

# Международный Форум студенческой и учащейся молодежи «В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ»

**Панфилова Анастасия Витальевна,**

студентка 5 курса;

**Рубинова Мария Юрьевна,**

студентка 2 курса, направление подготовки «Педагогическое образование»,

профиль «Биология» и «Химия»;

ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»,

г. Самара

Руководитель **Наливайко И.В.,**

к.п.н., доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения,

ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»,

г. Самара

## К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ СКОРОСТИ СОЗРЕВАНИЯ СЕНСОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕФЛЕКСОВ У ДЕТЕНЬШЕЙ ПЕСЧАНКИ МОНГОЛЬСКОЙ

**Аннотация.** В статье приводятся результаты изучения скорости созревания сенсорно-двигательных рефлексов: выполнение тестов «Переворачивание на плоскости», «Отрицательный геотаксис», «Избегание обрыва», «Открытое поле-1» детенышами песчанки монгольской. Анализируются особенности проведения некоторых тестов.

**Ключевые слова:** модельный объект, песчанка монгольская, сенсорно-двигательные рефлекс, методические рекомендации по доклиническому изучению токсичности фармакологических средств.

Перед применением биологически активных веществ или пищевых добавок для выращивания сельскохозяйственных животных или применения лекарственных препаратов новые вводимые вещества проходят доклинические токсикологические исследования [4]. В Методических рекомендациях по доклиническому изучению репродуктивной токсичности фармакологических средств [2] рассматриваются основные методики и тесты экспериментального моделирования поведения лабораторных животных, применяемые в нейрофизиологических и психофармакологических исследованиях; приводятся регистрируемые параметры (таблица 1), средний период созревания рефлексов (стандарт) для крысят.

Таблица 1

### Методика проведения тестов по изучению скорости созревания сенсорно-двигательных рефлексов в период вскармливания

Дни	Показатели	Способ проведения опыта и регистрируемые параметры
Со 2	Переворачивание на плоскости	Крысят кладут на спину на плоской поверхности, быстро отпускают и измеряют время, необходимое для возвращения в нормальное положение. Формирование рефлекса считается законченным, (в среднем – на 8 день) если песчанки возвращаются на все 4 лапы. Опыт проводят не более чем по 30 сек. С каждым животным до полного формирования рефлекса во всех контрольных пометах.

## Международный Форум студенческой и учащейся молодежи «В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ»

С 5	Отрицательный геотаксис	Опыт проводят 1 раз в день, по 1 минуте. Крысят помещают на наклонную плоскость (25) головой вниз. Рефлекс считается сформированным, если песчанки поворачиваются на 180 (в среднем – 7 день). Можно измерять время удержания на наклонной плоскости. Опыты проводят до полного формирования рефлекса во всех контрольных пометах.
С 6	Избегание обрыва	Крысят кладут на стол, или возвышающуюся над клеткой платформу таким образом, что передние лапы касаются края стола. Формирование рефлекса завершено (в среднем – 9 день), если в течение 10 сек. Крысята отползают от края площадки. Опыт проводят до полного формирования рефлекса во всех контрольных пометах.
17-20	Открытое поле-1	Крысят помещают на площадку, размерами 30x30 см, на которой проведены линии, образующие 36 квадратов. Двигательную активность (число пересеченных квадратов), умывания различного рода, обнюхивания, стойки, карабканье на стенки, прыжки, время отсутствия активности, возможные аномалии походки.

В зависимости от целей и задач экспериментов в качестве модельных объектов могут выступать мыши, кролики или щенки. На наш взгляд, в практику проведения научных исследований оптимально ввести новый модельный объект – песчанку монгольскую [1,3,6], который является так же более выгодным по содержанию [5].

Для изучения скорости созревания сенсорно-двигательных рефлексов у детенышей песчанки монгольской создано 3 группы родительских пар (таблицах 2-5). Экспериментальная выборка детенышей – 26 особей.

Таблица 2

**Тест «Переворачивание на плоскости» в выборке детенышей песчанок  
(сек, среднее время и % выполнения)**

День	Выполнение теста по группам, (время выполнения, среднее значение, сек)			— X±σ, сек	Выполнение теста в группах, (%)			— X±σ, %
	Группа 1	Группа 2	Группа 3		Группа 1	Группа 2	Группа 3	
2	–	3,08±1,1 1	15,85±9, 42	9,46±6,38	0	50,0	50,0	<b>33,3±0,33</b>
3	20,83 ±6,94	1,76±0,4 3	15,39±7, 91	<b>12,66±8,0 2</b>	37,5	87,5	75,0	62,5±17,68
4	22,50 ±15,8 1	2,27±1,0 8	12,80±8, 67	12,52±8,2 6	87,5	75,0	87,5	83,3±5,89
5	10,63	1,31±0,9	3,87±2,5	5,27±3,93	100,0	100,0	100,0	100,0±0

**Международный Форум студенческой и учащейся молодежи  
«В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

	±12,7 2	0	3					
6	5,85± 3,76	1,18±1,2 2	4,01±2,0 6	3,68±1,92	75,0	87,5	75,0	79,2±5,89
7	11,61 ±9,59	0,86±0,5 4	4,84±3,7 0	5,77±4,44	62,5	87,5	87,5	79,3±11,79
8	7,95± 8,15	1,03±0,8 5	7,07±5,8 4	5,35±3,08	87,5	87,5	87,5	87,5±0
9	5,53± 5,10	1,17±0,8 9	4,07±3,1 9	<b>3,59±1,81</b>	100,0	100,0	100,0	<b>100,0±0</b>
10	6,95± 6,11	0,86±0,3 8	7,79±10. 37	5,20±3,09	100,0	100,0	100,0	100,0±0

Тест «Перевооруживание на плоскости» детеныши песчанки монгольской начинают выполнять с 3 дня (33,3%), созревание рефлекса завершается на 9 день (100 %). Среднее время выполнения теста с 3 до 9 дней уменьшается с 12,66 сек до 3,59 сек, таким образом средняя скорость выполнения теста возрастает в 3,52 раза.

Таблица 3

**Тест «Отрицательный геотаксис» в выборке детенышей песчанок  
(сек, среднее время и % выполнения)**

День	Выполнение теста по группам, (время выполнения, среднее значение, сек)			— X±σ, сек	Выполнение теста в группах, (%)			— X±σ, %
	Группа 1	Группа 2	Группа 3		Группа 1	Группа 2	Группа 3	
2	13,3 5±2, 60	—	33,69±9,2 2	23,52±10, 17	37,5	0	50,0	43,7±6,25
3	12,8 6±4, 72	9,09±0	29,15±15, 09	<b>17,03±8,7 0</b>	75,0	12,5	62,5	<b>50,0±27,0 0</b>
4	11,7 4±4, 52	9,02±3,0 9	15,09±8,4 5	11,95±2,4 8	87,5	100,0	75,0	87,5±10,2 1
5	9,77 ±1,6 8	10,54±7, 38	23,69±7.5 2	14,67±6,3 9	100,0	100,0	87,5	95,8±5,89
6	11,2 2±5, 6	9,48±7,3 9	15,11±9,0 3	11,94±2,3 5	100,0	100,0	62,5	87,5±17,6 8
7	12,9 9±4, 46	10,76±6, 73	14,23±10, 01	<b>12,66±1,4 4</b>	100,0	100,0	100,0	<b>100,0±0</b>
8	11,5	7,74±5,9	13,14±5,0	10,82±2,2	100,0	100,0	100,0	100,0±0

**Международный Форум студенческой и учащейся молодежи  
«В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

	8±9, 40	5	3	7				
--	------------	---	---	---	--	--	--	--

Тест «Отрицательный геотаксис» детеныши начинают выполнять с 3 дня (50 %), созревание рефлекса завершается на 7 день (100 %). Время выполнения теста с 3 до 7 дней уменьшается с 17,03 сек до 12,66 сек, скорость выполнения теста возрастает в 1,34 раза. Если продолжать проведение теста «Отрицательный геотаксис» то, начиная с 9 дня детеныши не поворачиваются на 180 градусов, а активно перемещаются вперед или в бок по наклонной плоскости, изучая территорию.

Таблица 4

**Тест «Избегание обрыва» в выборке детенышей песчанок  
(сек, среднее время и % выполнения)**

День	Выполнение теста по группам, (время выполнения, среднее значение, сек)			— X±σ, сек	Выполнение теста в группах, (%)			— X±σ, %
	Группа 1	Группа 2	Группа 3		Группа 1	Группа 2	Группа 3	
5	0,62±0,10	5,57±1,97	8,57±1,08	<b>4,92±3,28</b>	50,0	87,5	50,0	<b>62,5±17,68</b>
6	8,13±7,17	5,99±1,84	18,33±15,01	10,82±5,38	100,0	62,5	37,5	66,7±25,69
7	6,72±3,09	6,68±3,84	10,34±5,92	7,91±1,72	100,0	100,0	62,5	87,5±17,68
8	6,09±4,03	4,38±2,17	6,60±2,29	<b>5,69±0,95</b>	100,0	100,0	100,0	100,0±0
9	3,3±2,40	4,58±1,77	5,30±1,85	4,39±0,83	100,0	87,5	100,0	95,8±5,89
10	2,9±0,96	3,23±1,29	2,30±0,88	2,81±0,38	87,5	100,0	87,5	91,7±5,89

Тест «Избегание обрыва» детеныши песчанки монгольской начинают выполнять с 5 дня (62 %), созревание рефлекса завершается на 8 день (100 %). До 5 дня большинство детенышей, пытаясь отползти от обрыва, совершают движение передними лапками, падают вперед. Голова перевешивает туловище, за счет чего происходит падение. Если продолжать проведение теста то, начиная с 9 дня некоторые детеныши, не обращая внимание на край (обрыв), не пытаются отползти от него, начинают двигаться или прыгать вперед. На 11 день они все двигаются вперед, не обращая внимание на край стола.

Таблица 5

## Международный Форум студенческой и учащейся молодежи «В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Тест «Открытое поле» в выборке детенышей песчанок  
(количество поворотов, количество квадратов, среднее значение)

День измерений	Родительская пара № 1				Родительская пара № 2				$\bar{X} \pm \sigma, \%$
	1	2	3	4	1	2	3	4	
Поворот на 90 градусов									
6	5	3	4	1	5	3	4	6	<b>3,88±1,45</b>
7	6	4	5	3	5	5	6	7	5,13±1,17
8	7	7	10	9	9	8	7	10	8,38±1,22
9	9	8	12	10	11	9	9	10	9,75±1,20
10	8	11	13	10	12	10	9	12	10,63±1,58
11	12	11	14	13	13	11	11	14	12,38±1,22
12	14	11	16	17	15	11	17	23	15,50±3,61
13	15	—*	18	17	16	—*	18	19	<b>17,17±1,34</b>
14	—*	13	—*	—*	14	—*	15	17	14,75±1,48
Количество пересеченных квадратов									
17	12	18	15	18	16	15	17	18	<b>16,13±1,96</b>
18	16	20	17	19	16	21	16	17	17,75±1,85
19	19	20	19	17	22	24	20	19	20,00±2,00
20	21	19	22	18	24	23	21	18	20,75±2,11
25	52	57	58	49	46	57	53	54	53,25±3,93
30	89	94	91	87	91	90	92	88	90,13±1,90

\* - детеныш активно перемещается по территории, не выполняя повороты на 90 градусов вокруг себя.

Тест «Открытое поле» (повороты на 90 градусов) детеныши начинают выполнять с 6 дня, на 12-13 сутки они начинают активно перемещаться. Количество выполненных поворотов на 90 градусов (среднее значение) возрастает в 4,43 раза (с 3,88±1,45 до 17,17±1,34 поворотов за 1 минуту). Начиная с 17 дня до 1 месяца количество пересеченных квадратов за 1 минуту возрастает с 16,13±1,96 до 90,13±1,90, т.е. в 5,59 раз. На наш взгляд, тест «Открытое поле» (количество пересеченных квадратов за 1 минуту) у детенышей песчанки монгольской можно определять с 13-14 суток, что раньше на 4-5 дней возраста детенышей крыс, указанного в методических рекомендациях.

В период онтогенеза у детенышей песчанки монгольской происходит созревание сенсорно-двигательных рефлексов. Согласно общепринятым методикам [2] можно провести следующие тесты: «Переворачивание на плоскости» (завершение формирования на 9 сутки), «Отрицательный геотаксис» (за-

## Международный Форум студенческой и учащейся молодежи «В МИРЕ ИССЛЕДОВАНИЙ»

вершение формирования на 7 сутки), «Избегание обрыва» (завершение формирования на 9 сутки); «Открытое поле-1». Затруднение в выполнении вызывает тест «Мышечная сила», помещенное густую проволочную сетку животное, не держится на ней, не висит, а сразу спрыгивает. Данное поведение можно объяснить особенностью эволюции вида и ареалу обитания на свободных обширных территориях, где животным не приходилось цепляться и лазить по кустарникам или деревьям. Крысы же могут цепляться и лазить по предметам.

Необходимо уточнить сроки начала проведения тестов экспериментального моделирования поведения лабораторных животных, например, ползание, опора на задние конечности, подъем всего тела, и начинать проводить на 1-2 дня раньше рекомендуемых сроков при проведении данных тестов на детенышах белых лабораторных крыс, так как практически сразу в первый день проведения теста свыше 70% детенышей песчанок его выполняют.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борова Е.А. Формирование некоторых двигательных рефлексов у детенышей монгольской песчанки // *Globularia: межвузовский сборник научно-исследовательских работ студентов. Вып. 2 / отв. ред. А.А. Семенов.* – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 31-36. 1
2. Методические рекомендации по доклиническому изучению репродуктивной токсичности фармакологических средств п 98/304 [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.alppp.ru/law/hozjajstvennaja-dejatelnost/promyshlennost/35/metodicheskie-rekomendacii-po-doklinicheskomu-izucheniyu-reproduktivnoj-toksichnosti-farma.html> – Дата обращения: 10.09.2015.
3. Наливайко И.В. Монгольская песчанка как объект изучения генетики в вузе // *Самарский научный вестник.* – Самара: ПГСГА, 2014. – № 2 (7). – С. 79-81.
4. Павлова О.Н. Пинаева О.Н., Леонов В.В. Изучение скорости созревания сенсорно-двигательных рефлексов на фоне нагрузки шротом семян кунжута // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2015. – № 1. – С. 43-45.
5. Панфилова А.В. Сравнительный анализ содержания песчанки монгольской и белых лабораторных крыс: Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2016» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2016/1463/19610> (дата обращения: 25.09.2016).
6. Рубинова М. Ю. Особенности поведения детенышей песчанки монгольской в тесте «Открытое поле» // Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2016» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2016/1463/19609> (дата обращения: 25.09.2016).