

Палеодиета: мифы и правда

М.В. Алташина[✉], Е.В. Иванникова, Е.А. Трошина

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии», Москва, Россия

[✉]alt-mar@mail.ru

Аннотация

Палеолитическая модель питания за последние годы приобрела большую популярность в мире. Это обусловлено обширным списком предполагаемых полезных эффектов диеты древнего человека на показатели физического здоровья. Палеодиета предлагается не только в качестве способа профилактики различных заболеваний – сердечно-сосудистых, сахарного диабета, ожирения, онкологических и т.д. – но и для лечения некоторых аутоиммунных и других патологий. Однако по своему составу палеодиета весьма отличается от привычного рациона питания. Последствия резкого ограничения в потреблении углеводов в долгосрочной перспективе остаются в настоящее время неизвестными. Учитывая растущую популярность палеодиеты, увеличивается и число исследований, в ходе которых изучаются профилактические и лечебные свойства модели питания древнего человека. В данном обзоре освещены результаты недавних клинических исследований у пациентов с различными сопутствующими заболеваниями на фоне разных вариантов палеодиеты. Следует заметить, что на сегодняшний день нет никаких клинически обоснованных данных о назначении палеодиеты в качестве способа лечения таких тяжелых заболеваний, как, например, рассеянный склероз. Несмотря на относительно небольшое число работ и в подавляющем большинстве их недостаточную мощность, наиболее вероятным представляется, что палеодиета эффективна в первую очередь как профилактическая мера.

Ключевые слова: низкоуглеводная диета, диабет 2-го типа, ожирение.

Для цитирования: Алташина М.В., Иванникова Е.В., Трошина Е.А. Палеодиета: мифы и правда. Consilium Medicum. 2020; 22 (4): 43–46. DOI: 10.26442/20751753.2020.4.200124

Review

Paleo diet: myths and facts

Marina V. Altashina[✉], Ekaterina V. Ivannikova, Ekaterina A. Troshina

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

[✉]alt-mar@mail.ru

Abstract

In recent years the paleolithic model of nutrition has gained big popularity in the world. This is due to a vast list of assumed beneficial effects of the ancient man's diet on physical health indicators. The paleo diet is proposed not only as a way to prevent various diseases (cardiovascular ones, diabetes, obesity, cancer, etc.) but also for the treatment of certain autoimmune and other disorders. However, the paleo diet is very different from the usual diet in its composition. The consequences of a long-term severe restriction in carbohydrate consumption currently remain unknown. Given the growing popularity of the paleo diet, the number of studies is increasing, in which the preventive and therapeutic properties of the ancient man's nutritional model are studied. This review highlights the data of recent clinical trials of different paleo diet options in patients with various concomitant diseases. It should be noted that to date there is no clinically reasonable data on the administration of the paleo diet as a treatment option for such serious diseases as, for example, multiple sclerosis. Despite the relatively small number of studies and the low power of the vast majority of them, it seems most likely that the paleo diet is effective primarily as a preventive option.

Key words: low-carbohydrate diet, type 2 diabetes, obesity.

For citation: Altashina M.V., Ivannikova E.V., Troshina E.A. Paleo diet: myths and facts. Consilium Medicum. 2020; 22 (4): 43–46. DOI: 10.26442/20751753.2020.4.200124

В последние годы все большую популярность получают разнообразные варианты диет, к которым относят и палеолитическую модель питания – «палеодиету». Что она собой представляет и при каких заболеваниях с научной точки зрения может быть рекомендована, подробно ниже.

Палеолитическая диета – это модель питания наших далеких предков, охотников-собирателей, живших в доаграрную эпоху, более 2 млн лет назад, представления о которых основаны на изучении антропологических параметров ископаемых останков [1].

Основу рациона в то время составляла пища растительного происхождения, с большим разнообразием овощей, фруктов, орехов на фоне относительно небольшой доли постного мяса, а также с минимальным содержанием или полным отсутствием зерновых, круп, молочных продуктов и сахара. За счет преобладания растительной пищи палеодиета характеризуется повышенным уровнем кальция и других минералов [1]. Отличия модели питания древнего человека от средиземноморской диеты – признанного эталона здорового рациона – заключается в том, что последняя характеризуется умеренным содержанием молочных продуктов, зерна и алкоголя [2]. Сторонники палеодиеты называют различия в рационе и образе жизни человека разумного до появления сельского хозяйства и индустриальной революции и после них эволюционным несоответствием и считают, что именно последствия этих различий могут быть причиной роста так называемых хронических неинфекционных заболеваний (ХНЗ), отмечающегося в мире с середины XX в. [3]. Согласно Всемирной организации здравоохранения (2014 г.), к ХНЗ относят сердечно-со-

судистые (ССЗ), хронические респираторные, онкологические заболевания и сахарный диабет (СД) [4]. По прогнозам, в ближайшем будущем ХНЗ могут составлять до 60% от всех болезней и быть причиной смертности в 70% случаев [5].

Появление и глобальный рост ХНЗ связывают с такими факторами, как курение, злоупотребление алкоголем, снижение физической активности, низкое содержание фруктов и овощей в пище и высокое потребление натрия и сахара [4]. Таким образом, предполагается, что выбор рациона играет важную роль в профилактике и лечении ХНЗ, поскольку может быть как превентивным, так и негативным фактором риска в патогенезе их развития. Многочисленные диеты рассматриваются в качестве комплексного лечения ХНЗ, а также для интенсивной потери массы тела в короткие временные сроки. При этом большинство из них изложены в немедицинских журналах и социальных сетях, как правило, не имеют научной основы и вместо ожидаемой пользы могут нанести вред здоровью [6].

Учитывая популярность палеолитической модели питания, растет число исследований, направленных на изучение ее возможного лечебного и превентивного действия. Предполагаемые положительные эффекты палеодиеты: снижение массы тела, уровней маркеров воспаления и окислительного стресса (даже в большей степени, чем при средиземноморской диете), улучшение контроля СД 2-го типа. При этом большинство авторов основным механизмом потери массы тела называют снижение резистентности к инсулину. Это связано с тем, что палеолитическая диета подразумевает практически полное отсутствие угле-

водов с высоким гликемическим индексом и состоит исключительно из необработанных продуктов [7, 8].

Особое внимание уделяется изучению возможного эффекта в виде уменьшения степени выраженности симптомов и частоты рецидивов при некоторых аутоиммунных заболеваниях, например, рассеянного склероза (РС) [9–13]. При этом следует отметить, что в настоящее время данные многих исследований неоднозначны или даже показывают отрицательные результаты [14–16]. Кроме того, ни одна из диет не может заменять схемы лечения с доказанной эффективностью, а должна рассматриваться лишь в качестве дополнительного немедикаментозного средства воздействия на заболевание.

Так, в 2015 г. был проведен метаанализ работ по оценке эффективности палеодиеты при метаболическом синдроме [8]. Результаты были противоречивыми: некоторые отмечали положительное влияние палеолитической диеты на снижение риска развития метаболического синдрома, ССЗ, СД 2-го типа, рака, другие – негативные эффекты или же полное отсутствие эффективности [8, 17–19].

В ходе нескольких рандомизированных клинических исследований, в процессе которых изучалась взаимосвязь между палеодиетой и антропометрическими показателями (масса тела, индекс массы тела – ИМТ, окружность талии – ОТ), результаты показали снижение изучаемых параметров на фоне палеодиеты, наиболее выраженное в первые 6 мес ее соблюдения [18–20]. Согласно предположению Bligh и соавт. снижение массы тела может быть связано с наличием более длительного чувства сытости, возникающего при соблюдении подобной модели питания [20].

C. Mellberg и соавт. изучали влияние палеодиеты на ИМТ ($n=70$). Авторы выявили статистически значимую большую потерю массы тела через 6 мес у участников, ее соблюдавших, по сравнению с контрольной группой, однако разница в показателях через 24 мес наблюдения исчезла практически полностью [21].

В 6 небольших исследованиях взаимосвязи между палеолитической диетой и уровнями гликированного гемоглобина (HbA_{1c}), иммунореактивного инсулина (ИРИ), триглицеридов (ТГ), холестерина в сыворотке крови [13, 22–24] и цифрами артериального давления (АД) наблюдалось снижение всех показателей, хотя только 3 из этих пилотных исследований имели контрольную группу [13, 22, 23].

По данным некоторых авторов, на фоне регулярных физических нагрузок под контролем специалистом можно усилить положительное влияние характера питания на метаболические параметры у лиц с СД 2-го типа [25]. J. Otten и соавт. провели исследование, в котором пациенты с СД 2-го типа ($n=32$) находились на палеолитической диете в течение 12 нед, при этом 1-я группа соблюдала стандартные рекомендации по физической активности, 2-я – выполняла аэробные упражнения и тренировки с отягощениями 3 раза в неделю под контролем специалиста. У всех участников значения HbA_{1c} регистрировались между 6,5% и 10,8%. Для контроля гликемии использовали модификацию образа жизни и/или терапию метформином. Группа контроля состояла из лиц с СД 2-го типа на стандартной сахароснижающей терапии.

Через 12 нед в обеих группах было выявлено примерно одинаковое снижение ИМТ и ОТ, АД, ТГ, ИРИ, индекса НОМА, лептина, HbA_{1c} (на 0,9%), увеличение уровня адипонектина. Уровни липопротеинов высокой плотности, липопротеинов низкой плотности и незэтерифицированных жирных кислот существенно не изменились. Единственным значимым различием между группами было более выраженное снижение частоты сердечных сокращений в покое у пациентов на фоне более интенсивного режима спортивной активности. Данное наблюдение говорит о положительном эффекте контролируемых физических нагрузок на работу сердечно-сосудистой системы, однако соблюдение палеоли-

тической диеты не оказало выраженного терапевтического эффекта на углеводный обмен (ИРИ, HbA_{1c} и уровень лептина) у пациентов с СД 2-го типа [7]. Примечателен тот факт, что снижение уровня HbA_{1c} было сопоставимо с таковым на фоне приема метформина [26]. В хорошо известном проспективном исследовании UKPDS было продемонстрировано, что приближение хотя бы на 1% к индивидуальным показателям HbA_{1c} снижает риски развития микрососудистых осложнений на 37%, а смертность от СД на 21% [27].

T. Jönsson и соавт. [22] показали, что палеолитическая диета приводила к более высоким показателям насыщения на прием пищи ($p=0,004$) среди пациентов с СД 2-го типа. Однако исследование по изучению гликемических исходов низкоуглеводных диет у пациентов с СД обоих типов были в основном перекрестными, без подтвержденных данных о питании и в отсутствие контрольных групп. Особое значение имеет оценка рисков развития гипогликемии на фоне палеодиеты у пациентов, получающих инсулинотерапию [28]. Следует помнить, что при наличии СД 1-го типа на фоне подобных низкоуглеводных вариантов питания имеются высокие неблагоприятные риски развития диабетического кетоацидоза, гипогликемии, дислипидемии и истощения запасов гликогена. Следовательно, всякий раз, когда пациент с СД рассматривает возможность старта подобного рациона питания, следует проводить его под строгим медицинским контролем с соответствующей коррекцией дозы сахароснижающих препаратов (стимуляторы секреции инсулина и инсулина) с целью снижения риска гипогликемии и связанных с ней осложнений [29].

Известно, что активные формы кислорода вызывают перекисное окисление липидов, которое отражает интенсивность окислительного стресса, а окислительный стресс, в свою очередь, усиливает хроническое воспаление и наоборот [30–32]. Предполагают, что питание может влиять на степень выраженности хронического воспаления [33, 34]. Например, регулярное потребление продуктов питания с более высоким содержанием омега-6 по сравнению с омега-3-полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), с высоким гликемическим индексом, источников насыщенных жиров на фоне недостаточного содержания пищевых волокон в пище, согласно некоторым работам, связано с более интенсивными темпами воспалительных процессов [33].

В ходе исследования K. Whalen и соавт. была проведена оценка уровней маркеров воспаления (высокочувствительный С-реактивный белок – вчСРБ) и окислительного стресса (F2-изопростаны) в крови у пациентов, придерживающихся разных типов питания на протяжении предшествующего года. Все пациенты были разделены на 3 группы: в 1-ю вошли последователи диеты, близкой к палеолитической, во 2-ю – средиземноморской, в 3-ю группу включили добровольцев без каких-либо строгих ограничений выбора продуктов питания. Также учитывались анамнез, наличие вредных привычек, физическая активность. В результате было выявлено, что диеты, приближенные к палеолитической и средиземноморской, были ассоциированы с более низкими показателями вчСРБ и F2-изопростанов, причем в большей степени у лиц молодого возраста [35]. Предполагают, что в данных моделях питания есть компоненты, которые могут уменьшить хроническое воспаление: повышенное содержание антиоксидантов, благоприятное соотношение омега-6: омега-3-ПНЖК и более низкая гликемическая нагрузка [33, 34]. Кроме того, еще одним возможным механизмом снижения показателей хронического воспаления может быть уменьшение ИМТ, которое, как правило, отмечается при соблюдении палео- и средиземноморской диет.

Другие диеты со схожими принципами соотношения нутриентов, например, нордическая или DASH-диета (антигипертензивная), имеют аналогичное влияние на маркеры воспаления и оксидативного стресса [36–39]. Напротив, диеты с большим содержанием мяса или «западная»

модель питания, как правило, ассоциированы с высокими концентрациями маркеров воспаления [34, 40, 41].

Еще одним заболеванием, при котором, как предполагают, палеодиета может оказывать положительный эффект, является РС. Это хроническое аутоиммунное воспалительное заболевание, при котором поражается миелиновая оболочка нервных волокон головного и спинного мозга [42]. Причина возникновения РС на сегодняшний день точно не определена. Наиболее распространенной гипотезой является сочетание ряда предрасполагающих внутренних и внешних факторов. В их числе генетическая предрасположенность, факторы окружающей среды (вирусные и/или бактериальные инфекции; токсические вещества; регион проживания), образ жизни (особенности диеты; частые стрессы) [43]. Специфического лечения РС не существует, однако есть ряд препаратов, способных изменить течение РС [44]. Кроме того, изменения в диете и образе жизни, возможно, также способны влиять на течение РС [45].

Диета Wahls была создана доктором Т. Уолсом на основе принципов палеодиеты [46]. Особенности диеты Wahls являются: отсутствие яиц и бобовых (например, соевое молоко), две порции зерна без глютена (например, рис) в неделю, девять+ чашек фруктов и овощей в день (по 1/3 темно-зеленых листовых, богатых серой овощей и ярко окрашенных овощей и фруктов), водоросли, пищевые дрожжи; ограничение животного белка, рыбы [47, 48]. Согласно Wahls, соблюдая эти принципы питания, можно снизить окислительный стресс, эксайтотоксичность и дефицит питательных веществ, минимизировать риски развития/течения пищевой аллергии, восстановить микробиом, активизировать резервные возможности противовоспалительных генов и факторов роста нервов [46, 49, 50]. Зерновые и молочные продукты исключаются из-за потенциального нежелательного воздействия на иммунный статус [51–53].

В ходе 12-месячного нерандомизированного пилотного исследования 20 пациентов с прогрессирующим РС придерживались диеты Wahls в сочетании с комплексом реабилитационных программ. Было выявлено улучшение качества жизни (УКЖ) и снижение выраженности признаков усталости без значительных побочных эффектов [47, 54]. В другом исследовании 17 пациентов с ремиттирующим течением РС находились только лишь на диете Wahls в течение 3 мес без каких-либо физиотерапевтических методов лечения. По завершении программы участники отметили значимое снижение утомляемости и УКЖ по сравнению с контрольной группой [55].

Принципы питания по Wahls постоянно совершенствуются на основании результатов текущих исследований. В самой последней версии, Wahls Elission (WahlsElim), добавлены ферментированные продукты и исключены бобовые, пасленовые овощи (например, белый картофель, баклажаны, помидоры, перец и их специи) и зерна без глютена для дальнейшего снижения нагрузки лектином, поскольку лектины могут повышать проницаемость кишечника и активировать иммунные клетки [51].

Несмотря на теоретическую обоснованность принципов питания по Wahls, на сегодняшний день нет достаточных доказательств того, что данная диета, или какая-либо другая, которые также рекомендуются при РС (Суонк, Макдугалл, средиземноморская, кетогенная и др.), оказывают значимый клинический эффект на течение или степень выраженности симптомов заболевания [56–59]. Исследований на большей статистической выборке и более длительном периоде наблюдения, которые предоставляли бы четкие доказательства того, что при РС есть некие особенные потребности в питании, отличные от здоровых людей, в настоящее время нет. Поэтому Национальное общество РС (NMSS) рекомендует придерживаться рекомендаций по диете в соответствии с Диетическими рекомендациями для американцев (DGA) и профилактики рака и ССЗ [60].

Таким образом, на сегодняшний день эффективность и механизмы влияния палеолитической диеты при различных заболеваниях, как и большинства других низкоуглеводных моделей питания, изучены недостаточно. Для оценки возможных положительных и негативных последствий применения палеодиеты необходимо проведение рандомизированных клинических исследований с контролем показателей состояния эндокринной и сердечно-сосудистой систем в динамике у лиц с различной коморбидной патологией. Однако уже сейчас очевидно, что ни одна диета не способна заменить схемы лечения с доказанной клинической эффективностью и может быть рекомендована лишь в качестве дополнительного немедикаментозного способа воздействия на то или иное заболевание. Кроме того, коррекция питания согласно принципам палеодиеты должна проводиться под контролем врача, в противном случае вместо ожидаемой пользы это может привести к ухудшению состояния: например, при СД обоих типов на фоне низкоуглеводной диеты возрастают риски развития гипогликемических состояний.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Литература/References

- Eaton SB, Konner M. Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med* 1985; 312: 283–9.
- Keys A, Menotti A, Karvonen MJ et al. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 903–15.
- Konner M, Eaton SB. Paleolithic nutrition: twenty-five years later. *Nutr Clin Pract* 2010; 25: 594–602.
- WHO. Library cataloguing-in-publication data global status report on noncommunicable diseases 2014. 1. Chronic disease – prevention and control. 2. Chronic disease – epidemiology. 3. Chronic disease – mortality. 4. Cost of illness. 5. Delivery of health care. Geneva: World Health Organization; 2014.
- OMS. Prevenção de doenças crônicas: um investimento vital. Brasília: Organização Mundial da Saúde, 2005.
- Friedman M. The paleo diet and the insanity workout dominated Google search in 2014. <http://www.redbookmag.com/body/news/a19569/paleodietinsanity-workout-top-google-search-2014/> (Acesso em setembro de 2016).
- Otten J, Stomby A, Waling M et al. Benefits of a Paleolithic diet with and without supervised exercise on fat mass, insulin sensitivity, and glycemic control: a randomized controlled trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabet Metab Res Rev* 2017; 33 (1).
- Manheimer EW, van Zuuren EJ, Fedorowicz Z et al. Paleolithic nutrition for metabolic syndrome: systematic review and meta-analysis, 2. *Am J Clin Nutr* 2015; 102: 922–32.
- Ruiz-Nuñez B, Pruijboom L et al. Lifestyle and nutritional imbalances associated with Western diseases: causes and consequences of chronic systemic low-grade inflammation in an evolutionary context. *J Nutr Biochem* 2013; 24: 1183–201.
- Rodrigo R, Libuy M, Feliu F et al. Oxidative stress-related biomarkers in essential hypertension and ischemia-reperfusion myocardial damage. *Disease markers* 2013; 35: 773–90.
- Barocas DA, Motley S, Cookson MS et al. Oxidative stress measured by urine F2-isoprostane level is associated with prostate cancer. *World J Urol* 2011; 185: 2102–7.
- Nowshen S, Aziz K, Kryston TB et al. The interplay between inflammation and oxidative stress in carcinogenesis. *Curr Molecular Med* 2012; 12: 672–80.
- Lindeberg S, Jonsson T, Granfeldt Y et al. A Palaeolithic diet improves glucose tolerance more than a Mediterranean-like diet in individuals with ischaemic heart disease. *Diabetologia* 2007; 50: 1795–807.
- Krietharides L, Stocker R. The use of antioxidant supplements in coronary heart disease. *Atherosclerosis* 2002; 164: 211–9.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG et al. Systematic review: primary and secondary prevention of gastrointestinal cancers with antioxidant supplements. *Aliment Pharmacol Ther*. 2008;28:689–703.
- Albanes D, Malila N, Taylor PR et al. Effects of supplemental alpha-tocopherol and beta-carotene on colorectal cancer: results from a controlled trial (Finland). 2000; 11: 197–205.
- Kowalshi LM, Bujko J. Evaluation of biological and clinical potential of paleolithic diet. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny* 2012; 63 (1): 9–15.
- Pastore RL, Brooks JT, Carbone JW. Paleolithic nutrition improves plasma lipid concentrations of hypercholesterolemic adults to a greater extent than traditional heart-healthy dietary recommendations. *Nutrit Res Rev* 2015; 35: 474–9.

19. Smith MM, Trexler ET, Sommer AJ et al. Unrestricted Paleolithic diet is associated with unfavorable changes to blood lipids in healthy subjects. *Int J Exercise Sci* 2014; 7 (2): 128–39.
20. Frassetto LA, Schloetter M, Mietus-Synder M et al. Metabolic and physiologic improvements from consuming a paleolithic, hunter-gatherer type diet. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63 (8): 947–55.
21. Mellberg C, Sandberg S, Ryberg M et al. Long-term effects of a Palaeolithic-type diet in obese postmenopausal women: a 2-year randomized trial. *Eur J Clin Nutr* 2014; 68: 350–7.
22. Jönsson T, Granfeldt Y, Ahren B et al. Beneficial effects of a Paleolithic diet on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a randomized cross-over pilot study. *Cardiovasc Diabet* 2009; 8: 35–49.
23. Boers I, Muskiet FA, Berkelaar E et al. Favourable effects of consuming a Palaeolithic-type diet on characteristics of the metabolic syndrome: a randomized controlled pilot-study. *Lipids in Health and Disease* 2014; 13: 160.
24. Smith M, Trexler E, Sommer A et al. Unrestricted Paleolithic diet is associated with unfavorable changes to blood lipids in healthy subjects. *Int J Exercise Sci* 2014; 7: 128–39.
25. Snowling NJ, Hopkins WG. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2006; 29 (11): 2518–27.
26. Campbell IW, Howlett HC. Worldwide experience of metformin as an effective glucose-lowering agent: a meta-analysis. *Diabet Metab Res Rev* 1995; 11 (Suppl. 1): S57–62.
27. Stratton IM, Adler AI, Neil HA et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *Brit Med J* 2000; 321 (7258): 405–12.
28. Seckold R, Fisher E, de Bock M et al. The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. *Diabet Med* 2019; 36: 326–34.
29. Brouns F. Overweight and diabetes prevention: is a low-carbohydrate-high-fat diet recommendable? *Eur J Nutr* 2018; 57: 1301–12.
30. Otamiri T, Sjudahl R. Increased lipid peroxidation in malignant tissues of patients with colorectal cancer. *Cancer* 1989; 64: 422–5.
31. Morrow JD, Roberts LJ 2nd. The isoprostanes. Current knowledge and directions for future research. *Biochem Pharmacol* 1996; 51: 1–9.
32. Federico A, Morgillo F, Tuccillo C et al. Chronic inflammation and oxidative stress in human carcinogenesis. *Int J Cancer* 2007; 121: 2381–6.
33. Bosma-den Boer MM, van Wetten ML, Pruijboom L. Chronic inflammatory diseases are stimulated by current lifestyle: how diet, stress levels and medication prevent our body from recovering. *Nutr Metab* 2012; 9: 32.
34. Katz DL, Meller S. Can we say what diet is best for health? *Ann Rev Public Health* 2014; 35: 83–103.
35. Whalen KA, McCullough ML, Flanders WD et al. Paleolithic and Mediterranean Diet Pattern Scores Are Inversely Associated with Biomarkers of Inflammation and Oxidative Balance in Adults. *J Nutr* 2016; 146 (6): 1217–26.
36. Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ et al. Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome—a randomized study (SYS-DIET). *J Intern Med* 2013; 274: 52–66.
37. Asemi Z, Samimi M, Tabassi Z et al. A randomized controlled clinical trial investigating the effect of DASH diet on insulin resistance, inflammation, and oxidative stress in gestational diabetes. *Nutrition* 2013; 29: 619–24.
38. Hummel SL, Seymour EM, Brook RD et al. Low-sodium dietary approaches to stop hypertension diet reduces blood pressure, arterial stiffness, and oxidative stress in hypertensive heart failure with preserved ejection fraction. *Hypertension* 2012; 60: 1200–6.
39. Saneei P, Hashempour M, Kelishadi R et al. The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet affects inflammation in childhood metabolic syndrome: a randomized cross-over clinical trial. *Ann Nutr Metabol* 2014; 64: 20–7.
40. Barbaresco J, Koch M, Schulze MB et al. Dietary pattern analysis and biomarkers of low-grade inflammation: a systematic literature review. *Nutr Rev* 2013; 71: 511–27.
41. Nanri H, Nakamura K, Hara M et al. Association between dietary pattern and serum C-reactive protein in Japanese men and women. *Am J Epidemiol* 2011; 21: 122–31.
42. Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. *Lancet* 2008; 372: 1502–17.
43. Olsson T, Barcellos LF, Alfredsson L. Interactions between genetic, lifestyle and environmental risk factors for multiple sclerosis. *Nat Rev Neurology* 2017; 13: 25–36.
44. Roman C, Menning K. Treatment and disease management of multiple sclerosis patients: A review for nurse practitioners. *J Am Assoc Nurs Pract* 2017; 29: 629–38.
45. Dunn M, Bhargava P, Kalb R. Your patients with multiple sclerosis have set wellness as a high priority—and the National Multiple Sclerosis Society is responding American Academy of Neurology 2015; 11: 80–6.
46. The Wahls Diet for multiple sclerosis: A clinical conversation with Terry Wahls, MD, and Robert Rountree, MD. *J Alternative and Complementary Medicine: Research on Paradigm, Practice, and Policy* 2017; 23: 79–86.
47. Bisht B, Darling WG, Grossmann RE et al. A multimodal intervention for patients with secondary progressive multiple sclerosis: Feasibility and effect on fatigue. *J Alternative and Complementary Medicine: Research on Paradigm, Practice, and Policy* 2014; 20: 347–55.
48. Wahls T, Adamson E. The Wahls Protocol: How I Beat Progressive MS Using Paleo Principles and Functional Medicine. Avery; New York, NY, USA, 2014.
49. Reese D, Shivapour ET, Wahls TL et al. Neuromuscular electrical stimulation and dietary interventions to reduce oxidative stress in a secondary progressive multiple sclerosis patient leads to marked gains in function: A case report. *Cases J* 2009; 2: 7601.
50. Wahls TL. The seventy percent solution. *J Gen Intern Med* 2011; 26: 1215–6.
51. Cordain L, Toohay L, Smith MJ et al. Modulation of immune function by dietary lectins in rheumatoid arthritis. *Br J Nutr* 2000; 83: 207–17.
52. Vojdani A, Kharrazian D, Mukherjee P. The prevalence of antibodies against wheat and milk proteins in blood donors and their contribution to neuroimmune reactivities. *Nutrients* 2014; 6: 15–36.
53. Guggenmos J, Schubart AS, Ogg S et al. Antibody cross-reactivity between myelin oligodendrocyte glycoprotein and the milk protein butyrophilin in multiple sclerosis. *J Immunol Res* 2004; 172: 661–8.
54. Bisht B, Darling WG, Shivapour ET et al. Multimodal intervention improves fatigue and quality of life in subjects with progressive multiple sclerosis: A pilot study. *Degenerative Neurological Neuromuscular Dis* 2015; 5: 19–35.
55. Irish AK, Erickson CM, Wahls TL et al. Randomized control trial evaluation of a modified Paleolithic dietary intervention in the treatment of relapsing-remitting multiple sclerosis: A pilot study. *Degenerative Neurol Neuromuscul Dis* 2017; 7: 1–18.
56. Swank RL, Goodwin J. Review of MS patient survival on a Swank low saturated fat diet. *Nutrition* 2003; 19: 161–2.
57. Yadav V, Marracci G, Kim E et al. Low-fat, plant-based diet in multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Dis* 2016; 9: 80–90.
58. Katz Sand I. The role of diet in multiple sclerosis: Mechanistic connections and current evidence. *Curr Nutr Rep* 2018; 7: 150–60.
59. Storoni M, Plant GT. The therapeutic potential of the ketogenic diet in treating progressive multiple sclerosis. *Mult Scler Intern* 2015; 2015: 681289.
60. Chenard CA, Rubenstein LM, Snetselaar LG et al. Nutrient Composition Comparison between a Modified Paleolithic Diet for Multiple Sclerosis and the Recommended Healthy U.S.-Style Eating Pattern. *Nutrients* 2019; 11(3): 537.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Алташина Марина Викторовна – канд. мед. наук, науч. сотр. отд-ния вспомогательных репродуктивных технологий ФГБУ «НМИЦ эндокринологии». E-mail: alt-mar@mail.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5557-6742>

Иванникова Екатерина Владимировна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отд. терапевтической эндокринологии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии». E-mail: doc.ivannikova@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2764-1049>

Трошина Екатерина Анатольевна – чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., рук. отд. терапевтической эндокринологии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии». E-mail: troshina@inbox.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8520-8702>

Marina V. Altashina – Cand. Sci. (Med.), Endocrinology Research Centre. E-mail: alt-mar@mail.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5557-6742>

Ekaterina V. Ivannikova – Cand. Sci. (Med.), Endocrinology Research Centre. E-mail: doc.ivannikova@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2764-1049>

Ekaterina A. Troshina – D. Sci. (Med.), Prof., Corr. Memb. RAS, Endocrinology Research Centre. E-mail: troshina@inbox.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8520-8702>

Статья поступила в редакцию / The article received: 24.03.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 19.06.2020