

ТИМЧАСОВІ ЗВ'ЯЗКИ І БАЛАНС ОСНОВНИХ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ СИЛОГІЗМІ

Є. А. Рушкевич, І. Д. Голова

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

Ми досліджували утворення і відтворення умовних зв'язків та диференцировок у здорових і психічно хворих людей при умовиводах у формі силогізма, причому модуси силогізма пред'являли досліджуваному як у символізованому, так і в змістовному вигляді. Використано 15 істинних модусів силогізма, прийнятих у математичній логіці, і шість невірних модусів [5].

Застосовані три методики дослідження: 1) утворення і відтворення умовних реакцій на діаграми Венна з диференціюванням істинних і невірних модусів силогізма [1]; 2) диференціювання істинних і невірних модусів силогізма за символами традиційної логіки на підставі умовних зв'язків, утворюваних попередньою інструкцією [4]; 3) диференціювання істинних і невірних модусів силогізма, які пред'являють у несимволізованому (змістовному) вигляді (на підставі узагальнених умовних зв'язків, утворених у життєвому досвіді) [3].

Методика досліджень

1. Методика умовних реакцій на діаграми Венна. У досліджуваного спочатку способом мовної інструкції виробляли рухові умовні реакції на діаграми Венна у вигляді двох пересічних кругів «а» і «в», що відображають відношення між об'ємами понять в чотирьох основних видах суджень: а) загальностверджувальне (всі «а» є «в»); б) загальнозаперечливе (жодне «а» не є «в»); в) частковстверджувальне (деякі «а» є «в»); г) частковозаперечливе (деякі «а» не є «в»). Поява перед досліджуваним на екрані діаграми, яка означає одне з чотирьох видів суджень, спочатку супроводжується символічним буквеним позначенням (відповідно *Aav, Eav, Iav, Oav*); досліджуваний після появи на екрані графічного і буквеного позначення має повернути один з розташованих біля нього тумблерів з тим же буквеним позначенням та натиснути на кнопку рефлексометра. Так само утворюються умовні реакції при графічних і буквених позначеннях суджень: всі «в» є «а», жодне «в» не є «а», деякі «в» є «а», деякі «в» не є «а». В дальшому на екрані з'являються одні лише діаграми (без буквених позначень); при кожній з них досліджуваний має повернути відповідний тумблер (в іншій четвірці тумблерів) і натиснути на кнопку рефлексометра. Умовні реакції в цій частині дослідження становлять позитивні диференцировки, причому істотним компонентом зорових комплексів, які визначають диференціювання, є штриховка і зірочка та їх місцеположення в областях, утворюваних пересічними кругами.

Після цього досліджуваному дають додаткову інструкцію і на екрані з'являються діаграми Венна, що складаються з трьох пересічних кругів «а», «в», «с», які означають істинні або невірні модуси силогізма. Пересічення трьох кругів означає посилення силосізма (вони наведені також у буквеному позначенні під діаграмою) і висновок або неможливість висновку: це досліджуваний має визначити по діаграмі і, якщо висновок виходить — повернути відповідний тумблер і натиснути на кнопку рефлексометра; якщо ж висновок не виходить — обмежитися слабким натисненням на кнопку рефлексометра. У відповідності з прийнятими тут буквеними позначеннями термінів силосізма: «а» — більший, «з» — середній, «с» — менший, досліджуваному нагадують, що висновок у силосізмі має бути одним з чотирьох видів суджень: або *Aca*, або *Eca*, або *Ica*, або *Oca* (для здійснення цієї реакції є третя четвірка тумблерів).

Визначення висновку ґрунтується на тому, що обслідуваний відтворює раніше утворені умовні зв'язки, але в складніших умовах, аналізуючи більш складний зоровий комплекс, що пред'являє запит на абстракцію і узагальнення. Умовні реакції при невірних модусах силігізма, коли обслідуваний не повертає тумблера і лише злегка натискує на кнопку рефлексометра, можна розцінювати як гальмівні (хоч і не повні) диференцировки, на відміну від позитивних диференцировок у першій частині досліду.

2. Диференціювання істинних і невірних модусів силігізма за символами традиційної логіки на підставі умовних зв'язків утворюваних попередньою інструкцією. Використаний спеціально сконструйований прилад у формі невеликого ящика з східцеподібною кришкою. На трьох «східдях» кришки розташовані 20 клавіш, які позначені буквеними символами, що виражають чотири види суджень та дозволяють випробувати будь-який з модусів силігізма: якщо натиснути на дві клавіші з позначенням посилок і на клавішу з позначенням висновку, то при істинному модусі засвічується лампочка, вмонтована в кришку ящика; при невірному модусі засвічення не відбувається. Символи на клавішах такі: *Оав, Ава, Асв, Іса, Ісв, Ева, Еса, Оса, Аав, Есв, Осв, Еав, Овс, Авс, Івс, Іва, Ова, Евс, Іав*. Як і при першій методиці, використано 15 істинних модусів, прийнятих математичною логікою, і ті самі шість невірних модусів*.

На початку досліду обслідуваному дають усну інструкцію, внаслідок чого у нього утворюється ряд нових умовних зв'язків («правила силігізма»), які потім використовуються ним при аналізі символічного зображення посилок. Йому також кажуть, що висновок має бути або *Аса*, або *Еса*, або *Іса*, або *Оса*. Ця інструкція, крім того, чітко представлена в стислому письмовому вигляді на таблиці, яка висить на стіні перед обслідуваним і до якої він в будь-який момент може звернутися як до довідника.

Якщо висновок з пред'явлюваних посилок неможливий — обслідуваний має усно заявити про це, не натискаючи ніякої клавіші. Отже, гальмівна реакція в руховому аналізаторі позначалась мовною реакцією.

Обидві методики застосовані також в іншому варіанті, який дозволяє провадити групове дослідження: обслідуваним роздавали спеціальні картки, що містили ті самі задачі на силігізми, виражені в тих же символах і в тій же послідовності. Перед дослідом давали відповідну усну інструкцію, стисло відбиту і в картках. Реакція обслідуваного проявляється тут у письмовій формі: визначивши висновок, він пише одне з трьох позначень — *Аса, Еса, Іса, Оса*, при неспроможності зробити висновок, він пише «нуль». Отже, всі реакції обслідуваного — це позитивні диференцировки. Беруть до уваги кількість помилок і час, витрачений на заповнення картки.

Для дослідження умовних реакцій на діаграми Венна застосований ще один варіант методики — атлас із зображенням кожної діаграми на окремій сторінці, з тим же складом і порядком діаграм, у якому вони з'являлись на екрані при дослідженні основним варіантом методики. Експонування діаграм здійснюється послідовним перегортанням сторінок; час вимірюється ручним секундоміром. Реакції обслідуваного мають мовний характер і становлять позитивні диференцировки.

3. Диференціювання істинних і невірних модусів силігізма, пред'явлюваних у не-символізованому (змістовному) вигляді. Обслідуваному пред'являли надруковані на папері у вигляді змістовних речень посилки тих самих 15 істинних і шести невірних модусів силігізма, застосованих у перших двох методиках. Проти кожної пари посилок були надруковані п'ять речень: одне з перших чотирьох речень (що відповідають *Аса, Еса, Іса, Оса*) могло бути висновком з посилок; п'ятим реченням було «висновок зробити не можна». Обслідуваний має обрати і відмітити олівцем те з п'яти речень, яке відповідає посилкам. Ці реакції обслідуваного також відносяться до позитивних диференцировок. Беруть до уваги кількість помилок і час, витрачений на розв'язання всіх задач.

Всього обслідувано 156 осіб, з них 79 здорових і 77 з нервово-психічними захворюваннями. Середній вік обслідуваних — близько 30 років. Переважна більшість з них жінки. Майже всі обслідувані мали середню або вищу освіту. Більшість обслідуваних здорових були студентами старших курсів університету або курсантами Інституту удосконалення лікарів. З хворих для обслідування обирали цілком упорядкованих осіб без значних порушень мислення (деякі з обраних, проте, виявились неспроможними і не увійшли до числа обслідуваних), зважаючи на складність застосованих методик. Діагнози у обслідуваних хворих були такі: шизофренія — сім осіб, шизоафективний психоз — десять осіб, маніакально-депресивний психоз — 14, органічні захворювання мозку — дві особи, неврози і реактивні стани — 17, решта були з іншими формами функціональних захворювань (психопатії, патологічний розвиток особистості, соматогенії тощо).

Обслідуваним одних груп були застосовані всі три методики дослідження, іншим — одна або дві методики. Деякі групи були обслідувані іншими варіантами методик (у груповому обслідуванні і за атласом). Результати дослідження за всіма цими групами наведені в таблиці нарізно, що створює кращі умови для порівняння методик і результатів (див. таблицю).

* Обслідуваний не ізольований від експериментатора, як при першій методиці, а сидить поруч з експериментатором.

Результати досліджень

Як видно з таблиці, середня кількість неадекватних реакцій при диференціюванні умовних подразників (істинних і невірних модусів силогізма) у хворих здебільшого вища, ніж у здорових, а показники часу умовних реакцій у хворих також більші. Це якоюсь мірою може свідчити про те, що утворення і відтворення тимчасових зв'язків та функція коркового аналізу при цих складних другосигнальних подразниках у хворих з психічними відхиленнями знижені в порівнянні із здоровими. Слід відзначити, проте, що відмінності тут незначні (а подекуди навіть не на користь здорових), і це цілком зрозуміло у зв'язку з тим спеціальним відбором хворих для обслідування, про який йшлося вище. Завдяки цьому відбору стирались також відмінності між різними формами захворювань. Як серед здорових, так і серед хворих були обслідувані з дуже високими і дуже низькими показниками; різним складом груп і пояснюються іноді значні розбіжності між середніми показниками в різних групах, обслідуваних за однією й тією ж методикою. В одному випадку розбіжність можна пов'язати і з відмінностями у віці: при груповому обслідуванні здорових середні показники студентів університету виявились вище спостережуваних у курсантів Інституту удосконалення лікарів — можливо, якоюсь мірою тому, що вік останніх був старшим.

Крім показників загальної кількості неадекватних реакцій і часу, при аналізі одержаних даних брали до уваги й інші показники, а саме: із загальної кількості неадекватних реакцій виділяли кількості стверджувальних суджень, заперечливих суджень і суджень про те, що висновок неможливий. При утворенні рухових умовних реакцій на діаграми Венна і формули силогізмів, здійсненому з допомогою приладів (тобто там, де відзначається утворення позитивних умовних реакцій і гальмівних диференцировок), обчислювали також «показник З/Г» (частка від ділення кількості неадекватних реакцій збудливого типу на кількість неадекватних реакцій гальмівного типу, яка характеризує відношення між збуджувальним і гальмівним процесами).

Співвідношення всіх цих показників становить особливий інтерес. Порівнюючи показники, одержані при дослідженні здорових і хворих з допомогою двох перших методик (із застосуванням приладів), можна бачити, що середня кількість неадекватних реакцій при цих двох методиках здебільшого однакова, але показник часу при використанні другої методики всюди значно більший, ніж при застосуванні першої. Це пов'язано з більшою складністю і важкістю завдань, що стоять перед обслідуваним при дослідженні другою методикою (обслідуваний, аналізуючи формулу силогізма, має послідовно застосовувати сім правил). Показник З/Г при застосуванні другої методики завжди менший, ніж при першій, що свідчить про зрушення в бік гальмування. Водночас і співвідношення в складі неадекватних реакцій при діаграмах Венна і формулах силогізмів різні: в усіх п'яти групах обслідуваних, яким була застосована перша методика, стверджувальні судження кількісно переважають і над заперечливими судженнями, і над судженнями про неможливість висновку; у представників трьох груп, яких обслідували за другою методикою, стверджувальні судження кількісно поступаються і заперечливим судженням, і судженням про неможливість висновку. Отже, можна вважати, що зрушення в корі у бік гальмування веде до того, що в складі неадекватних реакцій при силогізмі кількість стверджувальних суджень зменшується, а кількість заперечливих суджень та умовиводів про неможливість висновку збільшується.

При застосуванні методики з несимволізованими силогізмами, як і при діаграмах Венна, в складі неадекватних реакцій відзначається чітке

Тимчасові зв'язки і баланс основних нервових процесів при силлогізмі

Досліджувані показники	Дослідження на приладі		Змістовні силлогізми	Групове дослідження		Дослідження по атласу за діагра- мами Венна
	Діаграми Венна	Формули силлогізмів		Діаграми Венна	Формули силлогізмів	
здорові						
Неадекватні реакції	a[13]	a[11]	a[11]	[13]	v[12]	v[26]
Час	4,31±0,56	4,50±0,56	9,55±1,11	4,08±0,95	6,30±1,32	5,50±0,57
Показник з/г	14,25±1,27	58,95±4,61	21,45±2,71	20,41±1,65	21,60±1,26	10,52±0,73
Стерджувальні судження	4,60	1,67	—	—	—	—
Заперечливі судження	29	9	60	7	9	52
Судження про неможливість висновку	17	21	13	17	20	53
	10	18	32	22	34	38
C[28]						
Неадекватні реакції					c[23]	
Час				9,18±0,45	9,24±0,64	
Показник з/г				92,82±1,49	25,09±1,48	
Стерджувальні судження				—	—	
Заперечливі судження				83	43	
Судження про неможливість висновку				100	84	
				74	67	
хворі						
Неадекватні реакції	d[21]	d[21]	d[21]			[8]
Час	7,29±0,62	6,81±0,48	7,86±0,69			8,00±1,29
Показник з/г	19,25±1,87	67,36±4,89	29,48±2,95			14,96±2,16
Стерджувальні судження	2,28	2,04	—			—
	6	17	84			22

Заперечливі судження	43	79	7	25
Судження про неможливість висновку	47	47	34	17
	e[8]	e[8]	g[7]	
Неадекватні реакції	6,50±1,37	3,50±0,68	13,71±1,27	
Час	20,55±1,44	89,20±1,19	20,57±2,86	
Показник з/г	2,06	1,33	—	
Стверджувальні судження	19	5		
Заперечливі судження	16	11	20	
Судження про неможливість висновку	17	12	13	
	g[25]			
Неадекватні реакції	369,±0,67			
Час	23,56±2,22			
Показник з/г	2,93			
Стверджувальні судження	91			
Заперечливі судження	82			
Судження про неможливість висновку	59			
	[15]			
Неадекватні реакції	8,00±0,77			
Час	20,57±2,22			
Показник З/Г	3,80			
Стверджувальні судження	61			
Заперечливі судження	34			
Судження про неможливість висновку	25			

Примітка. Та сама літера в графі з цифровими показниками означає одну й ту ж групу обслідуваних. У квадратних дужках—кількість обслідуваних. В дослідженні з допомогою приладів і атласа час представлений середньою сумою латентних періодів реакцій досліджу.

переважання стверджувальних суджень над заперечливими і над умовиводами про неможливість висновку. У груповому ж дослідженні і в дослідженні з допомогою атласа в складі неадекватних реакцій спостерігаються більш або менш чітко виражені протилежні співвідношення — стверджувальні судження кількісно поступаються двом іншим видам або одному з них. При цих методиках дослідження показник З/Г відсутній (оскільки тут йдеться про позитивні, а не гальмівні диференцировки) і тому побачити безпосередньо будь-який зв'язок між співвідношеннями основних нервових процесів та складом неадекватних реакцій не можна. Проте можна гадати, що й тут склад неадекватних реакцій залежить від співвідношення основних нервових процесів, яке зумовлено рівнем складності завдання, пред'явлюваного нервовій системі (як було встановлено в іншому нашому дослідженні — чим складніша задача, тим менший показник З/Г [6]). Задачі із змістовними силогізмами обслідуваний часто вважає більш легкими, ніж задачі з символізованими силогізмами, аналізувати які обслідуваний має навчитися.

Обслідування з діаграмами Венна на приладі хоч і пов'язане з навчанням, але легше для обслідуваного, очевидно, тим, що воно здійснюється при мовноруховій методиці, коли обслідуваний перебуває в окремій камері, ізольований від експериментатора та різних сторонніх подразників. Слід відзначити, що більша складність задачі не завжди призводить до великої кількості помилок, навпаки, складність, зв'язана з навчанням розв'язувати задачі, в принципі веде до зменшення кількості помилок.

Як же зрозуміти зв'язок між показником З/Г і складом неадекватних реакцій? Очевидно, йдеться про те, що всяке заперечливе судження є мовним виразом негативного, гальмівного тимчасового зв'язку (який символізується словами «жоден... не є...», «деякі... не є...»), і при зрушенні в корі в бік гальмування, при помилковому аналізі символічного подразника, гальмівна реакція виникає скоріше, і скоріше виникають ті позитивні реакції, які виражають гальмівний тимчасовий зв'язок.

Проте зв'язок між співвідношенням основних нервових процесів і складом неадекватних реакцій не можна вважати щільним. Слід гадати, що на склад неадекватних реакцій можуть впливати й інші фактори, які потребують окремого дослідження.

Взагалі слід приділити більше уваги вивченню помилок мислення та їх нейродинамічній основі, не обмежуючись формами психічної патології. Б. В. Бирюков [2] має рацію, стверджуючи що «в пізнавальному процесі вірний результат не відділений непрохідною стіною від своєї протилежності — помилки: істина і помилка взаємозв'язані. Тому, щоб зрозуміти — і, отже, мати можливість промодельовувати — процес пізнання, слід брати до уваги такий його елемент, як помилка... слід провести величезну роботу на найрізноманітніших рівнях, починаючи з нейрофізіологічного і закінчуючи рівнем логічного апарата. Слід відзначити, проте, що тепер є ряд напрямків, які охоплюють певною мірою «помилковий» аспект мислення».

Література

1. Беркли Э.— Символич. логика и разумные машины, М., 1961, 127.
2. Бирюков Б. В.— Вопросы философии, 1973, 11, 98.
3. Горский Д. П.— Логика, М., 1958, 160.
4. Калбертсон Дж. Т.— Математика и логика цифровых устройств, М., 1965, 121.
5. Кондаков Н. И.— Введение в логику. М., 1967, 207.
6. Рушкевич Е. А., Голова И. Д.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1973, XIX, 2, 150.

Надійшла до редакції
3.VII 1974 р.

TIME RELATIONS AND BALANCE OF MAIN NERVOUS
PROCESSES WITH SYLLOGISM

E. A. Rushkevich, I. D. Golova

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

Summary

Formation and reproduction of conditioned relations and differentiations were studied with true and false modus of syllogism. Syllogisms were presented in both symbolized (Venn's diagrams, formulas of traditional logic) and nonsymbolized form. Different procedures were used, in particular special forms of speech-motor procedure. 156 people were examined, out of them 79 healthy people and 77 suffering from psychic diseases with a rather regulated behaviour and thinking. Among both healthy people and those who suffered from psychic disorders there were people with very high and very low indices of formation of conditioned relations, differentiations and time of responses.

Under different examination procedures the ratio between the excitatory and inhibitory processes is different, that is due to a degree of difficulty of the presented procedure for the person under examination with a greater difficulty a shift is observed towards inhibition, in the composition of inadequate responses to the assumption of the syllogism the number of affirmative judgements decreasing and that of negative judgements and conclusions on impossibility of a deduction increasing.