

Влияние межполушарных и внутриполушарных межмодальных взаимодействий на математические способности в юношеском возрасте

Хохлов Никита Александрович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия

E-mail: nkhokhlov@mail.ru

Исследования математических способностей являются одной из наиболее противоречивых областей дифференциальной нейропсихологии. До сих пор точно не установлено, какие особенности структуры и функционирования мозга обеспечивают успешность в математической деятельности.

Ранее при исследовании студенток, обучающихся по нематематическим специальностям, нами было показано, что математические способности выше у лиц с правосторонними латеральными признаками, причём наиболее значимым признаком является отсутствие зрительного левшества [4; 6]. Также мы обнаружили, что асимметрии разных анализаторов связаны между собой. Это проявляется как при анализе корреляций латеральных признаков [8], так и в ситуации эксперимента [1]. Опираясь на эти результаты, мы предложили новый подход к исследованию индивидуальных различий, в котором за основу берутся асимметрии межмодальных комплексов [2]. Для реализации данного подхода на основе предложенного А.Р. Лурией [3] приёма оценки восприятия и воспроизведения ритмических структур, подаваемых непосредственно или по речевой инструкции, нами была создана методика исследования эффективности межполушарного и внутриполушарного межмодального взаимодействия [7].

Методика позволяет оценивать эффективность внутриполушарных и межполушарных межмодальных перешифровок при участии трёх анализаторов - слухового речевого, слухового неречевого, зрительного. Всего измеряются 30 переменных (например, перешифровка из слуховой неречевой модальности слева в слуховую речевую слева, из зрительной справа в слуховую речевую слева и т.д.). Каждая переменная представлена 3 заданиями. Каждое задание состоит из ключевого стимула и 3 вариантов ответа. Все задания предъявляются последовательно, причём задания каждого типа распределены между началом, серединой и концом методики для нивелирования эффекта вработывания/утомления. Выполнение 90 заданий занимает около 40 минут. По каждой переменной результаты обрабатываются с помощью процентильной стандартизации.

Для оценки математических способностей использовался стандартизированный тест «МАОГС-2015», выявляющий уровень развития арифметических, алгебраических и геометрических способностей, а также степень развития математических способностей в целом. В тест включена шкала внимания, диагностирующая эффективность работы с информацией и текущую концентрацию на выполнении заданий [5].

В пилотном исследовании были задействованы 20 здоровых испытуемых в возрасте от 15 до 25 лет ($20,2 \pm 3,4$), из них 15 девушек и 5 юношей.

Суммарная эффективность всех межмодальных перешифровок позволила объяснить 27% дисперсии арифметических способностей ($p=0,019$) и 25,1% дисперсии математических способностей в целом ($p=0,024$).

Арифметические способности на 43,6% можно предсказать по перешифровке из слуховой речевой модальности справа в слуховую неречевую слева ($p=0,002$).

Алгебраические способности на 47,6% предсказываются двумя переменными. Перешифровка из зрительной модальности справа в слуховую неречевую слева объясняет 31,5% дисперсии ($p=0,003$). Перешифровка из слуховой неречевой модальности справа в слуховую речевую слева является негативным предиктором и объясняет ещё 16,1% дисперсии ($p=0,035$).

С геометрическими способностями значимых связей не выявлено.

Математические способности в целом на 51,9% определяются эффективностью двух межмодальных перешифровок. Перешифровка из зрительной модальности справа в слуховую неречевую слева объясняет 30,6% дисперсии ($p=0,013$). Ещё 21,3% дисперсии объясняет перешифровка из слуховой неречевой модальности справа в слуховую речевую модальность справа ($p=0,014$).

Заметим, что почти все значимые предикторы математических способностей представляют собой перешифровки справа налево (из левого полушария в правое). Лишь одна перешифровка осуществляется внутри левого полушария.

Вариативность внимания на 44% определяется эффективностью двух межмодальных перешифровок. Перешифровка из слуховой речевой модальности справа в зрительную слева объясняет 26,5% дисперсии ($p=0,024$). Ещё 17,5% приходится на перешифровку из зрительной модальности слева в слуховую неречевую слева ($p=0,034$).

Полученные результаты являются предварительными и требуют проверки на больших выборках. Однако уже сейчас выявленные закономерности указывают на принципиальную возможность использования типологии индивидуальных различий, основанной на межмодальных взаимодействиях, для нейропсихологического изучения математических способностей.

Источники и литература

- 1) Демина М.Д., Солодчик П.О. Хохлов Н.А. Влияние адаптации к инверсии зрительного восприятия на слухоречевую асимметрию // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, 2014. № 8 (98). С. 75-79.
- 2) Ковязина М.С., Хохлов Н.А. Перспективы изучения белого вещества головного мозга в нейропсихологических исследованиях межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия // Вопросы клинической психологии. Всероссийская научная Интернет-конференция с международным участием: материалы конф. (Казань, 30 октября 2014 г.) / сост. Синяев Д.Н. Казань: ИП Синяев Д.Н., 2014. С. 31-36.
- 3) Лурия А.Р. Высшие корковые функции и их нарушения при локальных поражениях мозга. М.: Изд-во МГУ, 1962. 431 с.
- 4) Хохлов Н.А. Функциональная асимметрия мозга и компоненты математических способностей у студенток вузов // Фундаментальные проблемы нейронаук. Функциональная асимметрия. Нейропластичность. Нейродегенерация (Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием). / Под ред. С.Н. Иллариошкина, В.Ф. Фокина. М.: Научный мир, 2014. С. 389-396.
- 5) Хохлов Н.А. Тест на математические (арифметические, алгебраические, геометрические) способности «МАОГС-2015». М.: Генезис, 2015. 80 с.
- 6) Хохлов Н.А., Ковязина М.С. Латеральные признаки, структурно-уровневые характеристики интеллекта и математические способности // Асимметрия, 2013. Т. 7. № 3. С. 32-52.

- 7) Хохлов Н.А., Ковязина М.С. Нейропсихологическая методика оценки эффективности межполушарного и внутриполушарного межмодального взаимодействия в норме и патологии // Избранные вопросы нейрореабилитации: материалы VII международного конгресса «Нейрореабилитация – 2015» (Москва, 2-3 июня 2015 г.) / Под ред. Г.Е. Ивановой, Л.В. Стаховской, Ю.П. Зинченко. М., 2015. С. 435-438.
- 8) Khokhlov N.A., Kovyazina M.S. Methodical and methodological problems in the study of functional brain asymmetry in the modern neuropsychology // Acta Neuropsychologica, 2013. Vol. 11 (3). P. 269-278.