

Л. С. Гамбарян, Л. П. Маркарян, З. Х. Партев

## О возможности выработки на один и тот же раздражитель условного тормоза и переключения

Аналитико-синтетическая физиология в лице ее выдающихся деятелей Н. М. Сеченова, И. П. Павлова и их последователей А. Л. Ухтомского, К. М. Быкова и других представила неоспоримые данные об организме, как о целостной системе, где все всегда взаимосвязано, интегрировано, где все обусловлено, детерминировано факторами внешней и внутренней среды.

Каждый поведенческий акт, отражая целостную деятельность организма, определяется совокупностью всех воздействующих факторов среды. Однако компоненты этой среды оказываются неравноценными в своем воздействии на организм. Одни из них выступают в роли пусковых раздражителей, другие—в роли факторов, создающих в коре головного мозга определенный фон межцентральных отношений, который предопределяет форму и характер реализации стимула. •

Раздражители, осуществляющие перераспределение (переключение) нервных путей в коре головного мозга, по которым потечет нервный ток, получили название «переключателей».

Экспериментальными исследованиями лаборатории Э. А. Асратяна [1], а в дальнейшем П. К. Анохина [9], Э. Ш. Айрапетьянца [4], И. С. Бериташвили [2], П. С. Купалова [10] и Л. А. Орбели [3] и др. было показано, что раздражителями, определяющими предпусковую интеграцию нервных процессов в коре, могут быть обстановка эксперимента, ее отдельные компоненты, действующие фазно или стационарно, время дня и т. д.

В исследованиях Л. С. Гамбаряна, Г. Е. Григоряна и С. С. Оганесяна [5, 6], проведенных на людях, установлено, что переключателями могут быть не только раздражители первой сигнальной системы, но и их словесные, письменные и устные обозначения.

Продолжая исследование в указанном направлении, мы поставили задачу—изучить условнорефлекторную деятельность человека при выработке на один и тот же раздражитель условного тормоза и переключения.

### МЕТОДИКА

Исследованию подвергались двадцать человек различных возрастов (семь 13—17 лет, четыре 22—28 лет и девять 35—45 лет). Условные рефлексы вырабатывались по методике речевого подкрепления А. Г. Иванова-

Смоленского [7] в виде нажатия пальцем на кнопку регистрирующего прибора\*.

Исследование проводилось в специально оборудованном помещении, разделенном перегородкой пополам. Исследуемый находился за перегородкой. Наблюдение за ним производилось через небольшое отверстие в перегородке.

Условные рефлексы вырабатывались на оптические раздражители — красный и белый свет. Во всех случаях действие раздражителей продолжалось 10 секунд. Паузы между ними длились от 10 до 15 секунд.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Первая серия.** Исследованию подвергались 20 человек. У всех испытуемых вырабатывался положительный условный рефлекс на красный свет. После упрочения выработанного рефлекса вводился в действие прибавочный к красному свету раздражитель — белый свет. Одновременное включение красного и белого света подкреплялось отрицательным словесным сигналом.

После выработки на прибавочный агент условного тормоза мы переходили к следующей части эксперимента. Начиная исследование обычным образом, т. е. с применения изолированного красного света и тормозной комбинации, включали только белый свет.

При этом испытуемому не давалось никаких приказаний. Вслед за кратковременным изолированным действием белого света вновь включались красный свет и комбинация красного света с белым, но теперь изолированный красный свет подкреплялся отрицательным словесным сигналом, а комбинация раздражителей — положительным. Иными словами в такой постановке эксперимента белый свет должен был получить тройное значение. В первой части испытания он должен был тормозить положительную реакцию на красный свет, при изолированном применении он должен был менять сигнальное значение красного света и, наконец, после этого должен был растормаживать приобретенную красным светом отрицательную реакцию.

У подавляющего большинства испытуемых условный рефлекс на красный свет был выработан на втором и третьем сочегании и в дальнейшем проявлялся без речевого подкрепления. Тормозящее действие белого света в комбинации с красным проявилось после одного-двух подкреплений. При этом изолированно применяемый красный свет всегда вызывал положительную реакцию — нажатие пальцем на кнопку, а присоединение к нему белого света тормозило эту реакцию.

Получив эти данные, мы стали в течение опыта один раз кратковременно (5—6 секунд) применять только белый свет, после которого крас-

---

\* Применяемый нами регистрирующий прибор представляет собой небольшую деревянную коробочку с кнопкой на верхней крышке и резиновым баллоном, помещенном внутри. Баллон (резиновая груша) соединен с мареевской капсулой. При нажатии на кнопку сдавливается баллон, и изменение давления в пневматической системе записывается на ленте кимографа.

ный свет подкреплялся отрицательно, а красный с белым светом — положительно. На следующий день у большинства испытуемых наблюдалась неправильная ответная реакция на условные раздражители. Одни давали отрицательную реакцию и на красный свет и на комбинацию раздражителей, другие — наоборот. Однако в результате соответствующего подкрепления через одно-два занятия эти явления исчезали. Испытуемые без подкрепления в начале занятия положительно реагировали на красный свет и отрицательно на красный и белый свет. Изолированно применяемый белый свет еще не оказывал никакого действия. После него сигнальное значение условных раздражителей определялось первым подкреплением. Как только один раз красный свет подкреплялся отрицательно, комбинация красного и белого света становилась положительной и, наоборот, если комбинация раздражителей подкреплялась положительно, то красный свет с места становился отрицательным сигналом.

Этот факт указывал на наличие определенных функционально-динамических отношений, установившихся между корковыми структурами возбуждения и торможения от красного и белого света. Описанная фаза условно-рефлекторной деятельности у одних через 4—5, у других через 8—10 занятий исчезала, и белый свет принимал свое значение переключателя\*. С этого момента красный свет, применяемый до дачи изолированного белого света, вызывал положительную реакцию, а после его применения — отрицательную, а белый свет в сочетании с красным соответственно в одном случае тормозил положительную реакцию, а в другом — растормаживал отрицательную реакцию.

Для иллюстрации сказанного на рисунке 1 приводим кинограмму одного из опытов. Как видно на кривой, до включения белого света красный свет вызывал положительную реакцию, а в комплексе с белым светом — отрицательную, после изолированно примененного белого света, наоборот. При этом было установлено, что порядок чередования раздражителей, число их применения в течение занятия не играет никакой роли в решении поставленной задачи (рис. 2).

**Вторая серия** — В предыдущей серии исследования решающая роль в нейродинамике корковых процессов наших испытуемых принадлежала применяемым нами раздражителям, другие же факторы лабораторной среды оставались вне поля «активного действия» на выработанную моторную реакцию. Во второй серии исследования, проведенной на двух испытуемых, факторы, определяющие нейродинамику корковых функционально-динамических структур, были увеличены путем соответствующего изменения формы проведения эксперимента.

Наряду с описанными занятиями, проводимыми в утренние часы одним из нас, у тех же испытуемых были начаты занятия и в вечерние часы. Но другим из нас. При этом в вечерние часы условная положительная реакция вырабатывалась на белый свет, а условный тормоз и переключение на красный свет.

У обоих испытуемых закономерно наблюдалось следующее явление.

\* У двух испытуемых переключения на белый свет получить не удалось.

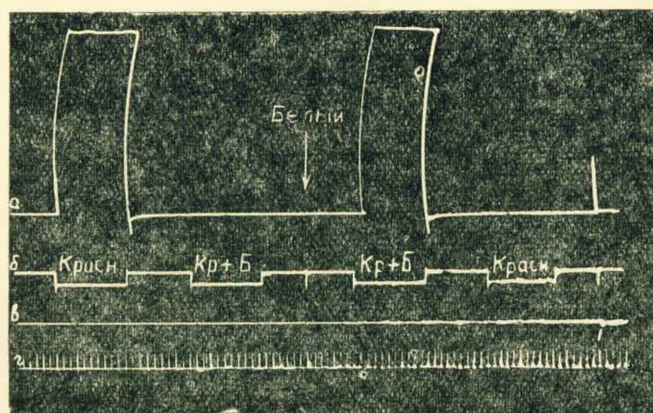


Рис. 1. Испытуемый А-н, 14.VIII—1953 г. Условные двигательные рефлексы. Обозначения сверху вниз: а) запись двигательной реакции, б) отметка условного раздражения, в) отметка речевого подкрепления, г) отметка времени (деление равно одной секунде). Стрелка указывает момент действия изолированного белого света. На кривой „красн.“ означает красный свет, „кр+б“ означает красный и белый свет.

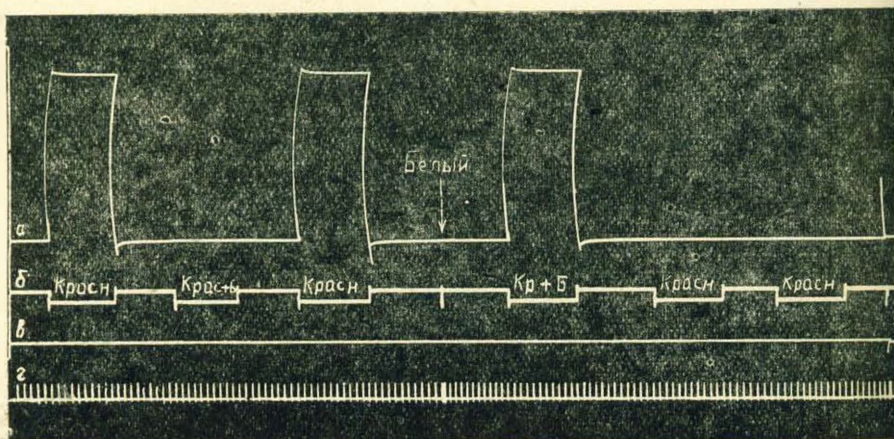


Рис. 2. Испытуемый А-н, 21.VIII—1953 г. Обозначения см. на рис. 1.

В первый же день проведения вечерних занятий после первого положительного подкрепления белого света красный свет с места оказался условным тормозом и переключателем (таблица 1).

Из приведенного в таблице 1 протокола видно, что в вечернем опыте после первого положительного подкрепления белого света, красный свет с места стал тормозить положительную реакцию на белый свет, а при изолированном действии—изменять сигнальное значение раздражителей.

Указанный факт мы склонны рассматривать как результат установившихся в коре стационарных индукционных отношений между нейродинамическими структурами возбуждения и торможения от применяемых нами раздражителей.

Испытуемый А-ян 14.VIII—1953 г.

Таблица 1'

| Исследование ведет Гамбарян |                       |                           |              | Исследование ведет Маркарян |                       |                           |              |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|
| время дня                   | условный раздражитель | условная ответная реакция | подкрепление | время дня                   | условный раздражитель | условная ответная реакция | подкрепление |
| 11 <sup>00</sup>            | красный свет          | +                         |              | 15 <sup>00</sup>            | белый свет            |                           | „нажмите“    |
|                             | красный свет          | +                         |              |                             | белый свет            | +                         |              |
|                             | красный и белый свет  | —                         |              |                             | белый и красный свет  | —                         |              |
|                             |                       |                           |              |                             | белый свет            | +                         |              |
|                             | Белый свет            |                           |              |                             | Красный свет          |                           |              |
|                             | красный и белый свет  | +                         |              |                             | белый свет            | —                         |              |
|                             | красный свет          | —                         |              |                             | белый и красный свет  | +                         |              |
|                             |                       |                           |              |                             | белый свет            | —                         |              |
|                             |                       |                           |              |                             | белый свет            | —                         |              |
|                             |                       |                           |              |                             | белый и красный свет  | +                         |              |

Примечание: знак плюс означает положительную реакцию, знак минус — отрицательную.

В результате проведенных во второй серии исследований далее было установлено, что сближение времени постановки утренних и вечерних опытов, проведение «утренних» опытов в вечерние часы и, наоборот, не отражается на правильности ответов испытуемых. Решающая роль в изменении сигнальных значений раздражителей в «утренних» и «вечерних» опытах принадлежала самим экспериментаторам. Таким образом, еще один фактор окружающей среды нами был включен в систему раздражителей, предопределяющих ход условнорефлекторной деятельности на данный отрезок времени.

Получив указанные данные, мы перешли к выяснению существующих взаимоотношений между раздражителями первой и второй сигнальных систем в условиях, проводимых нами экспериментов. С этой целью вместо непосредственных условных раздражителей применялись их графические и акустические обозначения. При этом во всех случаях, независимо от того, какой раздражитель был заменен его словесным сигналом, последний с места давал такую же реакцию, как непосредственный раздражитель. Так, например: когда в «вечернем» занятии с испытуемым П-с непосредственный красный свет впервые был заменен его графическим словесным обозначением, то последний с места стал тормозить положительную реакцию на белый свет в первой половине опыта, изменять сигнальное значение при изолированном применении и растормаживать отрицательную реакцию во второй половине опыта (рис. 3).

Несмотря на то, что словесные обозначения применяемых нами раздражителей мы никогда не сочетали с выработанной реакцией, они с места, как бы путем внезапного замыкания, вызвали такую же условную ре-

акцию, какую обычно вызывали соответствующие им непосредственные раздражители.

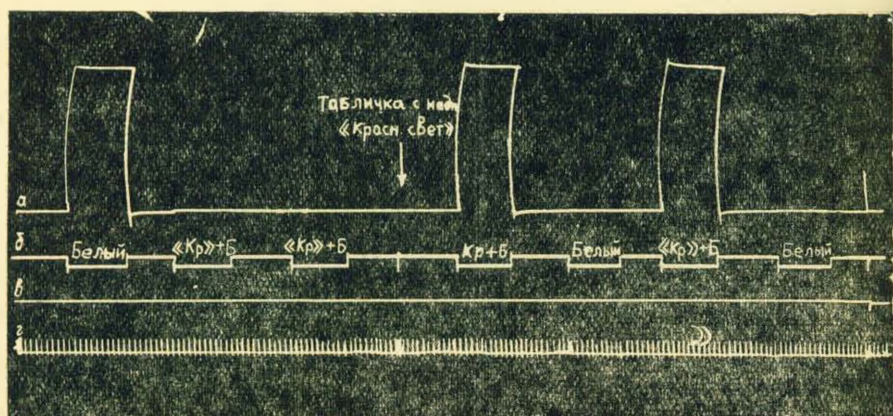


Рис. 3. Испытуемый П-с, 19.VIII—1953 г. В исследовании вместо непосредственного красного света применяется его словесное графическое обозначение—„красный свет“

Явление подобного рода, описанное А. Г. Ивановым-Смоленским [8], рассматривается им, как результат элективной иррадиации в пределах динамической структуры временных связей, установившихся между непосредственными раздражителями и их словесными (письменными и устными) обозначениями в индивидуальной жизни каждого испытуемого.

Мы могли далее убедиться, что применение других словесных сигналов, не имеющих отношения к непосредственным условным раздражителям, не оказывали влияния на выработанные моторные реакции.

### В ы в о д ы

1. На один и тот же раздражитель в соответствующих условиях эксперимента может быть выработан и условный тормоз и переключение.

2. При выработке условного тормоза и переключения в первой сигнальной системе может с места возникнуть соответствующее им замыкание во второй сигнальной системе.

Институт физиологии АН Арм. ССР,  
Физиологическая лаборатория Института  
акушерства и гинекологии  
Мин. здрав. Арм. ССР

Поступило 23 X 1953 г.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы. Издательство АМН СССР, стр. 162—167, 189—196, 197—225, 1953.
2. Беритов И. С. О психических основах установочного действия внешней обстановки в индивидуальном поведении. Физиолог. журнал СССР, т. 33, 3, 1947.
3. Вацуро Э. Г. Условнорефлекторная установка и влияние ее на течение условных рефлексов. Труды физиолог. лаборатории им. И. П. Павлова, т. 13, стр. 21—127, 1948.

4. Гамбарян Л. С. Условные рефлексы у собак после высокой перерезки задних столбов спинного мозга. Изд. АН Арм. ССР, 1953.
5. Гамбарян Л. С. и Оганесян С. С. Принцип переключения в условнорефлекторной деятельности человека. ДАН Арм. ССР, т. 16, стр. 27—31, 1953.
6. Гамбарян Л. С., Григорян Г. Е. и Оганесян С. С. Некоторые данные к вопросу о корковом переключении у человека. Научная сессия по вопросам в. и. д. Тезисы докладов. Изд. АН Арм. ССР, стр. 17—18, 1953.
7. Иванов-Смоленский А. Г. Методика исследования условных рефлексов у человека, 1928.
8. Иванов-Смоленский А. Г. Об изучении совместной работы первой и второй сигнальных систем мозговой коры. Труды всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов, т. 1, стр. 7—18, 1952.
9. Лаптев И. И. Обстановка как комплексный условный раздражитель. Проблемы в. и. д. АМН СССР, стр. 461—475, 1949.
10. Федоров В. Г. и Яковлева В. В. Анализ физиологического механизма экспериментальных неврозов. Труды физиолог. лаборат. акад. И. П. Павлова, т. 15, стр. 364—385, 1949.

Լ. Ս. Ղափարյան, Լ. Պ. Մարգարյան, Զ. Խ. Պարբեկ

## ՄԻԵՎՆՈՒՅՆ ԳՐԳՈՒՋԻ ՆԿԱՏՄԱՄԲ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ԱՐԳԵԼԱԿՈՒՄ ԵՎ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄ ՄՇԱԿԵԼՈՒ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Այս աշխատության մեջ ուսումնասիրված է կեղևային փոխարկման սկզբունքը: Պայմանական ռեֆլեքսները մշակվել են համաձայն Ա. Գ. Իվանով-Սմոլենսկու մեթոդիկայի:

Քննության են ենթարկվել 20 տարբեր հասակի և մասնագիտության առողջ մարդիկ: Ստացված տվյալները հնարավորություն են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները:

1. Միևնույն զրգուիչի նկատմամբ համապատասխան էքսպերիմենտալ պայմաններում հնարավոր է մշակել և պայմանական արգելակում և փոխարկում:

2. Առաջին սիգնալային սխեմայում պայմանական արգելակում և փոխարկում մշակվելու ժամանակ առանց մշակման առաջանում են համապատասխան կապեր երկրորդ սիգնալային սխեմայում: