

УДК 615.9:632.95:612.6:591.16

DOI: 10.22141/2224-0721.16.4.2020.208491

 Яргин С.В. 

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

Фитоэстрогены сои: эффективность в период менопаузы и возможные побочные эффекты

For citation: Mižnarodnij endokrinologičnij žurnal. 2020;16(4):361-365. doi: 10.22141/2224-0721.16.4.2020.208491

Резюме. Фитоэстрогены аналогичны эстрогенам в структурном и функциональном отношении, их основным пищевым источником служит соя. Фитоэстрогены используют в качестве заместительной терапии в период менопаузы. Их эффективность по сравнению с плацебо против связанных с менопаузой симптомов подвергалась сомнению в некоторых недавних обзорах. Соя входит в состав ряда пищевых продуктов, детского питания и кормов для животных. Фитоэстрогены и их активные метаболиты (эквол) могут сохраняться в продуктах животного происхождения. Соевый белок используется в пищевой промышленности. Нарушения функций репродуктивной системы человека вследствие обильного потребления соевых продуктов считаются редкими и слабо выраженными. Описаны единичные случаи феминизации, а также изменения гендерного поведения детей при обильном потреблении соевых продуктов. У животных фитоэстрогены влияют на фертильность, половое развитие и поведение. Их называют селективными модуляторами эндокринной системы. Априори нет оснований полагать, что польза от модуляции преобладает над нежелательными эффектами у всех потребителей сои. Феминизирующее действие может быть слабым, но статистически значимым в больших популяциях. Литература по фитоэстрогенам обширна, многие авторы рекомендуют их практическое использование. Однако в недавних обзорах был сделан вывод об отсутствии достаточных доказательств эффективности фитоэстрогенов как средств заместительной терапии в период климакса и менопаузы. Сообщалось также о побочных эффектах фитоэстрогенов. Имеются опасения, что массовое потребление сои неадаптированным к ней населением может оказать феминизирующее действие. Необходимы объективные исследования высокого качественного уровня, в том числе эксперименты на животных, с целью документации эндокринных эффектов.

Ключевые слова: фитоэстрогены; соя; менопауза; диета

Эта статья представляет собой актуализированную версию и продолжение ранее опубликованного сообщения на английском языке [1]. Фитоэстрогены (ФЭ) обладают структурным сходством с эстрадиолом и сродством к эстрогеновым рецепторам. Гормональная активность ФЭ выражена значительно слабее, чем у эндогенных и синтетических эстрогенов. Выделяют три основных класса ФЭ: изофлавоноиды (в том числе изофлавоны в соевых бобах), куместаны (в сое и клевере) и лигнаны (в кунжутном и льняном семени, некоторых злаках и сое). Основным пищевым источником

ФЭ служат соевые бобы (содержание ФЭ 1–2 мг/г) [2–6]. В пищевой промышленности широко используется соевый белок, который добавляют к мясным и прочим продуктам, иногда без соответствующей информации на этикетках [7].

ФЭ применяют в качестве заместительной терапии или дополнения к такой терапии в период менопаузы, однако гормональная активность ФЭ не мешает использованию сои в составе детского питания и других пищевых продуктов. Побочные эффекты ФЭ, их влияние на репродуктивную и эндокринную системы, по-

© 2020. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для корреспонденции: Яргин Сергей Вадимович, кандидат медицинских наук, доцент, Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, 6, г. Москва, 117198, Россия; e-mail: sjargin@mail.ru; контактный телефон: +7 495 9516788

For correspondence: Sergei V. Jargin, MD, Associate Professor, Peoples' Friendship University of Russia, Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, 115184, Russia; e-mail: sjargin@mail.ru; contact phone: +7 495 9516788

Full list of author information is available at the end of the article.

видимому, недооцениваются [3, 6, 8]. У животных под воздействием ФЭ наблюдаются нарушения структуры и функции половой системы, например клеверная болезнь с развитием бесплодия у овец и гиперплазия молочных желез у крыс. Нарушения фертильности при кормлении красным клевером отмечены также у коров [3, 5, 9–13]. Репродуктивная функция животных восстанавливалась после отмены кормов с ФЭ [10, 13]. Что касается самцов, то нарушения развития половой системы и поведения отмечены у кроликов и крыс [14]. Дальнейшие примеры приведены в обзоре [6].

Феминизирующий эффект и нарушения репродуктивного здоровья у человека при потреблении сои возникают редко и являются слабовыраженными [13, 15, 16], однако при массовом потреблении сои эти явления могут быть статистически значимыми. Сообщалось об ассоциации обильного потребления соевых продуктов с нарушениями менструального цикла и дисфункциональными маточными кровотечениями, увеличением молочных желез и ранним менархе, изменением поведения детей, в том числе гендерного характера [3, 10, 13, 17–19]. Описаны единичные случаи гинекомастии и эректильной дисфункции у мужчин при потреблении соевых продуктов в больших количествах [20, 21]. Эпидемиологическое исследование выявило связь между потреблением сои и отсутствием беременностей и родов в течение жизни [22]. Предполагается, что ФЭ могут влиять на качество яйцеклеток и подготовку эндометрия к имплантации [23]. Отмечено антиандрогенное действие ФЭ при раке предстательной железы [24]. Наряду с эстрогенными наблюдались андрогенные эффекты ФЭ [25], что неудивительно, поскольку ФЭ являются случайными аналогами гормонов человека и их эффект заранее не предсказуем. Изофлавоны называют дисрапторами или селективными модуляторами эндокринной системы [3, 4, 15, 26]. Априори нет оснований полагать, что польза от подобной модуляции будет преобладать над нежелательными эффектами у всех потребителей сои, включая младенцев на соевом питании. Представления о ФЭ как о натуральной альтернативе гормональной терапии не обоснованы: для неадаптированных к сое популяций эти вещества фактически являются чужеродными.

Многие исследования, преимущественно из Восточной Азии, положительно характеризуют ФЭ, сообщая о снижении риска сердечно-сосудистых заболеваний, тромбоемболических осложнений, переломов, частоты и тяжести приливов жара в период климакса и менопаузы [5, 16, 27, 28], но доказательства расцениваются в целом как слабые [29, 30]. Представляется вероятным, что коренные жители Восточной Азии адаптированы к сое. В обзорах отмечаются значительные различия в качестве исследований и разноречивость полученных данных [31]. Сравнения проводили между жителями разных стран и континентов или между потребителями мясных продуктов и вегетарианцами, предполагая, что последние потребляют больше сои [32]. Информативность таких исследований ограничена ввиду множества известных и неизвестных мешающих факторов.

В ряде обзоров был сделан вывод, что эффективность ФЭ против приливов жара, вегетососудистых и других проявлений климактерического синдрома и периода менопаузы по сравнению с плацебо не доказана [33–37]. Уменьшению субъективной симптоматики, очевидно, способствует эффект плацебо. В контролируемых исследованиях только гормональная терапия убедительно доказала свою эффективность против связанных с менопаузой симптомов [37]. Не находят подтверждения сообщения о благоприятном действии соевого белка на сердечно-сосудистую систему и липидный профиль крови [7, 38].

В отличие от Восточной Азии эпидемиологические исследования в странах Запада не выявили снижения кардиоваскулярных рисков под воздействием изофлавонов и лигнанов (отмечен положительный эффект высоких доз лигнанов среди курильщиков). Клиническую эффективность ФЭ как средства профилактики ССЗ считают недоказанной [4]. Аналогичное мнение высказывается в отношении остеопороза [4, 39–43], хотя данные литературы разноречивы [44–46]. Согласно Европейскому агентству по безопасности пищевых продуктов (EFSA), имеющихся доказательств недостаточно для подтверждения эффективности соевых изофлавонов как средств для поддержания минерального состава и плотности костной ткани, а также против связанных с менопаузой вазомоторных симптомов [4]. Сообщалось о побочных эффектах и взаимодействиях ФЭ с различными лекарственными препаратами [3, 4, 17, 24, 47]. Отметим также, что соя относится к высокоаллергенным пищевым продуктам [4, 48].

Некоторые препараты ФЭ представляют собой смеси компонентов неизвестного происхождения и концентрации. Такие препараты могут оказывать нежелательное воздействие в зависимости от их состава и состояния пациента [49]. Дозировка смесей затруднительна. При использовании комбинированных препаратов, содержащих эстрогены и ФЭ [50], возможно конкурентное ингибирование, что может затруднить дозировку и увеличить требуемую дозу. Отметим также, что в некоторых генетически модифицированных сортах сои содержание ФЭ повышено. Наконец, использование сои в составе кормов для животных может привести к сохранению ФЭ и их гормонально активных метаболитов в продуктах животного происхождения. В первую очередь следует назвать эквол, образующийся из соевых изофлавонов под воздействием микрофлоры кишечника рогатого скота, свиней и домашней птицы [51].

В некоторых публикациях утверждения об эффективности ФЭ приводятся со ссылками на единичные источники сомнительной достоверности и тезисы конференций. Ссылки не всегда точны, например, в цитируемых источниках говорится (в переводе с английского): «Эти вещества, по-видимому, защищают от рака... В отношении рака предстательной железы и толстого кишечника эпидемиологические данные по ФЭ еще очень ограничены»; «Начинают накапливаться доказательства, что они могут за-

щищать от широкого круга заболеваний, в т.ч. рака кишечника, молочной и предстательной желез». Широкие обобщения иногда делаются без ссылок, например утверждая, что ФЭ обладают противомикробными, противовоспалительными и противораковыми свойствами. Вместе с тем необходимо отметить, что возможное снижение риска чувствительных к гормонам опухолей (в особенности толстой кишки) под воздействием ФЭ продолжает обсуждаться. Однако результаты клинических исследований остаются противоречивыми [52].

Наконец, на основании экспериментов с культурами клеток были сделаны выводы об антиатерогенном действии некоторых ФЭ [53, 54]. С помощью тех же методов получены свидетельства атерогенного эффекта сахароснижающих препаратов сульфонилмочевин (глибенкламид, глипизид, гликлазид), что не находит подтверждения в литературе [55–57].

На основании экспериментов с культурами клеток сообщалось об антиатеросклеротическом действии экстрактов грибов, в том числе используемых в кухне стран Восточной Азии, о статистически достоверном снижении атерогенности сыворотки больных сахарным диабетом после приема жира печени кальмара и мяса криля. Аналогичные свойства проявили также рыбные консервы и пищевые добавки.

Выводы

Литература об ФЭ обширна, многие авторы рекомендуют их практическое использование. Однако в недавних обзорах был сделан вывод об отсутствии достаточных доказательств эффективности ФЭ как средств заместительной терапии в период климакса и менопаузы. Сообщалось также о побочных эффектах ФЭ. Имеются опасения, что массовое потребление сои неадаптированным к ней населением может оказать феминизирующее действие. Необходимы объективные исследования высокого качественного уровня, в том числе эксперименты на животных, с целью документации эндокринных эффектов.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

References

- Jargin SV. Soy phytoestrogens: hormonal activity and impact on the reproductive system. *Mižnarodnij endokrinologičnij žurnal*. 2020;16(2):156-160. doi:10.22141/2224-0721.16.2.2020.201302.
- Plotnikova TM, Anishchenko AM, Plotnikov MB. Phytoestrogens: mechanisms of correction of cardiovascular complications of climacteric syndrome. *Ekspierimentalnaya i Kliničeskaya Farmakologiya*. 2017;80(1):39-44. doi:10.30906/0869-2092-2017-80-1-39-44. (in Russian).
- Patisaul HB. Endocrine disruption by dietary phyto-oestrogens: impact on dimorphic sexual systems and behaviours. *Proc Nutr Soc*. 2017;76(2):130-144. doi:10.1017/S0029665116000677.
- Rietjens IMCM, Louisse J, Beekmann K. The potential health effects of dietary phytoestrogens. *Br J Pharmacol*.

2017;174(11):1263-1280. doi:10.1111/bph.13622.

- Desmawati D, Sulastri D. Phytoestrogens and Their Health Effect. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(3):495-499. doi:10.3889/oamjms.2019.044.
- Shepel'skaia NR, Prodanchuk NG. Soybean isoflavones as human xenoestrogens. *Fundamental research*. 2011;(9-3):593-598. (in Russian).
- Kozlova OI, Zorin SN, Mazo VK. Method of quantitative content soya protein determination in cooked meats using indirect immune-enzyme analysis. *Voprosy Pitaniia*. 2011;80(2):66-70. (in Russian).
- Cederroth CR, Zimmermann C, Nef S. Soy, phytoestrogens and their impact on reproductive health. *Mol Cell Endocrinol*. 2012;355(2):192-200. doi:10.1016/j.mce.2011.05.049.
- Cederroth CR, Zimmermann C, Nef S. Soy, phytoestrogens and their impact on reproductive health. *Mol Cell Endocrinol*. 2012;355(2):192-200. doi:10.1016/j.mce.2011.05.049.
- Jefferson WN, Patisaul HB, Williams CJ. Reproductive consequences of developmental phytoestrogen exposure. *Reproduction*. 2012;143(3):247-260. doi:10.1530/REP-11-0369.
- Selyukova NYu, Karpenko NO, Koreneva EM, et al. The impact of male phytoestrogenization on the somato-sexual development and fertility of the offsprings in rats. *Fiziologichnyi Zhurnal*. 2014;60(2):82-87. (in Ukrainian).
- Latendresse JR, Bucci TJ, Olson G, et al. Genistein and ethinyl estradiol dietary exposure in multigenerational and chronic studies induce similar proliferative lesions in mammary gland of male Sprague-Dawley rats. *Reprod Toxicol*. 2009;28(3):342-353. doi:10.1016/j.reprotox.2009.04.006.
- Testa I, Salvatori C, Di Cara G, et al. Soy-Based Infant Formula: Are Phyto-Oestrogens Still in Doubt?. *Front Nutr*. 2018;5:110. doi:10.3389/fnut.2018.00110.
- Hashem NM, Abo-Elsoud MA, Nour El-Din ANM, Kamel KI, Hassan GA. Prolonged exposure of dietary phytoestrogens on semen characteristics and reproductive performance of rabbit bucks. *Domest Anim Endocrinol*. 2018;64:84-92. doi:10.1016/j.domaniend.2018.03.003.
- Messina M. Soy and Health Update: Evaluation of the Clinical and Epidemiologic Literature. *Nutrients*. 2016;8(12):754. doi:10.3390/nu8120754.
- Rizzo G, Baroni L. Soy, Soy Foods and Their Role in Vegetarian Diets. *Nutrients*. 2018;10(1):43. doi:10.3390/nu10010043.
- Rosenfeld CS. Effects of Phytoestrogens on the Developing Brain, Gut Microbiota, and Risk for Neurobehavioral Disorders. *Front Nutr*. 2019;6:142. doi:10.3389/fnut.2019.00142.
- Adgent MA, Daniels JL, Edwards LJ, Siega-Riz AM, Rogan WJ. Early-life soy exposure and gender-role play behavior in children. *Environ Health Perspect*. 2011;119(12):1811-1816. doi:10.1289/ehp.1103579.
- Adgent MA, Daniels JL, Rogan WJ, et al. Early-life soy exposure and age at menarche. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2012;26(2):163-175. doi:10.1111/j.1365-3016.2011.01244.x.
- Siepmann T, Roofeh J, Kiefer FW, Edelson DG. Hypogonadism and erectile dysfunction associated with soy product consumption. *Nutrition*. 2011;27(7-8):859-862. doi:10.1016/j.nut.2010.10.018.
- Martinez J, Lewi JE. An unusual case of gynecomastia associated with soy product consumption. *Endocr Pract*. 2008;14(4):415-418. doi:10.4158/EP.14.4.415.
- Jacobsen BK, Jaceldo-Siegl K, Knutsen SF, Fan J, Oda K, Fraser GE. Soy isoflavone intake and the likelihood of ever becoming a mother: the Adventist Health Study-2. *Int J Womens Health*. 2014;6:377-384. doi:10.2147/IJWH.S57137.
- Van Duursen MBM. Modulation of estrogen synthesis and metabolism by phytoestrogens in vitro and the implications for women's health. *Toxicol Res (Camb)*. 2017;6(6):772-794. doi:10.1039/c7tx00184c.
- Thelen P, Wuttke W, Seidlová-Wuttke D. Phytoestrogens selective for the estrogen receptor beta exert anti-androgenic effects in castration resistant prostate cancer. *J Steroid Biochem*

- Mol Biol. 2014;139:290-293. doi:10.1016/j.jsmb.2013.06.009.
25. Dean M, Murphy BT, Burdette JE. Phytosteroids beyond estrogens: Regulators of reproductive and endocrine function in natural products. *Mol Cell Endocrinol.* 2017;442:98-105. doi:10.1016/j.mce.2016.12.013.
 26. Bennetau-Pelissero C. Risks and benefits of phytoestrogens: where are we now?. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2016;19(6):477-483. doi:10.1097/MCO.0000000000000326.
 27. Sekikawa A, Ihara M, Lopez O, et al. Effect of Soy Isoflavones on Heart and Brain. *Curr Cardiol Rev.* 2019;15(2):114-135. doi:10.2174/1573403X15666181205104717.
 28. Taku K, Melby MK, Kronenberg F, Kurzer MS, Messina M. Extracted or synthesized soybean isoflavones reduce menopausal hot flash frequency and severity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Menopause.* 2012;19(7):776-790. doi:10.1097/gme.0b013e3182410159.
 29. Baber R. Phytoestrogens and post reproductive health. *Maturitas.* 2010;66(4):344-349. doi:10.1016/j.maturitas.2010.03.023.
 30. Gold EB, Leung K, Crawford SL, Huang MH, Waetjen LE, Greendale GA. Phytoestrogen and fiber intakes in relation to incident vasomotor symptoms: results from the Study of Women's Health Across the Nation. *Menopause.* 2013;20(3):305-314. doi:10.1097/GME.0b013e31826d2f43.
 31. Franco OH, Chowdhury R, Troup J, et al. Use of Plant-Based Therapies and Menopausal Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2016;315(23):2554-2563. doi:10.1001/jama.2016.8012.
 32. Messina M, Messina V. The role of soy in vegetarian diets. *Nutrients.* 2010;2(8):855-888. doi:10.3390/nu2080855.
 33. Lethaby AE, Brown J, Marjoribanks J, Kronenberg F, Roberts H, Eden J. Phytoestrogens for vasomotor menopausal symptoms. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(4):CD001395. doi:10.1002/14651858.CD001395.pub3.
 34. Krebs EE, Ensrud KE, MacDonald R, Wilt TJ. Phytoestrogens for treatment of menopausal symptoms: a systematic review. *Obstet Gynecol.* 2004;104(4):824-836. doi:10.1097/01.AOG.0000140688.71638.d3.
 35. Al-Azzawi F, Wahab M. Effectiveness of phytoestrogens in climacteric medicine. *Ann N Y Acad Sci.* 2010;1205:262-267. doi:10.1111/j.1749-6632.2010.05678.x.
 36. Eden JA. Phytoestrogens for menopausal symptoms: a review. *Maturitas.* 2012;72(2):157-159. doi:10.1016/j.maturitas.2012.03.006.
 37. Guidozi F, Alperstein A, Bagratee JS, et al. South African Menopause Society revised consensus position statement on menopausal hormone therapy, 2014. *S Afr Med J.* 2014;104(8):537-543. doi:10.7196/samj.8423.
 38. Sirtori CR, Arnoldi A, Johnson SK. Phytoestrogens: end of a tale?. *Ann Med.* 2005;37(6):423-438. doi:10.1080/07853890510044586.
 39. Ye CF, Pan YM, Zhou H. Regulation of vitamin D receptor and Genistein on bone metabolism in mouse osteoblasts and the molecular mechanism of osteoporosis. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2018;32(3):497-505.
 40. Lagari VS, Levis S. Phytoestrogens in the prevention of postmenopausal bone loss. *J Clin Densitom.* 2013;16(4):445-449. doi:10.1016/j.jocd.2013.08.011.
 41. Gambacciani M, Levancini M. Management of postmenopausal osteoporosis and the prevention of fractures. *Panminerva Med.* 2014;56(2):115-131.
 42. Tempfer CB, Bentz EK, Leodolter S, et al. Phytoestrogens in clinical practice: a review of the literature. *Fertil Steril.* 2007;87(6):1243-1249. doi:10.1016/j.fertnstert.2007.01.120.
 43. Coxam V. Phyto-estrogens and bone health. *Proc Nutr Soc.* 2008;67(2):184-195. doi:10.1017/S0029665108007027.
 44. Arcoraci V, Atteritano M, Squadrito F, et al. Antiosteoporotic Activity of Genistein Aglycone in Postmenopausal Women: Evidence from a Post-Hoc Analysis of a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Nutrients.* 2017;9(2):179. doi:10.3390/nu9020179.
 45. Tit DM, Bungau S, Iovan C, et al. Effects of the Hormone Replacement Therapy and of Soy Isoflavones on Bone Resorption in Postmenopause. *J Clin Med.* 2018;7(10):297. doi:10.3390/jcm7100297.
 46. Chiavarini M, Naldini G, Fabiani R. The Role of Diet in Osteoporotic Fracture Healing: a Systematic Review. *Curr Osteoporos Rep.* 2020;18(3):138-147. doi:10.1007/s11914-020-00573-8.
 47. This P, de Cremoux P, Leclercq G, Jacquot Y. A critical view of the effects of phytoestrogens on hot flashes and breast cancer risk. *Maturitas.* 2011;70(3):222-226. doi:10.1016/j.maturitas.2011.07.001.
 48. Wilson S, Blaschek K, de Mejia E. Allergenic proteins in soybean: processing and reduction of P34 allergenicity. *Nutr Rev.* 2005;63(2):47-58. doi:10.1111/j.1753-4887.2005.tb00121.x.
 49. Leclercq G, de Cremoux P, This P, Jacquot Y. Lack of sufficient information on the specificity and selectivity of commercial phytoestrogens preparations for therapeutic purposes. *Maturitas.* 2011;68(1):56-64. doi:10.1016/j.maturitas.2010.10.003.
 50. Frigo P. News-Screen Menopause. *Phytotherapie bei klimakterischen Beschwerden. Journal für Gynäkologische Endokrinologie.* 2014;8(3):28-29. (in German).
 51. Setchell KD, Clerici C. Equol: history, chemistry, and formation. *J Nutr.* 2010;140(7):1355S-62S. doi:10.3945/jn.109.119776.
 52. Viggiani MT, Polimeno L, Di Leo A, Barone M. Phytoestrogens: Dietary Intake, Bioavailability, and Protective Mechanisms against Colorectal Neoproliferative Lesions. *Nutrients.* 2019;11(8):1709. doi:10.3390/nu11081709.
 53. Nikitina NA, Sobenin IA, Myasoedova VA, et al. Antiatherogenic effect of grape flavonoids in an ex vivo model. *Bull Exp Biol Med.* 2006;141(6):712-715. doi:10.1007/s10517-006-0260-7. (in Russian).
 54. Orekhov AN, Sobenin IA, Revin VV, Bobryshev YV. Development of Antiatherosclerotic Drugs on the basis of Natural Products Using Cell Model Approach. *Oxid Med Cell Longev.* 2015;2015:463797. doi:10.1155/2015/463797.
 55. Terao Y, Ayaori M, Ogura M, et al. Effect of sulfonylurea agents on reverse cholesterol transport in vitro and vivo. *J Atheroscler Thromb.* 2011;18(6):513-530. doi:10.5551/jat.7641.
 56. De Dios ST, Frontanilla KV, Nigro J, et al. Regulation of the atherogenic properties of vascular smooth muscle proteoglycans by oral anti-hyperglycemic agents. *J Diabetes Complications.* 2007;21(2):108-117. doi:10.1016/j.jdiacomp.2006.03.003.
 57. Drzewoski J, Zurawska-Klis M. Effect of gliclazide modified release on adiponectin, interleukin-6, and tumor necrosis factor-alpha plasma levels in individuals with type 2 diabetes mellitus. *Curr Med Res Opin.* 2006;22(10):1921-1926. doi:10.1185/030079906X132424.

Получено/Received 11.05.2020

Рецензировано/Revised 24.05.2020

Принято в печать/Accepted 03.06.2020 ■

Information about author

Sergei V. Jargin, MD, Associate Professor, Peoples' Friendship University of Russia, Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, 115184, Russia; e-mail: sjargin@mail.ru; contact phone: +7 495 9516788; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4731-1853>.

Яргін С.В.

Російський університет дружби народів, м. Москва, Російська Федерація

Фітоестрогени сої: ефективність у період менопаузи та можливі побічні ефекти

Резюме. Фітоестрогени аналогічні естрогенам у структурному та функціональному відношенні, їх основним харчовим джерелом є соя. Фітоестрогени використовують як замісну терапію в період менопаузи. Їх ефективність порівняно з плацебо в корекції пов'язаних з менопаузою симптомів піддавалася сумніву в деяких недавніх оглядах. Соя входить до складу багатьох харчових продуктів, дитячого харчування і кормів для тварин. Фітоестрогени та їх активні метаболіти (еквол) можуть зберігатися в продуктах тваринного походження. Соевий білок використовується в харчовій промисловості. Порушення функцій репродуктивної системи людини внаслідок надмірного споживання соєвих продуктів вважаються рідкісними і слабо вираженими. Описані поодинокі випадки фемінізації, а також зміни гендерної поведінки дітей при надмірному споживанні соєвих продуктів. У тварин фітоестрогени впливають на фертильність, статевий розвиток і пове-

дінку. Їх називають селективними модуляторами ендокринної системи. Априорі немає підстав вважати, що користь від модуляції переважає небажані ефекти у всіх споживачів сої. Фемінізуюча дія може бути слабкою, але статистично значущою у великих популяціях. Література щодо фітоестрогенів обширна, багато авторів рекомендують їх практичне використання. Однак у недавніх оглядах був зроблений висновок про відсутність достатніх доказів ефективності фітоестрогенів як засобів замісної терапії в період клімаксу і менопаузи. Повідомлялося також про побічні ефекти фітоестрогенів. Наявні побоювання, що масове споживання сої неадаптованим до неї населенням може надати фемінізуючу дію. Необхідні об'єктивні дослідження високого якісного рівня, зокрема експерименти на тваринах, з метою встановлення ендокринних ефектів.

Ключові слова: фітоестрогени; соя; менопауза; дієта

S. V. Jargin

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, the Russian Federation

Soy phytoestrogens: efficiency in menopause and potential side effects

Abstract. Phytoestrogens are present in certain edible plants being most abundant in soy; they are structurally and functionally analogous to estrogens. These substances are used for compensation of hormone deficiency in menopause. Some recent reviews concluded that there is no convincing evidence in favor of relieving menopausal symptoms by phytoestrogens compared to placebo. Soy is used as ingredient of infant food and other foodstuffs as well as animal fodder, so that residual phytoestrogens and their active metabolites such as equol can remain in meat products. Soy protein is broadly used by the food industry. Derangements of the reproductive system in humans under the impact of phytoestrogens are regarded to be rare and mild. There have been singular reports on modified gender-related behavior in children and feminization in consequence of abundant soy consumption. In animals, the intake of phytoestrogens was reported to impact fertility, sexual develop-

ment and behavior. Phytoestrogens are named disruptors or selective modulators of the endocrine system. There are no reasons to assume that beneficial effects of such modulation would outweigh harm in all soy consumers. Feminizing effects in humans may be subtle but statistically significant in large populations. The literature on phytoestrogens is extensive; many authors recommend their practical use. However, in recent reviews, it was concluded about insufficient evidence on the effectiveness of phytoestrogens as a means for replacement therapy during menopause. Side effects of phytoestrogens have also been reported. There are fears that mass consumption of soybeans by a population not adapted to it may have a feminizing effect. Objective studies of a high quality level, including animal experiments, are needed to document endocrine effects.

Keywords: phytoestrogens; soy; menopause; diet