

УДК 613.12; 615.37

DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00005

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СКРИНИНГА СИНДРОМА МАЛЬНУТРИЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Т.Е. Ничик*¹, *А.Н. Ильницкий*^{2,3}, *Е.В. Кудашкина*², *Т.В. Куксова*⁴, *А.В. Резник*²,
*Е.А. Воронина*⁵

¹ ГБУЗ Со Тольяттинская городская клиническая больница № 1, г. Тольятти,

² АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва,

³ Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва

⁴ Воронежский Государственный Медицинский Университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж

⁵ Департамент социальной защиты населения Кемеровской области, г. Кемерово

Актуальность: Использование принципа персонализации на основе исследования пищевого статуса человека, расчета энергетических и пластических потребностей соответствует современному уровню решения проблемы оптимизации питания в любом возрасте, в том числе с целью замедления процессов старения. Первоочередной задачей специалиста в области превентивной гериатрии является изучение нутритивного статуса человека, выявление синдрома мальнутриции, что позволит дать полноценные рекомендации по его диетической коррекции.

Цель: Изучить инновационные методы для скрининга синдрома мальнутриции по данным литературы.

Материалы и методы: Изучены литературные данные по поисковым словам – мальнутриция, компьютерные технологии, опросники, шкалы, пожилой возраст, гериатрический синдром за 2015 – 2020 года в компьютерных базах данных, PubMed, Medical-Science, Elibrary, Ceeol, JSTOR, Web of Science, Scopus.

Результаты: Превентивная гериатрия является глубоко персонализированным направлением, так как речь идет не о конкретных процедурах, а о целых программах, составляемых индивидуально под каждого пациента. В зарубежной литературе описано, что для оценки нутритивного статуса пациентов применяются 5 тестов: ESPEN, SNAQ, MUST, MNA-SF и SGA). С целью улучшения качества оказания медицинской услуги Научно-исследовательским медицинским центром «Геронтология» были разработаны компьютерные программы для смартфонов и планшетов «Оптимизация ухода за пациентами старших возрастных групп в амбулаторных условиях» (2016) и «Оптимизация питания пациентов с синдромом нарушения питания» (2016). Использование информационных технологий в превентивной гериатрии позволяет решить проблему оптимизации и персонализации питания как фундамента сохранения и увеличения ресурса здоровья с целью замедления процессов старения. Активное участие в превентивных программах самого человека способствует формированию принципов здорового питания.

Выводы: Использование принципа персонализации на основе исследования пищевого статуса человека, расчета энергетических и пластических потребностей соответствует современному уровню решения проблемы оптимизации питания в любом возрасте, в том числе с целью замедления процессов старения. Перспективу дальнейших исследований в области повышения эффективности превентивных гериатрических программ представляется во внедрении предлагаемых программ для смартфонов и планшетов, что позволит оказывать

квалифицированную помощь и проводить оценку качества используемых методов. Такая интеграция информационных технологий в превентивные гериатрические программы позволит организовать эффективный управляемый мониторинг за качеством оказываемой помощи.

Ключевые слова: обзор, инновационные технологии, синдром мальнутриции, питание, компьютерные технологии, опросники, шкалы, пожилой возраст, гериатрический синдром.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR SCREENING FOR MALNUTRITION SYNDROME (LITERATURE REVIEW)

*T. E. Nichik*¹, *A. N. Ilnitski*^{2,3}, *E. V. Kudashkina*², *T.V. Kuksova*⁴ *A.V. Reznik*²,
*E. A. Voronina*⁵

¹ *GBUZ So Tolyatti city clinical hospital № 1, Tolyatti*

² *Autonomous non-profit Organization research Medical center Gerontology, Moscow.*

³ *Academy of postgraduate education of the Federal state budgetary institution "Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of the Federal medical and biological Agency", Moscow*

⁴ *Voronezh State Medical University. N. N. Burdenko, Voronezh*

⁵ *Department of social protection of the population of the Kemerovo region, Kemerovo*

Actuality: The use of the principle of personalization based on the study of a person's nutritional status, calculation of energy and plastic needs corresponds to the current level of solving the problem of optimizing nutrition at any age, including for the purpose of slowing down the aging process. The primary task of a specialist in the field of preventive geriatrics is to study the nutritional status of a person, identify the malnutrition syndrome, which will allow you to give full recommendations for its dietary correction.

Purpose: to study innovative methods for screening for malnutrition syndrome based on literature data.

Material and methods: we studied the literature data on search words-malnutrition, computer technologies, questionnaires, scales, old age, geriatric syndrome for 2015-2020 in computer databases, PubMed, Medical-Science, Elibrary, Ceeol, JSTOR, Web of Science, Scopus.

Results: Preventive geriatrics is a highly personalized area, since we are not talking about specific procedures, but about entire programs that are made individually for each patient. In foreign literature, it is described that 5 tests are used to assess the nutritional status of patients: ESPEN, SNAQ, MUST, MNA-SF and SGA). In order to improve the quality of medical services, the Gerontology Research medical center has developed computer programs for smartphones and tablets "Optimizing care for patients of older age groups in outpatient settings" (2016) and "Optimizing nutrition for patients with eating disorders" (2016). The use of information technologies in preventive geriatrics allows us to solve the problem of optimizing and personalizing nutrition as a Foundation for preserving and increasing the health resource in order to slow down the aging process. Active participation in preventive programs of the person contributes to the formation of the principles of healthy nutrition.

Conclusions: The use of the personalization principle based on the study of a person's nutritional status, calculation of energy and plastic needs corresponds to the current level of solving the problem of optimizing nutrition at any age, including in order to slow down the aging process. The

prospect of further research in the field of improving the effectiveness of preventive geriatric programs is presented in the implementation of the proposed programs for smartphones and tablets, which will provide qualified assistance and assess the quality of the methods used. This integration of information technologies into preventive geriatric programs will enable effective, managed monitoring of the quality of care provided.

Keywords: overview, innovative technology, malnutrition syndrome, nutrition, computer technology, questionnaires, scales, old age, geriatric syndrome.

Введение. По данным Росстата от 2016 года средняя продолжительность жизни в Российской Федерации достигает 66,5 лет у мужчин и 77 лет у женщин [1,2]. Получается, что большинство людей проживают чуть больше половины срока, который для человека «отмерила» эволюция. Это показывает, что практически у каждого человека есть возрастной ресурс длиной почти в 50 лет [3,4].

Анализ причин преждевременного старения показал, что немаловажным является разбалансированность и истощение механизмов регуляции метаболических процессов. Это приводит к изменениям физико-химических свойств внутри- и внеклеточной жидкости, компонентного состава конечных и (или) промежуточных продуктов метаболизма, уменьшения эффективности гомеостатического контроля и адаптационных возможностей организма и, как результат, развитие возраст-ассоциированных заболеваний [1,3,4].

Современная медицина подчиняется следующим принципам: персонализация, профилактика, предсказательность, пациентоориентация. В системе превентивной гериатрии персонализация занимает главенствующую позицию, и это в наибольшей степени относится к питанию, поскольку только оптимальное питание способно обеспечить организм необходимыми компонентами для эффективного функционирования метаболических процессов, тем самым предотвращая старение организма [4,5].

Использование принципа персонализации на основе исследования пищевого статуса человека, расчета энергетических и пластических потребностей соответствует современному уровню решения проблемы оптимизации питания в любом возрасте, в том числе с целью замедления процессов старения.

Вышеизложенное показывает, что первоочередной задачей специалиста в области превентивной гериатрии является изучение нутритивного статуса человека, выявление синдрома мальнутриции, что позволит дать полноценные рекомендации по его диетической коррекции [6,7].

В связи с этим нами было принято решение изучить инновационные методы для скрининга синдрома мальнутриции по данным литературы.

Цель. Изучить инновационные методы для скрининга синдрома мальнутриции по данным литературы.

Материал и методы. Изучены литературные данные по поисковым словам – мальнутриция, компьютерные технологии, опросники, шкалы, пожилой возраст, гериатрический синдром за 2015 – 2020 года в компьютерных базах данных, PubMed, Medical-Science, Elibrary, Ceeol, JSTOR, Web of Science, Scopus.

Результаты и обсуждение. Информационные технологии во всех сферах человеческой деятельности занимают все более активное место и применяются в медицине с целью оптимизации процесса диагностики, лечения, реабилитации и наблюдения за пациентом. Поэтому, с целью улучшения качества оказания медицинской услуги Научно-исследовательским медицинским центром «Геронтология» были разработаны компьютерные программы для смартфонов и планшетов «Оптимизация ухода за пациентами старших возрастных групп в амбулаторных условиях» (2016) и «Оптимизация питания пациентов с синдромом нарушения питания» (2016) [1,2].

Программа для смартфонов и планшетов «Оптимизация ухода за пациентами старших возрастных групп в амбулаторных условиях» (2016) может быть применена для исследования статуса питания и в системе антивозрастной медицины (рисунок 1).

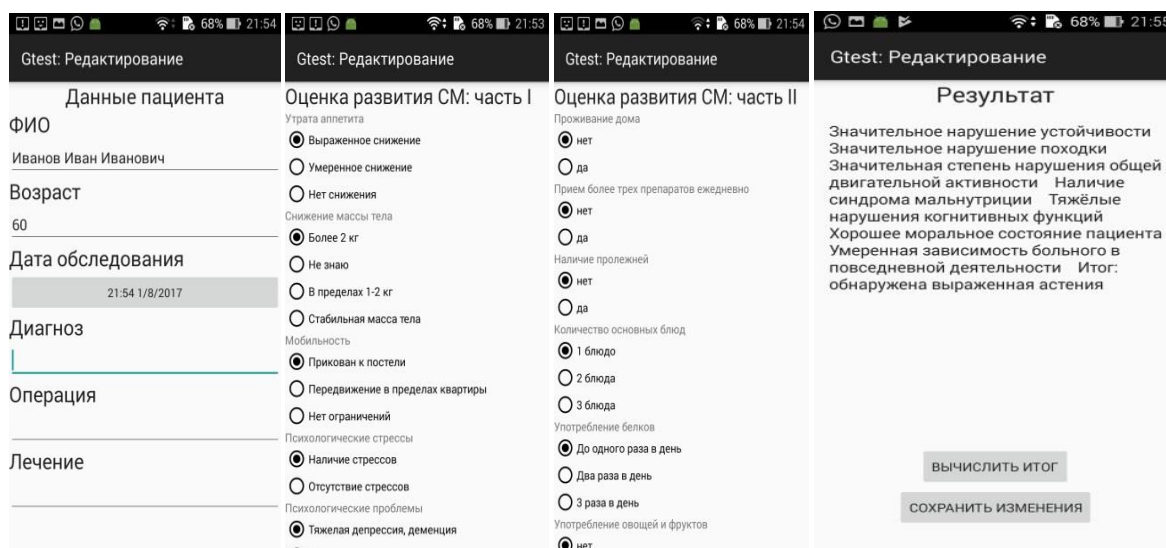


Рисунок 1. Программа для смартфонов и планшетов «Оптимизация ухода за пациентами старших возрастных групп в амбулаторных условиях».

Входящий в разработанную программу опросник Mini nutritional assessment (MNA), используется для выявления степени нарушения питания (синдрома мальнутриции). Данный опросник состоит из двух частей.

Первая часть позволяет получить информацию об изменениях, сопровождающих синдром недостаточности питания или мальнутриции: чувство аппетита и снижение массы тела на протяжении последних трех месяцев, снижение мобильности человека, наличие психологических стрессов, наличие нейропсихических проблем, изменение индекса массы тела.

Во второй части опросника изучается регулярность и качество питания, исследуются факторы, влияющие на пищевое поведение: условия проживания, количество употребляемых медикаментов, количество ежедневно употребляемых блюд, ориентировочное количество белковой пищи в рационе, употребление овощей, зелени, жидкости, степень самостоятельности при приеме пищи, объем живота и бедер. Анализ параметров шкалы показывает наличие и степень нарушения питания или синдрома мальнутриции у исследуемого. В соответствии с полученными данными разрабатывается индивидуальная программа оптимального питания человека [1,2,6].

Вторая задача расчета необходимого количества энергетических и пластических потребностей реализуется при помощи программы для смартфона и планшета «Оптимизация питания пациентов с синдромом нарушения питания» (2016). Расчет энергопотребности человека и необходимого количества пластического материала (белка, жира, углеводов) в рассматриваемой программе основаны на формуле Харриса-Бенедикта, которая учитывает такие параметры как пол, возраст, фактор активности, наличие дефицита массы тела или избыточной массы тела и т.д.(рис.2) [1,2,7].

Расход энергии в программе «Оптимизация питания пациентов с синдромом мальнутриции» подсчитывается по формуле 1:

Формула 1

Расход энергии (РЭ) = УОО х ФА х ФП х ТФ у людей без дефицита массы тела или у людей с дефицитом массы тела- РЭ = УОО х ФА х ФП х ТФ х ДМТ.

Уровень основного обмена (УОО) или базальных энергетических показателей по формуле Харриса – Бенедикта (формула 2).

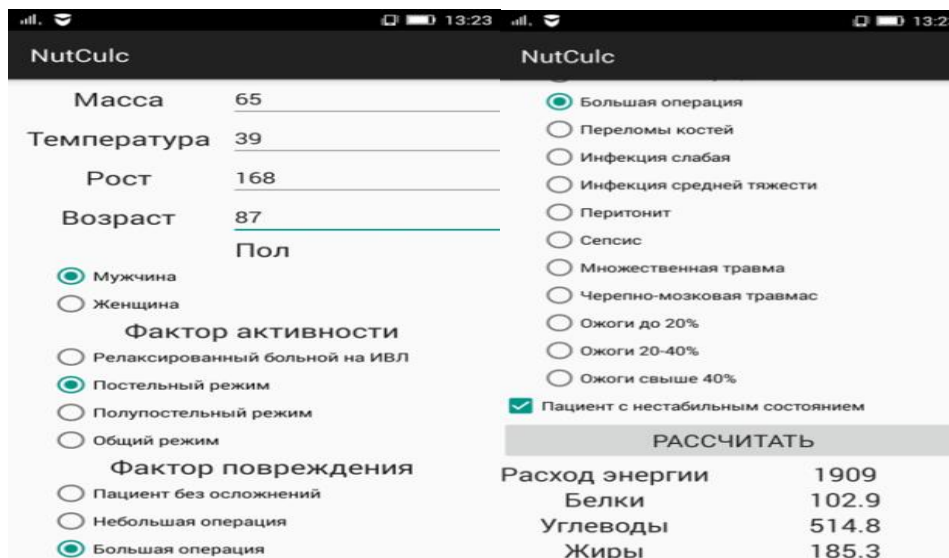


Рисунок 2. Программа для смартфонов и планшетов «Оптимизация питания пациентов с синдромом нарушения питания».

Формула 2

УОО (мужчины) = $66,5 + (13,7 \times \text{масса тела, кг}) + (5 \times \text{рост, см}) - (6,8 \times \text{возраст, г})$;

УОО (женщины) = $665,31 + (9,5 \times \text{масса тела, кг}) + (1,8 \times \text{рост, см}) - (4,7 \times \text{возраст, г})$.

ФА (фактор активности)- для людей с высокой степенью независимости в повседневной жизни от посторонней помощи равен 1,3; ФП (фактор повреждения) у данной категории людей и ТФ (температурный фактор) при нормальной температуре тела приравнивается к 1,0.

При дефиците массы тела (ДМТ) от 10% до 20% коэффициент равен 1,1; от 20% до 30%-1,2; более 30%-1,3.

Дефицит массы тела подсчитывается по формуле 3:

Формула 3

$\text{ДМТ (\%)} = 100 \times (1 - \text{ФМТ}/\text{ИДМ})$,

где ФМТ-фактическая масса тела, ИДМ-идеальная масса тела.

Идеальная масса тела определяется по формуле 4.

Формула 4

$\text{ИДМ (формула Брока)} = \text{рост (см)} - 100$.

Упрощенным методом подсчета метаболических потребностей организма является определение уровня основного объема, которое заключается в следующем: при избыточной массе тела и индексе массы тела более 25, от полученной величины отнимают 30%, при недостаточной массе тела и индексе массы тела менее 20 к полученной величине "золотого

стандарта" прибавляют 30%, где индекс массы тела (ИМТ) подсчитывается по ниже предлагаемой формуле 5.

Формула 5

$$\text{ИМТ} = \text{вес (кг)} / \text{рост (м)}^2$$

Суточное количество необходимого белка рассчитывается по формуле 6:

Формула 6

$$\text{Белок, г/сут} = 1 \times \text{вес(кг)} \times \text{ФА} \times \text{ФП} \times \text{ТФ}$$

Минимальная норма употребления белка равна - 1 г на 1 кг массы тела. Общая потребность в жирах ориентировочно принимается на 10 % больше количества белков пищевого рациона, углеводов не более 5 г на 1 кг массы тела.

В литературе приводятся различные данные о распространенности синдрома мальнутриции у людей в старших возрастных группах. Синдром мальнутриции распространен у 44-54% гериатрических пациентов [8,9]. А у кардиологических больных синдром мальнутриции выявляется в 51,9% случаев [10].

Рацион большинства пожилых лиц не сбалансирован [8]. При отсутствии заболеваний, приводящих к прямому снижению массы тела, у $98,4 \pm 0,6$ % пожилых людей с хронической соматической патологией выявлен высокий риск развития синдрома мальнутриции именно за счет неполноценного и несбалансированного питания [10, 11,12].

По данным зарубежных исследований, синдром мальнутриции выявляется у 80% людей пожилого и старческого возраста, госпитализируемых в связи с разными заболеваниями, причем не менее чем у 3-4% пациентов именно мальнутриция приводит к смертельному исходу. Опасность синдрома мальнутриции заключается в том, что он ускоряет наступление старческой астении, при котором многократно увеличивается зависимость пожилого человека от постоянной посторонней помощи, а также способствует присоединению других гериатрических синдромов, прежде всего, падений, нарушений походки, гипомобильности [13,14].

Так, например, синдром мальнутриции выявляется у 80% людей пожилого и старческого возраста, госпитализируемых в неврологические отделения, причем именно развитие синдрома мальнутриции приводит к смертельному исходу. Синдром мальнутриции способствует прогрессированию синдрома старческой астении, при этом значительно увеличивается зависимость гериатрических пациентов от постоянной посторонней помощи. Все это приводит к присоединению и прогрессированию гериатрических синдромов

(наблюдается «каскад синдромов»), прежде всего синдрома падений, нарушений походки и устойчивости, синдрома саркопении и других [15,16]. Причем качество жизни пациентов с соматической патологией и степень их независимости в повседневной жизни определяются не самими заболеваниями, а медико-социальными синдромами, к которым они приводят [17].

Сам по себе пожилой возраст уже является независимым фактором риска развития синдрома мальнутриции и ассоциируется с низким весом тела, низким индексом массы тела и сывороточным альбумином. Кроме того, синдром мальнутриции у пожилых людей достоверно ассоциирован с такими заболеваниями, как злокачественные новообразования, тревожно-депрессивный синдром, нарушения поведения со стойким снижением аппетита, ишемическая болезнь сердца с развитием хронической сердечной недостаточности, гипертиреоз, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки и др. У пациентов с синдромом мальнутриции выше вероятность повторных госпитализаций. У таких пациентов отмечен более низкий уровень гемоглобина, общего белка и альбумина в сыворотке крови, а также у них выявлено большее число хронических заболеваний и других гериатрических синдромов. В числе негативных последствий синдрома мальнутриции можно отметить также увеличение продолжительности пребывания в стационаре; плохое заживление, в т.ч. в послеоперационный период, может снижаться эффективность хирургических вмешательств (например, аорто-коронарное шунтирование при ишемической болезни сердца) или затрудняться их проведение [10, 18].

При синдроме мальнутриции происходит снижение мышечной силы и выносливости, уменьшение и объема физической активности, активности повседневной жизни, снижении массы тел. При данном синдроме происходит значительное снижение аппетита и уменьшение массы тела за последний месяц более чем на 3 кг. По данным некоторых исследований среднее значение индекса массы тела при синдроме мальнутриции составляет $18,1 \pm 0,1$ кг/м², а до развития синдрома мальнутриции – $21,1 \pm 0,1$ кг/м². Развитие синдрома мальнутриции во многом обусловлено возрастными изменениями органов пищеварения. Физиологические изменения в пожилом и старческом возрасте охватывают все части желудочно-кишечного тракта, причем первые инволютивные изменения выявляются уже в 40-50 лет, а выраженной степени они достигают в 50-55 лет [19].

Высокая распространенность риска развития синдрома мальнутриции у людей пожилого и старческого возраста определяет значимость оценки нутритивного статуса гериатрического контингента пациентов с целью разработки адекватных мер медицинской и

социальной поддержки. В идеале, оценка питания должна быть практичной, легкой для выполнения, неинвазивность, хорошо переносится, недорогой, не требующий использования устройств или дополнительных экспертиз, применимой в постели, быть высокочувствительной и высокоспецифичной.

В настоящее время существуют скрининговые методики для выявления пациентов группы риска развития синдрома мальнутриции и методики для диагностики этого синдрома:

- опросник ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002 – «Nutritional Risk Screening» (NRS-2002) / «Оценка нутриционного риска» (скри-нининг нутриционного риска) Европейского общества клинического питания и метаболизма (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN));

- Mini Nutritional Assessment (MNA®) и Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF);

- Simplified Nutrition Assessment Questionnaire (SNAQ) / упрощенный опросник по теме питания;

- опросник «Глобальная субъективная оценка пациентов» / Patient Generated Subjective Global Assessment (PGSGA, чаще – SGA);

- опросник Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) / Универсальный инструмент для скрининга недоедания [1, 12, 13].

Оценка зарубежными исследователями нутритивного статуса пациентов, госпитализированных в кардиологический стационар, с использованием 5 тестов (ESPEN, SNAQ, MUST, MNA-SF и SGA) показала, что для пациентов кардиохирургического профиля наиболее оптимальным инструментом скрининга синдрома мальнутриции является MUST. Средний возраст исследуемых составил $58,5 \pm 12,0$ лет. Но при этом было отмечено, что каждом конкретном случае для получения объективной оценки необходимо подбирать оптимальный инструмент для оценки недостаточности питания с учетом специфики основной патологии и индивидуальных особенностей пациента [12,20].

Таким образом, превентивная гериатрия является глубоко персонализированным направлением, так как речь идет не о конкретных процедурах, а о целых программах, составляемых индивидуально под каждого пациента. Использование информационных технологий в превентивной гериатрии позволяет решить проблему оптимизации и персонализации питания как фундамента сохранения и увеличения ресурса здоровья целью

замедления процессов старения. Активное участие в превентивных программах самого человека способствует формированию принципов здорового питания [4,21,22].

Перспективу дальнейших исследований в области повышения эффективности превентивных гериатрических программ авторы видят во внедрении предлагаемых программ для смартфонов и планшетов, что позволит оказывать квалифицированную помощь и проводить оценку качества используемых методов. Такая интеграция информационных технологий в превентивные гериатрические программы позволит организовать эффективный управляемый мониторинг за качеством оказываемой помощи.

Выводы

Использование принципа персонализации на основе исследования пищевого статуса человека, расчета энергетических и пластических потребностей соответствует современному уровню решения проблемы оптимизации питания в любом возрасте, в том числе с целью замедления процессов старения.

Использование информационных технологий в превентивной гериатрии позволяет решить проблему оптимизации и персонализации питания как фундамента сохранения и увеличения ресурса здоровья с целью замедления процессов старения. Активное участие в превентивных программах самого человека способствует формированию принципов здорового питания.

Список литературы

1. Горелик С.Г., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Бочарова К.А., Андреевков В.С. Программа для ЭВМ «Оптимизация ухода за пациентами старших возрастных групп в амбулаторных условиях». Свидетельство государственной регистрации программы № 2016614405.
2. Горелик С.Г., Волков Д.В., Бочарова К.А., Старцева О.Н., Андреевков В.С. Программа для ЭВМ «Оптимизация питания пациентов с синдромом нарушения питания». Свидетельство государственной регистрации программы № 2016614483.
3. Леванов В.М., Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Горелик С.Г., Богат С.В. Информационное обеспечение телемедицинских технологий и опыт их реализации на региональном уровне. Современные проблемы науки и образования. 2012; 6.

4. Inoue T, Misu S, Tanaka T, Kakehi T, Ono R. Acute phase nutritional screening tool associated with functional outcomes of hip fracture patients: A longitudinal study to compare MNA-SF, MUST, NRS-2002 and GNRI. *Clin Nutr.* 2018; 15: 261-264.
5. Ng TP, Nyunt MSZ, Gao Q, Wee SL, Yap P, Yap KB. Elderly Nutritional Indicators for Geriatric Malnutrition Assessment (ENIGMA): Development and validation of a nutritional prognostic index. *Clin Nutr ESPEN.* 2017; 22: 54-63.
6. Rubenstein L., Harker J., Salvà A., Guigoz Y., Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *Journals of Gerontology. Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 2001; 56: 366 - 372.
7. Selem-Solís JE, Alcocer-Gamboa A, Hattori-Hara M, Esteve-Lanao J, Larumbe-Zabala E. Nutrimetry: BMI assessment as a function of development. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2018; 65 (2): 84-91.
8. Ткаченко Е.В., Полторацкий А.Н., Кичатая О.А. Значение рака желудка в развитии синдрома мальнутриции у людей пожилого возраста. *Соврем. проблемы науки и образования.* 2015; 4: 31.
9. Белоусова ОН, Медзиновский ЮФ, Лихтинова АН, и др. Индивидуальная жизнеспособность в исследовании факторов долголетия. *Научные результаты биомедицинских исследований.* 2019; 5 (4): 129-138.
10. Ильницкий А.Н., Прощаев К.И., Кривецкий В.В. и др. Распространенность синдрома мальнутриции среди людей пожилого возраста. *Фундам. исследования.* 2012; 7-2: 330-333.
11. Сатардинова Э.Е., Кривецкий В.В., Губарев Ю.Д. и др. Распространённость факторов риска синдрома мальнутриции у пациентов с неврологической патологией. *Соврем. проблемы науки и образования.* 2017; 2: 43.
12. Титова Т.С., Кудряшова Л.С., Прощаев К.И. и др. Влияние синдрома мальнутриции на течение и хирургическое лечение ишемической болезни сердца у лиц пожилого возраста: состояние проблемы и пути ее решения. *Геронтология.* 2014; 4.
13. Булынин В.В., Волков Д.В. Пути снижения риска развития синдрома мальнутриции у хирургических пациентов пожилого и старческого возраста. *Научный результат. Медицина и фармация.* 2018; 4, 2: 3-7.
14. Dukas L., Schacht E., Runge M. Independent from muscle power and balance performance, a creatinine clearance below 65 ml/min is a significant and independent risk factor for

falls and fall-related fractures in elderly men and women diagnosed with osteoporosis. *Osteoporos. Int.* 2010; 21(7): 1237–1245.

15. Eastell R., Hannon R.A. Biomarkers of bone health and osteoporosis risk. *Proc. Nutr. Soc.* 2008; 67(2): 157-162.

16. McClung M., Recker R., Miller P. et al. Intravenous zoledronic acid 5 mg in the treatment of postmenopausal women with low bone density previously treated with alendronate. *Bone.* 2007; 41(1): 122–128.

17. Kanis J.A., Burlet N., Cooper C. et al. European Guidance for the Diagnosis and Management of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Osteoporos Int.* 2008; 19: 399-428.

18. Kuchuk N. O., van Schoor N. M., Pluijm S. M. et al. The association of sex hormone levels with quantitative ultrasound, bone mineral density, bone turnover and osteoporotic fractures in older men and women. *Clin. Endocrinol (Oxf).* 2007; 67 (2): 295–303.

19. Lin HH, Huang CY, Hwang LC. Association between metabolic syndrome and osteoporosis in Taiwanese middle-aged and elderly participants. *Arch Osteoporos.* 2018; 13 (1): 48-55.

20. Lekamwasam S, Adachi JD, Agnusdei D et al. A framework for the development of guidelines for the management of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Osteoporos.* 2012; 23 (9): 2257-2276

21. Ito S., Harada A., Kasai T. et al. Use of alfacalcidol in osteoporotic patients with low muscle mass might increase muscle mass: an investigation using a patient database. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2014; 14 (1): 122–128.

22. Hodge J.M., Collier F.M., Pavlos N.J. et al. M-CSF potently augments RANKL-induced resorption activation in mature human osteoclasts. *PLoS One.* 2011; 6: 214-262.

References

1. Gorelik S. G., Ilnitski A. N., Prashchayeu K. I., Bocharova K. A., Andreenkov V. S. Programma dlja JeVM «Optimizacija uhoda za pacientami starshih vozrastnyh grupp v ambulatornyh uslovijah» [Computer Program "Optimization of care for patients of older age groups in outpatient settings"]. Svidetel'stvo gosudarstvennoj registracii programmy № 2016614405 [Certificate of state registration of the program no. 2016614405]. (In Russian).

2. Gorelik S. G., Volkov D. V., Bocharova K. A., Startseva O. N., Andreenkov V. S. Programma dlja JeVM «Optimizacija pitaniya pacientov s sindromom narusheniya pitaniya» [Computer Program "Optimization of nutrition of patients with eating disorders syndrome"].

Svidetel'stvo gosudarstvennoj registracii programmy № 2016614483. [Certificate of state registration of the program no. 2016614483]. (In Russian).

3. Levanov V. M., Il'nitsky A. N., Prashchayeu K. I., Gorelik S. G., Bogat S. V. Informacionnoe obespechenie telemedicinskih tehnologij i opyt ih realizacii na regional'nom urovne [Information support of telemedicine technologies and experience of their implementation at the regional level]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija* [Modern problems of science and education]. 2012; 6. (In Russian).

4. Inoue T, Misu S, Tanaka T, Kakehi T, Ono R. Acute phase nutritional screening tool associated with functional outcomes of hip fracture patients: A longitudinal study to compare MNA-SF, MUST, NRS-2002 and GNRI. *Clin Nutr*. 2018; 15: 261-264.

5. Ng TP, Nyunt MSZ, Gao Q, Wee SL, Yap P, Yap KB. Elderly Nutritional Indicators for Geriatric Nutrition Assessment (ENIGMA): Development and validation of a nutritional prognostic index. *Clin Nutr ESPEN*. 2017; 22: 54-63.

6. Rubenstein L., Harker J., Salvà A., Guigoz Y., Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *Journals of Gerontology. Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2001; 56: 366 - 372.

7. Selem-Solís JE, Alcocer-Gamboa A, Hattori-Hara M, Esteve-Lanao J, Larumbe-Zabala E. Nutrimetry: BMI assessment as a function of development. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018; 65 (2): 84-91.

8. Tkachenko E. V., Poltoratsky A. N., Kichataya O. A. Znachenie raka zheludka v razvitii sindroma mal'nutricii u ljudej pozhilogo vozrasta [Significance of gastric cancer in the development of malnutrition syndrome in elderly people]. *Sovrem. problemy nauki i obrazovanija* [Modern problems of science and education]. 2015; 4: 31. (In Russian).

9. Belousova ON, Medzinovsky YuF, Likhtinova AN, et al. Individual'naja zhiznesposobnost' v issledovanii faktorov dolgoletija [Individual resilience in the study of longevity factors]. *Nauchnye rezul'taty biomedicinskih issledovanij* [Research Results in Biomedicine]. 2019; 5(4):129-138. DOI: 10.18413/2658-6533-2019-5-4-0-10. (In Russian)

10. Il'nitsky A. N., Prashchayeu K. I., Krivetsky V. V., et al. Rasprostranennost' sindroma mal'nutricii sredi ljudej pozhilogo vozrasta [Prevalence of malnutrition syndrome among elderly people]. *Fundam. issledovanija* [Fundam. Researches]. 2012; 7-2: 330-333.

11. Satardinova E. E., Krivetsky V. V., Gubarev Yu. D., et al. Rasprostranjonnost' faktorov riska sindroma mal'nutricii u pacientov s nevrologicheskoy patologiej [Prevalence of risk

factors for malnutrition syndrome in patients with neurological pathology]. *Sovrem. problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2017; 2: 43.

12. Titova T. S., Kudryashova L. S., Prashchayeu K. I., et al. Vliyanie sindroma mal'nutricii na techenie i hirurgicheskoe lechenie ishemicheskoy bolezni serdca u lic pozhilogo vozrasta: sostojanie problemy i puti ee reshenija [Influence of the malnutrition syndrome on the course and surgical treatment of coronary heart disease in elderly people: the state of the problem and its solutions]. *Gerontologija* [Gerontology]. 2014; 4.

13. Bulynin V. V., Volkov D. V. Puti snizhenija riska razvitija sindroma mal'nutricii u hirurgicheskikh pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Ways to reduce the risk of developing malnutrition syndrome in surgical patients of elderly and senile age]. *Nauchnyj rezul'tat. Medicina i farmacija* [Scientific result. Medicine and pharmacy]. 2018; 4, 2: 3-7.

14. Dukas L., Schacht E., Runge M. Independent from muscle power and balance performance, a creatinine clearance below 65 ml/min is a significant and independent risk factor for falls and fall-related fractures in elderly men and women diagnosed with osteoporosis. *Osteoporos. Int.* 2010; 21(7): 1237–1245.

15. Eastell R., Hannon R.A. Biomarkers of bone health and osteoporosis risk. *Proc. Nutr. Soc.* 2008; 67(2): 157-162.

16. McClung M., Recker R., Miller P. et al. Intravenous zoledronic acid 5 mg in the treatment of postmenopausal women with low bone density previously treated with alendronate. *Bone.* 2007; 41(1): 122–128.

17. Kanis J.A., Burlet N., Cooper C. et al. European Guidance for the Diagnosis and Management of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Osteoporos Int.* 2008; 19: 399-428.

18. Kuchuk N. O., van Schoor N. M., Pluijm S. M. et al. The association of sex hormone levels with quantitative ultrasound, bone mineral density, bone turnover and osteoporotic fractures in older men and women. *Clin. Endocrinol (Oxf).* 2007; 67 (2): 295–303.

19. Lin HH, Huang CY, Hwang LC. Association between metabolic syndrome and osteoporosis in Taiwanese middle-aged and elderly participants. *Arch Osteoporos.* 2018; 13 (1): 48-55.

20. Lekamwasam S, Adachi JD, Agnusdei D et al. A framework for the development of guidelines for the management of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Osteoporos.* 2012; 23 (9): 2257-2276

21. Ito S., Harada A., Kasai T. et al. Use of alfacalcidol in osteoporotic patients with low muscle mass might increase muscle mass: an investigation using a patient database. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2014; 14 (1): 122–128.

22. Hodge J.M., Collier F.M., Pavlos N.J. et al. M-CSF potently augments RANKL-induced resorption activation in mature human osteoclasts. *PLoS One.* 2011; 6: 214-262.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

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

Сведения об авторах

Ничик Татьяна Евгеньевна – кандидат медицинских наук, заведующая нефрологическим отделением, Больница № 1 (ГБУЗ СО «ТГКБ №1»), г. Тольятти, 445009, г.Тольятти, Октябрьская ул., 68, e-mail: hospital1@mail.ru

Ильницкий Андрей Николаевич - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапии, гериатрии и антивозрастной медицины, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru

ORCID: 0000-0002-1090-4850, SPIN-код: 5286-6967

Кудашкина Елена Владимировна – научный сотрудник Автономной некоммерческой организации Научно-исследовательского медицинского центра «Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru

ORCID: 0000-0001-8274-6735, SPIN-код: 6821-4505

Куксова Татьяна Васильевна - доцент Института дополнительного профессионального образования Воронежского Государственного Медицинского Университета имени Н.Н. Бурденко, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10, e-mail: sirostovceva@vrngmu.ru
ORCID: 0000-0002-1554-0443.

Резник Анна Вячеславовна – научный сотрудник Автономной некоммерческой организации Научно-исследовательского медицинского центра «Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru

ORCID: 0000-0002-3995-0922, SPIN-код: 7668-8962

Воронина Елена Анатольевна – начальник Департамента социальной защиты населения Кемеровской области, Россия, 650991, Кемеровская Область - Кузбасс область, город Кемерово, Кузнецкий проспект, дом 19 корпус а, e-mail: depart@dszno.ru

Information about authors

Nichik Tatyana Evgenievna -candidate of medical Sciences, head of the nephrological Department of Hospital No. 1, 445009, Togliatti, Oktyabrskaya 68, e-mail: hospital1@mail.ru

Ilnitski Andrey Nicolaevich, Doctor of medical Sciences, Professor, head of the Department of therapy, geriatrics and anti-aging medicine, Academy for postgraduate education, Federal scientific clinical center of FMBA of Russia, ANO Research medical center "Gerontology", Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail:info@medprofedu.ru

ORCID: 0000-0002-1090-4850, SPIN-код: 5286-6967

Kudashkina Elena Vladimirovna – scientific worker of the Autonomous non-profit organization research medical center "Gerontology", Moscow, 125371, Moscow, Volokolamskoe sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0001-8274-6735, SPIN-code: 6821-4505

Kuksova Tatyana Vasilievna- associate Professor of the Institute of additional professional education of the Voronezh state medical University named After N. N. Burdenko, 394036, Voronezh, Studentskaya str., 10, e-mail: sirostovceva@vrngmu.ru
ORCID: 0000-0002-1554-0443.

Reznik Anna Vjacheslavovna- researcher of Autonomous non-profit organization Of research medical center "Gerontology", Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru
ORCID: 0000-0002-3995-0922, SPIN-code: 7668-8962

Voronina Elena Anatolievna – the head of the Department of social protection of the population of the Kemerovo region, Russia, 650991, Kemerovo Region-Kuzbass region, Kemerovo city, Kuznetsky Prospekt, 19 building a, e-mail: depart@dsznko.ru

Статья получена: 16.01.2020 г.
Принята к публикации: 06.05.2020 г.