

9. Горшунова Н. К., Мауер С. С. Взаимодействие вазотонических биоэффекторов в патогенезе эндотелиальной дисфункции при артериальной гипертензии на фоне старения // Успехи геронтологии. – 2012. – Т. 3, № 25. – С. 461–467.

10. Остроумова О. Д., Дубинская Р. Э. Старение и дисфункция эндотелия. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2004. – № 4. – С. 83–89.

11. Петрищев Н. Н., Власов Т. Д. Дисфункция эндотелия. Причины, механизмы, фармакологическая коррекция. СПб.: Изд-во: СПбГМУ, 2003. – 184 с.

12. Бабичев А. В. Роль эндотелия в механизмах гемостаза // Педиатр. – 2013. – Т. 1, № 4. – С. 122–127.

13. Emre M., Orgul S., Haufschild T., Shaw S.G., Flammer J. Increased plasma endothelin-1 levels in patients with progressive open angle glaucoma // Br. J. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 89, № 1. – P. 60–63.

14. Yorio T., Krishnamoorthy R., Prasanna G. Endothelin: is it a contributor to glaucoma pathophysiology? // Journal of Glaucoma. – 2002. – Vol. 3, № 11. – P. 259–270.

15. Малишевская Т. Н., Астахов С. Ю. Реактивность сосудистого эндотелия у пожилых пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и физиологически стареющих людей в зависимости от выраженности эндотелиальной дисфункции // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2016. – Т. 4, № 60. – С. 59–67.

АФФЕРЕНТНАЯ АКТИВНОСТЬ БАРАБАННОЙ СТРУНЫ В ПРОЦЕССЕ ВКУСОВОЙ РЕЦЕПЦИИ ПРЯНОСТЕЙ ПЕРЕЧНОЙ ГРУППЫ

Саваневская Е. Н., Чумак А. Г.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

Актуальность. Возрастающий интерес к исследованиям вкусовой чувствительности обусловлен их высоким практическим потенциалом. В частности, определение теоретических закономерностей функционирования вкусового анализатора может лечь в основу объективного метода органолептического анализа. Налаживание производства компонентов диетического питания, аналогичных по вкусу натуральным, однако обладающих измененным нутритивным составом, также невозможно без понимания процессов вкусовой рецепции. На текущем этапе научных исследований физиологии вкуса глубоко исследованы лиганд-рецепторные взаимодействия, протекающие с участием чувствительных клеток сосочков языка [1]. Функционирование сенсорной системы вкуса на более высоких уровнях организации изучено достаточно слабо.

Благодаря развитию технологий в современных исследованиях процессов вкусовой рецепции широко применяются молекулярно-генетические методики. Они позволяют установить молекулярную структуру мембранных белков, экспрессия которых делает возможным сенсорное восприятие вкусовых качеств пищи. Установлено, что в процессах рецепции многих вкусов задействован целый ряд сигнальных молекул, в то время как афферентные пути,

интегрирующие импульсы от множества рецепторных клеток, мембраны которых содержат указанные белки, описаны скорее формально. Биофизика распространения электрических импульсов по мембранам афферентных нервных волокон доступна к изучению при использовании электрофизиологических методик.

Например, для повышения пищевой привлекательности кулинарной продукции используются пряности, различающиеся по нутритивной композиции и составу алкалоидов, обеспечивающих жгучесть. Свойства жгучего перца обеспечиваются капсаицином – веществом-агонистом TRPV1-рецепторов [2]. Кроме того, капсаицин – специфический возбудитель ноцицептивных афферентных волокон [3], однако его действие на афферентные системы вкусового анализатора практически не изучено. Жгучими свойствами также обладает алкалоид пиперин, содержащийся в плодах черного перца. Установлено, что пиперин также является агонистом рецепторов TRPV1 [4], однако характер функционирования проводникового отдела вкусового анализатора при его предъявлении также изучен недостаточно.

Цель – определение электрофизиологическими методами уровня импульсации афферентных волокон барабанной струны при действии на язык пряностями черного и жгучего перца.

Материалы и методы исследования. Опыты проводились на 13 белых лабораторных крысах-самцах массой 290-330 г. Учитывались требования Европейской комиссии к обращению с лабораторными животными [5]. Крыс наркотизировали путем внутрибрюшинного введения уретана (1г/кг) в разведении 1 мг/мл.

Проводилась регистрация афферентной импульсации нервных волокон барабанной струны животного. Усиление отводимого сигнала осуществлялось с использованием аппаратно-программного комплекса «Нейрон-Спектр 4» (ООО «Нейрософт», РФ).

В качестве действующих стимулов на дорсальную поверхность языка подавались пряности черного и жгучего перцев. Кроме того, в контроле и на фоне предварительной обработки языка жгучим перцем на язык наносились водные растворы NaCl (0,9%) и глюкозы (40%), температура которых примерно равнялась температуре тела крысы.

Афферентную активность регистрировали в течение не менее чем 10 минут после начала воздействия. С помощью программы «Нейрон-Спектр.NET» (ООО «Нейрософт», РФ) анализировали частоту и амплитуду регистрируемого сигнала. Достоверность наблюдаемых различий определяли при помощи t-критерия Стьюдента ($p \leq 0,05$).

Результаты. При предъявлении на язык порошка жгучего перца не происходило повышения уровня импульсации барабанной струны в большинстве опытов по серии. Наблюдающееся в ряде случаев повышение частоты афферентной активности не было достоверным.

При нанесении на интактную поверхность языка водного раствора глюкозы наблюдались значимые отклонения параметров импульсации барабанной струны от контрольного уровня. Частота импульсации нервных

волокон барабанной струны выросла с $9,1 \pm 0,9$ до $16 \pm 0,9$ имп/с. Ее максимальное значение составило $21,2 \pm 0,6$ имп/с. Предварительное нанесение на поверхность языка порошка жгучего перца с последующей отмывкой и предъявлением в ротовую полость раствора глюкозы не сопровождалось сдвигами частоты и амплитуды афферентной импульсации барабанной струны. Частота сигнала в контроле равнялась $18,69 \pm 0,38$ имп/с, после воздействия ее значения составили $17,98 \pm 0,35$ имп/с.

В ходе предъявления на язык раствора натрия-хлорида происходило возрастание частоты афферентной импульсации *Chorda tympani* с $13,7 \pm 0,5$ имп/с до $20,3 \pm 0,4$ имп/с. Первые достоверные отклонения ее значений от контрольных были выявлены уже через несколько секунд после предъявления раздражителя на язык. Максимум в $20,6 \pm 0,2$ имп/с частота импульсации достигала в течение первой минуты регистрации. Предварительный контакт с поверхностью языка капсаицин-содержащего порошка жгучего перца сопровождался измененным характером активности барабанной струны крысы при действии раствора NaCl в сравнении с таковым при действии его на интактные рецепторы. А именно, достоверного роста частоты импульсации не наблюдалось. Частота импульсации после воздействия составила $19,1 \pm 0,4$ имп/с, что не превышало значимым образом показателя, зафиксированные в контроле ($23,9 \pm 0,2$ имп/с). Таким образом, рост частоты импульсации барабанной струны, зафиксированный после предварительной обработки языка растворами глюкозы и NaCl, не наблюдался в случае нанесения на сосочки языка капсаицин-содержащей пряности перца перед проведением пробы.

Таким образом, установлено, что предъявление на язык порошка жгучего перца не сопровождается активацией нервных волокон барабанной струны. Также установлено, что предварительная обработка языка пряностью жгучего перца сопровождалась измененной динамикой активации *Chorda tympani* на последующее предъявление растворов хлорида натрия и глюкозы.

Предъявление на язык черного перца сопровождалось иной динамикой импульсации *Chorda tympani*, нежели нанесение жгучего перца. При нанесении на язык порошка черного перца произошел стремительный рост частоты импульсации с $9,5 \pm 1,4$ до $14,1 \pm 0,9$ имп/с ($p < 0,05$). Вслед за этим частота афферентной импульсации нервных волокон барабанной струны постепенно падала до уровня контроля. Исходный уровень афферентной активности был вновь достигнут к одиннадцатой минуте. В дальнейшем в ходе регистрации наблюдались единичные случаи отклонения значений частоты импульсации от уровня фона, которые не характеризовались достоверностью.

Обнаруженные нами различия в паттернах активации волокон *Chorda tympani* при вкусовой рецепции пряностей черного и жгучего перца могут свидетельствовать об участии разных нервных проводников в передаче сенсорной информации об указанных стимулах.

Выводы. Таким образом, в ходе исследования обнаружилось увеличение импульсной активности нервных волокон барабанной струны при действии на рецепторы языка порошка черного перца. Подобных изменений при нанесении на рецепторы языка порошка жгучего перца не наблюдалось. Кроме того,

предварительная обработка поверхности языка жгучим перцем препятствовала проявлению эффекта, сопровождавшего нанесение растворов глюкозы и поваренной соли на необработанные сосочки языка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmad R., Dalziel J. E. G Protein-Coupled Receptors in Taste Physiology and Pharmacology // Front Pharmacol. – 2020. – Vol. 11. – P. 587664.
2. Tobita N. Sweet scent lactones activate hot capsaicin receptor, TRPV1 // Biochem Biophys Res Commun. – 2021. – Vol. 534. – P. 547–552.
3. Fischer M.J.M., Ciotu Cl., Szallasi A. The Mysteries of Capsaicin-Sensitive Afferents // Front Physiol. – 2020. – Vol. 11. – P. 554195.
4. Dong Y. et al. A distinct structural mechanism underlies TRPV1 activation by piperine // Biochem Biophys Res Commun. – 2019. – Vol. 516. – P. 365–372.
5. European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Strasbourg: Europ. Treaty Series, 1986. – № 123. – 48 p.

РЕЖИМ ДНЯ И УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА С РАЗНЫМ ХРОНОТИПОМ

Святский Е. С., Балбатун О. А., Орехов С. Д.

Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно, Беларусь

Введение. Важный показатель качественной подготовки будущих медицинских специалистов – уровень успеваемости студентов и факторы, влияющие на него [1]. Упорядоченный режим способствует успешной подготовке в процессе обучения в университете и сохранению здоровья студентов [2, 3]. Среди факторов, влияющих на распорядок учебы и отдыха, наряду с регулярностью питания, длительностью сна, интенсивностью учебной нагрузки, – суточные или циркадные ритмы. Показано, что индивидуальные биоритмы студентов медицинского университета оказывают влияние на успеваемость [4]. Представляется актуальным оценить влияние хронотипа студентов на успеваемость и режим дня.

Цель – изучить взаимосвязь между успеваемостью, распорядком учебы, отдыха, питания, сна и хронотипом у студентов второго курса ГрГМУ.

Материалы и методы исследования. В исследовании принимали участие 169 студентов (40 юношей и 129 девушек) 2 курса ГрГМУ в возрасте от 18 до 22 лет. При помощи анонимного анкетирования изучали росто-весовые показатели (2 вопроса), характер организации и качество сна (3 вопроса), регулярность и качество питания (3 вопроса), хронотип, режим учебы и отдыха (5 вопросов), успеваемость (средний балл двух последних сессий). Проводили статистическую обработку результатов с помощью пакета STATISTICA. Использовали корреляционный анализ по Спирмену.

Результаты. Частота низких баллов у представителей утреннего хронотипа (10%) встречалась достоверно реже по сравнению с «совами» (27,9%,