

Биолог. журн. Армении, 1-2 (57), 2005

УДК 612. 821

ОСОБЕННОСТИ МОЗГОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБИРИНТНОЙ ЗАДАЧИ У ЛЕВШЕЙ И ПРАВШЕЙ

А.Ю. СТЕПАНЯН

Ереванский государственный университет, кафедра физиологии человека и животных, 375049

Исследованы некоторые особенности мозгового обеспечения у левшей и правшей при решении лабиринтной задачи. Выявлены различия в степени интеллектуальности и нейрофизиологических механизмах обеспечения эффективного выполнения предложенной задачи у левшей и правшей.

Ուսումնասիրվել են լաբիրինթային խնդրի կատարման ուղեղային ապահովման որոշ առանձնահատկությունները աջլիկների և ձախլիկների մոտ: Հայտնաբերված են տարբերություններ աջլիկ և ձախլիկ փորձարկվողների ինտելլեկտուալ զարգացվածության և առաջարկված խնդրի արդյունավետ կատարման ապահովման նյարդաֆիզիոլոգիական մեխանիզմներում:

Features of brain mechanisms of the maze-model task solving were studied in right- and left-handed men. IQ differences and differences in the neurophysiologic mechanisms were found during the realization of maze-model task.

*Невербальный интеллект - фокус максимальной амплитуды -
лабиринтная игра*

Психологические и физиологические особенности левшей, а также различия в организации психических способностей леворуких и праворуких практически не изучены и являются одной из актуальных проблем современной психофизиологии. Особый интерес исследователей вызывает вопрос большей интеллектуальной одаренности левшей по сравнению с правшами. Так, в исследованиях некоторых авторов отмечено, что среди одаренных испытуемых процент с доминирующей левой рукой выше, чем среди испытуемых со средними способностями [2, 5, 8]. Открытым остается и вопрос мозгового обеспечения различных типов интеллектуальной деятельности у левшей и правшей, и в частности деятельности, связанной с пространственной ориентировкой.

В связи с этим нами была поставлена цель исследовать некоторые особенности мозгового обеспечения у левшей и правшей при решении лабиринтной задачи.

Материал и методика. В исследовании принимали участие 10 практически здоровых испытуемых-левшей и 10 испытуемых-правшей мужского пола в возрасте от 18 до 23 лет.

Лево- и праворукость определяли по тестам "переплетение пальцев кисти", "скрещивание рук", "аплодирование". Испытуемые предварительно выполняли тест на невербальный интеллект ("Прогрессивные матрицы" Равена). Задание длилось для каждого испытуемого 1 ч и заключалось в выполнении на компьютере задачи лабиринтного характера. Для диагностики функционального состояния (ФС) головного мозга испытуемых регистрировали световые зрительные потенциалы до начала эксперимента (T_0) и после 1 ч (T_1) работы на компьютере. Анализировали компоненты P_{70} , N_{100} , N_{200} и P_{300} ВП по локализации в коре фокуса максимальной амплитуды (ФМА).

Результаты и обсуждение. Проведенное нами исследование невербального интеллекта показало, что 90% испытуемых-левшей и 50% испытуемых-правшей характеризовались высоким интеллектом (6-8 баллов по шкале теста).

Была прослежена внутригрупповая эффективность выполнения лабиринтной задачи испытуемыми: 70% испытуемых-левшей и 40% испытуемых-правшей выполняли предложенное задание с высокой эффективностью. Интересно отметить, что среди левшей высокой эффективностью выполнения предложенного задания характеризовались преимущественно "высокоинтеллектуальные" испытуемые, а среди правшей - преимущественно "низкоинтеллектуальные"; а большинство "высокоинтеллектуальных" правшей выполняли лабиринтную задачу с низкой эффективностью.

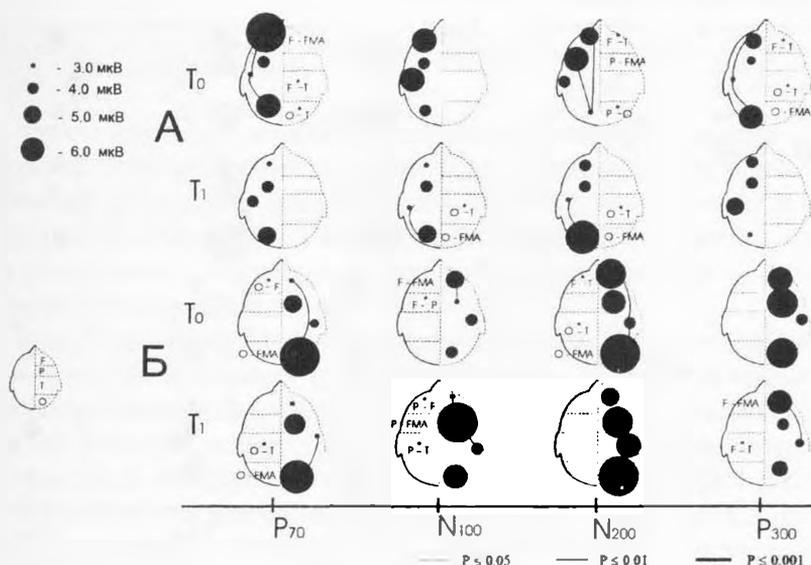


Рис. 1. Локализация ФМА компонентов P_{70} , N_{100} , N_{200} , P_{300} зрительных ВП в исследуемых областях коры левого (А) и правого (Б) полушарий испытуемых-левшей при 1-часовом выполнении лабиринтной задачи (T_0 и T_1 -экспериментальные серии.).

У испытуемых-левшей выявлена преимущественная локализация ФМА исследуемых компонентов во фронтальной и теменной областях левого полушария при T_0 ; при T_1 наблюдается смещение ФМА негативных компонентов в затылочную область и синхронизация активности исследуемых областей коры по положительным компонентам (рис. 1, А). В правом полушарии

исходная локализация ФМА исследуемых компонентов ВП отмечается преимущественно в затылочной области (выявлена также высокая активность фронтальной области коры), а после выполнения задания ФМА локализуется преимущественно во фронтальной и теменной областях (рис. 1, Б).

У испытуемых-правшей с низким IQ и высокой эффективностью деятельности по компоненту P_{70} наблюдается синхронизированная активность исследуемых областей коры обеих полушарий в обеих сериях регистраций. ФМА компонента N_{100} в левом полушарии стойко локализован в затылочной области (рис. 2, А). В то же время в правом полушарии по компоненту N_{100} изначально доминирует фронтальная область, а после игры исходная корковая интегративная структура разрушается, и ФМА перемещается в затылочную область (рис. 2, Б). По компоненту N_{200} в левом полушарии также наблюдается стойкое доминирование затылочной области (наблюдается также сравнительно высокая активность фронтальной и теменной областей). В правом полушарии в исходных регистрациях ФМА компонента N_{200} локализован в затылочной области, а после эксперимента активность коры синхронизируется. По компоненту P_{300} в левом полушарии при T_0 ФМА локализован в височной области, а при T_1 наблюдается синхронизированная активность исследуемых областей коры. В правом полушарии по компоненту P_{300} ФМА отсутствует в обеих сериях регистраций.

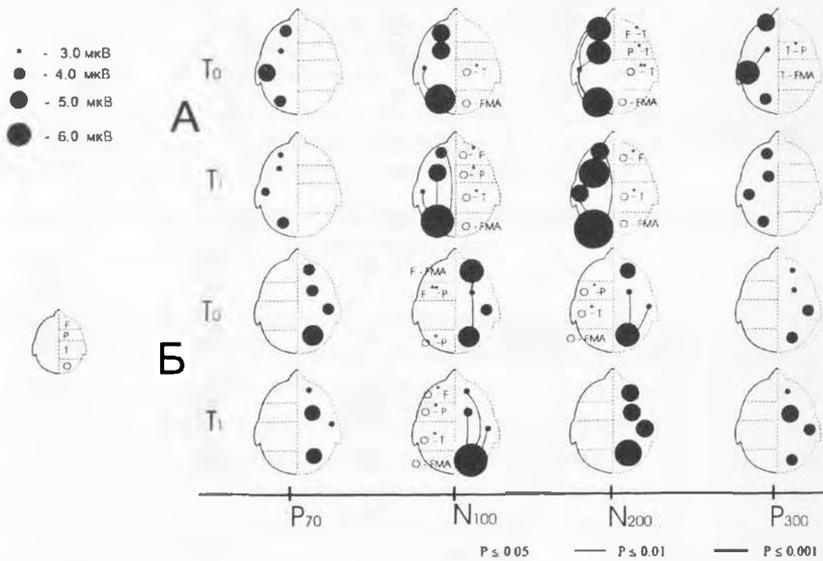


Рис. 2. Локализация ФМА компонентов P_{70} , N_{100} , N_{200} , P_{300} зрительных ВП в исследуемых областях коры левого (А) и правого (Б) полушарий испытуемых-правшей с низким IQ при 1-часовом выполнении лабиринтной задачи (T_0 и T_1 - экспериментальные серии).

Системный анализ корковой интеграции левого полушария у испытуемых-правшей, характеризующихся высоким IQ и низкой эффективностью деятельности, не выявил достоверных различий величины амплитуды между областями ни по одному компоненту (рис. 3, А). Системный анализ правого полушария по компоненту P_{70} обнаружил локализацию ФМА

компонента P_{70} в височной области при T_1 (рис. 3, Б). По остальным исследуемым компонентам наблюдается синхронизированная активность коры без достоверно доминирующего очага в обеих сериях регистраций (рис. 3, А).

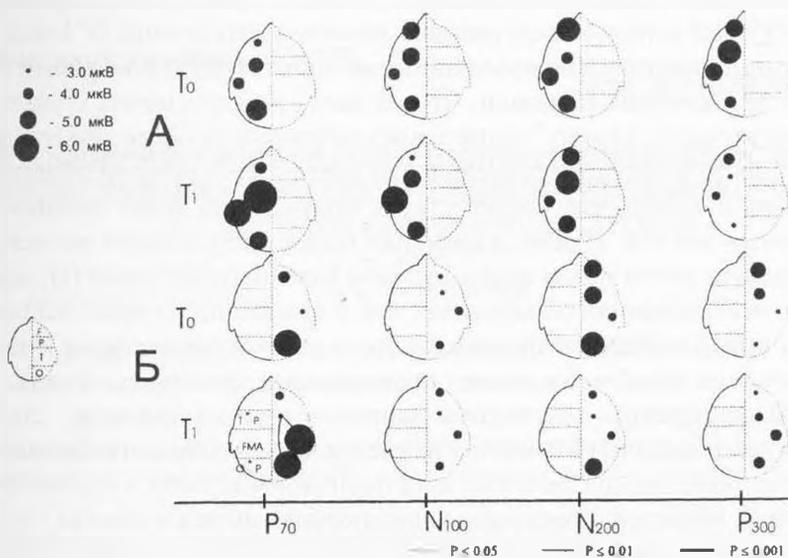


Рис. 3. Локализация ФМА компонентов P_{70} , N_{100} , N_{200} , P_{300} зрительных ВП в исследуемых областях коры левого (А) и правого (Б) полушарий испытуемых-правшей с высоким IQ при 1-часовом выполнении лабиринтной задачи (T_0 и T_1 - экспериментальные серии).

Таким образом, можно предположить, что выполнение задачи лабиринтного типа у правшей с высоким IQ происходит при преимущественно синхронной работе всех исследуемых областей без нарушения корковой интегративной структуры. Возможно, это и является причиной низкой эффективности выполнения предложенного задания "высокоинтеллектуальными" правшами.

Как уже отмечалось, выявленный нами больший процент "высокоинтеллектуальных" испытуемых среди левшей по сравнению с правшами соответствует литературным данным Бенбоу, Гешвинда, О' Бойла и др. о том, что среди испытуемых с высоким интеллектом левши встречаются чаще, чем среди испытуемых со средними способностями [2, 5, 8].

Известно, что зрительно-пространственные функции у левшей так же, как и у праворуких выполняются правым полушарием. Согласно данным Леви [7], невербальные задачи выполняются левшами хуже, чем правшами, однако в наших исследованиях эффективность выполнения невербальной задачи у левшей выше, чем у правшей.

Общеизвестно, что затылочная область обеспечивает основные механизмы зрительного гнозиса и играет важную роль в осуществлении адекватной глазодвигательной деятельности при решении различных зрительных задач [2], что объясняет необходимость высокой активности затылочной области коры головного мозга при решении задачи лабиринтного типа на компьютере. В то же время ряд авторов [4, 6, 10] на основании

результатов исследования нейронной активности фронтальной коры отводит определяющую роль в механизмах зрительного узнавания именно фронтальным областям коры головного мозга, если пространственное положение, как и в наших исследованиях, является существенным признаком задачи. Особый интерес представляют исследования группы О' Бойла [9], включающие дихотическое прослушивание слов и фонем, восприятие лиц-химер и др., которые показали, что во всех экспериментах с участием "высокоинтеллектуальных" испытуемых наблюдалась более значительная вовлеченность в текущую деятельность правой фронтальной области по сравнению с левой, что соответствует полученным нами данным для испытуемых-левшей. Имеются сведения о том, что у левшей нет четкого распределения ролей между отделами коры больших полушарий [1], однако в наших исследованиях обнаружено, что в правом полушарии основную нагрузку при выполнении предложенного задания несут передние и задние ассоциативные области, а в левом - проекционная зрительная область.

Таким образом, полученные данные выявляют высокую степень развития невербального интеллекта у левшей, которая связана с особенностями механизма обеспечения решения пространственных задач - сопряженной активацией областей, обеспечивающих первичный зрительный синтез, и областей, обеспечивающих пространственно-образную ориентировку. В отличие от них испытуемым-правшам достаточной активации только левой затылочной области (на фоне высокой исходной активности фронтальной и теменной областей). Возможно, это объясняется тем, что испытуемые-левши "активно" решают предложенную задачу, анализируя и оценивая ситуацию на протяжении всего отведенного времени, а испытуемые-правши - "пассивно": в начале работы находят принцип решения и "механически" выполняют задание до конца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Левши. М., Книга лтд. 232. 1994.
2. Меерсон Я.А. Высшие зрительные функции. Л., Наука, 1986.
3. Benbow C.P. Brain a. Behav. Sci., 11, 169, 1988.
4. Crick F., Koch Ch. Nature. May. 375, 11, 121, 1995.
5. Geschwind N., Behan P. Proc. National Acad. Sci. USA. 79, p. 5097, 1982.
6. Goldman - Rakic P. S. Proc. National Acad. Sci. USA. Nov. 26, 93 (24), 73, 1996.
7. Levi J., Gur R.C. Herron J. (ed.) Neuropsychology of left-handedness. N. Y., 152, 1980.
8. O'Boyle M.W., Benbow C.P. Handedness and its relationship to ability and talent. In: Coren S. (ed.) Left-handedness: Behavioral-implications and anomalies. Amsterdam, 343, 1990.
9. O' Boyle M.W., Benbow C.P., Alexander J.E. Devel. Neuropsychol. 11, 4, 415, 1995.
10. Stuss D.T. et al. J. Comp. Physiol. Psychol. 96, 913, 1982.

Поступила 16.III.2005