

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616.45-001.1

doi: 10.48612/agmu/2022.3.2.40.43

3.3.6. – Фармакология, клиническая фармакология  
(фармацевтические науки)

### **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА БЕЛЫХ КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕМАКСА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА**

Диана Ахматхановна Орусханова, Александра Александровна Цибизова, Мариyam Утежановна Сергалиева

Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

**Аннотация.** Цель исследования – изучение влияния нейропептидного лекарственного препарата «Семакс» на массу тела белых крыс в условиях экспериментального сахарного диабета. **Материалы и методы.** Экспериментальные исследования проводились на 30 особях белых крысах (самцы 8-месячного возраста). Животные были разделены на 3 группы ( $n = 10$ ): контрольные особи (контроль); животные с экспериментальным сахарным диабетом (сахарный диабет); особи с сахарным диабетом, получавшие внутривентрикулярно Семакс (сахарный диабет + Семакс). Сахарный диабет моделировали путем однократного введения аллоксана в дозе 100 мкг/кг/сут. Семакс вводили в дозе 100 мкг/кг/сут на протяжении 30 дней, начиная с 21 дня после введения аллоксана. Массу крыс определяли перед введением аллоксана, на 7, 14, 21 сутки и перед выведением животных из эксперимента. **Результаты исследования.** Через неделю после введения аллоксана было отмечено снижение в массы тела животных в группах «сахарный диабет» и «аллоксан» снижение на 15%; через две недели – на 19% и через три недели – на 26% в сравнении с контролем. В конце эксперимента было отмечено уменьшение масс животных на в группе «сахарный диабет» на 31% и в группе «сахарный диабет + Семакс» – на 18% по отношению к контролю; в группе «сахарный диабет + Семакс» – увеличение массы на 16% в сравнении с группой «сахарный диабет». **Заключение.** Полученные результаты показали, что введение нейропептидного препарата «Семакс» способствует увеличению массы тела животных на фоне экспериментального сахарного диабета, что свидетельствует о корригировании процессов распада белка, а именно увеличении биосинтеза белка.

**Ключевые слова:** нейропептиды, Семакс, экспериментальный сахарный диабет, анаболический эффект

**Для цитирования:** Орусханова Д.А., Цибизова А. А., Сергалиева М. У. Динамика изменения массы тела белых крыс под влиянием Семакса в условиях экспериментального сахарного диабета // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2022. Т. 3, № 2. С. 40–43. doi: 10.48612/agmu/2022.3.2.40.43.

## ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

### **DYNAMICS OF CHANGES IN BODY WEIGHT OF WHITE RATS UNDER THE INFLUENCE OF SEMAX IN EXPERIMENTAL DIABETES MELLITUS**

Diana A. Oruskhanova, Aleksandra A. Tsibizova, Mariyam U. Sergaliev  
Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

**Abstract.** The aim of the study was to study the effect of the neuropeptide drug Semax on the body weight of white rats in experimental diabetes mellitus. **Materials and methods.** Experimental studies were conducted on 30 individuals of white rats (males of 8 months of age). The animals were divided into 3 groups ( $n = 10$ ): control individuals (control); animals with experimental diabetes mellitus (diabetes mellitus); individuals with diabetes mellitus who received intraperitoneal Semax (diabetes mellitus + Semax).

Diabetes mellitus was modeled by a single administration of alloxan at a dose of 100 mcg/kg/day. Semax was administered at a dose of 100 mcg/kg/day for 30 days, starting from 21 days after the administration of alloxan. The mass of rats was determined before the introduction of alloxan, at 7, 14, 21 and before the animals were removed from the experiment. **The results of the study.** A week after the introduction of alloxan, there was a decrease in the body weight of animals in the groups «diabetes mellitus» and «alloxan» by 15%; two weeks later – by 19% and three weeks later – by 26% compared with the control. At the end of the experiment, there was a decrease in the weight of animals in the group «diabetes mellitus» by 31% and in the group «diabetes mellitus + Semax» – by 18% relative to the control; in the group «diabetes mellitus + Semax» – an increase in weight by 16% compared with the group «diabetes mellitus». **Conclusion.** The results obtained showed that the introduction of the neuropeptide drug «diabetes mellitus + Semax» contributes to an increase in animal body weight against the background of experimental diabetes mellitus, which indicates the correction of protein breakdown processes, namely, an increase in protein biosynthesis.

**Keywords:** neuropeptides, semax, experimental diabetes mellitus, anabolic effect

**For citation:** Orus Khanova D. A., Tsibizova A. A., Sergaliev M. U. Dynamics of body weight changes in white rats under the influence of Semax in experimental diabetes mellitus // Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2022; 3 (2): 40–43. doi: 10.48612/agmu/2022.3.2.40.43 (In Russ.).

На сегодняшний день одной из самых актуальных является проблема сахарного диабета. Данное заболевание имеет большую социальную значимость, которая определяется развитием сосудистых осложнений таких, как нейропатии, микро- и макроангиопатии, с последующей инвалидизацией. Высокая распространенность сахарного диабета требует постоянного поиска и разработки новых лекарственных препаратов, оказывающих профилактическое и корригирующее действие на возможные его осложнения [1, 2]. Большой интерес в данном направлении представляют аналоги нейропептидных препаратов, к которым и относится Семакс, являющийся синтетическим аналогом адренокортикотропного гормона и имеющий следующую аминокислотную последовательность: Met-Glu-His-Phe-Pro-Gly-Pro. Исследованиями установлено, что Семакс оказывает разностороннюю фармакологическую активность, оказывая тем самым церебропротекторное, ноотропное, антидепрессантное, иммунотропное, антиоксидантное, антигипоксическое и другие виды действия. В экспериментах установлено, что указанные нейропептидные соединения способны оказывать влияние на липидный, углеводный и белковый обмены, нарушение показателей которых приводит к проявлению клинических симптомов сахарного диабета, одним из которых является снижение массы тела [3, 4].

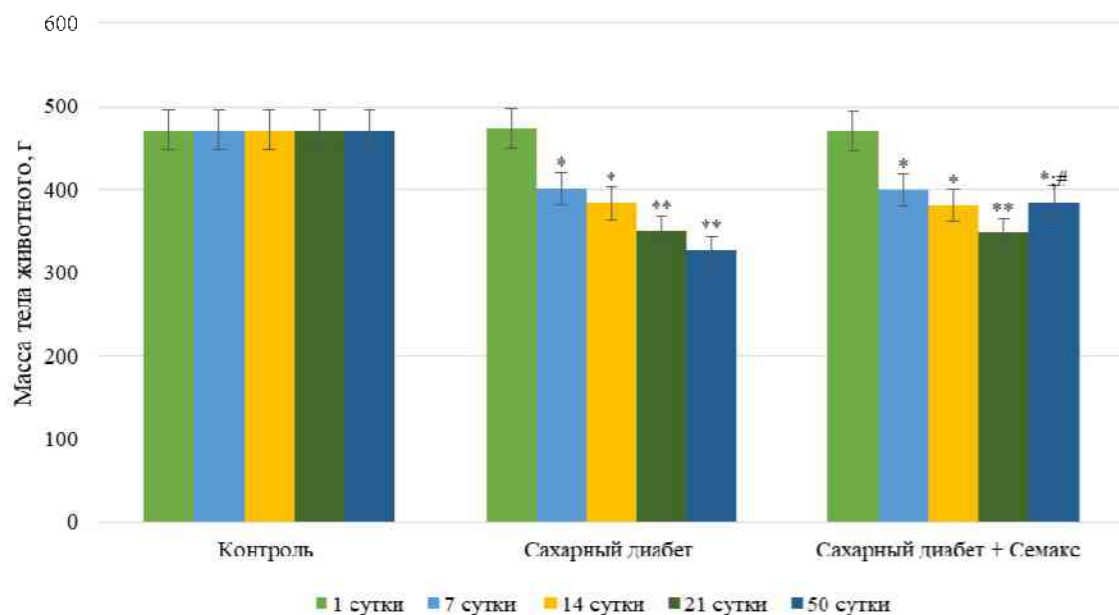
В связи с чем целью исследования явилось изучение влияния нейропептидного лекарственного препарата «Семакс» на массу тела белых крыс в условиях экспериментального сахарного диабета.

**Материалы и методы исследования.** Экспериментальные исследования проводились на 30 особях белых крысах (самцы 8-месячного возраста). Животные были разделены на 3 группы (n = 10): контрольные особи (контроль); животные с экспериментальным сахарным диабетом (сахарный диабет); особи с сахарным диабетом, получавшие внутривнутрибрюшинно Семакс (сахарный диабет + Семакс). Сахарный диабет моделировали путем однократного введения аллоксана в дозе 100 мкг/кг/сут. Семакс вводили в дозе 100 мкг/кг/сут на протяжении 30 дней, начиная с 21 дня после введения аллоксана. Массу крыс определяли перед введением аллоксана – 1 сутки, на 7, 14, 21 сутки и перед выведением животных из эксперимента – 50 сутки.

Статистическую обработку данных осуществляли при помощи пакета программы «Statistica 6.0» с учетом критерия Манна-Уитни. Различия между группами признавались статистически значимыми при  $p < 0,05$

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты изучения динамики массы тела животных в условиях экспериментального сахарного диабета представлены на рисунке 1.

Результаты исследования показали, что через 7 дней после введения аллоксана было отмечено снижение массы тела животных в группах «сахарный диабет» и «аллоксан» на 15% ( $p < 0,05$ ); через 14 дней – на 19% ( $p < 0,05$ ) и через 21 день – на 26% ( $p < 0,01$ ) в сравнении с контролем. По завершению эксперимента было отмечено уменьшение масс животных в группе «сахарный диабет» на 31% ( $p < 0,01$ ) и в группе «сахарный диабет + Семакс» – на 18% ( $p < 0,05$ ) по отношению к контролю; в группе «сахарный диабет + Семакс» - увеличение массы на 18% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с группой «сахарный диабет».



**Рис. 1. Динамика массы тела животных в условиях экспериментального сахарного диабета**

**Fig. 1. Dynamics of body weight of animals in conditions of experimental diabetes mellitus**

*Примечание:* \*,\*\* -  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$  относительно группы «контроль»; # -  $p < 0,05$  относительно группы «сахарный диабет»

*Note:* \*,\*\* -  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$  relative to the control group; # -  $p < 0,05$  relative to the group “diabetes mellitus”

Полученные результаты подтверждаются другими исследованиями. Установлено развитие катаболических процессов, что проявлялось в снижении массы тела животных после однократного введения аллоксана в дозе 100 мг/кг. Доказана анаболическая активность пептидных препаратов, которая в наибольшей степени проявляется при хронической патологии. Исследованиями установлено, что при сахарном диабете наблюдается преобладание процессов распада белков над интенсивностью их биосинтеза. Пептидные препараты проявляют анаболическое действие за счет увеличения синтеза ДНК, РНК и белка [5].

**Заключение.** Таким образом, внутрибрюшинное введение пептидного препарата Семакса в течение 21 дня в дозе 100 мг/кг животным с экспериментальным сахарным диабетом привело к восстановлению массы тела животных, что свидетельствует о корригировании процессов распада белка, а именно увеличении биосинтеза белка.

**Раскрытие информации.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

#### Список источников

1. Lau L. H., Lew J., Borschmann K., Thijs V., Ekinici E. I. Prevalence of diabetes and its effects on stroke outcomes: A meta-analysis and literature review // *J Diabetes Investig.* 2019. Vol. 10, no. 3. P. 780–792. doi: 10.1111/jdi.12932.
2. Einarson T. R., Acs A., Ludwig C., Panton U. H. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017 // *Cardiovasc Diabetol.* 2018. Vol. 17, no. 1. P. 83. doi: 10.1186/s12933-018-0728-6.

3. Harding J. L., Pavkov M. E., Magliano D. J., Shaw J. E., Gregg E. W. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence // *Diabetologia*. 2019. Vol. 62, no. 1. P. 3–16. doi: 10.1007/s00125-018-4711-2.
4. Хавинсон В. Х., Попович И. Г., Рызжак Г. А., Сафарова Г. Л., Вершинина Е. А. Лекарственные пептидные препараты в аспекте доказательной медицины // *Патогенез*. 2021. Т. 19, № 1. С. 19–29. doi: 10.25557/2310-0435.2021.01.19-29.
5. Шорманов И. С., Косенко М. В., Петровский А. К., Петровская А. Ю., Андреева Л. А., Федоров В. Н., Ворчалов М. М. Фармакологическая поддержка адаптивных возможностей организма в условиях экспериментального операционного стресса // *Медицинский вестник Башкортостана*. 2016. Т. 11, № 2(62). С. 47–52.

### References

1. Lau L. H., Lew J., Borschmann K., Thijs V., Ekinici E. I. Prevalence of diabetes and its effects on stroke outcomes: A meta-analysis and literature review. *J Diabetes Investig*. 2019; 10 (3): 780–792. doi: 10.1111/jdi.12932.
2. Einarson T. R., Acs A., Ludwig C., Panton U. H. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017. *Cardiovasc Diabetol*. 2018; 17 (1): 83. doi: 10.1186/s12933-018-0728-6.
3. Harding J. L., Pavkov M. E., Magliano D. J., Shaw J. E., Gregg E. W. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia*. 2019; 62 (1): 3-16. doi: 10.1007/s00125-018-4711-2.
4. Havinson V. Kh., Popovich I. G., Ryzhak G. A., Safarova G. L., Vershinina E. A. Medicinal peptide drugs in the aspect of evidence-based medicine. *Patogenez = Pathogenesis*. 2021; 19 (1): 19–29. doi: 10.25557/2310-0435.2021.01.19-29. (In Russ.).
5. Shormanov I. S., Kosenko M. V., Petrovskiy A.K., Petrovskaya A. Yu., Andreeva L. A., Fedorov V. N., Vorchalov M. M. Farmakologicheskaya podderzhka adaptivnykh vozmozhnostey organizma v usloviyakh eksperimental'nogo operatsionnogo stressa. *Meditinskiy vestnik Bashkortostana = Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2016; 11 (2-62): 47–52. (In Russ.).

### Информация об авторах

*Д. А. Орусханова*, аспирант кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: akhadova.dinara@mail.ru

*А. А. Цибизова*, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: sasha3633@yandex.ru.

*М. У. Сергалиева*, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: charlina\_astr@mail.ru.

### Information about the authors

*D. A. Oruskhanova*, Postgraduate student of the Department of Pharmacognosy, Pharmaceutical Technology and Biotechnology, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: akhadova.dinara@mail.ru

*A. A. Tsibizova*, Cand. Sci. (Pharm.), Associate Professor of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: sasha3633@yandex.ru.

*M. U. Sergaliev*, Cand. Sci. (Biol.), Senior teacher of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: charlina\_astr@mail.ru. \*

---

\*Статья поступила в редакцию 23.06.2022; одобрена после рецензирования 27.06.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 23.06.2022; approved after reviewing 27.06.2022; accepted for publication 30.06.2022.