалежно від статі, активація РААС зумовлює вираженіше порушення електролітного обміну. Одержані дані про стан обміну електролітів не дають змоги зробити висновок, що

жінки чутливіші до солі за чоловіків, але його регуляція має свої особливості залежно від статі.

Поряд з обміном електролітів у обстежених відбувалися зміни ліпідного профілю. Попри те, що в пацієнтів обох груп немає вірогідної різниці вмісту ліпідів порівняно з контролем, однак, як видно з табл. 1, у СР порівняно з групою СЧ підвищений рівень ХС усіх фракцій ліпідів — ЗХС (на 12,0%), ЛПДНЩ (на 25,8%), ЛПНЩ (на 3,2%), ЛПВЩ (на 22,9%), а також рівень ТГ (на 32,3%), хоча ці зміни не досягають рівня вірогідності за t-критерієм Стьюдента. Точний метод Фішера для статистичного аналізу малих груп засвідчив: рівень КА у групі СР хворих вірогідно підвищений (табл. 3). Це відбувається за рахунок чоловіків — у них ХС ЛПВЩ дорівнює нормі у 87,5% осіб, а рівень ЗХС — у 62,5%. У СР жінок зміни ліпідного профілю мають несприятливе спрямування внаслідок зростання ЗХС — у 83,3% пацієнтів він підвищений поза нормою.

Як відомо, рівень ХС у плазмі крові залежить від віку і статі — у чоловіків до 45 років він вищий, ніж у жінок, а пізніше спостерігається зворотне співвідношення. Оскільки середній вік пацієнтів становив більш як 45 років, ми провели порівняння між чоловіками і жінками для кожної групи.

Як видно з табл. 2, у групі СЧ чоловіків вірогідна різниця у рівні ліпідів простежується тільки для ТГ — вони знижені порівняно з чоловіками кон-

Таблиця 3. Зміни вмісту ліпідів у плазмі крові у хворих на АГ залежно від солечутливості та статі порівняно з нормою, %

Група	ХС ЛПВЩ			ЗХС			ТГ			ХС ЛПДНП			ХС ЛПНП			КА		
	↓	↑	N	↓	↑	N	↓	↑	N	↓	↑	N	↓	↑	N	↓	↑	N
СЧ (n = 12)	25,0	0	75	33,3	33,3	33,3	0	33,3	66,7	0	8,3	91,7	33,3	50,0	16,7	8,3	33,3	58,3
СР (n = 14)	14,3	7,1	78,6	7,1	50,0	42,9	7,1	28,6	64,3	7,1	21,3	71,4	14,3	42,9	42,9	50,0*	21,4	28,6
СЧ чоловіки (n = 5)	40,0	0	60,0	40,0	20,0	40,0	0	0	100	0	0	100	20,0	60,0	20,0	20,0	20,0	60,0
СЧ жінки (n = 7)	14,3	14,3	71,4	28,6	42,6	28,6	0	57,1	42,6	0	14,3	85,7	28,6	42,6	28,6	0	42,6	57,1
СР чоловіки (n = 8)	12,5	0	87,5	12,5	25,0	62,5	12,5	25,0	62,5	12,5	12,5	75,0	25,0	37,5	37,5	62,5	12,5	25,0
СР жінок (n = 6)	16,7	16,7	66,7	0	83,3*	16,7	0	66,7	33,3	0	33,3	66,7	0	50,0	50,0	33,3	33,3	33,3

Примітки. ↓ — зниження показника порівняно з нормою; ↑ — зростання показника поза нормою; N — показник у межах норми; * — вірогідна різниця з групою СЧ; ** — вірогідна різниця з групою СР чоловіків.

трольної групи. У чоловіків вміст ТГ у групах СЧ і СР нижчий ніж у жінок (на 49,5 і 35,6% відповідно), але ця різниця не досягає рівня вірогідності. Зростання рівня ХС у групах СЧ і СР жінок порівняно відповідно з СЧ і СР чоловіками становить: ЗХС — 11,2 і 18,0%, ХС ЛПДНЩ — 32,6 та 35,3%, ХС ЛПНЩ — 9,1 і 14,6%, ХС ЛПВЩ — 0 та 7,9%. Як видно з табл. 3, стать більше впливає на вміст ТГ — у групі СЧ підвищення понад норму спостерігається у 57,1% жінок (серед чоловіків — у жодного), у групі СР пацієнт — у 66,7% (з-поміж чоловіків — у 25,0%). Тільки у групі СР є чітка закономірність впливу статі на рівень ЗХС: у 83,3% жінок він вищий за норму, й лише в 25,0% чоловіків; за точним критерієм Фішера ця різниця вірогідна. У групі СЧ хворих цей показник у межах норми, і немає визначеної тенденції зміни (в окремих випадках він перевищує норму, іноді менший, незалежно від статі).

Таким чином, серед жінок порівняно з чоловіками спостерігається більше зростання рівня ТГ незалежно від чутливості до солі, а збільшення ХС (загального і по фракціях) значно відрізняється тільки у групі СР.

Оскільки на вміст ліпідів істотно впливає стать, ми провели порівняння по групах СЧ і СР для чоловіків та жінок окремо і встановили, що у СР, незалежно від статі, збільшується рівень ТГ порівняно із СЧ (на 47,5% і 33,8% у чоловіків та жінок відповідно), хоча ця різниця невірогідна. ХС усіх фракцій також збільшується у групі СР, але в жінок спостерігаються більші зміни. Зростання рівня ХС по фракціях у СР хворих порівняно з СЧ для чоловіків і жінок становить відповідно: ЗХС — 10,5 і 17,3%, ХС ЛПВЩ — 18,75 та 28,1%, ХС ЛПДНЩ — 30,8 та 33,3%, ХС ЛПНЩ — 2,4 та 7,5%.

Отже, аналіз вмісту ліпідів у хворих на АГ залежно від чутливості до солі та статі засвідчив, що у СР жінок спостерігаються найбільш значні зміни ліпідного спектра. Насамперед це стосується рівня ТГ і ЗХС. Зростання ТГ понад норму відбувається

в 66,7%, а ЗХС — у 83,3% СР жінок; разом з тим у 66,7% із них рівень ХС ЛПВЩ залишається в межах норми, завдяки чому немає чіткої тенденції до зміни КА. У жінок спостерігається вищий рівень ХС майже усіх фракцій (за винятком ХС ЛПВЩ) порівняно з чоловіками, незалежно від чутливості до солі, що може бути пов'язано з віковими особливостями. Порівняння груп СР і СЧ пацієнтів показало однакову спрямованість змін у рівні ліпідів незалежно від статі; вплив статі виявляється тільки у ступені цих змін (у жінок вони значніші). У групі солечутливих рівень ліпідів лишається у межах норми, як у чоловіків, так і в жінок.

ВИСНОВКИ

1. Регуляція електролітного і ліпідного обміну при АГ залежить від чутливості до солі й від статі.

2. У солечутливих хворих незалежно від статі більше активується РААС, що зумовлює виражені порушення електролітного обміну; вміст електролітів змінюється не тільки в плазмі, а й у еритроцитах, що свідчить про можливість пригнічення в них активності Na, К-АТФази.

3. Одержані дані про стан обміну електролітів не дають підстав робити висновок, що жінки чутливіші до солі за чоловіків, але його регуляція має свої особливості залежно від статі. Якщо у групі СЧ у чоловіків істотніше змінюється вміст електролітів у плазмі, то в жінок — в еритроцитах.

4. У солерезистентних пацієнтів при АГ спостерігаються зміни в обміні ліпідів. Це стосується передусім зростання вмісту тригліцеридів, а в жінок — також ЗХС. У жінок порушення обміну ліпідів негативні, в той час як у чоловіків цієї групи зміни ліпідного профілю на мають атерогенного характеру.

5. Оскільки в групі солечутливих хворих на АГ виявляються значні порушення в обміні електролітів, а в групі солерезистентних — зміни ліпідного спектра крові, це свідчить про те, що прогресування захворювання та розвиток ускладнень вірогідно відбувається за різними механізмами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гейченко В.П., Курята В.О., Куделя Н.В., Лисунець Т.К. Активність Na, К-АТФази мембран еритроцитів і варіант профілювання хворих на гіпертонічну хворобу // Медичні перспективи.— 1998.— Т. 111, № 1.— С. 21—25.
2. Голиков П.П., Николаева Н.Ю. Экспресс-метод определения активности ангиотензинпревращающего фермента в сыворотке крови // Клини. лаб. диагн.— 1998.— № 1.— С. 11—13.
3. Курята А.В. Гипертоническая болезнь: Гетерогенность изменений мембран эритроцитов // Укр. терап. журн.— 2001.— № 4.— С. 25—29.
4. Харченко В.И., Люсов В.А., Рифаи М.А. и др. Солевые, водные нагрузки и водно-натриевый обмен у больных гипертонической болезнью // Тер. архив.— 1984.— Т. 56, № 12.— С. 48—55.

5. Fong K.J., Kern R.C., Foster J.D. Olfactory secretion and sodium, potassium-adenosine triphosphatase: regulation by corticosteroids // Laryngoscope.— 1999.— Vol. 109, N 3.— P. 383—388.
6. Gomez-Fernandez P., Moreno V.G., Cornejo M. et al. Hormonal profile and participation of nitric oxide in salt-sensitive and salt-resistant essential arterial hypertension // Nefrologia.— 2000.— Vol. 20, N 5.— P. 415—423.
7. Grahnquist L., Chen M., Gerasev A. Regulation of K⁺ transport in the rat distal colon via angiotensin II subtype receptors and K⁺ pathways // Acta Physiol.Scand.— 2001.— Vol. 171, N 2.— P. 145—151.
8. Hou R., Liu Z., Liu J. et al. The circadian rhythm of blood pressure and the effect of salt intake in salt-sensitive subjects // Chin. Med. J. (Engl.).— 2000.— Vol. 113, N 1.— P. 22—26.
9. Hurwitz S., Fisher N.D., Ferri C. et al. Controlled analysis of blood pressure sensitivity to sodium intake: interacti-

ons with hypertension type // *J. Hypertens.*— 2003.— Vol. 21, N 5.— P. 951—959.

10. *Isenovic E.R., Jacobs D.B., Kedees M.H. et al.* Angiotensin II regulation of the Na⁺ pump involves the phosphatidylinositol-3 kinase and p42/44 mitogen-activated protein kinase signaling pathways in vascular smooth muscle cells // *Endocrinology.*— 2004.— Vol. 145, N 3.— P. 1151—1160.

11. *Maaten J.C., Voordouw J.J., Bakker S.J. et al.* Salt sensitivity correlates positively with insulin sensitivity in healthy volunteers // *Eur. J. Clin. Invest.*— 1999.— Vol. 29, N 3.— P. 189—195.

12. *McCarter F.D., Nierman S.R., James J.H. et al.* Role of skeletal muscle Na⁺-K⁺ ATPase activity in increased lactate production in sub-acute sepsis // *Life Sci.*— 2002.— Vol. 70, N 16.— P. 1875—1888.

13. *Melander O., Groop L., Hulthen U.L.* Effect of salt on insulin sensitivity differs according to gender and degree of salt sensitivity // *Hypertension.*— 2000.— Vol. 35, N 3.— P. 827—831.

14. *Rocchini A.P.* Obesity hypertension, salt sensitivity and insulin resistance // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*— 2000.— Vol. 10, N 5.— P. 287—294.

15. *Seok J.H., Hong J.H., Jeon J.R.* Aldosterone directly induces Na, K-ATPase alpha 1-subunit mRNA in the renal cortex of rat. *Biochem. Mol. Biol. Int* // 1999.— Vol. 47, N 2.— P. 251—254.

16. *Sudhakar K., Sujatha M., Devi C.V., Reddy P.P.* Erythrocyte sodium and Na⁺, K(+)-ATPase activity in untreated hypertensives and their first degree relatives // *Indian J. Biochem. Biophys.*— 1998.— Vol. 35, N 6.— P. 382—384.

ОБМЕН ЭЛЕКТРОЛИТОВ И ЛИПИДОВ У БОЛЬНЫХ С МЯГКОЙ И УМЕРЕННОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К СОЛИ

С.В. Виноградова, А.Б. Львова, И.В. Шуть, Н.А. Кравченко

Обследовано 27 пациентов с артериальной гипертензией (АГ), возрастом ($51,3 \pm 2,7$) лет и 12 человек контроля. В плазме крови и в эритроцитах определялось содержание натрия и калия, а также уровень липидов — общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой (ХС ЛПВП) и низкой плотности (ХС ЛПНП), триглицеридов (ТГ) и активность ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) в сыворотке крови.

Полученные данные свидетельствуют о значительном нарушении электролитного обмена (ЭО) у солечувствительных (СЧ) больных. Активность АПФ у них имела тенденцию к повышению. У СР ЭО не отличался от контроля, но у них наблюдалось некоторое нарушение содержания липидов в плазме — тенденция к повышению уровня ТГ, а у женщин также ОХС. В то же время увеличивалось содержание ХС ЛПВП, что было более выражено у мужчин, вследствие чего коэффициент атерогенности у них снижался. Нарушение ЭО у СЧ гипертоников и уровня липидов у СР свидетельствуют о возможности разных механизмов развития АГ и ее осложнений у этих больных.

ELECTROLYTES AND LIPIDS BALANCE IN SALT-SENSITIVE AND SALT-RESISTANT PATIENTS WITH MILD AND MODERATE HYPERTENSION

S.V. Vinogradova, A.B. Lvova, S.V. Shoot, N.A. Kravchenko

27 patients with arterial hypertension (AH), mean age ($51,3 \pm 2,7$) years old, and 12 control persons have been examined. We studied the electrolytes balance (EB) (Na⁺ and K⁺ level in plasma and erythrocytes) and angiotensin-converting enzyme (ACE) activity in plasma. The following parameters were measured in blood plasma and red blood cells: triglycerides (TG), total cholesterol (TCl), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-CI) and high-density lipoprotein cholesterol (HDL-CI).

The data obtained show significant disturbance of EB in salt-sensitive (SS) patients. ACE activity in them trends to elevation. In salt-resistant (SR) patients parameters of EB did not differ from the control. However some disturbances in plasma lipids were found: a trend to TG elevation, and TCl increase in women. At the same time HDL CI levels were increased, especially in men, so index of atherogenicity lowered in them. Disturbances of EB in SS and plasma lipids in SR patients shows the possibility of existence of different mechanisms of development of hypertension and it's complications in these patients.