

ВПЛИВ ВИДАЛЕННЯ СТАТЕВИХ ЗАЛОЗ НА ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СОБАК У РАННЬОМУ ОНТОГЕНЕЗІ

В. М. Києнко, Л. Д. Тихомирова, В. О. Трошихін

*Відділ вищої нервової діяльності
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ*

Питання про вплив екстирпації статевих залоз на умовнорефлекторну діяльність і основні властивості вищої нервової діяльності дорослих собак досліджували І. П. Павлов, його співробітники і послідовники [1, 5, 8, 16, 22]. Вони встановили, що кастрація дорослих собак призводить до глибоких і стійких функціональних змін вищої нервової діяльності, а саме, до ослаблення збуджувального і гальмівного процесів і погіршення їх рухливості. Однак, Гендзелевська [9], Маркова [14] в дослідженнях останніх років не виявили глибоких і стійких змін в умовнорефлекторній діяльності дорослих тварин.

Суперечливі дані про вплив екстирпації статевих залоз на основні властивості вищої нервової діяльності, відсутність досліджень про роль статевих гормонів у формуванні і розвитку основних нервових процесів в онтогенезі спонукали нас дослідити наслідки екстирпації статевих залоз на динаміку основних властивостей вищої нервової діяльності у собак в онтогенезі.

Методика досліджень

Робота проведена на шести щенятах (спочатку їх було вісім). Умовнорефлекторну діяльність вивчали з допомогою харчової секреторної методики. Умовні подразники були адресовані до слухового аналізатора. Визначення основних властивостей вищої нервової діяльності провадили за малим стандартом проб. Одержані дані обробляли статистично за допомогою критеріїв Стюдента і Манна — Уїтнея.

Проведені дві серії досліджень.

I — вивчення на протязі п'яти-шести місяців типологічних особливостей нервової системи з виробленням стереотипу у щенят, взятих у дослід з одномісячного віку (5 кастрованих і 3 інтактних).

II — повторне визначення типологічних особливостей у тих самих тварин після відновлення попереднього стереотипу (вік вісім-дев'ять місяців).

Результати досліджень

Перша серія дослідів. Щенят Везувій, Ветерок, Восток, Прем'єр, Пушок, кастрованих у віці один — півтора місяці, на сьомий день після кастрації брали в дослід і на протязі чотирьох-п'яти місяців виробляли систему умовних рефлексів і визначали силу нервових процесів, їх урівноваженість і рухливість. Щенята Ворон, Восход, Дружок були контрольні. Силу збуджувального процесу визначали за результатом кофеїнових проб. Чистий кофеїн давали собаці за 30 хв до початку дослідів. Визначали граничну дозу, яка не викликала зниження позитивних умовних рефлексів.

Результати обробки кофеїнових проб у щенят, кастрованих в одномісячному віці, показали, що збуджувальний процес у тварин був середньої сили (гранична доза кофеїну — 0,5 г). У контрольних тварин тієї ж вікової групи граничні дози кофеїну становили від 0,3 до 0,5 г (див. таблицю). Про силу гальмівного процесу ми судили за процентом диференціювального гальмування. Середній процент диференцировки у щенят наведений у таблиці. З таблиці видно, що процент диференцировки у кастратів становив 8—16, у контрольних тварин 16—20.

Граничні дози кофеїну і середній процент диференцировки у щенят в I і II серіях дослідів

Кличка тварин	I серія			II серія		
	Вік у місяцях	Гранична доза кофеїну, в г	Середній % диференцировки	Вік у місяцях	Гранична доза кофеїну, в г	Середній % диференцировки
Ветерок	2,5—3	0,5	12,4	8—9,5	0,5	10
Прем'єр	2,5—3,5	0,5	15	8—9	0,5	10,6
Пушок	3,5—4	0,5	8	8—9,5	0,5	15,9
Ворон (контроль)	3—4	0,5	16	9,5—11	0,7	9
Восход (контроль)	3,5—4	0,5	15,8	9,5—11	0,7	9,9
Дружок (контроль)	3,5—4	0,3	20	14—16	0,7	3,0

Урівноваженість основних нервових процесів визначали за коефіцієнтом урівноваженості, запропонованим Роговенко і Соколовою [18]. У віці 2,5—3,5 місяця у кастрованих щенят Везувія і Пушка нервові процеси були врівноваженими (коефіцієнт урівноваженості 0,05—0,06), інші кастрати були віднесені до не цілком урівноважених тварин (коефіцієнт урівноваженості 0,10—0,15). Контрольні щенята у той же віковий період були віднесені до не цілком урівноважених (0,10—0,18).

Про рухливість основних нервових процесів ми судили за результатами дослідів з двобічною переробкою сигнального значення умовних подразників. Слід відзначити, що в наших дослідях пара умовних подразників, які перероблялись, була застосована по три рази в досліді, тому кількість дослідів по переробці умовних подразників скорочувалась до 15. Для обчислення ступеня переробки брали середні дані з шостого до десятого дослідів. Було встановлено, що у кастрованих щенят, так само, як і у контрольних, у віці 5,5—6 місяців відбулось перероблення сигнального значення умовних подразників ($p < 0,001$ за критерієм Стьюдента і $p < 0,004$ за критерієм Манна — Уїтнея). Перероблення нервових процесів кількісно, на різних етапах дослідження, ми виражали процентним відношенням [21]. У кастрованих щенят у шестимісячному віці перероблення гальмівного умовного рефлексу на позитивний відбулось у межах від 69 до 100%, а перероблення позитивного на гальмівний — 44—76%. У контрольних щенят ці показники відповідали 45—100% і 50—100%.

Друга серія дослідів. Повторне дослідження умовно-рефлекторної діяльності і визначення типологічних властивостей вищої нервової діяльності у щенят, кастрованих у ранньому онтогенезі (один місяць), і у інтактних тварин того ж віку (вісім-дев'ять місяців) виявило такі особливості. Сила збуджувального процесу у щенят-кастратів, які досягли віку статевої зрілості, не змінилася. У контрольних вона статистично збільшилась (див. таблицю).

Збільшення процента диференцировки у кастрованих у ранньому

онтогенезі щенят віком 8—9,5 місяця, показало погіршення гальмівного процесу у щеняти Пушок і поліпшення — у Прем'єра. У щеняти Ветерок сила гальмівного процесу не змінилась. Гальмівний процес у контрольних тварин з віком посилюється (див. таблицю).

Поряд із зміною процесу гальмування у кастрованих щенят спостерігались відповідні зміни у врівноваженості нервових процесів. Так щеня Пушок з урівноваженої тварини став не цілком урівноваженим. У Прем'єра врівноваженість нервових процесів не змінилась, а Ветерок став урівноваженим. У контрольних собак, віднесених нами в ран-

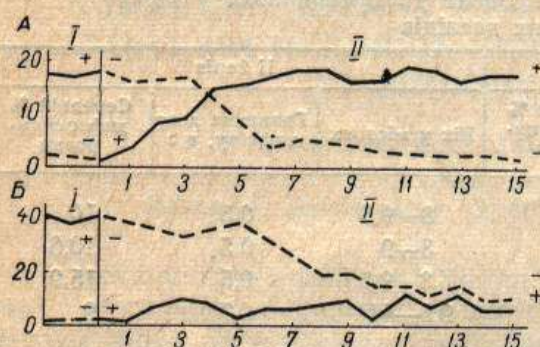


Рис. 1. Стан рухливості нервових процесів у щеняти-кастрата Ветерок у ранньому онтогенезі (А) і у віці 10,5 місяців (Б).

I — рівень позитивних і гальмівних умовних рефлексів до початку переробки; II — переробка сигнального значення умовних подразників.

Плюс — величина позитивного, мінус — гальмівного умовного рефлексу.

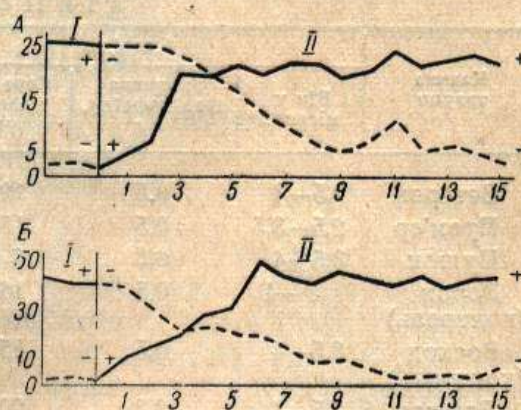


Рис. 2. Стан рухливості нервових процесів у контрольному щеняті Ворон до статевого дозрівання (А) і в період статевої зрілості — 10,5—11 місяців (Б).

Позначення див. рис. 1.

ньому онтогенезі до тварин не цілком урівноважених, спостерігалось поліпшення врівноваженості нервових процесів.

Перероблення сигнального значення умовних подразників у всіх кастрованих тварин у II серії дослідів визначило різку інертність як збуджувального, так і гальмівного процесів порівняно з першим етапом досліджень. Контрольні щенята здійснили перероблення як до, так і після статевого дозрівання, причому з віком у них настало поліпшення переробки гальмівного умовного рефлексу на позитивний і незначне погіршення переробки позитивного умовного рефлексу на гальмівний.

Для ілюстрації наводимо графіки перероблення у кастрованого щеняти Ветерок і у інтактного Ворона. Кількісно переробка гальмівного умовного рефлексу на позитивний становила у щенят-кастратів у II серії досліджень 12—26%; переробка позитивного умовного рефлексу на гальмівний 13—22%. У контрольних щенят ці показники становили відповідно 77—100% і 25—80%.

Обговорення результатів досліджень

Одержані експериментальні дані по вивченню збуджувального процесу у щенят-кастратів в онтогенезі дозволяють зробити висновок, що з віком у них не відзначається посилення збуджувального процесу. У інтактних тварин з настанням періоду статевої зрілості процес збудження посилюється. Ці дані узгоджуються з дослідженнями Колесникова [12], Бикова [4] та ін., які вивчали зміни основних нервових процесів в онтогенезі у інтактних тварин. Одним із факторів посилення збуджувального процесу у інтактних щенят порівняно з кастрованими,

на нашу думку, є наявність статевих гормонів у контрольних тварин. Вплив статевих гормонів, їх тонізуюча дія на центральну нервову систему тварин загальновідомі [5, 6, 16, 17]. Так встановлено, що у тварин, кастрованих до періоду статевого дозрівання, не вдається виробити умовних рефлексів. Цей факт автори пояснюють недостатньою кількістю статевих гормонів і зниженням тону кори головного мозку. В наших дослідженнях вироблення умовних рефлексів у кастратів та їх зміцнення на обох етапах роботи не відрізнялись за швидкістю від інтактних тварин. Проте, незмінність сили збуджувального процесу, виявлену за кофейновими пробами у кастратів, які досягли віку статевої зрілості, ми схильні пояснити зниженням тону кори головного мозку через відсутність у них статевих гормонів.

При порівнянні сили гальмівного процесу у кастрованих тварин до і після настання періоду статевої зрілості, ми не виявили однорідних змін сили внутрішнього гальмування (в однієї собаки вона вірогідно погіршала, у другій — змін не спостерігалось, а у третій — настало статистично достовірне посилення гальмівного процесу).

Водночас у всіх інтактних тварин у процесі росту відзначено достовірне посилення гальмівного процесу. Це підтверджується також даними Майорова [13], Виржиковського і Майорова [7], Чеснокової [24], Чинка [25], Козлової [20], Трошихіна, Сиротського і Тихомирової [21] та ін. Посилення внутрішнього гальмування, як і збуджувального процесу у контрольних тварин, ми віднесли за рахунок підвищення у них тону кори головного мозку.

У контрольних щенят з віком спостерігалось поліпшення врівноваженості нервових процесів, очевидно, як прояв посилення процесів збудження і гальмування. За даними Трошихіна, Сиротського, Тихомирової [21], одержаними на восьми інтактних собаках в онтогенезі, поліпшення врівноваженості нервових процесів у період статевої зрілості спостерігалось не у всіх тварин. Одержані нами однотипні зміни врівноваженості з віком у контрольних собак можна віднести за рахунок невеликої кількості тварин [3], що не дає можливості прослідкувати варіабільність у зміні основних властивостей вищої нервової діяльності, зокрема, врівноваженості нервових процесів.

У щенят-кастратів віком вісім-дев'ять місяців не спостерігалось чіткої картини щодо змін урівноваженості нервових процесів.

Наші дані про переробку сигнального значення умовних подразників у щенят-кастратів свідчать про те, що рухливі до статевозрілого періоду нервові процеси з віком стають інертними. Так, якщо у ранньому періоді онтогенезу (5,5—6 місяців) переробка гальмівного умовного рефлексу на позитивний становила в середньому 90%, а зворотна — 62%, то у віці, що відповідає статевозрілому стану, ці показники становили 21 і 18%.

Настання інертності нервових процесів у кастрованих собак відзначали Архангельський [1, 2], Павлова [15], Петрова [16], Гусева [10], Усієвич та співроб. [22], а у щурів — Пропп і Самцова [17].

Ми схильні пояснити виникнення інертності зниженням тону кори головного мозку у кастрованих щенят, що призводить до порушення індукційних відношень основних нервових процесів.

На відміну від кастрованих, контрольні тварини здійснили переробку як у ранньому онтогенезі, так і в період статевого дозрівання. хоч переробка позитивного умовного рефлексу на гальмівний здійснювалась на II етапі досліджень дещо гірше (в середньому 64%), ніж на I етапі (76%).

За даними Баришевої [3], Трошихіна і Козлової [19], задовільна рухливість нервових процесів у ранньому онтогенезі у інтактних щенят

пов'язана з нестійкістю слідів як збудження, так і гальмування у вищих відділах центральної нервової системи. Таке пояснення може бути віднесено і до щенят, кастрованих у ранньому онтогенезі, коли вплив статевих гормонів на вищу нервову діяльність ще не проявляється.

Висновки

1. У щенят, кастрованих у місячному віці та інтактних тварин, сила, врівноваженість і рухливість нервових процесів у ранньому періоді онтогенезу істотно не відрізняються. Це пояснюється тим, що до настання періоду статевої зрілості дія статевих гормонів на організм і, зокрема, на центральну нервову систему не проявляється.

2. Після настання періоду статевої зрілості у кастрованих щенят, порівняно з контрольними, не спостерігалось посилення збуджувального процесу. У контрольних тварин сила його підвищилась.

3. Ми не виявили односпрямованих результатів щодо процесу внутрішнього гальмування і врівноваженості нервових процесів у щенят-кастратів, на відміну від контрольних, у яких з віком спостерігалось достовірне посилення внутрішнього гальмування і поліпшення врівноваженості нервових процесів.

4. У всіх кастрованих щенят з настанням статевої зрілості виявилась різко виражена інертність нервових процесів. У контрольних тварин інертність не спостерігалась.

5. Зміни властивостей нервових процесів у щенят-кастратів з настанням пубертатного періоду, можливо, виникають внаслідок зниження тону кори великих півкуль. Це призводить до порушення концентрації процесів збудження і гальмування та порушення індукційних відношень в асоційованій парі умовних подразників.

Література

1. Архангельский В. М.—О влиянии гормонов половых желез на работу коры больших полушарий у собак, Днепропетровск, 1937.
2. Архангельский В. М.—Русский физиол. журн., 1931, XIV, 2—3, 255.
3. Барышева Л. Д.—Журн. высш. нервн. деят., 1951, I, 2, 223.
4. Быков В. Д.—Исслед. возрастных и типол. особен. высш. нервн. деят. собак в онтогенезе, Автореф. дисс. канд., М., 1958.
5. Вартапетов Б. А., Калмыкова К. М., Судакова Л. Д.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1955, I, 2, 85.
6. Вартапетов Б. А., Бутом М. Л.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1961, VII, 5, 7.
7. Вържиковский С. Н., Майоров Ф. П.—Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, 1933, V, 171.
8. Гарибьян Р. Б.—Пищевые и оборонит. безуслов. реакции у собак-кастратов, Ростиздат, 1947.
9. Гендзелевская З. Н.—Динамика высш. нервн. деят. интактных и кастрир. собак до и после введения тестостерон-пропионата, Автореф. дисс. канд., Иваново, 1963.
10. Гусева Е. Г.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1959, V, 3, 3.
11. Козлова Л. Н.—XX совещ. по пробл. высш. нервн. деят., 1963, 130.
12. Колесников М. С.—Труды Ин-та физиол. им. акад. И. П. Павлова, 1953, II, 173.
13. Майоров Ф. И.—Архив биол. наук, 1929, 29, 3, 341.
14. Маркова А. А.—Вопр. сравнит. физиол. и патол. высш. нервн. деят., Медгиз, Л., 1955, 69.
15. Павлова А. М.—Труды физиол. лаборат. им. акад. И. П. Павлова, 1937, 7, 781.
16. Петрова М. К.—Труды физиол. лабор. акад. И. П. Павлова, 1936, 6, 9, 5.
17. Пропп М. В., Самцова А. В.—Пробл. эндокринол. и гормонотер., 1961, 7, 5, 3.
18. Роговенко Е. С., Соколова Е. В.—Журн. высш. нервн. деят., 1962, 12, 2, 279.
19. Трошихин В. А., Козлова Л. Н.—Журн. высш. нервн. деят., 1961, XI, 5, 878.

20. Трошихин В. А., Козлова Л. Н.—Журн. высш. нервн. деят., 1965, XV, 1, 96.
21. Трошихин В. О., Сиротський В. В., Тихомирова Л. Д.—Фізіол. журн. АН УРСР, 1967, XIII, 3, 291.
22. Усневич М. А., Артемьев Е. И., Алексеева Т. Т., Степанова Л. Д.—Физиол. журн. СССР, 1938, 25, 4, 487.
23. Урбах В. Ю.—Биометрич. методы, «Наука», 1964.
24. Чеснокова А. П.—Журн. высш. нервн. деят., 1951, I, 4, 555.
25. Чинка И. И.—Труды Ин-та физиол. им. И. П. Павлова, 1953, 2, 86.

Надійшла до редакції
6.VI 1968 р.

ВЛИЯНИЕ УДАЛЕНИЯ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ НА ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СОБАК В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

В. М. Киенко, Л. Д. Тихомирова, В. А. Трошихин

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

Резюме

Работа проведена на шести щенках в возрасте от полутора до 14—16 месяцев.

Полученные данные позволяют заключить, что у щенков, кастрированных в одномесечном возрасте, сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов в раннем онтогенезе существенно не отличаются от их состояния у интактных щенков. У кастрированных животных в возрасте, соответствующем периоду полового созревания интактных собак, не наблюдалось усиления возбудительного процесса, как это было отмечено у нормальных животных. Процесс внутреннего торможения и уравновешенность нервных процессов у щенков-кастратов не претерпели заметных изменений в отличие от контрольных животных, у которых с возрастом наступило достоверное усиление внутреннего торможения и улучшение уравновешенности нервных процессов.

У всех кастрированных щенков с возрастом обнаружилась резко выраженная инертность нервных процессов, чего не отмечалось у контрольных животных.

Изменение свойств нервных процессов у щенков-кастратов с наступлением пубертатного периода, по-видимому, возникает вследствие снижения тонуса коры больших полушарий из-за отсутствия полового гормона. Это в свою очередь приводит к нарушению индукционных отношений основных нервных процессов.

EFFECT OF ABLATION OF SEX GLANDS ON BASAL PROPERTIES OF THE DOG HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN EARLY ONTOGENY

V. M. Kienko, L. D. Tikhomirova, V. A. Troshikhin

Department of Physiology of Higher Nervous Activity, the A. A. Bogomolets Institute
of Physiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The investigation was conducted with 6 dogs at the age of 1.5 up to 14—15 months.

The data obtained make it possible to come to the conclusion that strength, steadiness and mobility of the nervous processes do not essentially differ in the puppies gelded at the age of a month from state in the intact cells. Strengthening the excitative process was not observed in the gelded animals at the age which corresponds to the period of pubescence of the intact dogs. The process of internal inhibition and steadiness of the nervous processes in puppies did not suffer noticeable changes in contrast to the control animals. Sharply pronounced inertness was observed of the nervous processes in all the gelded puppies. Changes in properties of the nervous processes in puppies-castrates with approach of puberty occurs, probably, as a result of lowering the tone of cortex of cerebral hemispheres owing to absence of the sexual hormones and in its turn this causes disturbance of the induction relations of the main nervous processes.