Доклады Академии Наук СССР
1954. Том XCIX, № 4

ФИЗИОЛОГИЯ

Ю. М. ПРАТУСЕВИЧ

О ВСТРЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИГНАЛЬНЫХ СИСТЕМ У ДЕТЕЙ

(Представлено академиком Л. А. Обрели 3 IX 1954)

Исследование регулирующего, особенно тормозного действия словесного раздражителя на реакции первой сигнальной системы позволяет выявить основное физиологическое условие, необходимое для отвлечения и обобщения сигналов первой сигнальной системы словом. В отвлечении и обобщении И. П. Павлов видел новый принцип нервной деятельности, «обусловливающий безграничную ориентировку в окружающем мире» (2). Цель настоящей работы — выяснить соотношение возбудимости между анализаторами первой и второй сигнальных систем при их встречной деятельности у детей и экспериментально доказать, что «вторая сигнальная система является высшим регулятором человеческого поведения» (2).

До сих пор на основании исследования Н. Р. Шастина (4), проведенного в лаборатории Н. И. Красногорского, считается, «что у здоровых детей непосредственные раздражения рецепторных органов (ушей, глаз, кожи и т. д.) всегда доминируют над словесными» (1). Н. Р. Шастин считает, что «словесные раздражители, вызывающие определенное состояние у ребенка, теряют свое значение, если они приходят в противоречие с реальной действительностью». Подобная точка зрения ведет к серьезной недооценке действия словесных раздражителей в жизни ребенка и является результатом ошибки, так как указанные выводы были сделаны на основании исследования встречной деятельности сигнальных систем при двух пробах на одном ребенке. Словесный раздражитель «нет красного света» действовал одновременно с раздражителем красный свет, который вызывал условный рефлекс в 5—6 капель слюны. Однако предварительно действие этого словесного раздражителя было погашено путем 60-кратного тормозного дифференцирования с фразой «горит красный свет».

В наших исследованиях мы, основываясь на учении И. П. Павлова о первой и второй сигнальных системах, исходили из представления о речевой временной связи (3). В соответствии с этим мы полагали, что раздражения и следы их в анализаторах первой сигнальной системы, имея разные пороги возбудимости, непосредственно включены в речевые нейродинамические структуры. Следовательно, словесный раздражитель, попадая во вторую сигнальную систему, будет оттуда через речедвигательный анализатор возбуждать следы, их комплексы и системы комплексов в корковых клетках анализаторов первой сигнальной системы. Поэтому нам представлялось необходимым, изучая встречную деятельность сигнальных систем, экстренно вводить словесный раздражитель, чтобы использовать его избирательное действие на первую сигнальную систему. Нами исследовались школьники от 7 до 14 лет, воспитанники детского дома, практически здоровые. Изучались секреторные и двигательные рефлексы по секреторно-двигательной методике Н. И. Красногорского. На бумажной ленте чернильной записью регистрировались двигательные и секреторные рефлексы, начало и конец раздражений, момент подкрепле-

Таблица 1

Дата	№ исследования	Время	№ раздражения	Условный раздражитель	Услови. слюноотделение в капл. за 30 сек.	Скрыт. период двигат. рефлекса в сек.	Скрыт. период услови. секреции в сек.	Примечание
				Женя О. 7 лет				
3 IV	41	19 ч. 22 м. 45 с.	101	Зуммер	8	0,3	1,9	Подкрепл.
		27 м. 54 с.	102	Зуммер—«Нет гудка»* № 1	2	нет	1,9	Не подкрепл.
		35 м. 07 с.	12	Звонок	11	0,3	2,9	Подкрепл.
		39 м. 59 с.	13	Звонок—«Нет звонка» № 1	1	нет	25,0	Не подкрепл.
		12 ч. 57 м. 03 с.	68	Красный свет	6	0,9	0,6	Подкрепл.
		13 ч. 00 м. 36 с.	69	Красный свет—«Нет красного света» № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
		02 м. 10 с.	43	Зеленый свет	5	0,2	2,8	Подкрепл.
		08 м. 30 с.	44	Зеленый свет—«Нет зеленого света» № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
				Коля С. 13 лет				
9 V	21	13 ч. 12 м. 35 с.	53	Зуммер	8	0,3	2,6	Подкрепл.
		17 м. 39 с.	54	Зуммер—«Нет гудка»* № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
		19 м. 50 с.	17	Звонок	9	0,6	1,3	Подкрепл.
		25 м. 35 с.	18	Звонок—«Нет звонка» № 1	1	нет	18,2	Не подкрепл.
		27 м. 50 с.	27	Красный свет . . .	6	0,4	1,4	Подкрепл.
		33 м. 02 с.	28	Красный свет—«Нет красного света» №1	0	нет	—	Не подкрепл.
14 V	23	13 ч. 11 м. 33 с.	1	«Звенит звонок» . .	11	0,7	1,7	Подкрепл.
		17 м. 20 с.	1	«Горит красный свет»	6	1,1	2,6	»
		26 м. 43 с.	2	«Горит синий свет» .	0	нет	—	Не подкрепл.
		23 м. 31 с.	1	«Работает касалка» .	8	0,7	2,4	Подкрепл.
		28 м. 50 с.	1	«Горит зеленый свет»	8	1,5	1,3	»

* В кавычках обозначены словесные раздражители, следующий за ними номер указывает порядковый номер применения этой комбинации.

ния, время в секундах. В качестве условных раздражителей применялись оптические, акустические и кожно-механические раздражители (сильный звонок, зуммер средней силы *, экранированный свет красной, зеленой и синей лампочек, касалка).

У детей был выработан и упрочен условнорефлекторный стереотип с трех анализаторов. Условнорефлекторные ответы, сохраняя правильные силовые отношения, указывали на оптимальную возбудимость больших полушарий. После этого исследовалось регулирующее действие словесного раздражителя на стабилизированные реакции первой сигнальной системы. Всего было произведено 133 пробы задерживания условных реакций при встречной деятельности сигнальных систем. При этом словесный раздражитель отрицал непосредственный сигнал. В 171 пробе изучался результат замены непосредственных положительных и тормозных сигналов соответствующими словесными раздражителями. Приводим данные из протоколов исследования Жени О., 7 лет, и Коли С., 13 лет (см. табл. 1).

Из табл. 1 видно, что экстренно вводимые словесные раздражители: «Нет гудка», «Нет звонка», «Нет красного света» и т. д. при встрече с положительно действующими непосредственными сигналами с первого раза дают полный тормозной эффект на секреторную

* Зуммер издает звук гудка.

Таблица 2

Дата	№ исследования	Время	№ раздражения	Условный раздражитель	Услов. слюноотделение в капл. за 30 сек.	Скрыт. период двигат. рефлекса в сек.	Скрыт. период услови. секреции в сек.	Примечание
				Алик М. 13 лет				
4 IV	70	11 ч. 53 м. 30 с.	88	Касалка — «Нет свистка» № 1 . . .	11	0,8	1,1	Подкрепл.
6 IV	72	20 ч. 23 м. 17 с.	133	Зуммер — «Нет звонка» № 1	11	0,1	1,1	»
				Женя О. 7 лет				
6 IV	50	14 ч. 09 м. 24 с.	22	Звонок — «Нет свистка» № 1	16	0,2	1,9	Подкрепл.
				Коля С. 13 лет				
25 V	29	13 ч. 25 м. 10 с.	66	Зуммер — «Нет звонка» № 1	9	2,0	3,6	Подкрепл.
		29 м. 40 с.	25	Звонок — «Нет свистка» № 1	11	1,0	2,9	»
		34 м. 44 с.	16	Синий свет	1	нет	15,5	Не подкрепл.
		36 м. 23 с.	35	Красный свет —«Нет касалки» № 1 . .	8	2,2	1,1	Подкрепл.
		48 м. 10 с.	18	Касалка — «Нет свистка» № 1	9	0,7	2,0	»

и двигательную реакции во всех случаях. Наоборот, стереотип словесных раздражителей, заменяющий соответствующий стереотип непосредственных сигналов, сразу же дает четкие положительные и отрицательные условные рефлексы, сохраняющие правильные силовые отношения. При повторных употреблениях словесных раздражителей эффект остается таким же четким, как и при первом применении. Аналогичные результаты от действия словесных раздражителей получены у детей Алика М., Кости Ш. (обоим по 13 лет), Володи В. (14 лет) и Вени К. (10 лет).

С целью исключить ориентировочную реакцию от звукового состава слова мы столкнули у трех детей действие отрицательного словесного сигнала с не относящимся к нему непосредственным положительным сигналом (см. табл. 2).

Данные табл. 2 доказывают, что никакого задерживающего действия сам по себе звуковой состав слова не имеет, что действие строго избирательно связано с обозначаемым словом непосредственным сигналом. Особенно интересно, что применение словесного раздражителя отрицательного действия самой высокой степени обобщения — «нет»,— задерживает условные вегетативные и соматические рефлексы со всех трех анализаторов в условиях встречной деятельности сигнальных систем (см. табл. 3).

Такой же выраженный задерживающий эффект с первого же раза оказывает отрицательный словесный раздражитель — «нет» — на положительные секреторные и двигательные реакции со всех трех анализаторов у шести исследуемых детей.

Из всех приведенных проб становится ясным, что вызванный словесным раздражителем нервный процесс распространяется из второй сигнальной системы в первую и оказывается сильнее нервного процесса, вызванного действием непосредственных сигналов. Благодаря избирательному использованию комплексов следовых реакций, в первой сигнальной системе слово может с первого же раза вызвать положительный или отрицательный эффект.

Таблица 3

Дата	№ исследования	Время	№ раздражения	Условный раздражитель	Услов. слюноотделение в капл. за 30 сек.	Скрыт. период двигат. рефлекса в сек.	Скрыт. период условн. секреции в сек.	Примечание
				Костя Ш. 13 лет				
25 V	17	16 ч. 28 м. 08 с.	30	Зуммер	14	0,1	0,5	Подкрепл.
		31 м. 51 с.	31	Зуммер — «Нет» № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
		34 м. 10 с.	15	Звонок	18	0,1	3,5	Подкрепл.
		39 м. 20 с.	16	Звонок — «Нет» № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
		41 м. 25 с.	11	Касалка	7	0,3	1,2	Подкрепл.
		45 м. 15 с.	12	Касалка — «Нет» № 1	1	нет	26,3	Не подкрепл.
26 V	18	14 ч. 29 м. 53 с.	23	Красный свет . . .	8	0,1	2,1	Подкрепл.
		35 м. 07 с.	24	Красный свет — «Нет» № 1	2	нет	8,7	Не подкрепл.
		37 м. 40 с.	23	Зеленый свет . . .	7	0,2	1,5	Подкрепл.
		43 м. 51 с.	24	Зеленый свет — «Нет» № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
				Женя О. 7 лет				
7 IV	44	18 ч. 51 м. 04 с.	107	Зуммер	8	0,4	1,8	Подкрепл.
		57 м. 05 с.	108	Зуммер — «Нет № 1	1	нет	17,7	Не подкрепл.
		58 м. 20 с.	17	Звонок	9	0,7	2,7	Подкрепл.
		19 ч. 02 м. 37 с.	18	Звонок — «Нет» № 1	0	нет	—	Не подкрепл.
		04 м. 11 с.	73	Красный свет . . .	4	0,8	0,1	Подкрепл.
		08 м. 03 с.	74	Красный свет —				
			48	«Нет» № 1	1	нет	29,0	Не подкрепл.
		12 м. 03 с.		Зеленый свет	6	0,4	1,7	Подкрепл.
		15 м. 20 с.	49	Зеленый свет — «Нет» № 1 . . .	2	нет	9,7	Не подкрепл.

Результаты исследования приводят нас к следующим выводам:

1. Речедвигательный анализатор (вторая сигнальная система) имеет более высокую возбудимость, чем другие анализаторы больших полушарий. Благодаря этому он регулирует и умеряет отдельные тенденции в остальной массе больших полушарий, согласует все деятельности больших полушарий между собой и обеспечивает их наивыгоднейшее осуществление в связи с окружающими социальными условиями.

2. Высшая возбудимость структур речедвигательного анализатора является необходимым физиологическим условием для перехода к новому принципу высшей нервной деятельности, специфическому для человека ([2]), — к отвлечению и обобщению сигналов первой сигнальной системы словом.

3. Всегда важно учитывать, что уже в дошкольном возрасте все клетки больших полушарий включены в речевые условные структуры, через которые словесные раздражители оказывают на них регулирующее и обобщающее действие, понижая или повышая их возбудимость, задерживая или вызывая различные соматические и вегетативные реакции.

Центральный институт
усовершенствования врачей

Поступило
24 VII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Н. И. Красногорский, Тр. по изучению высшей нервной деятельности человека и животных, **1**, 1954, стр. 9, 309, 331—332, 351, 419. [2] И. П. Павлов, Полное собр. соч., **3**, 2, 1951, стр. 215, 346. [3] Ю. М. Пратусевич, Вопросы философии, № 6, 140 (1953). [4] Н. Р. Шастин, Физиол. журн. СССР, **15**, № 3, 221 (1932).