

ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕВЕРСИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА С ПОМОЩЬЮ НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ И ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Фомченкова Н.В.¹, Крылов А.Н.², Фесенко Э.В.³, Медзиновская А.А.⁴, Ваевская Е.В.⁴, Шамратов Р.З.⁵

¹ Клиника «GEN87», Владимир, e-mail: foma.n1973@yandex.ru;

² АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», Санкт-Петербург, e-mail: 9353609@gmail.com;

³ Академия постдипломного образования ФГБУ «ФНКЦ ФМБА России», Москва, e-mail: longtermcare.fmba@gmail.com;

⁴ АНО НИМЦ «Геронтология», Москва, e-mail: medz.consult@gmail.com;

⁵ ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru

Цель исследования – изучение патофизиологических аспектов реверсии биологического возраста с помощью нутритивной поддержки. Обследовано 540 человек в возрасте от 55 до 64 лет. Средний возраст женщин (n=270) составил 57,2±2,4 года, мужчин (n=270) – 59,2±2,4 года. Проведена оценка параметров передвижения, устойчивости и баланса, когнитивных функций, оценка степени депрессии, качество жизни и оценка наличия тревожно-депрессивного синдрома. Для оценки выраженности синдрома саркопении применяли кистевую динамометрию. По итогам обследования пациенты разделены на три группы, двум из которых дополнительно к стандартным рекомендациям были назначены физическая активность и коррекция нутритивного статуса. Продолжительность наблюдения составила 3 месяца. У пациентов с биологическим возрастом, характеризующимся как «отрицательный», наблюдается снижение когнитивных способностей по сравнению с теми, у кого биологический возраст «положительный» (p<0,05). В группе, где применялись нутритивная поддержка и физическая активность, выявлено значительное увеличение общей двигательной активности по сравнению с пациентами без внедрения коррекционных мероприятий (p<0,05). Также использование нутритивной поддержки привело к повышению показателей суммарной динамометрии у пациентов с «отрицательным» биологическим возрастом по сравнению с альтернативной группой (p<0,05). Для профилактики возрастных изменений рекомендуется эффективная система нутритивной поддержки и физических тренировок как для мужчин, так и для женщин.

Ключевые слова: биологический возраст, нутритивная коррекция, двигательная активность.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ETIOPATHOGENETIC ASPECTS OF BIOLOGICAL AGE REVERSAL WITH THE HELP OF NUTRACEUTICAL SUPPORT AND PHYSICAL ACTIVITY

Fomchenkova N.V.¹, Krylov A.N.², Fesenko E.V.³, Medzinovskaya A.A.⁴, Vaevskaia E.V.⁴, Shamratov R.Z.⁵

¹ clinic GEN87, Vladimir, e-mail: foma.n1973@yandex.ru;

² St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, St. Petersburg, 9353609@gmail.com;

³ Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA, Moscow, e-mail: longtermcare.fmba@gmail.com;

⁴ Research Medical Centre «GERONTOLOGY», Moscow, e-mail: medz.consult@gmail.com;

⁵ Astrakhan State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Astrakhan, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru

The aim of the study is to study the pathophysiological aspects of biological age reversal using nutritional support. 540 people (from 55 to 64 years old) were examined. The average age of women (n=270) was 57.2±2.4 years, men (n=270) – 59.2±2.4 years. The parameters of movement, stability and balance, cognitive functions, assessment of the degree of depression, quality of life and assessment of the presence of anxiety-depressive syndrome were evaluated. Carpal dynamometry was used to assess the severity of sarcopenia syndrome. According to the results of the examination, the patients were divided into three groups, two of which, in addition to the standard recommendations, were assigned physical activity and correction of nutritional status. The duration of follow-up was 3 months. Patients with a biological age characterized as "negative" have a decrease in cognitive abilities compared to those with a biological age "positive" (p<0.05). In the group where nutritional support and physical activity were used, a significant increase in overall motor activity was revealed compared with patients without

the introduction of corrective measures ($p<0.05$). Also, the use of nutritional support led to an increase in total dynamometry in patients with a "negative" biological age compared with the alternative group ($p<0.05$). To prevent age-related changes, an effective system of nutritional support and physical training is recommended for both men and women.

Keywords: biological age, nutritional correction, motor activity.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Введение

Доля взрослых в возрасте 65 лет и старше растет во всем мире в связи с резким увеличением ожидаемой продолжительности жизни, произошедшим за последнее столетие. При этом увеличение продолжительности жизни не сопровождается удлинением «безболезненного» её периода, поскольку современные методы ведения пациентов снижают смертность, не предотвращая и не обращая вспять ухудшение общего состояния здоровья [1].

Измерение внутреннего, биологического возраста является центральным вопросом в медицине, на который ученые пытаются ответить на протяжении десятилетий. Возраст проявляется по-разному у разных людей, и хронологический возраст часто не отражает такой неоднородности здоровья и функций [2]. Основные элементы комплексной гериатрической оценки (КГО), краеугольного камня гериатрической медицины, позволяют полноценно исследовать биологический возраст и риск преждевременного старения. Установлено, что для глобальной оценки и прогнозирования исходов для здоровья возрастных пациентов необходима диагностика функционального и когнитивного состояния, питания, подвижности и риска пролежней, наличие коморбидных состояний и полипрагмазии, степени самостоятельности [3]. Согласно данным проведенных исследований, у людей различных возрастных групп имеется статистически значимая корреляционная связь между типом питания и наличием метаболического синдрома: позитивный и умеренно позитивный типы коррелируют ($p>0,05$) с отсутствием метаболического синдрома [2].

Полиморбидность – состояние, связанное с множественными хроническими заболеваниями, является частым клиническим состоянием у людей в возрасте 65 лет и старше. Установлено, что большинство биологических изменений, происходящих в ходе возраст-ассоциированных процессов, также играют роль в развитии хронических заболеваний [4]. Изучение биологии возрастных изменений позволяет предположить, что наличие преждевременного старения является значительным фактором риска развития хронических заболеваний [5]. Скорость старения весьма неоднородна у разных людей: некоторые индивиды больше подвержены заболеваниям, в то время как другие необычайно устойчивы. В последние годы проводились интенсивные исследования о том, как измерить темпы старения и выявить людей с преждевременным старением, которые, как следствие, имеют

более высокий риск развития полиморбидности, потери самостоятельности, госпитализации и смертности [6; 7]. Старческая астения является наиболее весомым предиктором развития преждевременного старения. В основе данного синдрома лежит мышечная слабость, замедление походки, низкая физическая активность, а также непреднамеренная потеря веса [8]. В связи с вышесказанным крайне актуальным является вопрос реверсии биологического возраста, поиска способов модификации имеющихся патологических возрастных изменений.

Цель исследования – изучение этиопатогенетических аспектов реверсии биологического возраста с помощью нутритивной поддержки и физической активности.

Материалы и методы исследования

Проведено исследование, в ходе которого в течение 5 лет отобраны 540 пациентов различных возрастных групп с целью оценки патофизиологических аспектов реверсии биологического возраста. Среди указанных пациентов выделено две группы по 270 человек каждая: первая группа состояла из особей женского пола (средний возраст $57,2 \pm 2,4$ года), а вторая – из пациентов мужского пола (средний возраст $59,2 \pm 2,4$ года). В двух исследуемых группах у 55,5% зафиксирован отрицательный вариант биологического возраста, проявляющийся признаками преждевременного старения (в том числе климактерическим синдромом у женщин и андрогенным дефицитом у мужчин), а у 44,5% пациентов – положительный вариант биологического возраста.

Биологический возраст определяли с помощью комплекса имеющихся методик Аносовой Е.В., Фединцева А.Ю. и соавторов, Белозеровой Л.Н. [9-11]. Необходимость установления вклада сосудистых, метаболических и гемопозитических процессов в определении биологического возраста, а также ввиду отсутствия единой методики его подсчета – обусловила выбор комплексной оценки. При этом в настоящем исследовании уровень снижения тестостерона не оценивался, наличие или отсутствие андрогенного дефицита установлено по клиническим симптомам, ассоциированным с дефицитом тестостерона. Согласно актуальным клиническим рекомендациям, с целью клинической диагностики гипогонадизма устанавливают факт снижения либидо и ухудшения эректильной функции у мужчин [12; 13].

Критерии исключения – нормальный вариант биологического возраста. Длительность наблюдения составила 90 дней.

Оценка статуса питания проведена с помощью опросника «Mini Nutritional Assessment» – одного из составляющих комплексной гериатрической оценки. Для исследования двигательной активности у пожилых использовалась одноименная специальная шкала, когнитивные функции оценивались с помощью теста Mini Mental State Examination, уровень депрессии измерялся по шкале Бека, качество жизни определялось с помощью опросника SF-

36 Health Status Survey, а тревожно-депрессивный синдром – по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) [14]. Для оценки синдрома саркопении использовалась кистевая динамометрия на обеих руках.

В дальнейшем пациенты для настоящего эксперимента разделены на группы: контрольную (группа 1) и основную, последняя была разделена на подгруппы 2 и 3. Ведение пациентов контрольной группы осуществлено согласно рекомендациям специалиста без коррекции физической активности и нутритивной поддержки. Пациентам основной группы оказана дифференцированно комплексная нутритивная поддержка и/или коррекция физической активности, в зависимости от чего они были разделены на две подгруппы:

подгруппа 2: дополнительно внедрены аэробные нагрузки в виде скандинавской ходьбы (2 раза в неделю по 1 часу) и ежедневных прогулок (более 30 минут) без коррекции нутритивного статуса;

подгруппа 3: дополнительно внедрена физическая активность (аналогичные аэробные занятия) в комплексе с нутритивной поддержкой. В ходе выполнения мероприятий по нутритивной поддержке в подгруппе установлены и, в случае их диагностики, устранены различные дефицитные состояния. Пациентам скорректировано питание, а также назначены нутрицевтики в соответствии с выявленными нарушениями. Проведено индивидуализированное обучение согласно установленным позициям по здоровому питанию: о его кратности и целевой калорийности, суточной периодичности, продолжительности перерывов между приемами пищи, о необходимом количестве потребления клетчатки, соли и сахара, определено необходимое количество и характер белковой пищи. Так, в рамках проведения нутритивной поддержки проведена последовательная методика, направленная на улучшение индивидуальной жизнеспособности человека: изменение стереотипов питания, и его типов (с негативного и умеренно негативного на умеренно позитивный и позитивный) [11].

Статистическая обработка данных выполнена с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 27. Тип распределения признака определен с помощью критерия Колмогорова - Смирнова с поправкой Лиллиефорса: распределение исследуемых данных является нормальным ($p > 0,05$). Ввиду полученного нормального распределения показателей переменные описывались с помощью средней арифметической (M) с учетом ошибки среднего. Базируясь на законе о нормальности распределения выборки, для сравнительного анализа полученных данных использовали методы параметрической статистики (парный t - критерий Стьюдента). Статистическая значимость различий фиксировалась при уровне двустороннего $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При сравнительной оценке когнитивных функций в двух группах получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ когнитивных функций, балл

Группа	Женщины		Мужчины		p
	Позитивный биологический возраст (n=40)	Отрицательный биологический возраст (n=50)	Позитивный биологический возраст (n=40)	Отрицательный биологический возраст (n=50)	
Контрольная (1)	30,1±0,8	25,1±0,8*	31,2±0,8	26,2±0,8*	p ₁₋₂ <0,05 p ₁₋₃ <0,05 p ₂₋₃ <0,05
Основная (подгруппа 2)	37,3±1,2 ¹⁻²	28,4±1,2*	38,3±1,2 ¹⁻²	29,4±1,2*	
Основная (подгруппа 3)	39,9±1,2 ¹⁻³	37,8±1,2 ^{2-3,1-3}	39,9±1,2 ¹⁻³	39,8±1,2 ^{2-3,1-3}	

*p<0,05, статистически значимые различия в сравнении с позитивным вариантом биологического возраста.

Согласно проведенному анализу когнитивных функций в группе 1 среди женщин с позитивным вариантом биологического возраста, средние показатели по опроснику Mini Mental State Examination составили 30,1±0,8 балла, в подгруппе 2 – 37,3±1,2 балла, в подгруппе 3 – 39,9±1,2 балла. При этом отмечаются статистически значимые различия между показателями трех групп (p<0,05). Средние значения когнитивных функций в подгруппе 2 были статистически значимо ниже, чем показатели группы 1 – 28,4±1,2 балла (p>0,05), а в подгруппе 3, наоборот, значения были выше и составили 37,8±1,2 балла, что достигает уровня критичной разницы при сравнительном анализе с остальными подгруппами (p<0,05).

Позитивный вариант биологического возраста среди мужчин характеризовался следующими усредненными показателями по оценке когнитивных функций: в группе 1 – 31,2±0,8 балла, в подгруппе 2 – 38,3±1,2¹ балла, в подгруппе 3 – 39,9±1,2¹ балла. При этом отмечаются статистически значимые различия между показателями трех групп (p<0,05). В ходе анализа когнитивных функций в группе контроля среди мужчин с «негативным» вариантом биологического возраста средние значения составили 26,2±0,8 балла, что статистически значимо выше, чем показатель положительного варианта биологического возраста (p<0,05). В основной подгруппе 2 средний балл был равен 29,4±1,2, в основной подгруппе 3 – 39,8±1,2 балла. При сравнительном анализе группы были выявлены статистически значимые различия между показателями подгруппы 3 с группой 1 и подгруппой 2 (p<0,05). Следовательно, у мужчин и женщин с отрицательным вариантом биологического возраста когнитивные способности ниже. В подгруппе 3 зафиксированы более высокие баллы по опроснику Mini Mental State Examination. Отметим, что использование только диетической

коррекции у пациентов с «отрицательным» биологическим возрастом способствует достижению аналогично высоких результатов в опроснике, как и у тех, у кого «положительный» биологический возраст. Этот обнаруженный закономерный вывод указывает на то, что внедрение диетической поддержки способствует улучшению когнитивных способностей у пациентов.

При оценке двигательной активности среди мужчин отмечались характерно более высокие значения, чем у женщин (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ общей двигательной активности, балл

Группа	Женщины		Мужчины		p
	Позитивный биологический возраст (n=40)	Отрицательный биологический возраст (n=50)	Позитивный биологический возраст (n=40)	Отрицательный биологический возраст (n=50)	
Контрольная (1)	26,2±0,4	23,2±0,4	28,3±0,6	24,2±0,4	p ₁₋₂ <0,05 p ₁₋₃ <0,05 p ₂₋₃ <0,05
Основная (подгруппа 2)	32,2±1,2 ¹⁻²	29,4±1,2 ¹⁻²	35,2±1,2 ¹⁻²	30,4±1,2*, ¹⁻²	
Основная (подгруппа 3)	37,9±1,2 ¹⁻³	39,8±1,2 ^{1-3,2-3}	42,8±1,2 ¹⁻³	45,8±1,5 ^{1-3,2-3}	

*p<0,05, статистически значимые различия в сравнении с позитивным вариантом биологического возраста.

Сравнительная оценка общей двигательной активности среди пациентов мужского пола группы 1 и основных групп установила статистически значимые различия между лицами группы 1 подгруппы 3 (p<0,05). Результаты среди мужчин группы 1 с «негативным» биологическим возрастом составили 24,2±0,4 балла, которые оказались минимальными по сравнению с другими группами. При этом подгруппа 2 показала более высокие значения по оценке двигательной активности – 30,4±1,2 балла, и еще выше в подгруппе 3 – 45,8±1,5 балла. Обнаружены статистически значимые различия между показателями между тремя группами, а также в сравнении с «положительным» биологическим возрастом (p<0,05).

Средние значения в контрольной группе женщин с «позитивным» вариантом биологического возраста при оценке общей двигательной активности составили 26,2±0,4 балла. В основной группе отмечается статистически значимое превосходство: в подгруппе 2 – 32,2±1,2 балла, а в подгруппе 3 – 37,9±1,2 балла. Наблюдается статистически значимое различие между показателями в трех группах (p<0,05). Негативный вариант биологического возраста среди пациенток группы 1 сопровождался усредненным результатом в 23,2±0,4 балла, который был статистически значимо ниже, чем результаты в других подгруппах (p<0,05).

Средняя оценка общей двигательной активности в основной подгруппе 2 составляет $29,4 \pm 1,2$ балла, в основной подгруппе 3 – $39,8 \pm 1,2$ балла. Обнаружены статистически значимые различия между показателями между трех групп ($p < 0,05$), а также по сравнению со значениями в группе с положительным вариантом биологического возраста.

Следовательно, основная подгруппа 3, в которой была внедрена комбинированная практика нутритивной поддержки с физической активностью, показала наиболее высокие результаты по оценке общей двигательной активности. При этом в ходе статистической обработки данных установленные различия статистически значимы лишь при сравнении с пациентами контрольной группы.

В ходе анализа состояния мышечной функции в группе женщин было установлено, что показатели ожидаемо несколько ниже, чем у мужчин (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительный анализ результатов кистевой динамометрии, кг

Группа	Женщины		Мужчины		p
	Позитивный биологический возраст (n=40)	Отрицательный биологический возраст (n=50)	Позитивный биологический возраст (n=40)	Отрицательный биологический возраст (n=50)	
Контрольная (1)	$17,6 \pm 1,2$	$16,2 \pm 1,1$	$22,2 \pm 1,4$	$21,1 \pm 1,3$	$p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,05$
Основная (подгруппа 2)	$18,8 \pm 1,5$	$17,8 \pm 2,4$	$24,8 \pm 1,4$	$25,8 \pm 1,4$	
Основная (подгруппа 3)	$24,2 \pm 1,6^{1-3,2-3}$	$25,6 \pm 1,7^{1-3,2-3}$	$28,4 \pm 1,1^{1-3}$	$31,2 \pm 1,1^{1-3,2-3}$	

Так, в группе 1 с «отрицательным» биологическим возрастом среднее значение суммарной кистевой динамометрии составило $16,2 \pm 1,1$ кг, что представляет наименьший показатель среди женщин по сравнению с подгруппами 2 и 3 (уровень значимости $p > 0,05$). В подгруппе 2 средние значения равны $17,8 \pm 2,4$ кг, а в подгруппе 3 – $25,6 \pm 1,7$ кг. При этом сравнительный анализ второй и третьей подгрупп, а также группы 1 и подгруппы 3 выявил статистически значимые различия между показателями: $p < 0,05$.

Среди пациентов мужского пола группы 1 с «позитивным» вариантом биологического возраста средние значения оценки суммарной кистевой динамометрии составляют $22,2 \pm 1,4$ кг, в подгруппе 2 – $24,8 \pm 1,4$ кг, в подгруппе 3 – $28,4 \pm 1,1$ кг. Обнаружены статистически значимые различия между группой 1 и подгруппой 3, а также подгруппами 2 и 3 ($p < 0,05$). В группе 1 с «негативным» биологическим возрастом у мужчин средний показатель суммарной кистевой динамометрии составил $21,1 \pm 1,3$ кг, что представляет собой наименьший результат по

сравнению с «позитивным» вариантом биологического возраста (уровень значимости $p > 0,05$). В основной подгруппе 2 средние значения равны $25,8 \pm 1,4$ кг, в основной подгруппе 3 – $31,2 \pm 1,1$ кг. При этом сравнительный анализ подгрупп 2 и 3, а также группы 1 и подгруппы 3 выявил статистически значимые различия между показателями: $p < 0,05$.

Таким образом, нутритивная поддержка является одним из ключевых моментов в поддержании адекватного функционирования организма в ходе развития возраст-ассоциированных изменений. Своевременное выявление заболеваний, корректно назначенная фармакотерапия, а также активное вовлечение пациента в лечебный процесс (разъяснение ему о необходимости изменения образа жизни, снижения массы тела, выполнения физических упражнений и коррекции питания) способствуют снижению выраженности этиопатогенетических аспектов реверсии биологического возраста.

Заключение

В ходе проведения настоящего исследования по оценке общей двигательной активности, когнитивной функции и состояния мышечной функции установлено, что внедрение аэробных нагрузок и нутритивная поддержка позволяют достичь статистически значимо лучших показателей общей двигательной активности, нормализации мышечной силы и улучшения когнитивных функций исследуемых возрастных групп. В качестве профилактики возрастных изменений рекомендуется внедрение подобных эффективных систем нутритивной поддержки, а также физических тренировок.

Список литературы

1. Габбасова И.М. Качественное долголетие и роль физических нагрузок в увеличении продолжительности жизни человека // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2020. № 1-2. С. 165-169.
2. Ильницкий А.Н., Рыжкова Е.И., Вейс Е.Э. Концепты современных геронтологии и гериатрии и роль питания в их достижении // Вопросы питания. 2023. № 2. С. 546.
3. Корнеева С.И., Коломиец В.И., Яблоков М.М., Попова Е.В., Басинский А.С., Москалева Е.О., Москалев А.А. Клинические гериатрические синдромы как индикатор индивидуальной жизнеспособности // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021. № 1. С. 235-244.
4. Абрамович С.Г. Биологический возраст человека // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 1999. Т. 19, № 4. С. 4-7.

5. Boolani A., Sur S., Yang D., Avolio A., Goodwin A., Fulk G., Towler C., Lee S.M. Six Minutes of Physical Activity Improves Mood in Older Adults: A Pilot Study // *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2021. Vol. 44 (1). P. 18-24.
6. Gropper S., Hunt D., Chapa D.W. Sarcopenia and psychosocial variables in patients in intensive care units: the role of nutrition and rehabilitation in prevention and treatment // *Critical Care Nursing Clinics of North America*. 2019. Vol. 31. P. 489-499.
7. Howlett S.E., Rutenberg A.D., Rockwood K. The degree of frailty as a translational measure of health in aging // *Nat Aging*. 2021. № 1. P. 651-665.
8. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Удалов Ю.Д., Тренева Е.В., Воронин Б.С., Борозенцев В.Ю. Особенности физических и функциональных параметров долгожителей на фоне старческой астении // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022. № 1. С. 89-107.
9. Аносова Е.В., Прощаев К.И. Преимущества и недостатки ультразвуковых методов определения биологического возраста сердечно-сосудистой системы у больных с соматической патологией в клинической терапевтической практике // *Геронтология*. 2013. Т. 3, № 3. С. 300.
10. Гуштурова И.В. Практикум по основам геронтологии: учебное пособие. Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет». 2019. 220 с.
11. Proshchaev K.I., Zhernakova N.I., Sartardinova E.E., Ilnitskii A.N., Lebedev T.Iu. Nutritional correction of cognitive impairment in patients with signs of premature aging // *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. 2018. Vol. 9, Is. 1. P. 1081-1086.
12. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А., Роживанов Р.В., Камалов А.А., Мкртумян А.М., Халимов Ю.Ш., Ворохобина Н.В. Проект клинических рекомендаций «Синдром гипогонадизма у мужчин» // *Ожирение и метаболизм*. 2021. № 4. С. 496-507.
13. Agarwal P.K., Singh P., Chowdhury S., Sharma S.K., Shah P., Sahay R., Ayyar S.V., Phatale H., Batra C.M., Syed R., Shetty P. A study to evaluate the prevalence of hypogonadism in Indian males with Type-2 diabetes mellitus // *Indian J. Endocr Metab*. 2017. Vol. 21. P. 64-70.
14. Горелик С.Г., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Павленко Е.В. Старцева О.Н., Кривцунов А.Н. Опросники и шкалы в геронтологии и гериатрии // *Геронтология*. 2021. Т. 9, № 1. С. 88.