

УДК 612:681:611.13

ХАРАКТЕР РОЗВИТКУ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ ПРАВШІВ І ЛІВШІВ У ВІЦІ ВІД 4 ДО 7 РОКІВ

Макарчук М.Ю., Чинкін А.А.

*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
Біологічний факультет, кафедра фізіології людини і тварин
e-mail: nikmak@biocc.univ.kiev.ua, chinkin@tlc.kherson.ua*

Надійшла до редакції 27.09.2009

Проведено дослідження розвитку психофізіологічних функцій та точності короткочасної пам'яті в залежності від функціональної асиметрії півкуль головного мозку у дітей в віці від 4 до 7 років. Виявлено періоди найбільш інтенсивного розвитку психофізіологічних функцій у групах дітей розподілених за право-, ліворукістю.

Ключові слова: функціональна асиметрія півкуль головного мозку (ФАПГМ), латентний період, сенсомоторні реакції, реакція вибору, проста сенсомоторна реакція, точність короткочасної пам'яті.

ВСТУП

Віковий період життя дітей від чотирьох до семи років характеризується важливими морфофункціональними змінами у всій центральній нервовій системі, але в цей віковий період найбільш інтенсивними темпами йде дозрівання головного мозку дитини. Зокрема саме на цей вік припадають критичні періоди розвитку обох сигнальних систем [1-7].

В останні роки встановлено, що починаючи із чотирьох років, у головному мозку зменшується загальна кількість сірої речовини, що, імовірно, відбиває скорочення загальної кількості нейронів та синаптичних контактів: зберігаються лише ті, що включені у функціональні нейронні мережі. В цей же час відбувається паралельне збільшення маси білої речовини, яке пов'язане із завершенням процесу мієлінізації. Всі ці процеси морфогенезу головного мозку в кінцевому рахунку визначають диференціацію й інтеграцію функціонально неоднорідних ділянок мозку [1,5].

Особливий інтерес в цьому плані становить вивчення формування функціональної асиметрії півкуль головного мозку (ФАПГМ) у дітей, оскільки саме функціональна спеціалізація півкуль є одним із фундаментальних механізмів, які визначають характер сприйняття і обробки будь-якої інформації. Однак дослідження ФАПГМ у дітей дошкільного віку є малочисельними і їх результати неоднозначні. Важливо наголосити, що зміни у ФАПГМ знаходять відображення у розумовій діяльності дитини, становленні її

психічних функцій та готовності до систематичного навчання в школі.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

В дослідженні як обстежувані взяли участь 233 дитини віком від 4 до 7 років.

У всіх дітей моторну асиметрію визначали шляхом пробних тестувань та методом спостереження за поведінкою дитини їхніми батьками. В даному дослідженні як пробні моторні тести для визначення домінування лівої чи правої руки застосовувались класичні „Лурівські проби”: переплетення пальців рук в «замок», аплодування, схрещування рук на грудях - «поза Наполеона». Визначення моторного домінування рук за спостереженням батьків проводили за методикою А.П. Чуприкова.

Слід відмітити, що при виборі завдань тестування було прийнято до уваги той факт, що у дітей приблизно в чотири роки формується чітка перевага однієї з рук, а до п'яти років встановлюється остаточне домінування правої або лівої руки [10].

За результатами зрізових спостережень були виділені групи дітей з превалюванням правої руки – «правші» та лівої руки – «лівші». До лівшів на основі моторних тестів було віднесено 62 дитини, а до правшів - 147 дітей; За спостереженнями батьків до лівшів було віднесено 38 дітей, а до правшів – 111 дітей.

При проведенні лонгітудіального дослідження були додатково виділені група правшів (16 дітей) та

група лівшів (15 дітей), у яких відповідні дослідження проводили у віці 5 та 6 років.

У всіх обстежуваних дітей досліджували функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП), працездатність головного мозку (ПГМ), реєстрували латентні періоди простих (ПСР), та складних сенсомоторних реакцій або реакцій вибору (РВ) для лівої і правої руки, а також оцінювали точність короткочасної пам'яті (ТЧКП) на фігури та числа. Всі обстеження проводили згідно [8] із застосуванням спеціальної комп'ютеризованої методики для дослідження стану психофізіологічних функцій.

Для всіх наявних вибірок даних перевірена гіпотеза нормальності розподілу (за допомогою оцінок асиметрії A_s , ексцесу E_x і критерію Колмогорова-Смірнова). Для кожної вибірки обчислювали середньовибіркові характеристики. При відповідності нормальному закону розподілу ознаки, перевірка гіпотези про рівність середніх вибірових величин виконувалась з використанням t -критерію Стьюдента-Фішера. У випадку невиконання умов застосування t -критерію застосовувалися його непараметричні аналоги: U – критерій Манна Уїтні, двовибірковий критерій Колмогорова - Смірнова. Розходження вважали достовірними, при рівні значимості $p < 0,05$. Для оцінки кореляційної залежності результатів, що не підкоряються критерію нормального розподілу, використали коефіцієнти рангової кореляції Спірмена.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведені дослідження показали, що як і серед дорослих, серед обстежених дітей всіх вікових груп переважну кількість дітей складають правші. Однак серед лівшів нами було виявлено приблизно - 38% амбидекстрів. Це дозволяє припустити, що у лівшів латералізація функцій у півкулях головного мозку є не такою сильною, як у правшів [9].

Лонгітудинальні дослідження на одних і тих же дітях показали, що в п'ять років діти правші мають більш високу ФРНП та ПГМ в порівнянні з дітьми лівшами (рис.1-2).

Загалом такий результат можна пояснити тим, що дозрівання кожної півкулі відбувається не однаково і не одночасно. Зокрема показано, що більш динамічно в віці від 3 до 7 років розвивається ліва півкуля [5], що, можливо, і надає переваги праворуким дітям над ліворукими, що і виявляється у відповідній різниці ФРНП і ПГМ у обстежених нами дітей.

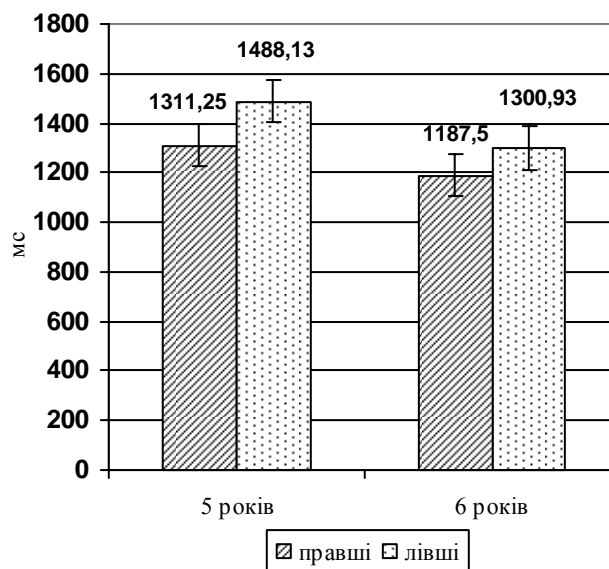


Рис. 1 Функціональна рухливість нервових процесів (мс) у дітей правшів та лівшів у віці 5 та 6 років.

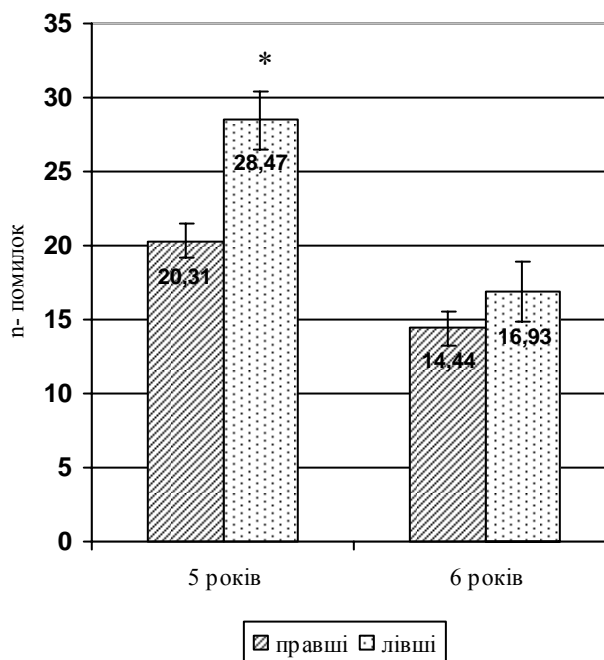


Рис. 2 Показник працездатності головного мозку (кількість помилок) у дітей правшів та лівшів у віці 5 та 6 років.

Примітка: * - $P \leq 0,01$

Аналіз даних у групах дітей правшів та лівшів, виділених за моторними тестами (табл. 1) показав, що достовірні зміни спостерігались у дітей лівшів в віці від 5 до 6 років (РВ, РВ права, ліва), і в 6-7 років (РВ, РВ права, ліва, ФРНП). У правшів в віці від 4- 5 років (РВ, РВ права, ліва, ПГМ), і 5-6 років (ПСР, РВ, РВ права, ліва, ФРНП).

У групах дітей правшів і лівшів, розділених за спостереженнями батьків (табл.2) було виявлено, що лівші мають кращі показники, ніж праворукі за ПСР в 6-7 років, ЛПРВ в 4-6 років, ФРНП в 6 років,

тоді як ПГМ була вищою у вікових категоріях від 5-7 років у правшів, а в віці 4-х років ПГМ була однаковою у правшів і у лівшів. При цьому виявлено також, що у дітей лівшів достовірні зміни досліджуваних показників відбувалися лише в період від 5 до 6 років (ПСР, РВ, ФРНП), тоді як у дітей правшів в 4- 5 років (ПСР, РВ, ПГМ), 5- 6 років (ПСР, РВ, ФРНП, ПГМ) та 6- 7 років (ФРНП, ПГМ). Отримані результати крім того вказують на те, що віковий період 5-6 років є періодом найбільш інтенсивних змін функціональних можливостей мозку, що особливо характерним є для дітей лівшів.

Результати цього тривалого дослідження загалом показали, що у віці від 4-х до 7-ми років суттєво зростають ФРНП, збільшується швидкість простих і складних сенсомоторних реакцій. Такі прогресивні зміни, на нашу думку, пов'язані з морфофункціональним дозріванням кори головного мозку, що відбуваються у даному віці. Також у цей віковий період відбуваються якісні зміни в когнітивному розвитку, що супроводжують перехід від стадії доопераціональної до стадії конкретних операцій. Але найбільш інтенсивний розвиток який підтверджується даними зрізових і лонгітудінальних спостережень, зроблених у групах дітей розподілених за право-, ліворукістю припадає на вік 4-6 років.

Проведений кореляційний аналіз у дітей правшів і дітей лівшів виявив достовірні ($p < 0,05$)

зв'язки у дітей правшів в 5 років між ЛП ПСР та РВ (коефіцієнт кореляції = 0,81), ПСР та ФРНП (0,45), РВ та ФРНП (0,60), РВ та ПГМ (0,64). В 6 років не було виявлено значимих зв'язків між РВ та ФРНП.

У дітей лівшів протягом усього дослідженого нами вікового періоду ми спостерігали зміцнення зв'язків між РВ, ФРНП та ПГМ. При цьому встановлено також наявність кореляції між ФРНП та латентними періодами РВ, а також між ПГМ в 5 річному віці.

На нашу думку, існування взаємозв'язків між латентними періодами простих і складних сенсомоторних реакцій та ФРНП в даному віковому періоді зумовлено тим, що в основі обох цих показників лежать зміни швидкості реагування. Виявлене збільшення швидкості реагування в даній віковій групі може підтверджуватись тим, що саме в ранньому дитинстві найбільш інтенсивно йде мієлінізація провідних шляхів моторних рефлексів і зорового аналізатора. Дещо пізніше мієлінізуються рухові шляхи, необхідні для організації більш складних рухів, і нарешті останніми мієлінізуються волокна, шляхи й структури, які керують увагою, зорово-моторною координацією, процесами пам'яті й навчання, що тісно корелює з ростом когнітивних і рухових здатностей і якостей дитини в дошкільні роки [2-4].

Таблиця 1.

Стан основних психофізіологічних функцій у дітей правшів та лівшів, виділених за моторними тестами

Показники	ДІТИ ЛІВШІ				ДІТИ ПРАВШІ			
	4 (n=12)	5 (n=24)	6 (n=16)	7 (n=10)	4 (n=27)	5 (n= 65)	6 (n=41)	7 (n=14)
Вік (роки) M±m								
ПСР (мс)	657,44± 43,00	601,08± 35,94	534,41± 67,80	429,70± 28,01	696,08± 34,35	626,29± 27,44	470,81± 26,01*	537,07± 49,31
ЛПРВ (мс)	1003,12± 71,84	973,09± 41,91	808,96± 37,43**	695,89± 37,06**	1179,94± 69,90	977,66± 36,27**	760,02± 52,49*	790,06± 39,68
РВ права (мс)	1102,28± 83,50	1058,94± 49,68	874,59± 48,08**	748,88± 40,32***	1159,38± 79,62	981,94± 43,65***	744,50± 31,02*	796,96± 37,70
РВ ліва (мс)	1001,22± 66,63	979,67± 44,04	814,88± 29,75*	700,81± 34,99**	1368,59± 92,24	1087,95± 46,96**	865,77± 81,38**	861,75± 53,59
ФРНП (мс)	1493,50± 138,44	1438,00± 74,50	1408,29± 114,23	1130,40± 94,87*	1682,63± 74,36	1541,35± 44,82	1229,10± 99,11*	1084,67± 92,45
ПГМ (п-помилко)	23,13± 6,33	27,25± 4,04	18,29± 4,06	12,40± 1,23	34,68± 2,83	23,12± 1,99*	19,43± 3,20	16,17± 2,66

Примітка: * - $p \leq 0,001$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,05$

Таблиця 2.

Стан основних психофізіологічних функцій у дітей правшів та лівшів, виділених за спостереженнями батьків

Показники	ДІТИ ЛІВШІ				ДІТИ ПРАВШІ				
	Вік (роки)	4 (n= 8)	5 (n= 16)	6 (n=11)	7 (n=3)	4 (n= 21)	5 (n= 44)	6 (n=27)	7 (n=19)
M±m									
ПСР (мс)		716,61± 60,68	686,77± 53,05	439,92± 25,94*	461,67± 93,03	673,54± 29,75	595,13± 23,13***	502,63± 27,23**	492,47± 32,65
ЛПРВ (мс)		1061,27± 63,82	1055,84± 70,99	757,73± 67,09*	747,63± 140,44	1157,79± 75,64	947,57± 34,53**	770,51± 32,26*	747,19± 28,94
РВ ПРАВА (мс)		1061,75± 84,11	1084,59± 69,23	744,07± 38,74*	762,05± 145,45	1174,82± 80,27	972,62± 41,06**	778,13± 25,97*	777,17± 23,80
РВ ЛІВА (мс)		1213,75± 84,83	1150,85± 85,41	857,86± 101,97**	798,26± 148,39	1287,63± 100,64	1025,71± 46,62**	848,02± 50,03*	787,07± 39,89
ФРНП (мс)		1630,50± 87,09	1629,00± 92,63	1227,09± 85,22*	1328,67± 218,64	1624,95± 80,08	1469,82± 42,48	1271,10± 60,92**	1070,21± 61,33**
ПГМ (п-помилко)		31,25± 5,16	25,00± 2,90	25,45± 3,99	27,67± 5,47	31,26± 3,17	23,68± 2,19***	16,43± 1,74**	12,37± 0,91***

Примітка: * - $p \leq 0,001$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,05$

Аналіз отриманих даних, що стосуються точності короткочасної пам'яті в дітей правшів, дає змогу стверджувати, що ці діти суттєво переважають дітей лівшів у здатності до числової короткочасної пам'яті. У дітей лівшів, на відміну від правшів, добре розвинутою була лише образна короткочасна пам'ять на фігури (рис.4).

Також слід зазначити, що у дітей правшів зміни ТКЧП (фігури) (44% помилок; $m \pm = 0,02$) в віці від 5 до 6 років були меншими, ніж у дітей лівшів (38% помилок; $m \pm = 0,02$) (рис.3). Підтвердження цьому факту може бути те, що правопівкульним дітям легше здійснювати переробку складного образного матеріалу (геометричні фігури).

Одержані результати (рис.3) у дітей правшів у 5 років показник ТКЧП (цифри) склав 42% помилок ($m \pm = 0,03$), ТКЧП (літери)- 43% ($m \pm = 0,02$), в 6 річному віці ТКЧП (цифри) склав 33% помилок ($m \pm = 0,02$), ТКЧП (літери)- 36% ($m \pm = 0,02$). ($p \leq 0,05$)

За даними [11], розвиток півкуль головного мозку відбувається асинхронно. Розвиток лівої півкулі, яка відповідає за лінгвістичні здібності відбувається прискорено в віці від 3 до 6 років, після чого уповільнюється. Дозрівання правої півкулі в ранньому дитинстві, навпаки, йде більш повільними темпами, і прискорюється в віці від 8 до 10 років. Проте, цей факт підтверджується отриманими нами даними, що праворукі діти в віці від 5 до 6 років змогли виконати не тільки завдання на запам'ятовування геометричних фігур, але і запам'ятовувати цифри та літери.

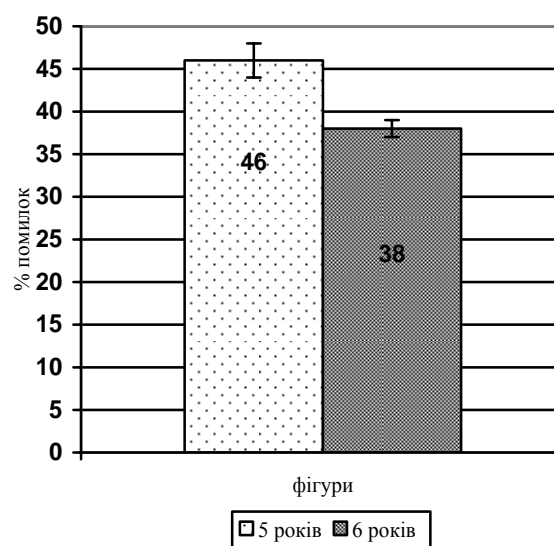


Рис. 3 Показники точності короткочасної пам'яті, у дітей лівшів у віці 5 та 6 років.

Примітка: $p \leq 0,05$

Статистичний аналіз середніх значень показників пам'яті на слова, числа та фігури у дітей віком від 4 до 7 років показав достовірність їх відмінностей ($p \leq 0,05$)

Проведений кореляційний аналіз між ФРНП, ПГМ та ТКЧП виявив, що у 4 річному віці існує кореляційний зв'язок середньої сили між ФРНП та ТКЧП(фігури) ($r=0,33$ при $p < 0,05$). В 6 років зв'язок між ТКЧП (фігури) та ФРНП зменшується ($r=0,30$ при $p < 0,05$), також проявляються кореляційний зв'язок між ТКЧП (фігури) та ПГМ ($r=0,38$ при $p < 0,05$). В 7 річному віці з'являється досить міцний зв'язок між ФРНП та ТКЧП (літери) ($r=0,54$ при $p < 0,05$).

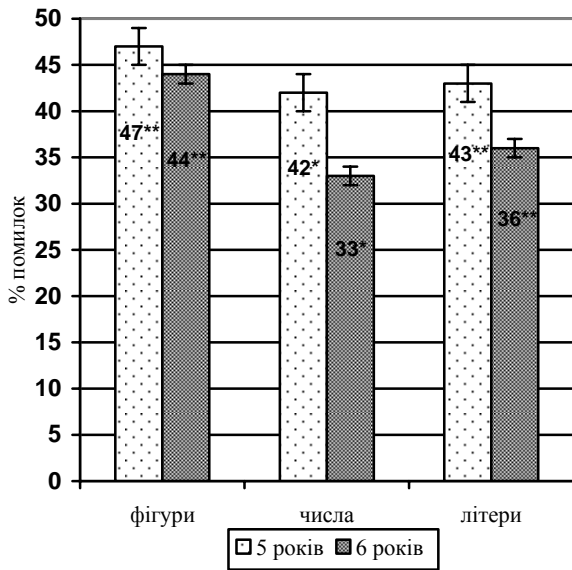


Рис. 4 Показники точності короточасної пам'яті, у дітей правшів у віці 5 та 6 років.
Примітка: * - $p \leq 0,01$, ** - $p \leq 0,05$

Цей факт може бути пов'язаним з формуванням активного навчання і пояснює пріоритети при запам'ятанні фігур, чисел і літер. Якщо у віці 4-х років діти майже не знають чисел і літер, то в віці від 6 до 7 років саме ці сигнали для них стають більш впізнаваними і становлять високий інтерес тобто стають пріоритетними. Наші результати загалом підтверджують положення про те, що діти навчаються раніше і швидше рахувати ніж читати.

Результати лонгitudінальних досліджень підтвердили правильність висновку стосовно динаміки вікових змін тривалості сенсомоторних реакцій, нервових процесів у дітей 4-7-річного віку і сприяли їх поглибленому вивченню. Так, було показано, що найбільший приріст швидкості ПСР та РВ відбувається в 5-6 років. В групах правшів-лівшів цей приріст був більш динамічний у правшів.

Лонгitudінальні дослідження підтвердили висновок і про те, що нерівномірність зростання є характерною і для властивостей основних нервових процесів. Функціональна рухливість нервових процесів, згідно наших даних, найбільш інтенсивно зростає у дітей в 5-6 років. На цей період припадає і стрімке збільшення працездатності головного мозку та точності короточасної пам'яті.

Підсумовуючи наші дані, можна стверджувати, що у дітей в період з чотирьох до семи років відбувається інтенсивний розвиток основних психофізіологічних функцій та збільшується обсяг короточасної пам'яті. При цьому діти правші у віці від 4 до 7 років мають значні переваги в такому розвитку, основою чого є фізіологічне підґрунтя, оскільки саме в цей

період онтогенезу прискореними темпами відбувається удосконалення нейронної організації саме лівої півкулі [5].

ВИСНОВКИ

У більшості дітей від 4-х до 7-ми років проявляється рухова домінантність лівої півкулі головного мозку, що виявляється у значному переважанні серед дітей цього вікового періоду дітей правшів..

У віковому періоді від 4-х до 7-ми років відбувається активне формуванням нейроні-намічних та психічних функцій, що проявляється в покращенні параметрів простих і складних сенсомоторних реакцій та в зростанні обсягу короточасної зорової пам'яті.

У віковий період від 5 до 6 років відбуваються найбільш істотні зміни основних психофізіологічних функцій як у дітей правшів, так і у дітей лівшів.

Література

1. Кирилова А.В., Лесова Л.Д., Архангельская Е.В. Психофизиологические исследования биоэлектрической активности головного мозга человека. // Физиологический журнал. - 2006. - Т.52, №.2 - С.38-39.
2. Киселев С.Ю., Лупандин В.И. Время сенсомоторной реакции у детей дошкольного и младшего школьного возраста // Журнал высш. нерв. деят. - 1997. - Т.47, Вып.1. - С. 159-162.
3. Коробейникова Л.Г. Особенности развития психофизиологических функций у детей младшего школьного возраста. // Физиологический журнал. - 2006. - Т.52., №. 2. - С.42.
4. Коробейников Г.В. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека. - К.: Укр.фітосоціологічний центр, 2002. - С.7-27.
5. Крайг Г. Психология развития. - 7е изд. - СПб.: Питер, 2000. - 992 с.
6. Шэффер Д. Дети и подростки: психология развития. - 6-е изд. - СПб.: Питер, 2003. - 976 с.
7. Филиппов М.М. Психофизиология функциональных состояний. - К.: МАУП, 2006. - 240 с.
8. Філімонова Н.Б., Куценко Т.В. Особенности обработки зоровых стимулов у короточасній пам'яті при їх одномоментному пред'явленні // Физиологический журнал. - 2006. - Т. 52, №.2. - С. 75.
9. Dronkers, D. C., & Knight, R. T. Right-sided neglect in a left hander: evidence for reversed hemispheric specialization of attention capacity. // Neuropsychologia. - 1998. - Vol. 27. - P. 729-735.
10. Roland S. Johansson, Anna Theorin, Goran Westling, Mikael Andersson, Yukari Ohki, Lars Nyberg How a Lateralized Brain Supports Symmetrical Bimanual Tasks // PLOS Biology- 2006. - Vol. 4, № 6. - P. 1025-1034
11. Swinnen S., Wenderoth N. Two hands, one brain: Cognitive neuroscience of bimanual skill. Trends Cognitive. - 2004. - Sci 8. - P. 18-25.

ХАРАКТЕР РАЗВИТИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ ПРАВШЕЙ И ЛЕВШЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 4 ДО 7 ЛЕТ**Макарчук Н.Е., Чинкин А.А.**

Проведено исследование развития психофизиологических функций и точности кратковременной памяти в зависимости от функциональной асимметрии полушарий головного мозга у детей в возрасте от 4 до 7 лет. Выявлено периоды наиболее интенсивного развития психофизиологических функций у детей с доминированием правой, - левой руки.

Ключевые слова: функциональна асиметрия полушарий головного мозга (ФАПГМ), латентный период, сенсомоторные реакции, реакция выбора, простая сенсомоторная реакция, точность кратковременной памяти.

PATTERN OF DEVELOPMENT OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS IN CHILDREN WITH DOMINATION RIGHT AND LEFT HAND IN THE AGE RANGE FROM 4 TILL 7 YEARS OLD.**Makarchuk M.Yu., Chinkin A.A.**

Research of development psychophysiological functions and accuracy of short-term memory depending on functional asymmetry of cerebral hemispheres in the age range from 4 till 7 years old. It is revealed the periods of the most intensive development psychophysiological functions at children with domination right, - the left hand, and also difference in short-term memory.

Key words: functional asymmetry of cerebral hemispheres (FACH), latent period, sensory-motor reaction, reaction of a choice, simple sensory-motor reaction accuracy of short-term memory.

УДК 616.12.-008.318:613.614.2

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПОД ВЛИЯНИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**Чуян Е.Н., Никифоров И.Р., Раваева М.Ю., Бирюкова Е.А., Богданова О.Д.**

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского,
кафедра физиологии человека и животных и биофизики,
Центр коррекции функционального состояния человека,
Украина, г. Симферополь, e-mail: health-center@gmail.com*

Поступила в редакцию 15.09.2009

Изучены изменения показателей variability сердечного ритма (ВСР) у студентов волонтеров при 10-тикратном воздействии низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) миллиметрового диапазона, или крайне высокой частоты (КВЧ). Показано, что применение низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ (7,1 мм; 0,1 мВт/см²) у испытуемых в оздоровительных целях приводит к достоверному изменению показателей ВСР. Зарегистрирован выраженный эффект последствия, о чем свидетельствует достоверное изменение показателей ВСР на протяжении последующих 7-ми дней после окончания курса КВЧ-терапии.

Ключевые слова: вегетативный тонус, variability сердечного ритма, электромагнитное излучение крайне высокой частоты.

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы все большее внимание уделяется изучению и широкому применению в биологии и медицине современных экологически чистых и экономичных технологий с использованием физических факторов. Одним из перспективных направлений, отображающих данную тенденцию, является изучение электромагнитных волн различных диапазонов. Наибольший научный и практический интерес в электромагнитобиологии представляют эффекты низкоинтенсивных, или информационных, воздействий, которые, не вызывая нагрева тканей и структурных изменений в организме, сопровождаются выраженными биологическими ответами при минимальной затрате энергии. В последние годы проблема исследования механизмов биологического действия информационных ЭМИ обсуждается учеными различных специальностей, ей посвящены крупнейшие международные симпозиумы и конференции, проводимые Bioelectromagnetic Society и European Bioelectromagnetic Association.

В настоящее время широко применяются в различных медицинских учреждениях Украины и России низкоинтенсивные ЭМИ крайне высокочастотного (КВЧ), или миллиметрового (ММ), диапазона. При этом сформировались различные направления и названия этого терапевтического метода: КВЧ-терапия, ММ-терапия, микрорезонансная терапия, инфор-

мационно-волновая терапия. В связи с высокой биологической эффективностью ЭМИ КВЧ используется в медицинской практике для лечения широкого круга заболеваний [1-5]. В частности, еще в 1980 году появилось первое сообщение о применении электромагнитных волн ММ-диапазона для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. За прошедшие годы накоплен огромный опыт использования ММ излучения для лечения стабильной и нестабильной стенокардии, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, инфаркта миокарда [6-12]. Однако при этом, как правило, отсутствуют критерии оценки адекватности и эффективности проводимой терапии с точки зрения функционального состояния всей сердечно-сосудистой системы (ССС), взаимодействия ее отделов между собой, определяемого качеством и согласованностью функционирования механизмов их вегетативной регуляции. Следовательно, в области ММ электромагнитобиологии мы сталкиваемся с типичной научной ситуацией, когда применение на практике новых идей опережает понимание механизмов действия физического фактора, лежащего в основе этих идей. Наиболее полную картину состояния ССС представляет математический анализ variability сердечного ритма (ВСР), который в настоящее время признан наиболее информативным неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма (СР) [13]. Причем, временной ряд