

УДК 615.874.2
AGRIS S30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/15>

К ВОПРОСУ О КЕТОГЕННОЙ ДИЕТЕ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2-ГО ТИПА

©*Евсеев А. Б.*, ORCID: 0000-0001-9155-1518, SPIN-код: 7490-5556, канд. пед. наук,
Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия, andrej.yevsejev@rambler.ru

TO THE ISSUE OF KETOGENIC DIET IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS

©*Evseev A.*, ORCID: 0000-0001-9155-1518, SPIN-code: 7490-5556, Ph.D.,
Vladimir State University, Vladimir, Russia, andrej.yevsejev@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматривается актуальная на сегодняшний день проблема медицинского применения кетогенной диеты в терапии сахарного диабета 2-го типа. Ожирение является одной из самых насущных проблем в мире. Медицинское сообщество обеспокоено тем, что количество людей с избыточной массой тела увеличивается год от года в геометрической прогрессии. Это приводит к печальным последствиям, а именно росту заболеваемости сахарным диабетом и развитию сопутствующих осложнений. В статье выделяются и раскрываются особенности патогенеза ожирения у взрослых и детей; приводится статистика ВОЗ по данной проблеме. Целью данной статьи является изучение новейших фундаментальных исследований, посвященных вопросу кетогенной диетотерапии сахарного диабета 2-го типа; выявление положительных и отрицательных результатов клинических исследований; обобщается зарубежный практический опыт. В заключении автор приходит к выводу о том, что вопрос медицинского применения кетогенной диеты является открытым и требует проведения дальнейших масштабных исследований как в России, так и за рубежом.

Abstract. The article deals with the pressing issue of the medical use of the ketogenic diet in the type 2 diabetes mellitus treatment. Obesity has become one of the most acute worldwide problems. The medical community is concerned about a hike in the number of obese people in the world. This leads to heavy consequences, namely an increase in the incidence of diabetes and the development of further complications. The article highlights and reveals the features of the pathogenesis of obesity in adults and children; WHO statistics on this issue are provided. The purpose of this article is to study the latest basic research on the issue of ketogenic diet therapy of type 2 diabetes mellitus; identification of positive and negative results of clinical trials; summary of foreign practical experience. In conclusion, the author says that the issue of the medical use of the ketogenic diet stays open and requires further large-scale research both in Russia and abroad.

Ключевые слова: кетогенная диета, сахарный диабет 2-го типа, ожирение, гипоталамус, кетоз.

Keywords: ketogenic diet, type 2 diabetes, obesity, hypothalamus, ketosis.

Введение

Non ut edam vivo, sed ut vivam edo («Есть, чтобы жить, а не жить, чтобы есть»). Этот афоризм Сократа остается значимым и в наши дни. Кто-то полагает, что можно есть все, что захочешь, и не стоит себя ограничивать в питании, т.к. «жизнь одна и нужно прожить ее в свое удовольствие». У других прямо противоположное мнение: неправильное питание

является причиной практически всех заболеваний и нужно тщательнее следить за своим рационом. Сторонники «золотой середины» считают, что можно есть все, но только «понемногу» и «в меру». Кто из них прав? Можно ли прожить долгую, счастливую жизнь, не придерживаясь никаких диет? Чем грозят ошибки в питании? Что делать тем, кто уже столкнулся с таким коварным недугом как сахарный диабет? Попытаемся ответить на эти вопросы.

Патогенез ожирения и терапевтический эффект КД

За голод и насыщение в организме человека отвечает небольшой отдел в промежуточном мозге под названием гипоталамус. Он является основным регулятором пищевого поведения: стимуляция его вентромедиальных ядер вызывает чувство голода, а деструкция, наоборот, насыщение. За регуляцию аппетита и пищевую мотивацию отвечают некоторые гормоны. Ряд гормонов вызывает орексигенные эффекты (повышение аппетита). К ним относятся: норадреналин ($\alpha 2$ -рецепторы), нейропептид Y, β -эндорфин, соматолиберин, галанин, грелин, соматостатин, некоторые анаболические стероиды, глюкокортикостероиды. Гормоны, ингибирующие аппетит, т. е. вызывающие анорексигенные эффекты — это норадреналин ($\alpha 1$ -, $\beta 2$ -рецепторы), серотонин, холецистокинин, меланоцитостимулирующий гормон, кортиколиберин, лептин, энтеростатин, глюкагон, эстрогены и др. С возрастом снижается чувствительность рецепторов гипоталамуса, поэтому во время приема пищи человек может съесть больше, чем необходимо организму. Отсюда возникает переедание — излишек съеденного благодаря выделившемуся в избытке инсулину депонируется в виде жира в адипоцитах, что постепенно приводит к избыточной массе тела и, впоследствии, к ожирению.

Ожирение — бич нашего общества сегодня. Статистика удручает. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2016 году около 39% всего населения земного шара имело избыточную массу тела (ИМТ>25), из них более 41 млн детей в возрасте до 5 лет. Среди основных причин ожирения ВОЗ называет увеличение потребления продуктов с высоким содержанием жира, а также снижение физической активности, связанной с сидячей работой, усовершенствованием и увеличением количества индивидуальных транспортных средств, а также нарастающей урбанизацией [1].

В этой связи парадоксально звучит тезис, ставший популярным в мире: «Богатая жирами пища может сжигать жир», а появившаяся несколько десятилетий назад низкоуглеводная кетогенная диета поначалу привела медицинское сообщество в замешательство.

Кетогенная диета (кетодиета, КД) — это низкоуглеводная диета (20–40 г углеводов в день) с умеренным содержанием белков и преимущественным содержанием жиров. Поначалу эта диета была предназначена для лечения детей с эпилепсией.

Исследование M. Gasior et al. (2008) показало, что КД может оказывать благоприятное воздействие при широком спектре заболеваний головного мозга, характеризующихся гибелью нейронов. Гипотеза состояла в том, что нейропротекция возникает в результате увеличения энергетических резервов нейронов, что улучшает их способность противостоять метаболическим проблемам. Кроме того, КД может иметь большую эффективность у детей, чем у взрослых, поскольку молодой мозг обладает лучшей способностью транспортировать и использовать кетоновые тела в качестве источника энергии [2].

Наш организм получает энергию за счет расщепления углеводов до глюкозы, которая превращается в аденозинтрифосфорную кислоту (АТФ) путем гликолиза (окисления). При КД с низким содержанием углеводов печень начинает расщеплять накопленный жир и

выделять кетоновые тела. В условиях постоянной нехватки углеводов и выделения кетонов (кетогенез) организм постепенно входит в состояние кетоза. Через 2–3 дня кетоза концентрация кетоновых тел становится достаточной, чтобы проникнуть в клетки головного мозга и уменьшить его потребность в глюкозе.

Клинические исследования КД в диетотерапии при СД2

William S Yancy, Jr. et al. (2005) доказали эффективность низкоуглеводной КД в лечении пациентов с ожирением с сахарным диабетом 2-го типа (СД2). В эксперименте участвовало 28 человек; 7 из них завершили участие досрочно. Средний возраст добровольцев составил $56,0 \pm 7,9$ года, а ИМТ — $42,2 \pm 5,8$ кг/м². Показатели гликированного гемоглобина (Hb1Ac) снизились на 16% с $7,5 \pm 1,4\%$ до $6,3 \pm 1,0\%$ ($p < 0,001$) от исходного уровня за 16 недель. Антидиабетические препараты были отменены у 7 участников, дозировки снижены у 10 участников, остались без изменений у 4 участников. Средняя масса тела снизилась на 6,6% с $131,4 \pm 18,3$ кг до $122,7 \pm 18,9$ кг ($p < 0,001$). Уровень триглицеридов в сыворотке натощак снизился на 42% с $2,69 \pm 2,87$ ммоль/л до $1,57 \pm 1,38$ ммоль/л ($p = 0,001$), в то время как иные показатели липидного профиля в сыворотке крови существенно не изменились. Авторы предположили, что КД может быть эффективной для улучшения гликемического контроля при СД2, но оговорились, что пациенты, принимающие антидиабетические лекарства, должны находиться под пристальным медицинским наблюдением, чтобы иметь возможность вовремя корректировать дозировки [4].

Eric C Westman et al. (2008) исследовали влияние КД и диеты с низким ГИ на гликемический контроль при СД2. Обе диеты привели к снижению Hb1Ac, уровня глюкозы натощак, инсулина натощак и потери веса. Показатели Hb1Ac в группе пациентов на КД снизились на 1,5% против 0,5% в группе на диете с низким ГИ ($p=0,03$), массы тела (-11,1 кг против -6,9 кг, $p=0,008$) и ЛПВП (+5,6 мг/дл против 0 мг/дл, $p<0,001$). Препараты для лечения диабета были снижены или отменены в 95,2% случаев на КД по сравнению с 62% участников диеты с низким ГИ ($p<0,01$) [3].

Открытое нерандомизированное контролируемое клиническое исследование Hallberg S. J. et al. (2018) охватывало 262 пациента с восьмилетним стажем СД2 и исходным уровнем HbA1c 7,6%. Участники придерживались КД в течение 12 месяцев. По результатам исследования HbA1c снизился с 7,6% до 6,29%; установлено значительное снижение потребности в антидиабетических препаратах. Инсулинотерапия была отменена у 47,6% пациентов; препараты сульфонилмочевины — у 100% пациентов. Также отмечалась отмена препаратов-ингибиторов SGLT2, ингибиторов ДПП-4 и пиоглитазона у значительной части добровольцев. Зарегистрировано снижение веса на 13,6% в конце первого года эксперимента [10].

A.-M. Volla et al. (2019) не столь оптимистичны, как их коллеги. В своем исследовании медики высказали предположение о том, что пациентам с СД2 нужно быть более осторожными в применении КД с очень низким содержанием углеводов. Ученые полагают, что необходимо сбалансировать потенциальный рост сердечно-сосудистых рисков в связи с неблагоприятными показателями липидного профиля, наблюдаемыми ими при КД, и преимуществами вследствие потери веса и улучшения гликемического контроля. Также исследователи сделали вывод о том, что диета и физические упражнения жизненно важны для хорошего контроля диабета и усомнились в полной безопасности КД в более долгосрочной перспективе в виду отсутствия широкомасштабных и хорошо спланированных рандомизированных исследований [5].

Заключение

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что применение КД при СД2 имеет свои плюсы и минусы. Среди преимуществ: улучшение гликемического профиля и снижение веса, а также снижение дозировок антидиабетических препаратов. К недостаткам можно отнести отсутствие долгосрочных контролируемых рандомизированных исследований (более 1 года), доказывающих безопасность КД при СД2; повышение уровня ЛПНП и холестерина, зарегистрированное в некоторых исследованиях; безопасность применения КД при ССЗ, прочих осложнениях СД (ХПН, полиневропатии); потенциальный риск кетоацидоза.

Список литературы:

1. Ожирение и лишний вес. Информационный бюллетень ВОЗ по ожирению и избыточному весу. 16 февраля 2018 г. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. (дата обращения 12.08.2019)
2. Gasiior M., Rogawski M. A., Hartman A. L. Neuroprotective and disease-modifying effects of the ketogenic diet // Behavioural pharmacology. 2006. V. 17. №5-6. P. 431. PMID: 16940764
3. Westman E. C., Yancy W. S., Mavropoulos J. C., Marquart M., McDuffie J. R. The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus // Nutrition & metabolism. 2008. V. 5. №1. P. 36. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-5-36>
4. Yancy W. S., Foy M., Chalecki A. M., Vernon M. C., Westman E. C. A low-carbohydrate, ketogenic diet to treat type 2 diabetes // Nutrition & metabolism. 2005. V. 2. №1. P. 34. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-2-34>
5. Bolla A. M., Caretto A., Laurenzi A., Scavini M., Piemonti L. Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes // Nutrients. 2019. V. 11. №5. P. 962. <https://doi.org/10.3390/nu11050962>
6. Castañeda-González L. M., Gascon M. B., Cruz A. J. Effects of low carbohydrate diets on weight and glycemic control among type 2 diabetes individuals: a systemic review of RCT greater than 12 weeks // Nutricion hospitalaria. 2011. V. 26. №6. P. 1270-1276. DOI: 10.3305/nh.2011.26.6.5387
7. Van Wyk H. J., Davis R. E., Davies J. S. A critical review of low-carbohydrate diets in people with Type 2 diabetes // Diabetic Medicine. 2016. V. 33. №2. P. 148-157. <https://doi.org/10.1111/dme.12964>
8. Sato J., Kanazawa A., Makita S., Hatae C., Komiya K., Shimizu T., ... Goto H. A randomized controlled trial of 130 g/day low-carbohydrate diet in type 2 diabetes with poor glycemic control // Clinical nutrition. 2017. V. 36. №4. P. 992-1000. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.003>
9. Wang L. L., Wang Q., Hong Y., Ojo O., Jiang Q., Hou Y. Y., ... Wang X. H. The effect of low-carbohydrate diet on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus // Nutrients. 2018. V. 10. №6. P. 661. <https://doi.org/10.3390/nu10060661>
10. Hallberg S. J., McKenzie A. L., Williams P. T., Bhanpuri N. H., Peters A. L., Campbell W. W., ... Volek J. S. Effectiveness and safety of a novel care model for the management of type 2 diabetes at 1 year: an open-label, non-randomized, controlled study // Diabetes Therapy. 2018. V. 9. №2. P. 583-612. <https://doi.org/10.1007/s13300-018-0373-9>

References:

1. Obesity and Overweight. *WHO's fact sheet on obesity and overweight*. 16 February 2018.
2. Gasior, M., Rogawski, M. A., & Hartman, A. L. (2006). Neuroprotective and disease-modifying effects of the ketogenic diet. *Behavioural pharmacology*, 17(5-6), 431. PMID: 16940764
3. Westman, E. C., Yancy, W. S., Mavropoulos, J. C., Marquart, M., & McDuffie, J. R. (2008). The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Nutrition & metabolism*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-5-36>
4. Yancy, W. S., Foy, M., Chalecki, A. M., Vernon, M. C., & Westman, E. C. (2005). A low-carbohydrate, ketogenic diet to treat type 2 diabetes. *Nutrition & metabolism*, 2(1), 34. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-2-34>
5. Bolla, A. M., Caretto, A., Laurenzi, A., Scavini, M., & Piemonti, L. (2019). Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes. *Nutrients*, 11(5), 962. <https://doi.org/10.3390/nu11050962>
6. Castañeda-González, L. M., Gascon, M. B., & Cruz, A. J. (2011). Effects of low carbohydrate diets on weight and glycemic control among type 2 diabetes individuals: a systemic review of RCT greater than 12 weeks. *Nutricion hospitalaria*, 26(6), 1270-1276. doi:10.3305/nh.2011.26.6.5387
7. Van Wyk, H. J., Davis, R. E., & Davies, J. S. (2016). A critical review of low-carbohydrate diets in people with Type 2 diabetes. *Diabetic Medicine*, 33(2), 148-157. <https://doi.org/10.1111/dme.12964>
8. Sato, J., Kanazawa, A., Makita, S., Hatae, C., Komiya, K., Shimizu, T., ... & Goto, H. (2017). A randomized controlled trial of 130 g/day low-carbohydrate diet in type 2 diabetes with poor glycemic control. *Clinical nutrition*, 36(4), 992-1000. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.003>
9. Wang, L. L., Wang, Q., Hong, Y., Ojo, O., Jiang, Q., Hou, Y. Y., ... & Wang, X. H. (2018). The effect of low-carbohydrate diet on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutrients*, 10(6), 661. <https://doi.org/10.3390/nu10060661>
10. Hallberg, S. J., McKenzie, A. L., Williams, P. T., Bhanpuri, N. H., Peters, A. L., Campbell, W. W., ... & Volek, J. S. (2018). Effectiveness and safety of a novel care model for the management of type 2 diabetes at 1 year: an open-label, non-randomized, controlled study. *Diabetes Therapy*, 9(2), 583-612. <https://doi.org/10.1007/s13300-018-0373-9>

Работа поступила
в редакцию 07.08.2019 г.

Принята к публикации
15.08.2019 г.

Ссылка для цитирования:

Евсеев А. Б. К вопросу о кетогенной диете при сахарном диабете 2-го типа // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №9. С. 143-147. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/15>

Cite as (APA):

Evseev, A. (2019). To the Issue of Ketogenic Diet in Type 2 Diabetes Mellitus. *Bulletin of Science and Practice*, 5(9), 143-147. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/15> (in Russian).