

Анализ связанных с событиями потенциалов мозга при оценке длительности звуковых стимулов¹

Есипенко Елена Александровна²

студент

Томский государственный университет, Томск, Россия

E-mail: esipenkoelena@rambler.ru

По мнению ряда авторов, индивид при определении длительности событий пользуется, сформированным на основе жизненного опыта, субъективным временным эталоном (СВЭ). До сих пор остается нерешенным вопрос, на каком этапе обработки информации, о длительности стимула, происходит обращение к СВЭ, и какие мозговые процессы отражают этот этап. Для решения этой задачи у 41 практически здоровых добровольца в возрасте от 18 до 30 лет исследовали слуховые связанные с событиями потенциалы мозга (ССП) при предъявлении следующих наборов длительностей: серия 1 (20 человек) – 0.5, 1, 1.5, 2 секунды, серия 2 (21 человек) – 0.2, 0.5, 1 и 1.5 секунды. Испытуемый должен был выявить интервалы длительностью 1 секунда и в этом случае нажать на клавишу «пробел». В контрольном режиме предъявлялись те же звуковые стимулы, но реакции на стимул не требовалось.

Обнаружено, что в обеих сериях большинство испытуемых оценили интервал 0.5 с как секундный (86.46% в серии 1 и 39.27% в серии 2). При добавлении в последовательность более короткого интервала 0.2 с (серия 2) процент ответов на интервалы 0.5 с достоверно снижался (критерий Вилкоксона, $p < 0.001$), но все же значимо превышал (критерий Вилкоксона, $p < 0.01$) процент ответов на интервалы 0.2 с (32.7%). Это означает, что звуковая субъективная секунда достаточно стабильна и меньше реальной физической секунды. Для серии 1 были проанализированы разностные ССП (ССП при оценке длительности минус ССП в контроле) и выделены компоненты, отражающие основные этапы оценки длительности звуковых стимулов. На первом этапе (до 300 мс от начала стимула) наблюдались сходные для всех длительностей бифазные изменения потенциалов: сначала негативные волновые различия обнаруживались во фронтально-центральных отведениях и позитивные – в теменно-височных, затем в тех же областях знак волновых различий сменялся на противоположный. Указанные изменения ССП во фронтально-центральных областях могут быть связаны с усилением обязательных компонентов N1 и P2 при внимании к длительности. Различия в теменных и височных областях не связаны с вниманием, поскольку в этом случае они должны были иметь другую полярность. Поэтому волновые изменения ССП в теменно-височных областях могут отражать извлечение СВЭ из долговременной памяти, сформированное предугадыванием на оценку длительности. Второй этап характеризуется негативными волновыми различиями практически во всех отведениях. Длительность этого этапа пропорциональна длительности звукового стимула. Это дает основание предположить, что указанный этап отражает сличение текущей длительности с СВЭ. Третий этап включает позитивные волновые различия во фронтально-центральных отведениях, наиболее выраженные для стимулов длительностью 0.5 с, которые испытуемые оценивали как секунду. Это этап, вероятно, соответствует широко известному компоненту P3b, связанному с категоризацией стимула и принятием решения. Последний четвертый этап наблюдается в самом конце исследуемого ССП на окончание стимула. Этап характеризуется появлением негативного компонента с максимумом в центральных областях и совпадает по времени с нажатием на клавишу «пробел», т.е. соответствует моторному потенциалу.

Полученные результаты имеют большое значение для понимания нейрофизиологических основ восприятия времени человеком.

¹ Тезисы доклады основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта Российского Гуманитарного Научного Фонда № 05-06-06021а.

² Автор выражает признательность к.б.н., с.н.с. Ходанович М.Ю. за помощь в подготовке тезисов.