

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-194-10-118-125>

## Эффективность диетотерапии у пожилых с ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени

Лапик И. А.<sup>1</sup>, Чехонина Ю. Г.<sup>1,2</sup>, Короткова Т. Н.<sup>1</sup>, Гаппарова К. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Россия, 115446, Москва, Каширское шоссе, 21

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России

**Для цитирования:** Лапик И. А., Чехонина Ю. Г., Короткова Т. Н., Гаппарова К. М. Эффективность диетотерапии у пожилых с ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021;194(10): 118–125. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-194-10-118-125

✉ Для переписки:

Лапик Ирина Александровна  
Lapik\_inbox.ru

Лапик Ирина Александровна, к.м.н., научный сотрудник отделения реабилитационной диетотерапии

Чехонина Юлия Геннадьевна, к.м.н., старший научный сотрудник отделения реабилитационной диетотерапии

Короткова Татьяна Николаевна, к.м.н., заведующая лабораторией клинической биохимии, иммунологии и аллергологии

Гаппарова Камилат Минкаилловна, к.м.н., заведующая отделением реабилитационной диетотерапии

### Резюме

**Целью** исследования явилась оценка эффективности стандартной диеты с пониженной калорийностью у лиц пожилого возраста с ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП).

**Материалы и методы:** Обследовано 60 женщин с ожирением I–III степени и НАЖБП. Пациентам проведена оценка метаболического статуса методом непрямой калориметрии, показателей состава тела с использованием биоимпедансометрии. Биохимические показатели в сыворотке крови определяли на биохимическом анализаторе «KONELAB Prime 60i». Для статистической обработки данных использовали программу SPSS Statistics 23,0.

**Результаты и обсуждение:** Установлено, что энерготраты покоя у женщин среднего возраста ( $1896,8 \pm 46,5$  ккал/сут) с ожирением и НАЖБП достоверно выше, чем у женщин пожилого возраста ( $1691,6 \pm 34,2$  ккал/сут). Скорость окисления жиров достоверно ниже у женщин пожилого возраста ( $66,8 \pm 7$  г/сут), чем у женщин среднего возраста ( $70,8 \pm 9$  г/сут). Пациенты пожилого возраста в течение 10 дней получали вариант стандартной диеты с пониженной калорийностью. На фоне диетотерапии у пациентов пожилого возраста с ожирением и НАЖБП наблюдалось достоверное снижение глюкозы, общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов, а также жировой массы, общей жидкости и площади висцерального жира. Однако применение стандартной диеты с пониженной калорийностью привело к незначительному подъему уровня мочевого кислоты в сыворотке крови и достоверному снижению мышечной массы тела.

**Заключение:** при назначении диетотерапии пациентам пожилого возраста с ожирением и НАЖБП рекомендован подбор специализированных рационов, что позволит не только предотвратить снижение мышечной массы и повышение мочевого кислоты, но и улучшить эффективность лечебных мероприятий при ожирении, предотвратив развитие и прогрессирование его осложнений.

**Ключевые слова:** ожирение, пожилой возраст, диетотерапия

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-194-10-118-125>

## Evaluation of the effectiveness of diet therapy in the elderly with obesity and non-alcoholic fatty liver disease

I. A. Lapik<sup>1</sup>, Y. G. Chekhonina<sup>1,2</sup>, T. N. Korotkova<sup>1</sup>, K. M. Gapparova<sup>1</sup><sup>1</sup> Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, 21, Kashirskoeshosse, Moscow, 115446, Russian Federation<sup>2</sup> N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian

**For citation:** Lapik I. A., Chekhonina Y. G., Korotkova T. N., Gapparova K. M. Evaluation of the effectiveness of diet therapy in the elderly with obesity and non-alcoholic fatty liver disease. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;194(10): 118–125. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-194-10-118-125

Irina A. Lapik, PhD; ORCID: 0000–0002–0963–0792; eLibrary SPIN: 2927–2441

Yulia G. Chekhonina, PhD; ORCID: 0000–0002–5053–9042; eLibrary SPIN: 3181–6767

Tatiana N Korotkova, Dr; ORCID: 0000–0002–3684–9992; eLibrary SPIN: 6502–3727; ID: 1050613

Camilat M. Gapparova, PhD; ORCID: 0000–0003–1223–8545; eLibrary SPIN: 3394–4039

✉ Corresponding author:

Irina A. Lapik

lapik\_inbox.ru

### Summary

**The aim of the study** was to evaluate the effectiveness of a standard reduced-calorie diet in elderly subjects with obesity and nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD).

**Materials and Methods:** 60 women with I–III degree obesity and NAFLD were examined. Metabolic status was assessed by indirect calorimetry and body composition indices using bioimpedance spectroscopy. Biochemical indices in blood serum were determined on a biochemical analyzer “KONELAB Prime 60i”. SPSS Statistics 23.0 program was used for statistical data processing.

**Results and Discussion:** It was found that resting energy expenditure was significantly higher in middle-aged women (1896.8±46.5 kcal/d) with obesity and NAFLD than in elderly women (1691.6±34.2 kcal/d). Fat oxidation rate was significantly lower in elderly women (66.8±7 g/day) than in middle-aged women (70.8±9 g/day). The elderly patients received a variant of the standard diet with reduced caloric content for 10 days. Against the background of diet therapy, a significant decrease in glucose, total cholesterol, LDL, triglycerides, as well as fat mass, total fluid and visceral fat area was observed in elderly patients with obesity and NAFLD. However, the use of a standard reduced-calorie diet resulted in a slight elevation of serum uric acid levels and a significant decrease in muscle mass.

**Conclusions:** the selection of specialized diets is recommended for elderly patients with obesity and NAFLD when prescribing diet therapy, which will not only prevent the decrease of muscle mass and increase of uric acid but also improve the effectiveness of treatment measures in obesity by preventing the development and progression of its complications.

**Keywords:** obesity, old age, diet therapy

**Conflict of interest.** Authors declare no conflict of interest.

За последние десятилетия возросло число лиц пожилого возраста [1]. Так в 2000 г. во всем мире число пожилых составило 600 млн а к 2025 г. ожидаемое их количество составит 1,2 млрд. [1]. При этом с каждым годом увеличивается распространенность ожирения среди лиц пожилого возраста [2]. Избыточная масса тела и ожирение у данной категории пациентов способствуют снижению их качества жизни [3]. Увеличение жировой массы у лиц пожилого возраста связано не только со снижением уровня метаболизма, их физической активности, но и с нерациональным питанием [5]. Именно рациональное питание поддерживает работоспособность в пожилом возрасте, способствует достижению компенсации метаболических

нарушений, нормализации липидного спектра, показателей артериального давления, снижению риска развития сосудистых заболеваний [6].

Для лиц пожилого возраста характерно прогрессирующее снижение скорости обмена веществ [7–8], связанное с потерей мышечной массы тела и увеличением количества метаболически менее активного жира [9]. Установлено, что скорость обмена веществ у лиц пожилого возраста на 5% ниже, чем у лиц молодого возраста [9–10]. В связи с этим лицам пожилого возраста необходимо меньшее количество калорий в сравнении с лицами молодого возраста прежде всего за счет уменьшения потребления жира. У лиц пожилого возраста снижена анаболическая чувствительность к аминокислотам,

поэтому данной категории пациентов требуется более высокая концентрация аминокислот в сравнении с лицами молодого возраста. Для достижения максимального анаболического ответа, вероятно, лицам пожилого возраста необходимо большее потребление белка, учитывая разную степень его качества [11–12]. Белок является важным энергетическим субстратом для клеток иммунной системы [13]. Для укрепления иммунной системы необходимо потребление рекомендуемой суточной нормы белка. Установлено, что у лиц пожилого возраста, употребляющих половину своей суточной потребности в белке в течение 9 недель, реакция гиперчувствительности замедленного типа снижалась на 50% по сравнению с исходными показателями [14].

Для лиц пожилого возраста характерен дефицит микронутриентов. Так, по данным исследований, проведенных в США, было установлено недостаточное потребление пожилыми лицами витамина В6, магния, железа и цинка [15]. По результатам другого исследования выявлено, что среди 420 лиц старше 65 лет у 75% обследованных наблюдалось недостаточное потребление фолиевой кислоты, у 83% – витамина D, у 63% – кальция. При этом у 80% было выявлено недостаточное потребление четырех и более микронутриентов [15]. Работы, проведенные в Швейцарии, показали, что для лиц пожилого возраста характерно сниженное потребление витамина D, А, железа, кальция [15]. В Бразилии среди лиц пожилого возраста у 56,2% был выявлен дефицит витамина В2, у 29,6% – витамина А, у 25% – витамина Е, у 56,7% – витамина С [15]. Исследование 106 пожилых женщин, проживающих в Таиланде, установило дефицит витамина D в 65% случаев [15]. В России выявлено снижение потребления белка и ряда микронутриентов у лиц пожилого возраста [15–20]. Причиной недостаточности таких витаминов, как В2, В6, В12, С, РР у пожилых лиц, вероятно, является возрастная особенность желудочно-кишечного тракта (большая распространенность атрофического гастрита), которая способствует снижению активности ферментных систем и развитию обменных нарушений. Поэтому данной категории пациентов необходимо употреблять в большем количестве источников соответствующих витаминов, а именно овощей, фруктов, круп. Необходимо и достаточное поступление с пищей минеральных веществ, так как

в организме пожилых лиц снижается содержание железа, марганца, калия, кальция [15]. Для профилактики ряда заболеваний, связанных с недостаточностью микронутриентов, необходима нормализация питания с употреблением продуктов, содержащих большое количество витаминов и минеральных веществ. Однако биологическая доступность витаминов из разных продуктов питания составляет от 5% до 80% от их общего содержания, поэтому для восполнения имеющегося микронутриентного дефицита пожилые люди должны употреблять огромное количество пищи, что приведет к прибавке массы тела, поэтому в рацион питания лиц пожилого возраста необходимо добавление витаминно-минеральных комплексов [22]. Так, например, наиболее четко прослеживается профилактический эффект витаминно-минеральных комплексов в отношении катаракты. Установлено, что у лиц пожилого возраста, принимающих комплекс, содержащий витамины С и Е, риск развития катаракты на 60% ниже, чем у лиц, не принимающих данные витамины [15]. Для предотвращения возрастного остеопороза назначение микронутриентов является средством первого выбора, так как витамин D и кальций поддерживают минеральную плотность костей. В проспективном контролируемом исследовании 3270 пожилых женщин было установлено, что добавление 500 мг кальция и 20 мкг витамина D в сутки привело к снижению частоты переломов бедренной кости на 43%. Доказано, что прием 500 мг кальция и 400 МЕ витамина D в течение трех месяцев у пожилых женщин с дефицитом витамина D способствует не только нормализации уровня данного витамина, но и маркеров костного метаболизма [23].

Таким образом, пожилым лицам для предотвращения развития заболеваний необходима повышенная потребность в ряде пищевых веществ, а именно в белке, витаминах и минеральных веществах [24]. В настоящее время проведен ряд работ по изучению питания лиц пожилого возраста, однако мало изучен вопрос эффективности стандартной диетотерапии пациентов пожилого возраста с ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени.

Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности стандартной диеты с пониженной калорийностью у лиц пожилого возраста с ожирением и неалкогольной жировой болезнью печени.

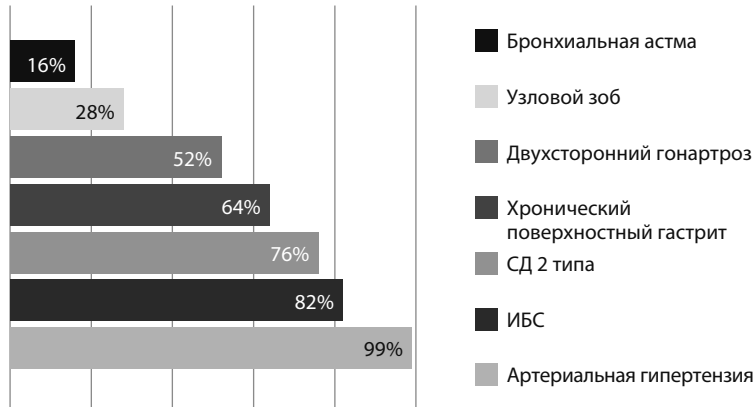
## Материалы и методы

Проведено рандомизированное контролируемое исследование. В условиях стационара в отделении реабилитационной диетотерапии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» обследовано 60 пациентов (все женщины) с ожирением I–III степени и с неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП). Основную группу составили женщины (n=30) в возрасте от 60 до 74 лет, а контрольную группу (n=30) – от 45 до 59 лет. Из сопутствующих заболеваний (рисунок 1) у женщин пожилого возраста с ожирением и НАЖБП наиболее часто выявляли артериальную гипертензию (99%), ишемическую болезнь сердца – ИБС (82%), сахарный

диабет 2 типа (76%), хронический поверхностный гастрит (64%), двухсторонний гонартроз (52%), узловой зоб (28%), бронхиальную астму (16%). Все хронические заболевания были в стадии ремиссии.

Всем пациентам проводилось исследование энерготрат покоя и метаболических субстратов (белков, жиров, углеводов) методом непрямой калориметрии с помощью стационарного метабологафа «QuarkRMR» (фирма COSMED, Италия).

Биохимические показатели в сыворотке крови (глюкоза, общий холестерин, ХС липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), триглицериды, активность аланин- и аспаратаминотрансферазы (АЛТ,



**Рисунок 1.**  
Сопутствующие заболевания у женщин пожилого возраста с ожирением

АСТ), мочевины, креатинина, мочевая кислота) определяли на биохимическом анализаторе «KONELAB Prime 60i» («KONELAB Prime 60i», Финляндия).

Содержание фолата и витамина В<sub>12</sub> в сыворотке крови определяли иммунохемилюминесцентным методом с использованием стандартных наборов «Immulite 2000 Folic acid» и «Immulite 2000 В<sub>12</sub>» на иммунохимическом анализаторе Immulite 2000 фирмы Siemens (Германия). Для определения концентрации 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови использовали иммунохемилюминесцентный метод на автоматическом анализаторе ADVIA Centaur с помощью наборов «Siemens 25-OH Vitamin D» (Германия). Концентрацию минеральных веществ (кальция, цинка, калия, магния) в сыворотке крови определяли колориметрическими методами с помощью наборов ОАО «Витал Девелопмент Корпорэйшн», Россия, на биохимическом анализаторе «KONELAB Prime 60i» («Thermo Scientific», Финляндия).

В течение 10 дней пациенты основной группы получали вариант стандартной диеты с пониженной калорийностью. Среднесуточная энергетическая

ценность диеты составила 1789,6 ккал, содержание белка было 88,3 г, жиров – 62,9 г, углеводов – 207,1 г. Ограничение энергетической ценности стандартной диеты осуществлялось преимущественно за счет жиров и углеводов. Исключались добавленные сахара, ограничивались животные жиры. До и после диетотерапии оценивались показатели состава тела (содержание жировой, мышечной массы, общей жидкости, площади висцерального жира) методом биоимпедансометрии с использованием мультичастотного анализатора «InBody 720» (Biospace, Южная Корея).

Для статистической обработки данных использовали программу SPSS Statistics 23,0. Результаты представлены в виде средних величин и стандартной ошибки средней величины. Оценку статистической значимости различий выборок проводили с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни и Вилкоксона, в случае нормального распределения показателей достоверность различий определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Уровень считался статистически значимым при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

92% обследованных женщин с ожирением и НАЖБП предъявляли жалобы на общую слабость и повышенную утомляемость (рисунок 2). Для 83% пациентов была характерна бледность кожных покровов и слизистых, у 76% женщин наблюдались тусклость и сухость волос. 74% обследованных предъявляли жалобы на раздражительность и беспокойство. У 69% пациентов наблюдалась сухость кожных покровов. 48% пациентов с ожирением предъявляли жалобы на парестезии нижних конечностей (чувство онемения, покалывания). 26% пациентов с ожирением и НАЖБП отмечали диспептические расстройства, жидкий стул.

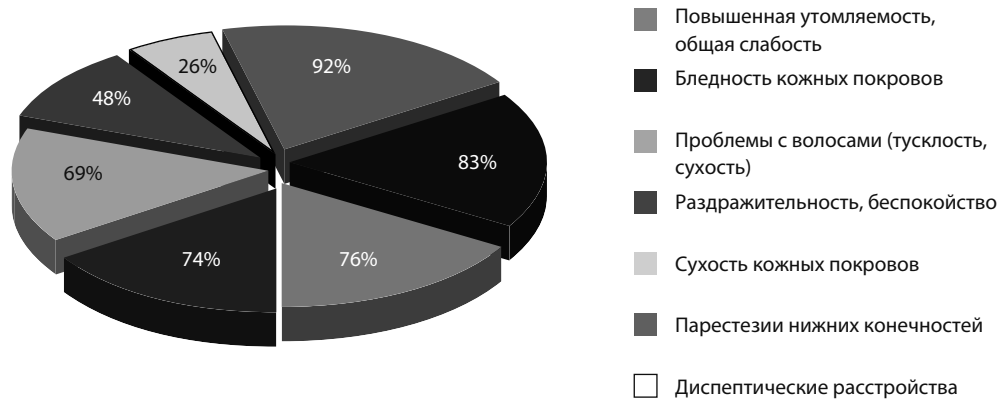
У пациентов контрольной группы клинические проявления недостаточности витаминов были менее выражены (табл. 1).

При обследовании женщин с ожирением и НАЖБП было установлено, что содержание 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови пациентов основной группы было достоверно ниже, чем в контрольной группе (табл. 2,  $p < 0,05$ ). При этом

у всех пациентов основной группы была выявлена маргинальная обеспеченность витамином D (11–20 нг/мл), что, вероятно, связано с уменьшением у данных больных эндогенного синтеза витамина D в коже из-за возрастного снижения концентрации 7-дегидрохолестерина. В основной группе уровень фолата в сыворотке крови был достоверно ниже, чем в контрольной группе, вероятно, это связано с меньшим потреблением пациентов основной группы продуктов, являющихся источником фолиевой кислоты (овощей). У 20% пациентов основной группы содержание фолата в сыворотке крови было ниже оптимального уровня. Данные пациенты часто потребляли овощи в отварном виде, а ведь потеря фолиевой кислоты при варке овощей составляет от 69% до 97%. Содержание витамина В<sub>12</sub> в сыворотке крови было в пределах нормальных значений у пациентов двух групп.

Содержание калия и кальция в сыворотке крови пациентов обеих групп находилось в пределах нормальных значений (табл. 3). У 30% пациентов

**Рисунок 2.**  
Неспецифические клинические проявления недостаточности витаминов у женщин с ожирением и НАЖБП



**Таблица 1**  
Сравнение неспецифических клинических проявлений недостаточности витаминов по группам

Проявления	Основная группа (n=30)	Контрольная группа (n=30)
Бледность кожи и слизистых	68%	15%
Сухость кожных покровов	57%	12%
Проблемы с волосами (сухость, тусклость, выпадение, перхоть)	58%	18%
Диспептические расстройства, жидкий стул, нарушение моторики кишечника	19%	7%
Тошнота	9%	4%
Парестезии нижних конечностей	46%	2%
Повышенная утомляемость, слабость, снижение работоспособности	71%	21%
Раздражительность, беспокойство	39%	35%
Бессонница	14%	9%

**Таблица 2**  
Обеспеченность витаминами пациентов с ожирением и НАЖБП (M±m)

Концентрация витамина в сыворотке крови	Норма	Основная группа (n=30)	Контрольная группа (n=30)
25 (ОН) D, нг/мл	30–100	18,2±2,0*	28,9±1,1
Витамин B <sub>12</sub> , пг/мл	193–982	485,2±84,6	490,6±79,8
Фолат, нг/мл	3–17	6,9±1,5*	16,2±1,3

**Примечание:**  
\* – достоверность отличий (p<0,05) от показателя контрольной группы

**Таблица 3**  
Обеспеченность витаминами пациентов с ожирением и НАЖБП (M±m)

Концентрация минерального вещества в сыворотке крови	Норма	Основная группа (n=30)	Контрольная группа (n=30)
Калий, ммоль/л	3,4–5,3	4,5±0,1	4,6±0,1
Магний, ммоль/л	0,7–1,2	0,8±0,02	0,8±0,04
Кальций, ммоль/л	2,02–2,6	2,3±0,06	2,4±0,08
Цинк, мкмоль/л	11–18	11,1±0,3	13,9±0,2*

**Примечание:**  
\* – достоверность отличий (p<0,05) от показателя контрольной группы

основной группы содержание магния в сыворотке крови было ниже нормы, так как данные пациенты принимали диуретические препараты, способствующие значительным потерям магния. Концентрация цинка в сыворотке крови пациентов основной группы была достоверно ниже, чем в контрольной группе, вероятно, это связано с меньшим потреблением продуктов, содержащих цинк, в домашних рационах пациентами основной группы. У 45% пациентов основной группы содержание цинка в сыворотке крови было ниже оптимального уровня.

При оценке метаболического статуса были выявлены достоверные различия между группами

(табл. 4). Так, энерготраты покоя у женщин среднего возраста (1896,8±46,5 ккал/сут) с ожирением и НАЖБП были достоверно выше, чем у женщин пожилого возраста (1691,6±34,2 ккал/сут). Скорость окисления жиров достоверно ниже у женщин пожилого возраста (66,8±7 г/сут), чем у женщин среднего возраста (70,8±9 г/сут). У 45% пациентов основной группы была снижена скорость окисления жиров на 20–30%, у 40% пациентов – скорость окисления углеводов на 10–15%. У 38% пациентов контрольной группы наблюдалось снижение скорости окисления углеводов на 15–20%. Скорость окисления жиров была снижена у 19% пациентов контрольной группы на 5–10%. Скорость окисления

Показатели	Основная группа (n=30)	Контрольная группа (n=30)
Энерготраты покоя, ккал/сут	1691,6±34,2*	1896,8±46,5
Скорость окисления углеводов, г/сут	210,8±15,7	249,5±10,2
Скорость окисления жиров, г/сут	66,8±7*	70,8±9
Скорость окисления белка, г/сут	61,9±1,2	64,5±0,9

**Таблица 4**

Показатели метаболического статуса у пациентов с ожирением

**Примечание:**

\* – достоверность отличий (p<0,05) от контрольной группы

Показатели состава тела	Основная группа (n=30)	
	До лечения	После лечения
Жировая масса, кг	50,4±3,7	48,7±3,6*
Мышечная масса, кг	28,0±1,2	27,1±1,2*
Площадь висцерального жира, см <sup>2</sup>	238,9±11,5	231,9±11,0*
Общая жидкость, кг	37,8±1,6	36,7±1,5*

**Таблица 5**

Изменение показателей состава тела у пациентов с ожирением и НАЖБП на фоне диетотерапии

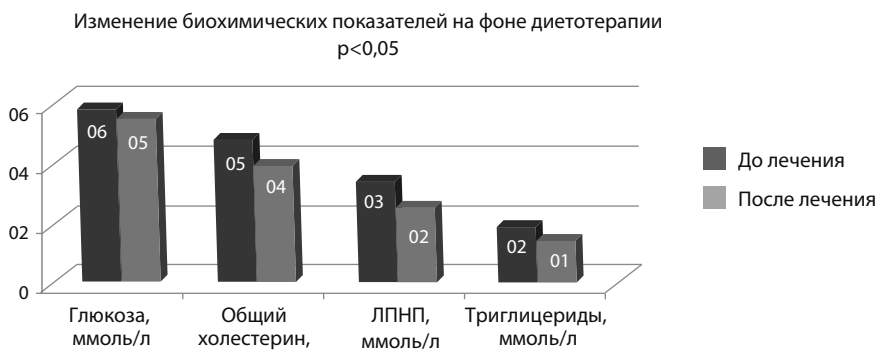
**Примечание:**

\* p<0,05 по сравнению с первоначальными показателями



**Рисунок 3.**

Достоверное изменение показателей состава тела у пациентов с ожирением и НАЖБП на фоне диетотерапии



**Рисунок 4.**

Достоверное изменение биохимических показателей у пациентов с ожирением и НАЖБП на фоне диетотерапии

Показатель	До лечения	После лечения
Глюкоза, ммоль/л	5,7±0,1	5,4±0,1*
Общий холестерин, ммоль/л	4,7±0,3	3,7±0,3*
ЛПНП, ммоль/л	3,2±0,3	2,3±0,2*
Триглицериды, ммоль/л	1,7±0,1	1,3±0,09*
АЛТ, МЕ/л	46,4±2,0	43,3±1,9
АСТ, МЕ/л	40,3±1,6	39,1±1,4
Креатинин, мкмоль/л	61,2±1,7	59,8±1,8
Мочевина, ммоль/л	4,4±0,1	4,3±0,1
Мочевая кислота	333,0±19,6	344,8±16,6

**Таблица 6**

Изменение биохимических показателей в сыворотке крови у пациентов с ожирением и НАЖБП на фоне диетотерапии (M±m)

**Примечание:**

\* p<0,05 по сравнению с первоначальными показателями

белка у всех обследованных была в пределах нормальных значений.

При оценке показателей состава тела до лечения у пациентов с ожирением и НАЖБП были выявлены изменения компонентного состава тела в виде повышения жировой массы тела, площади висцерального жира и общей жидкости относительно нормальных значений. На фоне применения стандартной диеты с пониженной калорийностью наблюдалась положительная динамика показателей состава тела в виде снижения содержания жировой массы в среднем на 3,4%, общей жидкости – на 2,9%, площади висцерального жира – 3% (рис. 3, табл. 5,  $p < 0,05$ ). Однако на фоне проводимой

диетотерапии у пациентов с ожирением и НАЖБП было отмечено достоверное снижение мышечной массы тела, составившее в среднем 3,2% ( $p < 0,05$ ).

Динамика биохимических показателей крови у пациентов с ожирением и НАЖБП в процессе лечения представлена на рисунке 3, где отмечено достоверное снижение уровня глюкозы, общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов в сыворотке крови (рис. 4).

На фоне стандартной диетотерапии за небольшой промежуток времени (10 дней) наблюдалось незначительное снижение АСТ, АЛТ и незначительное повышение мочевой кислоты в сыворотке крови (табл. 6).

## Заключение

На фоне диетотерапии у пациентов пожилого возраста с ожирением и НАЖБП наблюдается достоверное снижение глюкозы, общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов, а также жировой массы, общей жидкости и площади висцерального жира. Однако применение стандартной диеты с пониженной калорийностью приводит к незначительному подъему уровня мочевой кислоты в сыворотке крови и достоверному снижению

мышечной массы тела. Таким образом, при назначении диетотерапии пациентам пожилого возраста с ожирением и НАЖБП рекомендован подбор специализированных рационов, что позволит не только предотвратить снижение мышечной массы и повышение мочевой кислоты, но и улучшить эффективность лечебных мероприятий при ожирении, предотвратив развитие и прогрессирование его осложнений.

**Финансирование.** Научно-исследовательская работа по подготовке рукописи проведена за счет средств субсидии на выполнение государственного задания.

## Литература | References

- Puzin S.N., Pogozheva A. V., Potapov V.N. [Optimizing nutrition of older people as a mean of preventing premature aging]. *Vopr Pitan.* 2018;87(4):69–77. Russian. doi: 10.24411/0042–8833–2018–10044. Epub 2018 Jul 13. PMID: 30570960.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). The State of Aging and Health in America 2013; Centers for Disease Control and Prevention, Ed.; US Department of Health and Human Services: Atlanta, GA, USA, 2013.
- Amely M. Verreijen, Mariëlle F. Engberink, Robert G. Memelink, et al. Effect of a high protein diet and/or resistance exercise on the preservation of fat free mass during weight loss in overweight and obese older adults: a randomized controlled trial. *Nutr. J.* 2017 Feb 6; 16(1):10. doi: 10.1186/s12937–017–0229–6.
- Baum J.I., Wolfe R.R. The link between dietary protein intake, skeletal muscle function and health in older adults. *Healthcare.* 2015;(3): 529–543.
- Wolfe R.R. The role of dietary protein in optimizing muscle mass, function and health outcomes in older individuals. *Br. J. Nutr.* 2012; (108): 88–93.
- Bales C.W., Buhr G. Is obesity bad for older persons? a systematic review of the pros and cons of weight reduction in later life. *J Am Med Dir Assoc.* 2008; 9(5): 12–302. doi: 10.1016/j.jamda.2008.01.006.
- Montero-Fernandez N., Serra-Rexach J. A. Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2013; (49): 131–143.
- Nowson C., O'Connell S. Protein requirements and recommendations for older people: A review. *Nutrients.* 2015; (7): 6874–6899.
- Roberts S.B., Dallal G.E. Energy requirements and aging. *Public Health Nutr.* 2005; (8): 1028–1036.
- Gapparova K.M., Lapik I. A., Chekhonina Y. G. [Body composition and metabolic status in elderly patients with arterial hypertension]. *International Journal of Heart and Vascular Diseases.* 2020; 25:74–75. Russian. doi: 10.15829/2311–1623–8–25.
- Pasiakos S.M., Agarwal S., Lieberman H. R., Fulgoni V.L. III. Sources and amounts of animal, dairy, and plant protein intake of US adults in 2007–2010. *Nutrients.* 2015; (7): 7058–7069.
- Phillips S.M., Fulgoni V. L. III, Heaney R. P., et al. Commonly consumed protein foods contribute to nutrient intake, diet quality, and nutrient adequacy. *Am. J. Clin. Nutr.* 2015; (106): 1346–1352.
- Ruth M., Field C. The immune modifying effects of amino acids on gut-associated lymphoid tissue. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2013; (4): 27.
- Sarah J. Clements, Simon R. Carding. Diet, the intestinal microbiota, and immune health in aging. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2018; 58(4): 651–661. doi: 10.1080/10408398.2016.1211086.
- Maev I.V., Kaziulin A. N., Belyi P. A. Vitamins. MEDpress-inform. 2011. 544 p. (in Russ.)
- Lapik I.A. [Features of micronutrient status in patients with type 2 diabetes]. *Alm. of Clin. Med.* 2013; 29: 56–161. (in Russ.)
- Irina A. Lapik, Alexey V. Galchenko, Kamilat M. Gapparova. Micronutrient status in obese patients: A Narrative Review. *Obes. Med.* 2020, Vol. 18. doi: 10.1016/j.obmed.2020.100224

18. Lapik I. A., Gapparova K. M., Chehonina Y. G. [Features of the nutritional status of the elderly with obesity and hypertension]. *Intern. J. of Heart and Vasc. Dis.* 2020; 25: 141. Russian. doi: 10.15829/2311-1623-8-25.
19. Kodentsova V. M., Risnik D. V., Sharafetdinov Kh. Kh., Nikityuk D. B. Vitamins in diet of patients with metabolic syndrome. *Ter Arkh.* 2019; 91(2): 118-125. doi: 10.26442/00403660.2019.02.000097.
20. Kodentsova V. M. About food fortification with vitamins. *Vopr Pitan.* 2016; 85(4): 87-90. (in Russ.)
21. Sarkisyan V. A., Kodentsova V. M., Bessonov V. V., Kochetkova A. A. Vitamin and antioxidant properties of tocopherols: characteristic of the molecular mechanisms of action. *Vopr Pitan.* 2018; 87(3): 5-11. (in Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2018-10025.
22. Spirichev V. B. How many vitamins does a man need? Moscow. 2000. 185 p. (in Russ.)
23. Grados F., Brazier M., Kamel S., et al. Effects on bone mineral density of calcium and vitamin D supplementation in elderly women with vitamin D deficiency. *Joint Bone Spine.* 2003; (70): 157.
24. Lapik I. A., Sharafetdinov H. H. [The significance of vitamin and mineral status for patients with type 2 diabetes]. *Vopr. diet.* 2014; 2: 24-29. (in Russ.)
25. Tuteljan V. A., Baturin A. K., Gapparov M. G. et al. Norms of physiological needs in energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation. Moscow. 2008. 50 p. (in Russ.)