

УДК 612.822.3+612.833.81

ФИЗИОЛОГИЯ

В. А. ПРАВДИВЦЕВ

**ХАРАКТЕРИСТИКА РЕАКЦИЙ ОТДЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ
ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЫ НА АНТИДРОМНОЕ РАЗДРАЖЕНИЕ
ПИРАМИДНОГО ТРАКТА**

(Представлено академиком П. К. Анохиным 5 III 1971)

Как известно, одним из центральных аппаратов функциональной системы является акцептор результатов действия (а.р.д.) ⁽¹⁾. На его синаптических элементах, интегрирующих афферентные признаки будущего результата, происходит сопоставление информации о результатах целенаправленной реакции с уже прогнозированной моделью наиболее важных параметров этих результатов. Эти самым осуществляется оценка степени успеха самого целенаправленного действия.

По предположению, основанному на данных лаборатории П. К. Анохина, механизм формирования а.р.д. включает в себя распределение «копий» эфферентного возбуждения, отходящего по коллатералиям двига-

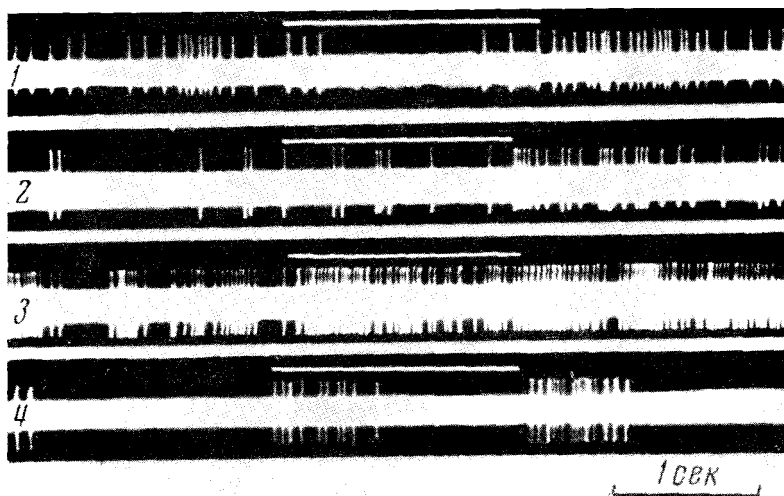


Рис. 1. Типы реакций различных нейронов (1, 2, 3, 4) зрительной коры на раздражение пирамидного тракта

тельных нейронов к специальным клеткам, к которым поступают также и возбуждения от результата, реально достигнутого системой. Логически такой механизм построения а.р.д. обосновывается тем, что коллатеральные возбуждения, являясь эквивалентом моторной команды, по существу в своеобразном коде отражают результаты будущего действия, поскольку между совокупностью эфферентных возбуждений, определяющих успех периферического действия, и полученными при этом результатами имеется информационная связь. Ясно, что при таком предположении роли коллатеральных возбуждений особое внимание исследователей должны

привлекать нейроны, на которых конвергируют как коллатеральные возбуждения от двигательных клеток, так и возбуждения с периферии, сигнализирующие о ведущих параметрах результата.

Настоящее сообщение посвящено анализу процессов, происходящих на нейронах зрительной коры 17 поля (по Бродману) в момент распространения возбуждения по пирамидному тракту в условиях его антидромной стимуляции. Учитывая, что для коллатералей пирамидных аксонов это возбуждение можно рассматривать как аналог естественной

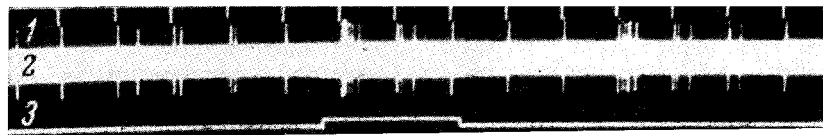


Рис. 2. Взаимодействие зрительных и пирамидных возбуждений на одном и том же нейроне. 1 — отметка светового раздражения, 2 — импульсная активность нейрона, 3 — отметка раздражения пирамидного тракта (2 сек.)

«копии» команды к реализации аксональных возбуждений, нам представлялось целесообразным попытаться выявить новое качество в разрядах корковых зрительных нейронов, причинно обусловленное приемом и обработкой ими этой «копии».

Все представленные в работе данные получены в острых опытах на 30 обездвиженных кошках. В экспериментах регистрировалась экстрацеллюлярная активность одиночных клеток (110) при помощи стеклянных микроэлектродов.

Электрическое воздействие на пирамидный тракт (5—10 в, 0,05 мсек., 200 имп/сек, 1—2 сек.) вызывало сдвиги активности у большинства нейронов: 78 прореагировали различным образом на раздражение пирамид продолговатого мозга. О наличии пирамидных ответов судили или по изменению суммарной фоновой активности этих нейронов, или по изменению реакций нейронов на свет, или наконец, по наличию фазных реакций на раздражение пирамидного тракта. Из этой последней группы (43 клетки) подавление разрядной импульсации во время раздражения отмечено у 16 нейронов, 27 нейронов во время раздражения усиливали активность. Из них 20 показали преимущественную активацию на включение раздражения, 2 нейрона обнаружили ответы и на включение, и на выключение раздражения пирамидного тракта (рис. 1). Латентные периоды активации варьировали в пределах от 50 до 300 мсек., а прирост разрядов в среднем не превышал более чем на 50—70% исходный фоновый уровень.

В ряде опытов изучение реакций зрительных клеток проводилось нами после перерезки пирамидных путей на уровне пожек мозга. Как выяснилось, полная перерезка пирамидного тракта, достаточность которой оценивалась по исчезновению антидромных корковых потенциалов в моторных зонах, не изменяла характер ответов клеток несмотря на то, что раздражающие электроды располагались ниже места перерезки.

Тот факт, что перерезка пирамидного тракта не влияет на пирамидные ответы зрительной коры при раздражении ниже места перерезки, указывает, по-видимому, на участие стволовой ретикулярной формации в реализации этих ответов. Хорошо известно, что аксоны пирамидного тракта на уровне моста отдают коллатеральные ветвления в ретикулярную формацию⁽²⁾.

Предположение о ретикулярном происхождении реакций нейронов зрительной коры при раздражении пирамидных путей, как нам кажется, нашло свое подтверждение в опытах по анализу влияния пирамидной стимуляции на специфические, оптические ответы клеток. По существу

результаты этих наблюдений говорят о том же, что и результаты наблюдений R. Jung (³), изучавшего эффекты прямой стимуляции ретикулярной формации на вызванные специфические ответы клеток и показавшего значение активирующих влияний ретикулярной формации в качестве фактора, стабилизирующего специфические ответы клеток. На рис. 2 отчетливо видно, что присоединение раздражения пирамидного тракта к вспышкам света пороговой яркости усиливает реакцию клетки на свет. Данный пример интересен тем, что раздражение той же силы и частоты только лишь пирамидного тракта не изменяло импульсацию клетки. Отметим также, что способность зрительных нейронов воспроизводить ритм светового раздражителя также увеличивается вслед за стимуляцией пирамидного тракта.

Полученные в экспериментах данные прежде всего свидетельствуют о том, что активация аксонов пирамидного тракта сопровождается определенным увеличением дискриминационных свойств в системе зрительного анализатора. Таким образом, моторная команда, выходя на проводники пирамидного двигательного пути, может переводить режим работы большинства клеток зрительной зоны мозга на новый, повышенный уровень функционирования.

Объективно это могло бы способствовать более четкому анализу этими клетками тех зрительных возбуждений, которые характеризуют зрительный параметр конечного полезного результата, полученного при реализации эфферентной команды на периферии.

Смоленский государственный
медицинский институт

Поступило
5 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. Р. Анохин, Биология и нейрофизиология условного рефлекса, М., 1968.
² M. Scheibel, A. Scheibel, In: Reticular Formation of the Brain, Boston, 1958, p. 31. ³ R. Jung, In: Reticular Formation of the Brain, Boston, 1958, p. 423.