

**Для корреспонденции**

Лапик Ирина Александровна – младший научный сотрудник  
 лаборатории витаминов и минеральных веществ  
 ФГБУ «НИИ питания» РАМН  
 Адрес: 109240, г. Москва, Устьинский проезд, д. 2/14  
 Телефон: (495) 698-53-71  
 E-mail: Lapik\_inbox.ru

И.А. Лапик<sup>1</sup>, А.А. Сокольников<sup>1</sup>, Х.Х. Шарафетдинов<sup>1, 2</sup>, Т.Б. Сенцова<sup>1</sup>, О.А. Плотникова<sup>1</sup>

## Оценка эффективности диетотерапии с включением витаминно-минерального комплекса у больных сахарным диабетом типа 2

Assessment of efficiency of dietotherapy with addition of a vitamin-mineral complex in patients with diabetes mellitus type 2

I.A. Lapik<sup>1</sup>, A.A. Sokolnikov<sup>1</sup>,  
 Kh.Kh. Sharafetdinov<sup>1, 2</sup>,  
 T.B. Sentsova<sup>1</sup>, O.A. Plotnikova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «НИИ питания» РАМН, Москва

<sup>2</sup> ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва

<sup>1</sup> Institute of Nutrition of Russian Academy of Medical Science, Moscow

<sup>2</sup> Russian Medical Academy for Post-Graduate Education, Moscow

*Исследовано влияние диетотерапии с включением витаминно-минерального комплекса (ВМК), калия и магния в форме аспарагината на показатели микронутриентного статуса, состава тела и биохимические показатели больных сахарным диабетом типа 2 (СД2). В исследование включено 120 женщин с СД2 и ожирением I–III степени (средний возраст – 58±6 года). Пациенты разделены на 2 группы: основную (n=60) и группу сравнения (n=60). В течение 3 нед пациенты получали гипокалорийную диету (1600 ккал/сут). При этом пациенты основной группы получали ВМК, обеспечивающий дополнительное поступление витаминов С и Е [100–120% рекомендуемой нормы потребления (РНП)], β-каротина (40% РНП), никотинамида (38% РНП), пантотеновой кислоты и биотина (60% РНП), витаминов В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub> и фолиевой кислоты (75–83% РНП), витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>6</sub> (160–300% РНП), цинка (100% РНП) и хрома (400% РНП), а также получали магний (17,7% РНП) и калий (9,4% РНП) в виде аспарагината. У всех пациентов до и после 3-недельного курса диетотерапии оценивали показатели состава тела, биохимические показатели и микронутриентный статус (уровень витаминов С, D, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, фолата, калия, кальция, магния, цинка, фосфора в сыворотке крови). После гипокалорийной диетотерапии наблюдалось снижение массы тела у пациентов основной группы в среднем на 4,2±0,2 кг, а в группе сравнения – на 4,4±0,1 кг, без статистически значимых различий между группами. По биохимическим показателям у пациентов обеих групп отмечалось достоверное снижение уровня общего холестерина, триглицеридов и уровня гликемии в сыворотке крови. При этом в группе сравнения наблюдалось снижение уровня гликемии на 1,2±0,1 ммоль/л, а в основной группе – на 1,8±0,1 (p<0,05) до нормальных величин (5,4±0,1 ммоль/л). При исходной оценке витаминного и минерального статуса больных СД2 у большинства пациентов была выявлена опти-*

мальная обеспеченность витаминами и минеральными веществами. После диетотерапии у пациентов основной группы наблюдалось достоверное увеличение содержания в сыворотке крови витамина С, 25-гидрокси Витамина D, витамина В<sub>6</sub>, фолата, витамина В<sub>12</sub>, калия, магния, кальция, цинка. В группе сравнения после лечения было отмечено достоверное снижение в сыворотке крови концентрации витамина С, магния, цинка и фосфора. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дополнительного включения ВМК в диетотерапию пациентов с СД2 и ожирением.

**Ключевые слова:** сахарный диабет типа 2, ожирение, витамины, макроэлементы, микроэлементы, гипокалорийная диетотерапия

*The influence of diet inclusion of vitamin and mineral complex (VMC), potassium and magnesium in the form of asparaginate on micronutrient status, body composition and biochemical parameters in patients with diabetes mellitus type 2 (DM2) has been investigated. 120 female patients with DM2 and obesity of I–III degree (mean age – 58±6 years) have been included in the study. The patients were divided into two groups: main group (n=60) and control group (n=60). For 3 weeks patients of both groups received a low-calorie diet (1600 kcal/day). Patients of the main group received VMC, providing an additional intake of vitamins C and E (100–120% RDA), beta-carotene (40% RDA), nicotinamide (38% RDA), pantothenic acid and biotin (60% RDA), vitamins B<sub>12</sub>, B<sub>2</sub> and folic acid (75–83% RDA), vitamins B<sub>1</sub> and B<sub>6</sub> (160–300% RDA), zinc (100% RDA) and chromium (400% RDA), and also received magnesium (17,7% RDA) and potassium (9,4% RDA) in the form of asparaginate. Body composition, biochemical parameters and micronutrient status (blood serum level of vitamins C, D, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, folate, potassium, calcium, magnesium, zinc, phosphorus) were evaluated in all patients before and after the 3-week course of diet therapy. After the low-calorie diet therapy average body weight reduction was 4,2±0,2 kg in the main group, and 4,4±0,1 kg in the control group, without statistically significant differences between groups. Statistically significant decrease of total cholesterol, triglycerides, and glucose concentration in blood serum was registered in both groups. It should be noted that in the control group glycemia decreased on 1,2±0,1 mmol/l, while the main group showed a decrease on 1,8±0,1 (p<0,05) to normal values (5,4±0,1 mmol/l). Initial assessment of vitamin and mineral status revealed that most patients were optimal supplied with vitamins and minerals. After the dietotherapy significant increase of vitamin C, 25-hydroxyvitamin D, vitamin B<sub>6</sub>, folate, vitamin B<sub>12</sub>, potassium, magnesium, calcium, zinc and phosphorus concentration in blood serum was observed in patients receiving VMC. While in the control group statistically significant decrease of vitamin C, magnesium, zinc and phosphorus concentration in blood serum after the treatment was revealed. The obtained data shows the necessity of addition of the vitamin-mineral complex to the diet of patients with DM2 and obesity.*

**Key words:** diabetes mellitus type 2, obesity, vitamins, minerals, trace elements, low-calorie diet

Недостаток ряда микронутриентов, дефицит пищевых волокон, избыточная энергетическая ценность домашних рационов – основные нарушения питания современного человека, существенно повышающие риск развития сахарного диабета типа 2 (СД2) и усугубляющие его тяжесть [6, 15, 17, 19]. Для большинства пациентов с СД2 характерен дефицит ряда микронутриентов [4, 9]. В связи с

этим ликвидацию недостаточности микронутриентов следует рассматривать как важнейшую часть диетотерапии сахарного диабета с целью профилактики его многочисленных осложнений. Однако существует настороженность по отношению к регулярному применению витаминно-минеральных комплексов (ВМК). Анализ исследований, проведенных в ФГБУ «НИИ питания РАМН», не выявил

неблагоприятных последствий при длительном приеме ВМК [11]. Также необходимо отметить, что обеспечить пациентов всеми необходимыми витаминами и минеральными веществами за счет сбалансированной диетотерапии в реальных условиях практически невозможно, так как биологическая доступность микронутриентов из разных пищевых продуктов колеблется от 10 до 80% от их общего содержания [6]. Тем более необходимо учитывать и тот факт, что для оптимальной обеспеченности витаминами и минеральными веществами необходимо потребление больших порций пищевых продуктов, что неизбежно приведет к избыточной калорийности рациона. Таким образом, применение ВМК у больных СД2 следует рассматривать как часть персонализированной диетотерапии, способствующей снижению риска развития сосудистых и других осложнений [5, 6, 10, 13, 14].

**Цель** исследования – оценка влияния диетотерапии с включением ВМК, калия и магния в форме аспарагината на показатели микронутриентного статуса, состава тела и биохимические показатели сыворотки крови у больных СД2.

## Материал и методы

Дизайн исследования: рандомизированное контролируемое исследование. В условиях стационара в отделении болезней обмена веществ ФГБУ «НИИ питания» РАМН было обследовано 120 больных СД2 в возрасте от 40 до 65 лет (средний возраст  $58 \pm 6$  лет) с длительностью заболевания от 1 года до 20 лет. У 16% пациентов было выявлено ожирение I степени, у 29% – II степени и у 54% – III степени.

Больные СД2 были разделены на 2 группы, идентичные по возрасту и полу (все женщины). В течение 3 нед все пациенты получали гипокалорийную диетотерапию (1600 ккал/сут). При этом основная группа пациентов ( $n=60$ ) дополнительно получала ВМК для больных диабетом по 1 таблетке в сутки (состав ВМК представлен в табл. 1) и по 6 таблеток «Аспаркама» в сутки, содержащих 71 мг магния (17,7% РНП) и 217 мг калия (9,4% РНП) в виде аспарагината.

У всех больных проводили исследование состава тела, пищевого статуса, исследование биохимических показателей сыворотки крови (система «Нутритест-ИП 3»). В обеих группах до и после 3-недельного курса диетотерапии оценивали показатели состава тела методом биоимпедансометрии с помощью мультислотного анализатора «Biospace InBody 720» («Biospace», Южная Корея). Исследование фактического питания у пациентов в домашних условиях проводили с помощью компьютерной программы «Анализ состояния питания человека (версия 1.2 ФГБУ «НИИ питания» РАМН,

2003–2005 гг.). Биохимические показатели измеряли на биохимическом анализаторе «KONELAB Prime 60i» («Thermo Scientific», Финляндия).

Содержание витамина С (суммы аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот) в сыворотке крови определяли фотометрическим методом с использованием набора «Vitamin C» («Immundiagnostik AG», Германия). Содержание витаминов В<sub>6</sub> и фолата в сыворотке крови определяли микробиологическим методом с использованием наборов «ID-Vit Vitamin В<sub>6</sub>» и «ID-Vit Folic acid» («Immundiagnostik AG», Германия). Для определения концентрации витамина В<sub>12</sub> и 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови использовали иммуноферментный метод с помощью наборов «ID-Vit Vitamin В<sub>12</sub>» («Immundiagnostik AG», Германия) и «25-Hydroxy Vitamin D EIA» («Immunodiagnostic systems», Великобритания).

Концентрацию минеральных веществ в сыворотке крови определяли колориметрическими методами с помощью наборов (ОАО «Витал Девелопмент Корпорэйшн», Россия), на биохимическом анализаторе «KONELAB Prime 60i» («Thermo Scientific», Финляндия). Уровень витаминов, минеральных веществ в сыворотке крови меньше нижней границы нормы считали недостаточной обеспеченностью [7].

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы SPSS Statistics 21,0. Достоверность различий выборок оценивали по непараметрическим критериям Манна–Уитни и Вилкоксона, в случае нормального распределения показателей достоверность различий определяли с использованием *t*-критерия Стьюдента. Уровень значимости считался достоверным при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

При оценке фактического питания (табл. 2) установлено, что рацион питания больных СД2 в домашних условиях характеризовался повышенной энергетической ценностью преимущественно за счет избыточного потребления жира (195% от РНП в основной группе и 235% от РНП в группе сравнения), насыщенных жирных кислот (18% от общей калорийности рациона в основной группе и 22% от общей калорийности рациона в группе сравнения). Содержание холестерина в группе сравнения существенно (на 42%) превышало верхний уровень рекомендуемого потребления. В основной группе потребление белка соответствовало рекомендуемым нормам, а в группе сравнения – превышало рекомендуемые нормы и составило 177% РНП. Потребление углеводов в обеих группах соответствовало рекомендуемым нормам. Было отмечено недостаточное потребление пищевых волокон

Таблица 1. Состав витаминно-минерального комплекса

Компонент	Содержание в суточной дозе	% от РНП*
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	90	100
Витамин Е (токоферола ацетат), мг	18	120
β-Каротин, мг	2	40
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксина гидрохлорид), мг	6	300
Витамин В <sub>1</sub> (тиамина гидрохлорид), мг	2,4	160
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	1,5	83
Витамин В <sub>12</sub> (цианокобаламин), мкг	1,5	50
Никотинамид, мг	7,5	38
Пантотеновая кислота (пантотенат кальция), мг	3	60
Фолиевая кислота (В <sub>9</sub> ), мкг	300	75
Биотин, мкг	30	60
Цинк (цитрат), мг	12	100
Хром (хлорид), мкг	200	400

*Примечание.* \* – РНП – рекомендуемые нормы потребления (МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М., 2008. – 50 с.).

Таблица 2. Оценка фактического питания больных сахарным диабетом типа 2 в домашних условиях ( $M \pm m$ )

Показатель	Фактическое потребление в сутки		Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах*
	основная группа	группа сравнения	
Энергетическая ценность рациона, ккал	2485±255	3094±233	1800**
Белок, г	82±8	103±7	58**–87
Жиры, г	117±14	141±13	60**–102
НЖК, г	36±4 (18%)	44±3,8 (22%)	10% от калорийности рациона
ω-ПНЖК, г	30±4 (15%)	33±4 (16,5%)	6–10% от калорийности рациона
ПНЖК семейства ω-6, г	27±3 (13,5%)	30±3 (15%)	5–8% от калорийности рациона
ПНЖК семейства ω-3, г	3,1±0,4 (1,5%)	3,8±0,4 (1,9%)	1–2% от калорийности рациона
Холестерин, мг	281±48	427±57	<300
Углеводы, г	254±29	324±30	257–586
Моносахариды, г	145±20 (32%)	190±23 (42%)	10% от калорийности рациона
Пищевые волокна, г	10,5±1,1	13,9±1,0	20
Натрий, мг	3714±393	4835±363	1300
Калий, мг	3809±339	4987±341	2500
Кальций, мг	1082±82	1279±100	1000
Магний, мг	398±35	496±34	400
Фосфор, мг	1474±122	1804±111	800
Железо, мг	18,7±1,7	25,9±2,0	18
Витамин А, мкг РЭ	1838±250	2187±224	900
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,2±0,1	1,5±0,1	1,5
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,6±0,1	1,8±0,1	1,8
Витамин С, мг	256±36	325±34	90
Ниацин, мг	15±1,5	19±1,4	20

*Примечание.* \* – МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М., 2008. – 50 с.; \*\* – для женщин 40–59 лет I группы интенсивности труда; НЖК – насыщенные жирные кислоты; РЭ – ретиноловый эквивалент.

(52,5% РНП в основной группе и 69,5% РНП в группе сравнения). При оценке фактического питания было выявлено высокое потребление витаминов С и А в обеих группах. Потребление витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> в основной группе было несколько меньше, чем в группе сравнения, что, вероятно, связано с более высокой калорийностью домашних раци-

онов в группе сравнения. Питание больных двух групп в домашних условиях характеризовалось избыточным потреблением натрия (285% РНП в основной группе и 371% РНП в группе сравнения). Потребление калия превышало РНП в 1,52 раза в основной группе и в 1,99 – в группе сравнения, фосфора – соответственно в 1,84 и 2,25

Таблица 3. Изменение показателей состава тела у больных сахарным диабетом типа 2 на фоне диетотерапии ( $M \pm m$ )

Показатели состава тела	Основная группа (n=60)		Группа сравнения (n=60)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Масса тела, кг	108,5±2,3	104,3±2,2*	108,8±2,4	104,4±2,4*
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	41,9±0,9	40,3±0,8*	41,4±0,8	39,5±0,8*
Жировая масса, кг	54,7±1,6	52,0±1,5*	52,9±1,6	50,1±1,7*
Подкожно-жировая клетчатка, кг	49,5±0,6	48,4±0,6*	48,0±0,8	46,4±0,9*
Тощая масса, кг	53,4±0,8	52,8±0,9	55,2±1,3	54,6±1,3
Висцеральный жир, см <sup>2</sup>	241,5±6,3	223,4±5,9*	236,6±6,4	219,7±6,5*
Общая жидкость, кг	39,6±0,6	38,2±0,5*	40,4±1,1	38,8±1,1*

Примечание. \* – достоверность отличий ( $p < 0,05$ ) от показателя до лечения.

Таблица 4. Изменение биохимических показателей в сыворотке крови у больных сахарным диабетом типа 2 на фоне диетотерапии ( $M \pm m$ )

Показатель	Основная группа (n=60)		Группа сравнения (n=60)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Глюкоза, ммоль/л	7,2±0,2	5,4±0,1***	7,3±0,3	6,2±0,2*
Общий холестерин, ммоль/л	5,5±0,2	4,3±0,1*	5,4±0,1	4,2±0,2*
Холестерин ЛПВП, ммоль/л	1,4±0,03	1,2±0,03*	1,2±0,04	1,1±0,03*
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	3,2±0,1	2,5±0,1*	3,1±0,1	2,4±0,1*
Триглицериды, ммоль/л	2,1±0,1	1,5±0,06*	2,3±0,1	1,6±0,06*
Креатинин, мкмоль/л	60,4±1,7	58,9±1,8	61,5±1,8	60,2±1,7
Мочевина, ммоль/л	4,6±0,1	4,3±0,2	5,2±0,2	5,0±0,2

Примечание. Здесь и в табл. 5, 6: \* – достоверность отличий ( $p < 0,05$ ) от показателя до лечения; \*\* – достоверность отличий ( $p < 0,05$ ) от показателя группы сравнения.

раза, железа – только в группе сравнения в 1,44 раза. Потребление магния в обеих группах соответствовало рекомендуемым нормам [14]. Таким образом, анализ фактического питания больных СД2 свидетельствует о наличии выраженных отклонений в потреблении отдельных пищевых веществ от рекомендуемых норм. Наиболее характерными нарушениями в структуре домашнего рациона были избыточная калорийность за счет высокого потребления жира, насыщенных жирных кислот, холестерина и недостаточного потребления сложных углеводов, пищевых волокон, что также отмечено и другими исследователями [14, 16, 21].

В процессе диетотерапии наблюдалась положительная динамика при изучении антропометрических параметров, что проявлялось в снижении массы тела у пациентов основной группы и группы сравнения, без статистически значимых различий между группами (табл. 3). Снижение содержания жировой массы в основной группе пациентов составило в среднем  $2,7 \pm 0,1$  кг, а в группе сравнения –  $2,8 \pm 0,1$  кг ( $p < 0,05$ ). Отмечалась тенденция к снижению тощей массы в обеих группах, что, возможно, было обусловлено пониженным потреблением белка в условиях стационара по сравнению с домашним рационом. Таким образом, уменьшение калорийности диеты позволяет значительно

снизить массу тела у больных ожирением и СД2 преимущественно за счет жирового компонента, что наблюдалось и в других работах [8, 9].

Динамика биохимических показателей крови у больных СД2 в процессе лечения представлена в табл. 4, в которой отражено улучшение ряда показателей липидного и углеводного обмена в обеих группах на фоне диетотерапии в виде достоверного снижения содержания общего холестерина, триглицеридов и уровня гликемии в сыворотке крови. При этом в основной группе наблюдалось снижение уровня гликемии на  $1,8 \pm 0,1$  ммоль/л, а в группе сравнения – на  $1,2 \pm 0,1$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ). Как видно из приведенных данных, прием ВМК на фоне диетотерапии способствовал нормализации уровня гликемии крови (см. табл. 4).

При первичном обследовании больные СД2 были оптимально обеспечены витамином С (табл. 5), что обусловлено регулярным потреблением цитрусовых в количестве  $305 \pm 12$  г/сут. При этом в процессе диетотерапии с редукцией калорийности до 1600 ккал/сут в группе сравнения наблюдалась тенденция к снижению концентрации витамина С в сыворотке крови в среднем на 10%, а в основной группе, принимающей дополнительно 90 мг витамина С, было выявлено его достоверное увеличение на 32% ( $p < 0,05$ ). Таким образом,

Таблица 5. Изменение обеспеченности витаминами больных сахарным диабетом типа 2 на фоне диетотерапии ( $M \pm m$ )

Концентрация витамина в сыворотке крови	Норма	Основная группа (n=40)		Группа сравнения (n=40)	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Витамин С, мг/л	4–15	10,9±0,4	14,4±0,3***	12,0±0,2	10,6±0,2*
25(ОН)D, нг/мл	20–60	18,5±0,8	24,4±0,9***	21,0±1,1	20,4±0,8
Пиридоксин (В <sub>6</sub> ), мкг/л	4,8–17,7	6,9±1,4**	16,4±1,4***	10,9±1,6	6,8±0,8
Цианокобаламин (В <sub>12</sub> ), пг/мл	200–1300	383,2±45,3	811,2±88,4***	430,6±50,8	396,9±43,7
Фолат, мкг/л	3–24	16,8±1,3	22,1±1,5***	18,3±2,6	16,1±1,7

прием ВМК предотвращал снижение уровня данного витамина на фоне гипокалорийной диеты.

При первичном обследовании содержание 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови пациентов из группы сравнения было несколько выше, чем в основной группе (см. табл. 5). При этом маргинальная обеспеченность витамином D (11–20 нг/мл) была выявлена у 62% пациентов основной группы, что, вероятно, связано с уменьшением у них эндогенного синтеза витамина D в коже из-за возрастного снижения концентрации 7-дегидрохолестерина в коже (возраст данных пациентов колебался от 60 до 65 лет), а также со сниженным поступлением витамина D вследствие редкого потребления с домашним рационом данными пациентами таких продуктов, как молоко, творог, рыба. У этих же больных до начала диетотерапии было выявлено содержание кальция в сыворотке крови ниже оптимального уровня, что связано не только с недостаточностью витамина D, но и с повышенным потреблением в домашних условиях насыщенных жирных кислот, затрудняющих усвоение кальция [20]. После лечения достоверное увеличение уровня кальция в сыворотке крови у этих пациентов, по-видимому, было обусловлено улучшением обеспеченностью витамином D [17]. После диетотерапии в группе сравнения концентрация 25-гидроксивитамина D не изменилась, а в основной группе достоверно увеличилась на 31,9%, что, вероятно, обусловлено приемом ВМК, содержащего витамин В<sub>2</sub>, необходимый для образования гормонально-активной формы витамина D [12]. Можно предположить, что до лечения у данных пациентов был дефицит рибофлавина, связанный с недостаточным его потреблением с домашним рационом (см. табл. 2).

При первичном обследовании содержание витамина В<sub>6</sub> в сыворотке крови пациентов из группы сравнения было достоверно выше, чем в основной группе (см. табл. 5), что связано с большим потреблением в домашних условиях данными пациентами таких продуктов, как мясо, рыба [10]. В основной группе до начала лечения уровень пиридоксина в сыворотке крови был ниже оптимального у 54% пациентов. В<sub>6</sub>-витаминная недостаточность у пациентов основной группы, вероятно, обусловлена и возрастанием в домашних рационах доли продук-

тов, подвергнутых консервированию, длительному хранению, интенсивной технологической обработке, что неизбежно ведет к существенной потере витамина. Так, установлено, что при тепловой обработке мясных продуктов потери пиридоксина составляют 20–35%, а при копчении и консервировании – до 50% [10]. После лечения в основной группе было отмечено достоверное увеличение концентрации витамина В<sub>6</sub> ( $p < 0,05$ ), т.е. дополнительный прием 300% от РНП этого витамина предотвращал в этой группе пациентов наблюдаемое на фоне гипокалорийной диеты недостоверное снижение уровня данного витамина на 37,6%.

У 12,5% пациентов основной группы до лечения было выявлено содержание цианокобаламина в сыворотке крови ниже оптимального уровня, что связано с нарушением всасывания и утилизации витамина на фоне атрофического гастрита [1, 18]. После лечения у пациентов основной группы, дополнительно принимавших 50% от РНП цианокобаламина, отмечено достоверное улучшение обеспеченности витамином В<sub>12</sub> (см. табл. 5). На фоне диетотерапии в основной группе пациентов наблюдалось достоверное увеличение на 31,5% концентрации фолата в сыворотке крови ( $p < 0,05$ ), что связано с дополнительным приемом 300 мкг фолиевой кислоты в составе ВМК.

При первичном обследовании пациенты группы сравнения были оптимально обеспечены витаминами В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и фолатом, что связано не только с повышенным потреблением белка с домашним рационом (см. табл. 2), но и с более высокой энергетической ценностью рационов по сравнению с рационами пациентов основной группы. В процессе диетотерапии, с редукцией калорийности до 1600 ккал/сут, в группе сравнения наблюдалась некоторая тенденция ( $p \leq 0,10$ ) к снижению уровня витамина В<sub>6</sub> в сыворотке крови.

До диетотерапии содержание калия в сыворотке крови пациентов основной группы и группы сравнения было оптимальным (табл. 6). При первичном обследовании у 17% пациентов основной группы содержание магния в сыворотке крови было ниже нормы, вероятно, это частично обусловлено дефицитом пиридоксина (содержание в сыворотке крови у данных пациентов было ниже нормы и составило от 1,7 до 4,7 мкг/л), улучшающего всасывание маг-

**Таблица 6.** Изменение обеспеченности минеральными веществами больных сахарным диабетом типа 2 на фоне диетотерапии ( $M \pm m$ )

Концентрация минерального вещества в сыворотке крови	Норма	Основная группа (n=40)		Группа сравнения (n=40)	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Калий, ммоль/л	3,8–5,3	4,41±0,06**	4,83±0,03***	4,61±0,07	4,59±0,07
Магний, ммоль/л	0,7–1,2	0,748±0,008	0,825±0,008***	0,750±0,009	0,714±0,008*
Кальций, ммоль/л	2,15–2,57	2,22±0,02	2,34±0,01***	2,24±0,01	2,28±0,02
Цинк, ммоль/л	9–14	12,8±0,2	14,5±0,2***	12,9±0,2	11,8±0,2*
Фосфор, мкмоль/л	0,81–1,55	1,18±0,01**	1,17±0,02**	1,33±0,04	1,24±0,02*

ния в желудочно-кишечном тракте [2, 3]. Пациенты основной группы дополнительно получали 17,7% РНП магния и 9,4% РНП калия, что, по-видимому, объясняет достоверное увеличение уровня магния и калия после лечения (см. табл. 6). В то же время в группе сравнения после диетотерапии наблюдалось достоверное снижение уровня магния в сыворотке крови. Содержание цинка в сыворотке крови пациентов из обеих групп при первичном обследовании находилось в пределах нормальных значений, однако после диетотерапии в группе сравнения наблюдалось достоверное снижение концентрации микроэлемента, а в группе, принимающей ВМК, было обнаружено достоверное увеличение уровня цинка. Содержание фосфора до диетотерапии также находилось в пределах нормальных значений. Однако при первичном обследовании концентрация фосфора в сыворотке крови пациентов основной группы была ниже, чем в группе сравнения, вероятно, это связано с меньшим потреблением белка в виде мясных продуктов с домашними рационами пациентами основной группы. После диетотерапии у пациентов в группе сравнения отмечалось достоверное снижение уровня фосфора в сыворотке крови, что связано с меньшим потреблением белка в условиях ста-

ционара по сравнению с домашним рационом. В то же время в основной группе к концу лечения уровень фосфора не изменился, что, по-видимому, объясняется увеличением у данных пациентов в сыворотке крови концентрации магния и кальция, влияющих на усвоение фосфора (см. табл. 6).

В целом при оценке витаминного и минерального статуса у большинства больных СД2 была выявлена их оптимальная обеспеченность этими микронутриентами, обусловленная повышенным потреблением нутриентов с домашними рационами (см. табл. 2). В то же время у 40% больных обеспеченность микронутриентами была ниже нормы. На фоне гипокалорийной диетотерапии наблюдалась тенденция к снижению обеспеченности витаминами, минеральными веществами в группе сравнения и достоверное увеличение данных показателей в основной группе, принимавшей ВМК. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о необходимости дополнительного включения в гипокалорийную диету (1600 ккал/сут) ВМК, что позволит предотвратить ухудшение обеспеченности микронутриентами больных СД2 на фоне лечения и снизить риск развития поздних осложнений СД2.

#### Сведения об авторах

*Лапик Ирина Александровна* – младший научный сотрудник лаборатории витаминов и минеральных веществ ФГБУ «НИИ питания» РАМН (Москва)

E-mail: Lapik\_inbox.ru

*Сокольников Андрей Арнольдович* – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической биохимии, иммунологии и аллергологии ФГБУ «НИИ питания» РАМН (Москва)

E-mail: sa221260@mail.ru

*Шарафетдинов Хайдер Хамзярович* – доктор медицинских наук, заведующий отделением болезней обмена веществ ФГБУ «НИИ питания» РАМН, профессор кафедры диетологии ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, главный диетолог Департамента здравоохранения г. Москвы (Москва)

E-mail: sharafandr@mail.ru

*Сенцова Татьяна Борисовна* – доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией клинической биохимии, иммунологии и аллергологии ФГБУ «НИИ питания» РАМН (Москва)

E-mail: bio45inbox.ru

*Плотникова Оксана Александровна* – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения болезней обмена веществ ФГБУ «НИИ питания» РАМН (Москва)

E-mail: sharafandr@mail.ru

## Литература

1. Григорьев П.Я. Аутоиммунный (атрофический) гастрит и В-12 дефицитная анемия // Моск. мед. журн. – 2001. – С. 15–16.
2. Громова О.А. Физиологическая роль магния и значение магния в терапии. // Тер. арх. – 2004. – № 10. – С. 58–62.
3. Громова О.А. Магний и пиридоксин: основы знаний. Новые технологии диагностики и коррекции дефицита магния // Обучающие программы ЮНЕСКО. – 2006. – 176 с.
4. Зыкина В.В., Шарафетдинов Х.Х., Коденцова В.М. и др. Обеспеченность витаминами и β-каротином больных сахарным диабетом типа 2 // Вопр. питания. – 2008. – Т. 77, № 5. – С. 33–36.
5. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витамины: функции, витаминный дефицит, пути его ликвидации // Врач. – 2007. – № 9. – С. 14–20.
6. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Сокольников А.А. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы // Вопр. питания. – 2012. – Т. 81, № 5. – С. 66–78.
7. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Спиричев В.Б. Изменение обеспеченности витаминами взрослого населения Российской Федерации за период 1987–2009 гг. (к 40-летию лаборатории витаминов и минеральных веществ НИИ питания РАМН) // Вопр. питания. – 2010. – Т. 79, № 3. – С. 68–72.
8. Лапик И.А., Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О.А. и др. // Вопр. питания. – 2013. – Т. 82, № 1. – С. 53–58.
9. Плотникова О.А., Шарафетдинов Х.Х., Зыкина В.В. и др. Клинико-метаболические показатели и витаминная обеспеченность больных сахарным диабетом типа 2 при включении в диету витаминно-минерального комплекса // Вопр. питания. – 2010. – Т. 79, № 2. – С. 54–59.
10. Спиричев В.Б. Научное обоснование витаминов в профилактических и лечебных целях. Сообщение 1. Недостаток витаминов в рационе современного человека: причины, последствия и пути коррекции // Вопр. питания. – 2010. – Т. 79, № 5. – С. 4–14.
11. Спиричев В.Б. Научные и практические аспекты патогенетически обоснованного применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Недостаток витаминов как фактор, усугубляющий течение любого заболевания и снижающий эффективность лечебно-профилактических мероприятий // Рос. мед. журн. – 2010. – № 3. – С. 39–44.
12. Спиричев В.Б., Громова О.А. Витамин D и его синергисты // Земский врач. – 2012. – № 2. – С. 33–38.
13. Стронгин Л.Г., Ботова С.Н., Починка И.Г. Прогностическое значение кардиоваскулярной автономной нейропатии у больных с сочетанием сахарного диабета 2-го типа и хронической сердечной недостаточности // Кардиология. – 2010. – № 2. – С. 26–29.
14. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопр. питания. – 2009. – Т. 78, № 1. – С. 4–15.
15. Шарафетдинов Х.Х., Мещерякова В.А., Плотникова О.А. и др. К проблеме витаминной обеспеченности больных инсулиннезависимым сахарным диабетом // Клини. мед. – 1999. – № 4. – С. 26–28.
16. Dierckx N., Nhorvath N., Van G. et al. Oxidative stress status in patients with diabetes mellitus: relationship to diet // Eur. J. Clin. Nutr. – 2003. – Vol. 57. – P. 999–1008.
17. MacDonald M., Petrie M., Hawkins N. et al. Diabetes, left ventricular systolic dysfunction and chronic heart failure // Eur. Heart J. – 2008. – Vol. 29. – P. 40.
18. Nafil H., Tazi I., Sifessalam M. et al. Clinical, biological and therapeutic profile of anemia by vitamin B12 deficiency in the department of hematology of Marrakech (Morocco) // Bull. Soc. Pathol. Exot. – 2013. – Vol. 106. – P. 8–83.
19. Pocock S., Wang D., Pfeffer M. et al. Predictors of mortality and morbidity in patients with chronic heart failure // Eur. Heart J. – 2006. – Vol. 27. – P. 65–75.
20. Shapses S., Sukumar D., Schneider S. et al. Vitamin D supplementation and calcium absorption during caloric restriction: a randomized double-blind trial // Am. J. Clin. Nutr. – 2013. – Vol. 97, N 3. – P. 637–645.
21. Xu J., Eilat-Adar S., Loria M. et al. Macronutrient intake and glycemic control in a population-based sample of American Indians with diabetes: the Strong Heart Study // Am. J. Clin. Nutr. – 2007. – Vol. 86. – P. 480–487.