



Neurophysiological Correlations of the Effects of Orange Essential Oil on the Short-Term Auditory Memory

Oxana L. Kundupyan, Eugeny K. Aydarkin, Julia L. Kundupyan,
Artem N. Starostin and Mikhail J. Bibov

EasyChair preprints are intended for rapid
dissemination of research results and are
integrated with the rest of EasyChair.

November 11, 2020

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ВЛИЯНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА АПЕЛЬСИНА НА КРАТКОВРЕМЕННУЮ СЛУХОВУЮ ПАМЯТЬ

О.Л. Кундупьян, Е.К. Айдаркин, Ю.Л. Кундупьян, А.Н. Старостин,
М.Ю. Бибов

olkundupyan@sfedu.ru, aek@sfedu.ru, Julia_Leo@mail.ru, anstarostin@sfedu.ru,
mbibov@gmail.com

ФГАОУ ВО ЮФУ, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского,
кафедра физиологии человека и животных, Ростов-на-Дону, Россия

Обонятельный анализатор имеет тесные связи со структурой лимбической системы, обеспечивающей механизмы памяти и эмоций (Klemm et.al. 1992). Стимуляция обонятельной системы активирует механизмы памяти, внимания, эмоций (Askergman 1990). Кратковременная память обеспечивает выполнение текущих поведенческих и мыслительных операций (Baddeley 2003). Нейрональные механизмы обонятельной рабочей памяти слабо изучены (Zelano et.al. 2009). Целью исследования являлось изучение влияния эфирного масла апельсина на кратковременную слуховую память человека.

В тестовой процедуре принимали участие 25 практически здоровых обследуемых, в возрасте 18-20 лет. Все исследования были проведены с учетом требований биоэтики. В ходе обследования, исследуемые выполняли тестовое задание на кратковременную слуховую память, по модифицированной методике А.Р. Лурия. Тестовая процедура состояла из двух серий: контрольной и серии с апельсином. В контрольной серии испытуемым предъявляли на слух 10 слов. Все слова относились к существительным, состояли из 1-2 слогов и не были связаны между собой по смыслу. Задача обследуемого заключалась в письменном воспроизведении запоминаемых слов, сразу после предъявления тестового материала, через 5 минут и через 10 минут после предъявления. Во второй серии исследования, перед прослушиванием слов обследуемые вдыхали запах эфирного масла апельсина, а затем выполняли тестовое задание. Эфирное масло апельсина предъявлялось открытым способом на расстоянии 2 см от кончика носа в течение 5 минут. Во время выполнения всей тестовой процедуры регистрировали количество правильных ответов и ЭЭГ. Полученные экспериментальные данные экспортировались в программную среду MATLAB 7.3 с установленным дополнением EEGLAB, где проводилась дальнейшая обработка. Достоверность полученных результатов оценивалась с помощью дисперсионного анализа (ANOVA). Перед применением дисперсионного анализа проводили проверку данных на нормальность и гомоскедастичность.

Внесение запаха апельсина в экспериментальную среду достоверно увеличивало количество запоминаемых слов по сравнению с контрольной группой, что вероятно связано с активацией механизмов контекстно-зависимой памяти. Одоранты являются эффективными мнемоническими сигналами, которые способствуют более быстрому извлечению информации из памяти (Hacklände et.al. 2018). Внесение одоранта апельсина в тестовую процедуру приводило к достоверному усилению мощности дельта- и тета- активности в лобных областях коры и генерализованной бета-активностью, связанной с активирующим действием одоранта на ретикулярные системы мозга. Прослушивание текста в присутствии запаха апельсина сопровождалось появлением 2 фокусов максимальной выраженности (ФМВ) в диапазоне исследуемых ритмов, локализованных в передних и задних областях коры, что возможно является отражением активации передней и задней системы внимания (Posner et.al. 1990). Усиление тета-активности в лобных, височных и теменных отведениях связывают с активацией механизмов

произвольного внимания и речевого распознавания. Спектральные характеристики ЭЭГ при воспроизведении текста не различались между контрольной серией и серией с апельсином, и выражались в увеличении ФМВ дельта- и тета-активности в лобно-центральных отведениях коры, альфа-активности в затылочных областях коры, а также появлением генерализованной бета-активности. Увеличение альфа-активности, вероятно связано с вовлечением зрительного анализатора, нейронные сети которого располагаются в основном в затылочной части коры головного мозга.

Таким образом, внесение запаха одоранта апельсина в тестовую процедуру достоверно увеличивало количество запоминаемых слов, что вероятно вызвано активацией структур головного мозга, которые связаны с произвольным вниманием и речевым распознаванием информации.

Список литературы:

- Ackerman D. A natural history of the senses. New York: Random House, 1990.*
- Baddeley A.D. Working memory: looking back and looking forward // Nature Reviews Neuroscience, Oct.1, 2003, pp. 829-839.*
- Hackländer RPM, Bermeitinger C. Olfactory Context Dependent Memory: Direct Presentation of Odorants // J Vis Exp. 2018 Sep 18;(139). doi: 10.3791/58170.*
- Klemm W.R., Lutes S.D., Hendrix D.W., Warenburg S. Topographical EEG maps of human response to odors // Chemical Sciences. 1992. Vol. 17. № 3. P. 347–361.*
- Posner M.I., Petersen S.E. The attention system of human brain // Ann. Rev. Neurosci.-1990.- Vol.13.-P.25-42.*
- Zelano C1, Montag J, Khan R, Sobel N. A specialized odor memory buffer in primary olfactory cortex // PLoS One. 2009;4(3):e4965.*