

УДК: 159.922
doi: 10.11621/vsp.2020.04.08

ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ СЛОВЕСНОГО И СЛОГОВОГО ВАРИАНТОВ ТЕСТА ДИХОТИЧЕСКОГО ПРОСЛУШИВАНИЯ

Т.С. Муромцева*, М.С. Ковязина

МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия).

* Для контактов. E-mail: startamara92@mail.ru

Актуальность. В статье поднимается важная и актуальная для нейропсихологии проблема развития и усовершенствования ее методического инструментария с целью решения научных и практических задач. Анализируются слоговой и словесный варианты дихотического прослушивания, рассматривается их различная функциональная направленность, демонстрируется актуальность развития методики дихотического прослушивания. Впервые в российской нейропсихологии предлагается авторский слоговой тест, созданный с учетом фонетических особенностей русского языка.

Цели исследования. Сравнение эквивалентности двух вариантов дихотического прослушивания: словесного варианта, апробированного Б.С. Котик, с двумя вариантами согласного-гласного слогового теста.

Методы. В исследовании приняли участие две группы респондентов. Первая группа участников исследования ($N_{\text{количество}} = 88$; $M_{\text{возраст}} = 21,08$; $SD = 2,32$) выполняла словесный вариант и первый вариант слогового теста. Участникам второй группы ($N_{\text{количество}} = 44$; $M_{\text{возраст}} = 24,52$; $SD = 1,86$) предъявлялся словесный тест и второй вариант слогового дихотического прослушивания.

Результаты. Результаты подтверждают наличие различий между словесным тестом и двумя вариантами слогового теста. Различия и неэквивалентность слогового и словесного вариантов методики по коэффициентам правого уха ($K_{пу}$) и коэффициентам продуктивности (общий $K_{пр}$ и $K_{пр}$ правого и левого ушей) усиливаются по мере усовершенствования и модификации стимульного материала слогового дихотического прослушивания. Показано увеличение преимущества правого уха ($K_{пу}$) и снижение продуктивности выполнения ($K_{пр}$) при нарастании влияния рабочей памяти на результаты дихотического прослушивания.

Выводы. Словесный и слоговой варианты дихотического прослушивания оказались неэквивалентными методиками, направленными на исследование различных функциональных аспектов межполушарной асимметрии в слухоречевой сфере.

Ключевые слова: межполушарная асимметрия, нейропсихологические методики, дихотическое прослушивание согласно-гласный слоговой тест, словесный тест, рабочая память, top-down процессы, bottom-up процессы.

Для цитирования: Муромцева Т.С., Ковязина М.С. Эквивалентность словесного и слогового вариантов теста дихотического прослушивания // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2020. № 4. С. 168–186. doi: 10.11621/vsp.2020.04.08

Поступила в редакцию: 18.06.2020 / Принята к публикации: 23.07.2020

EQUIVALENCE OF WORD TEST AND CONSONANT-VOWEL SYLLABLES TEST OF DICHOTIC LISTENING

Tamara S. Muromtseva*, **Mariya S. Kovyazina**

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.
Corresponding author*. E-mail: startamara92@mail.ru

Relevance. Development and improvement of methodological tools to solve scientific and practical problems is an important issue in modern neuropsychology. This study examines consonant-vowel (CV) syllable test and word test, considers their different functional orientation and shows relevance of the dichotic listening task development. For the first time in Russian neuropsychology the authors developed the dichotic listening consonant-vowel syllables test taking into account the phonetic features of the Russian language.

Objective. Comparison of the equivalence of two dichotic listening tests: the word test that was first tested by B. S. Kotik and the two CV-syllable dichotic listening tests.

Method. Two groups of respondents participated in the study. The first group of the participants (N = 88; M = 21.08; SD = 2.32) performed the word test and the first CV-syllable test. Participants of the second group (N = 44; M = 24.52; SD = 1.86) were presented with the word test and the second version of CV-syllable dichotic listening test.

Results. The results confirmed the differences between the word test and the two CV-syllable dichotic listening tests. The differences and nonequivalence of the word test and the CV-syllable tests in laterality index (LI) and productivity coefficients (general productivity, right- and left-ear accuracy scores) are amplified as the stimulus material of CV-syllable dichotic listening is improved and modified. The increase of the load on working memory enhances right ear advantage (LI) and reduces performance with an increase in the influence of working memory on the results of dichotic listening.

Conclusion. The study shows nonequivalence of the word test and the CV-syllable tests and their different functional orientation for the estimation of hemispheric specialization in audio-verbal domain.

Keywords: hemispheric asymmetry, neuropsychological techniques, dichotic listening, consonant-vowel syllable test, words test, working memory, top-down process, bottom-up process.

For citation: Muromtseva, T.S., Kovyazina, M.S. (2020) The risks of information socialization as a manifestation crisis of modern childhood. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psikhologiya [Moscow University Psychology Bulletin]*, 4, P. 168–186. doi: 10.11621/vsp.2020.04.08

Received: June 18, 2020 / Accepted: July 23, 2020

Введение

Дихотическое прослушивание (дихотика) является неинвазивным методом определения функциональной специализации полушарий и межполушарной асимметрии в слухоречевой сфере (Westerhausen, 2019; de Bodea и др., 2007).

Суть методики дихотического прослушивания заключается в билатеральном предъявлении разных акустических стимулов одновременно (один стимул предъявляется на правое ухо, другой стимул — на левое) (Bryden, 1988; Westerhausen, Kompus, 2018). Участников исследования просят определять и сообщать услышанные стимулы. При предъявлении вербальных стимулов (например, слов или слогов) у респондентов наблюдается преимущество правого уха, которое, согласно различным теоретическим моделям, отражает левополушарную организацию речи.

В качестве стимульного материала в различных дихотических тестах используются цифры (Kimura, 1961a, 1961b), односложные слова (Sparks, Geschwind, 1968; Strauss и др., 1987; Wexler, Halwes, 1983)

и бессмысленные слоги (Shankweiler, Studdert-Kennedy, 1975). В различных исследованиях для разных вариантов дихотического прослушивания была получена хорошая или достаточная валидность и надежность. Однако сравнительный анализ разных вариантов дихотического прослушивания, созданных с использованием различного стимульного материала, показал, что получаемые с их помощью результаты нельзя использовать взаимозаменяемо (Westerhausen, 2019).

Так, Векслер и Халвес (Wexler, Halwes, 1985) получили низкую корреляцию ($r = 0,15$) между Кпу (индексами латерализации) слогового варианта дихотического прослушивания (гласный — согласный — гласный слоговой тест) и теста рифмованных слов на одних и тех же участниках. При этом надежность, устойчивость была высокой для обоих тестов (для слогового варианта $r = 0,90$ и для словесного варианта $r = 0,89$). Несмотря на наличие побочных факторов, которые могли повлиять на результаты (тесты дихотического прослушивания различались не только типом стимула, но и форматом ответа, степенью межканального «перекрытия» стимулов), основная интерпретация низкой взаимной корреляции заключается в том, что эти два теста оценивают различные этапы обработки речи. При сопоставлении воспринимаемых речевых сообщений с семантическими представлениями (Hickok, Poeppel, 2007) бессмысленные слоги могут различаться на более ранней стадии обработки, чем рифмующиеся слова. В свою очередь, различные этапы обработки, вероятно, связаны с различной степенью полушарных различий в данном процессе (Specht, 2014), что потенциально приводит к слабокоррелированным Кпу.

Кроме того, низкая корреляция между разными тестами дихотического прослушивания может объясняться влиянием bottom-up и top-down процессов на межполушарную асимметрию при обработке стимулов различных дихотических тестов. Bottom-up процессы связаны с механизмами восприятия слуховой информации (например, с природой воспринимаемых стимулов (акустико-фонетическими свойствами слогов) и анатомией восходящих слуховых путей), а top-down процессы — с влиянием когнитивных факторов, например, внимания и рабочей памяти (Hugdahl, Westerhausen, 2016).

В целом Вестехаузен и соавт. (Westerhausen и др., 2013) вслед за другими исследователями (Hiscock, Kinsbourne, 2011) предлагает

рассматривать процесс переработки дихотических стимулов, как двухэтапный: с начальной стадией «bottom-up», ведущей к «взвешиванию» представлений двух дихотических стимулов в рабочей памяти, и более поздней стадией («top-down»), характеризующейся когнитивно-контрольными процессами для выполнения заданных задачей инструкций. Пары стимулов, плохо сливающиеся в единый звуковой образ, по сравнению с парами стимулов, образующими единый звуковой образ, обеспечивают более неоднозначное представление стимулов после первой стадии, что приводит к более высокой вовлеченности когнитивно-контрольных процессов на второй стадии обработки.

В России широко используется словесная версия теста, апробированная Б.С. Котик (1974). Данная версия дихотического прослушивания создана аналогично классическому варианту дихотики (Kimura, 1961a, 1961b), где участникам исследования в каждой пробе одновременно на разные уши предъявляют 4 пары стимулов. Данный вариант словесной дихотики, по существу, является парадигмой рабочей памяти и показывает влияние когнитивных top-down эффектов на полушарную асимметрию при восприятии речевых звуков (Penner и др., 2009; Hugdahl, Westerhausen, 2016).

В тоже время влияние bottom-up процессов на аудиовербальную межполушарную асимметрию отчетливо прослеживается в слоговом варианте дихотического прослушивания, в котором участникам исследования предъявляется одна стимульная пара и необходимо сообщить лучше воспринятый стимул (Shankweiler, Studdert-Kennedy 1970; Hugdahl, Westerhausen, 2016).

Целью предлагаемого исследования является сравнение эквивалентности двух вариантов дихотического прослушивания: словесного варианта, апробированного Б.С. Котик (1974), с двумя вариантами слогового теста (Муромцева, Ковязина, 2019; Ковязина и соавт., 2019).

Задача исследования: продемонстрировать различную функциональную направленность слогового и словесного вариантов теста.

Гипотеза исследования: если слоговой и словесный варианты дихотического прослушивания измеряют разные аспекты межполушарной асимметрии в слухоречевой сфере и являются неэквивалентными методиками, то обнаружатся значимые различия по основным коэффициентам дихотики (коэффициенту правого уха и коэффициенту продуктивности).

Методы

Участники исследования

В исследование вошли две группы участников. Первую группу составили 88 участников исследования (44 мужчины и 44 женщины) в возрасте от 18 до 29 лет ($M = 21,08$; $SD = 2,32$). Вторая группа состояла из 44 участников исследования (23 мужчины и 21 женщина) в возрасте от 20 до 38 лет ($M = 24,52$; $SD = 1,86$). Кроме того, из первой группы участников была сформирована группа сравнения из 44 человек со второй группой в соответствии с полом (23 мужчины и 21 женщина) и возрастом ($M = 22,48$; $SD = 2,2$).

Все участники исследования были праворукими и не имели проблем со слухом по заключению врача-оториноларинголога.

Описание методик

Адаптированный **словесный вариант** дихотического прослушивания (Котик, 1974) состоял из 18 серий слов. Каждое предъявление включало 4 дихотические пары, между которыми присутствовали 20-секундные паузы. Инструкция звучала следующим образом: «Сейчас Вам в оба уха будут предъявляться слова, в каждое ухо — разные. Когда будет пауза, говорите мне все, что услышали. Старайтесь не концентрироваться на каком-то одном ухе». Сначала проводилось пробное предъявление 2-х первых серий, после которых регулировалась громкость. Фиксировались все ответы участника.

Первый слоговой вариант дихотического прослушивания был создан авторами статьи на ноутбуке Apple MacBook Pro (с операционной системой XYousemite) в программе Garageband. Слоговая аудиодорожка была записана электронным голосом «Милена». В окончательный вариант методики вошли сочетания согласных звуков в стимульных парах (м-л/р-л/м-н/п-т/п-к/т-к/ц-с) с употреблением гласных а/э/о/у как наиболее частотных. Разные дихотические пары слов предъявлялись разное количество раз в стимульном материале (например, пара /мили/ предъявлялась 2 раза, а пара /мана/ 6 раз), а также в некоторых случаях в дихотические пары были включены согласные с разными гласными (/току/, /поту/, /молу/). Всего было предъявлено 100 пар слогов.

Слоги подобраны с опорой на мнение экспертов-фонетистов и анализ соответствующей профессиональной литературы. При создании слогового теста учитывалась схожесть согласных в слоговой паре по акустическим «ключам». Акустические ключи — это

акустические характеристики, «...которые использует человек для соотнесения того или иного отрезка сигнала с определенным звукотипом» (Князев, Пожарицкая, 2011, с. 118). Так, согласные, характеризующиеся одинаковым способом артикуляции, обладают большим количеством сходных акустических «ключей», чем согласные с разной артикуляцией.

С учетом данных М. Стаддерт-Кеннеди и Д. Шанквеллер в стимульный материал были включены только открытые слоги (Shankweiler, Studdert-Kennedy, 1970). Стоит отметить, что в дихотическую пару одновременно не ставились глухой и звонкий согласные, так как было показано (Arciuli, 2010), что слоги с глухими согласными лучше и чаще сообщаются вне зависимости от того, на какое ухо они были предъявлены.

Время начала и интенсивность одновременного предъявления стимулов на разные слуховые каналы были выравнены, чтобы избежать побочных факторов, которые могут «смазывать» значение основных коэффициентов. Предъявляемые пары слогов были проранжированы в случайном порядке, пауза между ними составляла 2 секунды.

Инструкция была следующей: «Сейчас Вам в оба уха будут говорить слоги, в каждое ухо — разные. После каждого предъявления сообщаете все слоги, которые Вы услышали». Также проводилось пробное предъявление и фиксировались все ответы участников исследования.

Второй слоговой вариант был создан на ноутбуке Apple MacBook Pro (с операционной системой XYousemite) в программе Adobe Audition CS 2017. Слоговая аудиодорожка была записана электронным голосом «Милена». Слоги были открытыми, состоящими из согласного и гласного звуков. Были выбраны следующие согласные: звонкие взрывные согласные (б, г, д), взрывные глухие согласные (п, к, т), сонорные согласные (л, р, н, м) и фрикативные согласные (х, ф, с, ш). В дихотические пары включали согласные близкие по способу артикуляции (например, взрывные (ба-га; га-да); сонорные (ла-ра; ма-на) и т.д.). Со звонкими взрывными согласными в дихотической паре предъявлялся также слог «ва». Все согласные были предъявлены с гласной /а/. Длительность слогов варьировалась в промежутке от 425 мс до 608 мс, межстимульный интервал составил 2 секунды.

Во втором варианте слогового дихотического прослушивания стимульный материал был подобран по тем же принципам, что и

в первом варианте дихотического прослушивания (фонетические особенности постановки слогов в дихотическую пару, время начала стимулов, их интенсивность, межстимульный интервал, инструкция и тип ее предъявления) (см. выше). Однако в этот раз каждая дихотическая пара (всего их было 30 штук) предъявлялась по 3 раза. Кроме того, дихотические пары слогов были проранжированы в псевдорандомизированном порядке так, чтобы ни до, ни после, ни на правом, ни на левом ухе не повторялся один и тот же стимул, чтобы избежать влияния эффекта прайминга (Sætrevik, Hugdahl, 2007a, 2007b).

По результатам выполнения каждого варианта методики для каждого участника вычислялись следующие коэффициенты:

1. Коэффициент правого уха (Кпу; индекс латерализации):

Кпу = $\frac{D-S}{D+S} \times 100$, где D — общее количество правильно воспроизведенных стимулов, предъявлявшихся на правое ухо, S — соответственно, на левое.

2. Коэффициент продуктивности (Кпр): общий, Кпр правого уха, Кпр левого уха:

1) **Кпр общий** = $\frac{C}{OKC} \times 100$, где C — сумма верно воспроизведенных стимулов, OKC — общее количество эталонных стимулов;

2) **Кпр правого уха** = $\frac{C_R}{OKC_R} \times 100$, где C_R — сумма верно воспроизведенных стимулов с правого уха, OKC_R — количество эталонных стимулов с правого уха;

3) **Кпр левого уха** = $\frac{C_L}{OKC_L} \times 100$, где C_L — сумма верно воспроизведенных стимулов с левого уха, OKC_L — количество эталонных стимулов с левого уха.

Процедура проведения

Каждый участник выполнял словесный вариант и один из вариантов слогового дихотического прослушивания. Участникам первой группы предъявлялся словесный вариант дихотического прослушивания и первый вариант слогового теста. Участники второй группы выполняли словесный вариант и второй вариант слогового дихотического прослушивания.

Статистический анализ данных

Обработка полученных результатов осуществлялась в программе IBM SPSS.23. Для определения нормальности распределения переменных использовался критерий Шапиро–Уилка. Выявление раз-

личий между двумя зависимыми группами проводилось с помощью критерия *T-Вилкоксона*. Вариант дихотического прослушивания (слоговой или словесный) был взят в качестве независимой переменной, а Кпу, Кпр, Кпр правого уха, Кпр левого уха использованы в качестве зависимых переменных.

Различия считались достоверными при $p < 0,05$, величина эффекта вычислялась по формуле $r_{es} = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ (см. Rosenthal, 1994), где $r = 0,1$ — маленькая величина эффекта; $r = 0,3$ — средняя величина эффекта; $r = 0,5$ — большой размер эффекта. Оценка связи проводилась с помощью коэффициентов корреляции ρ -Спирмена и r -Пирсона.

Результаты

В табл. 1 показан процент респондентов, продемонстрировавших отрицательное, нулевое и положительное значения Кпу по словесному и двум вариантам слогового дихотического прослушивания.

Таблица 1

Распределение респондентов по значениям Кпу и диапазон значений Кпу для слогового и словесного тестов

Группа	Значение Тип дихотики	Отрицательное Кпу в %	Нулевое Кпу в %	Положительное Кпу в %	Диапазон значений Кпу в %
Первая группа (N = 88)	Словесный тест	17,05	2,27	80,68	от -43,4 до 84,91
	Первый слоговой тест	13,64	5,68	80,68	от -26,15 до 64,71
Вторая группа (N = 44)	Словесный тест	13,64	0	86,36	от -19,3 до 36,67
	Второй слоговой тест	9,09	6,82	84,09	от -8,41 до 35,19

Совпадение значений Кпу словесного теста с первым слоговым тестом для отрицательных значений Кпу равняется 20% (3 из 15); для нулевых значений Кпу — 0% (0 из 2); для положительных значений Кпу — 84,51% (60 из 71). Суммарное совпадение значений Кпу (отрицательных, нулевых, положительных) — 71,59% (63 из 88).

Совпадение значений Кпу словесного теста с вторым слоговым тестом для отрицательных значений Кпу равняется 16,67% (1 из 6); для нулевых значений Кпу — 0%; для положительных значений Кпу — 86,84% (33 из 38). Суммарное совпадение значений Кпу — 77,27% (34 из 44).

По данным двух вариантов слогового дихотического прослушивания для большей части коэффициентов не было получено нормального распределения. Для словесного теста нормальность распределения соблюдалась для всех коэффициентов (табл. 2).

Таблица 2

Значение критерия Шапиро–Уилка для различных переменных (коэффициентов)

Группа	Коэффициент	Кпу	Кпр	Кпр правого уха	Кпр левого уха
	Тип дихотики				
Первая группа (N = 88)	Словесный тест	W = 0,975; p = 0,090	W = 0,981; p = 0,229	W = 0,991; p = 0,797	W = 0,985; p = 0,398
	Первый слоговой тест	W = 0,956; p = 0,004	W = 0,923; p = 0,000	W = 0,979; p = 0,166	W = 0,965; p = 0,019
Вторая группа (N = 44)	Словесный тест	W = 0,965; p = 0,193	W = 0,952; p = 0,066	W = 0,967; p = 0,228	W = 0,954; p = 0,075
	Второй слоговой тест	W = 0,974; p = 0,423	W = 0,905; p = 0,002	W = 0,939; p = 0,022	W = 0,949; p = 0,048

Кроме того, показано среднее значение и стандартное отклонение по данным словесного и обоих вариантов слогового дихотического прослушивания для основных групп участников (см. табл. 3).

При сравнении словесного теста и первого варианта слогового дихотического прослушивания не было найдено значимых различий по *Кпу* ($Z = -1,381$; $p = 0,167$; $r_{es} = -0,15$). По *Кпр* ($Z = -6,196$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,66$), *Кпр правого уха* ($Z = -3,945$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,42$) и *Кпр левого уха* ($Z = -5,08$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,54$) были найдены значимые различия. Коэффициент корреляции Пирсона между *Кпу* первого слогового и словесного вариантов равен $r = 0,279$, $p = 0,008$, а коэффициент корреляции Спирмана $\rho = 0,218$, $p = 0,042$.

**Средние значения (M) и стандартные отклонения (SD)
 по Кпу, Кпр, Кпр правого уха и Кпр левого уха для слогового
 и словесного вариантов дихотического прослушивания**

Группа	Коэффициент	Кпу	Кпр	Кпр правого уха	Кпр левого уха
	Тип дихотики				
Первая группа (N = 88)	Словесный тест	M = 18,79; SD = 20,81	M = 43,53; SD = 5,07	M = 51,54; SD = 9,75	M = 35,52; SD = 10,4
	Первый слоговой тест	M = 14,55; SD = 17,14	M = 51,19; SD = 9,63	M = 58,39; SD = 12,4	M = 43,98; SD = 12,96
Вторая группа (N = 44)	Словесный тест	M = 15,68; SD = 13,96	M = 44,92; SD = 5,11	M = 52,38; SD = 9,59	M = 38,24; SD = 7,88
	Второй слоговой тест	M = 10,57; SD = 10,03	M = 59,32; SD = 9,84	M = 65,38; SD = 11,03	M = 53,23; SD = 11,78
Группа срав- нения (N = 44)	Словесный тест	M = 20,20; SD = 23,32	M = 43,33; SD = 4,21	M = 51,84; SD = 9,91	M = 34,83; SD = 11,32
	Первый слоговой тест	M = 15,86; SD = 18,18	M = 49,86; SD = 9,02	M = 57,72; SD = 12,95	M = 42,00 SD = 12,15

Между словесным вариантом и вторым вариантом слогового дихотического прослушивания были выявлены значимые различия по всем коэффициентам: по *Кпу* ($Z = -2,066$; $p = 0,039$; $r_{es} = -0,31$), по *Кпр* ($Z = -5,765$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,87$), по *Кпр правого уха* ($Z = -4,878$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,74$) и по *Кпр левого уха* ($Z = -5,473$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,83$). Коэффициент корреляции Пирсона между *Кпу* второго слогового и словесного вариантов равен $r = 0,188$, $p = 0,222$, а коэффициент корреляции Спирмана $\rho = 0,165$, $p = 0,285$.

При сравнении одного и того же словесного варианта дихотического прослушивания, которое выполнили две разных группы участников, не было найдено значимых различий по *Кпу* ($Z = -1,039$; $p = 0,299$; $r_{es} = -0,16$), *Кпр* ($Z = -1,819$; $p = 0,069$; $r_{es} = -0,27$), *Кпр правого уха* ($Z = -0,056$; $p = 0,955$; $r_{es} = -0,008$) и *Кпр левого уха* ($Z = -1,47$; $p = 0,141$; $r_{es} = -0,22$).

При сравнении первого и второго слогового тестов, которые так же выполняли различные группы респондентов, не было выявлено

значимых различий по *Кпу* ($Z = -1,352$; $p = 0,176$; $r_{es} = -0,20$), однако по *Кпр* ($Z = -4,54$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,68$), *Кпр правого уха* ($Z = -2,737$; $p = 0,006$; $r_{es} = -0,41$) и *Кпр левого уха* ($Z = -3,985$; $p = 0,000$; $r_{es} = -0,60$) были обнаружены значимые различия.

Обсуждение результатов

В данном исследовании проведено сравнение эквивалентности разных вариантов дихотического прослушивания. Предполагается, что словесная и слоговые тесты дихотического прослушивания характеризуются различной функциональной направленностью при исследовании межполушарной асимметрии.

При анализе доли респондентов с различным значением *Кпу* (отрицательным, нулевым, положительным) для словесного и слоговых вариантов дихотики получены соответствующие литературе данные (Bryden, 1988, Hugdah et al., 2016) относительно процента лиц с преимуществом правого уха. Наличие расхождений при сопоставлении отрицательных, нулевых и положительных значений *Кпу* между словесным тестом и двумя вариантами слоговой дихотики может быть следствием неэквивалентности методик (словесная направлена на исследование феномена рабочей памяти, слоговая — перцептивного феномена (Hugdah, Westerhausen, 2018)).

Меньше всего совпадений между словесным и двумя вариантами слогового дихотического прослушивания получено для лиц, продемонстрировавших отрицательное и нулевое *Кпу*. Это может быть связано с тем, что несмотря на то, что 95% правой имеют левополушарную организацию речи по ВАДА-пробе, преимущество правого уха (положительное *Кпу*) по результатам дихотики наблюдается у 70–80% лиц (Bryden, 1988, Hugdah et al., 2016). Таким образом, часть респондентов, показавших нулевое или отрицательное *Кпу* по одному из дихотических тестов, в реальности могут иметь левополушарную организацию речи, и продемонстрировать иной результат по другому варианту дихотики. К тому же, в исследовании надежности вероятность сохранения преимущества правого уха при повторных тестированиях выше, чем левого уха (Geffen&Caudrey, 1981), поэтому ожидаемо получить больше совпадений при сопоставлении словесного и слогового тестов для лиц, показавших преимущество правого уха.

При сравнении словесного варианта и первого варианта слогового дихотического прослушивания не было найдено различий и была получена слабая, но значимая связь между величинами лате-

рализации (Кпу). Полученные данные, возможно, свидетельствуют о том, что на результаты, полученные с помощью первого варианта слогового дихотического прослушивания, оказывают ощутимое влияние top-down процессы.

Данный вывод может объясняться тем, что первый слоговой тест характеризуются достаточной когнитивной сложностью (стимульный материал включал многообразие различных сочетаний согласных с гласными, что могло усложнять процесс восприятия и обработки поступающей информации, требуя вовлечение в данный процесс больше когнитивных ресурсов). Кроме того, некоторые пары слогов различались друг от друга не только согласной, но и гласной, ухудшая возможность слияния слогов в единый звуковой образ, что повышает когнитивные требования задачи (Westerhausen, 2019; Westerhausen и др., 2013) и усиливает влияние когнитивно-контрольных процессов (top-down эффектов).

В то же время словесный вариант дихотического прослушивания считается моделью рабочей памяти (Hugdahl, Westerhausen, 2018; Penner и др., 2009), и получаемое с помощью данного варианта дихотического прослушивания преимущество правого уха может являться не столько перцептивным феноменом, сколько феноменом рабочей памяти (Jäncke, Shah, 2002). Поэтому отсутствие значимых различий по Кпу и наличие слабой связи между первым слоговым и словесным вариантами дихотического прослушивания может объясняться более значимым влиянием top-down эффектов на процесс обработки данных стимулов.

При этом коэффициенты общей продуктивности выполнения методики и продуктивности правого и левого ушей значимо выше по данным первой слоговой дихотики, чем словесной. Что может свидетельствовать о том, что по сравнению со словесным вариантом дихотического прослушивания, первая слоговая дихотика когнитивно легче и требует от перцептивной системы меньших затрат при обработке стимулов, соответственно, меньшего включения top-down процессов. Кроме того, процесс обработки слогов и слов различается, что может отражаться и в наблюдаемой на поведенческом уровне степени межполушарных различий (Westerhausen, 2019; Hickok, Poeppel, 2007; Specht, 2014).

Перед описанием результатов сравнения словесного теста и второго варианта слогового теста стоит отметить, что вторая слоговая дихотика была модифицирована и доработана (так, каждая пара слогов, в отличие от первого слогового теста, предьявлялась

одинаковое количество раз, все согласные были предъявлены с одной гласной, был проконтролирован эффект прайминга с помощью ранжирования стимулов в псевдорандомизированном порядке, в стимульном материале были представлены 4 группы согласных близких по способу артикуляции, что увеличивало вероятность слияния различных слогов в единый звуковой образ), в том числе для уменьшения влияния когнитивно-контрольных процессов (top-down эффектов) на получаемые результаты. Это согласуется с полученными результатами при сравнении второго слогового теста со словесным вариантом и с первым слоговым тестом.

Во-первых, различия между словесным и вторым слоговым тестами выражены сильнее, чем различия между словесным тестом и первым вариантом слоговой дихотики. При сравнении со словесным вариантом, в отличие от первого слогового теста, для второго слогового варианта дихотики были получены значимые различия по Кпу, а также низкий коэффициент корреляции между Кпу, что соответствует литературным данным (Wexler и Halwes, 1985). Так, преимущество правого уха (Кпу) значимо выше для словесного варианта дихотического прослушивания по сравнению со вторым слоговым вариантом, что, как было показано Пеннер и соавт. (Penner и др., 2009), связано с увеличением нагрузки на рабочую память.

При этом по коэффициентам общей продуктивности и продуктивностям правого и левого ушей выявляются значимо более высокие значения по второму слоговому тесту, что свидетельствует о большей когнитивной простоте теста по сравнению со словесным вариантом.

Во-вторых, при сравнении двух слоговых вариантов дихотического прослушивания, проведенных на разных группах участников исследования, также было показано, что общая продуктивность выполнения методики и продуктивность правого и левого ушей выше для второго слогового варианта, что указывает на уменьшение когнитивной сложности второй слоговой дихотики по сравнению с первой.

Отсутствие различий между слоговыми вариантами дихотического прослушивания по Кпу может объясняться тем, что этапы обработки слогов в различных дихотических прослушиваниях схожи, что также отражается на наблюдаемой на поведенческом уровне степени полушарных различий (Westerhausen, 2019). Кроме того, снижение влияния когнитивно-контрольных процессов на результаты второго слогового теста не приводит к значимому уменьшению

преимущества правого уха (Кпу) по сравнению с первым слоговым тестом, что, как предполагают авторы, было достигнуто за счет подбора сензитивных стимулов в стимульный материал второго варианта слогового теста.

При сравнении результатов одного и того же варианта словесного дихотического прослушивания, полученных на разных группах респондентов, как и ожидалось, не было обнаружено значимых различий по всем коэффициентам. Эти данные доказывают, что найденные различия между первым и вторым слоговыми тестами не являются случайными различиями между разными группами респондентов, а свидетельствуют о снижении влияния когнитивно-контрольных процессов (например, рабочей памяти) на результаты дихотического прослушивания.

Для более полноценного сопоставления эквивалентности двух вариантов слогового дихотического прослушивания, поиска различий между основными коэффициентами и, в особенности, расчета коэффициента корреляция между величинами латерализации (Кпу) необходимо сравнить результаты выполнения данных слоговых тестов на одних и тех же респондентах.

Наше предположение о различии словесного и слогового тестов основывается на двух положениях, которые описаны выше. Для более подробного и полного исследования первого положения о том, что разные варианты дихотического прослушивания оценивают различные этапы обработки речи (Nickok, Roerpel, 2007; Westerhausen, 2019), обоснованно провести сравнительный анализ эквивалентности согласно-гласного слогового теста и теста рифмованных слов (по аналогии с Векслером и Халвесом (Wexler, Halwes, 1985)), в которых равноценно снижено влияние рабочей памяти на результаты дихотического прослушивания. Однако в нашей стране тест рифмованных слов не был создан и апробирован.

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

Во-первых, словесный и слоговой варианты дихотического прослушивания оказались неэквивалентными методиками, направленными на исследование различных функциональных аспектов межполушарной асимметрии в слухоречевой сфере. Слоговой вариант дихотического прослушивания больше направлен на исследование перцептивных процессов, в то время как словесный тест является парадигмой рабочей памяти.

Во-вторых, различия и неэквивалентность слогового и словесного вариантов методики по Кпу, Кпр, Кпр правого и левого ушей усиливаются по мере усовершенствования и модификации стимульного материала слогового дихотического прослушивания.

В-третьих, снижение влияния когнитивно-контрольных (top-down) факторов и повышение чувствительности второго согласогласного слогового теста было достигнуто с помощью предъявления каждой пары слогов одинакового количества раз, контроля эффект прайминга, презентации дихотических пар слогов с одной гласной, включение в стимульный материал четырех групп согласных близких по способу артикуляции.

В-четвертых, подтверждено, что по мере увеличении нагрузки на рабочую память увеличивается преимущество правого уха (Кпу) и снижается продуктивность выполнения методики (общий Кпр, Кпр правого уха и Кпр левого уха).

Таким образом, неэквивалентность словесного и слогового варианта дихотического прослушивания, их разная функциональная направленность показывает важность разработки методического инструментария нейропсихологии для дальнейшего грамотного использования разных вариантов дихотического прослушивания при исследовании различных аспектов межполушарной асимметрии и разных этапов обработки речи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Князев, С.В., Пожарицкая, С.К. Современный русский литературный язык: фонетика, орфоэпия, графика и орфография. М.: Академический Проект, 2011.

Ковязина, М.С., Муромцева, Т.С., Черкасова, А.Н. Диагностические возможности методики дихотического прослушивания в клинике локальных поражений головного мозга // Вопросы психологии. 2019. № 2. С. 86–97.

Котик, Б.С. Исследование латерализации речи методом дихотического прослушивания // Психологические исследования. 1974. № 6. С. 67–77.

Муромцева, Т.С., Ковязина, М.С. Слоговой вариант методики дихотического прослушивания // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2019. Т. 16. № 3. С. 494–510.

Arciuli, J., Rankine, T., Monaghan, P. (2010). Auditory discrimination of voice-onset time and its relationship with reading ability. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 15 (3), 343–360.

Bryden, M. (1988). An overview of the dichotic listening procedure and its relation to cerebral organization. In K. Hugdahl (Eds.), *Handbook of dichotic listening: Theory, methods and research* (pp. 1–43). Chichester: Wiley & Sons.

de Bode, S., Sininger, Y., Healy, E. W., Mathern, G. W., Zaidel, E. (2007). Dichotic listening after cerebral hemispherectomy: Methodological and theoretical observations. *Neuropsychologia*, 45(11), 2461–2466.

Geffen G., Caudrey D. (1981) Reliability and validity of the dichotic monitoring test for language laterality. *Neuropsychologia*, 19 (3), 413–423.

Hickok, G., Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(5), 393–402.

Hiscock, M., Kinsbourne, M. (2011). Attention and the right-ear advantage: What is the connection? *Brain and cognition*, 76 (2), 263–275.

Hugdahl, K., Westerhausen, R. (2016). Speech processing asymmetry revealed by dichotic listening and functional brain imaging. *Neuropsychologia*, 93, 466–481.

Jäncke, L., Shah, N.J. (2002). Does dichotic listening probe temporal lobe functions? *Neurology*, 58 (5), 736–743.

Kimura, D. (1961, a). Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 15, 156–165.

Kimura, D. (1961, b). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol.* 1961 b. V. 15. P. 166–1717.

Penner, I. K., Schläfli, K., Opwis, K., Hugdahl, K. (2009). The role of working memory in dichotic-listening studies of auditory laterality. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31 (8), 959–966.

Rosenthal, R., Cooper, H., Hedges, L. (1994). Parametric measures of effect size. *The handbook of research synthesis*, 621 (2), 231–244.

Sætrevik, B., Hugdahl, K. (2007a). Endogenous and exogenous control of attention in dichotic listening. *Neuropsychology*, 21, 285–290.

Sætrevik B., Hugdahl K. (2007b). Priming inhibits the right ear advantage in dichotic listening: Implications for auditory laterality. *Neuropsychologia*, 45, 282–287.

Shankweiler, D., Studdert-Kennedy, M. (1975). A continuum of lateralization for speech perception. *Brain and Language*, 2 (2), 212–225.

Sparks, R., Geschwind, N. (1968). Dichotic listening in man after section of neocortical commissures. *Cortex*, 4 (1), 3–16.

Specht, K. (2014). Neuronal basis of speech comprehension. *Hearing Research*, 307, 121–135.

Strauss, E., Gaddes, W.H., Wada, J. (1987). Performance on a free-recall verbal dichotic listening task and cerebral dominance determined by the carotid amygdal test. *Neuropsychologia*, 25 (5), 747–753.

Westerhausen, R. (2019). A primer on dichotic listening as a paradigm for the assessment of hemispheric asymmetry. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24 (6), 740–771.

Westerhausen, R., Kompus, K. (2018). How to get a left-ear advantage: A technical review of assessing brain asymmetry with dichotic listening. *Scandinavian journal of psychology*, 59 (1), 66–73.

Westerhausen, R., Passow, S., Kompus, K. (2013). Reactive cognitive-control processes in free-report consonant–vowel dichotic listening. *Brain and cognition*, 83 (3), 288–296.

Wexler, B.E., Halwes, T. (1983). Increasing the power of dichotic methods: The fused rhymed words test. *Neuropsychologia*, 21 (1), 59–66.

Wexler, B.E., Halwes, T. (1985). Dichotic listening tests in studying brain-behavior relationships. *Neuropsychologia*, 23 (4), 545–559.

REFERENCES

Arciuli, J., Rankine, T., & Monaghan, P. (2010). Auditory discrimination of voice-onset time and its relationship with reading ability. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 15 (3), 343–360.

Bryden, M. (1988). An overview of the dichotic listening procedure and its relation to cerebral organization. In K. Hugdahl (Eds.), *Handbook of dichotic listening: Theory, methods and research* (pp. 1–43). Chichester: Wiley & Sons.

de Bode, S., Sininger, Y., Healy, E.W., Mathern, G.W., & Zaidel, E. (2007). Dichotic listening after cerebral hemispherectomy: Methodological and theoretical observations. *Neuropsychologia*, 45 (11), 2461–2466.

Geffen G., Caudrey D. (1981) Reliability and validity of the dichotic monitoring test for language laterality. *Neuropsychologia*, 19 (3), 413–423.

Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8 (5), 393–402.

Hiscock, M., & Kinsbourne, M. (2011). Attention and the right-ear advantage: What is the connection? *Brain and cognition*, 76 (2), 263–275.

Hugdahl, K., & Westerhausen, R. (2016). Speech processing asymmetry revealed by dichotic listening and functional brain imaging. *Neuropsychologia*, 93, 466–481.

Jäncke, L., & Shah, N. J. (2002). Does dichotic listening probe temporal lobe functions? *Neurology*, 58 (5), 736–743.

Kimura, D. (1961, a). Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 15, 156–165.

Kimura, D. (1961, b). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol.* 1961 b. V. 15. P. 166–171.

Knyazev, S.V., & Pozharickaya, S.K. (2011). Current Russian literary language: phonetics, orthoepy, graphics and orthography. M.: Akad. Proekt. (in Russ).

Kotik, B.S. (1974) A study of the lateralization of speech functions by the method of dichotic listening. *Psikhologicheskie issledovaniya (Psychological Studies)*, 6, 69–76. (in Russ).

Kovязина, M.S., Muromtseva, T.S., & Cherkasova, A.N. (2019). Diagnostic capabilities of the dichotic listening in clinical research of local brain damage. *Voprosy psikhologii (Questions of psychology)*, (2), 86–97.

Muromtseva, T., & Kovязина, M. (2019). The Syllable Version of the Dichotic Listening Method. *Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 16 (3), 494–510. (in Russ).

Penner, I.K., Schläfli, K., Opwis, K., & Hugdahl, K. (2009). The role of working memory in dichotic-listening studies of auditory laterality. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31 (8), 959–966.

Rosenthal, R., Cooper, H., Hedges, L. (1994). Parametric measures of effect size. *The handbook of research synthesis*, 621 (2), 231–244.

Sætrevik, B. & Hugdahl, K. (2007a). Endogenous and exogenous control of attention in dichotic listening. *Neuropsychology*, 21, 285–290.

Sætrevik B. & Hugdahl K. (2007b). Priming inhibits the right ear advantage in dichotic listening: Implications for auditory laterality. *Neuropsychologia*, 45, 282–287.

Shankweiler, D., & Studdert-Kennedy, M. (1975). A continuum of lateralization for speech perception. *Brain and Language*, 2 (2), 212–225.

Sparks, R., & Geschwind, N. (1968). Dichotic listening in man after section of neocortical commissures. *Cortex*, 4 (1), 3–16.

Specht, K. (2014). Neuronal basis of speech comprehension. *Hearing Research*, 307, 121–135.

Strauss, E., Gaddes, W.H., & Wada, J. (1987). Performance on a free-recall verbal dichotic listening task and cerebral dominance determined by the carotid amygdal test. *Neuropsychologia*, 25 (5), 747–753.

Westerhausen, R. (2019). A primer on dichotic listening as a paradigm for the assessment of hemispheric asymmetry. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24 (6), 740–771.

Westerhausen, R., & Kompus, K. (2018). How to get a left-ear advantage: A technical review of assessing brain asymmetry with dichotic listening. *Scandinavian journal of psychology*, 59 (1), 66–73.

Westerhausen, R., Passow, S., & Kompus, K. (2013). Reactive cognitive-control processes in free-report consonant–vowel dichotic listening. *Brain and cognition*, 83 (3), 288–296.

Wexler, B.E., & Halwes, T. (1983). Increasing the power of dichotic methods: The fused rhymed words test. *Neuropsychologia*, 21 (1), 59–66.

Wexler, B.E., & Halwes, T. (1985). Dichotic listening tests in studying brain-behavior relationships. *Neuropsychologia*, 23 (4), 545–559.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ковязина Мария Станиславовна — доктор психологических наук, профессор, профессор факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. E-mail: kms130766@mail.ru

Муромцева Тамара Станиславовна — аспирант факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. E-mail: startamara92@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Maria S. Kovyazina — Doctor of psychology, Professor, Faculty of psychology, Lomonosov Moscow state University, Moscow, Russia. E-mail: kms130766@mail.ru

Tamara S. Muromtseva — post-graduate student of the faculty of psychology, Lomonosov Moscow state University, Moscow, Russia. E-mail: startamara92@mail.ru