

## ДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК УЧЕННЯ ПРО ТИПИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

В. О. Трошихін, В. В. Сиротський

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

Ряд закономірностей вищої нервової діяльності, відкритий І. П. Павловим, має велику цінність і досі завдяки двом положенням.

1. Факти, одержані І. П. Павловим, об'єктивно показують шляхи пристосування організмів до середовища проживання і пояснюють еволюцію їх розвитку та удосконалення. Рефлекторна теорія І. П. Павлова творчо сприйняла і геніально розвинула ідею рефлексу як свого основного принципу. Саме ця ідея дала ім'я всій теорії, всьому вченню про вищу нервову діяльність тварин і людини. І не випадково, що своє вчення І. П. Павлов назвав «умовнорефлекторною варіацією»<sup>1</sup> загальної рефлекторної теорії.

2. Завдяки детальному вивченню вищої нервової діяльності (поведінки) тварин, Іван Петрович Павлов один з перших підійшов до розуміння психічної діяльності людини і дав природничонаукове, матеріалістичне тлумачення взаємовідношень мозку і психіки, душі і тіла.

У сукупності ці два положення значно збагатили природничонаукову основу діалектико-матеріалістичного погляду на функцію живого і багато в чому сприяли створенню матеріалістичного світогляду.

Високо оцінюючи наукову діяльність академіка І. П. Павлова, Радянський Уряд за особистим підписом В. І. Леніна видав Постанову від 24 січня 1921 р. «Про умови, які забезпечують наукову роботу академіка І. П. Павлова і його співробітників». У Постанові говорилося: «Беручи до уваги цілком виняткові наукові заслуги академіка І. П. Павлова, які мають величезне значення для трудящих усього світу, Рада Народних Комісарів постановила: ...в найкоротший строк створити найсприятливіші умови для забезпечення наукової роботи академіка Павлова і його співробітників. Доручити Державному видавництву в найкращій друкарні республіки видрукувати розкішним виданням заготовлену академіком Павловим наукову працю, яка зводить результати його наукових робіт за останні 20 років, причому залишити за академіком І. П. Павловим право власності на цей твір як в Росії, так і за кордоном»<sup>2</sup>.

І. П. Павлов не мислив собі науки, яка не відповідає запитам людини. Сам він постійно піклувався про практичну корисність своїх наукових відкриттів: з цією метою він був у тісному контакті з практичною медициною, збагачуючи її все новими й новими ідеями. Він із захопленням говорив про те, що Радянський Уряд щедро вводить науку в життя. Мета науки, за Павловим, полягає в тому, щоб «зробити наше життя все більше й більше свідомо самокерованим, інакше кажучи,

<sup>1</sup> І. П. Павлов. Полн. собр. соч., т. 3, кн. 2, стр. 167.

<sup>2</sup> В. І. Ленін. Твори, К., 1951, т. 32, стор. 47.

науково-розрахованим, і, отже, все більше й більше доцільним і щасливим»<sup>3</sup>. Наука, на його думку, «робить з людини сильну істоту, яка не тільки все більше підкоряє стихії землі на корисну їй службу, але й оволодіває мало-помалу і його власною стихією на все більш міцне, все менш залежне від темних випадковостей щастя»<sup>4</sup>.

«Спасибі науці! — писав він, — вона не тільки наповнює життя інтересом і радістю, але дає опору й почуттю власної гідності»<sup>5</sup>.

Сам Павлов вважав, що, видимо, найбільше застосування у практиці може дістати вчення про «темпераменти». І дійсно, практика показала, що функціональні неврози у людини і тварин, різну здібність людей до професійного навчання, виховання, набування знань можна багато в чому пояснити типологічними особливостями вищої нервової діяльності індивідуума.

Особливого значення «фізіологічне вчення про типи нервової системи, темпераменти тож» набуває в наш час — час науково-технічної революції суспільства. З ним пов'язані питання професійних здібностей інженерно-управлінської і інженерно-технічної праці, творчої праці тощо. А це, у свою чергу, становить суть психофізіології праці і всієї корисної діяльності людини на благо суспільства. Суспільство найближчого майбутнього — комуністичне суспільство, потребує якнайшвидшого подолання протилежності між розумовою і фізичною працею. Про це важливе питання І. П. Павлов говорив простими словами у своєму листі до донецьких шахтарів, які обрали його «почесним шахтарем». У листі говорилося: «Шановні гірники! Усе моє життя я любив і люблю розумову працю і фізичну і, мабуть, навіть більше другу. А особливо почував себе задоволеним, коли в останню вносив якусь добру догадку, тобто поєднував голову з руками»<sup>6</sup>.

Говорячи про необхідність «створити в Росії вивчення і викладення системи Тейлора, систематичне випробування і пристосування її до умов соціалістичного суспільства»<sup>7</sup>, В. І. Ленін для вирішення висунутого ним на перший план завдання створення «вищої організації праці» настійно вимагав «вчитися працювати» і відзначав, що це означає ділове вивчення практичного досвіду з використанням усього цінного із завоювань науки і техніки в цій галузі, створення умов роботи, які гарантують здоров'я, безпеку, відпочинок і оптимальну інтенсифікацію праці: технічне і правове нормування праці, її моральне і матеріальне стимулювання; постійну перевірку застосування на практиці усіх досягнень науки і досвіду, «щоб наука дійсно входила у плоть і кров, перетворювалась на складовий елемент побуту цілком і по-справжньому»<sup>8</sup>.

К. Маркс пов'язував вимоги різних видів трудової діяльності з певними індивідуально-психічними здібностями виконавця праці. «Різні операції, — писав він, — по черзі здійснювані виробниками товарів, які зливаються в єдине ціле в процесі його праці, потребують від нього напруження різних здібностей. В одному випадку він повинен розвивати більше сили, в другому випадку — більше спритності, в третьому — більше уваги тощо. Але один і той же індивідуум не має усіх цих якостей в рівній мірі»<sup>9</sup>. К. Маркс розрізняв «природні» і «набуті» здібності. Причому, перші він пов'язував з «природним еством» людини. Як і

<sup>3</sup> І. П. Павлов. Полное собр. соч., т. 6, стр. 427.

<sup>4</sup> І. П. Павлов. Рукописные материалы И. П. Павлова, М.—Л., Изд. АН СССР, 1949, стр. 136.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> І. П. Павлов. Полное собр. соч., т. 1, 1951, стр. 21.

<sup>7</sup> В. І. Ленін. Твори, К., 1951, т. 27, стор. 225.

<sup>8</sup> В. І. Ленін. Твори, К., 1951, т. 33, стор. 431.

<sup>9</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, М., 1937, т. 17, стр. 334.

згодом В. І. Ленін, він категорично заперечував проти теорії нівелювання індивідуальних здібностей при комунізмі. Навпаки, саме в комуністичному суспільстві, в якому повною мірою реалізується принцип від «кожного за здібностями», проблема психофізіологічного відбору і вибору професії набуває особливо важливого практичного значення.

З висловлювань великих діалектиків видно, яке важливе значення вони приділяли індивідуальності та її ролі в суспільному і трудовому житті.

Тепер, на превеликий жаль, практика ще не може повною мірою використати досягнення науки в галузі вивчення типу вищої нервової діяльності людини. Та й сама проблема ще потребує глибокої розробки. Адже серйозно її почали розробляти лише в останні 10 років життя І. П. Павлова.

Центральним питанням проблеми залишається діагностика типу. Фізіологам треба відповісти на питання — якими індикаторами слід користуватися для найбільш об'єктивного виявлення типологічних властивостей вищої нервової діяльності як людини, так і тварин? Важливим питанням цієї проблеми є вивчення мінливості типу в процесі онтогенезу та строки його формування. З'ясування цього відкрило б шляхи до пошуків методів направленого впливу на тип нервової системи для посилення або ослаблення окремих його властивостей і їх закріплення протягом усього життя індивідуума.

Як саме спрямувати наукові сили на вирішення проблеми типу і чим при цьому керуватися? Тут слід висловити кілька припущень.

Загальне поняття типу вищої нервової діяльності включає як природжені властивості «генотип», так і набуті — «фенотип». В основу існуючої класифікації типів покладені три властивості — сили збуджувального і гальмівного процесів, їх урівноваженості і рухливості. Нам уявляється, що існуюча «відносна» класифікація в її найбільшому наближенні до «абсолютної» має бути в майбутньому побудована з урахуванням одного або всього лише кількох провідних (визначаючих) типологічних властивостей. Виходячи з цього положення, дослідження мають бути спрямовані на пошук взаємозв'язків між уже відкритими типологічними властивостями і на виявлення нових властивостей з обов'язковим встановленням їх об'єктивних взаємозв'язків. Такий шлях дослідження дасть дуже багато для розкриття суті окремих (конкретних) типологічних властивостей.

Тільки всебічне урахування зв'язків і різних відношень дає істину конкретного у всій її повноті. Конкретне не можна інакше зрозуміти, як тільки через безконечну суму загальних понять. «Значення загального суперечливо: воно мертве, воно нечисте, неповне..., але воно тільки і є ступінь до пізнання конкретного, бо ми ніколи не пізнаємо конкретного повністю. Безконечна сума загальних понять, законів... дає конкретне в його повноті»<sup>10</sup>. «І як справедливо оцінити окремих факт по собі,— писав Павлов,— коли йому надає змісту тільки місце в цілому»<sup>11</sup>.

У справедливості висловленого можна впевнитися на такому прикладі. П. К. Анохін багато років присвятив вивченню окремої (конкретної) властивості вищої нервової діяльності — процесу внутрішнього (умовного) гальмування. П. К. Анохін вбачає розкриття суті умовного гальмування у знанні загального — типу нервової системи. «Як відомо,— пише він,— характеристика типу нервової діяльності складається з досліджень збуджувального та гальмівного процесів і їх

<sup>10</sup> В. І. Ленін. Твори, К., 1961, т. 38, стор. 264.

<sup>11</sup> Новый мир. 1946, № 3, стр. 108.

співвідношень. Але саме останні і становлять «прокляте питання», за яким слід шукати вирішення»<sup>12</sup>.

Отже, всі факти свідчать за знання загального. Тільки знаючи загальне, можна застосувати закони діалектики. Навіть такий геніальний діалектик, яким був Ф. Енгельс, свого часу не торкався галузі знання про мозок. У листі до К. Маркса від 30 травня 1873 р. він писав, що в цій галузі знань (про мозок) він не «пускається ще ні в яку діалектику»<sup>13</sup>. Причина — скудність фактичного матеріалу.

Методологічне значення марксистської теорії найбільш глибоко виражається в принципі історизму. Марксизм вимагає розглядати всі явища і процеси в їх зміні, розвитку, ...«не забувати основного історичного зв'язку, дивитись на кожне питання з точки зору того, як певне явище в історії виникло, які головні етапи в своєму розвитку це явище проходило, і з точки зору цього його розвитку дивитись, чим дана річ стала тепер»<sup>14</sup>.

Таким чином, діалектично правильний підхід у вирішенні проблеми типу вищої нервової діяльності вбачається у всебічності постановки дослідів і нагромадженні нових фактів. Таку всебічність може забезпечити онто- і філогенетичний підхід. Л. А. Орбелі писав: «... у своїх дослідженнях слід завжди мати на увазі еволюційну теорію, користуватися нею як керівною і намагатися кожний окремий фізіологічний процес вивчати не як дещо стаціонарно існуюче, раз назавжди дане, а як певний етап розвитку»<sup>15</sup>.

Початок онтогенетичних досліджень вищої нервової діяльності людини і тварин був закладений у школі І. П. Павлова працями Н. І. Красногорського і І. С. Цитовича.

Застосовуючи секреторну і рухову методики, Н. І. Красногорському та його співробітникам вдалося розкрити ряд вікових закономірностей у діяльності великих півкуль головного мозку дитини.

У 1917 р. почав свої дослідження в галузі онтогенезу умовно-рефлекторної діяльності дітей більш старшого віку А. Г. Іванов-Смоленський.

Працями Н. І. Красногорського та А. Г. Іванова-Смоленського був закладений початок численних досліджень з онтогенезу умовнорефлекторної діяльності і формування типу нервової системи людини (Н. Н. Щелованов, Н. Г. Гарцштейн, Л. Б. Гаккель, А. Н. Леонтьєв, Л. С. Блох, Л. Є. Хозак, Н. И. Касаткін, М. М. Кольцова, Л. С. Виготський, А. А. Волохов, Р. І. Поліканіна та багато інших). На підставі цих праць зроблено основний висновок — вища нервова діяльність дитини протікає за законами вищої нервової діяльності, встановленими І. П. Павловим на тваринах, і має в кожному віковому періоді свої особливості.

Онтогенетичні властивості вищої нервової діяльності тварин з самого раннього віку стали інтенсивно вивчати тільки за останні 15—20 років, завдяки створенню фізіологічних методик, що дозволяють у достатньо адекватних умовах досліджувати основні властивості нервової діяльності на різних етапах онтогенезу, починаючи з перших днів після народження (В. О. Трошихін, А. А. Волохов і Г. А. Образцова, А. І. Бронштейн і Є. П. Петрова та ін.). Важливість подібних методичних прийомів очевидна, оскільки багато питань вивчення типу вищої нервової діяльності дорослого організму можуть бути вирішені тільки на тваринах і в спеціально проведених дослідях.

<sup>12</sup> П. К. Анохин. Биол. и нейрофизиол. условного рефлекса. «Медицина», 1968, стр. 535.

<sup>13</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 33, стр. 71.

<sup>14</sup> В. І. Ленін. Твори, К., 1951, т. 29, стор. 421.

<sup>15</sup> Л. А. Орбели. Избр. труды. Изд-во АН СССР, 1961, т. I, стр. 153.

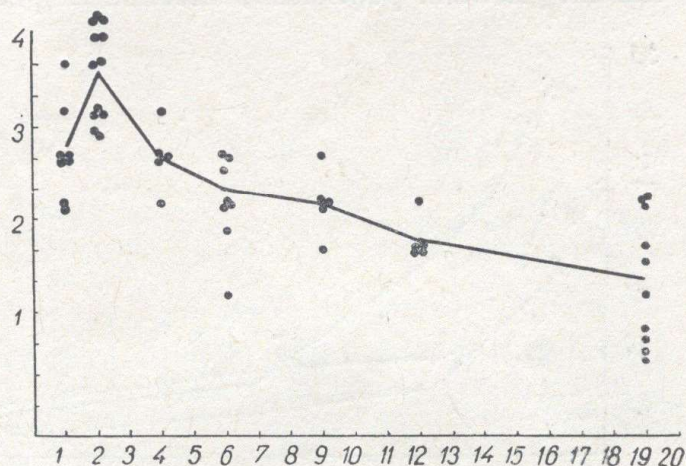
Виходячи з еволюційних ідей Л. А. Орбелі і нових даних, одержаних у ранньому онтогенезі у тварин (В. О. Трошихін, О. О. Волохов, А. Г. Образцова, П. Д. Харченко та ін.), нами разом з співробітниками [1—8] були проведені досліді, метою яких було вивчення формування основних типологічних властивостей в онтогенезі у різних тварин.

В результаті цих досліджень встановлено ряд нових фактів, на яких ми коротко й спинимося.

Козлова [3] вивчала онтогенетичні властивості сили процесу збудження і гальмування, їх урівноваженості і рухливості за рухово-харчовою методикою, розробленою Трошихіним і Макаренковим [8]. Було показано, що різні тварини відрізняються за властивою їм інтенсивністю зниження коркової збудливості у різні періоди онтогенезу. Детальні

Рис. 1. Вікова динаміка сили процесу збудження (з дисертації Л. М. Козлової).

По вертикалі: відносні дози кофеїну, в г, по горизонталі — вік щенят, у місяцях. Крпками позначені дози кофеїну, що викликали позамежне гальмування у окремих тварин, суцільною лінією з'єднані середні відносні дози кофеїну, які викликали у кожному віці позамежне гальмування.



дослідження динаміки процесу збудження в онтогенезі дозволили встановити, що після первинного інтенсивного зниження збудливості, властивого практично всім незрілонародженим тваринам, яке слідує за підвищеною збудливістю (після чотирьох — шести місяців), настає відносна стабілізація її рівня з тенденцією до поступового повільного зниження (рис. 1). Так само відносно стабілізується і весь комплекс інших властивостей вищої нервової діяльності, що входять до поняття типу нервової системи (внутрішнє гальмування, урівноваженість і рухливість нервових процесів). У собак з низькою збудливістю («слабких») відносна стабілізація коркової збудливості настає рано, до шести — дев'яти місяців. У збудливих («сильних») тварин така стабілізація настає пізніше, у 18—24—36 місяців.

Зібраний у цьому напрямку експериментальний матеріал дозволив прийти до висновку, що слабкий тип формується раніше сильного і виявляє протягом великого періоду життя значну постійність, оскільки у цих тварин збудливість рано досягає зниженого рівня. Формування сильного типу закінчується у зрілому віці.

Л. Н. Козлова встановила такий взаємозв'язок між типологічними властивостями в онтогенезі у собак. Для низького рівня збудливості властиве «загасання рефлексів з підкріпленням», утрудненість їх вироблення, швидке утворення умовного гальма та неурівноваженість у бік гальмування. Водночас, чим більше підвищення збудливості у тварини в чотири — шість місяців, тим пізніше розвивається у неї весь згаданий комплекс ознак. Ознаками, що передують та передвіщують швидкий прояв низького рівня збудливості і всіх супровідних показників, є виникнення урівноваженості у бік гальмування, швидке утворення внутрішнього гальмування, наявність підвищення збудливості у період

двох — шести місяців; нерівні рефлекси і велика кількість загальмованих реакцій на позитивний сигнал при виробленні умовного гальма.

Отже, цими дослідженнями встановлено, що в результаті кількісних змін у рівні збудливості головного мозку у собак проявляються якісно нові умовнорефлекторні особливості, що відповідають різному ступеню збудливості.

У дослідженні Крученко [4], проведеному на щурах за рухово-харчовою умовнорефлекторною методикою, вперше були вивчені зміни сили процесів збудження і гальмування та їх урівноваженості протягом усього індивідуального життя цього виду тварин.

Було встановлено, що у віці від одного до двох місяців постнатального життя спостерігається найбільша швидкість утворення позитивних умовних рефлексів, високий їх рівень та стабільність, наявність

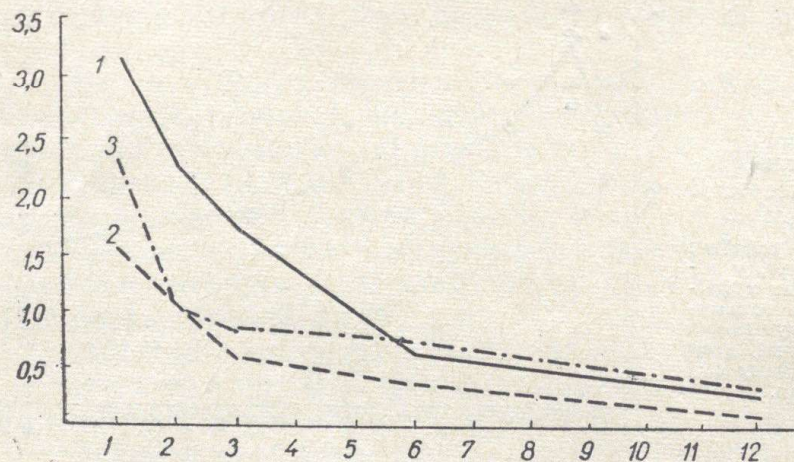


Рис. 2. Урівноваженість нервових процесів у щурів у різні вікові періоди (з дисертації Ж. О. Крученко).

По вертикалі коефіцієнт урівноваженості: 1 — за процентом помилкових реакцій, 2 — за швидкістю вироблення позитивних і гальмівних умовних рефлексів, 3 — за рівнем умовних рефлексів. По горизонталі вік у місяцях.

великої кількості міжсигнальних реакцій, неурівноваженість нервових процесів у бік збудження. Відзначається складність утворення диференціювального, згасального гальмування і умовного гальма. У цей віковий період виявлена значна сила процесу збудження і недостатня сила процесу гальмування. В дальшому, з віком сила процесу збудження дещо знижується і встановлюється на оптимальному рівні до три — шестимісячного віку. Одночасно з цим посилюється процес гальмування, внаслідок чого в період трьох — шести місяців переважають тварини з урівноваженими нервовими процесами (рис. 2).

У старечому віці (24—26 місяців) у щурів спостерігається ослаблення вищої нервової діяльності, що виражалось у тривалому відновленні стереотипу після перерви між дослідженнями, циклічності в умовнорефлекторній діяльності, неможливості утворення позитивних умовних рефлексів на новий подразник. Усе це, видимо, пов'язано з ослабленням процесу збудження, про що свідчать результати кофеїнових проб.

В дослідженнях Сиротського [7] основні властивості типу вищої нервової діяльності собак вивчали за схемою, наведеною на рис. 3, Б. Застосований метод повторних визначень властивостей типу у процесі постнатального життя тварин. Постановка таких дослідів цікава з кількох точок зору: а) для більш повної характеристики індивідуальних особливостей умовнорефлекторних реакцій в онтогенезі; б) з'ясування питання про відбиття типологічних властивостей в усіх компонентах умовного рефлексу з урахуванням віку; в) формування в онтогенезі деяких кортико-вісцеральних впливів. Проведене спеціальне математичне оброблення слинного компонента харчових умовних рефлексів у 24 собак дозволило встановити, що стабільність умовного рефлексу (CV)

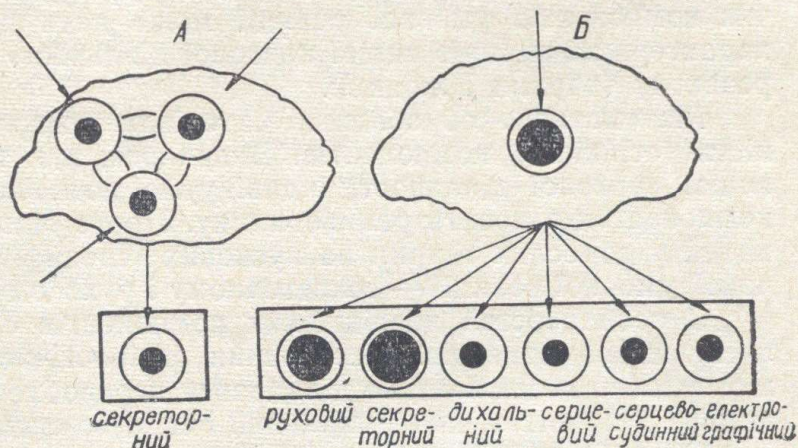
добре коррелює з кофеїновими пробами. Тварини, які витримали великі дози кофеїну (сильні), мають низький процент варіації секреторного компонента (CV від 8 до 30%). Тварини середньої сили і слабкі мають коефіцієнт варіації в межах від 30 до 88%.

Як видно з таблиці, у собак слабого типу стабілізація умовно-рефлекторної діяльності настає досить рано (до п'яти-шести місяців) і до чотирирічного віку істотно не змінюється, тоді як у тварин сильного типу стабільність рефлексу продовжує закономірно поліпшуватися аж до чотирирічного віку, а можливо й довше.

Умове гальмування погано вироблялось у віці один — сім і 42—46 місяців. У віці один — сім місяців у піддослідних щенят диференціювальне гальмування становило 15,3—32,9%, а у віці 17—24 місяців —

Рис. 3. Схема виявлення типологічних властивостей вищої нервової діяльності.

А — класична. Умовні подразники адресуються до двох-трьох аналізаторів. Про мозкові процеси найчастіше судять за одним компонентом — секреторним. Б — умовні подразники адресуються тільки до одного аналізатора. Про мозкові процеси можна судити відразу за кількома компонентами умовного рефлексу.



2,1—20,4%, тоді як у віці 42—46 місяців 13,8—38,6%. У віці 42—46 місяців в порівнянні з 17—24 місяців спостерігалось достовірне погіршення вироблення диференцировки. Проте у міцно виробленому стереотипі умовних рефлексів у віці 42—46 місяців у всіх тварин було добре диференціювальне гальмування (від 1,8 до 12,4%).

Згасальне гальмування з віком погіршувалось. Так у чотирирічному віці загасити харчовий умовний рефлекс значно складніше, ніж у більш молодих тварин.

Рухливість основних нервових процесів з віком поліпшувалась тільки у частини тварин.

Коефіцієнт варіації позитивних умовних рефлексів у собак в онтогенезі

| № п.п. | Кличка тварини | Тип вищої нервової діяльності    | CV суми позитивних умовних рефлексів (місяці) |       |       |
|--------|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|
|        |                |                                  | 1—7                                           | 17—24 | 42—46 |
| 1      | Мук            | Сильний . . . . .                | 75,0                                          | 41,0  | 22,1  |
| 2      | Альфа          | Сильний . . . . .                | 66,8                                          | 25,0  | 23,6  |
| 3      | Аді            | Сильний . . . . .                | 71,8                                          | 27,2  | 26,2  |
| 4      | Радж           | Сильна варіація слабого типу . . | 77,8                                          | 50,6  | 29,4  |
| 5      | Ара            | Сильна варіація слабого типу . . | 68,1                                          | 33,2  | 41,2  |
| 6      | Леді           | Слабкий . . . . .                | 59,2                                          | 56,4  | 56,1  |
| 7      | Астра          | Слабкий . . . . .                | 62,5                                          | 67,1  | 60,7  |
| 8      | Альма          | Слабкий . . . . .                | 75,0                                          | 67,9  | 78,3  |

Вивчення і зіставлення компонентів харчового умовного рефлексу виявило такі закономірності в їх динаміці. У міцно виробленому стереотипі умовних рефлексів пусковий компонент (секреторний) на відміну від коригуючих (дихального, серцевого, серцево-судинного, електрографічного) у різні вікові періоди не стимулювався різними дозами кофеїну. Аналогічний ефект від введення кофеїну був одержаний і щодо другого пускового компонента — рухового. Ці факти дають підставу зробити висновок про те, що ті утворення, які беруть участь у здійсненні досліджуваних пускових компонентів, навіть у стереотипі харчових класичних та інструментальних умовних рефлексів збуджені, видимо, максимально. Припускається, що подібні особливості у співвідношенні компонентів умовної реакції найтісніше пов'язані із складністю стереотипу умовних рефлексів. Дальше вивчення вираженості пускових і коригуючих компонентів умовної реакції може дати додаткові показники до характеристики типів вищої нервової діяльності в постнатальний період розвитку тварини і людини.

Математичне оброблення матеріалу дозволило зіставити стабільність (стійкість) компонентів. Виявилось, що типологічні властивості вищої нервової діяльності індивідуума позначаються в усіх згаданих компонентах з досить раннього віку. Проте більш чітко вони відзначаються у дорослих тварин на пускових (специфічних) компонентах харчової умовної реакції — секреторному і руховому.

З особливостей досліджених компонентів слід виділити інертність пускових компонентів. Зіставлення фізіологічної рухливості показало, що руховий компонент не піддавався переробленню, а секреторний мав меншу рухливість, ніж дихальний і серцево-судинний.

Особливістю серцевого, серцево-судинного, дихального і електрографічного компонентів є їх характер та інтенсивність. З віком індивідуально вони змінюються дуже мало. Рис. 4 ілюструє типологічні особливості дихального компонента. Дихальний компонент у собак слабого типу на відміну від сильного чіткіше виражений, що позначається у сильному почастішанні дихання при дії позитивного умовного подразника.

Отже, дані В. В. Сиротського доповнюють і уточнюють результати досліджень Л. Н. Козлової про строки формування типу нервової системи. Виходячи з цього, можна припустити, що, видимо, навіть до чотирирічного віку у деяких собак ще повністю не закінчене формування такої властивості, як сила процесу збудження. На користь цього припущення свідчить праця Дзгоевої та Трошихіна [1], які відзначають, що у собак, які належать до сильного типу нервової системи, посилення процесу збудження триває до шести-семи років.

В ряді досліджень співробітники лабораторії вивчали питання про роль умов утримання і впливу видалення ендокринних залоз на формування типологічних властивостей тварин.

Києнко [2] проводив кастрацію щенят в одномісячному віці та досліджував у них типологічні властивості вищої нервової діяльності до періоду, коли у інтактних собак настає статеве дозрівання. Було відзначено, що у кастрованих у ранньому віці собак лише незначно ослаблюється сила процесів збудження і гальмування, погіршується урівноваженість і розвивається інертність нервових процесів. Екстирпація статевих залоз у дорослих собак сильного типу істотно не впливає на типологічні властивості вищої нервової діяльності. Водночас екстирпація статевих залоз у дорослих собак слабого типу приводить до дальшого ослаблення сили процесу збудження і гальмування та до розвитку інертності.

За спостереженнями Макаренка [5], хірургічне видалення щитовид-

ної залози у шурів-самців статевонезрілого віку приводить до кінця 50-го дня після операції до повного зникнення вироблених харчових умовних рефлексів; а у тиреоїдектомованих самок не спостерігалось істотних змін в умовнорефлекторній діяльності в порівнянні з контрольними тваринами. Проте, якщо у самок видалити і статеві залози, то їх

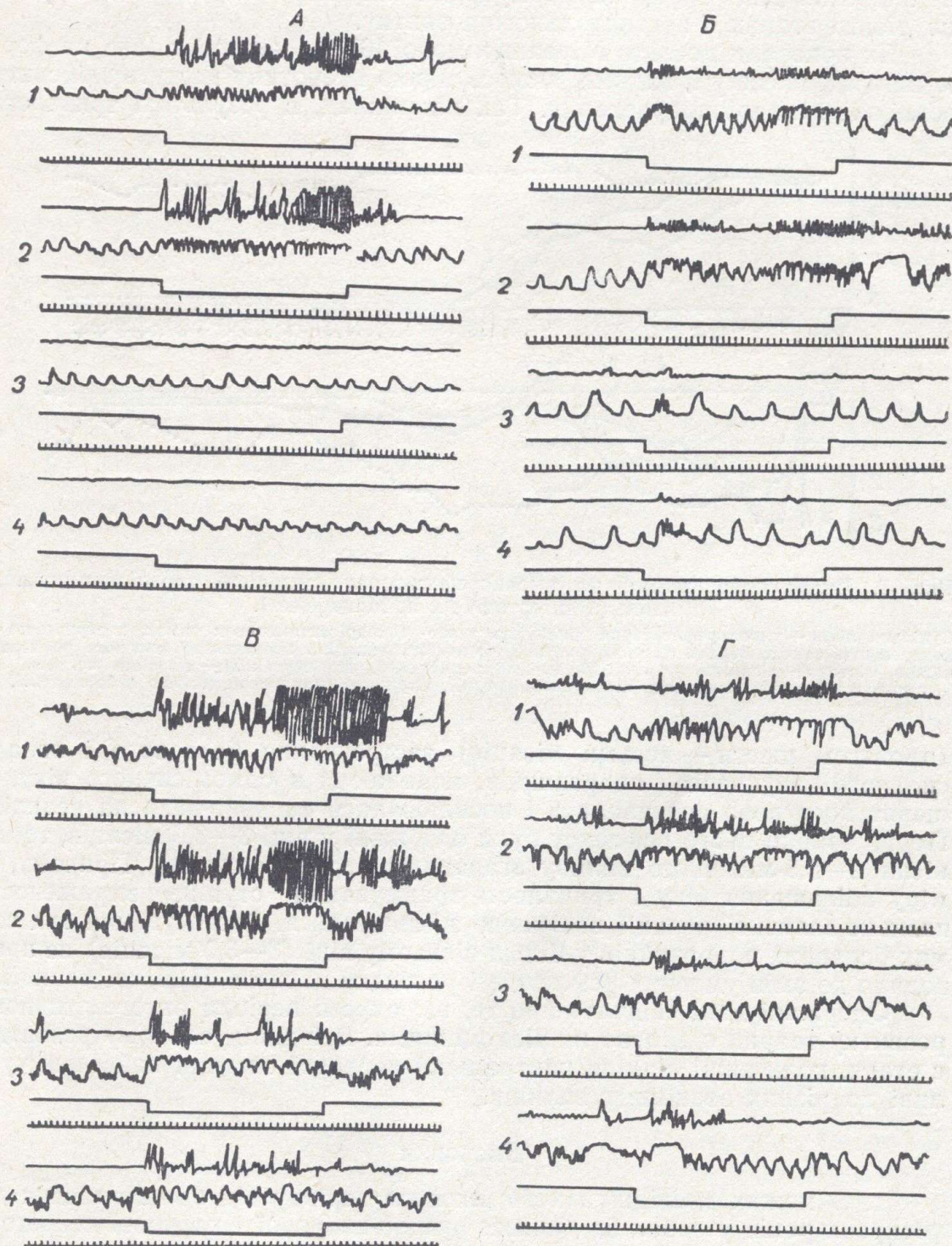


Рис. 4. Дихальний компонент харчового умовного рефлексу у собаки Астри (слабкий тип) в різні періоди онтогенезу.

А — вік один — сім місяців; Б — два роки; В — чотири роки; Г — шість років. У записах 1, 2, 3, 4 значення кривих зверху вниз: рухова реакція, дихання, відмітка подразнення, відмітка часу (1 сек). Записи 1, 2 (А) — дзв.  $68^{+}$  і дзв.  $69^{+}$ ; записи 3, 4 (А) — зум.  $28^{-}$  і зум.  $29^{-}$ . Записи 1, 2 (Б) — дзв.  $71^{+}$  і дзв.  $72^{+}$ ; записи 3, 4 (Б) — зум.  $38^{-}$  і зум.  $39^{-}$ . Записи 1, 2 (В) — Т 1000 =  $62^{+}$  і Т 1000 =  $63^{+}$ ; записи 3, 4 (В) — Т 500 =  $23^{-}$  і Т 500 =  $24^{-}$ . Записи 1, 2 (Г) — Т 1000 =  $92^{+}$  і Т 1000 =  $93^{+}$ ; записи 3, 4 (Г) — Т 500 =  $56^{-}$  і Т 500 =  $57^{-}$ .

умовнорефлекторна діяльність також згасає (рис. 5). Хірургічне видалення щитовидної залози у самців і самок щурів статевозрілого віку меншою мірою позначається на їх умовнорефлекторній діяльності.

Таким чином, досліді з видаленням ендокринних залоз мають певне значення для розуміння формування типу нервової системи тварини на різних етапах її постнатального розвитку.

Як показали досліді Мірзакаримової [6], не менший вплив на формування фенотипу і, видимо, якоюсь мірою і генотипу можуть здійснити зовнішні тривалі подразнення. Так наприклад, в результаті тривалого

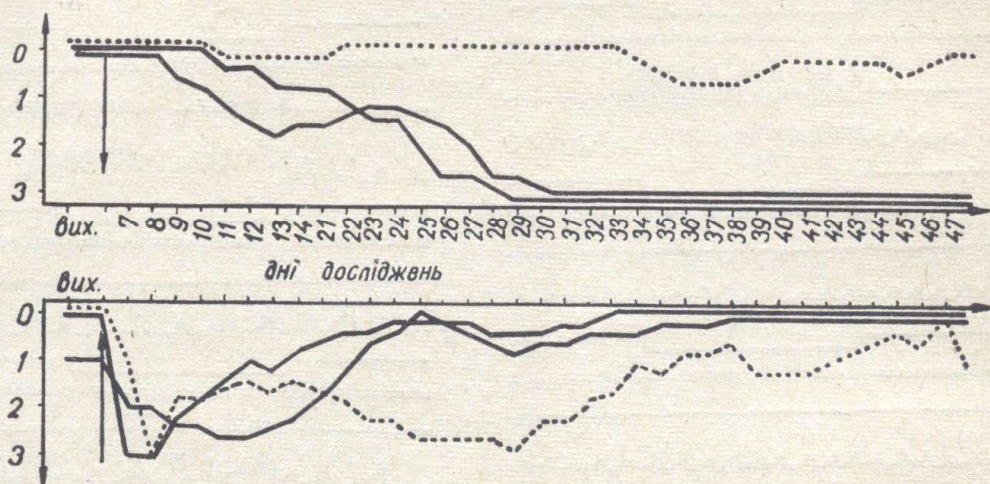


Рис. 5. Вплив овариоектомії на умовнорефлекторну діяльність тиреоїдектомованих самок (з дисертації М. В. Макаренка).

Суцільна лінія — умовнорефлекторна діяльність тирео- і овариоектомованих самок, переривчаста — контрольних самок. Верхня частина рисунка — кількість випадів позитивного умовного рефлексу, нижня частина — кількість розгальмувань диференцировки. По вертикалі — кількість похибок, по горизонталі — дні досліджень після овариоектомії. Стрілкою позначений момент овариоектомії.

(протягом шести — восьми місяців) застосування больового і понад-сильного звукового подразників, починаючи з одномісячного віку, у щенят поступово розвивалась і посилювалась пасивно-захисна реакція. Перші ознаки цього рефлексу були одержані у віці 3—3,5 місяців, тобто після 2—2,5-місячного впливу згаданими подразниками. Причому, в міру збільшення віку і тривалості травмування ступінь вираженості пасивно-захисної реакції поступово збільшувався. Застосування тих самих больових подразників у більш пізньому віці (3—3,5 місяців) не приводило до змін умовних рефлексів і розвитку пасивно-захисної реакції.

Одержані дані свідчать про те, що окремі періоди онтогенетичного розвитку тварин є далеко не рівноцінними. В індивідуальному розвитку є етапи, коли вищі відділи центральної нервової системи найбільш чутливі до різних зовнішніх впливів.

### Висновки

1. В межах досліджуваного вікового періоду від одного місяця до чотирьох років у собак за даними рухово-харчової і харчової секреторної методик спостерігалось раннє формування слабого типу нервової системи (до статевозрілого стану). Сильний тип, видимо, закінчує своє формування до чотирьох років постнатального життя, а можливо й пізніше.

2. Дослідженням співвідношень сили збуджувального процесу з видами умовного гальмування, урівноваженістю і рухливістю в онтогенезі різних за своїм філогенетичним рівнем розвитку тварин показало, що сила збуджувального процесу є однією з провідних (визначаючих)

властивостей типу нервової системи. Це означає, що зі зміною в рівні збудливості мозку у собак і щурів проявляються нові якісні реакції, які відповідають новому ступеню збудливості.

3. На підставі дослідів з видаленням ендокринних залоз у тварин в онтогенезі можна зробити висновок про те, що погіршення вищої нервової діяльності на перших етапах після видалення залоз меншою мірою пов'язане з морфологічними змінами центральної нервової системи.

4. Найбільш показовими індикаторами типологічних властивостей вищої нервової діяльності тварини є пускові (специфічні) компоненти умовного рефлексу. До універсальних індикаторів типологічних властивостей можна віднести дихальний компонент.

5. Одержані дані показують, що окремі періоди онтогенетичного розвитку тварин є далеко не рівноцінними. В індивідуальному розвитку є такі етапи, коли вищі відділи центральної нервової системи найбільш чутливі до тренування нервових процесів та до різних зовнішніх негативних впливів, що можуть призвести до змін фенотипових рис типу вищої нервової діяльності.

### Література

1. Дзгоева Т. О., Трошихін В. О.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1967, 13, 6, 723.
2. Киенко В. М.— Влияние половых гормонов на состояние основных свойств типа нервн. сист. у собак в онтогенезе, Автореф. дисс., К., 1968.
3. Козлова Л. Н.— Динамика основных нервных процессов и формирование свойств высшей нервной деят. в онтогенезе, Автореф. дисс., Гродно, 1965.
4. Крученко Ж. А.— Динамика силы и уравновешен. нервных процессов в онтогенезе у белых крыс, Автореф. дисс., К., 1968.
5. Макаренко Н. В.— Влияние тиреоидэктомии на условнорефлект. деят. крыс неполовозрелого и половозрелого возрастов, Автореф. дисс., К., 1966.
6. Мирзакаримова М. Г.— Развитие пассивно-оборонит. рефлекса под влиянием болевых и сверхсильных звуковых раздражит. в онтогенезе у собаки, Автореф. дисс., Л., 1955.
7. Сиротский В. В.— Развитие основных свойств высш. нервн. деят. и некоторых вегетат. реакций (сердечно-сосуд., дыхат.) в онтогенезе, Автореф. дисс., К., 1968.
8. Трошихин В. А., Макаренков А. Н.— Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова, 1954, 4, 5, 724.

### FURTHER DEVELOPMENT OF STUDY ON THE TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

V. A. Troshikhin and V. V. Sirotsky

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

### Summary

A number of suppositions is expressed as to the ways of solving the problem on the types of higher nervous activity.

On the basis of new data obtained by the research workers of the department a conclusion is drawn that the weak type of nervous activity finishes its formation in ontogeny before sexual maturity and the strong one at the age of sexual maturity (by 4 years of postnatal life and probably later). Intensity of excitative process is one of the leading (determining) properties of the nervous system type. It means that with the change in the level of brain excitability in dogs and rats qualitatively new reactions are observed which correspond to a new level of excitation.

On the basis of studying different components of a conditioned reflex, a conclusion is drawn that starting (specific) components of the conditioned reflex are the most demonstrative indicators of the typological properties of the animal higher nervous activity. A respiratory component may be referred to the universal indicators of the typological properties.