

Удосконалення аналізу форми в онтогенезі у собак

О. Д. Черетянко, П. Д. Харченко

Кафедра фізіології людини і тварин Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка; кафедра зоології Кременецького державного педагогічного інституту

Перші систематичні дослідження зорового аналізатора у собак проведені Л. А. Орбелі [5]. Він показав, що зоровий аналізатор собаки диференціює інтенсивність світла, форму і напрям руху предметів. Пізніше [7] було встановлено, що зоровий аналізатор собаки дуже тонко аналізує інтенсивність світла. Таку ж високу здатність має зоровий аналізатор собаки і щодо диференціювання форми предметів. Н. Р. Шенгер-Крестовникова [9] встановила можливість розрізнення зоровим аналізатором собаки форми круга від форми еліпса з відношенням півосей 4 : 5 і навіть 8 : 9, хоч диференціювання останнього і не було закріплене. Всі ці дослідження стосувалися лише констатування високої розрізняльної здатності зорового аналізатора у дорослих собак, тоді як в онтогенезі це питання не вивчали.

Метою нашої роботи було вивчення розвитку здатності зорового аналізатора до аналізу форми шляхом визначення меж цього аналізу у щенят різного віку.

Дослідження проводилось на 17-ти щенятах методом рухових харчових умовних рефлексів. Позитивним умовним подразником була форма круга, проєктованого на екран перед твариною, а диференціальними — форми еліпсів з різним відношенням півосей, але з площею, рівною площі круга і однаковим з ним освітленням. Дотримуючись поступовості у виробленні диференцировок різної тонкості, ми спочатку виробляли диференцировки на еліпс, різко відмінний по формі від форми круга — з відношенням півосей 3 : 4 (ел. № 1). А потім стали виробляти диференцировки на еліпси з відношенням півосей 4 : 5 (№ 2), 5 : 6 (№ 3), 6 : 7 (№ 4), 7 : 8 (№ 5).

І. П. Павлов [1], на основі дослідів Н. Р. Шенгер-Крестовникової, вважав, що відрізнання форми еліпса з відношенням півосей 8 : 9 від форми круга є межею диференціювання форми фігур. Але відомо, що Шенгер-Крестовникової не вдалося закріпити таку тонку диференцировку: у собаки при цьому завжди виникало порушення умовнорефлекторної діяльності. Тому для полегшення завдання нашим піддослідним тваринам за межу аналізу форми ми обрали форму еліпса з відношенням півосей 7 : 8, а граничною диференцировою для щеняти певного віку вважали ту, яку можна було закріпити, не викликавши порушень умовнорефлекторної діяльності.

Результати досліджень

Результати дослідження досконалості аналізу форм в онтогенезі у собак представлені у зведеній таблиці.

Швидкість вироблення диференцировок у щенят різного віку

Вік в місяцях	Кличка тварини	Поява і закріплення диференцировки на				
		ел. № 1	ел. № 2	ел. № 3	ел. № 4	ел. № 5
2,5	Жучка	29/—	—	—	—	—
2,5	Жулька	—	—	—	—	—
2,5	Малиш	8/—	—	—	—	—
3	Дік	17/—	—	—	—	—
3	Ласка	18/—	—	—	—	—
3	Норка	11/—	—	—	—	—
3	Чук	6/—	—	—	—	—
3,5	Аза	3/17	—	—	—	—
3,5	Латка	2/9	—	—	—	—
3,5	Пальма	12/18	—	—	—	—
4—6	Дік	9/34	7/16	1/6	1/1	4/8
4—6	Ласка	18/28	1/10	1/7	3/7	2/5
4—6	Норка	11/50	1/10	2/2	1/1	1/1
4—6	Чук	6/28	1/10	1/6	2/8	1/8
4—6	Джувльбарс	3/20	1/1	2/2	4/4	1/6
4—6	Рябчик	9/17	1/5	1/1	3/3	1/1
4—6	Чорнушка	7/30	1/5	1/8	1/3	1/1
4—6	Шарик	3/3	1/1	1/1	1/1	1/1
5—6	Барсик	2/11	1/1	1/4	1/5	1/3
5—6	Малишка	1/11	2/11	1/1	1/5	1/11
5—6	Лайка	5/8	1/7	1/4	1/1	3/11
6,5	Жучка	—	—	—	—	2/12
6,5	Жулька	—	—	—	—	1/15
6,5	Малиш	—	—	—	—	2/11

Примітка. В чисельнику подано кількість застосувань диференціовального подразника до появи диференцировки; в знаменнику — кількість його застосувань до закріплення диференцировки.

Вік 2,5—3 місяці. У трьох щенят 2,5-місячного віку (Жучка, Жулька, Малиш) і чотирьох — 3-місячного (Дік, Ласка, Норка і Чук) після вироблення позитивного умовного рефлексу на форму круга стали виробляти диференцировку на еліпс № 1 з відношенням півосей 3:4. Але незважаючи на багаторазове (34—20) застосування диференціовального подразника, диференцировка на нього так і не виробилася. В процесі вироблення диференцировки в одних щенят реакція на ел. № 1 іноді була відсутня, але кожного разу при цьому і на позитивний подразник реакції не було; у інших — обидва подразники продовжували викликати майже однаковий ефект (рис. 1). Вироблення

диференцировки на форму еліпса привело до порушення умовнорефлекторної діяльності щенят. При цьому в поведінці одних щенят (Жучка, Жулька, Дік, Ласка, Чук) став переважати процес збудження: з'явилися часті побіжки до кормушки, гавкання, скавучання, відмова від їжі; у інших — процес гальмування (Малиш, Норка), що проявився в повному гальмуванні рухової активності щенят, наростанні па-

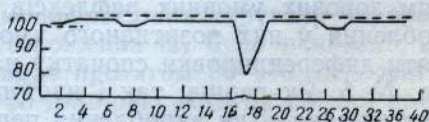


Рис. 1. Динаміка вироблення диференцировки на еліпс № 1 у собаки Жульки.

По вертикалі — величина умовного рефлексу в умовних одиницях обернено пропорційних величин латентного періоду; по горизонталі — номер застосування диференціовального подразника. Суцільна лінія — динаміка вироблення диференцировки; переривиста лінія — величина позитивного умовного рефлексу.

сивно-захисного рефлексу, відмовах від їжі. Досліди з цією групою щенят показують, що диференціювання форми еліпса з відношенням півосей 3:4 від форми круга для щенят 2,5—3-місячного віку є непосильним завданням.

Вік 3,5 місяця. У трьох щенят цього віку (Аза, Латка і Пальма) після закріплення позитивного умовного рефлексу стали виробляти диференцировку на еліпс № 1. Виробилася ця диференцировка після 17—18 застосувань. Але наступної диференцировки у цих щенят не виробляли, тому що в одного щеняти (Аза) розвинувся сильний пасивно-захисний рефлекс, у другого (Пальма) порушився рефлекс на круг.

Результати дослідів, проведених з цією групою щенят, показують, що щенята 3,5-місячного віку диференціюють форму еліпса з відношенням півосей 3:4 від форми круга. Проте здатність до аналізу форми у щенят цього віку не однакова і залежить від їх індивідуальних особливостей.

Вік від чотирьох-п'яти до шести місяців. У щенят—Діка, Ласки, Норки і Чука, досліджуваних уже в 3-місячному віці, а також у Джульбарса, Рябчика, Чорнушки і Шарика, вперше взятих на досліди, вироблення диференцировки на еліпс № 1 почали в 4-місячному віці. До 6-місячного віку у них вдалося виробити диференцировки на всі диференціювальні еліпси. Диференцировка на ел. № 1 виробилася після 18—24 застосувань, наступні диференцировки виробилися уже швидше, після 6—10 застосувань, а деякі з них були готові «з місяця»; гранична диференцировка на ел. № 5, з відношенням півосей 7:8,—після 8—11 застосувань (див. таблицю). Остання диференцировка виробилася, коли щенята досягли віку 5 місяців 22 дні. При її закріпленні спостерігалось сильне послідовне гальмування.

Отже, 4-місячні щенята легко диференціюють форму еліпса з відношенням півосей 3:4. У щенят віку 5 місяців 22 дні можна виробити диференцировку на межовий еліпс з відношенням півосей 7:8. Послідовне гальмування, що проявилось при закріпленні диференцировки на ел. № 5, свідчить про складність аналізу межової форми для щенят даного віку.

У трьох щенят — Барсика, Малишки, Лайки — досліди з виробленням зорових умовних рефлексів почали з 5-місячного віку. Після вироблення у них позитивного умовного рефлексу на круг стали виробляти диференцировки спочатку на ел. № 1, а потім на наступні, аж до ел. № 5. Як перша, так і наступні диференцировки виробилися у щенят швидко. Для вироблення першої потрібно було до 11 застосувань, наступних — до 8, а для вироблення межової, на ел. № 5, знову до 11. Межова диференцировка вироблялася у щенят при досягненні ними віку шести місяців. При її виробленні послідовне гальмування було виражене слабо, що свідчить про концентрований у них процес гальмування і порівняну легкість аналізу межової форми у щенят даного віку (рис. 2).

Вік 6,5 місяця. У трьох щенят із першої вікової групи — Жучки, Жульки і Малиша — після 3-місячної перерви в роботі знову стали виробляти зорові диференцировки. Досліди в них почали з відновлення позитивного умовного рефлексу на круг і диференцировки на ел. № 1. Після закріплення цієї диференцировки приступили до вироблення межової диференцировки на ел. № 5, з відношенням півосей 7:8. Тобто у щенят не виробляли диференцировок на проміжні еліпси і таким чином уникли тренування диференціювального гальмування. Хід дослідів з цими щенятами був змінений для того, щоб перевірити

можливість вироблення межової диференцировки у щенят 6-місячного віку. Досліди з щенятами цієї групи показали, що межова диференцировка у них утворюється, але через відсутність вироблення проміжних диференцировок, межова диференцировка утворюється трудніше (після 12—15 застосувань), а її вироблення супроводиться виникненням сильного послідовного гальмування. Результати дослідів з цими щенятами підтверджують попередній висновок про те, що щенята 6-місячного віку можуть диференціювати межовий еліпс, з відношенням півосей 7:8, від круга, але в зв'язку з відсутністю вироблення проміжних диференцировок, концентрованість гальмівного процесу у них виявилась недостатньою. Таким чином, поступовим виробленням усе тонших диференцировок досягається краща концентрація процесу гальмування і полегшується аналіз форми.

Обговорення результатів досліджень

Дослідженнями В. О. Трошихіна [3] і Г. О. Образцової [4] було показано, що диференцировки на зорові подразники у щенят можна виробити з 52-го дня життя, а на звукові і шкірні — з 39—43-го. Встановлена в наших дослідках неможливість вироблення диференцировок на форму у щенят 2,5—3-місячного віку свідчить про недосконалість форми аналізу у щенят до 3-місячного віку. Більш пізній розвиток здатності до аналізу форми у щенят, очевидно, зумовлений більш пізнім розвитком морфологічних структур зорового аналізатора. Дослідженнями В. В. Стороженка [2] було показано, що формування оптичної системи ока триває протягом 30—40 днів життя щенят, і тому, хоч щенята віком 19—35 днів реагують на світло, предметним зором вони не володіють. За даними же Н. Г. Фельдмана [6], основна морфологічна диференцировка зорового аналізатора закінчується у собак у шість місяців постембріонального розвитку.

Наш експериментальний матеріал узгоджується з цими даними. Диференціювання форми еліпса з відношенням півосей 3:4 від форми круга вперше було можливим у щенят 3,5-місячного віку.

Для вироблення зорових диференцировок характерно їх швидке вироблення, причому особливо швидко виробляються наступні диференцировки. Швидке вироблення зорових диференцировок відзначається й іншими авторами. За даними Н. Р. Шенгер-Крестовникової, на вироблення всіх зорових диференцировок, від грубої до тонкої, у дорослої собаки потрібно було до 38 застосувань диференціювального подразника. В наших дослідках на вироблення всіх диференцировок від диференцировки на ел. № 1 до диференцировки на ел. № 5 потрібно було у молодших щенят (4-місячні) до 64 застосувань, а у старших (5-місячні) — до 41 застосування.

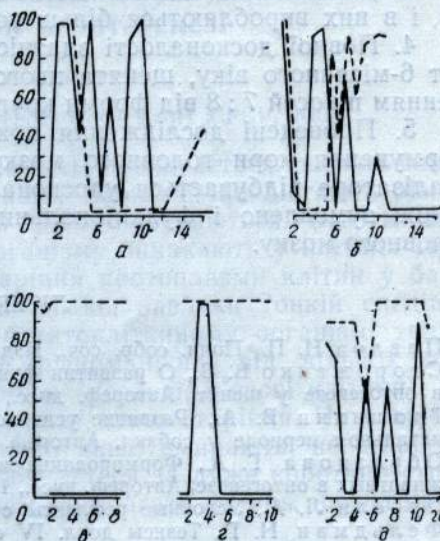


Рис. 2. Динаміка вироблення диференцировок на еліпси № 1 (а), № 2 (б), № 3 (в), № 4 (г), № 5 (д) у собаки Малишки.

Позначення такі самі, як і на рис. 1.

Висновки

1. Здатність до аналізу форми з'являється у щенят з 2,5—3-місячного віку. Але аналіз форми у щенят цього віку недосконалий, і у них не вдається виробити диференцировки на форму еліпса з відношенням півосей 3 : 4 від форми круга.

2. У 3,5-місячних щенят зоровий аналізатор диференціює форму еліпса з відношенням півосей 3 : 4 від форми круга, але більш тонку диференцировку виробити в них не вдається.

3. У 5-місячних щенят здатність до аналізу форми більш досконала, і в них виробляються більш тонкі зорові диференцировки.

4. Повної досконалості здатність до аналізу форми досягає у щенят 6-місячного віку, щенята цього віку диференціюють еліпс з відношенням півосей 7 : 8 від форми круга.

5. Проведені дослідження показують, що в міру морфологічного формування кори головного мозку і рецепторних утворень зорового аналізатора відбувається удосконалення аналізу форми предметів, що також зумовлено і функціональним розвитком кори великих півкуль головного мозку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Павлов И. П., Полн. собр. соч., Изд-во АН СССР, т. IV, 1951.
2. Стороженко В. В., О развитии функций слухового и зрительного анализаторов в онтогенезе у щенят, Автореф. дисс., Ростов-на-Дону, 1959.
3. Трошихин В. А., Развитие условнорефлекторной деятельности в раннем постнатальном периоде у собаки, Автореф. докт. дисс., Л., 1957.
4. Образцова Г. А., Формирование и развитие высшей нервной деятельности у животных в онтогенезе, Автореф. дисс., 1961.
5. Орбели Л. А., Условные рефлексы с глаза у собаки, СПб., 1908.
6. Фельдман Н. Г., Тезисы докл. IV совещ. по физиол. оптике, Л., 1955.
7. Фролов Ю. П., Труды Петрогр. об-ва естествоиспыт., т. 49, в. 1, 1918.
8. Шенгер-Крестовникова Н. Р., Известия Петрогр. научн. ин-та им. Лесгафта, т. III, 1921.

Надійшла до редакції
15.V 1964 р.

Совершенствование анализа формы в онтогенезе у собак

Е. Д. Черетянко, П. Д. Харченко

Кафедра физиологии человека и животных Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко; кафедра зоологии Кременецкого государственного педагогического института

Резюме

В работе излагаются данные, полученные при исследовании развития совершенствования анализа формы световой фигуры. Опыты были проведены методом пищевых двигательных условных рефлексов на щенках разного возраста. Исследования показали, что анализ формы предметов у щенят 2,5—3-месячного возраста несовершенный; способность к анализу формы щенята приобретают в 3,5-месячном возрасте, и к 6-месячному возрасту эта способность достигает совершенства взрослых животных.