

УДК 591.571:612.176+159.943.75

ИЗМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ С РАЗНЫМ ПРОФИЛЕМ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ В УСЛОВИЯХ НОРМЫ И ГИПОКИНЕТИЧЕСКОГО СТРЕССА

Горная О.И.

*Мелитопольский государственный педагогический университет имени Богдана
Хмельницкого, Мелитополь, Украина
E-mail: gornaya-o@ukr.net*

Изучены изменения двигательной активности животных с разным профилем моторной асимметрии под действием гипокинетического стресса. Показано, что развитие гипокинетического стресса у крыс в следствии ограничения их подвижности приводит к развитию различных эмоциональных реакций у животных с разным профилем моторной асимметрии: у «амбидекстров» и «правшей» - эмоциональной реакции тревожности; у «левой» - страха.

Ключевые слова: двигательная активность, поведенческие реакции, моторная асимметрия, гипокинетический стресс.

ВВЕДЕНИЕ

Данные многочисленных исследований свидетельствуют о том, что реакция человека и животных на действие различных факторов может быть неодинакова. Хорошо известно, что всегда можно обнаружить особой устойчивых и сенситивных к действию различных факторов. При этом усредненные данные либо демонстрируют отсутствие достоверного эффекта, либо позволяют выявить лишь основные тенденции, но нивелируют индивидуальные различия. Различие животных по чувствительности к стрессорным раздражителям послужило основанием их деления на стрессустойчивых и стресснеустойчивых [1]. Следовательно, поиск физиологических критериев чувствительности к действию стресс-факторов является актуальной проблемой физиологии.

Индивидуально-типологические характеристики нервной системы, являющейся одной из самых чувствительных систем к воздействию факторов различной природы и интенсивности, в том числе, и к экстремальным, находят свое отражение в межполушарной асимметрии (МПА) головного мозга, а, следовательно, и в индивидуальном профиле функциональной асимметрии (ИПФА) человека и животных [2-7].

Изменение поведения на первых этапах адаптации к действию различных экстремальных факторов является даже более интегральным показателем характера ответа на воздействие, чем биохимические и физиологические сдвиги. Однако изменение поведенческих реакций под влиянием стресс-фактора у животных с

разным ИПФА не изучено. В связи с этим, целью настоящего исследования явилось исследование изменений поведенческих реакций животных с разным профилем моторной асимметрии в условиях действия стресс-фактора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная часть работы проведена на взрослых белых крысах-самцах линии Вистар массой 180-220 грамм ($n = 84$).

Животные предварительно отбирались по критерию моторной латерализации. Выбор самцов в качестве объекта исследования обусловлен тем, что у грызунов МПА в большей степени выражена у самцов, чем у самок [8].

Адекватными методами для исследования моторной асимметрии у животных, которая отражает асимметрию ЦНС, т.е. доминирование правого или левого полушария головного мозга являются тесты «открытого поля» (ОП) и Т-образного лабиринта [8].

После помещения в центр площадки ОП или в Т-образный лабиринт у каждой особи подсчитывали число побегов в правую или левую сторону. После усреднения данных 10-ти повторных опытов вычисляли коэффициент моторной асимметрии (Кас) – показатель предпочтения направления движения, который представляет собой отношение разности правосторонних (П) и левосторонних (Л) побегов к их сумме, выраженный в процентах: $Кас = (П - Л) / (П + Л) \times 100\%$ [8].

Анализ величины коэффициента асимметрии в тестах ОП и Т-образного лабиринта позволил разделить животных на 3 группы: «правши» (66 %; $Кас > 20$), «левши» (24 %; $Кас < -20$) и «амбидекстры» (10 %; $-20 < Кас < 20$).

Эксперименты проводили через 2-3 недели после формирования однородных групп животных.

Животные с разным профилем моторной асимметрии были распределены на 2 равноценные группы по 12-15 особей в каждой. Животные первой группы содержались в обычных условиях вивария (контроль, К). Вторую группу составляли крысы, подвергавшиеся действию стресс-фактора. Стресс-реакция моделировалась 9-тисуточным ограничением подвижности (гипокинезия, ГК) [9].

Для создания условий экспериментального ограничения подвижности использовались специальные пеналы из оргстекла, состоящие из 5 ячеек. Размеры каждой ячейки составляли $140 \times 60 \times 60$ мм для каждой крысы. Такие клетки обеспечивают существенное ограничение подвижности животных по всем направлениям. В описанных пеналах крысы экспериментальных групп (ГК) находились в течение 9-ти суток по 20 часов в сутки. В течение 4-х остальных часов осуществляли кормление и уход за животными, экспериментальные исследования. Полученная экспериментальная модель позволила создать одинаковую степень «жесткости» ГК для всех животных, что является необходимым условием для получения сопоставимых результатов.

Для исследования изменений поведенческих реакций животных всех групп подвергали тестированию в тесте ОП ежедневно в затемненном звукоизолированном помещении в одно и то же время суток (с 9⁰⁰ до 11⁰⁰ часов) до кормления.

В нашем исследовании ОП представляло собой площадку размером 80 x 90 см, расчерченную на 20 квадратов, ограниченную барьером высотой 40 см. Во время опыта поле равномерно освещалось лампой 200 Вт, расположенной на высоте 1 м от центра. Крысу помещали на середину площадки и в течение 2-х минут регистрировали следующие показатели: горизонтальную двигательную активность (ГДА; число пересеченных квадратов), вертикальную двигательную активность (ВерДА; число подъемов на задние лапы), частоту реакций дефекаций (число фекальных боллюсов) [10].

Статистическая обработка материала проводилась путем вычисления среднего значения исследуемых величин (\bar{x}), среднего квадратического отклонения (σ), ошибки среднего арифметического ($S\bar{x}$). После проверки полученных данных на закон нормального распределения, оценку достоверности наблюдаемых изменений проводили с помощью t-критерия Стьюдента. Различия между значениями показателей у животных разных экспериментальных групп считались достоверными при $p < 0,05$. Силу и направленность связи между изучаемыми показателями оценивали с помощью корреляционного анализа, вычисляя коэффициент корреляции (r).

Эксперименты проводились с соблюдением принципов «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986) и Постановления первого национального конгресса по биоэтике (Киев, 2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты данного исследования, поведение животных с разным профилем моторной асимметрии имело различный характер. Известно, что в условиях новой обстановки ОП экспериментальные животные ведут себя по-разному: для одних характерна активная исследовательская реакция, а для других – проявление устойчивой врожденной реакции страха, тревоги в виде ненаправленного движения или пассивно-оборонительного поведения. Совершенно очевидно, что различный характер поведения животных в одних и тех же условиях определяется их индивидуальными особенностями [11-12], что и было выявлено в настоящем исследовании.

У интактных крыс – «амбидекстров» при первом тестировании в ОП обнаружили минимальную как ГДА ($9,60 \pm 0,30$), так и ВерДА ($2,06 \pm 0,60$) (табл. 1, 2). Ориентировочно-исследовательская реакция осуществлялась лишь в первые секунды тестирования. При повторных тестированиях в ОП отмечено волнообразное снижение горизонтального и вертикального компонентов двигательной активности. Причем, уже на 2-е сутки эксперимента ГДА и ВерДА составили около 50% относительно исходного уровня. В остальные сроки наблюдения зарегистрировано незначительное возрастание двигательной активности с последующим ее снижением.

Поведение крыс – «правшей» при первом тестировании в ОП отличалось от поведения крыс – «амбидекстров»: для них характерны более высокие исходные показатели ГДА ($27,00 \pm 1,02$) и ВерДА ($5,25 \pm 0,56$) (табл. 1, 2). При повторных

тестированиях в ОП также отмечено снижение как горизонтального, так и вертикального компонентов локомоторной активности, однако этот процесс в отличие от животных-«амбидекстров» протекал быстрее.

Таблица 1
Изменение горизонтальной двигательной активности в тесте «открытого поля» у крыс различных индивидуально-типологических групп под влиянием гипокинезии ($\bar{x} \pm S \bar{x}$)

Сутки	Группы животных					
	«амбидекстры»		«правши»		«левши»	
	К (n = 12)	ГК (n = 12)	К (n = 15)	ГК (n = 15)	К (n = 15)	ГК (n = 15)
№	1	2	3	4	5	6
1	9,60±0,30 p _{1,3} ≤0,001	10,66±0,40 p _{2,4} ≤0,001	27,00±1,02 p _{3,5} ≤0,001	27,80±2,00 p _{4,6} ≤0,001	47,80±4,06 p _{1,5} ≤0,001	46,53±1,38 p _{2,6} ≤0,001
2	5,00±0,20	7,66±0,80 p _{1,2} ≤0,02 p _{2,4} ≤0,02	7,00±1,40 p _{3,5} ≤0,001	12,00±1,00 p _{3,4} ≤0,01	28,00±1,68 p _{1,5} ≤0,001	16,40±2,64 p _{5,6} ≤0,01 p _{2,6} ≤0,01
3	4,67±0,10	23,35±0,60 p _{1,2} ≤0,001	6,00±2,30	17,80±3,20 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	9,00±1,32 p _{1,5} ≤0,02	3,90±0,80 p _{5,6} ≤0,01 p _{2,6} ≤0,001
4	6,50±0,30	41,10±2,80 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,001	7,00±1,12	27,23±2,4 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	5,80±0,20	4,79±1,02 p _{2,6} ≤0,001
5	8,50±0,20	33,49±2,30 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,001	12,50±2,40	52,90±4,30 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	12,60±2,0	5,73±1,30 p _{5,6} ≤0,01 p _{2,6} ≤0,001
6	4,00±0,20 p _{1,3} ≤0,05	17,29±2,10 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,02	6,50±1,05 p _{3,5} ≤0,01	26,00±1,80 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	12,80±1,56 p _{1,5} ≤0,001	5,20±0,94 p _{5,6} ≤0,001 p _{2,6} ≤0,001
7	6,00±1,15	32,14±2,50 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,001	8,05±0,97	17,50±1,06 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	10,50±1,40 p _{1,5} ≤0,02	5,60±1,20 p _{5,6} ≤0,02 p _{2,6} ≤0,001
8	3,50±0,20 p _{1,3} ≤0,001	18,88±1,50 p _{1,2} ≤0,001	8,50±0,75 p _{3,5} ≤0,02	20,70±1,64 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	13,33±1,70 p _{1,5} ≤0,001	7,45±1,70 p _{5,6} ≤0,02 p _{2,6} ≤0,001
9	3,33±0,20 p _{1,3} ≤0,05	21,41±1,30 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,05	5,40±0,64 p _{3,5} ≤0,001	17,40±1,07 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	12,75±1,56 p _{1,5} ≤0,001	8,58±0,40 p _{5,6} ≤0,05 p _{2,6} ≤0,001

Примечание: p₁₋₆ – различия достоверны между группами, обозначенными в таблице 1 – 6 соответственно, по критерию Стьюдента.

К – контроль; ГК – гипокинезия.

Таблица 2

Изменение вертикальной двигательной активности в тесте «открытого поля» у крыс различных индивидуально-типологических групп под влиянием гипокинезии ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Сутки №	Группы животных					
	«амбидекстры»		«правши»		«левши»	
	К (n = 12)	ГК (n = 12)	К (n = 15)	ГК (n = 15)	К (n = 15)	ГК (n = 15)
1	2	3	4	5	6	
1	2,06±0,6 p _{1,3} ≤0,001	1,82±0,30 p _{2,4} ≤0,001	5,25±0,56 p _{3,5} ≤0,05	5,20±0,44 p _{4,6} ≤0,001	10,20±2,30 p _{1,5} ≤0,01	10,80±0,67 p _{2,6} ≤0,001
2	1,50±0,08	0,47±0,20 p _{1,2} ≤0,01	1,90±0,64 p _{3,5} ≤0,001	0,86±0,36 p _{4,6} ≤0,001	8,40±0,70 p _{1,5} ≤0,001	6,80±0,80 p _{2,6} ≤0,001
3	1,00±0,21	3,50±1,00 p _{1,2} ≤0,05	1,80±0,36 p _{3,5} ≤0,001	4,05±0,65 p _{3,4} ≤0,01 p _{4,6} ≤0,01	3,60±0,16 p _{1,5} ≤0,001	1,80±0,22 p _{5,6} ≤0,001
4	1,00±0,12	5,00±0,80 p _{1,2} ≤0,01 p _{2,4} ≤0,05	1,50±0,32 p _{3,5} ≤0,02	3,00±0,16 p _{3,4} ≤0,01 p _{4,6} ≤0,001	2,60±0,24 p _{1,5} ≤0,001	1,53±0,07 p _{5,6} ≤0,01 p _{2,6} ≤0,001
5	0,75±0,15 p _{1,3} ≤0,001	1,88±0,08 p _{1,2} ≤0,05 p _{2,4} ≤0,001	3,00±0,35	6,56±0,24 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	2,40±0,18 p _{1,5} ≤0,001	0,79±0,05 p _{5,6} ≤0,001 p _{2,6} ≤0,001
6	0,10±0,01 p _{1,3} ≤0,001	3,25±0,20 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,001	2,00±0,21 p _{3,5} ≤0,001	6,50±0,31 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	4,60±0,42 p _{1,5} ≤0,001	4,30±0,30 p _{2,6} ≤0,05
7	0,66±0,10 p _{1,3} ≤0,001	2,64±0,10 p _{1,2} ≤0,001 p _{2,4} ≤0,001	2,40±0,31 p _{3,5} ≤0,001	4,80±0,20 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	4,20±0,12 p _{1,5} ≤0,001	2,06±0,34 p _{5,6} ≤0,001
8	0,25±0,11 p _{1,3} ≤0,001	0,75±0,12 p _{1,2} ≤0,02 p _{2,4} ≤0,001	1,40±0,20 p _{3,5} ≤0,001	8,40±0,18 p _{3,4} ≤0,001 p _{4,6} ≤0,001	5,75±0,22 p _{1,5} ≤0,001	2,06±0,15 p _{5,6} ≤0,001 p _{2,6} ≤0,001
9	0,25±0,10 p _{1,3} ≤0,001	1,35±0,20 p _{1,2} ≤0,01 p _{2,4} ≤0,001	1,00±0,08 p _{3,5} ≤0,001	2,50±0,12 p _{3,4} ≤0,001	4,40±0,16 p _{1,5} ≤0,001	2,60±0,20 p _{5,6} ≤0,01 p _{2,6} ≤0,001

Примечание: p₁₋₆ – различия достоверны между группами, обозначенными в таблице 1 – 6 соответственно, по критерию Стьюдента.
К – контроль; ГК – гипокинезия.

Интактные животные – «левши» показали более высокие значения как ГДА (47,80±4,06), так и ВерДА (10,20±2,30) по сравнению с животными других типологических групп (табл. 1, 2). Для них были характерны выраженная подвижность, длительные горизонтальные пробежки, частые вертикальные стойки, целенаправленные исследовательские реакции. При повторных тестированиях животных этой группы в ОП также отмечено снижение как горизонтального, так и вертикального компонентов двигательной активности, однако, в отличие от животных «правшей» и «амбидекстров», этот процесс протекал более плавно. Уровень двигательной активности у животных с левосторонним моторным фенотипом на протяжении 9-ти дней тестирования оставался достоверно выше соответствующих значений у животных других типологических групп.

Следовательно, многократное тестирование интактных крыс с разным профилем моторной асимметрии приводит к снижению ориентировочно-исследовательской активности.

Количество реакций дефекации у животных с разным профилем моторной асимметрии практически не отличалось в течение всего эксперимента. Этот показатель не носил достоверного характера и при сравнении между группами.

Таким образом, крысы, имеющие разный профиль моторной асимметрии, отличались индивидуально-типологическими особенностями поведения в тесте ОП. Действительно, крысы, не имеющие выраженной моторной асимметрии («амбидекстры»), отличались от животных других типологических групп низкой двигательной активностью (НДА). У крыс, имеющих правостороннюю моторную асимметрию («правши»), зарегистрирована средняя двигательная активность (СДА), у животных, характеризующихся левосторонней моторной асимметрией («левши»), выявлен высокий уровень двигательной активности (ВДА) в ОП. Подтверждением этого является достоверная отрицательная корреляционная связь ($r = -0,68$; $p < 0,05$) между коэффициентом моторной асимметрии животных (K_{ac}) и уровнем их двигательной активности в ОП.

Установлено, что двигательная активность крыс в тесте ОП коррелирует с силой возбуждательного процесса [12, 13]. Поэтому можно заключить, что животные - «амбидекстры» с НДА характеризуются пассивно-оборонительной формой поведения, что, согласно Н.М. Хоничевой с соавт. (1984), свидетельствует о слабом тормозном типе нервной системы, животные с левосторонней моторной асимметрией и ВДА характеризуются активно-оборонительным характером поведения, что позволяет отнести их к сильному неуравновешенному типу нервной системы, а животных - «правшей» со СДА можно отнести к сильному уравновешенному типу нервной системы [14].

Таким образом, различие в моторной асимметрии крыс выделенных групп может быть связано с силой нервных процессов в ЦНС. Вместе с тем, моторная асимметрия характерна для животных разных поведенческих групп, что свидетельствует о значении особенностей взаимодействия больших полушарий в организации индивидуального поведения.

Экспериментальное воздействие ГК вызвало выраженные изменения изученных показателей поведенческих реакций животных с разным ИПФА.

При ограничении подвижности животных – «правшей» произошло увеличение локомоторной активности относительно значений этих показателей у интактных крыс в течение всего эксперимента. Максимальное значение ГДА зарегистрировано на 4-е сутки эксперимента, когда превысило значение этого показателя у контрольных крыс в 4,2 раза ($p < 0,05$) (табл. 1). В конце эксперимента значение ГДА превысило данные, зафиксированные у интактных крыс в 2,5 – 3 раза ($p < 0,001$). ВерДА максимально возросла на 8-е сутки ограничения подвижности и превысила уровень контрольных значений в 6 раз ($p < 0,001$) (табл. 2). Частота актов дефекации также продолжала увеличиваться в 3,5–4,5 раза ($p < 0,001$) относительно значений соответствующего показателя у животных контрольной группы.

У животных – «амбидекстров», подвергнутых ограничению подвижности, двигательная активность в ОП возрастала в еще большей степени по сравнению с исходными значениями и данными в контрольной группе животных. Увеличение вертикального и горизонтального компонентов двигательной активности происходило в определенной последовательности. В первые сутки эксперимента регистрировалось повышение ГДА на 53% ($p < 0,02$) и частоты дефекаций на 10% ($p < 0,05$) на фоне снижения количества вертикальных стоек в 3 раза ($p < 0,01$) относительно значений в контрольной группе животных (табл. 1). Максимальное значение ВерДА зафиксировано на 3-и сутки ограничения подвижности, когда оно в 5 раз превысило уровень контрольных значений ($p < 0,05$). Необходимо отметить, что значения ГДА и ВерДА находились выше исходного и контрольного значений на протяжении всего эксперимента, причем, наиболее резкие формы двигательного возбуждения наблюдались по ГДА, максимум которой зарегистрирован на 4-е и 7-е сутки эксперимента, когда его значение более, чем в 4 раза превышало контрольные данные ($p < 0,001$) (табл. 1, 2). В эти же сроки наблюдения обнаружено увеличение количества реакций дефекации по сравнению с контролем.

Такие изменения поведенческих реакций у «правшей» и «амбидекстров» свидетельствуют об увеличении возбудимости центральной нервной системы, что характерно для первой стадии гипокинетического стресса – стадии тревоги.

При ограничении подвижности крыс – «левшей» обнаружена картина, принципиально отличающаяся от описанной для крыс с другим профилем моторной асимметрии. Тестирование в ОП после первых суток ограничения подвижности выявило достоверное снижение ГДА на 41% ($p < 0,001$) и тенденцию к снижению ВерДА относительно соответствующих показателей у животных контрольной группы. В последующие дни эксперимента снижение общей двигательной активности было более выражено, чем у интактных животных. Так, на 4-е сутки ограничения подвижности ВерДА составила всего 33%, а на 6-е сутки ГДА – 41% от значений этого показателя в контроле ($p < 0,001$). На фоне угнетения двигательной активности у животных этой группы происходило существенное увеличение количества актов дефекации. Это явление было особенно выражено на 4-е сутки эксперимента, когда частота реакций дефекации превысила уровень контрольных значений в 6 раз ($p < 0,001$).

Такие разнонаправленные изменения изучаемых поведенческих реакций у крыс выделенных групп под влиянием ГК, вероятно, связаны с разным типом ИПФА и исходным уровнем двигательной активности животных.

Принимая во внимание литературные [15] и собственные данные, очевидно, что у крыс «правшей» и «амбидекстров», у которых зарегистрирован наиболее значительный рост обоих компонентов двигательной активности при ГК, а, следовательно, возрастание возбудимости, поведенческие реакции на хронический стресс являются наиболее адаптивными. Наоборот, у крыс – «левшей» зарегистрировано значительное снижение двигательной активности в ОП, т. е. уменьшение возбудимости. По-видимому, в ответ на сильные (в данном случае ГК) воздействия у животных этой группы развивалось запредельное торможение.

Следовательно, ограничение подвижности крыс – «левой» с ВДА привело к резкому снижению обоих компонентов двигательной активности и увеличению количества реакций дефекации, что указывает на развитие процессов торможения в ЦНС.

В настоящем исследовании установлено, что ограничение подвижности крыс вызывает и изменение эмоциональной сферы. У «амбидекстров» и «правшей» происходило компенсаторное увеличение горизонтальной и вертикальной двигательной активности и реакции дефекации, напротив, у крыс - «левой» наблюдалось значительное снижение обоих компонентов двигательной активности на фоне повышения реакции дефекации, что свидетельствует о развитии различных эмоциональных реакций у животных: у «амбидекстров» и «правшей» - эмоциональной реакции тревожности; у «левой» - страха [16].

Негативные эмоциональные состояния типа страха или повышенной тревожности рассматриваются в настоящее время в качестве одной из главных причин низкой стрессоустойчивости и привлекают внимание многих исследователей [17, 18], поскольку именно они во многом определяют дальнейшее развитие адаптационных процессов во всех функциональных системах [18].

Таким образом, результаты данного исследования свидетельствуют о том, что крысы, имеющие разный профиль моторной асимметрии, отличаются индивидуально-типологическими особенностями поведения в тесте «открытого поля».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Различие в моторной асимметрии у крыс обратно коррелирует ($r = -0,68$; $p < 0,05$) с уровнем двигательной активности животных: высоким у крыс с левосторонней, средним – с правосторонней моторными асимметриями и низким у крыс, не имеющих выраженной моторной асимметрии.
2. Экспериментальное девятисуточное ограничение подвижности вызывает выраженные изменения поведенческих реакций животных в тесте «открытого поля», проявления которых существенно зависят от моторной латерализации: у животных «амбидекстров» и «правшей» компенсаторное увеличение горизонтальной и вертикальной двигательной активности и реакции дефекации; у крыс - «левой» значительное снижение обоих компонентов двигательной активности на фоне повышения реакции дефекации.
3. Гипокинетический стресс приводит к развитию различных эмоциональных реакций у животных с разным профилем моторной асимметрии: у «амбидекстров» и «правшей» - эмоциональной реакции тревожности; у «левой» - страха.

Список литературы

1. Кулагин Д.А. Нейрохимические аспекты эмоциональной реактивности и двигательной активности крыс в новой обстановке / Д.А. Кулагин, Б.К. Болондинский // Успехи физиологических наук. – 1986. – № 1. – С. 92-110.
2. Хомская Е.Д. Нейропсихология индивидуальных различий / Е.Д. Хомская, Н.В. Ефимова, Е.В. Будыка [и др.] // – М.: Росс. пед. агентство, 1997. – 281 с.
3. Брагина Н.Н. Функциональные асимметрии человека. / Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова // – М.: Медицина, 1981. – 286 с.

4. Семенович А.В. Межполушарная организация психических процессов у левшей / А.В. Семенович // – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 95 с.
5. Семенович А.В. Нейропсихологический подход к типологии онтогенеза / А.В. Семенович, А.А. Цыганок // Нейропсихология сегодня. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – С. 170-183.
6. Берус А.В. Исследование влияния фактора ведущего глаза на параметры спектра ЭЭГ и психологические показатели у правшей / А.В. Берус, О.И. Ивашенко, А.Б. Журавлев [и др.] // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 2. – С. 50-59.
7. Трофимова Е.В. Особенности межполушарного взаимодействия у правшей и левшей по данным когерентного анализа ЭЭГ / Е.В. Трофимова // ЖВНД. – 2000. – Т. 50, № 6. – С. 943-951.
8. Удалова Г.П. Участие правого и левого полушарий в реализации лабиринтного навыка у мышей-самцов линии BFLD/c / Г.П. Удалова // ЖВНД. – 1996. – Т. 46, вып. 1. – С. 84-91.
9. Коваленко Е.А. Гипокинезия / Е.А. Коваленко, Н.Н. Гуровский. – М.: Медицина, 1980. – 307 с.
10. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / Я. Буреш, О. Бурешова, Д.П. Хьюстон - М., 1991. – 268 с.
11. Бондаренко О.М. Влияние различных методик стрессирования и адаптации на поведенческие и соматические показатели у крыс / О.М. Бондаренко, Е.Б. Манухина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1999. – Т. 126, № 8. – С. 157-160.
12. Маркель А.Л. К оценке основных характеристик поведения крыс в тесте “открытого поля” / А.Л. Маркель // ЖВНД. – 1981. – Т. 31, № 2. – С. 301-307.
13. Симонов П.В. Модификация типологии Айзенка для крыс / П.В. Симонов // ЖВНД. – 1984. – Т. 5. – С. 953-957.
14. Хоничева Н.М. Индивидуальные особенности поведения крыс: проявления тревожности / Н.М. Хоничева, И.А. Дмитриева, А.А. Хрущинская // ЖВНД. – 1984. – Т. 34, № 3. – С. 537-545.
15. Слоним А. Д. Виды и формы адаптивного поведения животных. Руководство по физиологии. Физиология поведения. Нейрофизиологические закономерности / А.Д. Слоним. – Л.: Наука, 1986. – С. 23-79.
16. Вальдман А.В. Фармакологическая регуляция внутривидового поведения / А.В. Вальдман, В.И. Пошивалов - Л.: Медицина, 1984. – 208 с.
17. Варганян Г.А. Химическая симметрия и асимметрия головного мозга / Г.А. Варганян, Б.И. Клементьев - М.: Медицина, 1991. – 190 с.
18. Володько Л.Ф. Динамика межполушарной асимметрии головного мозга у больных бронхиальной астмой на фоне медикаментозной терапии / Л.Ф. Володько, М.М. Кириллов, М.М. Орлова // Вестник новых мед. технологий. – 2001. – Т. 8, № 1. – С. 30-33.

Горна О.І. Зміни рухливої активності тварин із різним профілем моторної асиметрії в умовах норми і гіпокінетичного стресу / О.І. Горна // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 2. – С. 25-33.

Вивчено зміни рухливої активності тварин із різним профілем моторної асиметрії при дії гіпокінетичного стресу. Показано, що розвиток гіпокінетичного стресу у щурів внаслідок обмеження їх рухливості приводить до розвитку різних емоційних реакцій у тварин із різним профілем моторної асиметрії: у «амбідекстрів» та «правшів» проявою емоційної реакції тривоги; у «левшів» емоційною реакцією тривоги.

Ключові слова: рухлива активність, поведінкові реакції, моторна асиметрія, гіпокінетичний стрес.

Gornaya O.I. The change of animals' motor activity with different type norm and of the motor asymmetry under the condition of hipokinesia / O.I. Gornaya // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2013. – Vol. 26 (65), No. 2. – P. 25-33.

The changes of animals' motor activity with different type of motor asymmetry under the influence of hipokinetic stress are studied. It is described that the development of rats' hiokinetic stress as a result of their mobility restriction causes the development of different emotional reactions of animals with different type of the motor asymmetry: the occurrence of anxiety emotional reaction of “ambidexterity” and “right-handed person”; fear emotional reaction of “left-handed person”.

Keywords: motor activity, behavioral reactions, motor asymmetry, hipokinetic stress.

Поступила в редакцію 11.04.2013 г.