

Взаємовідношення процесів збудження і гальмування при безпосередньому утворенні слідових харчових умовних рефлексів

А. П. Ковтун

Слідові явища, що відбуваються в центральній нервовій системі, давно привертали увагу фізіологів і психологів, але проблема аналізу і синтезу слідів подразнень як фізіологічної функції великих півкуль головного мозку вперше була поставлена І. М. Сеченовим.

І. П. Павлов і його співробітники П. П. Піменов (1906, 1907), Ф. С. Гросман (1909), В. М. Добровольський (1911), В. І. Павлова (1914), М. Ф. Беліц (1917), Ю. П. Фролов (1923, 1924, 1926), ґрунтуючись на властивості збереження слідів збудження у корі великих півкуль головного мозку, виробляли у собак спеціальні слідові умовні рефлекси. Проте всі відомі нам дослідження слідових умовних рефлексів, крім роботи П. П. Піменова, були проведені за методикою, при якій у собак спочатку виробляли міцний збіжний умовний рефлекс, а потім його поступово через відставлений і запізнюючий рефлекси переводили в слідовий.

При застосуванні такої методики у тварин, цілком природно, змінювався вироблений раніше стереотип нервових процесів, що ускладнювало аналіз явищ, які відбуваються в корі великих півкуль головного мозку під час утворення слідових умовних рефлексів, і особливо взаємовідношення процесів збудження і гальмування при цих рефлексах. Утруднювалось з'ясування ролі умовного подразника і його сліду в утворенні слідового умовного рефлексу.

Взаємовідношення процесів збудження і гальмування ми вивчали при безпосередньому утворенні слідових умовних рефлексів, при якому умовним подразником для тварини з самого початку є не реальний наявний вплив умовного подразника, а його слід певної інтенсивності, що залежить від тривалості часу між закінченням дії умовного подразника і початком дії безумовного підкріплення.

Досліди провадилися на собаках за павловською секреторною методикою з харчовим підкріпленням.

Слідові одноквилинні харчові умовні рефлекси в лабораторії І. П. Павлова вивчав В. М. Добровольський (1911), але автором була застосована методика переведення стало вироблених збіжних умовних рефлексів через відставлені і запізнюючі в слідові.

Ми виробляли слідові три-чотирихвилинні харчові умовні рефлекси. Досліди провадилися на трьох собаках з кличками: Пірат, Джек і Вовкодав. Всі три собаки вперше були взяті для досліджень. Під час досліду собак фіксували в станку лише зашийник, що дозволяло їм вільно стояти, сидіти, повертатись у різні боки.

Умовний рефлекс ми утворювали з самого початку як слідовий;

М. Горев,
кореспондент
Приходь-
актор),

А. К. Ситник

українськ. вісн.
11.VI 1958 р.

умовний подразник діяв протягом однієї хвилини, далі його дія припинялась; після три-чотирьохвилинної паузи на протязі однієї хвилини давали безумовне підкріплення (м'ясо-сухарний порошок або однограмові сухарі).

Отже, якщо врахувати хвилину дії умовного подразника, то на відміну від трихвилинних слідових кислотних умовних рефлексів П. П. Піменова ми виробляли чотири-п'ятихвилинні слідові харчові умовні рефлекс.

Умовний подразник на протязі дня дослідів застосовували шість—вісім разів. Проміжки часу між окремими сполученнями три-чотирьохвилинного сліду умовного подразника і безумовного підкріплення були різної тривалості — від 8 до 30 хв.

У собаки Пірата ми виробляли трихвилинний слідовий харчовий умовний рефлекс. Умовним подразником служив електричний дзвоник середньої сили. У Джека і Вовкодава виробляли чотирьохвилинний слідовий умовний рефлекс. Умовним подразником для Вовкодава був електричний дзвоник, а для Джека електромолоток — 120 ударів на хвилину.

Нижче ми наводимо протоколи дослідів по виробленню чотирьохвилинного умовного слідового рефлексу у Джека.

З табл. 1 видно, що у Джека на початку утворення чотирьохвилинного слідового рефлексу секреція спостерігається як на подразник, так і під час паузи, причому на подразник секреція більша, ніж у паузу (восьме сполучення). Поступово початок секреції відсовується на період паузи. Але це явище не постійне і можна знову спостерігати секрецію під час дії умовного подразника (дослід № 3). Якщо ж порівняти величину секреції на подразник і в період паузи, то виявляється переважання величини секреції в період паузи. Часто спостерігається наростання секреції в наступні хвилини після закінчення чотирьохвилинної паузи.

Вперше чіткий чотирьохвилинний слідовий умовний рефлекс був відзначений на 49-му сполученні (дослід № 8), потім він періодично чітко проявлявся між 60-им і 90-им сполученнями. Починаючи з 30-го сполучення, з'являються нульові відповіді на умовний подразник і паузу, які дедалі частіше повторюються в міру збільшення кількості сполучень. Перше сполучення умовного подразника, як правило, залишається нульовим. В міру дальшого підкріплення чотирьохвилинного рефлексу замість його зміцнення на протязі всього досліді спостерігається нульовий ефект (дослід № 97).

Отже, з наведених протоколів дослідів видно, що чотирьохвилинний слідовий умовний рефлекс у Джека характеризується непостійністю прояву його в часі, а також значними коливаннями величини секреції. Величина умовносекреторної реакції різна як в окремі дні дослідів, так і в той самий день. Відзначається різна величина секреції в ті самі проміжки часу в сполученнях, що слідує одне за одним. Цей факт свідчить про постійну зміну збудливості клітин кори головного мозку. Чітко проявлений чотирьохвилинний умовний рефлекс у Джека може раптово зникнути і, навпаки, відсутність слідового чотирьохвилинного рефлексу змінюється раптовою його появою.

Під час утворення чотирьохвилинного слідового умовного рефлексу у Джека спостерігались своєрідні зміни в зовнішній поведінці. Перші застосування умовного подразника викликали у нього загальне збудження. При цьому Джек тупцював на місці, переступаючи з ноги на ногу, прислухався до подразника, облизувався, скарчав, при цьому в нього

(собака Джек. В

Час (години і хвилини)	№ сполучення	Подразник
------------------------	--------------	-----------

14.18	8	M-120
14.29	9	»
14.41	10	»
14.51	11	»
15.01	12	»

14.37	15	M-120
14.48	16	»
15.00	17	»
15.15	18	»
15.27	19	»
15.36	20	»
15.47	21	»

14.18	43	M-120
14.28	44	»
14.35	45	»
14.45	46	»
14.51	47	»
15.07	48	»
15.30	49	»

16.24	426	M-120
16.37	427	»
16.53	428	»
17.06	429	»
17.19	430	»
17.35	431	»
17.48	432	»

16.41	554	M-120
16.56	555	»
17.12	556	»
17.29	557	»
17.44	558	»

Таблиця 1
(собака Джек. Вироблення чотирьоххвилинного умовного слідового рефлексу)

Величина умовного слідового рефлексу											
Час (години і хвилини)	№ сполучення	Подразник	на подразник	під час паузи (хв.)						Величина без-умовного рефлексу	Примітка
				1	2	3	4	5	6		

Дослід № 2 від 17.IX 1955 р.

14.18	8	M-120	13	1	1	0	0,5	—	—	45	Переступає з ноги на ногу, облизується
14.29	9	»	3	2	1	3	1	—	—	50	Сонний
14.41	10	»	0	0	0	0	2	—	—	35	»
14.51	11	»	10	6	0	0	0	—	—	70	Збуджений, почастіше дихання, облизується
15.01	12	»	5	5	0	2	0	—	—	50	Тупцює, позіхає, облизується

Дослід № 3 від 19.IX 1955 р.

14.37	15	M-120	3	1	1	0	6	—	—	50	Тихий, сонний
14.48	16	»	1	1	4	0	1	—	—	50	Сидить, тихий
15.00	17	»	1	3	3	2	5	—	—	45	Сонний
15.15	18	»	3	1	4	0	0	—	—	50	»
15.27	19	»	0	16	11	0	0	—	—	35	Сонний, на M-120 і в паузі збуджений
15.36	20	»	12	3	8	6	5	—	—	45	Збуджений
15.47	21	»	0	0	7	2	0	—	—	50	Спокійний

Дослід № 8 від 23.IX 1955 р.

14.18	43	M-120	0	4,5	2,5	0,5	4	—	—	50	Збуджений
14.28	44	»	0	0	0	0	0	—	—	70	Сонний
14.35	45	»	47	13	8	3	1	—	—	30	Збуджений, облизується
14.45	46	»	—	8	1,5	0	0	—	—	45	Сонний
14.51	47	»	16	8	8	9,5	8	—	—	60	Облизується, збуджений в кінці паузи, дивиться на кормушку
15.07	48	»	4	4	1,5	0	0	—	—	45	Так само
15.30	49	»	0	27	5	5	26,5	—	—	45	При двоххвилинній паузі облизується, підходить до кормушки

Дослід № 72 від 13.I 1956 р.

16.24	426	M-120	0	0	0	0	0	—	—	60	Сонний, облизується
16.37	427	»	0	0	0	0	0	—	—	60	Спокійний
16.53	428	»	0	0	5	4,5	5	10	3	—	Збуджений
17.06	429	»	0	9	0	0	11	—	—	55	»
17.19	430	»	0	9	10	7	8	—	—	65	Сидить, спокійний
17.35	431	»	0	13	4	5	6	—	—	60	Збуджений
17.48	432	»	0	6	11	20	3	—	—	60	Збуджений, скавчить

Дослід № 97 від 7.III 1956 р.

16.41	554	M-120	0	0	0	0	0	—	—	55	Жвавий, на M-120 засинає
16.56	555	»	0	0	0	0	0	—	—	40	Сонний, на M-120 засинає
17.12	556	»	0	0	0	0	0	—	—	75	Так само
17.29	557	»	0	0	0	0	0	—	—	50	Жвавий, потім сонний
17.44	558	»	0	0	0	0	0	—	—	75	На M-120 облизується, дивиться на кормушку, потім засинає

відзначались жувальні рухи. Після виключення умовного подразника або ж в кінці третьої або четвертої хвилини паузи підходить до вікна кормушки, придивляється, начебто чекає висунення кормушки.

В цей період вироблення чотирьоххвилинного слідового умовного рефлексу спостерігається своєрідний стан підвищеної збудливості як під час дії подразника, так і в паузу. Застосування одночасно з дією умовного подразника або ж в момент паузи стороннього подразника викликає сильну орієнтувальну реакцію.

В міру підкріплення слідового рефлексу собака ставав чимраз спокійнішим. В дальшому умовний подразник почав викликати сонливість і навіть сон, причому собака перед застосуванням умовного подразника був жвавий. Дія ж умовного подразника відразу викликала сонливий стан або ж сон, який тривав і під час пауз. Такому стану тварин, як правило, відповідає нульова секреція.

Аналогічні дані одержані і в дослідах на собаках Піраті і Вовкодаві.

З наведених даних видно, що в міру вироблення і зміцнення слідового три-чотирьоххвилинного умовного рефлексу спостерігається поступове відсунення секреції на період паузи, на останні його хвилини. Дедалі частіше відзначається відсутність секреції на деякі сполучення в окремому досліді або ж на протязі всього дня дослідів. У одних собак це явище настає раніше, у інших — пізніше; у одних воно проявляється періодично; у інших — постійно. Так, у Джека відсутність слідового рефлексу спостерігалася з 54-го сполучення і не мала постійного характеру, у Пірата ж, з'явившись на 55-му сполученні, мала постійний характер. Це явище зберігається, незважаючи на постійне безумовне підкріплення слідів умовного подразника.

Аналогічне явище спостерігали Гросман і Добровольський під час утворення слідових умовних рефлексів шляхом переведення їх з наявних рефлексів через відставлені і запізнюючі. Обидва автори вважають, що в основі цього явища лежить гальмівний процес, що розвивається на наявний подразник і поширюється на період паузи.

В зв'язку з тим, що ми виробляли слідовий рефлекс безпосередньо, нам належало встановити, чи є відсутність секреторної реакції на умовний подразник і на перші хвилини паузи, а в деяких випадках і на всю паузу результатом індивідуальності подразника, чи у відповідь на нього поступово розвивається гальмівний процес, який поширюється на паузу, тим самим стримуючи або ж зовсім гальмуючи позитивний умовний слідовий секреторний ефект.

Наявність гальмівного процесу у відповідь на умовний подразник і в період паузи підтверджувалась явищами розгальмовування, викликаного застосуванням екстраподразників під час дії умовного подразника, а також в різні проміжки періоду паузи. Як під час дії умовного подразника, так і в різні проміжки періоду паузи були застосовані різноманітні сторонні подразники: електричні дзвоники, гудок, сирена, булькання, шуми, світлові подразники та ін. Дія окремих сторонніх подразників тривала від 30 до 60 сек., причому враховували реакцію як під час дії стороннього подразника, так і в період паузи, інколи і в наступні після неї хвилини.

Нижче ми наводимо протоколи дослідів з розгальмуванням слідового гальмування у Джека (табл. 2).

З табл. 2 видно, що застосування екстраподразників одночасно з дією умовного слідового подразника у Джека не привело до розгальмування (314-е, 355-е, 357-е, 362-е сполучення). Але очевидно є післядія

Час (години і хвилини)	№ сполучення	Подразник
------------------------	--------------	-----------

Екстраподразник —

16.08	312	М-120
16.22	313	»
16.35	314	М-120 + екстра-подразник
16.48	315	М-120
17.03	316	»
17.16	317	»

Екстраподразник — спо.

16.24	354	М-120
16.35	355	М-120 + екстра-подразник
16.47	356	М-120
17.02	357	М-120 + екстра-подразник
17.16	358	М-120
17.26	359	»

Екстраподразник —

16.45	360	М-120
17.01	361	»
17.19	362	М-120 + екстра-подразник
17.36	363	М-120
17.43	364	»

Екстраподразник —

16.41	523	М-120
16.59	524	»
17.25	525	»
17.44	526	»

Таблиця 2
Собака Джек. Розгальмування слідового гальмування

Час (години і хвилини)	№ сполучення	Подразник	Латентний період, в сек.	Величина умовносекреторної реакції						Величина безумовного рефлексу	Примітка	
				на подразник	Під час паузи (хв.)							
					1	2	3	4	5			6

Дослід № 47 від 21.XI 1955 р.

Екстраподразник—дзвоник № 2, 30 сек, одночасно з дією М-120, 314-е сполучення

16.08	312	М-120	20	3	5,5	2	0	3,5	—	—	35	Жвавий
16.22	313	»	0	0	0	0	0	—	—	—	45	Сонний
16.35	314	М-120+ екстра- подразник	0	0	0	4	8	16	0	18	6/п	Різно реагує на дзвоник, дивиться на кормушку
16.48	315	М-120	35	4	1,5	0	1	0	—	—	25	Збуджений
17.03	316	»	20	13	13	1	0	0	—	—	30	»
17.16	317	»	—	0	9	8	0	4	10	—	40	»

Дослід № 57 від 3.XII 1955 р.

Екстраподразник—затемнення в камері—60 сек., одночасно з дією М-120, 355-е сполучення; дзвоник № 3, 60 сек., 357-е сполучення

16.24	354	М-120	0	0	0	0	0	0	—	—	60	Сонний
16.35	355	М-120+ екстра- подразник	0	0	2	0	0	4	—	—	6/п	Збуджений
16.47	356	М-120	40	8	0	0	0	0	—	—	20	»
17.02	357	М-120+ екстра- подразник	0	0	0	1	3	10	4	10	6/п	»
17.16	358	М-120	30	10	0	0	0	5	—	—	40	»
17.26	359	»	0	0	4	12	4	10	—	—	55	»

Дослід № 58 від 7.XII 1955 р.

Екстраподразник—переривистий гудок, 30 сек., одночасно з дією М-120, 362-е сполучення

16.45	360	М-120	0	0	0	0	0	0	—	—	55	Збуджений
17.01	361	»	0	0	0	0	0	0	—	—	60	»
17.19	362	М-120+ екстра- подразник	0	0	0	0	12	0	4	4	—	Різно реагує на екстра- подразник
17.36	363	М-120	0	0	0	0	0	0	—	—	60	Сонний
17.43	364	»	0	0	0	0	0	0	—	—	65	»

Дослід № 90 від 7.II 1956 р.

Екстраподразник—переривисте булькання, 60 сек., на четвертій хвилині паузи, 524-е сполучення

16.41	523	М-120	0	0	0	0	0	0	—	—	65	Сонний
16.59	524	»	0	0	0	0	0	7	8	18	6/п	Сонний, на екстраподразник реагує
17.25	525	»	50	5	8	0	8	3	—	—	55	Сонний
17.44	526	»	0	0	0	0	20	17	—	—	75	»

Дослід № 92 від 10.II 1956 р.

Екстраподразник—дзвоник № 3, переривистий, 60 сек., на 5-й хвилині паузи, 531-е сполучення

14.58	530	M-120	0	0	0	0	0	0	—	—	75	Сонний
15.17	531	»	0	0	0	0	0	0	0	27	6/п	Сонний, на екстраподразник жвавий
15.42	532	»	0	0	0	0	0	0	—	—	65	Сонний
16.06	533	»	0	0	0	7	3	6	—	—	80	Жвавий
16.22	534	»	—	16	13	10	4	4	—	—	60	»

екстраподразника. Після застосування його одночасно з умовним слідовим подразником спостерігається розгальмування в період паузи, а також в наступних сполученнях.

Так, у досліді № 47, після одночасного застосування екстраподразника з умовним слідовим, на другій хвилині паузи виділилось слини на 4 поділки шкали, на третій хвилині — 8, на четвертій—16, на шостій—18. Спостерігалася секреція в наступних — 315-му, 316-му, 317-му сполученнях.

Застосовані нами в різні проміжки паузи екстраподразники викликали розгальмування. Так, у досліді № 90 застосування екстраподразника на четвертій хвилині паузи 524-го сполучення привело до розгальмування слідового гальма: на четвертій хвилині виділилось 7 поділок слини, на п'ятій — 8, на шостій — 18.

Застосування екстраподразника на п'ятій хвилині паузи в досліді № 92 також привело до розгальмування гальмівного процесу. На шостій хвилині паузи виділилось 27 поділок слини.

З наведених в табл. 2 даних видно, що застосування сторонніх подразників під час дії умовного подразника не веде до розгальмування гальмівного процесу, викликаного умовним подразником.

Застосуванням сторонніх подразників у різні проміжки паузи нам вдалося розгальмувати гальмівний процес, що розвинувся в період паузи. Загальмований слідовий рефлекс тимчасово відновився.

Аналогічні дані були нами одержані в досліді на собаці Піраті, у якого виробляли трихвилинний слідовий умовний рефлекс.

Наведені експериментальні дані показують, що відсутність секреції в міру підкріплення слідів умовного подразника зв'язана не із зникненням рефлексу, а з процесом гальмування, який, напевне, розвивається на умовний подразник і поширюється на період паузи. Підтвердженням цього є розгальмування в період паузи, викликане застосуванням сторонніх подразників в період паузи і екстраподразників перед дією і під час дії умовного подразника.

Отже, застосування сторонніх подразників у Джека і Пірата під час дії умовного подразника не привело до розгальмування. Залишалось нез'ясованим питання: який стан кори великих півкуль головного мозку спричиняє умовний подразник при безпосередньо утвореному тричотирьоххвилинному слідовому рефлексі?

Для з'ясування цього питання нами були поставлені спеціальні досліді по утворенню негативних умовних рефлексів, встановлених Г. В. Фольбортом (1910).

При цьому припускалось, що коли умовний подразник при безпосередньому утворенні з нього тривалого слідового умовного рефлексу викликає процес гальмування, то при сполученні умовного подразника з індиферентним подразником останній стане гальмівним і сам по собі викликати в корі великих півкуль головного мозку процес гальмування.

Спочатку у Д рефлекс на буль починаючи з дес

лення (м'ясо-суха Індиферентни який був заздале ли сполучати інд ком М-120, на як умовний рефлекс.

ли одночасно про Уже після п' викликав ні позит з дією умовного п роблений на буль ринне гальмо.

Нами були по них рефлексів, за мовування ми не

Наведені експ утворенні три-чот умовний подразни дження. При цьоо умовного подразни кількості сполучен останньої хвилини паузи розвивається

При наявності збудження, що роз рігається позитивн

В зв'язку з ти дразником, а проц процесу гальмуван на слід подразника

Внутрішнє гал паузи, можна тимч ників. Застосуванн подразника і втори

Відсутність пр подразників під ча ма і його прояв пр вказують на істотн каних умовним і с

Очевидно, перо ного мозку, викли відмінні від законо ного подразника.

1. У собак моз дові харчові умови
2. Слідові три- зуються непостійнік
3. В міру збіль

й хвилині паузи, 531-е

Сонний
Сонний, на екстрапод-
разник жвавий
Сонний
Жвавий

сно з умовним слідом
в період паузи, а

ування екстраподраз-
ни виділилось слини на
шостій—16, на шостій—
316-му, 317-му спо-

траподразники викли-
стосування екстрапо-
нення привело до роз-
ни виділилось 7 поді-

лині паузи в досліді
о процесу. На шостій

ування сторонніх по-
е до розгальмування
зником.

проміжки паузи нам
завуся в період пау-
новився.

х на собаці Піраті,
и рефлекс.

до відсутність секре-
зв'язана не із зник-
напевне, розвиваєть-
паузи. Підтверджен-
икане застосуванням
азників перед дією і

Джека і Пірата під
мовування. Залиша-
х півкуль головного
дньо утвореному три-

авлені спеціальні до-
ексів, встановлених

одразник при безпо-
умовного рефлексу
умовного подразника
мівним і сам по собі
озку процес гальму-

Спочатку у Джека виробляли звичайним шляхом збіжний умовний рефлекс на булькання: дія умовного подразника тривала одну хвилину; починаючи з десятої секунди до його дії додавали безумовне підкріплення (м'ясо-сухарний порошок).

Індиферентним подразником служив електричний дзвоник № 2, який був заздалегідь випробуваний на індиферентність. Потім ми почали сполучати індиферентний подразник — дзвоник № 2 — з подразником М-120, на який у Джека був вироблений чотирьоххвилинний слідовий умовний рефлекс. При цьому індиферентний і умовний подразники діяли одночасно протягом однієї хвилини.

Вже після п'яти таких сполучень індиферентний подразник, що не викликав ні позитивного, ні гальмівного ефекту, випробуваний одночасно з дією умовного подразника — булькання, — почав гальмувати міцно вироблений на булькання збіжний умовний рефлекс, тобто утворилось вторинне гальмо.

Нами були поставлені досліді по розгальмовуванню збіжних умовних рефлексів, загальмованих вторинним гальмом. При цьому розгальмовування ми не спостерігали.

Наведені експериментальні дані показують, що при безпосередньому утворенні три-чотирьоххвилинних харчових слідових умовних рефлексів умовний подразник на початку їх вироблення викликає загальне збудження. При цьому спостерігається позитивна реакція як під час дії умовного подразника, так і на протязі всієї паузи. В міру збільшення кількості сполучень позитивна реакція поступово відсовується на кінець останньої хвилини паузи. На умовний подразник і в перші хвилини паузи розвивається процес внутрішнього гальмування.

При наявності динамічної рівноваги між процесами гальмування і збудження, що розвиваються на умовний подразник і його сліди, спостерігається позитивний слідовий умовний рефлекс.

В зв'язку з тим, що процес гальмування викликається умовним подразником, а процес збудження — його слідом, спостерігається перевага процесу гальмування, що приводить до затримки рефлекторної відповіді на слід подразника.

Внутрішнє гальмування, що розвивається в період недіяльної фази паузи, можна тимчасово зняти шляхом застосування сторонніх подразників. Застосування сторонніх подразників одночасно з дією умовного подразника і вторинним гальмом не приводить до розгальмовування.

Відсутність процесу розгальмовування при застосуванні сторонніх подразників під час дії умовного подразника, а також вторинного гальма і його прояв при аналогічних умовах під час недіяльної фази паузи вказують на істотну відмінність властивостей нервових процесів, викликаних умовним і слідовим подразниками.

Очевидно, перебіг нервових процесів в корі великих півкуль головного мозку, викликаних слідом подразника, має свої закономірності, відмінні від закономірностей нервових процесів, викликаних дією умовного подразника.

Висновки

1. У собак можна безпосередньо утворити три-чотирьоххвилинні слідові харчові умовні рефлекси.
2. Слідові три-чотирьоххвилинні харчові умовні рефлекси характеризуються непостійністю прояву і значним коливанням величини секреції.
3. В міру збільшення кількості сполучень три-чотирьоххвилинних слі-

дових харчових умовних рефлексів, утворених безпосереднім шляхом, у відповідь на подразник і в перші хвилини паузи розвивається процес внутрішнього гальмування.

4. Застосуванням сторонніх подразників у період паузи це гальмування тимчасово знімається.

5. Нам не вдалося спостерігати розгальмовування гальмівного процесу, що викликається умовним подразником, а також вторинного гальма, утвореного на індіферентний подразник.

Очевидно, слід подразника викликає процеси, перебіг яких має свої закономірності, відмінні від закономірностей процесів, викликаних умовним подразником.

6. При сполученні індіферентного подразника з умовним слідовим подразником при тривалому слідовому умовному рефлексі утворюється негативний умовний рефлекс.

ЛІТЕРАТУРА

- Белиц М. Ф., О следовых условных рефлексах, дисс., 1917, Цит. по Майорову Ф. П. «История учения об условных рефлексах», М., 1948.
 Гросман Ф. С., Материалы к физиологии следовых условных слюнных рефлексов, дисс., СПб, 1909.
 Гросман Ф. С., Труды общества русских врачей в СПб, т. 77, сентябрь—декабрь, 1910.
 Добровольский В. М., О пищевых следовых рефлексах, дисс., СПб, 1911.
 Ковтун А. П., Перша конференція молодих учених Київського відділу Товариства фізіологів, біохіміків і фармакологів. Тези доповідей, К., 1957.
 Павлов И. П., Двадцатилетний опыт, 1938.
 Павлов И. П., Лекции о работе больших полушарий головного мозга, 1951.
 Пименов П. П., Труды Общества русских врачей в СПб, т. 73, март—май, 1906.
 Пименов П. П., Особая группа условных рефлексов, дисс., СПб, 1907.
 Сеченов И. М., И. П. Павлов, Н. Е. Введенский, Физиология нервной системы (избр. труды), вып. I, М., 1952.
 Фольбольт Г. В., Труды Общества русских врачей в СПб, т. 77, апрель—май, 1910.
 Фольбольт Г. В., Тормозные условные рефлексы, дисс., СПб, 1912.
 Фролов Ю. П., Русск. физиол. журн., т. V, вып. 4—5, 1923.
 Фролов Ю. П., Архив биол. наук, т. XXIV, в. I—3, 1924.
 Фролов Ю. П., Труды физиол. лаборат. акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.
 Фролов Ю. П., Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

Институт фізіології ім. О. О. Богомольця
 Академії наук УРСР, лабораторія
 вищої нервової діяльності

Надійшла до редакції
 25.VI 1957 р.

Взаимоотношение процессов возбуждения и торможения при непосредственном образовании следовых пищевых условных рефлексов

А. П. Ковтун

Резюме

В лаборатории И. П. Павлова следовые пищевые условные рефлексы изучались В. М. Добровольским. Эта единственная работа, посвященная изучению пищевых следовых условных рефлексов, выполнена по методике, при которой одномоментные следовые рефлексы вырабатывались путем перевода прочно выработанных совпадающих условных рефлексов в оставленные и запаздывающие.

Наша работа проводилась на собаках по павловской секреторной пищевой методике. Трех-четырёхминутные следовые условные рефлексы

нами с самого начала у собак можно было

Следовые рефлексы характеризуются не только величинами следовых условных работки вызывает

При непосредственном следовых условных работки вызывает даётся как во время течения всей паузы тельная реакция в паузы.

На наличный процесс внутреннего

При наличии раздражения и торможения его следы, наблюдаются

Вследствие того раздражителем, а процесс торможения след раздражителя.

Внутреннее торможение паузы, можно в раздражителей. Примечательно действием раздражителей условных рефлексов

Путем сочетания довым раздражителем зуеться отрицательный мозного процесса во

Отсутствие процессов раздражителей во время действия вторичных условиях во время некое отличие свойств его следом.

Очевидно, нервная система мозга, вызываемые процессы протекания, отличные от раздражителей.

Interrelation Processes in the Formation of

The author studied the direct formation.

The investigation was conducted by the procedure of I. P. Pavlov.

The dogs developed reflexes by direct means.

нами с самого начала вырабатывались как следовые. Оказалось, что у собак можно образовать эти рефлексы непосредственным путем.

Следовые трех-четырёхминутные пищевые условные рефлексы характеризуются непостоянством проявления и значительными колебаниями величины секреции.

При непосредственном образовании трех-четырёхминутных пищевых следовых условных рефлексов условный раздражитель в начале их выработки вызывает общее возбуждение. Положительная реакция наблюдается как во время действия условного раздражителя, так и на протяжении всей паузы. По мере увеличения количества сочетаний положительная реакция постепенно отодвигается к концу последней минуты паузы.

На наличный раздражитель и в первые минуты паузы развивается процесс внутреннего торможения.

При наличии динамического равновесия между процессами возбуждения и торможения, развивающимися на применяемый раздражитель и его следы, наблюдается положительный следовой условный рефлекс.

Вследствие того, что процесс торможения вызывается условным раздражителем, а процесс возбуждения его следом, наблюдается перевес процесса торможения, что ведет к задержке рефлекторного ответа на след раздражителя.

Внутреннее торможение, развивающееся в период недействительной фазы паузы, можно временно снять путем применения посторонних раздражителей. Применение посторонних раздражителей одновременно с действием раздражителя при трех-четырёхминутных следовых пищевых условных рефлексах не приводит к растормаживанию.

Путем сочетания индифферентного раздражителя с условным следовым раздражителем первый приобретает тормозное значение — образуется отрицательный условный рефлекс, что указывает на наличие тормозного процесса во время действия условного следового раздражителя.

Отсутствие процесса растормаживания при действии посторонних раздражителей во время действия условного раздражителя, а также во время действия вторичного тормоза и его проявление при аналогичных условиях во время недействительной фазы паузы указывают на существенное отличие свойств нервных процессов, вызываемых раздражителем и его следом.

Очевидно, нервные процессы в коре больших полушарий головного мозга, вызываемые следом раздражителя, имеют свои закономерности протекания, отличные от закономерностей нервных процессов, вызываемых раздражителем.

Interrelationship of Excitation and Inhibition Processes in the Direct Formation of Alimentary Trace Conditioned Reflexes

A. P. Kovtun

Summary

The author studied prolonged trace conditioned reflexes by their direct formation.

The investigation was conducted by the classical secretory alimentary procedure of I. P. Pavlov.

The dogs developed three-, four-minute alimentary trace conditioned reflexes by direct means, which were trace reflexes from the very beginning.

The three-, four-minute alimentary trace conditioned reflexes are characterized by inconstancy of manifestation and considerable fluctuation of the amount of secretion.

With the direct formation of three-, four-minute alimentary trace conditioned reflexes, the conditioning stimulus induces general excitation at the beginning of formation. A positive reaction is observed both during the action of the stimulus as well as throughout the pause.

With the increase in the number of combinations, the positive reaction is gradually removed to the end of the last minute of the pause.

The process of internal inhibition develops in response to an acting stimulus during the first minutes of the pause.

A positive trace conditioned reflex is observed with dynamic equilibrium between the excitation and inhibition processes, developing in response to an acting stimulus and its traces.

In consequence of the fact that the inhibition process is induced by the acting stimulus and the excitation process by its trace, there is a preponderance of the inhibition process, which leads to a delay in the reflex response to the stimulus trace.

Internal inhibition, developing during the inactive phase of the pause, may be temporarily eliminated by applying accessory stimuli. Employing accessory stimuli simultaneously with the acting stimulus and the secondary inhibitor formed in response to an indifferent stimulus does not lead to desinhibition. The nervous processes in the cortex of the cerebral hemispheres induced by the trace stimulus evidently follow their own laws, which are different from those of the nervous processes induced by the acting stimulus.

By combining the indifferent stimulus with the conditioned trace stimulus the former acquires inhibitory significance, forming negative conditioned reflexes, which indicates the presence of an inhibitory process during the action of the trace conditioned stimulus.

Функціональні тракті при

Питанням е
дванадцятипалої
Проблема патолог
них і разом з т
належить експер
не відтворення і
важливим з точ
невипадково чис
тою викликати
даними і клінічн
ка у людини.

В літературі
ної виразки шлу
подразнення фіз
системи.

Перша експе
ня різних ділян
горб і лійку гіпо
перфорації шлун

У 1926 р. М
пошкодження гіп
рення геморагій
дванадцятипалої

О. Д. Сперан
(1930), І. А. Піг
лежні в ділянці
ця, відзначали в
Аналогічні резул
мавпах.

З наведених
разки шлунка мо
відділів централь
ламуса.

При вивченні
секреторну діяльн
рігали чимало фа
незу експеримента
муса, викликане з