

3*

тему умовних рефлексів на по черезні подразники «дзвоник» і «зумер». Стереотип у них складався з трьох позитивних умовних подразників «дзвоник» і двох гальмівних «зумер». На другому етапі у Макса, Мука і Раджа була вироблена аналогічна система умовних рефлексів на по черезні подразники M_{120} і M_{60} . У собаки Роко на другому етапі досліджень стереотип умовних подразників був такий самий, як і на першому етапі.

У собак Бобика, Буяна, Дружка, Дуная на першому етапі досліджень була вироблена система умовних рефлексів на по черезні подразники M_{120} і M_{60} . На другому етапі у Бобика і Буяна стереотип умовних подразників був аналогічний першому, а у Дружка і Дуная була вироблена система умовних рефлексів на по черезні подразники «дзвоник» і «зумер».

Інтервали між дією умовного подразника в досліді становили 3—5 хв, тривалість ізольованої дії подразника — 20 сек. Підкріплення позитивного умовного рефлексу здійснювалось м'ясосухарним подразником. Брали до уваги умовну рухову реакцію і загальну поведінку тварини під час досліду. Для визначення типу нервової системи були застосовані тести малого стандарту [6].

Результати досліджень

Про силу збуджувального процесу ми судили за швидкістю утворення позитивних умовних рефлексів і реакцій тварин на введення чистого кофеїну. Якщо у тварини швидко вироблялись позитивні умовні рефлекси, і вона переносила велику дозу кофеїну без зниження показників позитивних умовних рефлексів і значного розгальмування диференцировки, то це вказувало на велику силу збуджувального процесу у цієї тварини. Кофеїн давали тваринам за 30 хв до початку досліду з 50 мл молока, розведеного в такий же кількості води.

Таблиця 1

Швидкість утворення позитивних умовних рефлексів у тварин на першому і другому етапах досліджень

Кличка тварини	Вік (місяці)	Позитивний умовний подразник	Кількість подразнень, необхідних для утворення умовного рефлексу	Вік (місяці)	Позитивний умовний подразник	Кількість подразнень, необхідних для утворення умовного рефлексу
Бобик кастрат	18	M_{120}	9	30	M_{120}	1
Буян »	18	M_{120}	4	30	M_{120}	1
Дунай »	3	M_{120}	3	14	Дзвоник	8
Макс »	18	Дзвоник	4	30	M_{120}	15
Роко »	18	Дзвоник	5	30	Дзвоник	21
Дружок контрольний	3	M_{120}	3	14	Дзвоник	4
Мук »	18	Дзвоник	4	30	M_{120}	15
Радж »	18	Дзвоник	9	30	M_{120}	4

У таблиці 1 представлені дані, що характеризують швидкість утворення позитивних умовних рефлексів у досліджуваних тварин на першому і другому етапах досліджень.

Потім у цих тварин провели кофеїнові проби. Одержані дані оброблені методом варіаційної статистики. Беручи до уваги, що дослід з кофеїновими пробами тривав протягом обмеженого часу і кількість позитивних реакцій була досить лабільною, дослідження вірогідності зрушення середнього рівня реакції з допомогою критерію Стюдента не завжди виявлялось досить достовірним.

В зв'язку з цим ми для показника порушення рівня сили збуджувального процесу при впливі кофеїну користувалися гранично допустимою кількістю інверсій U за критерієм Мана — Уїтнея при порівнянні сили процесу збудження до і після введення кофеїну. Для додаткового

контролю одержаних висновків ми користувались обчисленням звичайних статистичних параметрів розподілу (за критерієм Стюдента).

Для ілюстрації наводимо результати статистичної обробки кофеїнових проб у собаки Дуная (табл. 2).

Таблиця 2

Достовірність різниці умовнорефлекторної діяльності до і після введення кофеїну у собаки Бобика

Етап	Доза кофеїну (г)	За критерієм Стюдента			За критерієм Манна-Уїтнея					Висновок
		t	p(%)	Висновок	n ₁	n ₂	R	U	U _s %	
I	0,3	0,79	45,3	Недост. зниж.	5	5	23,5	8,5	24,2	Достов. зниж.
	0,5	1,43	19,1	»	5	5	19,5	4,5	6,1	»
	0,7	0,96	36,6	Недост. підвищ.	5	5	31,5	8,5	24,2	»
	1,0	1,63	15,5	Недост. зниж.	4	4	14	4	17,1	»
II	0,3	2,14	6,5	Недост. підвищ.	5	5	17,5	2,5	2,2	Достов. підвищ.
	0,5	1,68	14,7	Недост. підвищ.	4	4	12,5	2,5	7,8	»
	0,7	0,02	98,5	Недост. підвищ.	5	5	23	8	21,0	»
	1,0	2,59	3,2	Достов. зниж.	5	5	18,5	3,5	3,8	»

У табл. 3 представлені результати статистичної обробки сили збуджувального процесу у всіх досліджуваних тварин і показано, при яких дозах кофеїну відбувається достовірне зниження величини позитивних умовних рефлексів.

Таблиця 3

Результати статистичної обробки сили збуджувального процесу у всіх тварин на першому і другому етапах досліджень

Кличка тварини	I етап дослідження		II етап дослідження	
	Доза кофеїну (г)	Висновок	Доза кофеїну (г)	Висновок
Бобик кастрат	1,0	Недостов. зниж. (зриву нема)	1,0	Недостов. зниж. (зриву нема)
Буян	1,0	»	1,0	»
Дунай	1,0	»	1,0	Достов. зниж. (зрив)
Макс	0,8	»	0,8	Недостов. зниж. (зриву нема)
Роко	0,8	Достов. зниж. (зрив)	0,5	Достов. зниж. (зрив)
Дружок контрольний	0,5	Достов. зниж. (зрив)	1,0	Достов. зниж. (зрив)
Мук	0,8	Достов. зниж. (зрив)	1,0	Недостов. зниж. (зриву нема)
Радж	0,8	Недостов. зниж. (зриву нема)	1,0	Недостов. зниж. (зриву нема)

Про силу гальмівного процесу ми судили за характером вироблення умовного рефлексу на гальмівний подразник і за відношенням величини гальмівного рефлексу до суми позитивних і гальмівних рефлексів у день досліду (процент диференцировки).

У собак Дружка, Дуная, Макса, Мука, Раджа на другому етапі досліджень були утворені гальмівні умовні рефлекси на нові умовні подразники.

У собак Бобика, Буяна, Роко на першому і другому етапі досліджень гальмівні подразники не змінювались. У табл. 4 показана швидкість утворення гальмівних умовних рефлексів на першому і другому етапах дослідження.

Таблиця 4

Швидкість утворення гальмівних умовних рефлексів у тварин на I і II етапах досліджень

Кличка тварини	I етап			II етап		
	Вік (місяці)	Негативний умовний подразник	Кількість подразнень, необхідних для утворення умовного рефлексу	Вік (місяці)	Негативний умовний подразник	Кількість подразнень, необхідних для утворення умовного рефлексу
Бобик кастрат	18	M ₆₀	3	30	M ₆₀	1
Буян »	18	M ₆₀	3	30	M ₆₀	1
Дунай »	3,5	M ₆₀	3	14	Зумер	1
Макс »	18	Зумер	2	30	M ₆₀	2
Роко »	18	Зумер	4	30	Зумер	10
Дружок контрольний	3,5	M ₆₀	3	14	Зумер	1
Мук »	18	Зумер	2	30	M ₆₀	4
Радж »	18	Зумер	3	30	M ₆₀	4

При статистичній обробці процента диференцировки на різних етапах ми натрапляємо на цілий ряд ускладнень. У послідовності цифр, що оцінюють процент диференціювання у різні дні після початку вироблення гальмівного умовного рефлексу, спостерігаються різко відмінні значення. Наприклад, собака Радж на другому етапі дослідження в один день дала 40% диференціювання, а в дальші 21 день — 0%. Отже, перше спостереження не характеризує фізіологічний стан собаки в цілому за всі дні досліду. Для усунення таких різко відмінних від усїєї маси спостережень ми заздалегідь застосовували критерій τ для різко відмінних значень (Урбах). Результати цієї обробки наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Статистична оцінка різко відмінних спостережень

Кличка тварини	Етапи досліджень	Сумнівні значення	τ	$\tau 0,05$	Висновок
Бобик	I	35	0,828	0,610	Сумнівно
Буян	II	50	0,360	0,410	
Дружок	I	43	0,200	0,369	
Дунай	I	40	0,285	0,512	Сумнівно
	II	20	0,750	0,512	
Радж	I	40	1,000	0,320	Сумнівно
	II	30	0,667	0,320	Сумнівно
Роко	I	30	0,583	0,554	Сумнівно

Відкинувши з наших спостережень сумнівні значення, ми дістали ряд спостережень, що характеризують у середньому фізіологічний стан собак на різних етапах. Для перевірки достовірності різниці в процентах диференцировки на різних етапах ми застосували непараметричний критерій Мана — Уїтнея (Урбах), тому що просте візуальне спостереження показує, що розподіл процента диференцировки не підлягає нормальному закону і тому застосування критерію Стюдента для розподілів, які не підлягають цьому закону, може призвести до невірних висновків.

У табл. 6 ми наводимо результати застосування критерію Мана — Уїтнея до порівняння процента диференціювання у різних собак на різних етапах дослідження.

Таблиця 6

Результати статистичної обробки сили гальмівного процесу у всіх тварин
на I і II етапах досліджень

Кличка тварини	n_1	n_2	R	U	$U_{50\%}$	Висновок
Бобик кастрат	6	7	37,5	16,5	9	Недостовірно збільшено, $p=29\%$
Буян »	20	13	344,5	125,5	76	Недостовірно збільшено, $p>10\%$
Дунай »	9	8	42	6	15	Достовірно зменшено, $p<1\%$
Макс »	7	7	49,5	21,5	11	Недостовірно збільшено, $p=37,8\%$
Роко »	8	8	49,5	13,5	16	Достовірно збільшено, $p=2,8\%$
Дружок контрольний	15	15	230	110	64	Недостовірно збільшено, $p>10\%$
Мук »	9	9	45	0	17	Достовірно збільшено, $p<0,2\%$
Радж »	21	21	231	0	165	Достовірно збільшено, $p<0,2\%$

Урівноваженість основних нервових процесів (збуджувального і гальмівного) ми визначали по відношенню величин позитивних і гальмівних умовних рефлексів за певний період дослідження [14].

При статистичній обробці, оскільки дані для визначення коефіцієнта врівноваженості в основному збігаються з даними для визначення процента диференцировки, ми обмежились обчисленням результатів досліджень, одержаних на собаках Буян, Дружок і Рожок.

У відповідності із загальною схемою оброблення, виключення сумнівних спостережень, проведене за критерієм t , привело до висновку, що в усіх випадках нема підстави виключати будь-яке спостереження як сумнівне.

Таблиця 7

Результати статистичної обробки урівноважених нервових процесів у всіх тварин
на I і II етапах досліджень

Кличка тварини	Коефіцієнт урівноваженості		Висновок
	I етап	II етап	
Бобик кастрат	0,09	0,09	Недостовірно збільшення, $p=29\%$
Буян »	0,10	0,14	Недостовірно збільшення, $p>10\%$
Дунай »	0,18	0,07	Достовірно зменшення, $p<1\%$
Макс »	0,07	0,08	Недостовірно збільшення, $p=37,8\%$
Роко »	0,05	0,22	Достовірно збільшення, $p=2,8\%$
Дружок контрольний	0,10	0,03	Недостовірно збільшення, $p>10\%$
Мук »	0,03	0,16	Достовірно збільшення, $p<0,2\%$
Радж »	0,00	0,04	Достовірно збільшення, $p<0,2\%$

В табл. 7 ми наводимо коефіцієнт урівноваженості нервових процесів у піддослідних тварин і статистичні висновки при його порівнянні на різних етапах дослідження.

Про рухливість нервових процесів ми судили за переробленням сигнального значення умовних подразників. Для висновку про результати переробки ми обробляли одержані дані за методикою, запропонованою Красуським (чотирипольні таблиці) за методом Хи-квадрат (критичне значення $\chi=3,84$) і уточненого критерію Фішера, що дозволило

порівняти дані переробки, одержані у тварин на різних етапах дослідження. В табл. 8 показані зведені дані переробки умовних рефлексів у піддослідних тварин на першому і другому етапах дослідження та результати їх статистичної обробки.

Таблиця 8

Зведені дані переробки умовних рефлексів у всіх тварин на I і II етапах досліджень

Кличка тварини	I етап дослідження				II етап дослідження			
	Чотири-польні таблиці	χ^2	p	Висновок	Чотири-польні таблиці	χ^2	p	Висновок
Бобик кастрат	+27 — 7 — 1 + 13	11,48	0,1	Достов.	+19 — 11 — 2 + 4	17,76	0,03	Достов.
Буян »	+12 — 4 — 0 + 10	4,05	6,69	Недост.	+ 9 — 8 — 0 + 5	8,70	0,40	Достов.
Дунай »	+ 7 — 1 — 0 + 6	1,22	46,7	Недост.	+17 — 6 — 0 + 0	16,83	0,02	Достов.
Макс »	+32 — 15 — 3 + 30	6,97	0,73	Достов.	+17 — 9 — 2 + 4	12,68	0,25	Достов.
Роко »	+17 — 2 — 0 + 1	4,49	2,86	Достов.	+14 — 10 — 2 + 3	14,41	0,02	Достов.
Дружок контрольний	+ 7 — 1 — 1 + 3	0,13	64,1	Недост.	+13 — 1 — 0 + 10	1,83	36,4	Недост.
Мук контрольний	+50 — 6 — 1 + 38	3,65	6,78	Недост.	+37 — 10 — 5 + 15	5,96	1,68	Достов.
Радж »	+20 — 8 — 1 + 17	7,79	0,5	Достов.	+23 — 9 — 0 + 21	5,90	1,56	Достов.

З наведеної таблиці можна лише прийти до висновку про те, чи здійснилася переробка взагалі і чи достовірні зміни збуджувального і гальмівного процесів після переробки, але точної кількісної оцінки змін рухливості збуджувального і гальмівного процесів окремо ми зробити не можемо. В зв'язку з цим ми в табл. 9 наводимо дані переробки позитивних умовних рефлексів на гальмівні, а гальмівних — на позитивні в процентах.

Таблиця 9

Переробка умовних рефлексів (в процентах) у тварин на I і II етапах дослідження

Кличка тварини	I етап		II етап	
	Переробка негативного рефлексу на позитивний (%)	Переробка позитивного рефлексу на негативний (%)	Переробка негативного рефлексу на позитивний (%)	Переробка позитивного рефлексу на негативний (%)
Бобик кастрат	50	14	21	18
Буян »	83	25	55	12
Дунай »	86	100	6	17
Макс »	93	20	23	22
Роко »	6	50	21	20
Дружок контрольний	43	100	77	100
Мук »	76	17	40	50
Радж »	85	12	90	11

Обговорення результатів досліджень

Викладений матеріал показує, що на першому етапі досліджень усі вісім піддослідних тварин характеризувались наявністю сильного процесу збудження в корі головного мозку. Причому у собак Бобика, Буяна, Дуная, Макса, Раджа процес збудження був більш сильним, тому

що у них не спостерігалось зриву вищої нервової діяльності при введенні їм великих доз кофеїну — 0,8—1,0 г. Собаки Мук, Дружок, Роко характеризувались менш сильним збуджувальним процесом, тому що зрив в умовнорефлекторній діяльності у них спостерігався при введенні 0,5—0,8 г кофеїну (табл. 3). На більшу силу збуджувального процесу у наших піддослідних собак вказує і той факт, що вироблення позитивних умовних рефлексів на першому етапі дослідження відбувалось досить швидко, починаючи з трьох — дев'яти застосувань позитивного умовного подразника (табл. 1).

Надалі на другому етапі досліджень ми провели кастрацію тварин. З табл. 3 і 6 видно, що кастрація не вплинула на силу збуджувального процесу у собак Бобика, Буяна, Макса (тварини з дуже сильним збуджувальним процесом). Вони витримували без зриву вищої нервової діяльності таку саму дозу кофеїну (0,8—1,0 г), як і до кастрації. У собак Дуная сила збуджувального процесу лише незначно знижувалась. І лише у Роко, у якого сила збуджувального процесу була менша, ніж у інших кастратів, кастрація призвела до зниження сили збуджувального процесу.

У контрольних тварин сила збуджувального процесу, досліджуванна при аналогічних умовах на другому етапі, підвищувалась, що вказує на збільшення сили збуджувального процесу у собак з віком.

Розглядаючи силу процесу гальмування і урівноваженість нервових процесів (табл. 4, 7), ми приходимо до аналогічних висновків. У тварин врівноважених з сильним гальмівним процесом (Бобик, Буян, Дунай, Макс) кастрація не змінила сили гальмівного процесу та врівноваженості.

У собаки Роко з слабкішою силою гальмівного процесу після кастрації достовірно погіршувалась сила гальмівного процесу (достовірне збільшення процента диференцировки, $p=2,8\%$) і порушилась врівноваженість основних нервових процесів.

Досліджуючи силу процесу гальмування та врівноваженість нервових процесів у контрольних тварин, ми приходимо до висновку, що у молодій тварини (Дружок, півтора року) сила гальмівного процесу і врівноваженість нервових процесів з віком поліпшуються; у більш дорослих собак (Мук, Раджа, три з половиною-чотири роки) з віком сила гальмівного процесу і врівноваженість нервових процесів погіршуються.

Одержані нами дані, що характеризують силу збуджувального і гальмівного процесів та їх врівноваженість у кастрованих тварин, відрізняються від літературних даних [1, 10, 11, 12]. Ми не виявили достовірної зміни сили збуджувальних і гальмівних процесів та їх врівноваженості у молодих тварин з сильним типом нервової системи.

Розглядаючи рухливість нервових процесів методом переробки сигнального значення умовних подразників (табл. 8 і 9), ми прийшли до висновку, що на першому етапі досліджень у всіх піддослідних тварин (крім Роко) здійснилась переробка умовних рефлексів.

У цих тварин переробка гальмівних умовних рефлексів на позитивні відзначається в середньому на 70%. Дещо гірше перероблялись позитивні умовні рефлекси на гальмівні (у середньому на 57%).

На другому етапі досліджень у всіх кастрованих тварин значно погіршилась рухливість основних нервових процесів. Настала інертність збуджувального і гальмівного процесів. Гальмівний рефлекс перероблявся на позитивний у середньому на 25%, а позитивний на гальмівний — на 18%. У всіх контрольних тварин двобічна переробка умовних рефлексів відбувалася так само, як і на першому етапі. Гальмівний

рефлекс у негативний процесів у 11, 12].

1. Кас
цесів, а та
лою нерво
2. Кас
а також і
вих проце
3. Пер
строваних
так і збуд

1. Архан
2. Варт
3. Генд
4. Говор
5. Дуни
6. Коле
7. Крас
8. Луза
9. Моис
10. Павл
11. Петр
12. Петр
13. Прот
14. Рого
15. Урб
16. Уси
17. Уси
18. Шум

В
основн
1,5—3,0

рефлекс у них перероблявся на позитивний на 70%, а позитивний на негативний — на 50%. Наші дані про рухливість основних нервових процесів у собак-кастратів узгоджуються з літературними даними [2, 11, 12].

Висновки

1. Кастрація не впливає на силу збуджувального і гальмівного процесів, а також на їх врівноваженість у молодих тварин з великою силою нервових процесів.

2. Кастрація погіршує силу збуджувального і гальмівного процесів, а також їх врівноваженість у молодих тварин з слабшою силою нервових процесів.

3. Переробки сигнального значення умовних рефлексів у всіх кастрованих тварин не відбувається. Настає інертність як гальмівного, так і збуджувального процесів.

Література

1. Архангельский В. М.—О влиянии гормонов половых желез на работу коры больших полушарий у собак. Днепропетровск, 1937.
2. Вартапетов—Физиология и патол. эндокринной системы. Матер. I съезда эндокринологов УССР, Харьков, 1965, 85.
3. Гендзельовская З. Н.—Кортико-висцер. взаимоотнош. и гормон. регуляция. Харьков, 1963, 66.
4. Говорова А. Д.—Пищевые и оборонит. безусловн. слюнные реакции у собак-самок при кастрации. Авторефер. дисс. Ростов-на-Дону, 1955.
5. Дунин-Барковский И. В., Смирнов Н. В.—Теории вероятности и математическая статистика в технике. М., 1955.
6. Колесников М. С., Трошихин В. А.—Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова, 1951, 1, 5, стр. 739.
7. Красуский В. К.—Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова, 1963, XIII, 1.
8. Лузан Л. Е.—Влияние брома на половую систему. Автореф. дисс. Харьков, 1954.
9. Мойсеев М. Д.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1955, 1, 2, 73.
10. Павлова А. М.—Труды физиол. лабор. им. И. П. Павлова, 1937, VII, 781.
11. Петрова М. К.—Труды физиол. лабор. им. И. П. Павлова, 1936, VI, 1, 5.
12. Петрова М. К.—Труды физиол. лабор. им. И. П. Павлова, 1937, VII, 5; 133; 179; 259; 379; 457; 429.
13. Пропп М. В., Самцова А. В.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1961, VII, 5, 3.
14. Роговенко Е. С., Соколова Е. В.—Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова, 1962, XII, 2, 279.
15. Урбах В. Ю.—Биометрические методы, М., 1964, изд-во «Наука».
16. Усиевич М. А.—Физиол. высш. нервн. деят. М., 1953, Изд-во АМН СССР.
17. Усиевич М. А., Артемьев Е. И., Алексеева Т. Т., Степанова А. Д.—Физиол. журн. СССР, 1938, XXV, 4, 487.
18. Шумилова Н. В.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1955, 1, 1, 97.

Влияние кастрации на основные свойства нервной системы молодых собак-самцов сильного типа нервной системы

В. М. Киенко

Отдел высшей нервной деятельности и типов нервной системы
Института физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Резюме

В работе излагаются экспериментальные данные, полученные при исследовании основных свойств нервной системы кастрированных молодых собак-самцов (возраста 1,5—3,0 года) с ранее определенным типом нервной системы.

Установлено, что кастрация не влияет на скорость возникновения, силу возбудительного и тормозного процессов, а также на уравновешенность этих процессов у молодых собак-самцов с большой силой нервных процессов (животные не имели срыва высшей нервной деятельности при введении кофеина в дозах 0,8—1,0 г). Кастрация ослабляет силу возбудительного и тормозного процессов, а также изменяет уравновешенность этих процессов у животных с более слабой силой нервных процессов (срыв высшей нервной деятельности у них наступил при введении 0,5—0,8 г кофеина). У всех кастрированных животных наступила инертность как тормозного, так и возбудительного процессов (переломка ассоциированной пары условных раздражителей не произошла ни у одного из всех исследуемых животных).

Effect of Castration on the Principal Properties of the Nervous System of Young Male Dogs with a Strong Nervous System Type

V. M. Kienko

Division of higher nervous activity and nervous system types of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The author cites experimental data obtained on studying the principal nervous system properties of castrated young male dogs (aged 1.5—3 years) with a previously determined nervous system type.

It was found that castration does not affect the rate of appearance and the intensity of excitation and inhibition processes nor the balance of these processes in young male dogs with a high strength of nervous processes (the animals retained higher nervous activity after caffeine injections in doses of 0.8—1.0 g). Castration weakens the strength of excitation and inhibition processes and changes the balance of these processes in animals with a weaker strength of nervous processes (derangement of higher nervous activity set in after 0.5—0.8 g of caffeine). In all castrated animals inertness of both excitation and inhibition processes set in (modification of associated pairs of conditioned stimuli did not occur in any of the investigated animals).

При
серцево-
засобів,
екстирпа

Дос
ність сер
видален
сутні да
декорти
казано,
кори го
тиску і

Пр
ливої з
діографа

Дос
у шкірну
датчик і
електрока
ставка з
стандарт
мограми
при швид
в стані с
Видаленн
методико

З м
кардіогра

Бра

серцевог

4) механ

початку

гнання (

ні); 7) ф

стотного

ження м

(максим

(СП) ел

механічн

Слі

значення

ної фази

частоті