

Тренування згасального гальмування та його вплив на вироблення диференціювального гальмування у птахів

П. Д. Харченко і М. Ф. Поливана

*Інститут фізіології людини і тварин та кафедра фізіології
Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка*

Беручи до уваги літературні відомості про слабкий розвиток гальмівного процесу в дорослих птахів, а також дані, одержані нами на курях у процесі їх індивідуального розвитку (слабкий розвиток гальмівного процесу в ранньому віці і посилення його пізніше), ми провели серію дослідів з метою з'ясувати можливість тренування процесу гальмування в курей, особливо у ранньому віці.

Після того, як у курей різного віку визначили швидкість згасання рухових харчових рефлексів на світловий подразник, ми приступили до тренування в них згасального гальмування. Курей тренували способом систематичного гострого щоденного переривчастого згасання рефлексу з 30-секундним інтервалом до п'яти нулів і дальшим його відновленням у тому ж досліді. Якщо гальмівний процес тренується, то в міру повторення дослідів швидкість згасання рефлексу зростає. Якщо ж гальмівний процес не тренується або тренується слабо, то такої залежності не спостерігається. У наших дослідях ми брали до уваги середню швидкість згасання рефлексу за кожен тиждень протягом усього періоду тренування (див. таблиці). Методика проведення дослідів описана нами раніше [6].

Тренування згасального гальмування у курчат раннього віку

Курчат почали досліджувати в одномісячному віці. На цей час у них уже був вироблений позитивний умовний руховий (харчодобувний) рефлекс на світловий подразник і визначена швидкість його згасання. Досліди провадилися на десяти курчатах.

На початку тренування згасання, як і при визначенні швидкості згасання рефлексу, спостерігалась хвилеподібність у прояві реакції. Як видно з рис. 1, на початку тренування згасального гальмування для згасання рефлексу необхідно було застосувати 22 рази умовний подразник без підкріплення. При цьому в першу чергу зникла харчодобувна реакція, а виходи з вихідного місця і підходи до умовної чашечки збереглися. В перші дні згасання рефлексу його відновлення здійснювалось швидко. В міру повторення дослідів із згасанням швидкість згасання рефлексу то збільшувалась, то зменшувалась, що свідчило про боротьбу процесів збудження і гальмування, але в силу поступового наростання гальмівного процесу крива згасання рефлексу ставала менш хвилеподібною, піки її знижувались, і, нарешті, наставало гальмування реакції. На рис. 2 наведена крива, що відбиває зміну швидкості згасання рефлексу (кількість непідкріплень подразника) в міру повторення дослідів.

Таким чином, ці дані показують, що повторення дослідів із згасанням у курчат одно-двомісячного віку приводить до тренування згасального гальмування і виявляється у збільшенні швидкості згасання рефлексу. Однак таке тренування в них проходить важко, після великої кількості дослідів (див. табл. 1).

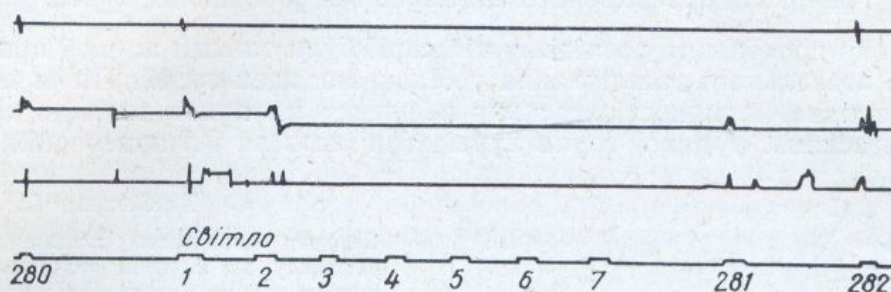


Рис. 3. Кімограма дослідів, що відображає наявність тренування гальмівного процесу (22-е згасання) в курчати № 67.

2. Тренування згасального гальмування у курей середнього віку (2,5 місяця)

У курей 2,5-місячного віку швидкість тренування згасання різко збільшилась до третього дня дослідів, в результаті чого крива тренування знизилась. На рис. 4 наведена крива, що відображає зміну швидкості згасання рефлексу в міру повторення дослідів.

Як видно з рисунка, хвилюватість кривої у курчат цієї групи була менш виражена, ніж у молодших, що свідчить про більшу силу в них гальмівного процесу. Про це говорить також і кількість непідкріплень подразника, необхідна для згасання рефлексу (з третього згасання вона не перевищувала п'яти непідкріплень).

Аналізуючи дані, одержані в усіх піддослідних курей цієї вікової групи, необхідно зазначити, що до 7—15-го дня дослідів із згасанням в результаті тренування згасальне гальмування розвивалось після одного-двох непідкріплень умовного подразника. Правда, в одній курки (№ 83) тренування дещо затяглося і, незважаючи на 18 дослідів із згасанням, рефлекс згасав не відразу, а після двох-трьох непідкріплень подразника (табл. 2).

Наводимо зведену таблицю швидкості згасання харчодобувного рефлексу в міру повторення дослідів із згасанням у 2,5-місячних курей.

Таблиця 1

Середня (за кожний тиждень) швидкість згасання рефлексу на світло в одно-місячних курчат протягом чотирьох тижнів тренування згасального гальмування

№ курчат	Кількість сполучень перед тренуванням	№ дослідів із згасанням	Середня (за тиждень) кількість застосувань подразника без підкріплення
67	160	1—6	16
		7—12	6
		13—18	4
		19—22	1
68	160	1—6	13
		7—12	4
		13—18	4
		19—22	1
70	169	1—6	11
		7—12	4
		13—18	2
		19—22	1
73	163	1—6	15
		7—12	5
		13—18	3
		19—22	1
76	167	1—6	17
		7—12	7
		13—18	4
		19—22	2

З таблиці видно, що швидкість згасання рефлексу в другому тижні різко збільшилась і потрібно було три-чотири непідкріплення проти 6—12 в перший тиждень, а з 13-го згасання достатньо було одного-двох непідкріплень. У курки № 87 така швидкість згасання спостерігалась вже з сьомого дня досліду.

Тренування згасального гальмування у дорослих курей

Умови проведення дослідів у цій серії були такими ж, як і при тренуванні згасального гальмування у більш молодих курей. Після визначення вихідної швидкості згасання рефлексу ми приступили до тренування згасання. У даної групи курей, так само як і в попередніх, спо-

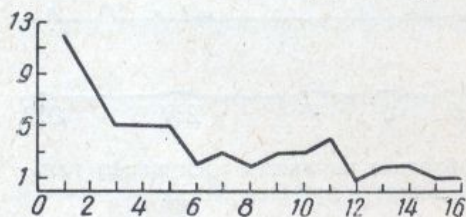


Рис. 4. Крива тренування згасання у курки № 81 (середній вік).

По вертикалі — кількість застосувань, по горизонталі — дні із згасанням.

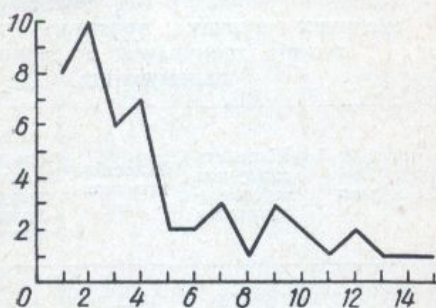


Рис. 5. Крива тренування згасання у дорослої курки (№ 91).

По вертикалі — кількість застосувань, по горизонталі — дні із згасанням.

Таблиця 2

Середня швидкість згасання рефлексу за кожний тиждень в міру тренування згасального гальмування у курей 2,5-місячного віку

№ курчат	Досліди із згасанням	Середня швидкість згасання рефлексу за кожний тиждень (кількість непідкріплень подразника)
87	1—6	10
	7—12	1
81	1—6	6
	7—12	3
	13—18	1
85	1—6	12
	7—12	3
	13—18	1
83	1—6	10
	7—12	4
	13—18	3

стерігались індивідуальні особливості нервової системи, і криві, що відбивають перебіг тренування згасального гальмування, дещо відрізняються одна від одної. У одних курей хвилеподібність згаданих кривих більш виражена, у інших менше, але спільним було те, що ця хвилеподібність проявлялась протягом 9—12 дослідів. Потім кількість непідкріплень стала різко зменшуватись, а з 7—13 дослідів достатньо було вже одного непідкріплення для згасання реакції до п'яти нулів (рис. 5). Саме згасання реакції у дорослих курей було менш хвилеподібне, ніж у молодших курчат, а відновлення згашеного рефлексу здійснювалось відносно швидко; у цих курей спостерігалось мало міжсигнальних реакцій. Нижче наводимо табл. 3, в якій подано середню швидкість згасання рефлексу в усіх піддослідних курей по тижнях протягом усього часу тренування згасання. Оскільки вихідна швидкість згасання рефлексу дорівнювала шести—восьми непідкріпленням подразника, природно було чекати швидкого тренування згасального гальмування у піддослідних курей. І справді, тренування згасання позначилось відразу. Як видно з таблиці, у другий тиждень тренування згасання середня швидкість згасання рефлексу в більшості курей дорівнювала двом-трьом не-

підкріпленням, а в однієї курки (№ 89) достатньо було навіть одного непідкріплення для згасання рефлексу. У решти курей згасання рефлексу після одного непідкріплення спостерігалось через 11—13 днів досліду. Таким чином, повторне згасання рефлексу день у день приводило до посилення гальмівного процесу, збільшення швидкості згасання рефлексу.

Вплив тренування згасання рефлексу на швидкість вироблення диференціювання

Наші попередні дослідження показали [6], що в курей молодшого віку диференціальне гальмування виробляється важче, ніж у старих курей. А чи можна прискорити вироблення диференціювання попереднім тренуванням гальмівного процесу, наприклад, тренуючи так згасальне

Таблиця 3

Середня швидкість згасання рефлексу за кожний тиждень в міру тренування згасального гальмування у дорослих курей

№ курей	Досліди із згасанням	Середня швидкість згасання рефлексу за кожний тиждень
89	1—6	6
	7—12	1
91	1—6	5
	7—12	2
	13	1
90	1—6	7
	7—12	3
	13	1
97	1—6	8
	7—12	3
	13	1

Таблиця 4

Швидкість вироблення диференціювання у курей 2,5-місячного віку після попереднього тренування згасального гальмування

№ курей	Швидкість вироблення диференціювання (кількість непідкріплень подразника)		Кількість застосувань подразника, після чого не спостерігалось реакції	
	поява	закріплення	клювання	виходу і підходу до чашечки
73	3	6	1	5
76	3	7	1	6
70	4	10	2	8
68	6	11	2	10
67	6	13	4	12

гальмування. З цією метою і була проведена серія дослідів. Тренувати згасальне гальмування почали у курей одномісячного віку (після вироблення позитивного рефлексу на біле світло). Після 21—24 досліду із згасанням, коли умовний рефлекс згасав протягом одного-двох непідкріплень подразника, ми

приступили до вироблення диференціювання на зелене світло. У цей час піддослідним курям було вже 2,5 місяця. Отже, ми вправі порівнювати ці дані з тими, що були одержані нами раніше в курей такого ж віку при виробленні диференціювання без попереднього тренування гальмівного процесу. Як ми вже згадували [6], у курей в 2,5-місячному віці при виробленні диференціювання протягом тривалого часу (до 40—85 застосувань) спостерігались реакції виходу з вихідного місця, хоч кількість їх почала зменшуватись порівняно рано (після 10—30 застосувань). Реакція клювання в умовну чашечку у цих курей зникла після 20—30 застосувань, а нульові ефекти з'явилися після 10—20, хоч відносно тривалим диференціювання було тільки з 26—57 застосування диференціальних подразників. Інша картина спостерігалася в курей такого ж віку при виробленні диференціювання після попереднього тренування згасального гальмування (табл. 4). У них всі згадані реакції зникли значно раніше. Так локальна умовна реакція спостерігалася в одному — чотирьох випадках, а виходи і підходи до місця її здійснення

зникли після 5—12 застосувань диференціювального подразника, закріплення диференціювання гальмувалось через наявність реакцій виходу з вихідного місця і підходу до умовної чашечки.

Отже, після попереднього тренування згасального гальмування швидкість вироблення диференціювання набагато збільшилась і дорівнювала цій швидкості у дорослих курей.

Таким чином, вироблення згасального гальмування, його тренування з досліду в дослід сприяли більш швидкій появі іншого виду гальмування — диференціювального.

Обговорення результатів досліджень

Явище тренування гальмівного процесу при виробленні різних видів внутрішнього гальмування неодноразово відзначалось дослідниками ще в лабораторії І. П. Павлова.

Нагромадження великої кількості фактів позитивного впливу тренування на вищу нервову діяльність дозволило І. П. Павлову говорити про нього як про основне фізіологічне правило: «Головне — поступовість, тренування. У клініці і педагогіці це треба вважати основним фізіологічним правилом» (Павловські середі, 1949, II, 439).

Надаючи величезного значення тренуванню сили і рухливості нервових процесів у пристосуванні тварин до умов існування і беручи до уваги, що в фізіологічній літературі є лише поодинокі дані про тренування гальмівного процесу у деяких ссавців в онтогенезі, ми й поставили за мету з'ясувати можливість і особливості тренування цього процесу в курей. Особливо цікаво було вивчити це у курей раннього віку, бо в курчат, за нашими даними і деякими літературними відомостями, диференціювання виробляється досить важко, згасання рефлексів здійснюється повільно, тобто в них слабо розвинутий гальмівний процес.

Тренування згасального гальмування у курей різного віку показало, що в усіх групах тренування згасання здійснюється незалежно від віку птиці, але динаміка тренування згасального гальмування, а також швидкість тренування, як в межах однієї вікової групи, так і в інших вікових групах, неоднакова. В одномісячних курчат швидкість згасання рефлексу день у день різко коливалась і крива перебігу тренування згасання мала розтягнутий хвилеподібний вигляд. Рефлекс у цієї групи курчат протягом першого тижня тренування згасав після великої кількості непідкріплень [11—17]. У курей старшого віку тренування здійснювалось швидше, в них при кожному згасанні не було різких коливань у кількості непідкріплень подразника, як це спостерігалось у курчат раннього віку, а отже, і крива, що відображає перебіг тренування, була менш хвилеподібною (рис. 5). Наш фактичний матеріал показав, що тренування гальмівного процесу в курей у ранньому їх віці можливе, однак воно здійснюється у них дуже важко. Як видно з табл. 3, лише після 19—22 днів тренування згасання у курей раннього віку спостерігається згасання рефлексу після одного-двох непідкріплень. А у курей в 2,5-місячному і шестимісячному віці рефлекс з такою ж швидкістю згасав після 7—13 дослідів із згасанням. У фізіологічній літературі є суперечливі дані про ступінь розвитку і можливість тренування згасального гальмування в онтогенезі у ссавців. Так, Нікітіна [2] спостерігала тренування згасання оборонного (обтрушувального) рефлексу в щенят двомісячного віку, а Козлова [1] зазначає, що тренування згасального гальмування спостерігається після двомісячного віку, при тому не в усіх щенят, а 100% - не тренування здійснюється лише у щенят чотиримісяч-

ного віку. Наші досліді показали, що у курей гальмівний процес тренується в більш молодому 1—1,5-місячному віці.

Образцова [3] вивчала вплив тренування нервових процесів у собак у ранньому віці на умовнорефлекторну діяльність дорослого організму. Дані по тренуванню гальмівного процесу становлять великий інтерес для широких кіл біологів, психологів, педагогів і лікарів. Особливо важливі вони у педагогічній практиці, де, починаючи з найбільш раннього періоду життя, доводиться стикатися з необхідністю вироблення ряду обмежувальних гальмівних реакцій. Образцова [3] зазначає, що в результаті тренування гальмівного процесу і рухливості нервових процесів у собак, морських свинок у ранньому віці ці процеси поліпшуються у дорослих тварин. Ми поставили серію дослідів, щоб з'ясувати питання, як саме позначиться тренування одного виду гальмування в ранньому віці на вироблення інших його видів у більш старшому віці. Ці дані показали, що попереднє тренування згасального гальмування у курей в ранньому віці (одномісячному) збільшує швидкість вироблення диференціовального гальмування у курей в 2,5-місячному віці. Раніше ми докладно вивчали явища тренування гальмівного процесу на прикладі згасального гальмування у тварин різного рівня розвитку і встановили, що при тренуванні згасання одного рефлексу спостерігається збільшення швидкості згасання інших рефлексів, які не зазнають такого тренування. Вивчаючи механізм узагальнення гальмівного процесу при тренуванні згасального гальмування, ми експериментально встановили, що швидкість згасання рефлексів, які не зазнають тренування згасання, збільшується тому, що ці рефлекси згасають за таких же умов, як і тренований рефлекс. Сигналом для початку гальмування є непідкріплення першого застосування подразника і його застосування через коротший, ніж звичайно, проміжок часу. При тренуванні гальмівного процесу тварина сприймає умовний подразник не ізольовано, а разом з тими умовами, за яких він діє. На цей комплекс у тварин виробляється узагальнений тимчасовий зв'язок, який вступає в дію при включенні іншого подразника, коли починали згашувати його сигнальне значення. Мабуть, таких механізм мав місце і при збільшенні швидкості вироблення диференціювання після попереднього тренування згасального гальмування. Сигналом для початку гальмування, як і при тренуванні згасання, було непідкріплення диференціовального подразника за таких же умов досліду, як і при згасанні рефлексу.

Висновки

1. В результаті систематичного згасання і відновлення позитивного умовного рефлексу спостерігається тренування гальмівного процесу, що виявляється у збільшенні швидкості згасання рефлексу з 9—24 до одного-двох непідкріплень. Причому, в курей раннього віку ця швидкість згасання рефлексу спостерігається після 19—22 дослідних днів систематичного згасання, а в курей 2,5-місячного і 6-місячного віку така швидкість згасання спостерігається після 7—13 дослідних днів із згасанням.

2. Вироблення згасального гальмування, його тренування з досліду в дослід сприяли більш швидкій появі іншого виду гальмування — диференціовального. Якщо в курчат 2,5-місячного віку до тренування згасання диференціювання вироблялося в середньому після 15 непідкріплень, то після багаторазових дослідів із згасанням диференціювання на той же умовний подразник виробилось після дев'яти непідкріплень, тобто воно дорівнювало швидкості вироблення диференціювання в дорослих курей.

3. В міру індивідуального розвитку курей збільшується швидкість загасання харчового рухового рефлексу, а також здатність до тренування цього виду гальмування.

Л і т е р а т у р а

1. Козлова Л. Н.— К вопросу о развитии угасательного торможения в онтогенезе у собак. XIX совещ. по проблемам высшей нервной деят., 1960, 169.
2. Никитина Г. М.— Журн. высшей нервной деят., 1957, 7, 6, 912.
3. Образцова Г. А.— Вопросы онтогенеза высшей нервной деят., 1964.
4. Павлов И. П.— Павловские среды, 1949, II, 439.
5. Поливана М. Ф.— 36. праць Ін-ту фізіол. Вид-во КДУ, 13, 1963, 87.
6. Поливанная М. Ф. и Харченко П. Д.— Журн. высшей нервной деят., 1965, 15, 6, 1129.

Надійшла до редакції
1.VIII 1966 р.

Тренировка угасательного торможения и его влияние на выработку дифференцировочного торможения у птиц

П. Д. Харченко и М. Ф. Поливанная

*Институт физиологии человека и животных, кафедра физиологии
Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко*

Р е з ю м е

Исследование проводилось пищедобывательной методикой на курах различных возрастных групп (одномесячных, 2,5-месячных и шестимесячных). Мы изучали возможность и особенности тренировки тормозного процесса у этих кур и выясняли, какое влияние оказывает он на выработку дифференцировочного торможения.

Результаты опытов показали, что систематическое угашение и восстановление рефлекса приводит к тренировке тормозного процесса, что выражается в увеличении скорости угашения рефлекса с 9—24 неподкреплений до одного-двух неподкреплений. Причем, у кур раннего возраста эта скорость угашения рефлекса наблюдается после 19—22 опытных дней систематического угашения, а у кур 2,5- и шестимесячного возраста 7—13 опытных дней. Таким образом, в меру индивидуального развития кур повышается способность к тренировке угасательного торможения.

Выработка угасательного торможения, его тренировка из опыта в опыт способствовали усилению дифференцировочного торможения. Мы считаем, что такое обобщение тормозного процесса может быть объяснено тем, что сигналом к торможению реакции при выработке дифференцировки, как и при тренировке угашения, являлось неподкрепление дифференцировочного раздражителя при таких же условиях опыта, как и при угашении рефлекса.

Training of the Extinctive Inhibition and Its Effect on the Development of Differential Inhibition in the Chicken

P. D. Kharchenko and M. F. Polivannaya

*Institute of Physiology of Man and Animals, department of Physiology of the Kiev
State University*

Summary

An investigation was carried out by the food-getting procedure on chicken of various age groups (one-month, 2.5-months and six-months). The possibility and peculiarities of training inhibition process in these chicken were studied and the effect of this process on the development of differential inhibition was elucidated. The experimental results showed that systematical extinction and restoration of the reflex leads to training the inhibitory process, expressed in the increase of the rate of reflex extinction from 9—24 unreflections to 1—2 unreflections. Besides, in chicken of an early age this rate of reflex extinction is observed 19—22 days after systematic extinction, and in chicken of 2.5 and 6 months of age—7—13 days. Thus, the ability of training extinctive inhibition increases due to the individual development of chicken.

The development of the extinctive inhibition, its training in experiment by experiment contribute to the reinforcement of differential inhibition. The generalization of inhibition process can be attributed, as we considered, by the fact, that the signal to the reaction inhibition at forming the differentiation as well as at training extinction was the reflection of differential stimulus under the similar experimental conditions as in case of reflex extinction.