

## НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 616-08-06

3.1.30. Гастроэнтерология и диетология (медицинские науки)

doi: 10.29039/1992-6499-2023-2-16-23

### **КОРРЕКЦИЯ ПИТАНИЯ ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ДЛИТЕЛЬНУЮ ТЕРАПИЮ ГЛЮКОРТИКОСТЕРОИДАМИ**

\*Наталья Анатольевна Ильенкова<sup>1</sup>, Владимир Викторович Чикунов<sup>1</sup>,  
Диана Фикретовна Сергиенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого,  
Красноярск, Россия

<sup>2</sup>Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

**Аннотация.** Длительная терапия глюкокортикостероидами широко используется при различных ревматических и аутоиммунных заболеваниях благодаря их противовоспалительному и иммуносупрессивному действию. Однако такая терапия также может вызывать ряд побочных эффектов – потеря мышечной и костной массы, повышение артериального давления, метаболические нарушения с развитием ожирения. Представленный обзор рассматривает данные литературы в области диетологии и нутрициологии, которые можно рекомендовать пациентам, находящимся на длительной терапии глюкокортикостероидами для снижения возможных побочных эффектов.

**Ключевые слова:** диетология, питание, глюкокортикостероиды, побочные эффекты, нутрициология

**Для цитирования:** Ильенкова Н. А., Чикунов В. В., Сергиенко Д. Ф. Коррекция питания пациентов, получающих длительную терапию глюкокортикостероидами // Астраханский медицинский журнал. 2023. Т. 18, № 2. С. 16–23. doi: 10.29039/1992-6499-2023-2-16-23.

## SCIENTIFIC REVIEWS

Review article

### **CORRECTION OF NUTRITION OF PATIENTS RECEIVING LONG-TERM THERAPY WITH GLUCOCORTICOSTEROIDS**

Natalya A. Ilenkova<sup>1</sup>, Vladimir V. Chikunov<sup>1</sup>, Diana. F. Sergienko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

**Abstract.** Long-term therapy with glucocorticosteroids (GC) is widely used in rheumatic and autoimmune diseases due to their anti-inflammatory and immunosuppressive effects. However, GC therapy can also cause a number of side effects, such as loss of muscle and bone mass, increased blood pressure, metabolic disorders with the development of obesity. This review examines the available literature data in the field of dietetics and nutritionology, which can be recommended to patients who are on long-term therapy with GCS to reduce possible side effects.

**Key words:** dietetics, nutrition, glucocorticosteroids, side effects, nutritionology

**For citation:** Ilenkova N. A., Chikunov V. V., Sergienko D. F. Correction of nutrition of patients receiving long-term therapy with glucocorticosteroids. Astrakhan Medical Journal. 2023; 18 (2): 16–23. doi: 10.29039/1992-6499-2023-2-16-23. (In Russ.).

---

\* © Ильенкова Н.А., Чикунов В.В., Сергиенко Д.Ф., 2023

Глюкокортикостероиды (ГКС) – одни из наиболее часто назначаемых лекарственных препаратов. ГКС имеют множество показаний, в частности используются в терапии аутоиммунных заболеваний, таких как системная красная волчанка, ревматоидный артрит, надпочечниковая недостаточность, аллергия, бронхиальная астма, воспалительные заболевания кишечника и некоторые кожные заболевания.

Их эффективность связана со способностью подавлять воспаление в организме, однако длительный прием ГКС имеет ряд побочных эффектов [1]: снижение костной и мышечной массы, что увеличивает риск переломов костей, а также развитие саркопении; метаболические расстройства, которые могут привести к нарушению регуляции уровня глюкозы и липидов; увеличение жировой ткани и висцерального жира с аномальным его распределением; повышенный аппетит и предпочтение более калорийной пищи; повышенная задержка воды и натрия, которая приводит к повышению артериального давления и развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Проявления таких побочных эффектов при длительном использовании ГКС зависят от назначаемой дозы и особенно опасны для людей, чьи хронические заболевания требуют долгосрочной терапии данными препаратами [2].

В настоящее время в литературе наблюдается недостаток информации о том, что должна включать в себя диета при использовании ГКС, а следовательно, имеются трудности для практикующего врача в предоставлении конкретных рекомендаций своим пациентам.

Таким образом, цель настоящей работы состоит в том, чтобы провести обзор имеющихся данных по диетическим рекомендациям, которые можно давать пациентам, находящимся на длительной терапии ГКС.

Побочные эффекты на костную ткань, появляющиеся на фоне длительного применения ГКС, описаны довольно подробно, при этом наиболее частым является развитие остеопороза. Влияние ГКС на костную ткань первоначально проявляется в увеличении резорбции кости в течение первых 5–7 месяцев лечения. Метаанализы показывают, что использование ГКС ( $\geq 5$  мг/день в дозе по преднизолону) в течение  $> 3$  месяцев может привести к 2- и 3-кратному увеличению риска переломов шейки бедра и позвоночника, соответственно. Таким образом, стратегия защиты костной массы является важной целью во время терапии ГКС, а диетическое вмешательство имеет значительный потенциал для достижения этой цели [3].

Поддержание здоровья костей требует приема ряда питательных веществ, особенно важен кальций, составляющий примерно 1–2 % массы тела человека, а также витамин D. Адекватное потребление кальция и витамина D необходимо для любой диетической рекомендации, направленной на поддержку и улучшение здоровья костей (обзор исследований представлен в табл. 1). Особенно это актуально для пациентов, получающих терапию ГКС, поскольку данная терапия, наряду с увеличением почечной экскреции, может привести и к снижению всасывания кальция в кишечнике. Оба процесса могут еще больше нарушить гомеостаз кальция в организме [4, 5].

Таблица 1. Резюме рекомендаций по питанию пациентов для уменьшения побочных эффектов, связанных с длительной терапией ГКС  
Table 1. Summary of nutritional recommendations to reduce adverse effects attributable to prolonged glucocorticoid therapy

Система органов 1	Побочные эффекты 2	Рекомендации по питанию 3
Костная ткань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ Резорбция кости и ↓↓ костеобразование [4].</li> <li>• ↓ Всасывание кальция в кишечнике [4].</li> <li>• ↑ Экскреция кальция с мочой [4].</li> <li>• ↑ Риск остеопороза и переломов костей [4]</li> </ul>	<p>Оптимизируйте потребление кальция до 1 000–1 200 мг в день [5, 6, 7].</p> <p>Оптимизируйте потребление витамина D до 600–800 МЕ в день [5, 6, 7].</p> <p>Поддерживайте оптимальное потребление белка [12]</p>
Мышечная ткань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ Синтез белка [9, 12, 13].</li> <li>• ↑ Аутофагия скелетных мышц [12].</li> <li>• ↓ Мышечная масса и сила [12].</li> <li>• ↑ Риск саркопении [12]</li> </ul>	<p>Отсутствие хронической болезни почек: оптимизируйте потребление высококачественных белков до 1,0–1,5 г/кг/день [11].</p> <p>Стадии хронической болезни почек 3–5: поддерживать потребление высококачественного белка на уровне 0,6 г/кг/день [11]</p>

1	2	3
Масса тела, липидный профиль и гомеостаз глюкозы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ Адипогенез [14, 15].</li> <li>• ↑ Висцеральный жир [15].</li> <li>• ↑ Прибавка в весе [15, 17].</li> <li>• ↑ Резистентность к инсулину [15].</li> <li>• Липодистрофия [14–17].</li> <li>• Дислипидемия [14–17]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Потребление необработанной/минимально обработанной пищи [18].</li> <li>↓ Потребление ультрапереработанной пищи [18].</li> <li>Энергетический баланс: расчет скорости метаболизма в состоянии покоя и в зависимости от уровня физической активности [18]</li> </ul>
Почечная/сердечно-сосудистая	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ Задержка натрия и воды [19, 20].</li> <li>• ↑ Кровяное давление [19, 20].</li> <li>• ↑ Риск гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний [19, 20]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поддерживайте адекватное потребление натрия (&lt;1500 мг/день) [19].</li> <li>↑ Потребление необработанной/минимально обработанной пищи [18].</li> <li>↓ Потребление ультрапереработанной пищи [18]</li> </ul>

Потребление кальция в пределах 950–1 000 мг/день рекомендуется для здоровых взрослых. В рекомендациях США указано, что дозу следует увеличить до 1 200 мг в день у пациентов старше 70 лет [5]. Имеющиеся руководства рекомендуют пероральный прием витамина D в дозе 600 МЕ/день (15 мкг) для здоровых взрослых, увеличивая до 800–1 000 МЕ/день (20 мкг) для взрослых старше 70 лет [5]. Согласно российским клиническим рекомендациям по остеопорозу (2021 г.), рекомендуемая профилактическая доза витамина D составляет 1 000–2 000 МЕ ежедневно внутрь [6]. Прием витамина D особенно актуален для пациентов, проходящих длительную терапию ГКС (например, больные системной красной волчанкой или раком кожи), поскольку им может потребоваться ограничение воздействия солнечных лучей из-за фоточувствительности и потенциальной индукции активности заболевания [7]. Таким образом, пациентам на длительной терапии ГКС рекомендуется стремиться к верхнему уровню потребления кальция (1 000–1 200 мг/день) и витамина D (1 000–2 000 МЕ в сутки).

С позиции современной диетологии все потребности в микронутриентах следует удовлетворять, в первую очередь, с использованием подхода «сначала пища» и получать питательные вещества из цельных продуктов, а не из добавок. Кальций широко доступен в молочных продуктах (например, в молоке, сыре и йогурте) и темных листовых овощах, тогда как витамин D содержится в основном в жирной рыбе, такой как форель, тунец и лосось [8] (табл. 2). Считается, что относительно легко можно добиться достаточного потребления кальция только с помощью диеты, чего нельзя сказать о витамине D, особенно в странах, где потребление рыбы менее распространено. В таких случаях, а также в ситуациях, когда воздействие солнечного света недостаточно, добавки с витамином D могут быть важны для восполнения дефицитных состояний.

Таблица 2. Практические примеры порций, необходимых для соблюдения рекомендаций по питанию  
Table 2. Practical examples of food portions necessary to meet nutritional recommendations

Рекомендации по питанию	Источник пищи	Размер порции, г
Кальций: 1 000–1 200 мг/день	Молоко	380
	Йогурт простой, обезжиренный	225
	Сыр моцарелла	55
	Шпинат приготовленный	90
Витамин D: 600–1 000 МЕ/день	Молоко обезжиренное	380
	Йогурт простой, обезжиренный	225
	Лосось на гриле	85
	Сардины консервированные	85
Белок: 1–1,5 г/кг/день	Молоко обезжиренное	380
	Йогурт простой, обезжиренный	225
	Лосось на гриле	85
	Куриная ножка жареная	110
	Чечевица, приготовленная	55
Белок (хроническая болезнь почек 3–5 стадии): 0,6–0,8 г/кг/день	Молоко обезжиренное	380
	Йогурт простой, обезжиренный	225
	Куриная ножка жареная	56
	Чечевица спелая, вареная, с солью	28
Натрий: < 1 500 мг/день	Распределение соли во время еды	3,75 (½ чайной ложки)

Важно уточнить, что множество других питательных веществ также участвует в метаболизме костей и гомеостазе кальция. Например, микронутриенты, такие как фосфор и витамин С, участвуют в процессах формирования костей и минерализации, а калий и магний – в гомеостазе кальция, витамин К оказывает потенциально защитное действие на кости [9].

Современные исследования указывают на то, что ГКС приводят к усилению распада белка в мышцах за счет активации убиквитин-протеасомной и лизосомной систем, а также снижают синтез белка за счет нарушения адекватной клеточной передачи сигналов важных факторов роста, таких как инсулин и инсулиноподобный фактор роста 1 (IGF1). Эти данные подкрепляются исследованиями на людях, которые показали, что дексаметазон, вводимый в течение 1 недели, приводит к уменьшению площади поперечного сечения мышечных волокон и вызывает потерю миозина. Было показано, что дозы ГКС выше 3,25 мг/день (в течение года) являлись фактором риска саркопении у пациентов с ревматоидным артритом [10].

Рекомендованное количество потребления белка составляет в среднем 1,0–1,5 г/кг/день, данная доза считается безопасной для здоровых взрослых. Более высокие уровни потребления рекомендуются людям, склонным к потере мышечной массы (пожилые или онкологические больные) [32]. Следует помнить, что для поддержки мышечного анаболизма рекомендуется потребление белка в количестве не менее 0,8 г/кг в день, что соответствует 56 и 46 г в сутки для человека весом 70 или 57,5 кг. Однако необходимо проявлять осторожность в расчете белка у пациентов с заболеваниями почек (например, люпус-нефрит при СКВ). В таких случаях необходим индивидуальный подход при сосредоточенном внимании на сохранении функции почек. Пациентам с хронической болезнью почек 3–5 стадии (скорость клубочковой фильтрации < 60 мл/мин и альбуминемия > 3 мг/ммоль) рекомендуется потребление белка на уровне 0,6 г/кг/день [11].

Адекватное потребление белка может быть полезным также и для здоровья костей [12]. Результаты метаанализа указывают на значительное, хотя и небольшое, положительное влияние более высокого потребления белка на минеральную плотность костей, а также на снижение риска переломов. Важно отметить, что метаанализ, изучающий потребление белка выше минимальной потребности (то есть > 0,8 г/кг в день), показал значительное снижение частоты переломов шейки бедра у здоровых взрослых [13].

Важно учитывать не только потребление достаточного количества белка для поддержки мышечного анаболизма, но и тип потребляемого белка (требуются полноценные белки, содержащие незаменимые аминокислоты). Источником высококачественных белков являются в основном продукты животного (мясо, рыба, яйца и молочные продукты) и растительного (соя, концентрат соевого белка, концентрат горохового белка) происхождения, а также комбинация различных продуктов растительного происхождения [13].

ГКС оказывают ряд системных метаболических эффектов, их длительное использование может в конечном итоге способствовать дисрегуляции липидов и глюкозы, увеличению висцерального жира и риска центрального ожирения, метаболических нарушений [14].

ГКС воздействуют на жировую ткань, увеличивая синтез и накопление липидов, способствуя гипертрофии адипоцитов и усиливая адипогенез, стимулируя дифференцировку пре-адипоцитов в зрелые адипоциты. Эти изменения более выражены в висцеральной жировой ткани. В дополнение к этому ГКС могут косвенно способствовать нездоровому увеличению веса и метаболическим нарушениям, стимулируя аппетит и повышая предпочтение к высококалорийной пище с высоким содержанием жиров. От 60 до 70 % пациентов сообщают об увеличении массы тела после длительного приема ГКС, а у 2/3 развивается липодистрофия, модификация модели накопления жира, напоминающая кушингоидную модель, которая связана с дислипидемией и развитием сердечно-сосудистых заболеваний [15].

Систематический обзор, в котором были обобщены данные о влиянии приема ГКС на потребление калорий, расход энергии и массу тела, подтвердил, что даже краткосрочная терапия ГКС приводит к увеличению потребления суточной калорийности. Клинически значимое увеличение массы тела (то есть увеличение массы тела более чем на 5 %) наблюдалось только при длительном лечении [15]. Это свидетельствует о том, что увеличение массы тела, связанное с применением ГКС, зависит от продолжительности лечения.

Изменения в весе и жировой ткани при рассмотрении их в контексте потери костной и мышечной массы способствуют развитию остеосаркопенического фенотипа ожирения, что может иметь серьезные неблагоприятные последствия для здоровья [16].

В совокупности метаболические эффекты экзогенной терапии ГКС могут повышать риск

ожирения, сахарного диабета, дислипидемии и сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний [17]. Однако все эти состояния поддаются нутритивной терапии, и поэтому целенаправленные рекомендации по питанию могут облегчить эти неблагоприятные последствия.

Пациенты на терапии ГКС должны помнить о важности сбалансированных диет. Так, средиземноморская диета основана на натуральных, цельных, минимально обработанных продуктах [18]. Уровень обработки пищевых продуктов представляет особый интерес. Ультраобработанные продукты, как правило, обладают высокой энергетической плотностью и очень вкусны, что обычно приводит к избыточному потреблению жира, сахара, соли и снижению потребления клетчатки, белка, витаминов и минералов [13, 18].

В исследованиях показано, что более высокое потребление ультрапереработанных продуктов было связано с повышенным риском сердечно-сосудистой патологии и возникновением хронических заболеваний (сахарный диабет, дислипидемия и ожирение). И наоборот, более высокое потребление необработанных и минимально обработанных продуктов было связано с меньшим риском тех же состояний [18].

Кроме того, рандомизированное клиническое исследование показало, что люди, потребляющие пищу, богатую ультраобработанными продуктами, значительно увеличивали потребление калорий и собственную массу тела в течение 2-недельного периода наблюдения, по сравнению с людьми на диете из необработанных или минимально обработанных продуктов [18].

Необработанные продукты (мясо, яйца, молоко, бобовые и овощи) богаты питательными веществами, необходимыми для костей и мышц, они могут снизить негативные эффекты от приема ГКС для опорно-двигательного аппарата.

Связанное с приемом ГКС увеличение веса и накопление висцерального жира являются проблемой, риск может быть снижен с помощью вмешательства в питание, однако чрезмерное ограничение калорийности во время терапии ГКС не рекомендуется. Адекватное потребление энергии необходимо для поддержания функции всех систем и процессов организма. Когда наблюдается низкая доступность в энергии, организм может выборочно подавлять определенные процессы (например, костный метаболизм). Индивидуальная потребность в калориях сильно различается и зависит от таких факторов, как возраст пациента, пол, уровень физической активности и клиническое состояние.

Задержка натрия и воды, которая приводит к артериальной гипертензии, часто упоминается как побочный эффект, связанный с длительной терапией ГКС [19]. Этот механизм можно объяснить сосудистыми эффектами ГКС, которые включают в себя повышенную чувствительность к вазопрессорным агентам (ангиотензин II и катехоламины) и сниженную чувствительность к сосудорасширяющим средствам (оксид азота). Также известно, что ГКС взаимодействуют с рецептором минералокортикоидов, таким образом, имитируя роль альдостерона, и увеличивают задержку натрия и воды в почках. В совокупности это комбинированное влияние повышенной вазоконстрикции, наряду с повышенной задержкой жидкости, может привести к повышению артериального давления, которое при сохранении в течение длительного времени на высоких цифрах может вызвать неблагоприятные последствия со стороны сердечно-сосудистой системы. Проспективное исследование пациентов с ревматоидным артритом показало, что длительное воздействие высокой дозы ГКС ( $\geq 7,5$  мг/день по преднизолону) было связано с более высокой распространенностью гипертензии, а данные мета-анализа указывают на повышение рисков развития гипертензии у пациентов, получающих ГКС, по сравнению с плацебо в 2,19 раза [20].

Натрий является микроэлементом, который тесно связан с сердечно-сосудистыми заболеваниями и контролем гипертензии. Рекомендации по потреблению натрия для здоровых взрослых варьируются от 1 500 до 2 400 мг в день, при этом Американская ассоциация кардиологов рекомендует поддерживать потребление натрия на уровне  $< 1 500$  мг в день (или  $< 3,75$  г в день соли). В исследованиях было показано, что эта рекомендация снижает артериальное давление как у здоровых людей, так и у пациентов с гипертензией [21].

По данным литературы имеется только одна работа, автор которой изучал влияние потребления натрия на артериальное давление у лиц, получающих терапию ГКС. В этом рандомизированном исследовании артериальное давление не изменилось при снижении потребления натрия до 1 200 мг в день в течение 3 недель [22]. Это указывает на то, что одних только манипуляций с натрием может быть недостаточно для воздействия на артериальное давление у этих пациентов. В то же время это исследование было относительно коротким по продолжительности, требуется проведение более масштабных и пролонгированных наблюдений, чтобы подтвердить, может ли коррекция натрия сама по себе влиять на гипертензию, вызванную ГКС.

В ожидании проведения подобных исследований представляется разумным рекомендовать диетические подходы к лечению гипертензии в дополнение к соблюдению рекомендаций по потреблению натрия. Например, рекомендация диеты DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension – диетический подход для прекращения гипертонии), которая доказала свою эффективность в снижении артериального давления у пациентов с гипертонией в общей популяции. Этот диетический подход состоит в увеличении потребления фруктов, овощей и злаков со сбалансированным потреблением жиров, натрия и сладостей и хорошо согласуется с рекомендациями о том, чтобы в основе рациона были необработанные и минимально обработанные пищевые продукты, а также сокращение потребления ультраобработанной пищи.

С диетологических позиций уровень натрия в рационе целесообразно поддерживать в пределах 1 500 мг в день, что можно достичь как за счет сокращения потребления продуктов, богатых натрием, ультраобработанных продуктов, так и за счет уменьшения количества добавляемой соли в продукты, предназначенные для приготовления пищи. Важно отметить, что полное исключение соли из рациона не требуется, ее следует использовать в первую очередь при приготовлении домашней здоровой пищи.

Таким образом, несмотря на положительные клинические эффекты глюкокортикостероидов, их использование может вызвать множество побочных явлений, включая потерю костной и мышечной массы, увеличение веса и накопление висцерального жира, нарушение обмена липидов и глюкозы, а также дисбаланс жидкости и электролитов. Целенаправленные стратегии питания, включая адекватное потребление высококачественного белка, адекватную дозу натрия, оптимизацию потребления продуктов, содержащих кальций и витамин D, а также включение в рацион питания необработанных или минимально обработанных продуктов питания при одновременном сведении к минимуму потребления ультра-переработанной пищи, могут способствовать снижению побочных эффектов.

**Раскрытие информации.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

### Список литературы

1. Van Der G. M., Jacobs J. W., Bijlsma J. W. The value of glucocorticoid co-therapy in different rheumatic diseases – positive and adverse effects // *Arthritis Research and Therapy*. 2014. Vol. 16, Suppl. 2. P. 2.
2. Chen S., Choi C., Li Q., Yeh W., Lee Y., Kao A., Liang M. H. Glucocorticoid use in patients with systemic lupus erythematosus : association between dose and health care utilization and costs // *Arthritis Care and Research (Hoboken)*. 2015. Vol. 67, no. 8. P. 1086–1094.
3. Compston J. Glucocorticoid-induced osteoporosis : an update // *Endocrine*. 2018. Vol. 61, no. 1. P. 7–16.
4. Sale C., Elliott-Sale K. J. Nutrition and athlete bone health // *Sports Medicine*. 2019. Vol. 49, Suppl. 2. P. 139–151.
5. Buckley L., Guyatt G., Fink H.A., Cannon M., Grossman J., Hansen K. E., Humphrey M. B., Lane N. E., Magrey M., Miller M., Morrison L., Rao M., Robinson A. B., Saha S., Wolver S., Bannuru R. R., Vaysbrot E., Osani M., Turgunbaev M., Miller A. S., McAlindon T. 2017 American College of Rheumatology guideline for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis // *Arthritis and Rheumatology*. 2017. Vol. 69, no. 8. P. 1521–1537.
6. Остеопороз : клинические рекомендации министерства здравоохранения Российской Федерации. М., 2021. 105 с.
7. Kamen D. L., Cooper G. S., Bouali H., Shaftman S. R., Hollis B. W., Gilkeson G. S. Vitamin D deficiency in systemic lupus erythematosus // *Autoimmunity Reviews*. 2006. Vol. 5, no. 2. P. 114–117.
8. U.S. Department of Agriculture ARS. Food Data Central. 2019. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/>.
9. Rondanelli M., Faliva M. A., Tartara A., Gasparri C., Perna S., Infantino V., Riva A., Petrangolini G., Peroni G. An update on magnesium and bone health // *BioMetals*. 2021. Vol. 34, no. 4. P. 715–736.
10. Minetto M. A., Qaisar R., Agoni V., Motta G., Longa E., Miotti D., Pellegrino M. A., Bottinelli R. Quantitative and qualitative adaptations of muscle fibers to glucocorticoids // *Muscle and Nerve*. 2015. Vol. 52, no. 4. P. 631–639.

11. Ikizler T. A., Burrowes J. D., Byham-Gray L. D., Campbell K. L., Carrero J. J., Chan W., Fouque D., Friedman A. N., Ghaddar S., Goldstein-Fuchs D. J., Kaysen G. A., Kopple J. D., Teta D., Wang A. E., Cuppari L. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD : 2020 update // *The American Journal of Kidney Diseases*. 2020. no. 76. P. 1–107.
12. Dolan E., Sale C. Protein and bone health across the lifespan // *Proceedings of the Nutrition Society*. 2019. Vol. 78, no. 1. P. 45–55.
13. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, DC: National Academies Press, 2005. URL: <https://live-up.co/wp-content/uploads/2015/09/Dietary-Reference-Intake-for-Energy-Carbohydrate-Fiber-Fat-Fatty-Acids-Colesterol-Protein-and-Amino-Acids.pdf>.
14. Peckett A. J., Wright D. C., Riddell M. C. The effects of glucocorticoids on adipose tissue lipid metabolism // *Metabolism*. 2011. Vol. 60, no. 11. P. 1500–1510.
15. Berthon B. S., MacDonald-Wicks L. K., Wood L. G. A systematic review of the effect of oral glucocorticoids on energy intake, appetite, and body weight in humans // *Nutrition Research*. 2014. Vol. 34, no. 3. P. 179–190.
16. Kelly O., Gilman J., Boschiero D., Ilich J. Osteosarcopenic obesity: current knowledge, revised identification criteria and treatment principles // *Nutrients*. 2019. Vol. 11, no. 4. P. 747.
17. Beigrezaei S., Ghiasvand R., Feizi A., Iraj B. Relationship between dietary patterns and incidence of type 2 diabetes // *International Journal of Preventive Medicine*. 2019. Vol. 10. P. 122.
18. Sofi F., Cesari F., Abbate R., Gensini G. F., Casini A. Adherence to Mediterranean diet and health status : meta-analysis // *The British Medical Journal*. 2008. Vol. 337. P. a1344.
19. Quinkler M., Stewart P.M. Hypertension and the cortisol-cortisone shuttle // *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2003. Vol. 88, no. 6. P. 2384–2392.
20. Conn H. O., Poynard T. Corticosteroids and peptic ulcer: meta-analysis of adverse events during steroid therapy // *Journal of Internal Medicine*. 1994. Vol. 236, no. 6. P. 619–632.
21. Aburto N. J., Ziolkovska A., Hooper L., Elliott P., Cappuccio F. P., Meerpohl J. J. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta- analyses // *The British Medical Journal*. 2013. Vol. 346. P. f1326.
22. Fardet L., Kettaneh A., Gerol J., Tiev K.-P., Cabane J. Effet à court terme des apports sodés sur la pression artérielle des patients recevant une corticothérapie systémique: étude prospective, randomisée, croisée // *La revue de médecine interne*. 2009. Vol. 30, no. 9. P. 741–746.

## References

1. Van Der G. M., Jacobs J. W., Bijlsma J. W. The value of glucocorticoid co-therapy in different rheumatic diseases – positive and adverse effects. *Arthritis Res Ther*. 2014; 16 (Suppl 2): 2.
2. Chen S., Choi C., Li Q., Yeh W., Lee Y., Kao A., Liang M. H. Glucocorticoid use in patients with systemic lupus erythematosus: association between dose and health care utilization and costs. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2015;67 (8): 1086–1094.
3. Compston J. Glucocorticoid-induced osteoporosis: an update. *Endocrine*. 2018; 61 (1): 7–16.
4. Sale C., Elliott-Sale K. J. Nutrition and athlete bone health. *Sport Med*. 2019; 49 (Suppl. 2): 139–151.
5. Buckley L., Guyatt G., Fink H. A., Cannon M., Grossman J., Hansen K. E., Humphrey M. B., Lane N. E., Magrey M., Miller M., Morrison L., Rao M., Robinson A. B., Saha S., Wolver S., Bannuru R. R., Vaysbrot E., Osani M., Turgunbaev M., Miller A. S., McAlindon T. 2017 American College of Rheumatology guideline for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Arthritis Rheumatol*. 2017; 69 (8): 1521–1537.
6. Osteoporosis. Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2021. 105 p. (In Russ.).
7. Kamen D. L., Cooper G. S., Bouali H., Shaftman S. R., Hollis B. W., Gilkeson G. S. Vitamin D deficiency in systemic lupus erythematosus. *Autoimmun Rev*. 2006; 5 (2): 114–117.
8. U.S. Department of Agriculture ARS. FoodData Central. 2019. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/>.
9. Rondanelli M., Faliva M. A., Tartara A., Gasparri C., Perna S., Infantino V., Riva A., Petrangolini G., Peroni G. An update on magnesium and bone health. *BioMetals*. 2021; 34 (4): 715–736.
10. Minetto M. A., Qaisar R., Agoni V., Motta G., Longa E., Miotti D., Pellegrino M. A., Bottinelli R. Quantitative and qualitative adaptations of muscle fibers to glucocorticoids. *Muscle Nerve*. 2015; 52 (4): 631–639.
11. Ikizler T. A., Burrowes J. D., Byham-Gray L. D., Campbell K. L., Carrero J. J., Chan W., Fouque D., Friedman A. N., Ghaddar S., Goldstein-Fuchs D. J., Kaysen G. A., Kopple J. D., Teta D., Wang A.E., Cuppari L. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *Am J Kidney Dis*. 2020; 76 (3 Suppl 1): S1-S107.
12. Dolan E., Sale C. Protein and bone health across the lifespan. *Proc Nutr Soc*. 2019; 78 (1): 45–55.
13. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, DC: National Academies Press., 2005. 252 p.
14. Peckett A. J., Wright D. C., Riddell M. C. The effects of glucocorticoids on adipose tissue lipid metabolism. *Metabolism*. 2011; 60 (11): 1500–1510.
15. Berthon B. S., MacDonald-Wicks L. K., Wood L. G. A systematic review of the effect of oral glucocorticoids on energy intake, appetite, and body weight in humans. *Nutr Res*. 2014; 34 (3): 179–190.
16. Kelly O., Gilman J., Boschiero D., Ilich J. Osteosarcopenic obesity: current knowledge, revised identification criteria and treatment principles. *Nutrients*. 2019; 11 (4): 747.

17. Beigrezaei S., Ghiasvand R., Feizi A., Iraj B. Relationship between dietary patterns and incidence of type 2 diabetes. *Int. J. Prev. Med.* 2019; 10: 122.
18. Sofi F., Cesari F., Abbate R., Gensini G. F., Casini A. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ.* 2008; 337: a1344.
19. Quinkler M., Stewart P. M. Hypertension and the cortisol- cortisone shuttle. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2003; 88 (6): 2384–2392.
20. Conn H. O., Poynard T. Corticosteroids and peptic ulcer: meta-analysis of adverse events during steroid therapy. *J. Intern. Med.* 1994; 236 (6): 619–632.
21. Aburto N.J., Ziolkovska A., Hooper L., Elliott P., Cappuccio F. P., Meerpohl J. J. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta- analyses. *BMJ.* 2013; 346: f1326.
22. Fardet L., Kettaneh A., Gerol J., Tiev K.-P., Cabane J. Effet a court terme des apports sodes sur la pression arterielle des patients recevant une corticothérapie systemique: etude prospective, randomisee, croisee. *La revue de medecine interne.* 2009; 30 (9): 741–746.

### **Информация об авторах**

**Н.А. Ильенкова**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детских болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, e-mail: ilenkova1@mail.ru.

**В.В. Чукунов**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, e-mail: doctorvov@mail.ru.

**Д.Ф. Сергиенко**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры факультетской педиатрии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: gazken@rambler.ru.

### **Information about the authors**

**N.A. Penkova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: ilenkova1@mail.ru.

**V.V. Chikunov**, Cand. Sci. (Med.), Associate professor of Department, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: doctorvov@mail.ru.

**D.F. Sergienko**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: gazken@rambler.ru.\*

---

\* Статья поступила в редакцию 05.06.2023; одобрена после рецензирования 14.06.2023; принята к публикации 22.06.2023.

The article was submitted 05.06.2023; approved after reviewing 14.06.2023; accepted for publication 22.06.2023.