

ОСОБЕННОСТИ И ДИНАМИКА ЛАТЕРАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗГА  
У БОЛЬНЫХ БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА*Мария Андреевна Быканова, Наталия Вячеславовна Пизова**Ярославская государственная медицинская академия, кафедра нервных болезней с медицинской генетикой и нейрохирургией, 150030, г. Ярославль, Суздальское шоссе, д.39, e-mail: privase@mail.ru*

Реферат. Установлен индивидуальный профиль функциональной межполушарной асимметрии и определена его динамика у пациентов с болезнью Паркинсона. Исследования показали, что для пациентов с болезнью Паркинсона характерны правый и преимущественно правый индивидуальный профили функциональной межполушарной асимметрии. По мере накопления левосторонних асимметрий отмечено снижение в большей степени немоторной функции. В динамике данная асимметрия изменяется за счет моторной функции у пациентов с преобладанием симптоматики болезни Паркинсона на стороне с ведущими рукой и ногой.

Ключевые слова: болезнь Паркинсона, индивидуальный профиль функциональной межполушарной асимметрии, динамика, тип обучения и мышления.

FEATURES AND DYNAMICS OF LATERAL  
ORGANIZATION OF BRAIN IN PARKINSON'S  
DISEASE PATIENTS

Maria A. Bykanova, Natalia V. Pizova

Yaroslavl State Medical Academy, Department of Nervous  
Diseases with medical genetics and neurosurgery,  
150030, Yaroslavl, Suzdal highway, 39, e-mail: privase@mail.ru

There was established an individual profile of functional interhemispheric asymmetry (IPFA) and determined its dynamics in patients with Parkinson's disease (PD).

Investigation showed that right and predominantly right individual IPFA were more frequent in patients with Parkinson's disease. With accumulation of left-sided asymmetry there was noticed a decrease of non-motor function. In the dynamics this asymmetry changes due to motor function in patients with a predominance of symptoms of PD on the side with the dominant limb.

Key words: Parkinson's disease, individual profile of functional interhemispheric asymmetry, dynamics, type of learning and thinking.

**Ф**ункциональная межполушарная асимметрия играет бесспорно важную роль не только в норме, но и в условиях течения патологических процессов. При болезни Паркинсона (БП) формируется весьма необычная форма межполушарных взаимоотношений даже в стадии гемипаркинсонизма. Подавление нормальных моторных асимметрий, формирование фено-

мена асинергии, сглаживание других физиологических асимметрий отражают вовлечение межполушарных взаимоотношений в патогенез гипокинезии и постуральных расстройств при паркинсонизме [10]. В то же время ранее у пациентов с БП оценивалась только моторная функциональная асимметрия и не уделялось внимания сенсорной, являющейся важной составляющей индивидуального профиля функциональной межполушарной асимметрии (ИПФА).

Целью нашего исследования было установление ИПФА и определение его динамики у пациентов с БП.

В кабинете помощи больным БП поликлиники ГУЗ ЯОКБ наблюдалось 580 пациентов. Критериями включения больных в исследование являлись наличие БП в стадии заболевания с 1,5 по 3 по Hoehn and Yahr, MMSE от 27 до 30 баллов, тест рисования часов более 8 баллов. Пациенты исключались из исследования при наличии заболевания, которое могло повлиять на оценку выраженности симптомов БП и общий прогноз; атеросклеротического поражения сосудов головы и шеи по данным УЗДГ (стеноз более 30%); выраженной патологии органов зрения и слуха; психических заболеваний; вторичного паркинсонизма и нейродегенеративных заболеваний; очаговых изменений головного мозга по данным ЯМРТ. В соответствии с критериями было обследовано 70 человек с БП (28 мужчин и 42 женщины). Средний возраст больных составлял  $63,1 \pm 8,1$  года ( $M \pm \sigma$ ) с длительностью заболевания 48 (36;72) месяцев  $Me$  (25%;75%). Диагностика БП проводилась на основе клинико-диагностических критериев Банка головного мозга Общества БП Великобритании. Степень тяжести у пациентов с БП была оценена по шкале Hoehn and Yahr в модификации O. Lindvall et al. (1987), унифицированной рейтинговой шкале оценки проявлений БП (UPDRS). ИПФА определялся с помощью протокола обследования из 48 заданий [2, 4] в период «включения» в динамике, первично и через

Таблица 1

## ИПФА пациентов с БП и группы сравнения

ИПФА	Пациенты с БП (n=70)	Группа сравнения (n=15)
Правый, n (%)	24 (34,3%)	4 (26,7%)
Преимущественно правый, n (%)	33 (47,2%)	9 (60%)
Смешанный, n (%)	11 (15,7%)	2 (13,3%)
Преимущественно левый, n (%)	1 (1,4%)	0 (0%)
Левый n (%)	1 (1,4%)	0 (0%)

У 35 (50%) человек из 70 обследованных было отмечено первоначальное вовлечение правых конечностей и у 35 (50%) – левых, в дальнейшем по мере прогрессирования заболевания симптоматика преобладала на стороне дебюта. Достоверных различий между группами пациентов с право- и левосторонним дебютом БП по возрасту начала, длительности заболевания, стадии, форме и выраженности паркинсонических симптомов (по баллам III части шкалы UPDRS) не выявлено ( $p>0,05$ ).

У пациентов с БП, как и в группе сравнения, преобладали правый и преимущественно правый ИПФА (табл. 1).

Таблица 2

## Средние значения коэффициентов Кпр, Кпн, Кпг, Кпу у пациентов с различными ИПФА

ИПФА	Кпр, Ме (25%;75%)	Кпн, Ме (25%;75%)	Кпг, Ме (25%;75%)	Кпу, Ме (25%;75%)
Правый (n=24)	89,2 (73,2;94,9)	81,8 (50;91,8)	4,6 (43,4;79)	70 (40;100)
Преимущественно правый (n=33)	84,2 (70;89,5)	60 (36,4;91,7)	-11,1 (-44;33,3)	60 (20;80)
Смешанный, преимущественно левый и левый (n=13)	75 (47,6;88,9)	45,5 (-33,3;60)	-22,2 (-33,3;0)	-20 (-40;60)
Преимущественно левый (n=1)	4,76	-18,18	-44,44	0
Левый (n=1)	-17	-75	-33	-60

два года повторно. Подобрана группа сравнения (n=15), сопоставимая по возрастной и половой характеристикам с основной. Коэффициенты правой руки (Кпр), правой ноги (Кпн), правого глаза (Кпг), правого уха (Кпу) по результатам выполненных заданий вычислялись по формуле:  $K_{пр} = ((E_{п} - E_{л}) / (E_{п} + E_{л} + E_{о})) \times 100\%$ , где  $E_{п}$  – сумма заданий, выполняемых правыми рукой, ногой, глазом, ухом соответственно;  $E_{л}$  – сумма заданий, выполняемых левыми рукой, ногой, глазом, ухом соответственно;  $E_{о}$  – сумма заданий, выполняемых обеими руками, ногами, обоими глазами, ушами соответственно. У правшей данный коэффициент положительный, у левшей – отрицательный. По значению этих коэффициентов выявлялись асимметрия рук, ног, глаз и ушей и устанавливался профиль исследуемого. С целью определения типа обучения и мышления использовался тест выявления стиля обучения и мышления [12].

Анализ результатов исследования проводился с использованием статистических программ Statistica 6.0 (Statsoft Inc., USA) и BIOSTAT.

Не встречалось ни одного левого ИПФА в здоровой группе, и с меньшей частотой по сравнению с основной группой установлен смешанный ИПФА. По данным литературы, у здоровых лиц также преобладали правый (38%) и преимущественно правый (43%) профили асимметрии, с меньшей частотой встречался смешанный (13%) и не было ни одного левого профиля асимметрии по сравнению с больными БП [11]. Полученные результаты согласуются с исследованиями, указывающими на большее число левшей среди пациентов с психическими и неврологическими заболеваниями по сравнению со здоровыми лицами [2, 6]. Достоверной разницы в возрасте начала, длительности БП, распределении стадий и форм заболевания у пациентов в зависимости от ИПФА выявлено не было ( $p>0,05$ ).

Средние значения коэффициентов Кпр, Кпн, Кпг, Кпу в группах с различным ИПФА представлены в табл. 2.

При анализе средних значений коэффициентов были получены достоверные результаты: неза-

Таблица 3  
Динамика ИПФА у пациентов с БП (n=70)

Коэффициент M±σ; Me	Первичное обследование	Вторичное обследование
Кпр, Me (25%;75%)	83,3 (68,4;90)	74,2 (56;83,5)
Кпн, Me (25%;75%)	61,82(36,4;90,9)	52,6 (27,7;82,3)
Кпг, Me (25%;75%)	11,8 (-33,3;62,5)	11,8 (-33,3;62,5)
Кпу, Me (25%;75%)	60 (0;80)	60 (0;80)

уха, реже их сочетание с левой ногой; профиля асимметрии с левой рукой выявлено не было [3].

ИПФА был оценен в динамике через два года после первичного обследования в период «включения» (табл. 3). Достоверных различий между величинами Кпр, Кпн, Кпг и Кпу, полученными при первичном и повторном осмотре, не обнаружилось ( $p>0,05$ ). Однако имели место появление и нарастание сглаженности ИПФА за счет уменьшения величин Кпн и Кпр, причем преимущественно у пациентов с правым ИПФА в сочетании с правосторонним дебютом заболевания и у пациентов с левым, преимущест-

Таблица 4  
Тип обучения и мышления в зависимости от ИПФА (n=70)

ИПФА	Тип обучения и мышления		
	правополушарный (n=20)	левополушарный (n=42)	правополушарный (n=8)
Правый (n=24), n %	5 (20,8%)	16 (66,7%)	3 (12,5%)
Преимущественно правый (n=33), n %	10 (30,3%)	20 (60,6%)	3 (9,1%)
Смешанный (n=11), n %	3 (27,3%)	6 (54,5%)	2 (18,2%)
Преимущественно левый (n=1), n %	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Левый (n=1), n %	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

висимо от ИПФА во всех группах превалировал по величине Кпр, далее в порядке уменьшения значения располагались Кпн, следующим был Кпу и минимальным по величине оказался Кпг ( $p<0,05$ ). Из приведенных выше данных следует, что у пациентов с БП по мере накопления левосторонних асимметрий происходит снижение как моторной (Кпр, Кпн), так и сенсорной (Кпг, Кпу) функций, но в различной степени. Накопление левосторонних асимметрий по мере снижения доминантности левого полушария обеспечивалось главным образом за счет уменьшения величин Кпу и Кпг, причем Кпг – в большей степени. Полученные результаты согласуются с рядом исследований, в которых была подтверждена ведущая роль левого полушария в организации двигательного акта [10, 18]. Более того, было отмечено, что у здоровых людей чаще всего встречается левшество слуха и зрения, реже ноги и еще более реже леворукость [5, 14]. По данным исследования, в котором определялись коэффициенты у больных ревматическими заболеваниями с цереброваскулярной патологией различной выраженности, наиболее часто имел место преимущественно правый ИПФА с ведущим левым ухом или ведущим левым глазом, далее следовал смешанный ИПФА с сочетанием левого глаза и

венно левым ИПФА при левостороннем дебюте заболевания, т.е. при поражении доминантного полушария с высокой латерализацией межполушарной асимметрии и соответственно преобладанием симптоматики БП на стороне с ведущими рукой и ногой. В меньшей степени эта тенденция была характерна для больных с преимущественно правым профилем межполушарной асимметрии при правостороннем дебюте БП. Полученные результаты согласуются с данными о том, что моторная асимметрия является неустойчивой и может изменяться в период адаптации [8, 9]. В то же время сенсорная асимметрия является более четкой и постоянной характеристикой деятельности центральных систем и сохраняется в течение всей жизни [1, 8].

У 70 обследованных пациентов достоверной корреляции между ИПФА и стадией БП не получено ( $p>0,05$ ). Несмотря на то что латерализация стороны имеет, скорее всего, по данным многих исследований, генетическую основу, работы в этой области не дали определенного результата, что предполагает влияние других факторов на выбор доминирующей стороны [15, 16, 17, 19]. Отсутствие взаимосвязи между выраженностью БП по Хен и Яру и ИПФА, вероятно, связано с

наличием длительной (10-15 лет) премоторной стадии заболевания, при которой в мультифокальный нейродегенеративный процесс вовлекаются нигростриарные структуры, и уже имеет место изменение функциональной межполушарной асимметрии [7].

При определении типа обучения и мышления у 20 (28,6%) пациентов был выявлен правополушарный тип, у 42 (60%) – левополушарный и у 8 (11,4%) – равнополушарный. Тип обучения и мышления у больных с разным ИПФА представлен в табл. 4.

В группе пациентов с правым ИПФА левополушарный тип обучения и мышления встречался достоверно чаще правополушарного ( $p < 0,05$ ) и равнополушарного ( $p < 0,0001$ ). У пациентов с преимущественно правым ИПФА левополушарный тип мышления выявлялся достоверно чаще правополушарного ( $p < 0,05$ ) и равнополушарного ( $p < 0,0001$ ). В группе со смешанным ИПФА достоверной разницы по частоте встречаемости типов обучения и мышления не обнаружено ( $p > 0,05$ ).

Тип обучения и мышления достоверно коррелировал с ИПФА: по мере накопления левосторонних асимметрий увеличивалась встречаемость правополушарного типа обучения и мышления и уменьшалась встречаемость левополушарного ( $p < 0,05$ ). Полученные результаты согласуются с данными литературы о том, что преобладанию левого полушария соответствуют словесно-логический характер познавательных процессов, способность к абстрагированию и обобщению (левополушарный тип), преобладанию правого полушария – конкретно-образное мышление, развитое воображение (правополушарный тип), отсутствию ярко выраженного преобладания одного из полушарий – равнополушарный тип [13].

## ВЫВОДЫ

1. Установлено, что для пациентов с БП характерны преимущественно правый (47,2%) и правый (34,3%) ИПФА, значительно реже встречаются смешанный (15,7%) и левые профили асимметрии (по 1,4%).

2. По мере накопления левосторонних асимметрий у пациентов с БП происходит снижение моторной и в большей степени немоторной функций (Кпг, Кпу).

3. ИПФА в динамике изменяется за счет моторной функции (Кпн и Кпр) в случаях поражения доминантного полушария с высокой латерализацией межполушарной асимметрии и соответственно преобладанием симптоматики БП на стороне с ведущими рукой и ногой.

По мере накопления левосторонних асимметрий увеличивается встречаемость правополушарного типа обучения и мышления и уменьшается – левополушарного.

*Конфликт интересов отсутствует.*

*Исследование было осуществлено при поддержке кафедры нервных болезней с медицинской генетикой и нейрохирургией ГБОУ ВПО ЯГМА Минздрава России.*

*Авторы выражают благодарность врачам функциональной диагностики за активную работу и пациентам кабинета помощи больным болезнью Паркинсона поликлиники ГУЗ ЯОКБ за участие в данном исследовании.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А. Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1981. 288 с.
2. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1988. 237с.
3. Вербицкая Е. И. Функциональная асимметрия головного мозга у больных системными ревматическими заболеваниями: дис. ... канд. мед. наук. Ярославль, 2006. 166 с.
4. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Левши. М: Книга, 1994. 231 с.
5. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб: Питер, 2007. 368 с.
6. Ефремов В.С. Функциональная асимметрия полушарий мозга в процессе зрительного восприятия у больных шизофренией с продуктивной и негативной симптоматикой // Журн. неврол. и психиатрии. 1986. №1. С. 97–102.
7. Жданова Н.Б. Пластичность нейронов головного мозга по морфологическим показателям / Структурно-функциональные и нейрохимические закономерности асимметрии и пластичности мозга: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. М., 2005. С. 123–125.
8. Каменсков М.Ю. Физиологические аспекты функциональной асимметрии центральной нервной системы здорового организма / Пластичность и структурно-функциональная взаимосвязь коры и подкорковых образований мозга: матер. науч.-практ. конф. М., 2003. С. 123–128.
9. Леутин В.П., Николаева Е.И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 190 с.

10. Садеков Р.А., Вендрова М.И. Моторная асимметрия и межполушарные взаимоотношения при болезни Паркинсона // Журн. неврол. и психиатр. 2004. № 1. С. 42.

11. Сергиенко Е.А., Дозорцева А.В. Функциональная асимметрия мозга / Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М.: Научный мир, 2004. С. 219–257.

12. Силина Е. А., Евтух Т. В. Межполушарная асимметрия и индивидуальные различия: учеб. для вузов. Пермь, 2005. 132 с.

13. Федоровская Е.О. Две стратегии в познании творчества // Лучшие страницы педагогической прессы. 2001. № 5. 2001. С. 96–99.

14. Федоровская Е. О. Левши и будущее человечества. М.: Пирамида-Максима. 2001. № 2. 63 с.

15. Amunts K., Schaugh G., Jancke L. Motor cortex and hand motor skills: structural compliance in the human brain // *Human Brain Mapping* 1997. Vol. 5. P. 206–215.

16. Cowell P.E., Alien L.S. A developmental study of sex and age interactions in the human corpus callosum // *Developmental Brain Research*. 1992. Vol. 66. P. 187–192.

17. Drisen N.R., Raz N. The influence of sex, age, and handedness on corpus callosum morphology // *Psychobiology*. 1995. Vol. 23. P. 240–247.

18. Dubois D. et al. Cognitive and behavioral changes in patients with focal lesions of the basal ganglia // *Advances in Neurology*. 1995. Vol. 65. P. 29–41.

19. Gilbert A.N., Wysocki C.J. Hand preference and age in USA // *Neuropsychologia*. 1992. Vol. 30. P. 601–608.

#### REFERENCES

1. Bragina N.N., Dobrokhotova T. A. *Funktsional'nye asimmetrii cheloveka*. Moscow: Meditsina, 1981. 288 p. (in Russian)

2. Bragina N.N., Dobrokhotova T.A. *Funktsional'nye asimmetrii cheloveka*. Moscow: Meditsina, 1988. 237 p. (in Russian)

3. Verbitskaya E.I. *PhD dissertation (Medicine)*. Yaroslavl', 2006. 166 p. (in Russian)

4. Dobrokhotova T.A., Bragina N.N. *Levshi*. Moscow: Kniga, 1994. 231 p. (in Russian)

5. Druzhinin V.N. *Psikhologiya obshchikh sposobnostei*. St.Petersburg: Piter, 2007. 368 p. (in Russian)

6. Efremov V.S. *Zhurn. nevrol. i psikiatrii*. 1986. №1. pp. 97–102. (in Russian)

7. Zhdanova N.B. In: *Strukturno-funktsional'nye i neirokhimicheskie zakonomernosti asimmetrii i plastichnosti mozga: mater. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with the international participation*. Moscow, 2005. pp. 123–125. (in Russian)

8. Kamenskov M.Yu. In: *Plastichnost' i strukturno-funktsional'naya vzaimosvyaz' kory i podkorkovykh obrazovaniy mozga: Proceedings of the scientific and practical conference*. Moscow, 2003. pp. 123–128. (in Russian)

9. Leutin V.P., Nikolaeva E.I. *Psikhoфизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга*. Novosibirsk: Nauka, 1988. 190 p. (in Russian)

10. Sadekov R.A., Vendrova M.I. *Zhurn. nevrol. i psikiatr*. 2004. № 1. P. 42. (in Russian)

11. Sergienko E.A., Dozortseva A.V. *Funktsional'naya asimmetriya mozga / Funktsional'naya mezhpolutsharnaya asimmetriya. Khrestomatiya*. Moscow: Nauchnyi mir, 2004. pp. 219–257. (in Russian)

12. Silina E. A., Evtukh T. V. *Mezhpolutsharnaya asimmetriya i individual'nye razlichiya: ucheb. dlya vuzov*. Perm, 2005. 132 p. (in Russian)

13. Fedorovskaya E.O. *Luchshie stranitsy pedagogicheskoi pressy*. 2001. № 5. 2001. pp. 96–99.

14. Fedorovskaya E.O. *Levshi i budushchee chelovechestva*. Moscow: Pирамида-Максима, 2001. № 2. 63 p.

15. Amunts K., Schaugh G., Jancke L. Motor cortex and hand motor skills: structural compliance in the human brain. *Human Brain Mapping*. 1997. Vol. 5. pp. 206–215.

16. Cowell P.E., Alien L.S. A developmental study of sex and age interactions in the human corpus callosum. *Developmental Brain Research*. 1992. Vol. 66. pp. 187–192.

17. Drisen N.R., Raz N. The influence of sex, age, and handedness on corpus callosum morphology. *Psychobiology*. 1995. Vol. 23. pp. 240–247.

18. Dubois D. et al. Cognitive and behavioral changes in patients with focal lesions of the basal ganglia. *Advances in Neurology*. 1995. Vol. 65. pp. 29–41.

19. Gilbert A.N., Wysocki C.J. Hand preference and age in USA. *Neuropsychologia*. 1992. Vol. 30. pp. 601–608.

Поступила 16.12.13