

## Врожденные предпосылки лево- и правополушарных дисфункций мозга у детей

И.Л. Брин, М.Л. Дунайкин, С.Д. Вознякевич

### Innate prerequisites for left and right cerebral hemispheric dysfunctions in children

I.L. Brin, M.L. Dunaikin, S.D. Voznyakevich

Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

С целью исследования связи времени воздействия и характера вредностей, тяжести их последствий, зрелости плода и гендерных различий с преимущественной дисфункцией одного из полушарий мозга изучены сведения о протекании беременности и родов у матери, антропометрических данных при рождении, неврологическом статусе с определением латерализации основной симптоматики у 167 детей с минимальной мозговой дисфункцией и у 107 пациентов с детскими церебральными параличами. Показано, что преимущественно левополушарная дисфункция мозга связана с действием вредностей гипоксического характера в пре- и перинатальный период, недоношенностью, задержками внутриутробного развития и гипотрофией. Правополушарная симптоматика чаще ассоциируется с пери- и интранатальными вредностями асфиктически-травматического характера, достаточной зрелостью плода. У детей с тяжелыми исходами перинатальной патологии чаще страдают функции левого полушария мозга. Нервная система мальчиков более уязвима для перинатальных вредностей.

**Ключевые слова:** дети, перинатальные поражения нервной системы, дисфункция левого и правого полушария мозга, зрелость и морфометрические показатели плода, гендерные различия, детские церебральные параличи, минимальные мозговые дисфункции.

To study an association of the time of exposure and the nature of hazards, the severity of their consequences, the maturity of a fetus, and gender differences with predominant dysfunction of one of the cerebral hemispheres, the authors have analyzed data on the course of pregnancy and labor, anthropometric data at birth, and neurological status, by determining the site of major symptoms in 167 children with minimal cerebral dysfunction and in 107 patients with infantile cerebral paralysis. Left cerebral hemispheric dysfunction is shown to be predominantly associated with exposure-induced hypoxia in pre- and perinatal, with prematurity, intrauterine growth retardation, and hypotrophy. Right hemispheric symptoms are more frequently associated with peri- and intranatal asphyxia and injury and adequate fetal maturity. Left cerebral hemispheric functions more frequently suffer in children with severe outcomes of perinatal pathology. In boys, the nervous system is more susceptible to perinatal exposures.

**Key words:** children, perinatal nervous system lesions, left and right cerebral hemispheric dysfunction, fetal maturity and morphometric parameters, gender differences, infantile cerebral paralysis, minimal cerebral dysfunctions.

Известны данные о различной роли полушарий мозга в становлении и осуществлении психических функций, а также клинических проявлениях, течении и прогнозе нервно-психических заболеваний в зависимости от латерализации патологического процесса. Так, у детей первого года жизни с негрубыми перинатальными поражениями нервной системы при преобладании дисфункции одного из полушарий мозга отчетливы различия в сферах психического реагирования, что позволило выделить лево- и правополушарный нейropsychологические синдромы младенчества, выраженность которых определенным образом зависит от зрелости плода к моменту рождения и пола ребенка [1]. Показана связь невротических расстройств с дисфункцией преимущественно левого полушария мозга, а неврозоподобных и аутистических – правого [2, 3]. Гендерные различия связаны с нарушением полушар-

ных функций: среди левшей в различные возрастные периоды и независимо от популяционной и расовой принадлежности преобладают лица мужского пола [4]. Таким образом, изучение закономерностей формирования церебральной структурно-функциональной организации нервно-психических процессов актуально в научном отношении и значимо в практическом, особенно в педиатрии и детской психоневрологии, для раннего выделения групп риска по отклонениям развития и их адекватной коррекции. В последние десятилетия активно изучается влияние перинатального неблагополучия на постнатальный онтогенез ребенка, однако отсутствуют работы, исследующие значение особенностей протекания внутриутробного развития и рождения в качестве предикторов специфической лево- или правополушарной дисфункции мозга.

Целью настоящей работы явилось изучение связи преимущественной дисфункции одного из полушарий мозга с временем воздействия, характером и тяжестью перинатальных вредностей, гендерными различиями и зрелостью плода к моменту рождения.

© Коллектив авторов, 2007

Ros Vestn Perinatol Pediat 2007; 4:55–59

Адрес для корреспонденции: 117296 Москва, Ломоносовский пр., д. 2/62

**Характеристика детей и методы исследования**

Изучены 323 амбулаторные карты детей разного возраста (от рождения до 18 лет), направленных на консультацию в поликлинику детской психоневрологической больницы №18 Москвы за один квартал 2000 г. Учитывались сведения о протекании беременности и родов у матери, антропометрические показатели плода при рождении, анамнестические данные о развитии ребенка. При оценке неврологического статуса выделяли преимущественное страдание одного из полушарий мозга. Из всего массива данных для настоящего анализа были исключены случаи многоплодной беременности, врожденных пороков развития, периферических поражений нервной системы, перенесенных постнатально нейроинфекций, травм и интоксикаций. Окончательно материал из этой случайной выборки составили амбулаторные карты 274 детей с перинатальным поражением нервной системы различной тяжести, из них в дальнейшем 167 детей наблюдались по поводу минимальной мозговой дисфункции (1-я группа), 107 пациентов – в связи с детскими церебральными параличами (2-я группа). В каждой группе выделены 4 подгруппы детей – мальчики и девочки с преимущественной дисфункцией одного из полушарий мозга: подгруппы 1–4 в 1-й группе и 5–8 во 2-й группе.

Оценка проводилась по следующим параметрам:

- 1) преимущественная дисфункция одного из полушарий мозга – левого или правого (определялась по асимметрии нейромоторных реакций);

- 2) пол ребенка;
- 3) время и длительность действия патогенных факторов (анте- или интранатальный период, хроническая гипоксия или острая асфиксия);
- 4) гестационный возраст к моменту рождения (нед);
- 5) масса (г) и длина (см) тела при рождении, вычислялся индекс массы тела (кг/м<sup>2</sup>).

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета программ SPSS v 10.0 для Windows. После проверки данных на нормальность распределения для сравнения показателей использовались непараметрические методы (тесты Манна–Уитни, Вилкоксона).

**Результаты и обсуждение**

Распределение пациентов по преимущественной дисфункции одного из полушарий мозга показало, что в 1-й группе преобладала дисфункция правого, а во 2-й группе – левого полушария (табл. 1).

Гендерные различия проявились преобладанием мальчиков в обеих сравниваемых группах, наиболее ярко при левополушарных расстройствах, особенно в случае тяжелого поражения нервной системы (2-я группа). При этом у мальчиков превалировали левополушарные расстройства (отчетливее при тяжелых поражениях), а у девочек – правополушарные дисфункции при менее тяжелых повреждениях нервной системы (табл. 2).

*Таблица 1. Распределение пациентов в группах по полу и преимущественной дисфункции одного из полушарий мозга*

Преимущественная дисфункция	1-я группа	2-я группа	Итого
<b>Левое полушарие</b>			
Всего детей	80 (48%)	59 (55%)	139 (50,7%)
В том числе:			
мальчики (М)	54	43	
девочки (Д)	26	16	
Соотношение М:Д	2,1:1	2,7:1	
<b>Правое полушарие</b>			
Всего детей	87 (52%)	48 (45%)	135 (49,3%)
В том числе:			
мальчики (М)	49	31	
девочки (Д)	38	17	
Соотношение М:Д	1,3:1	1,8 : 1	
Общее число детей	167 (100%)	107 (100%)	274 (100%)
В том числе:			
мальчики	103 (62%)	74 (69%)	177 (64,6%)
девочки	64 (38%)	33 (31%)	97 (35,4%)

Таблица 2. Латерализация мозговой дисфункции у мальчиков и девочек с перинатальным поражением нервной системы различной степени тяжести

Преимущественная дисфункция	Мальчики			Девочки		
	1-я группа	2-я группа	всего	1-я группа	2-я группа	всего
Левое полушарие (Л)	54	43	97 (69,8%)	26	16	42 (30,2%)
Правое полушарие (П)	49	31	80 (59,3%)	38	17	55 (40,7%)
Соотношение Л:П	1,1:1	1,4:1		1:1,5	1:1,1	

При анализе влияния времени и продолжительности действия вредности на латерализацию мозговой дисфункции обнаружено, что патология беременности с хронической гипоксией плода в 1,6 раза чаще отмечалась при левополушарных расстройствах, а патология родов (асфиксия, кесарево сечение, акушерские пособия и т.п.) в 1,2 раза чаще регистрировалась при правополушарных.

Во всей когорте детей получены статистически значимые различия гестационного возраста и морфометрических показателей к моменту рождения в зависимости от преимущественного страдания одной из мозговых гемисфер (табл. 3): дети с левополушарной дисфункцией были менее зрелыми, имели меньшие массу, рост и индекс массы тела ( $p < 0,001$  по всем исследованным характеристикам). Эти различия сохранялись в каждой группе, причем наименьшие значения сравниваемых показателей были у «левополушарных» детей 2-й группы (особенно у девочек), а наибольшие – у «правополушарных» мальчиков из 1-й группы (табл. 4). Гендерные различия по морфометрическим показателям были максимально выражены при правополушарной дисфункции в случае негрубых повреждений (1-я группа), а при левополушарной недостаточности и увеличении тяжести клинических расстройств (2-я группа) практически отсутствовали (табл. 5).

Данные, полученные в исследовании, позволяют интерпретировать некоторые клинические факты. Известно, что недоношенность и хроническая гипоксия плода при патологической беременности являются наиболее значимыми факторами риска в

развитии церебральных параличей, при которых как при гемипаретической форме, так и при спастической диплегии значительно чаще и тяжелее страдают правые конечности, что отражает преимущественное поражение левого полушария мозга [5–7]. Наряду с тяжестью повреждения нервной системы и выраженными антенатальными вредностями при этой патологии ярко выступают гендерные различия: анализ первичных госпитализаций больных церебральными параличами в детскую психоневрологическую больницу №18 Москвы за период 2000–2005 гг. (около 12 000 случаев) выявил преобладание мальчиков (в 1,3–1,9 раза) при всех формах заболевания.

Противоположная картина отмечена нами при изучении гипоталамического синдрома пубертатного периода у 109 девушек-подростков: у 84,4% пациенток выявлена преимущественная дисфункция правого полушария мозга, причем девочки рождались зрелыми, даже в случае преобладания дисфункции левого полушария: гестационный возраст «правополушарной» группы  $39,1 \pm 1,16$  нед, масса  $3453 \pm 448,6$  г, длина тела  $51,7 \pm 2,5$  см, индекс массы тела  $12,96 \pm 1,14$  кг/м<sup>2</sup>; в «левополушарной» группе – соответственно –  $37,9 \pm 1,3$  нед,  $3093 \pm 533,8$  г,  $49,3 \pm 5,2$  см,  $13,07 \pm 2,7$  кг/м<sup>2</sup>. Статистически значимы были различия по гестационному возрасту и массе тела при рождении. Отмечена более частая встречаемость интранатальных вредностей при относительно благополучном протекании беременности – в 36% случаев зарегистрирована патология родов с асфиксией и травмой нервной системы плода [8, 9].

Таблица 3. Гестационный возраст и морфометрические показатели при рождении у детей с преимущественной дисфункцией одного из полушарий мозга ( $M \pm m$ )

Преимущественная дисфункция	Гестационный возраст, нед	Масса тела, г	Длина тела, см	Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>
Левое полушарие (n=139)	$35,95 \pm 4,0$	$2562,64 \pm 776,67$	$47,18 \pm 4,75$	$11,30 \pm 1,73$
Правое полушарие (n=135)	$37,64 \pm 3,05^*$	$3241,51 \pm 764,47^*$	$50,22 \pm 4,42^*$	$12,54 \pm 1,58^*$

Примечание. \* –  $p < 0,001$  при сравнении показателей у пациентов с дисфункцией левого и правого полушарий мозга.

**Таблица 4. Средние значения гестационного возраста и морфометрических показателей при рождении у детей разных подгрупп**

Преимущественная дисфункция	1-я группа (n=167)		2-я группа (n=107)	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
<b>Левое полушарие</b>				
Гестационный возраст, нед	37,6	37,45	34,14	33,2
Масса тела, г	2875	2785	2233	2052
Длина тела, см	49,3	48,2	44,9	44,6
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	11,77	11,81	10,78	10,39
Число детей	54	26	43	16
Подгруппа	1	2	5	6
<b>Правое полушарие</b>				
Гестационный возраст, нед	38,7	38,3	36,4	35,75
Масса тела, г	3618	3322	2873	2671
Длина тела, см	52,2	50,9	48,6	47,6
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	13,26	12,59	12,24	11,39
Число детей	49	38	31	17
Подгруппа	3	4	7	8

Сочетанное действие факторов незрелости (недоношенности) и перинатальных вредностей на особенности психического реагирования изучено нами на парах монозиготных близнецов. Обнаружено, что при одинаковом сроке гестации более крупный плод, обычно рождающийся первым, травмируется больше и имеет проявления преимущественно правополушарной мозговой дисфункции. Менее зрелый sibс, рождающийся вторым и испытывающий длительную гипоксию, в дальнейшем демонстрирует «левополушарные» особенности. Превалирование страдания разных мозговых гемисфер у лиц с идентичным генотипом может обусловить различную структуру и выраженность нервно-психических особенностей, что необхо-

димо учитывать при интерпретации результатов исследований по риску генетической патологии близнецовым методом [10].

Анализ генетически обусловленных нарушений развития с рассматриваемых позиций зрелости плода к моменту рождения и связи перинатально действующих вредностей с латерализацией мозговых дисфункций позволяет объяснить присущую им специфику поведенческих фенотипов, соотносимую зачастую с хромосомными aberrациями и генными мутациями. Генетические поломки детерминируют не только структурные дефекты развития нервной системы, но ведут и к различным типам нарушения обмена веществ, обуславливающих внутриутробную гипотрофию и недоразвитие или макросомию, что влияет

**Таблица 5. Сравнение средних значений гестационного возраста и морфометрических показателей при рождении у детей разных подгрупп**

подгруппы	1-я группа		2-я группа	
	подгруппы	p	подгруппы	p
(1+2) и (3+4)	p<0,05 по всем показателям		(5+6) и (7+8)	p<0,005 по всем показателям
1 и 3	То же		5 и 7	То же
2 и 4	p<0,05 по массе, длине тела и индексу массы тела p>0,05 по гестационному возрасту		6 и 8	p>0,05 по всем показателям
1 и 2	p>0,05 по всем показателям		5 и 6	То же
3 и 4	p<0,05 по массе и индексу массы тела p>0,05 по гестационному возрасту и длине тела		7 и 8	» »

на течение перинатальных процессов и латеральную специфичность повреждения мозга в перинатальном периоде. Так, при синдромах Вильямса, Сильвера—Рассела, Шерешевского—Тернера, Клайнфельтера, Робена, Дауна и др. дети рождаются с низкой массой тела, часто недоношенные, в клинической картине демонстрируют симптомы преимущественной дисфункции левого полушария мозга и большей сохранности правого, что соотносится с их доверчивостью, стремлением к контактам, музыкальностью. Напротив, детей с врожденной избыточной массой тела (гипотиреоз, сахарный диабет, синдромы Беквита—Видемана, умственной отсталости, сцепленной с хромосомой X, и др.) отличает ослабление побудительной силы мотивов, дефицит эмоциональной чувствительности и синтонности, аутистические проявления и т.п., что сопоставимо с преимущественной дисфункцией правого полушария мозга. Таким образом, клинический спектр особенностей поведения при хромосомной, генной и другой врожденной патологии, даже при одинаковой степени интеллектуальных расстройств, различается. Это может быть обусловлено превалированием дисфункции одного из полушарий мозга вследствие определенной специфичности действия перинатальных факторов на нервную систему [11].

Источники литературы и представленные данные свидетельствуют, что левое полушарие мозга к моменту рождения менее зрелое, чем правое, и длительно развивается постнатально. Следовательно, при ранних, перинатально обусловленных, левополушарных дисфункциях мозга высок риск дизонтогенеза задержанного типа. Это необходимо учитывать при нарушении становления функциональных асимметрий. Например, наличие левшества у ребенка дошкольного возраста следует оценивать не как сложившуюся особенность, которую не надо менять

(переучивать), а как проблему развития, требующую квалифицированной нейропсихологической диагностики и коррекции в адекватных условиях.

Из всего вышесказанного с очевидностью вытекает необходимость учитывать врожденные факторы, такие как характер и время действия перинатальных вредностей, морфофункциональная зрелость плода к моменту рождения и пол ребенка, для определения риска по преимущественной дисфункции полушарий мозга и выбора адекватных дифференцированных коррекционных воздействий.

## ВЫВОДЫ

1. Время воздействия и характер перинатальных вредностей, а также зрелость плода к моменту рождения, являются предпосылками, определяющими преимущественную дисфункцию одного из полушарий мозга.
2. Преимущественно левополушарная дисфункция мозга связана с действием вредностей в пре- и перинатальный период (гипоксического характера), недоношенностью, задержками внутриутробного развития и гипотрофией. Правополушарная симптоматика чаще ассоциируется с пери- и интранатальными вредностями (асфиктически-травматического характера), достаточной зрелостью плода.
3. У детей с тяжелыми исходами перинатальной патологии чаще страдают функции левого полушария мозга.
4. Нервная система мальчиков более уязвима для перинатальных вредностей. Гендерные различия дисфункций мозга проявляются превалированием левополушарных расстройств у мальчиков, особенно при тяжелой патологии, и преобладанием правополушарных — у девочек при негрубых повреждениях нервной системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дунайкин М.Л. Нейропсихологический анализ нарушений психического развития детей первого года жизни с перинатальным поражением мозга: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М 2003; 27.
2. Дунайкин М.Л., Брин И.Л., Шейнкман О.Г. «Латерализация» нарушений нервно-психического развития у детей. Новое в изучении пластичности мозга. М 2000; 32.
3. Брин И.Л., Морозов С.А., Татарова И.Н. Клинико-неврологические особенности атипичного аутизма в детском возрасте. Молодое поколение XXI века: актуальные проблемы социально-психологического здоровья. Международный конгресс, 2-й: Материалы. Минск 2003; 132.
4. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Левши. М 1994; 232.
5. Бадалян Л.О., Журба Л.Т., Тимонина О.В. Детские церебральные параличи. Киев 1988; 328.
6. Клименко В.А. Двигательные нарушения и сопутствующие синдромы у детей с церебральными параличами, их коррекция и профилактика в условиях ортопедического стационара: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Ст-Петербург 1993; 74.
7. Сумеркина М.Л. Эпилептический синдром при детском церебральном параличе. Журн неврол и психиатр 1997; 1: 8—12.
8. Брин И.Л., Дунайкин М.Л. Особенности нервно-психического развития девушек-подростков с нарушением менструального цикла и патогенетические подходы к терапии. Вестн практ неврол 2003; 7: 71—74.
9. Брин И.Л., Дунайкин М.Л., Вознякевич С.Д. Врожденные предпосылки латерализации мозговых дисфункций при перинатальных поражениях нервной системы. Структурно-функциональные и нейрохимические закономерности асимметрии и пластичности мозга. М 2006; 54—58.
10. Дунайкин М.Л., Брин И.Л. К вопросу о детерминантах нервно-психического развития близнецов. Педиатрия 2001; 2: 77—79.
11. Брин И.Л., Дунайкин М.Л. Поведенческие фенотипы и преимущественная латерализация мозговых дисфункций у детей с нейрогенетическими синдромами. Организация и пластичность коры больших полушарий головного мозга. М 2001; 18.

Поступила 12.12.06