

ПИЩЕВОЙ СТАТУС И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

А. В. Скребнева, Е. П. Мелихова , М. В. Васильева

Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

Среди причин преждевременного старения на первом месте стоят социальные факторы (плохие жизненные условия, вредные условия труда, низкое качество медицины, потеря социальных контактов и многое другое) и факторы образа жизни: недостаточное или избыточное питание, гиподинамия, наличие вредных привычек и т. д. В данной работе такой алиментарный фактор, как риск преждевременного старения, рассмотрен с двух позиций: избыточного и недостаточного (белково-энергетическая недостаточность) питания и его влияния на темп старения организма. Влияние избыточного питания изучено в результате проведенного литературного обзора российских и зарубежных исследователей. Работы показывают, что при помощи одного алиментарного фактора можно в значительной мере воздействовать на продолжительность жизни и частоту некоторых заболеваний дегенеративного характера. Нами проведена оценка взаимосвязи между недостаточностью питания пожилых людей и биологическим возрастом. В исследовании приняли участие 408 респондентов в возрасте от 55 до 70 лет, проживающих в г. Воронеже. Обследование было единовременным. Биологический возраст респондентов оценивался методом В. П. Войтенко. Анализ недостаточности питания проводили с использованием анкеты «Краткая оценка питания» (MNA — MiniNutritionalAssessment). 2,2% пожилых людей имеют недостаточное питание, 58,8% респондентов — риск развития недостаточного питания, 39% — нормальный пищевой статус. Установлено, что биологический возраст коррелирует с пищевым статусом. Получены статистически значимые различия в среднегрупповых значениях биологического возраста в подгруппе лиц, имеющих нормальный пищевой статус по отношению к подгруппе лиц, имеющих риск развития недостаточности питания ($p < 0,05$): показатели составили $56 \pm 1,7$ и $64 \pm 1,4$ года соответственно. В работе показано прямое или косвенное влияние пищевого статуса, причем как избыточного, так и недостаточного, на скорость процесса старения организма.

Ключевые слова: пищевой статус, продолжительность жизни, питание, старение, биологический возраст

Вклад авторов: Скребнева А. В., Васильева М. В. — анализ литературы, планирование исследования, Скребнева А. В., Мелихова Е. П. — сбор и обработка материала, написание текста, Скребнева А. В. — статистическая обработка, Мелихова Е. П. — редактирование.

Соблюдение этических стандартов: участие было добровольным, все обследуемые подписали информированное согласие перед включением в исследование.

 **Для корреспонденции:** Мелихова Екатерина Петровна
ул. Челюскинцев, д. 101А, 123, г. Воронеж, 396006, Россия; Katerina.2109@mail.ru

Статья поступила: 07.10.2021 **Статья принята к печати:** 25.11.2021 **Опубликована онлайн:** 30.12.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.027

NUTRITIONAL STATUS AND LIFE SPAN OF HUMANS

Skrebneva AV, Melikhova EP , Vasil'yeva MV

Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Social factors such as bad living conditions, harmful labor conditions, low quality of medicine, loss of social contacts, etc., and lifestyle factors such as mal- and over-nutrition, hypodynamia, bad habits, etc. are the main issues of premature ageing. In this article, the alimentary factor such as the risk of premature ageing has been considered from the point of view of over- and malnutrition (protein-energy undernutrition) and its influence on the rate of ageing. The effect of overnutrition has been examined in the literature review of Russian and foreign investigators. Scientific publications show that one alimentary factor can be used to produce a significant influence on life span and frequency of some degenerative diseases. The relationship between malnutrition in the older population and biological age has been evaluated. 408 those surveyed from the city of Voronezh aged 55 to 70 were included into the study. The examination was nonrecurrent. The biological age of those surveyed was determined using the method by V. P. Voitenko. Malnutrition was assessed with the MNA (Mini Nutritional Assessment) tool. Malnutrition is observed among 2.2% of elderly patients, 58.8% of those surveyed are at risk for malnutrition, whereas 39% of them have a normal alimentary status. It is established that the biological age is correlated with the alimentary status. Statistically significant differences are found in the mean group values of the biological age in the subgroup of people with a normal alimentary status in relation to the subgroup of people with a risk for malnutrition ($p < 0.05$): the values were 56 ± 1.7 and 64 ± 1.4 , respectively. The publication shows a direct and indirect influence of the alimentary status (both overnutrition, and malnutrition) on the rate of senescence.

Keywords: nutritional status, life span, nutrition, senescence (ageing), biological age

Author contributions: Skrebneva AV analyzed literature and planned the investigation, Vasil'yeva MV collected and processed the material, Skrebneva AV and Melikhova EP wrote the text, Skrebneva AV performed statistical processing, Melikhova EP was responsible for editing.

Compliance with ethical standards: the participation was voluntary. All participants signed the informed consent form prior to inclusion into the study.

 **Correspondence should be addressed:** Ekaterina P. Melikhova
ul. Cheluskintsev, 101A, 123, Voronezh, 396006, Russia; Katerina.2109@mail.ru

Received: 07.10.2021 **Accepted:** 25.11.2021 **Published online:** 30.12.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.027

Проблема познания природы старения, ее предупреждения и возможность продления жизни издавна привлекали внимание выдающихся ученых (И. И. Мечников, А. А. Богомолец, А. Штейнах, С. Воронов, В. Н. Анисимов, В. Н. Шабалин, В. Х. Хавинсон, О. Н. Ткачева и др.) [1–6].

С точки зрения современной науки старение надо считать постепенным и неизбежным процессом, который начинается сразу же по окончании роста индивидуума, а в некоторых случаях даже раньше. Старение отнюдь не относится к явлениям, присущим последней трети

нашей жизни, — оно сопровождает весь ее активный период. Морфологическая и функциональная инволюция большинства органов в процессе жизни приводит к значительному снижению приспособляемости организма и уменьшению способности регуляторных механизмов поддерживать постоянство внутренней среды. Одновременно с установлением общего характера явлений старения в ряде экспериментов было показано, что на темп старения можно влиять, добиваясь иногда значительного замедления. Найдены экологические факторы, способные ускорить или замедлить процесс старения. Множество болезней дегенеративного характера, проявляющихся в настоящее время все в более и более раннем возрасте, представляет собой лишь преждевременное старение тех или иных систем органов, являющееся реакцией на современные условия жизни [7]. Возможно, что эти условия перестали соответствовать тому экологическому оптимуму, к которому человек медленно приспособился в процессе длительной эволюции.

Одним из факторов, определяющих продолжительность жизни, является питание. Нерациональное питание — одна из основных причин увеличения темпа старения организма. Пожилые люди, как правило, потребляют меньше белка и энергии, чем молодые. С возрастом происходят физиологические изменения желудочно-кишечного тракта. Со стороны пищевода: уменьшение силы сокращений, задержка расслабления сфинктеров. Желудок: атрофия, замедление двигательной активности, уменьшение желудочной секреции. Тонкая кишка: снижение всасывания D-ксилозы, больших объемов жиров, витамина D, фолиевой кислоты, кальция, цинка. Толстая кишка: атрофия мышечной пластинки, увеличение коллагена и эластана, увеличение времени прохождения пищи. Поджелудочная железа: атрофия железы, увеличение диаметра протоков. Желчный пузырь: снижение реакции на холецистокинин, увеличение литогенности желчи. Следовательно, с возрастом с учетом особенностей обмена веществ и состояния отдельных органов и систем необходима индивидуализация питания [8].

Согласно данным Барановского А. Ю., Назаренко Л. И., при дефиците белка в рационе питания у лиц старше 60 лет биологический возраст может превышать календарный на 40% и более. При избыточно калорийном питании, преимущественно за счет углеводов, у лиц старше 60 лет биологический возраст может превышать календарный на 50% и более [9].

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение влияния недостаточного и избыточного питания на старение организма человека.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования — лица, старше трудоспособного возраста, проживающие в городе Воронеже. Все участники исследования были проинформированы о цели и ходе работы. В исследования были включены респонденты в возрасте от 55 до 70 лет, которые подписали информированное согласие. Предмет исследования — пищевой статус как фактор, влияющий на продолжительность жизни. Для проведения исследования объем выборки рассчитывался по формуле Меркова А. М. (1962 г.) с известным числом наблюдений в генеральной совокупности:

$$n = \frac{(p \times q \times t^2 \times N)}{(N \times \Delta^2 + p \times q \times t^2)}$$

где n — минимальный объем выборки;
 N — численность генеральной совокупности;
 p — показатель вероятности изучаемого явления (в данном случае неизвестен, поэтому считаем его равным максимально возможной величине — 50%), частота появления признака в совокупности;
 t — коэффициент доверия ($t = 2$ при $p = 0,05$);
 Δ — предельная ошибка показателя (5%);
 q — показатель альтернативности ($100 - p$).

Значения показателей t и Δ выбраны с целью соблюдения высокой достоверности результатов опроса (при предельной ошибке $\pm 5\%$ — 95% случаев).

Численность генеральной совокупности (N) лиц пожилого возраста, проживающих в г. Воронеж, на 01.01.2021 составила 490 тысяч человек:

$$n = \frac{(50 \times 50 \times 2^2 \times 490000)}{(490000 \times 5^2 + 50 \times 50 \times 2^2)} = 400$$

Следовательно, исследование можно считать репрезентативным при численности участвующих в нем пожилых людей, проживающих в г. Воронеже, не менее 400 человек.

Определение биологического возраста проводилось с помощью метода В. П. Войтенко, определяющего темп старения человека [10]. Для проведения расчетов необходимо провести измерения у респондента: АДС, АДД (с помощью тонометра), АДП (разность между АДС и АДД), массы тела в килограммах, статистической балансировки в секундах и пробу Штанге в секундах. СБ проводится при стоянии на левой ноге, глаза закрыты, руки опущены вдоль туловища, без обуви (проводят три раза, выбирают лучший вариант). Проба Штанге — пациент делает глубокий вдох, задерживает дыхание, в секундах. Далее респондент заполняет анкету СОЗ, которая включает 29 вопросов. По полученным данным проводят расчеты фактического (ФБВ) и должного (ДБВ) биологического возраста по формулам, разным для женского и мужского пола (формулы 1–4).

$$\text{ФБВ}_{\text{женщины}} = -1,463 + 0,415 \times \text{АДП} + 0,248 \times \text{МТ} + 0,694 \times \text{СОЗ} - 0,14 \times \text{СБ} \quad (1)$$

$$\text{ФБВ}_{\text{мужчины}} = 26,985 + 0,215 \times \text{АДС} - 0,149 \times \text{ЗДВ} + 0,723 \times \text{СОЗ} - 0,151 \times \text{СБ} \quad (2)$$

$$\text{ДБВ}_{\text{женщины}} = 0,581 \times \text{КВ} + 17,24 \quad (3)$$

$$\text{ДБВ}_{\text{мужчины}} = 0,629 \times \text{КВ} + 18,56 \quad (4)$$

На основании полученных результатов оценивают темп старения организма человека. Так, если разность между ФБВ и ДБВ равна 0, то темп старения соответствует статистическим нормативам. При разности больше 0 темп старения повышен (патологический тип старения), если меньше 0 — замедлен (замедленный тип старения).

Оценку недостаточности питания у участников проводили с помощью анкеты «Краткая оценка питания» (MNA — MiniNutritionalAssessment). Это опросник для оценки нутриционной статуса, который рекомендован Европейской Ассоциацией Клинического Питания (ESPEN), для оценки и скрининга пациентов с риском развития недостаточности питания у пожилых людей [11]. Анкета состоит из двух частей — скрининговой и оценочной. Скрининговая часть содержит 6 вопросов, в которой максимально можно набрать 14 баллов. Вторая часть опросника — оценочная — применяется в том случае, если пациент набирает менее 11 баллов. По количеству набранных баллов делается вывод о пищевом статусе пациента. Если респондент набирает 24,0 и выше балла, то у него нормальный статус питания; 17,0–23,5 баллов — риск развития недостаточности питания; менее 17,0 — недостаточное (неполноценное) питание.

Проведен литературный обзор по изучению влияния пищевого фактора на преждевременное старение организма.

Обработку данных проводили с использованием программы *Microsoft Excel* 2013. Проведен корреляционный анализ взаимосвязи между биологическим возрастом и пищевым статусом.

Для обработки показателей были применены параметрические методы оценки достоверности результатов статистического исследования на основе применения ошибки средней арифметической ($m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$), средней ошибки разности показателей двух групп ($m_{\text{разности}} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$) и оценки достоверности различий среднегрупповых показателей по *t*-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами были проведены оценка и анализ влияния питания на биологический возраст пожилого человека. В исследовании приняло участие 408 респондентов, в возрасте 55–70 лет, проживающих в городе Воронеже. При изучении вопроса питания по данным анкетирования получено, что 2,2% пожилых людей имеют недостаточное питание, 58,8% респондентов — риск развития недостаточного питания, 39% — нормальный пищевой статус.

В проведенном исследовании установлено, что биологический возраст коррелирует с пищевым статусом. Наименьшие показатели биологического возраста в основном характерны для лиц, имеющих нормальный пищевой статус. В группе с недостаточным питанием в ходе статистического анализа достоверных различий показателей не выявлено из-за малой выборки (9 человек), достаточно большой дисперсии и значительной ошибки среднего значения ($m \pm 6,2$).

Были получены статистически значимые различия в среднегрупповых значениях биологического возраста в подгруппе лиц, имеющих нормальный пищевой статус по отношению к подгруппе лиц, имеющих риск развития недостаточности питания ($p < 0,05$): показатели составили $56 \pm 1,7$ и $64 \pm 1,4$ года соответственно (таблица).

Полученные данные требуют дальнейшего анализа состояния участников исследования с риском развития недостаточности питания для выявления причин ее развития и возможности успешной коррекции.

Таким образом, видно, что недостаточное питание оказывает влияние на продолжительность жизни человека. Увеличение и оптимизация потребления белка особенно необходимы для людей старшего возраста, испытывающих катаболический стресс из-за хронических заболеваний, травм и самой старости — снижения физической активности, саркопении.

Однако результаты проведенного анализа научных данных, представленных в российских и зарубежных исследованиях, показывают, что фактором преждевременного старения в большей степени является избыточное количество пищи.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В работах американского ученого Мак-Кея по влиянию алиментарных факторов на продолжительность жизни грызунов показана связь между количеством пищи, с одной стороны, и скоростью роста, продолжительностью жизни и частотой некоторых болезней дегенеративного характера, с другой стороны.

Мак-Кей в работах сравнивал две группы крыс одной и той же линии, содержащихся в течение всей жизни в одинаковых условиях, с той разницей, что животные контрольной группы получали корм вволю, а подопытные — ограниченную (количественно), но полноценную диету. Если у контрольных крыс рост скелета останавливался в возрасте 175 дней, а умирали они в возрасте около 2,5 лет, то подопытные крысы продолжали медленно расти до 300, 500, 700 и даже 1000 дней в зависимости от того, в каком возрасте их переводили на обычную диету. Чрезвычайно важно отметить, что это замедление роста в результате ограничения калоража всегда сопровождалось отчетливым увеличением продолжительности жизни животных. В первом опыте одна из подопытных крыс дожила до рекордного возраста (1421 день), иными словами, продолжительность ее жизни оказалась почти вдвое больше средней продолжительности жизни контрольных крыс. Во втором опыте, когда все контрольные животные уже погибли, подопытные животные, достигшие возраста 1000 дней, снова начали расти [12].

Не менее важно то обстоятельство, что замедление старения сопровождается снижением частоты болезней дегенеративного характера. Лимфосаркомы легких, столь часто встречавшиеся у контрольных животных в возрасте старше 400 дней (54%), у подопытных встречались значительно реже (6%) и появлялись значительно позже (в возрасте старше 800–1000 дней). Другой пример, нефросклероз — наиболее часто встречающееся заболевание дегенеративного характера у крыс этого штамма — практически не наблюдался у животных с замедленным ростом (всего у 2 из 197 изученных животных). Приведенные факты подтверждают мысль о том, что между физиологическим и патологическим старением нельзя провести резкую грань: обе категории явлений неразрывно связаны друг с другом: патологическое старение той или иной системы в сущности представляет собой усиление обычного физиологического процесса.

Таблица. Оценка различий биологического возраста в зависимости от фактора питания у лиц старше трудоспособного возраста

| Оценка фактора питания | Оценка питания | | | Биологический возраст | |
|--|----------------|-------------------------|------|-----------------------|-----------|
| | M ± m | max ÷ min, число лиц | % | M ± m | max ÷ min |
| Недостаточное питание (менее 17 б) | 14±0.8 | 13,5 ÷ 15 (9) | 2,2 | 58 ± 6,2 | 58 ÷ 69 |
| Риск развития недостаточного питания (17–23,5 б) | 21±0.3 | 17 ÷ 23,5 (240) | 58,8 | 64 ± 1,4 | 55 ÷ 70 |
| Нормальный пищевой статус (24 и более) | 26 ± 0.3 | 24 ÷ 30 (159) | 39 | 56 ± 1,7 | 55 ÷ 69 |

Примечание: — достоверные различия показателя по отношению к подгруппе лиц, имеющих «нормальный пищевой статус» ($p < 0,05$).

С физиологической точки зрения по большинству изученных признаков крысы с замедленным ростом занимают промежуточное положение между контрольными животными того же возраста и более молодыми. Их активность и обмен веществ снижены, а способность к воспроизведению проявляется лишь после отмены ограничения рациона.

Данные Мак-Кея подтверждены в работах других авторов — Ризена, Гербста, Уолликера и Эльвейема — на крысах; Робертсона, Марстона и Уольтера, а также Балла, Барнера и Висчера — на мышах [13, 14].

Данные исследования отчетливо показывают, что при помощи одного лишь алиментарного фактора можно в значительной мере воздействовать на продолжительность жизни и на частоту некоторых заболеваний дегенеративного характера у млекопитающих. Хотя давно известно, что продолжительность жизни пойкилотермных позвоночных сильно варьирует в зависимости от обмена веществ и скорости их роста, трудно было предположить, что аналогичная зависимость может иметь место и у высших позвоночных, гораздо более независимых от колебаний условий внешней среды.

Конечно, относить к человеку все данные, полученные в опытах на крысах и мышах, нельзя. Известно, что у грызунов рост отличается гораздо большей пластичностью, чем у хищных и приматов. Так, у крыс окостенения эпифизарных хрящей не происходит даже тогда, когда рост костей прекращается.

Несмотря на то, что показатели смертности и причины смерти людей изучены довольно хорошо, мы до сих пор не имеем доказательств того, что продолжительность жизни людей (подобно продолжительности жизни грызунов) прямо зависит от количества и качества пищи. В этой проблеме столько переменных, что статистический анализ ее чрезвычайно труден.

Ряд данных, касающихся некоторых групп населения Европы и Америки, показывает, однако, что питание и образ жизни оказывают отчетливое влияние на продолжительность предстоящей жизни взрослых людей, и в частности на появление все в более и более молодом возрасте поражений дегенеративного характера, которые, по-видимому, надо считать резкими проявлениями нормального процесса старения.

Из имеющихся данных можно с уверенностью сделать вывод, что большинство людей, относящихся к наиболее обеспеченным слоям, страдает от слишком обильного пищевого рациона и ограниченной мышечной деятельности. В итоге вес тела таких людей оказывается значительно выше нормы. В ряде работ подчеркивается отрицательное влияние тучности на продолжительность жизни.

В исследованиях Дублина и Маркса было показано, что в группе лиц в возрасте от 50 до 59 лет, вес которых на 15–24% превышал норму, показатель смертности был на 17% выше, чем соответствующий показатель для всего населения. Если превышение веса выражалось в 25–34%, то показатель смертности был на 41% выше. В возрастных группах от 20 до 59 лет показатель смертности был тем выше, чем выше был вес [15]. В дальнейших исследованиях выявлено, что показатель смертности тучных людей выше, чем показатель смертности лиц с нормальным весом, независимо от того, к какому полу они принадлежат. Кроме того, для молодых тучных (от 20 до 30 лет) вероятность умереть выше, чем для лиц в возрасте от 40 до 64 лет. Смертность тучных мужчин в возрасте от 20 до 29 лет на 80% выше смертности лиц с

нормальным весом, тогда как в возрасте от 50 до 64 лет это превышение составляет 31% [16].

Важно отметить, что подобное повышение смертности в основном связано с повышением частоты дегенеративных заболеваний сердечно-сосудистой системы и почек — своего рода преждевременным старением отдельных органов.

Избыточное количество пищи нельзя считать единственным фактором преждевременного старения лиц, относящихся к тем слоям населения, для которых характерно избыточное питание при ограниченной физической нагрузке. Необходимо принять также во внимание характер пищи и в частности слишком высокое содержание в рационе жиров животного происхождения.

Известно, что частота атеросклероза и в частности одного из наиболее опасных его проявлений — инфаркта миокарда — в разных слоях населения различна. Надо признать, что критерии, лежащие в основе статистического сбора, не всегда сопоставимы. Наилучшим критерием следует признать анатомический. Однако подобные исследования требуют затраты большого количества времени, трудны и поэтому проводятся редко. Клинические критерии, например электрокардиографические, не столь ценны, но зато позволяют собрать большой материал.

Как бы то ни было, выявленные различия между отдельными группами населения, отличающимися по образу жизни, столь велики, что их нельзя отнести только на счет несовершенства методов сбора материала.

Влияние различных аспектов образа жизни на продолжительность жизни было выявлено еще в прошлом столетии. Так, Кимура на основе обследования 10000 лиц и анализа 1000 вскрытий пришел к выводу, что поражение венечных артерий встречается в Японии в 10 раз реже, чем в США [17]. Статистические данные того периода времени показали, что смертность от атеросклероза венечных артерий для мужчин в возрасте от 45 до 49 лет в США составляет 231,8 (на 100000 населения), тогда как в Японии лишь 24,1. Для мужчин в возрасте от 55 до 59 лет смертность соответственно равна 637,9 и 60,3, а в возрасте от 65 до 69 лет — 1402,8 и 125,1. При сопоставлении пищевого рациона этих групп населения выявились существенные различия. По данным Киса и других, в суточном рационе японцев жиры обеспечивают лишь 9% калорий, тогда как в Америке — 40–43% [18]. Отмечаются также существенные различия в общем содержании холестерина в сыворотке крови: $141,5 \pm 3$ мг/% в среднем у японцев (мужчины в возрасте 40–49 лет) и 242,5 мг/% у жителя США того же возраста. Эти различия обусловлены не расовыми особенностями, а именно различным характером питания. Так, у японцев, проживающих в Америке, в рационе которых содержится 39% жира, в возрасте 40–49 лет общее содержание холестерина в крови достигает $246,2 \pm 5,8$ мг/% [18]. Соответственно и частота инфарктов у них значительно выше, чем у японцев, проживающих в Японии.

Таким образом, результаты проведенной работы показывают, что на продолжительность жизни наряду с другими факторами огромное влияние оказывает питание, как избыточное, так и недостаточное.

ВЫВОДЫ

В работе представлено прямое или косвенное влияние пищевого статуса на скорость процесса старения организма. Показано, что люди ведущие сидячий

образ жизни, едят заведомо больше, чем требуется для удовлетворения их энергетических потребностей. Кроме того, изменился состав рациона. Сегодня человек потребляет гораздо больше мяса, колбас, сливков и сливочного масла, чем пятьдесят лет назад, доля свежих овощей в рационе сократилась. Это привело к повышенному потреблению жиров животного

происхождения, что способствует преждевременному старению сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, важным принципом в профилактике преждевременного старения является ведение здорового образа жизни, соблюдение всех гигиенических требований к рациональному питанию еще в раннем возрасте.

Литература

1. Анисимов В. Н., Бордовский Г. А., Финагентов А. В., Шабров А. В. Государственная поддержка граждан старшего поколения: какая геронтология нужна современной России (часть 1). Успехи геронтологии. 2020; 33(4): 616–624.
2. Шабалин В. Н., Шатохина С. Н. Роль старения в эволюционном развитии человека. Вестник Российской академии наук. 2020; 90(12): 1119–1127.
3. Шабалин В. Н., Шатохина С. Н. Старение как фундаментальный механизм адаптации и развития живой материи. Ульяновский медико-биологический журнал. 2016; 4: 53–61.
4. Ткачева О. Н., Доброхотова Ю. Э., Дудинская Е. Н. Профилактика преждевременного старения у женщин. Российские медицинские вести. 2017; 5 с.
5. Ткачева О. Н., Розанова А. В., Котовская Ю. В. Федеральный проект «Старшее поколение» — первые итоги работы. Вестник Росздравнадзора. 2021; 1: 88–92.
6. Хавинсон В. Х., Михайлова О. Н., Попович И. Г. Увеличение ресурса жизнедеятельности человека в условиях новой демографической реальности. Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2021; 1: 30–37.
7. Скребнева А. В., Попов В. И., Алексеев Н. Ю. Оценка риска развития недостаточности питания у лиц старшей возрастной группы Воронежской области. Вопросы питания. 2018; 87(6): 42–47.
8. Погожева А. В. Правильное питание — фундамент здоровья и долголетия. Пищ. пром-сть. 2017; 10: 58–61.
9. Барановский А. Ю., Назаренко Л. И. Ошибки диетологии (решение трудных проблем в питании здорового и больного человека). СПб.: ООО «Издательский дом СПбМАПО». 2011; 736 с.
10. Войтенко В. П. Биологический возраст. Кн.: Физиологические механизмы старения. М.: Наука, 1982; 144–156 с.
11. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. Clin Geriatr Med. 2002; 18(4): 737–757.
12. McCay CM, Crowell MF, Maynard LA. The effect of retarded growth upon the length of life span and the ultimate body size. J Nutr. 1935; 10: 63–79.
13. Riesen WH, Herbst EJ, Walliker C, Elvehjem CA. The effect of restricted caloric intake on the longevity of rats. Amer J Physiol. 1947; 148: 614–617.
14. Ball ZB, Barner RH, Visscher MB. The effects of dietary caloric restriction on maturity and senescence, with particular reference to fertility and longevity. Amer J Physiol. 1947; 150: 511–519.
15. Dublin LI, Marks HH. The influence of weight on certain causes of death. Human Biol. 1930. 2, p. 159–184.
16. Armstrong DB, Dublin LI, Wheathey GM, Marks HH. Obesity and its relation to health and disease. J Amer Med Assoc. 1951; 147: 1007–1014.
17. Kimura N. Analysis of 10000 postmortem examinations in Japan. In: World Trends in Cardiology, edited by A Keys and PD White. New York, 1956; 1: 22–33.
18. Keys A, Anderson JT, Grande F. “Essential” fatty acids, degree of unsaturation and effect of corn (maize) oil on the serum-cholesterol level in man. Lancet. 1, p. 66–68.

References

1. Anisimov VN, Bordovskij GA, Finagentov AV, Shabrov AV. Gosudarstvennaja podderzhka grazhdan starshego pokolenija: kakaja gerontologija nuzhna sovremennoj Rossii (chast' 1). Uspеhi gerontologii. 2020; 33(4): 616–624. Russian.
2. Shabalin VN, Shatohina SN. Rol' starenija v jevoljucionnom razvitii cheloveka. Vestnik Rossijskoj akademii nauk. 2020; 90(12): 1119–1127. Russian.
3. Shabalin VN, Shatohina SN. Starenie kak fundamental'nyj mehanizm adaptacii i razvitija zhivoj materii. Ul'janovskij mediko-biologicheskij zhurnal. 2016; 4: 53–61. Russian.
4. Tkacheva ON, Dobrohotova JuE, Dudinskaja EN. Profilaktika prezhdevremennogo starenija u zhenshhin. Rossijskie medicinskie vesti. 2017; 5 с. Russian.
5. Tkacheva ON, Rozanova AV, Kotovskaia Ju V. Federal'nyj proekt «Starshee pokolenie» — pervye itogi raboty. Vestnik Roszdravnadzora. 2021; 1: 88–92. Russian.
6. Havinson VH, Mihajlova ON, Popovich IG. Uvelichenie resursa zhiznedejatel'nosti cheloveka v uslovijah novoj demograficheskoj real'nosti. Vestnik obrazovanija i razvitija nauki Rossijskoj akademii estestvennyh nauk. 2021; 1: 30–37. Russian.
7. Skrebneva AV, Popov VI, Alekseev NJu. Ocenka riska razvitija nedostatochnosti pitaniya u lic starshej vozrastnoj grupy Voronezhskoj oblasti. Voprosy pitaniya. 2018; 87(6): 42–47. Russian.
8. Pogozeva AV. Pravit'noe pitanie — fundament zdorov'ja i dolgoletija. Pishh. prom-st'. 2017; 10: 58–61. Russian.
9. Baranovskij AJu, Nazarenko LI. Oshibki dietologii (reshenie trudnyh problem v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka). SPb.: ООО «Izdatel'skij dom SPbMAPO», 2011. 736 s. Russian.
10. Vojtenko VP. Biologicheskij vozrast. V kn.: Fiziologicheskie mehanizmy starenija. M.: Nauka, 1982; 144–156 с. Russian.
11. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. Clin Geriatr Med. 2002; 18(4): 737–757.
12. McCay CM, Crowell MF, Maynard LA. The effect of retarded growth upon the length of life span and the ultimate body size. J Nutr. 1935; 10: 63–79.
13. Riesen WH, Herbst EJ, Walliker C, Elvehjem CA. The effect of restricted caloric intake on the longevity of rats. Amer J Physiol. 1947; 148: 614–617.
14. Ball ZB, Barner RH, Visscher MB. The effects of dietary caloric restriction on maturity and senescence, with particular reference to fertility and longevity. Amer J Physiol. 1947; 150: 511–519.
15. Dublin LI, Marks HH. The influence of weight on certain causes of death. Human Biol. 1930; 2: 159–184.
16. Armstrong DB, Dublin LI, Wheathey GM, Marks HH. Obesity and its relation to health and disease. J Amer Med Assoc. 1951; 147: 1007–1014.
17. Kimura N. Analysis of 10000 postmortem examinations in Japan. In: World Trends in Cardiology, edited by A Keys and PD White. New York, 1956; 1: 22–33.
18. Keys A, Anderson JT, Grande F. “Essential” fatty acids, degree of unsaturation and effect of corn (maize) oil on the serum-cholesterol level in man. Lancet. 1957; 1: 66–68.