

УДК 612.67: 616.94-08: 615.03

DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00008

РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ РАЗВИТИЯ ОПЕРАЦИОННОГО СТРЕССА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*А.В. Хмельницкий¹, К.И. Прощаев^{1,2}, О.В. Давидян¹, Ю.Ф. Медзиновский¹,
А.А. Медзиновская¹*

¹ АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва,

² Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва.

Актуальность: Реабилитация гериатрических пациентов хирургического профиля – это многокомпонентный комплекс мероприятий, особую важность в котором имеет нутритивная поддержка, которая в настоящее время является наиболее проблемным звеном с точки зрения организации в условиях стандартного хирургического стационара и номенклатурных лечебных диет, в частности, функционального питания. Классические диеты не адаптированы для возрастного пациента с синдромом недостаточности питания. Дефект диетической составляющей в реабилитации гериатрических пациентов хирургического профиля приводит к снижению адаптационных возможностей стареющего организма, способствует развитию осложнений в раннем и отдаленном послеоперационном периоде, способствует появлению или усугублению тяжести течения различных гериатрических синдромов и синдрома старческой астении. Гериатрический подход к ведению пациентов старших возрастных групп на всех этапах хирургической помощи может минимизировать риски различных послеоперационных осложнений. Однако, в России, несмотря на все возрастающий объем хирургической помощи лицам пожилого и старческого возраста, алгоритма гериатрического ведения пациентов хирургического профиля нет.

Цель: Изучить роль функционального питания в профилактике развития операционного стресса.

Материалы и методы: Изучены литературные данные по поисковым словам – питание, нутритивная поддержка, операционных стресс, пожилой возраст, гериатрический синдром за 2007 – 2019 года в компьютерных базах данных, PubMed, Medical-Science, Elibrary, Scopus, JSTOR, Web of Science, Scopus.

Результаты: Анализ изученной литературы продемонстрировал, что в условиях стойкой тенденции постарения населения планеты, непропорционально быстрого увеличения операционной активности в отношении лиц пожилого и старческого возраста, на первый план выходят вопросы разработки алгоритмов реабилитации в раннем послеоперационном периоде, позволяющие минимизировать количество осложнений и летальных исходов, а также улучшить качество жизни пациента. Несмотря на это, исследователи замечают, что существующие номенклатурные диеты хотя бы поддаются исследованию, анализу и корректировке на территории каждого конкретного лечебно-профилактического учреждения. Анализ питания, стихийно и хаотически организованного самими пациентами и родственниками пациентов, практически невозможен. В вопросе организации нутритивной поддержки гериатрического пациента в послеоперационный период, кроме собственно диетической составляющей, сложность представляет режимный вопрос, требующий серьезной административной поддержки, организации просветительской работы с пациентами, их родственниками, медицинским персоналом.

Выводы: Стареющий организм имеет свои физиологические особенности, требующие особого гериатрического подхода как в ежедневных привычках и ритуалах, так и при присоединении патологических состояний и необходимости лечения. Ведущими гериатрическими синдромами, определяющими течение послеоперационного периода и количество осложнений, являются синдромы мальнутриции, мальабсорбции, и синдром старческой астении. Профилактика и коррекция нутриентной недостаточности в до- и послеоперационном периоде играет решающую роль в снижении количества послеоперационных осложнений и числа летальных исходов, профилактике развития операционного стресса. Питание пациентов пожилого и старческого возраста в хирургических стационарах не соответствует требованиям к рациональному питанию, как с точки зрения количественного и качественного состава, так и в вопросе режима питания.

Ключевые слова: функциональное питание, гериатрический синдром, нутритивная поддержка, питание, операционный стресс, пожилой возраст.

THE ROLE OF FUNCTIONAL NUTRITION IN PREVENTING THE DEVELOPMENT OF OPERATIONAL STRESS (LITERATURE REVIEW)

*A.V. Khmel'nitski*¹, *K.I. Prashchayeu*^{1,2}, *O.V. Davidjan*¹, *Y.F. Medzinovski*¹,
*A.A. Medzinovskaja*¹

¹ *Autonomous non-profit Organization research Medical center Gerontology, Moscow*

² *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*

Actuality: Rehabilitation of geriatric patients of surgical profile is a multi-component set of measures, in which nutritional support is of particular importance, which is currently the most problematic link in terms of organization in a standard surgical hospital and nomenclature of therapeutic diets, in particular, functional nutrition. Classic diets are not adapted for an age-related patient with malnutrition. Defect dietary component in the rehabilitation of geriatric patients in the surgery leads to a decrease in adaptive opportunities of an aging body contributes to the development of complications in early and late postoperative period, contributes to the emergence or worsening the severity of various geriatric syndromes and syndrome of senile asthenia. The geriatric approach to managing patients of older age groups at all stages of surgical care can minimize the risks of various postoperative complications. However, in Russia, despite the increasing volume of surgical care for the elderly and senile, there is no algorithm for geriatric management of surgical patients.

Purpose: To study the role of functional nutrition in preventing the development of operational stress.

Material and methods: we studied the literature data on search words-nutrition, nutritional support, opiatorial stress, old age, geriatric syndrome for 2007-2019 in computer databases, PubMed, Medical-Science, Elibrary, Ceeol, JSTOR, Web of Science, Scopus.

Results: Analysis of studied literature showed that under conditions consistent trend of aging of the population, a disproportionately rapid increase in operating activity in relation to persons of elderly and senile age, to the fore the issues of development of algorithms of rehabilitation in the early postoperative period, allowing to minimize the number of complications and lethal outcomes, and

also improve the patient's quality of life. Despite this, the researchers note that the existing nomenclature diets at least lend themselves to research, analysis and adjustment on the territory of each specific treatment and prevention institution. Analysis of nutrition, spontaneously and chaotically organized by patients themselves and relatives of patients, is almost impossible. In the issue of organizing nutritional support for a geriatric patient in the postoperative period, in addition to the actual dietary component, the complexity is a regime issue that requires serious administrative support, organization of educational work with patients, their relatives, and medical personnel.

Conclusions: the aging body has its own physiological characteristics that require a special geriatric approach in daily habits and rituals, as well as when joining pathological conditions and the need for treatment. The leading geriatric syndromes that determine the course of the postoperative period and the number of complications are malnutrition, malabsorption, and senile asthenia syndrome. Prevention and correction of nutrient deficiency in the pre-and postoperative period plays a crucial role in reducing the number of postoperative complications and the number of deaths, and preventing the development of operational stress. Nutrition of elderly and senile patients in surgical hospitals does not meet the requirements for rational nutrition, both in terms of quantitative and qualitative composition, and in terms of diet.

Keywords: functional nutrition, geriatric syndrome, nutritional support, nutrition, operational stress, old age.

Введение. Постарение населения планеты – закономерный результат эволюционного развития всех сфер жизни современного общества, характеризующий сегодня демографический профиль абсолютного большинства стран. Так, в Российской Федерации за предшествующие 40 лет более чем вдвое увеличилось количество лиц старших возрастных групп [1].

Логичным последствием и проявлением этой тенденции в сочетании с высоким уровнем заболеваемости возрастных пациентов явилось увеличение объема гериатрической хирургической помощи [2,3]. Возрастные пациенты составляют от 30 до 50% пациентов всех хирургических стационаров. При этом частота возникновения осложнений в ранний и поздний послеоперационный периоды у пациентов старших возрастных групп оказывается закономерно выше, чем у пациентов младших возрастных групп [4].

Гериатрические пациенты требуют гораздо большего внимания на любом этапе лечения. И послеоперационный период – не исключение. Грамотно выполненный комплекс реабилитационных мероприятий позволяет снизить количество осложнений и летальность в послеоперационном периоде [5].

Организм стареющего человека имеет свои особенности. Изменения, происходящие в нем, требуют специального гериатрического подхода к оценке состояния пациента, для

выбора анестезии, объема операции, медикаментозной терапии, методов предоперационной подготовки и реабилитации [6].

Задача реабилитации гериатрических пациентов, перенесших хирургическое лечение, заключается не только в том, чтобы посредством лечебных мероприятий восстановить нарушенные или утраченные вследствие заболевания и его лечения функции организма, сколько она должна быть направлена на социализацию, ресоциализацию и интеграцию возрастного пациента в общество и активную жизнь. Поэтому реабилитация гериатрических пациентов хирургического профиля – это многокомпонентный комплекс мероприятий, особую важность в котором имеет нутритивная поддержка, которая в настоящее время является наиболее проблемным звеном с точки зрения организации в условиях стандартного хирургического стационара и номенклатурных лечебных диет, в частности, функционального питания. Классические диеты не адаптированы для возрастного пациента с синдромом недостаточности питания. Дефект диетической составляющей в реабилитации гериатрических пациентов хирургического профиля приводит к снижению адаптационных возможностей стареющего организма, способствует развитию осложнений в раннем и отдаленном послеоперационном периоде, способствует появлению или усугублению тяжести течения различных гериатрических синдромов и синдрома старческой астении [7].

Гериатрический подход к ведению пациентов старших возрастных групп на всех этапах хирургической помощи может минимизировать риски различных послеоперационных осложнений. Однако, в России, несмотря на все возрастающий объем хирургической помощи лицам пожилого и старческого возраста, алгоритма гериатрического ведения пациентов хирургического профиля нет.

Цель. Изучить роль функционального питания в профилактике развития операционного стресса.

Материал и методы. Изучены литературные данные по поисковым словам – питание, нутритивная поддержка, операционных стресс, пожилой возраст, гериатрический синдром за 2007 – 2019 года в компьютерных базах данных, PubMed, Medical-Science, Elibrary, Ceeol, JSTOR, Web of Science, Scopus.

Результаты и обсуждение. Старение – неизбежный физиологический процесс, в результате которого происходит возрастное физиологическое ремоделирование во всех органах и системах организма без выраженных патологических изменений [8].

Изменения в полости рта связаны не только с уменьшением количества зубов, но и заболеваниями пародонта, параллельно происходят инволютивные качественные и количественные изменения в слюнных железах: снижение секреции слюны и уменьшение в ней концентрации амилазы, кислой фосфатазы и хлоридов. В совокупности эти процессы приводят к тому, что пищевой комок поступает в желудок без достаточной обработки ферментами. Это приводит к возникновению или усугублению уже существующей патологии желудка и двенадцатиперстной кишки [9].

В целом однотипные атрофические инволютивные изменения характерны для всего желудочно-кишечного тракта: снижение перистальтической активности, амплитуды и частоты сокращений, истончение всех слоев кишечной и желудочной стенок, атрофия ворсинок, снижение секреторной активности, и как следствие - уменьшение объема пристеночного пищеварения и всасывания. На фоне снижения моторной активности возникают запоры с быстро нарастающими явлениями интоксикации. Снижение секреторной активности приводит к незавершенному пищеварению, активируются процессы брожения и возникают дисбиозы. Оскудение сосудистой сети стенки желудка и кишечника делает их чувствительными к гипоксическим воздействиям и снижает регенераторный потенциал в 1,5 раза.

Возрастная перестройка печени проявляется в уменьшении ее массы, снижении интенсивности внутрипеченочного кровотока, преобладании стромального соединительнотканного компонента, снижается количество гепатоцитов и уровень продуцируемого билирубина, желчных кислот. При возрастной инволюции печени нарушения её функции проявляются клинически в случаях полипрагмазии.

В поджелудочной железе в процессе старения, в условиях снижения микроциркуляции, развивается атрофия клеток ацинуса, формируется междольковый и внутридольковый фиброз. В результате угнетается чувствительность поджелудочной железы к панкреазмину и секретину, снижается функциональная активность железы. Устойчивые изменения в структуре поджелудочной железы выявляются к 50-60 годам, к 75-90 годам количество функционирующей железистой ткани не превышает 30-40% [10].

Учитывая перечисленные инволютивные изменения всех органов системы пищеварения, сложно переоценить значимость рационального питания в пожилом и старческом возрасте.

Многие авторы отмечают, что у большинства людей старших возрастных групп выявляется белково-энергетическая недостаточность питания, сочетающуюся с нехваткой

микронутриентов. Белково-энергетическая недостаточность питания тяжелой степени выявляется у 5-12% пациентов, находящихся на домашнем лечении, в 10-18% случаев лечения возрастных пациентов в амбулаторных условиях, у 26-65% пациентов, госпитализированных в стационар, и до 85% людей пожилого и старческого возраста, находящихся в учреждениях для престарелых постоянного пребывания.

Поэтому среди множества гериатрических синдромов особо выделяется синдром мальнутриции, который развивается на фоне инволютивных изменений, полиморбидной патологии, полипрагмазии и неправильного питания (преобладание пищи, содержащей жиры животного происхождения; злоупотребление углеводсодержащей пищей; ограниченное потребление овощей, фруктов, зелени, растительного масла) и требует грамотного подхода к составлению питательного рациона и коррекции привычного ранее пищевого поведения [11].

Среди множества рекомендаций по организации питания людей старших возрастных групп, можно выделить несколько основополагающих принципов. В связи с общим снижением энергозатрат в пожилом и старческом возрасте снижается уровень основного обмена. Рекомендуемая калорийность составляет: для мужчин старше 60 лет 2000-3000 ккал, для женщин - 1900-2000 ккал. Суточная норма белка 1 г на 1 кг массы тела, соотношение животного и растительного белкового компонента 1:1. При этом до 30% белка должно поступать в организм за счет молочных продуктов. Необходимо включать рацион в качестве источника животного белка нежирные, несоленые сорта сыра. Источник растительных белков – зерновые и бобовые культуры. Общая потребность в жире у лиц пожилого и старческого возраста находится на уровне на 10% выше суточного потребления белков, так как ослабленный секреторный аппарат пищеварительной системы не способен переварить большие количества жира. При подборе углеводов в рационе пожилого человека следует проводить корректировку общепринятой формулы сбалансированного питания. Углеводная нагрузка должна быть снижена в связи с присущей возрасту гиподинамией, а также меняться должен качественный состав углеводов. В рационе должны преобладать сложные углеводы, содержащиеся в цельнозерновых продуктах, овощах, фруктах. Норма потребления клетчатки должна составлять 25-30 грамм [12].

Особое внимание уделяется поступлению витаминов и минеральных веществ. Для обогащения рациона отдельными микронутриентами рекомендуется использовать биологически активные добавки к пище, которые в большом количестве представлены в виде экстрактов, настоев, изолятов, бальзамов, порошков, тоников, таблеток и прочих форм.

Второй базовый принцип рационального питания человека в пожилом и старческом возрасте заключается в максимальном разнообразии питания, в сочетании с энергетической сбалансированностью.

Патология различных органов и систем, особенно острое хирургическое заболевание, присоединяясь к физиологическим особенностям стареющего организма, требует не только самого по себе соблюдения общих принципов организации питания человека в пожилом и старческом возрасте, но и проведения индивидуальной корректировки диеты с учетом существующей патологии. В настоящее время это особенно актуально, так как до 50% поступающих в стационар пациентов старших возрастных групп имеют признаки питательной недостаточности. У 40% возрастных пациентов в хирургическом стационаре регистрируется значимая питательная недостаточность уже на этапе предоперационной подготовки [13].

В 1936 году Н.О. Studley сообщал, что при потере пациентом более 20% исходной массы, послеоперационная летальность достигала 33%, тогда как при адекватном питании она не превышала 3,5%. В дальнейшем, проведенные многочисленные исследования показали, что недостаточность питания – фактор, сам по себе способный влиять на послеоперационную летальность и частоту послеоперационных осложнений, а также длительность госпитализации [14].

Поэтому нет сомнения в том, что нутритивная поддержка является важнейшим компонентом современного периоперационного лечения больных хирургического профиля. Однако, у специалистов не сформировано единое мнение о моменте и сроках назначения нутритивной поддержки не только у пациентов гериатрического профиля, но и в целом в ситуации необходимости операции. Все осложнения, возникающие в послеоперационном периоде, напрямую связанные с алиментарной недостаточностью, делятся на две основные группы. К первой относят те, которые обусловлены поздним началом энтерального питания: гастростаз, вздутие живота, несостоятельность швов анастомозов. Вторая группа осложнений – инфекционные (застойная пневмония, перитонит, сепсис, нагноение раны), эти осложнения связаны с отсутствием питания и снижения в связи с этим иммунной и неспецифической защиты. Это приводит к замедлению регенерации, формированию спаечной болезни, несостоятельности швов, пострезекционной дистрофии, метаболическим расстройствам [15].

При хирургических вмешательствах, проводимых на различных участках пищеварительного тракта, прием обычной пищи становится затруднителен, либо совсем невозможен еще несколько суток после операции. На фоне описанных катаболических изменений и резкого роста основного обмена вынужденное послеоперационное голодание провоцирует рост осложнений в послеоперационный период и число неблагоприятных исходов. Некоторые исследователи акцентируют внимание на том, что голодание, связанное с операционной травмой, уже в течение 1-5 суток снижает иммунную и неспецифическую защиту.

Планируя нутриционную поддержку гериатрических пациентов в условиях хирургического стационара, многие отечественные специалисты придерживаются рекомендациям Американской ассоциации парентерального и энтерального питания (ASPEN), согласно которым тактика назначения нутриционной поддержки при оперативных вмешательствах основывается на оценке степени тяжести недостаточности питания пациента на этапе планирования операции и влиянии самого вмешательства на возможность приема пищи в раннем послеоперационном периоде. При плановых вмешательствах нутриционная поддержка назначается за 7-14 суток до операции пациентам со средней и тяжелой степенью недостаточности питания. Оценка степени недостаточности питания производится согласно прогностическому нутриционному индексу, преимуществом которого является возможность проведения комплексной оценки всех компонентов нутриционного статуса: висцеральный белок (альбумин), соматический белок (окружность плеча), жировые депо (толщина складки над трицепсом), иммунный статус (количество лимфоцитов). Важно отметить, что планируя нутритивную поддержку пациентов хирургического стационара, специалисты отдают предпочтение энтеральному питанию, объясняя его большую пользу в сравнении с парентеральным несколькими причинами. Во-первых, при операциях на пищеварительном тракте это позволяет сохранить моторно-эвакуаторную функцию, избежав истинной атонии желудка, что предупреждает развитие послеоперационной кишечной непроходимости. Во-вторых, назначение дополнительного энтерального питания нивелирует количественную и качественную неполноценность послеоперационных номенклатурных послеоперационных диет №№ 0, 0а, 0б, 1, восполняя их белковую и калорийную недостаточность [16].

Если в отношении нутритивной подготовки гериатрических пациентов к лечению в хирургическом стационаре есть единое мнение и рекомендации по ведению пациентов, нуждающихся в коррекции нутриционного статуса на догоспитальном этапе, то в вопросах организации питания гериатрического пациента хирургического стационара еще многое

находится на этапе обсуждения. Для гериатрических же пациентов некорректное питание в раннем послеоперационном периоде может сыграть фатальную роль. Задача хирургических диет, которые направлены на профилактику развития операционного стресса, назначаемых пациентам в раннем послеоперационном периоде – максимальная механическая разгрузка органов пищеварения, профилактика кишечной диспепсии. При этом существенный минус этих диет – их крайне низкая пластическая и энергетическая ценность, что требует дополнения их средствами энтерального или парентерального питания как можно в более ранние сроки при нормальном течении послеоперационного периода с постепенным переводом пациентов на полноценное питание [17]. Для всех диет характерен дефицит животного белка, мясных и молочных продуктов, овощей, избыток углеводов, за исключением стола №9. Вызывает критику минеральный состав диет: вдвое-втрое ниже суточной потребности содержание кальция, меди, йода, снижено содержание фосфора, калия и магния. Содержание основных витаминов так же на 20-80% ниже суточной потребности пожилого человека. Несмотря на это, исследователи замечают, что существующие номенклатурные диеты хотя бы поддаются исследованию, анализу и корректировке на территории каждого конкретного лечебно-профилактического учреждения. Анализ питания, стихийно и хаотически организованного самими пациентами и родственниками пациентов, практически невозможен. В вопросе организации нутритивной поддержки гериатрического пациента в послеоперационный период, кроме собственно диетической составляющей, сложность представляет режимный вопрос, требующий серьезной административной поддержки, организации просветительской работы с пациентами, их родственниками, медицинским персоналом [18].

Выводы

Анализ изученной литературы продемонстрировал, что в условиях стойкой тенденции старения населения планеты, непропорционально быстрого увеличения операционной активности в отношении лиц пожилого и старческого возраста, на первый план выходят вопросы разработки алгоритмов реабилитации в раннем послеоперационном периоде, позволяющие минимизировать количество осложнений и летальных исходов, а также улучшить качество жизни пациента.

Стареющий организм имеет свои физиологические особенности, требующие особого гериатрического подхода как в ежедневных привычках и ритуалах, так и при присоединении патологических состояний и необходимости лечения. Ведущими гериатрическими

синдромами, определяющими течение послеоперационного периода и количество осложнений являются синдромы мальнутриции, мальабсорбции, и синдром старческой астении.

Профилактика и коррекция нутриентной недостаточности в до- и послеоперационном периоде играет решающую роль в снижении количества послеоперационных осложнений и числа летальных исходов, профилактике развития операционного стресса.

Питание пациентов пожилого и старческого возраста в хирургических стационарах не соответствует требованиям к рациональному питанию, как с точки зрения количественного и качественного состава, так и в вопросе режима питания.

Список литературы

1. 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.
2. 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. DOI: 10.18413/2313-8955-2018-4-2-0-1
3. 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.
4. Guo Y, Li Y, Zhang Y. Post-operative delirium associated with metabolic alterations following hemi-arthroplasty in older patients. *Age Ageing*. 2019; 49 (1): 88-95. doi: 10.1093/ageing/afz132.
5. Levy N, Grocott MPW, Carli F. Patient optimisation before surgery: a clear and present challenge in peri-operative care. *Anaesthesia*. 2019; 74 (1): 3-6. doi: 10.1111/anae.14502.
6. 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.
7. Eastell R., Hannon R.A. Biomarkers of bone health and osteoporosis risk. *Proc. Nutr. Soc*. 2008; 67(2): 157-162.

8. 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.
9. Inoue T, Misu S, Tanaka T. 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.
10. Ng TP, Nyunt MSZ, Gao Q. Elderly Nutritional Indicators for Geriatric Malnutrition Assessment (ENIGMA): Development and validation of a nutritional prognostic index. *Clin Nutr ESPEN*. 2017; 22: 54-63.
11. 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.
12. Selem-Solis 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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
17. 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.
18. 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. Levanov V. M., Ilnitsky 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 obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2012; 6. (In Russian).
2. Bulynin V.V., Volkov DV. Puti snizheniya riska razvitiya sindroma mal'nutritsii u khirurgicheskikh patsientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta [How to reduce the risk of developing malnutriatic syndrome in senior and senile surgical patients]. *Nauchnyj rezul'tat. Medicina i farmacija* [Research Result. Medicine and Pharmacy]. 2018; 4 (2): 3-7. DOI: 10.18413/2313-8955-2018-4-2-0-1. (In Russian).
3. Ilnitsky A. N., Prashchayeu K. I., Krivetsky V. V., et al. Rasprostranennost' sindroma mal'nutricii sredi ljudej pozhilogo vozrasta [Prevalence of malnutrition syndrome among the elderly]. *Fundam. issledovaniya* [Foundation researches]. 2012; 7-2: 330-333. (In Russian).
4. Guo Y, Li Y, Zhang Y. Post-operative delirium associated with metabolic alterations following hemi-arthroplasty in older patients. *Age Ageing*. 2019; 49 (1): 88-95. doi: 10.1093/ageing/afz132.
5. Levy N, Grocott MPW, Carli F. Patient optimisation before surgery: a clear and present challenge in peri-operative care. *Anaesthesia*. 2019; 74 (1): 3-6. doi: 10.1111/anae.14502.
6. 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.
7. Eastell R., Hannon R.A. Biomarkers of bone health and osteoporosis risk. *Proc. Nutr. Soc.* 2008; 67(2): 157-162.
8. 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.
9. Inoue T, Misu S, Tanaka T. 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.

10. Ng TP, Nyunt MSZ, Gao Q. Elderly Nutritional Indicators for Geriatric Malnutrition Assessment (ENIGMA): Development and validation of a nutritional prognostic index. *Clin Nutr ESPEN*. 2017; 22: 54-63.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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
17. 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.
18. 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

Хмельницкий Алексей Валерьевич – кандидат медицинских наук, научный сотрудник Автономной некоммерческой организации Научно-исследовательского медицинского центра

«Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0002-6091-2330

Прощаев Кирилл Иванович - доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии, гериатрии и антивозрастной медицины, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, директор АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0003-4207-6137, SPIN-код: 3997-0381

Давидян Ованес Вагенович - научный сотрудник Автономной некоммерческой организации Научно-исследовательского медицинского центра «Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru
ORCID: 0000-0002-1840-4703

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

Медзиновская Александра Александровна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник Автономной некоммерческой организации Научно-исследовательского медицинского центра «Геронтология», г. Москва, 125371, г. Москва, Волоколамское ш., 91, e-mail: info@medprofedu.ru

Information about authors

Khmelnitski Alexey Valerievich -candidate of medical Sciences, researcher of the Autonomous non-profit organization of the Gerontology Research medical center, Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0002-6091-2330

Prashchayeu Kirill Ivanovich - doctor of medical Sciences, Professor of the Department of therapy, geriatrics and anti-aging medicine, Academy of post-graduate education of the Federal state budgetary institution of the Russian Federation, Director of the ANO "Gerontology", Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru
ORCID: 0000-0003-4207-6137, SPIN-code: 3997-0381

Davidjan Ovanes Vagenovich -researcher of the Autonomous non-profit organization of the Gerontology Research medical center, Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru, ORCID: 0000-0002-1840-4703

Medzinovski Yuri Fedorovich -researcher of the Autonomous non-profit organization of the research medical center "Gerontology", Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru

Medzinovskaja Alexandra Alexandrovna -researcher of the Autonomous non-profit organization of the research medical center "Gerontology", Moscow, 125371, Moscow, Volokolamsk sh., 91, e-mail: info@medprofedu.ru

Статья получена: 26.01.2020 г.
Принята к публикации: 25.03.2020 г.