

ВЕСЦІ

НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ МЕДЫЦЫНСКІХ НАВУК 2011 № 4

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК 2011 № 4

ЗАСНАВАЛЬНІК — НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 2004 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

ЗМЕСТ

КЛІНІЧНАЯ І ЭКСПЕРЫМЕНТАЛЬНАЯ МЕДЫЦЫНА

Карась О. В., Конопля Н. Е., Какуніна Л. М., Горовікова М. М., Алейнікова О. В. Состояние репродуктивной системы у пациентов после комплексного лечения медуллобластомы в детском возрасте	5
Никандров В. Н., Лукашенко Т. М., Лукашевич В. С., Суренский С. В. Влияние длительного скармливания кормовых добавок из сои на содержание белка S100B и интерлейкина-6 в тканях мозга крыс	12
Котович И. Л., Рутковская Ж. А., Таганович А. Д. Состояние ферментативного и неферментативного звеньев антиоксидантной системы легких у новорожденных морских свинок при длительной гипероксии	16
Новоселова А. М., Стрижак И. В., Кусто М.-А., Ларина И. М., Пашкевич С. Г., Кульчицкий В. А. Толерантность к эндотоксину у крыс в условиях антиортостатической гипокинезии	24
Сидорович Р. Р., Смянович А. Ф. Особенности мышечной и сухожильно-мышечной транспозиции при последствиях травматического повреждения плечевого сплетения	29
Бегун И. В. Изменения пульсационного индекса главной артерии пораженной конечности как прогностический фактор при костных саркомах	38
Усс А. Л., Цвирко Д. Г., Морозова О. М., Змачинский В. А., Миланович Н. Ф., Маринич Д. В., Смольникова В. В., Гриневич В. Ю. Прогнозирование и мониторинг эффективности химио- и иммунотерапии хронического лимфолейкоза	45
Данилова Л. И., Вайнилович Е. Г., Лушик М. Л., Сретенская Ж. Л., Запольский С. А. Распространенность дефицита массы тела, избыточной массы тела и ожирения у детей 7–13 лет Минска и Мозыря	52
Бизунок Н. А., Дубовик Б. В., Ксендзова Г. А., Сорокин В. Л., Шадыро О. И. Антиоксидантный потенциал аминокислотсодержащих производных фенола на модели генерации активных форм кислорода фагоцитами	61

Гриневиц Т. Н., Ляликов А. С. Референтные интервалы основных параметров ротационной тромбоэластометрии (ROTEM)	67
Белоновская Е. Б., Нарута Е. Е., Лукивская О. Я., Абакумов В. З., Буко В. У. Комбинированная терапия экспериментального неалкогольного стеатогепатита урсодезоксихолевой кислотой и гепатопротекторами ...	73
Вайнилович Е. Г., Пристром М. К., Лущик М. Л., Сретенская Ж. Л., Запольский С. А., Данилова Л. И. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у детей с ожирением и избыточной массой тела	79
Кравчук З. И., Конопелько Н. Ф., Кожух Г. В., Смирнова Л. А., Марцев С. П. Конформационная стабильность рекомбинантных L- и H-гомополимеров ферритина человека	90
Часнойть А. Ч. Особенности действия электрохирургической, ультразвуковой и радиоволновой коагуляции на ткань печени	96
Богдан В. Г., Зафранская М. М., Багатка С. С., Юркевич М. Ю., Гаин Ю. М., Демидчик Ю. Е. Сравнительный анализ функционального состояния мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани, фибробластов кожи и апоневроза пациентов с послеоперационными вентральными грыжами	102
Рубаник Л. В., Асташонок А. Н., Полещук Н. Н. Ультраструктурные аспекты морфогенеза хламидий при моделировании хламидийно-герпетической инфекции <i>in vitro</i>	110

АГЛЯДЫ

Леонова Т. А. Влияние тиреотропин-супрессивной терапии на метаболизм костной ткани у пациентов с дифференцированным раком щитовидной железы	115
--	-----

ВУЧОНЫЯ БЕЛАРУСІ

Ольга Витальевна Алейникова (К юбилею со дня рождения)	123
---	-----

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ 2011 № 4

Серия медицинских наук

на русском, белорусском и английском языках

Тэхнічны рэдактар М. В. С а в і ц к а я
Камп'ютарная вёрстка Ю. В. Д з я н і ш ч ы к

Здадзена ў набор 27.10.2011. Падапісана ў друк 21.11.2011. Выхад у свет 25.11.2011. Фармат 60×84¹/₈. Папера афсетная. Ум. друк. арк. 14,88. Ул.-выд. арк. 16,4. Тыраж 69 экз. Заказ 285.

Кошт нумару: індывідуальная падпіска – 19 380 руб.; ведамасная падпіска – 49 174 руб.

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецкі дом «Беларуская навука». ЛІ № 02330/0494405 ад 27.03.2009. Вул. Ф. Скарыны, 40. 220141. Мінск. Пасведчанне аб рэгістрацыі № 393 ад 18.05.2009.

Надрукавана ў РУП «Выдавецкі дом «Беларуская навука».

© Выдавецкі дом «Беларуская навука»
Весці НАН Беларусі, серыя медыцынскіх навук, 2011

УДК 612.3:577.112

В. Н. НИКАНДРОВ, Т. М. ЛУКАШЕНКО, В. С. ЛУКАШЕВИЧ, С. В. СУРЕНСКИЙ

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ИЗ СОИ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА S100B И ИНТЕРЛЕЙКИНА-6 В ТКАНЯХ МОЗГА КРЫС

Институт физиологии НАН Беларуси, Минск

(Поступила в редакцию 07.09.2011)

Введение. Ранее нами установлено, что при введении в кормовой рацион крыс добавок как традиционной, так и генетически модифицированной (ГМ) сои отмечается значительная гибель приплода в первую неделю после рождения, что обусловлено агрессивным состоянием взрослых особей обоего пола: самцы загрызали детенышей, а самки выбрасывали их из «гнезда» [1].

Причины такого изменения поведения несомненно кроются в изменениях нейрохимических процессов центральной нервной системы. Однако конкретный характер этих изменений пока не ясен. Известно, что усиление хищнической агрессивности животных коррелирует с повышением уровня белка S100B организме [2].

Согласно результатам исследований ряда авторов, протеин S100B – нейроспецифический белок, который функционирует в цитоплазме и ядре нервных клеток, а также секретируется в межклеточную среду, участвуя в развитии клеток центральной нервной системы (дифференцировке; выросте нейритов, пролиферации астроцитов) и защите их от повреждающих воздействий [3, 4].

Вместе с тем повышенный уровень экспрессии этого белка зарегистрирован при нейродегенеративных заболеваниях (болезнях Альцгеймера, Паркинсона), при психических заболеваниях, включая шизофрению, а также при проявлении выраженной агрессивности. Уровень протеина S100B повышен и в стрессовых, требующих напряжения ситуациях независимо от психического статуса организма [5].

Среди множества других белков, играющих важную роль в обеспечении функциональной активности центральной нервной системы, следует упомянуть синтезируемый клетками нервной ткани интерлейкин-6 (IL-6). Выполняя существенную функцию в дифференциации, росте и выживаемости клеток нервной ткани при повреждающих воздействиях, этот белок, судя по данным литературы, вносит вклад в этио-патогенез нейропатологических сдвигов [6]. В опытах на культурах клеток получены результаты, свидетельствующие о существовании взаимосвязи между выработкой клетками цитокина IL-6 и уровнем белка S100B в среде [7–9].

Цель настоящего исследования – выяснение характера изменений уровней IL-6 и белка S100B в тканях головного мозга крыс, потреблявших длительное время соевые добавки, а также определение корреляционной зависимости между изменением уровней этих белков.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проведены на трех группах белых крыс, включающих по 20 животных (самцов и самок – поровну в группах). Крысы первой группы (контроль) получали стандартный рацион вивария, животным второй группы скармливали в виде добавки (30% рациона) обычную сою, а крысам третьей группы – ГМ сою. Животные экспериментальных групп получали добавки сои начиная с двухмесячного возраста в течение 6 мес. (подробно методика кормления и содержания животных описана в работе [10]).

Через 6 мес. крыс взвешивали, наркотизировали (70 мг/кг тиопентала натрия внутривенно) и декапитировали. Удаляли головной мозг и замораживали его в жидком азоте.

Содержание белка S100B в мозге крыс определяли методом иммуноферментного анализа с использованием лабораторной тест-системы для S100B (подробно описано в работе [11]).

В соответствии с калибровками среднее значение белка S100B в выделенном из мозга пула белков составляло 3,3 и 3,15 нг/мкг у самцов и у самок соответственно. Погрешность измерений не превышала допустимых значений (10%).

Определение уровня IL6 проводили с помощью набора BD Opt Rat IL-6 (Biocscience, США) согласно инструкции фирмы-изготовителя.

Полученные данные статистически обрабатывали с вычислением *t*-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Как показали результаты исследования, длительное скармливание обычной и ГМ сои белым крысам сопровождалось статистически достоверным ростом уровня белка S100B: у самок – на 67 и 59%, у самцов – на 24 и 67% соответственно (рис. 1).

Следует указать, что у самок значительных (достоверных) различий между эффектами потребления обычной или ГМ сои не установлено, в то время как у самцов экспериментальных групп, напротив, выявлено достоверное ($P < 0,05$) повышение концентрации белка S100B в тканях мозга при потреблении ГМ сои по сравнению с данным показателем у особей, получавших обычную сою.

Изменения уровня эндогенного IL-6 в тканях мозга экспериментальных животных носили иной характер. В контроле уровень изучаемого белка составил $9,1 \pm 0,89$ нг/мкг у самок и $7,4 \pm 1,4$ нг/мкг у самцов.

У самок уровень цитокина в мозге после длительного скармливания обычной сои снизился на 52%, а после скармливания ГМ сои – на 48% (рис. 2). У самцов эффекты носили ту же направленность, однако выраженность реакций у них была несколько ниже: после скармливания обычной сои уровень IL-6 снизился на 21%, а у крыс, потреблявших ГМ сою, – на 37%. При этом значимых различий между экспериментальными группами животных, получавших ГМ или обычную сою, не установлено.

Как мы уже отмечали, скармливание соевых добавок сопровождается повышением агрессивности у крыс. Подобные изменения поведения согласуются с результатами исследований других авторов, проведенных на обезьянах [12].

Соевые бобы характеризуются прежде всего высоким содержанием белков (обычная соя – 36%, ГМ – 51,4% протеинов) и высоким уровнем фитоэстрогенов (до 300 мг/100 г). Однако принципиальных отличий в изменениях поведения крыс в зависимости от пола, а также уровня исследуемых белков, за исключением уровня протеина S100B у самцов, получавших ГМ сою, в головном мозге мы не обнаружили.

По данным литературы, у животных, проявлявших агрессивное поведение вследствие вызванного стресса, выявлено повышение уровня белка S100B [13]. Высокий уровень указанного

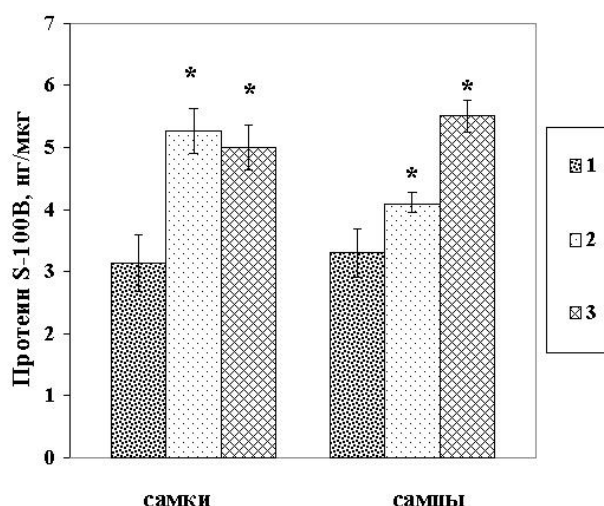


Рис. 1. Изменения уровня протеина S100B в тканях мозга крыс, получавших различные рационы; 1 – контроль; 2 – крысы, получавшие в рационе обычную сою; 3 – крысы, получавшие в рационе генетически модифицированную сою. * – $P \leq 0,05$ по отношению к контролю

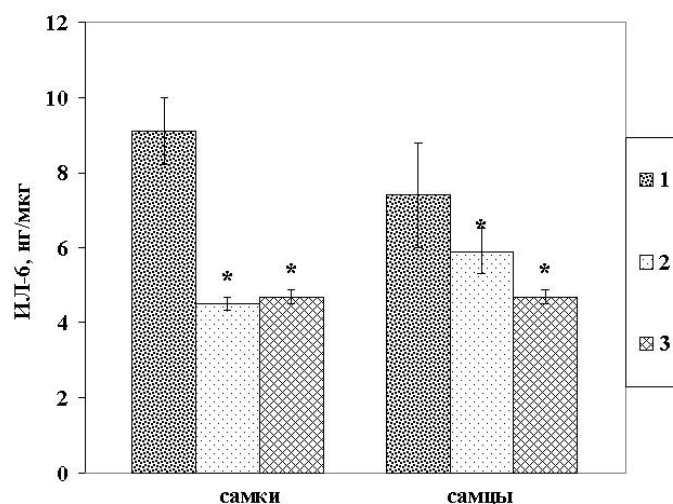


Рис. 2. Изменения уровня эндогенного ИЛ-6 в тканях мозга крыс, получавших различные рационы. Обозначения как на рис. 1

протеина отмечается и у людей, длительное время находившихся в стрессовых ситуациях [5]. Результаты наших исследований хорошо согласуются с этими фактами. Вместе с тем в литературе приведены достоверные данные, указывающие на обратную зависимость между уровнем ИЛ-6 в центральной нервной системе и агрессивностью [14]. Это обстоятельство также согласуется с результатами нашего исследования.

Заключение. Полученные нами результаты вызывают ряд вопросов:

- 1) каковы механизмы противоположных изменений уровней обоих белков в головном мозге крыс при скармливании сои;
- 2) являются ли выявленные сдвиги содержания исследованных протеинов в головном мозге крыс прямым следствием повышенного поступления в организм фитоэстрогенов с кормом;
- 3) каковы последствия взаимоотношений белка S100B и ИЛ-6 на молекулярно-клеточном уровне для функции центральной нервной системы.

Хотя полученные нами результаты довольно хорошо согласуются с данными литературы, мы далеки от того, чтобы усматривать причины изменения психического статуса только в изменении уровней данных белков. Тем более что, как было показано нами ранее на ряде белков регуляторного плана, им всем присуща энзимоподобная активность, что способствует подключению дополнительных механизмов. Так, на примере ИЛ-1 β была показана способность резко подавлять образование активных форм кислорода в системе гидропероксид–пероксидаза, угнетать активность пепсина в присутствии гидропероксида [15].

Разрешение этих объемных и многогранных вопросов составляет задачу наших дальнейших исследований, результаты которых, по нашему мнению, будут значимы и для физиологии питания, и для направленной регуляции функции центральной нервной системы.

Литература

1. Лукашенко Т. М. // Журн. ГрГМУ. 2009. № 2. С. 189–191.
2. Сайдахметова А. С., Рылов А. Л., Долгов О. Н. и др. // Журн. высш. нервн. деят. 1986. Т. 36, № 3. С. 502–506.
3. Никандров В. Н., Чаплинская Е. В. // Биополимеры и клетка. 2005. Т. 21, № 1. С. 12–27.
4. Donato R. // Int. J. Biochem. Cell Biol. 2001. Vol. 33, N 7. P. 637–668.
5. Falcone T., Fazio V., Lee C. et al. // PLoS ONE. 2010. Vol. 5, N 6. P. 1189.
6. Gruol D. L., Nelson T. T. // Mol. Neurobiol. 1997. Vol. 15, N 3. P. 307–339.
7. Li Y., Barger S. W., Liu L. et al. // J. Neurochem. 2000. Vol. 74, N 1. P. 143–150.
8. Reddy M. A., Li S., Sahar S. et al. // J. of Biol. Chem. Vol. 281, N 19. P. 13685–13693.
9. Schmitt K. R. L., Kern C., Lange P. E. et al. // Neurosci. Res. 2007. Vol. 59, N 1. P. 68–73.
10. Лукашенко Т. М., Солтанов В. В. // Докл. НАН Беларуси. 2008. Т. 52, № 2. С. 78–84.

11. Сергейчик Н. Л., Жаворонок С. В., Тарасюк И. В. // Весті НАН Беларусі. Сер. мед.-біял. навук. 2003. № 4. С. 109–113.
12. Simon N. G., Kaplan J. R., Hu S. et al. // Horm. Behav. 2004. Vol. 45, N 4. P. 278–284.
13. Diehl L. A., Silveira P. P., Leite M. C. et al. // Brain Res. 2007. Vol. 1144. P. 107–116.
14. Alleva E., Cirulli F., Bianchi M. et al. // Eur. J. Neurosci. 1998. Vol. 10, N 12. P. 3664–3672.
15. Никандров В. Н., Пыжова Н. С. // Весті НАН Беларусі. Сер. мед.-біял. навук. 2003. № 3. С. 75–89.

V. N. NIKANDROV, T. M. LUKASHENKO, V. S. LUKASHEVICH, S. V. SURENSKY

EFFECT OF LONG-TERM FEEDING OF SOY-BEAN FODDER ADDITIONS ON THE LEVEL OF PROTEIN S100B AND INTERLEUKIN-6 IN RAT BRAIN

Institute of Physiology, National Academy of Sciences, Minsk, Belarus

Summary

It is established that long feeding of rats with traditional or transgenic soy beans provokes the manifestation of their aggression, which is associated with the increase of the level of protein S100B and the decrease of the level of IL-6 in rat brain.