



<https://doi.org/10.34883/PI.2022.25.6.012>



Воронина Л.П.¹, Михаленко Е.П.², Кильчевский А.В.², Андреева И.Н.²

¹ Белорусская медицинская академия последипломного образования,
Минск, Беларусь

² Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Беларусь

Особенности питания и генетические характеристики антиоксидантной защиты у лиц пожилого возраста

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Воронина Л.П. – концепция статьи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации; Кильчевский А.В. – обзор публикаций по теме статьи, обсуждение данных, редактирование; Михаленко Е.П. – обзор публикаций по теме статьи, формирование основного текста, обсуждение данных; Андреева И.Н. – обзор публикаций по теме статьи, редактирование.

Подана: 18.10.2022

Принята: 16.11.2022

Контакты: voronina27@gmail.com

Резюме

Во многих научных центрах мира проводится активный поиск генов, влияющих на продолжительность жизни человека, но к настоящему времени полученные результаты неоднозначны. Поэтому важной целью является исследование полиморфизма генов – кандидатов старения.

Цель данной работы состояла в характеристике особенностей питания во взаимосвязи с показателями антиоксидантной защиты и генетических характеристик обмена веществ у лиц старших возрастных групп.

Ключевые слова: лица старших возрастных групп, питание, антиоксидантная защита, генетические характеристики

Voronina L.¹, Mikhaleuka E.², Kilchevsky A.², Andreeva I.²

¹ Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

² The Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

Elderly Aged People's Diet Peculiarities and Genetic Characteristics of Antioxidant Protection

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Voronina L. – the concept of the article, verification of critical content, approval of the manuscript for publication; Kilchevsky A. – review of publications on the topic of the article, discussion of data, editing; Mikhaleuka E. – review of publications on the topic of the article, formation of the main text, discussion of data; Andreeva I. – review of publications on the topic of the article, editing.

Submitted: 18.10.2022

Accepted: 16.11.2022

Contacts: voronina27@gmail.com

Abstract

An active search of genes which influence life span is being held in the world scientific centers but by now the received results are ambiguous. That's why the study of polymorphism of aging and longevity genes candidates is a very important issue. The aim of present work was to describe diet peculiarities in connection with elderly aged people's state factors, antioxidant protection and metabolism genetic characteristics.

Keywords: elderly people, nutrition, antioxidant protection, genetic characteristics

■ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мире число людей в возрасте 60 лет и старше, по сравнению с концом XX века, практически удвоилось. И в большинстве стран растет быстрее по сравнению с какой-либо другой возрастной группой, как в результате возрастания ожидаемой продолжительности жизни, так и из-за снижения коэффициентов рождаемости.

Для Республики Беларусь коэффициент старения населения (удельный вес лиц старше 65 лет в структуре всего населения в процентах) в 2018 г. составил около 20%. Старение населения ставит задачи укрепления здоровья и расширения функциональных возможностей пожилых людей для увеличения периода активной, полноценной жизни человека [2, 8, 9].

Адекватное физиологическим потребностям обеспечение организма пищевыми веществами является одним из ведущих факторов формирования и сохранения здоровья. Это актуально не только в период роста и развития детского организма, но и в пожилом возрасте. Среди показателей пищевой ценности рациона особое место занимает содержание микронутриентов, в частности витаминов и минеральных веществ, выполняющих в организме важнейшие функции, обеспечивающие процессы жизнедеятельности организма. Снижение интенсивности обмена веществ в пожилом возрасте обуславливает снижение потребности в энергии, в количестве



потребляемой пищи. При этом создаются трудности в обеспечении организма незаменимыми пищевыми веществами, что усугубляет течение имеющихся хронических заболеваний [3, 7]. Специальных исследований, позволяющих оценить состояние здоровья в связи с характером питания среди лиц пожилого возраста, в республике не проводилось.

Индивидуальная продолжительность жизни человека зависит от морфофункциональных показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. Факторы, определяющие индивидуальную продолжительность жизни, весьма разнообразны и могут быть разделены на внешние и внутренние [5, 13]. Первые включают питание, образ жизни, уровень и качество медицинского обслуживания. Вторые касаются прежде всего наследственности человека, его генов, контролирующих программу индивидуального развития [1, 10].

Согласно современным представлениям старение – результат сложных изменений функций генов, вызванных мутациями, эпигенетической дисрегуляцией, нарушением процессинга белков и их взаимодействия в метаболических путях. Основу старения составляет постепенная дегенерация всего транскриптома клетки, то есть нарушения функций регуляторных и структурных генов, вызываемые различными экзогенными и эндогенными факторами [11, 12, 14].

На базе кафедры гериатрии и геронтологии с курсом аллергологии и профпатологии БелМАПО совместно с ГУ «Институт генетики и цитологии» НАН Беларуси проводилась научно-исследовательская работа по изучению клинических показателей и характера питания с учетом генетических характеристик липидного и углеводного обмена, а также антиоксидантной защиты у лиц пожилого возраста.

■ ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Характеристика особенностей питания во взаимосвязи с показателями клинического состояния и генетических характеристик обмена веществ у лиц старших возрастных групп.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методы: антропометрические, клиничко-функциональные, биохимические, молекулярно-генетические, статистические.

Проведено обследование 93 мужчин и женщин старше 70 лет, страдающих коморбидной патологией.

При проведении обследования для оценки пищевого статуса (состояния здоровья в связи с характером питания) обследуемых лиц изучены антропометрические показатели, клиничко-функциональные, биохимические и молекулярно-генетические показатели.

Общими характеристиками рационов мужчин и женщин в основной группе и в группе сравнения являлись:

- повышенное содержание белков животного происхождения в структуре общих белков;
- повышенное абсолютное количество общих жиров;
- высокое содержание общих жиров относительно энергетической ценности (ЭЦ) рациона (34,6–39,5% ЭЦ при рекомендуемом уровне 25–30% ЭЦ);

- высокое содержание насыщенных жирных кислот относительно энергетической ценности рациона (14,0–16,2% ЭЦ при рекомендуемом уровне не более 10% ЭЦ);
- сниженное содержание углеводов за счет недостаточного количества сложных углеводов, в том числе пищевых волокон (особенно в рационах женщин);
- сниженное содержание в рационах витаминов групп В, D, С, кальция, магния, цинка, достаточное содержание железа, повышенное – фосфора.

Был проведен анализ клинко-фенотипических показателей пациентов с генетическими нарушениями в гене протеина-2, связывающего жирные кислоты (FABP2), и гене β -3 адренергического рецептора (ADRB3), кодирующих белки липидного и углеводного обмена. При анализе антропометрических показателей обследуемых отмечено, что «избыточная масса тела» встречается у трети обследуемых пациентов и может быть связана с нарушением липидного обмена и развитием сахарного диабета 2-го типа.

Выявлено что носительство мутантного генотипа СТ (64Arg) у женщин связано со снижением холестерина липопротеинов высокой плотности, а у мужчин, наоборот, с увеличением этого параметра.

Ген ADRB3 локализован в коротком плече 8-й хромосомы и кодирует 396 аминокислот. ADRB3 относится к большому семейству рецепторов, связанных с G-протеинами. Уменьшение активности ADRB3 может привести к снижению скорости окисления и увеличению накопления жиров в белой жировой ткани, вероятно, способствуя развитию ожирения. Был описан полиморфизм гена ADRB3, представляющий собой замену триптофана (Trp) на аргинин (Arg) в 64-м кодоне (Trp64Arg). Показано, что носительство мутантного аллеля Arg64 связано с избыточной массой тела, резистентностью к инсулину, склонностью к увеличению веса и возможностью раннего развития инсулиннезависимого сахарного диабета.

В нашем исследовании также установлена связь данного полиморфизма с избыточной массой тела (ИМТ более 25) у мужчин (рис. 1). Показано, что мутантный генотип СТ достоверно чаще встречается у мужчин с избыточной массой тела в возрасте до 90 лет, чем у мужчин-долгожителей ($p < 0,001$).

Анализ клинко-фенотипических показателей пациентов с генетическим полиморфизмом Ala54Thr гена FABP2 выявил связь этого полиморфизма с риском развития сахарного диабета у женщин (рис. 2).

Выявлено, что у женщин с сахарным диабетом достоверно чаще по сравнению с женщинами без СД встречается генотип АА, приводящий к замене в 54-м кодоне аминокислоты аланина на триптофан.

Важно отметить, что выявление связи генетических особенностей пациентов с риском развития многих социально значимых заболеваний необходимо использовать при разработке профилактических мероприятий.

Результаты проведенных исследований позволили обосновать принципы оптимизации питания лиц пожилого возраста:

- коррекция дисбаланса белкового компонента рационов – уменьшение содержания белков животного происхождения до 50–55% от общих белков при обеспечении соответствия количества общих белков рекомендуемым уровням;
- уменьшение количества общих жиров в рационе до рекомендуемых уровней за счет насыщенных жиров;

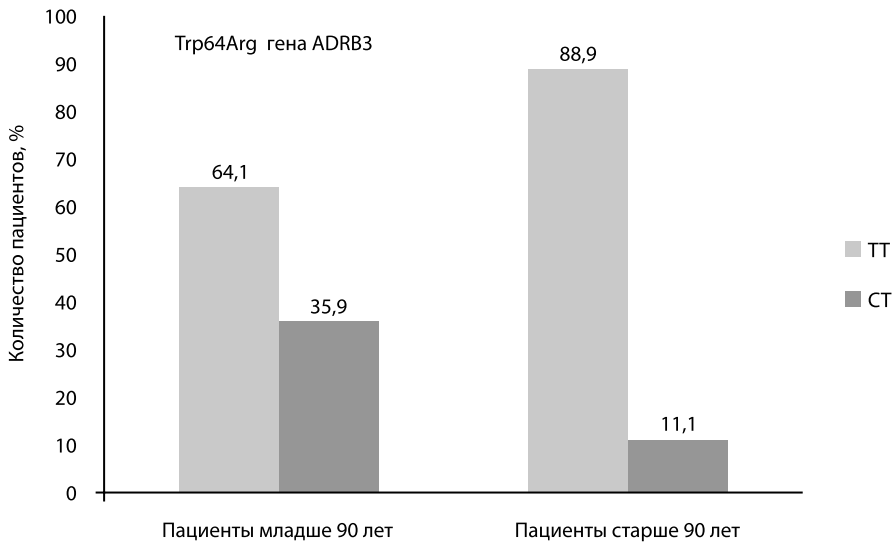


Рис. 1. Частота полиморфных вариантов Trp64Arg полиморфизма гена ADRB3 у мужчин с ИМТ более 25 в зависимости от возраста
Fig. 1. Frequency of polymorphic variants of Trp64Arg polymorphism of the ADRB3 gene in men with an obese of more than 25, depending on age

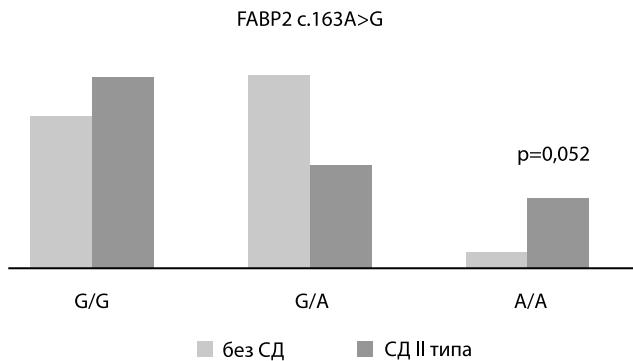


Рис. 2. Частота полиморфных вариантов Ala54Thr гена FABP2 у женщин в зависимости от наличия сахарного диабета 2-го типа
Fig. 2. The frequency of polymorphic variants of the Ala54Thr gene FABP2 in women, depending on the presence of type 2 diabetes mellitus

- коррекция дисбаланса жирных кислот в рационе – уменьшение содержания насыщенных жиров до 8–10% от энергетической ценности рациона; увеличение содержания омега-3 жирных кислот до 1–2% от энергетической ценности;
- увеличение количества углеводов в рационе до рекомендуемых уровней за счет сложных углеводов, пищевых волокон, клетчатки, при уменьшении моно- и дисахаров;

- увеличение содержания в рационах витаминов группы В, D, С;
- увеличение содержания в рационах кальция, магния, цинка, уменьшение – натрия.

Полученные результаты свидетельствуют о важной роли наследственных факторов в поддержании физического статуса людей старших возрастных групп, а также внешних факторов, определяемых образом жизни. Обеспечение здорового, благополучного долголетия – один из важнейших вопросов государственной социальной политики. Забота о здоровье лиц пожилого возраста предполагает обеспечение их общего благополучия, которое строится на взаимосвязи физических, психических, духовных, социальных, экономических и других факторов.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Moskalev A. On the issue of genetic conditioning of aging processes. *Advances in Gerontology*. 2016;21(3):463–469. (in Russian)
2. Vorobyov P. Gerontology in lectures. *Clinical gerontology*. M., 2004;2:786. (in Russian)
3. Pogodina A., Gazimov A. *Fundamentals of gerontology and geriatrics: textbook*. Rostov n/D: Phoenix, 2007:252. (in Russian)
4. Filatova S., Bezdenezhnaya L., Andreeva L. *Gerontology: textbook. Ed. 5th, add. and reworked*. Rostov n/D.: Phoenix, 2009:510. (in Russian)
5. Bratic A., Larsson N.G. The role of mitochondria in aging. *J. Clin. Investig.* 2013;10:951–957.
6. Lara J. A proposed panel of biomarkers of healthy ageing. *BMC Med.* 2015;15(13):222.
7. Fry C.L. Globalisation and the experiences of aging. *Gerontol. Geriatric. Educ.* 2007;26(1):9–22.
8. Maslov A. DNA damage in normally and prematurely aged mice. *Aging Cell.* 2013;12:467–477.
9. Echouffo-Tcheugui J.B., Butler J., Yancy C.W., Fonarow G.C. Association of Physical Activity or Fitness with Incident Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation: Heart Failure, CIRCHEARTFAILURE*-115. 2015.
10. Proshchayev K., Il'nitskii A., Konovalov S. *Russ. Selected Lectures on Geriatrics*. St. Petersburg, 2008:778. (in Russian)
11. Glotov O., Baranov V. Genetic polymorphism and aging. *Good luck gerontol.* 2007;20(2):35–55. (in Russian)
12. Vorobieva T., Kunitsyna A., Maleev T. *Geriatrics*. Rostov n/D.: Phoenix, 2009:152. (in Russian)
13. Pilling L.C. Human longevity is influenced by many genetic variants: evidence from 75,000 UK Biobank participants. *AGING*. 2016;8(3):547–560.
14. *Scientists' open Letter on Aging Research*. 2006. Available at: <http://www.imminst.org/cureaging/>. Cited on 27.05.2015.