

# Патогенетические и метаболические основы лечебного питания при ревматических заболеваниях

Барановский А.Ю.<sup>1</sup>, Маслянский А.Л.<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup>Медицинский институт ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург; <sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург; <sup>3</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва

<sup>1</sup>Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9; <sup>2</sup>Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, 2; <sup>3</sup>Россия, 115522, Москва, Каширское шоссе, 34А

Лечебно-профилактическое питание является не только средством обеспечения больных необходимыми питательными веществами для покрытия метаболических расходов организма, но и важным нелекарственным методом коррекции многих патогенетических механизмов заболеваний, усиления действия фармакотерапии, нормализации адаптационно-компенсаторных и регуляторных блоков саногенеза. На основе современных данных литературы и собственных материалов авторы анализируют лечебное воздействие компонентов диеты на важнейшие механизмы развития ревматических заболеваний (РЗ). Представлены алгоритмы индивидуализации программ лечебного питания для больных с основными РЗ. Рассмотрены принципы современной клинической диетологии, которые могут представлять интерес для практических врачей.

**Ключевые слова:** диетотерапия ревматических заболеваний; диетическая коррекция нарушений метаболизма.

**Контакты:** Андрей Юрьевич Барановский; [baranovsky46@mail.ru](mailto:baranovsky46@mail.ru)

**Для цитирования:** Барановский АЮ, Маслянский АЛ. Патогенетические и метаболические основы лечебного питания при ревматических заболеваниях. Современная ревматология. 2026;20(1):106–112. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2026-1-106-112>

## Pathogenetic and metabolic basis of therapeutic nutrition in rheumatic diseases

Baranovsky A.Yu.<sup>1</sup>, Maslyanskiy A.L.<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg State University, Saint Petersburg; <sup>2</sup>V.A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia, Saint Petersburg; <sup>3</sup>V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow

<sup>1</sup>7–9, Universitetskaya Embankment, Saint Petersburg 199034, Russia; <sup>2</sup>2, Akkuratova Street, Saint Petersburg 197341, Russia; <sup>3</sup>34A, Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia

Therapeutic and preventive nutrition is not only a means of providing patients with essential nutrients to meet the metabolic demands of the body, but also an important non-pharmacological method for correcting multiple pathogenetic mechanisms of disease, enhancing the effects of pharmacotherapy, and normalizing adaptive-compensatory and regulatory components of sanogenesis. Based on contemporary literature data and own data, the authors analyze the therapeutic effects of dietary components on key mechanisms involved in the development of rheumatic diseases (RDs). Algorithms for individualizing therapeutic nutrition programs for patients with major RDs are presented. Principles of modern clinical dietics that may be of interest to practicing physicians are also discussed.

**Keywords:** dietary therapy in rheumatic diseases; dietary correction of metabolic disorders.

**Contact:** Andrey Yuryevich Baranovsky; [baranovsky46@mail.ru](mailto:baranovsky46@mail.ru)

**For citation:** Baranovsky AYu, Maslyanskiy AL. Pathogenetic and metabolic basis of therapeutic nutrition in rheumatic diseases. *Sovremennaya Revmatologiya=Modern Rheumatology Journal*. 2026;20(1):106–112. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2026-1-106-112>

С каждым годом увеличивается число людей, страдающих ревматическими заболеваниями (РЗ) [1]. Болезни опорно-двигательного аппарата считаются одними из самых распространенных и социально значимых, особенно в пожилом возрасте. Они приводят к ограничению активности, снижению способности к самообслуживанию, часто становятся причиной инвалидности и сопровождаются серьезными физическими, а иногда и психологическими страданиями.

В последние десятилетия в области теоретической и практической ревматологии отмечается значительный прогресс. Описаны новые нозологические единицы, среди ко-

торых особое внимание уделяется аутовоспалительным заболеваниям, аксиальному и периферическому спондилоартритам, метаболическим и ассоциированным с применением противоопухолевых препаратов из группы ингибиторов контрольных точек (checkpoint inhibitors) артропатиям. Получены фундаментальные данные об этиологии и патогенезе ряда заболеваний, разработаны современные методы диагностики – иммунологические, морфологические, биохимические и изотопные. Эти достижения сформировали прочную основу для ранней диагностики и адекватного лечения многих РЗ.

Диетотерапия представляется потенциально мощным инструментом общебиологического воздействия, учитывая способность нутриентов модулировать экспрессию до 50% входящих в состав человеческого генома генов [2]. Диетотерапия — неотъемлемый компонент комплексного лечения больных РЗ [3]. Индивидуально подобранные диетические программы с учетом патогенеза заболевания у конкретного пациента могут способствовать коррекции метаболических нарушений, снижению выраженности иммуновоспалительных процессов, активизации регенерации, цитопротекции, стимуляции ангиогенеза, «смягчению» патологического влияния гипоксии и антиоксидантных нарушений на течение заболевания и др. Особое значение придается попыткам нивелировать с помощью диетических программ такие осложнения лекарственной терапии, как индуцированный глюкокортикоидами (ГК) остеопороз, повышение массы тела, нарушения углеводного и липидного обмена, а также повлиять на универсальное системное проявление воспалительных заболеваний — атеросклероз [3].

С сожалением приходится констатировать, что клиницисты (ревматологи, терапевты, диетологи и другие специалисты), участвующие в лечении больных РЗ, далеко не всегда максимально используют возможности лечебного питания для повышения эффективности медикаментозной терапии, физиотерапии, эфферентной терапии и др. На наш взгляд, это связано в большей степени с недостаточной информированностью врачей о лечебно-профилактических свойствах пищевых продуктов и особенностях восстановительного и санлирующего воздействия компонентов пищи на организм больного. В представленном обзоре авторы попытаются восполнить указанный пробел, уделив особое внимание принципам индивидуализации диетотерапии при РЗ.

Для разработки патогенетически обоснованной диетотерапии необходимо учитывать не только ключевые механизмы развития РЗ, но и сопутствующие процессы и осложнения. Согласно современным данным, в формировании РЗ могут участвовать следующие патофизиологические процессы, определяющие клинические особенности заболеваний у конкретного пациента [4]:

- метаболические нарушения в костях, суставах, около-суставных и других тканях;
- воспаление (в том числе с явлениями интоксикации);
- дегенеративно-дистрофические процессы (включая дистрофию, атрофию и склероз);
- аллергические реакции;
- аутоиммунная агрессия;
- иммунодефицитные состояния;
- нарушения обменных процессов (белкового, липидного, водно-электролитного, витаминно-минерального и др.);
- расстройства региональной гемодинамики и микроциркуляции;
- гипоксия и нарушения антиоксидантной защиты.

Диетотерапия способна оказывать как патогенетический, так и общеукрепляющий эффект. Патогенетическое воздействие диетотерапии включает в себя модуляцию функциональной активности иммунной системы, повышение неспецифической резистентности организма, десенсибилизацию, активацию неспецифических противовоспалительных механизмов, снижение интоксикации [5]. Не меньшую роль играет повышение под влиянием диетотерапии саногенети-

ческого и регенераторного потенциала организма за счет воздействия на процессы центральной и периферической гемодинамики, улучшения тканевой микроциркуляции, снижения функциональной нагрузки на сердечно-сосудистую систему, желудочно-кишечный тракт (в частности, уменьшение проницаемости кишечной стенки) и почки, коррекции метаболических нарушений, повышения эффективности фармакотерапии [6–8]. Оба направления равнозначны и требуют применения специализированных диетических стратегий, адаптированных к патогенезу конкретного заболевания.

#### Диетическая коррекция воспалительных нарушений

Воспаление — универсальный патологический процесс, повреждающий соединительнотканые структуры при РЗ. Условно можно выделить группу заболеваний, в патогенезе которых ведущую роль играет развитие «высокоуровневого» воспаления («high grade inflammation»). Классическими представителями данной группы заболеваний являются ревматоидный артрит (РА), спондилоартриты, системные васкулиты, диффузные заболевания соединительной ткани, микрокристаллические артриты, ревматическая полимиалгия.

Существенные патогенетические отличия имеют нозологические формы, преимущественно связанные с развитием «низкоуровневого» воспаления («low grade inflammation»), характерного для остеоартрита (ОА). С помощью диетических подходов можно повлиять на патогенез этих РЗ за счет воздействия как на метаболизм (и, опосредованно, на структуру) соединительной ткани, так и на собственно воспалительные и обменные процессы клеток врожденного и приобретенного звена иммунитета [9].

Ранее было непонятно, как пищевые продукты могут влиять на воспаление. В настоящее время установлена ключевая роль таких производных жирных кислот, как простагландины (ПГ), лейкотриены и резольвины, в патогенезе воспалительного процесса [10]. Экспериментальными данными доказано, что диета может воздействовать на продукцию ПГ, модифицируя течение воспаления [11]. Особенно это касается воспалительных заболеваний суставов, таких как РА и псориатический артрит, а также ОА. Если РА связан прежде всего с иммуновоспалительным процессом, то ОА — первично дегенеративное заболевание суставного хряща с вторичными изменениями в кости и окружающих сустав тканях, при котором, однако, повреждение хряща различными механизмами сопровождается развитием «низкоуровневого» воспаления в синовиальной оболочке и периартикулярных тканях, что приводит к появлению симптомов заболевания и ускоряет дальнейшую дегенерацию хрящевой ткани и процессы ремоделирования сустава [12]. Генетические факторы играют определенную роль при некоторых семейных формах ОА, но в большинстве случаев ведущим фактором риска данного заболевания становится чрезмерная нагрузка на суставной хрящ (как результат врожденной дисплазии сустава, профессиональной вредности, ожирения и т. д.).

Потеря мышечной ткани при РЗ может быть связана как с воспалительным процессом (катаболическое влияние продуцируемых локально цитокинов), так и с атрофическими нарушениями, возникающими при длительной неподвижности суставов из-за боли. Системный иммунный процесс, протекающий при РА с лихорадкой и другими проявлениями, сопровождается анорексией, потерей массы тела, вплоть до истощения при тяжелом течении заболевания. Возникающий

отрицательный азотистый баланс в таких случаях также влияет на потерю мышечной ткани [13].

Воспаление – сложный процесс, который включает выработку провоспалительных молекул, в том числе таких цитокинов, как фактор некроза опухоли  $\alpha$  (ФНО $\alpha$ ) и интерлейкин (ИЛ) 1. Они активируют липолиз и глюконеогенез, вызывая гипергликемию, гиперинсулинемию, повышение уровня свободных жирных кислот, ГК.

В процессе воспаления ключевую роль играют биологически активные жирные кислоты, в частности ПГ и лейкотриены, которые являются метаболитами арахидоновой кислоты. Арахидоновая кислота – полиненасыщенная жирная кислота (ПНЖК), основной предшественник ПГЕ, встраивается в мембранные фосфолипиды и в значительных количествах содержится в активированных лимфоцитах и макрофагах.

Характеристики медиаторов воспаления могут модифицироваться жирными кислотами, находящимися в пище. Омега-3-ПНЖК (эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты), содержащиеся в рыбьем жире, отличаются от арахидоновой кислоты наличием дополнительных двойных связей. Поступление этих кислот с пищей приводит к снижению продукции провоспалительных ПГ и тромбоксанов из арахидоновой кислоты, уменьшению агрегационной способности тромбоцитов, уровня триглицеридов и холестерина в крови [14]. При лечении РА препаратами рыбьего жира происходит образование лейкотриена E5, обладающего меньшей провоспалительной активностью по сравнению с лейкотриеном B4, образующимся из арахидоновой кислоты [15].

Экспериментальные исследования также показали, что увеличение потребления линолевой кислоты (содержащейся в значительных количествах в масле вечернего первоцвета) снижает выработку провоспалительных ПГ за счет конкуренции с арахидоновой кислотой за связывание с циклооксигеназой [16]. Хотя нестероидные противовоспалительные препараты и ГК оказывают более выраженное влияние на синтез провоспалительных медиаторов, модификация диеты может стать дополнительным эффективным средством изменения реактивности тканей, вовлеченных в воспалительный процесс [17].

До недавнего времени диетическая коррекция воспаления в ревматологии основывалась на следующих принципах [18]:

- снижение энергетической ценности рациона в острой фазе с последующим ее повышением по мере стихания воспаления;
- существенное уменьшение употребления легкоусвояемых углеводов;
- гипонатриевая диета (строгое ограничение количества поваренной соли);
- обогащение рациона аскорбиновой кислотой и рутином;
- увеличение доли продуктов с высоким содержанием кальция.

Клиническая значимость при РЗ многих из этих рекомендаций не только сохранилась, но и существенно повысилась с появлением новых данных об ограничении клетками Th17 продукции цитокинов (ИЛ17А, ИЛ17F и ИЛ22), сенолитических эффектах флавоноидов (рутин, кверцетин и др.) [6, 19]

В последние годы изучение роли биологически активных жирных кислот в патофизиологии воспаления показало, что

продукты, богатые ПНЖК, могут эффективно воздействовать на воспалительный процесс [8]. Данные молекулы обладают широким спектром биологического действия, в котором необходимо отметить некоторые ключевые составляющие. Так, ПНЖК являются структурными компонентами клеточных мембран, регулируют обмен веществ (холестерина, фосфолипидов, ряда витаминов), служат предшественниками тканевых гормонов – ПГЕ и ПГФ, – участвуют в метаболизме кожи и стенок кровеносных сосудов, обеспечивают нормальный жировой обмен в печени.

Доказано, что повышенное употребление омега-3-ПНЖК пациентами с РЗ способствует: снижению синтеза провоспалительных цитокинов (ИЛ6, ИЛ8, ФНО $\alpha$ ), лейкотриенов и ПГ, являющихся ключевыми медиаторами воспаления [9]. Многочисленные исследования подтверждают прямое противовоспалительное действие омега-3-ПНЖК на различные стадии воспалительного процесса за счет активации антиоксидантных систем, снижения проницаемости сосудов, усиления синтеза противовоспалительных цитокинов [10, 11].

Омега-3-ПНЖК представлены преимущественно в жирной морской рыбе и рыбопродуктах, в некоторых видах растительного масла (соевом, рапсовом, конопляном, из грецких орехов).

Доказанное патогенетическое влияние омега-3-ПНЖК при РЗ позволило определить новые направления диетотерапии при воспалительных заболеваниях суставов. Самое главное – широкое внедрение в рацион питания таких больших продуктов, богатых омега-3-ПНЖК [12]. Для этого рекомендуется употребление жирных сортов рыбы (минога, угорь, семга, лосось, нельма, палтус, осетр, камбала, сельдь жирная, сайра, нототения и др.) в отварном, запеченном (после отваривания), тушеном виде. Оптимальным считается ежедневное употребление 200–250 г рыбных блюд [13]. Если по тем или иным причинам использование такой диеты невозможно, то альтернативой может стать ежедневное назначение этим больным не менее 20 г рыбьего жира в капсулах [14].

#### Влияние нутриентов на структуру и метаболизм соединительной ткани

##### Кальций

Основной пищевой материал для строения костей – кальций, который составляет от 1,5 до 2% массы тела взрослого человека. Около 99% кальция находится в костях и зубах.

В последние годы большое внимание привлекает проблема дефицита кальция, прежде всего в старших возрастных группах, особенно у женщин, что связывают с неполноценной диетой. Физиологические нормы употребления кальция для взрослых составляют 1000 мг/сут, для лиц старше 60 лет и беременных или кормящих женщин – 1200 мг/сут. Широкое распространение получило профилактическое применение пищевых кальциевых добавок многими женщинами, связывающими остеопороз с дефицитом кальция. Однако здоровым людям в целях профилактики лучше получать кальций из пищи. Многие продукты питания содержат различное количество кальция, но, безусловно, лучшими его источниками являются молочные продукты, консервированные сардины или лосось с размягченными костями.

Есть разные виды кальциевых добавок, каждая со своими недостатками и преимуществами. Хотя при их использовании

тяжелые неблагоприятные явления обычно не встречаются, хлористый кальций и карбонат кальция могут раздражать желудок и провоцировать метеоризм. Кроме того, добавки карбоната кальция способны вызывать запор, на который часто жалуются пожилые люди, нередко принимающие такие добавки. Переход на лактат кальция или глюконат кальция иногда провоцирует диарею. Антациды, которые содержат алюминий, могут привести к потере кальция, особенно при использовании диеты с низким содержанием кальция, поэтому их не следует применять больным с гипокальциемией [20]. Костная мука и добавки доломита могут содержать очень незначительные примеси токсичных металлов, таких как мышьяк, свинец, ртуть и кадмий, и поэтому их следует избегать [21].

У восприимчивых людей чрезмерные добавки кальция (>1000–1500 мг/сут) иногда способствуют повреждению почек. При наличии у пациента или его родственников мочекаменной болезни добавки кальция следует применять только под наблюдением врача, при этом их нужно запивать большим количеством воды.

Порою имеются трудности с абсорбцией кальция из добавок. Когда кальций употребляется в составе молочных продуктов, то одновременно с ним поступает и витамин D, необходимый для его усвоения. Однако некоторые добавки содержат только кальций. В карбонат кальция, например, входит самое большое количество кальция по сравнению со всеми другими добавками, но он трудно абсорбируется при дефиците соляной кислоты, который часто встречается у людей старше 60 лет. При пониженной кислотности желудочного сока добавки кальция рекомендуется применять во время еды, поскольку соляная кислота, вырабатываемая в желудке под действием пищи, обеспечивает лучшую абсорбцию кальция. Абсорбция кальция также может усиливаться при приеме добавок с молоком или йогуртом, которые содержат витамин D и лактозу. Поскольку кишечник может абсорбировать только определенное количество кальция за один раз, добавки кальция следует принимать в небольшом количестве [20].

Переизбыток кальция может повлиять на абсорбцию других минеральных веществ — цинка, меди, железа и магния. Существуют данные, указывающие на риск ускорения кальцификации аорты (коронарный кальций), являющегося суррогатным маркером прогрессирования атеросклеротического процесса, под влиянием длительного необоснованного приема пищевых добавок, содержащих легкоусвояемые соли кальция.

Исследования, проведенные в Центре медицинских наук Техасского технического университета в Далласе, показали, что цитрат кальция, наиболее эффективно абсорбируется, в меньшей степени способствует формированию камней почек и вызывает наименьшее количество нежелательных явлений со стороны желудочно-кишечного тракта [22].

Помимо диеты, небольшое количество кальция поставляется самим организмом: источником кальция является минеральный состав цитоплазмы клеток, замещающихся в процессах физиологической и репаративной регенерации.

#### **Гормональная регуляция баланса кальция**

Сложные физиологические механизмы предназначены для поддержания тонкого баланса во всех системах организма.

Когда содержащая кальций пища проглатывается, различные ее количества абсорбируются в кишечнике и поступают в циркулирующую кровь. Кальций, который непосредственно не используется, хранится в трабекулярной сети в эпифизах длинных трубчатых костей. Лишний кальций выделяется с мочой или фекалиями.

Ряд веществ влияет на абсорбцию кальция и его уровень в крови, например *паратгормон*, вырабатываемый паращитовидными железами. Когда количество кальция в крови падает ниже определенного уровня, паратгормон активирует физиологические процессы в остеокластах. Паратгормон также инициирует трансформацию неактивной формы витамина D (кальцидол) в активную форму (кальцитриол) в паренхиме почек. Усиливая абсорбцию кальция из кишечника и снижая выделение фосфора в мочу, кальцитриол противодействует потере минеральных веществ, увеличивая их концентрацию в крови. Когда уровень кальция в крови повышается, щитовидная железа выделяет гормон кальцитонин, который блокирует действие паратгормона, предотвращая выделение кальция из кости [23].

Женские половые гормоны — *эстрогены* (в небольших количествах присутствуют и у мужчин) — замедляют резорбцию кости, препятствуя стимуляции паратгормоном остеокластов, разрушающих кость, и повышая уровень этого гормона, необходимого для расщепления кальция. Эстрогены также стимулируют секрецию щитовидной железой кальцитонина, который предотвращает резорбцию кости. В постменопаузе синтез эстрогенов снижается, резорбция кости происходит быстрее, чем ее образование, что способствует развитию у женщин остеопороза. В течение первых лет после менопаузы женщины утрачивают до 10% трабекулярной структуры кости и приблизительно 1% кортикального слоя кости в год [23]. Заместительная гормональная терапия помогает остановить или замедлить утрату костной массы, и сейчас она проводится многим женщинам с высоким риском развития остеопороза [24].

Приблизительно 85% минерального *фосфора* в организме соединяется с кальцием в виде гидроксиапатита в костях и зубах. Совместно с кальцитонином фосфор стимулирует производство трабекулярной ткани кости. Фосфор также снижает количество кальция, выделяемого с мочой, и увеличивает минерализацию кости.

Соотношение кальция и фосфора, необходимого организму, составляет 1:0,8. Многие пищевые продукты, такие как молоко, содержат достаточное и сбалансированное количество этих минеральных веществ. Фосфор также находится в достаточном количестве в мясе, безалкогольных напитках и других широко употребляемых продуктах, которые не содержат кальций. Таким образом, в средней диете содержится больше фосфора, чем кальция, и этот избыток имеет тенденцию уменьшать количество кальция, абсорбируемого в кишечнике, и увеличивать количество кальция, выводимого с фекалиями. Когда-то считалось, что высокое употребление пищевого фосфора истощает содержание кальция в кости. Однако недавние исследования этого не подтвердили [25].

*Витамин D* совместно с кальцием участвует в поддержании функции мышц, усилении образования костей и обеспечении их нормального метаболизма. Неактивная форма витамина D, известная как витамин D<sub>3</sub>, находится в пище и синтезируется в коже под действием ультрафиолетовых лучей. Витамин D присутствует во всех тканях организма, но депонируется

Влияние неполноценного питания на клетки иммунной системы и их функции [29, 33, 34]  
Impact of nutritional deficiencies on immune system cells and their functions [29, 33, 34]

Недостаток в питании	Фагоциты	Т-лимфоциты	В-лимфоциты	Естественные киллеры	Система комплемента	Клеточный компонент ГЗТ	Синтез антител	Мукозный иммунитет	Продукция цитокинов
Белки	↓	↓↓	↓		↓↓↓	↓↓↓	→	→	↓↓↓
Эссенциальные фосфолипиды	↓↓	↓↓	↓	↓	↓↓	↓↓	↓↓	→	↓↓
Холестерин	↓↓	↓↓	↓		↓	→	→		↓↓
Витамин А		↓				→	→	↓↓	→
Витамин Е		↓	↓			→	→		→
Витамин С	↓↓					→		→	
Витамины В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , фолиевая кислота		↓				→	→		→
Железо	↓	↓				→			
Цинк	↓	↓↓	↓	↓	→	↓↓	→	→	→
Селен	↓	↓	↓			→	→	→	→

Примечание. ГЗТ – гиперчувствительность замедленного типа.

прежде всего в печени. Он также метаболизируется в коже и почках. Активная его форма – кальцитриол, который вырабатывается в почках, действует как гормон. Адекватное количество витамина D можно получить из молока, обогащенного витамином D [26], или в результате пребывания в течение нескольких минут на солнце. Другие хорошие источники витамина D – яичные желтки, печень и некоторые сорта рыб с темной мякотью, такие как тунец, сельдь, сардины и лосось. Жир из печени трески и других сортов холодно-водных рыб также является полезным источником витамина D, и иногда используется как добавка витамина D. Однако назначать больным добавки витамина D надо с осторожностью, поскольку его избыток токсичен.

Тяжелые формы дефицита витамина D, которые в настоящее время редко встречаются в России, в том числе у больных РЗ, могут отмечаться у людей, которые большую часть времени проводят в закрытом помещении или не используют пищевые источники этого витамина. У пожилых людей, которые находятся на солнце достаточно времени или употребляют витамин D с пищей, некоторые исследователи отмечают трудности с утилизацией этого витамина, что может привести к его дефициту [27].

Рассматривая роль витамина D в течении и лечении РЗ, следует обратить внимание на его противовоспалительные свойства. Активная форма витамина D (1,25-дигидроксивитамин D<sub>3</sub>) снижает выработку цитокинов ИЛ17 и ИЛ17F клетками Th17 и, соответственно, является прямым ингибитором дифференцировки Th17. Пероральный прием витамина D<sub>3</sub> был предложен как многообещающий подход к лечению Th17-опосредованных заболеваний, в том числе у больных РА [28].

#### Влияние нутриентов на состояние иммунной системы

С учетом важнейшей роли врожденных и приобретенных нарушений иммунной системы в патогенезе РЗ иммуномодулирующие воздействия занимают центральное место в программе диетотерапии. Неадекватное питание ослабляет иммунную защиту больных РЗ, делая их более восприимчивыми к инфекциям, особенно на фоне иммуносупрессивной терапии [19]. Белково-энергетическая и витаминно-минеральная недостаточность влияет практически на все формы иммунитета, но больше всего страдают неспецифические защитные механизмы и клеточный иммунитет. Известно, что функциональное состояние иммунной системы, как и других основных систем жизнеобеспечения, прямо зависит от поступления в организм белков, жиров, витаминов, минеральных веществ (см. таблицу). На основе материалов, представленных в литературе [29, 30], и собственных данных [18, 20] нами сформулированы рекомендации по применению в рационе больных с РЗ так называемых иммуномодулирующих продуктов.

#### Пищевые иммуномодуляторы:

- продукты с высоким содержанием витамина А (печень говяжья, свинья, тресковая, масло сливочное, яйца, икра кетовая, сметана и сливки, сыр, творог и др.);
- продукты с высоким содержанием β-каротина (облепиха, морковь, шпинат, перец красный, лук зеленый, щавель, печень говяжья, салат, абрикосы, тыква и др.);
- продукты с высоким содержанием витамина Е (масло соевое, хлопковое, кукурузное, подсолнечное, оливковое);

## О Б З О Р Ы / R E V I E W S

- продукты с высоким содержанием железа (мясо животных и птиц, мясные субпродукты и др.). Повышению всасывания железа в желудочно-кишечном тракте способствуют лимонная и аскорбиновая кислота, а также фруктоза;
- продукты с высоким содержанием цинка (мясо и внутренние органы животных, яйца, рыба, икра кетовая, морепродукты и др.);
- продукты с высоким содержанием селена (морская рыба, морепродукты, особенно креветки, крабы, мидии, кальмары, а также печень, мясо животных и птиц, яйца и др.);
- продукты с высоким содержанием меди (субпродукты – говяжья, свиная и куриная печень, печень и сердце индейки, а также спирулина, какао, шоколад, орехи – кешью, фундук, арахис, семечки подсолнечника, тыквенные, семя льна, морепродукты, раки, сыр козий, соевый – тофу, куркума);
- продукты с высоким содержанием витамина С (шиповник, черная смородина, облепиха и др.);
- продукты с высоким содержанием витаминов В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, фолиевой кислоты (фасоль, соя, морская рыба – тунец, лосось, скумбрия, горбуша, сладкий перец, печень, сердце, мясо птицы, морская рыба и морепродукты, яйца, арахис, семечки подсолнечника, соя, свежая петрушка, печень трески в консервах).

Различные фруктовые, ягодные, овощные соки, содержащие высокие концентрации витаминов, минеральных и

биологически активных веществ, обладают клинически доказанными иммуномодулирующими свойствами [30]. К ним относятся сок сельдерея, свежей капусты, спаржи, свеклольный, черного винограда, морковный, лимонный, апельсиновый, ананасовый, гранатовый, клюквенный, малиновый, абрикосовый, персиковый, грушевый, клубничный. Следует иметь в виду, что концентрированные овощные и некоторые фруктовые соки, например цитрусовых, способствуют повышению кислотообразующей функции желудка, что может быть опасно для больных РЗ, получающих различные противовоспалительные препараты. В этих случаях соки следует разводить кипяченой водой 1:1.

Важно обратить внимание на исследования, свидетельствующие о высокой частоте (до 45,5%) иммунологически обусловленной пищевой непереносимости (преимущественно не IgE-зависимых вариантов) белковых продуктов животного происхождения у больных с иммуновоспалительными заболеваниями опорно-двигательного аппарата [31]. Поэтому в клинической практике нашли подтверждение рекомендации по применению альтернативных (по отношению к животным) белковых продуктов при РЗ [32]: следует 30–50% животного белка в рационе заменить растительным (соевым, рисовым, картофельным, маисовым и др.) белком; увеличить употребление продуктов из маложирного молока; использовать сухие композитные белковые смеси (это соответствует приказам Минздрава России №2-1 от 10.01.2006 г. и №316 от 26.04.2006 г. о внедрении сухих композитных белковых смесей в клиническую практику).

## Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

- Lewis R, Gomez Alvarez CB, Rayman M, et al. Strategies for optimising musculoskeletal health in the 21st century. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2019 Apr 11;20(1):164. doi: 10.1186/s12891-019-2510-7.
- Menichetti G, Barabasi AL, Loscalzo J. Chemical Complexity of Food and Implications for Therapeutics. *N Engl J Med.* 2025 May 8;392(18):1836-1845. doi: 10.1056/NEJMra2413243.
- Gonzalez Cernadas L, Rodriguez-Romero B, Carballo-Costa L. Importance of nutritional treatment in the inflammatory process of rheumatoid arthritis patients; a review. *Nutr Hosp.* 2014 Feb 1;29(2):237-45. doi: 10.3305/nh.2014.29.2.7067.
- Resch H. Pathophysiology of Rheumatoid Arthritis and Other Disorders. In: Grampp S, editor. *Radiology of Osteoporosis.* Medical Radiology. Springer: Berlin, Heidelberg; 2008.
- Nezamoleslami S, Ghiasvand R, Feizi A, et al. The relationship between dietary patterns and rheumatoid arthritis: a case-control study. *Nutr Metab (Lond).* 2020 Sep 17:17:75. doi: 10.1186/s12986-020-00502-7.
- Gioia C, Lucchino B, Tarsitano MG, et al. Dietary Habits and Nutrition in Rheumatoid Arthritis: Can Diet Influence Disease Development and Clinical Manifestations? *Nutrients.* 2020 May 18;12(5):1456. doi: 10.3390/nu12051456.
- Ciaffi J, Mitselman D, Mancarella L, et al. The Effect of Ketogenic Diet on Inflammatory Arthritis and Cardiovascular Health in Rheumatic Conditions: A Mini Review. *Front Med (Lausanne).* 2021 Dec 14;8:792846. doi: 10.3389/fmed.2021.792846.
- Yokose C, McCormick N, Choi H. The role of diet in hyperuricemia and gout. *Curr Opin Rheumatol.* 2021 Mar 1;33(2):135-144. doi: 10.1097/BOR.0000000000000779
- Чичасова НВ, Годзенко АА, Коротаева ТВ и др. Инновационная терапия заболеваний суставов и позвоночника: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2026. 248 с. Chichasova NV, Godzenko AA, Korotaeva TV, et al. Innovative therapy of diseases of joints and spine: a guide for doctors. Moscow: GEOTAR-Media; 2026. 248 p.
- Navarini L, Afeltra A, Gallo Afflitto G, et al. Polyunsaturated fatty acids: any role in rheumatoid arthritis? *Lipids Health Dis.* 2017 Oct 10;16(1):197. doi: 10.1186/s12944-017-0586-3.
- Андреев КА, Скирденко ЮП, Горбенко АВ и др. Роль диетических факторов в модуляции интенсивности системного воспаления. Профилактическая медицина. 2023;26(2):115-121. Andreev KA, Skirdenko YuP, Gorbenko AV, et al. The role of dietary factors in modulating the intensity of systemic inflammation. *Profif-lakticheskaya meditsina.* 2023;26(2):115-121. (In Russ.).
- Guilak F, Nims RJ, Dicks A, et al. Osteoarthritis as a disease of the cartilage pericellular matrix. *Matrix Biol.* 2018 Oct;71-72:40-50. doi: 10.1016/j.matbio.2018.05.008.
- <https://www.healio.com/clinical-guidance/rheumatoid-arthritis/overview-of-rheumatoid-arthritis-overview>
- Djuricic I, Calder PC. Beneficial Outcomes of Omega-6 and Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids on Human Health: An Update for 2021. *Nutrients.* 2021 Jul 15;13(7):2421. doi: 10.3390/nu13072421.
- Cleland LG, James MJ, Proudman SM. Fish oil: what the prescriber needs to know. *Arthritis Res Ther.* 2006;8(1):202. doi: 10.1186/ar1876.
- Shrestha N, Cuffea JSM, Hollanda OJ, et al. Linoleic Acid Increases Prostaglandin E2 Release and Reduces Mitochondrial Respiration and Cell Viability in Human Trophoblast-Like Cells. *Cell Physiol Biochem.* 2019;52(1):94-108. doi: 10.33594/000000007.
- Nordström DCE, Friman C, Konttinen YT, et al. Alpha-linolenic acid in the treatment of rheumatoid arthritis. A double-blind, placebo-controlled and randomized study: flaxseed vs. safflower seed. *Rheumatol Int.* 1995;14(6):231-4. doi: 10.1007/BF00262088.
- Барановский АЮ, Назаренко ЛИ. Дие-

- тотерапия при основных ревматологических заболеваниях. Практическая диетология. 2014;(2):104-109.
- Baranovskii AYU, Nazarenko LI. Diet therapy for major rheumatological diseases. *Prakticheskaya dietologiya*. 2014;(2):104-109. (In Russ.).
19. Mbara KC, Devnarain N, Owira PMO. Potential Role of Polyphenolic Flavonoids as Senotherapeutic Agents in Degenerative Diseases and Geroprotection. *Pharmaceut Med*. 2022 Dec;36(6):331-352. doi: 10.1007/s40290-022-00444-w.
20. Барановский АЮ, Назаренко ЛИ. Ошибки диетотерапии при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Практическая диетология. 2014;(2):94-103.
- Baranovskii AYU, Nazarenko LI. Errors of diet therapy in diseases of the musculoskeletal system. *Prakticheskaya dietologiya*. 2014;(2):94-103. (In Russ.).
21. Пилат ТЛ, Кузьмина ЛП, Измерова НИ. Детоксикационное питание. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2012. 688 с.
- Pilat TL, Kuz'mina LP, Izmerova NI. Detoxification nutrition. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. 688 p.
22. Phillips R, Hanchanale VS, Myatt A, et al. Citrate salts for preventing and treating calcium containing kidney stones in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Oct 6;2015(10):CD010057. doi: 10.1002/14651858.CD010057.pub2.
23. Rizzoli R, Bonjour JP. Calcitropic hormones and integrated regulation of calcemia and calcium balance. *Rev Prat*. 1998 Jun 1; 48(11):1178-84.
24. Gambacciani M, Levancini M. Hormone replacement therapy and the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Prz Menopauzalny*. 2014 Sep;13(4):213-20. doi: 10.5114/pm.2014.44996.
25. Wagner CA. The basics of phosphate metabolism. *Nephrol Dial Transplant*. 2024 Jan 31;39(2):190-201. doi: 10.1093/ndt/gfad188.
26. Мальцев СВ. Современные данные о витамине D — метаболизм, роль в организме, особенности применения в практике врача. Практическая медицина. 2020;18(4):4-12.
- Mal'tsev SV. Current data on vitamin D — metabolism, role in the body, features of its use in the practice of a doctor. *Prakticheskaya meditsina*. 2020;18(4):4-12. (In Russ.).
27. Andres E, Lorenzo-Villalba N, Terrade JE, Mendez-Bailon M. Fat-Soluble Vitamins A, D, E, and K: Review of the Literature and Points of Interest for the Clinician. *J Clin Med*. 2024 Jun 21;13(13):3641. doi: 10.3390/jcm13133641.
28. van Hamburg JP, Patrick A, Davelaar SN, et al. Oral vitamin D<sub>3</sub> supplementation has been proposed as a promising approach to the treatment of Th17-mediated diseases. *Ann Rheum Dis*. 2011;70(Suppl 2):A1-A94. doi: 10.1136/ard.2010.148981.12
29. Munteanu C, Schwartz B. The relationship between nutrition and the immune system. *Front Nutr*. 2022 Dec 8;9:1082500. doi: 10.3389/fnut.2022.1082500.
30. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/FSQM/article/view/49475/51117>
31. Барановский АЮ, редактор. Диетология (Руководство для врачей). 5-е изд. Санкт-Петербург: ПИТЕР; 2025. 1104 с.
- Baranovskii AYU, editor. *Dietetics (A Guide for Doctors)*. 5th ed. Saint-Petersburg: PITER; 2025. 1104 p.
32. Барановский АЮ, Круглова НА. Новый продукт лечебного и диетического питания — смесь белковая композитная сухая, обогащенная кальцием молочного происхождения, в клинической диетологии. Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2022;(1-2):64-72.
- Baranovskii AYU, Kruglova NA. A new product of therapeutic and dietary nutrition is a dry protein composite mixture enriched with calcium of dairy origin in clinical dietetics. *Novye Sankt-Peterburgskie vrachebnye vedomosti*. 2022;(1-2):64-72. (In Russ.).
33. Барановский АЮ, Петров ДП. Лечебное питание при заболеваниях суставов и остеопорозе. Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург: СПбМАПО; 2011. 38 с.
- Baranovskii AYU, Petrov DP. *Therapeutic nutrition for joint diseases and osteoporosis. Educational and methodical manual*. Saint-Petersburg: SPbMAPO; 2011. 38 p.
34. Alwarawrah Y, Kiernan K, MacIver NJ. Changes in Nutritional Status Impact Immune Cell Metabolism and Function. *Front Immunol*. 2018 May 16;9:1055. doi: 10.3389/fimmu.2018.01055.

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

11.11.2025/18.01.2026/23.01.2026

#### Заявление о конфликте интересов / Conflict of Interest Statement

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Барановский А.Ю. <https://orcid.org/0000-0001-9134-931X>

Маслянский А.Л. <https://orcid.org/0000-0003-2427-4148>