

Б. Ф. ТОЛКУНОВ

**РОЛЬ ПРОЕКЦИОННОЙ И АССОЦИАТИВНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ  
МОЗГА В ОРГАНИЗАЦИИ СЕНСОРНОГО СНАБЖЕНИЯ  
ХВОСТАТЫХ ЯДЕР У ОБЕЗЬЯН**

(Представлено академиком Е. М. Крепом 13 IV 1973)

Кортикофугальные влияния на хвостатые ядра (х.я.) структурно обеспечиваются системой волокон, нисходящих от обширных корковых территорий. У крыс, кроликов и кошек практически все отделы коры посылают свои волокна в неостриатум (1-3). В функциональном отношении эти проекции дифференцированы соответственно функциональной дифференцированности коры больших полушарий. Так, изменение возбудимости коркового отдела какого-либо анализатора изменяет в х.я. электрические реакции на стимулы той же самой сенсорной модальности (4-6), а ограниченное разрушение какого-либо отдела х.я. приводит к таким же нарушениям поведения, как и разрушение сопряженного с ним участка коры мозга (7, 8). Нами (9, 10) было обнаружено, что изолированное воздействие на представительство одной из конечностей животного в соматосенсорной коре видоизменяет или блокирует в х.я. вызванные потенциалы на раздражение только этой конечности, следовательно, корковый отдел соматического анализатора может осуществлять высокоэффективный и специализированный контроль сенсорной информации, поступающей в х.я. Наряду с этим известно, что в х.я. представлены не только проекционные области коры (1-3, 14), а у обезьян среди кортистриарных связей пути из ассоциативных областей отчетливо преобладают (9, 11-13).

Поэтому нами была предпринята серия экспериментов с целью дать сравнительную характеристику функциональным влияниям, нисходящим из проекционных и ассоциативных областей коры больших полушарий.

Опыты проводили на обезьянах (*Macaca rhesus*) в условиях хронического эксперимента. Основным методическим приемом было холодовое выключение ограниченных областей коры при помощи специальных капсул с охлаждающей поверхностью диаметром 10 мм, вживленных в свод черепа над областью проекции одной из конечностей животного и над ассоциативными отделами коры в области средней лобной и задне-теменной извилины. Вызванные потенциалы (в.п.) на электрическое раздражение конечностей, звуковой щелчок и вспышку света отводили при помощи 2- и 4-полюсных электродов, вживленных в головку х.я. и другие подкорковые образования. Усреднение в.п. производили в процессе опыта на анализаторе «Нейрон-1».

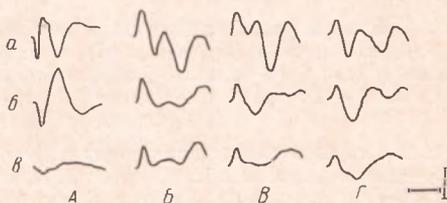


Рис. 1. Влияние охлаждения соматосенсорной коры на в.п. в х.я. и вентральном задне-латеральном ядре таламуса. А — первичные ответы в соматосенсорной коре на раздражение правой ладони; В и В — в.п. в левом и правом х.я.; Г — в.п. в вентральном задне-латеральном ядре таламуса. До охлаждения (а) и во время охлаждения (б, в) зоны корковой проекции правой руки. Положительность соответствует отклонению вниз. Калибровка 100 мсек, 15 мв для В, В, Г и 150 мв для А

Охлаждение области представительства раздражаемой конечности в соматосенсорной коре до стадии снижения амплитуды первичного ответа и увеличения его длительности вызывало резкое угнетение в.п. в х.я., выраженное максимално при полном исчезновении первичного ответа (рис. 1 А-В). В ядрах медиального таламуса угнетение в.п. на тот же стимул происходило параллельно с его угнетением в х.я., в ретикулярной формации оно было выражено несколько слабее. Эффект охлаждения соматосенсорной коры был всегда билатеральным и сенсорно строго специфичным. В момент полного угнетения в.п. на электрическое раздражение конечности, корковое представительство которой было охлаждено, в х.я.

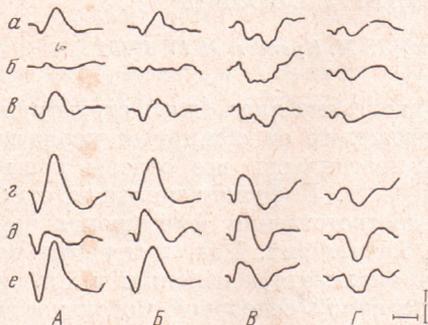


Рис. 2

Рис. 2. Влияние охлаждения коры в области левой средней лобной извилины на в.п. в зоне охлаждения (А), в х.я (В), в медиальном таламусе (В) и ретикулярной формации (Г). а, б, в, — в.п. на раздражение левой ступни, г, д, е — в.п. на звуковой щелчок, б и д — во время охлаждения, а, г, в, е — до и после охлаждения коры. Отведение биполярное. Калибровка 100 мсек, 15  $\mu$ v

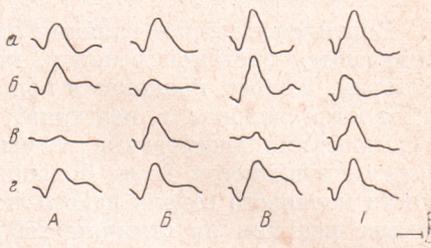


Рис. 3

Рис. 3. Влияние охлаждения коры в левой и правой лобной области на в.п. в х.я. А и Б — в.п. в левой и правой средней лобной извилине на раздражение левой ступни. В и Г — в.п. в головке левого и правого х.я. а и в — до и после охлаждения коры, б — при охлаждении справа, в — при охлаждении слева. Калибровка 100 мсек, 15  $\mu$ v

и медиальном таламусе продолжали регистрироваться полноценные в.п. на раздражение других конечностей, корковое представительство которых оставалось интактным. Охлаждение соматосенсорной коры, достаточное для угнетения в.п. в х.я. и ядрах медиального таламуса, не сопровождалось существенными изменениями в.п. в соматическом релейном ядре таламуса (рис. 1б).

Реакции х.я. на охлаждение непроекционных зон коры отличались прежде всего своим непостоянством. В опытах с соматосенсорной корой в тех случаях, когда охлаждение блокировало первичный ответ, в х.я. и медиальном таламусе всегда угнетался или полностью исчезал в.п. на тот же стимул. Охлаждение коры в лобной или задне-теменной области, достаточное для угнетения собственного в.п. коры в области охлаждения, могло не оказывать влияния на в.п. в х.я. и нижележащих структурах. Однако в тех случаях, когда эффект охлаждения обнаруживался, он обладал определенными характерными особенностями. Во-первых, в.п. угнетались преимущественно или даже исключительно в х.я. (рис. 2б), во-вторых, уменьшалась амплитуда в.п. на стимулы разной модальности (рис. 2б, д), в-третьих, эффект был ипсилатеральным или отчетливо преобладал в ипсилатеральном х.я. (рис. 3б, в). Охлаждение коры в лобной и задне-теменной области вызывало сходные, в главных своих чертах, изменения в.п., однако угнетение в.п. в головке х.я. чаще возникало при выключении коры в лобной области, чем в задне-теменной.

Полученные результаты демонстрируют функциональную возможность коры вычленять специализированный сигнал из сенсорно неспецифического конвергентного потока импульсов, восходящего в передний мозг по си-

стеме ретикулярная формация — медиальный таламус — х.я. Билатеральный эффект выключения коры в соматосенсорной области и значительно слабее выраженные изменения в.п. в релейных ядрах таламуса позволяют думать, что это вычленение осуществляется кортикофугальными влияниями из проекционных областей коры, направленными главным образом к неспецифическим ядрам ствола мозга. Выключение коры в ассоциативных областях, напротив, в большей мере отражается на в.п. в х.я., особенно ипсилатеральном; оно создает как бы определенный «градиент восприятия» в той же системе подкорковых ядер, обеспечивая преимущественное реагирование на том или ином уровне. Особого внимания заслуживает тот факт, что холодное выключение коры в лобной или задне-теменной области никогда не вызывало в х.я. и других исследованных структурах общего сдвига возбудимости. Всегда можно было видеть преимущественное влияние на ответы, вызванные одним из видов раздражения, причем в разных опытах, даже на одном и том же животном, максимальный эффект можно было наблюдать со стороны ответов на стимулы разной сенсорной модальности. Следовательно, кортикофугальные влияния, исходящие из ассоциативных областей коры, также обладают определенной долей сенсорной избирательности, однако главной их особенностью является более локальное проявление эффекта.

Полученный экспериментальный материал указывает на то, что в системе кортикофугальных влияний можно выделить специальную, эфферентную в отношении подкорковых образований, функцию коры, которая состоит в организации афферентного потока в «неспецифических» сетевидных подкорковых структурах. В рамках этой функции проекционные области коры определяют сенсорную специфику воспринимаемого сигнала, а ассоциативные, осуществляя более тонкую адаптивную регуляцию, в какой-то мере определяют область его распространения.

Институт эволюционной физиологии и биохимии  
им. И. М. Сеченова  
Академии наук СССР  
Ленинград

Поступило  
28 II 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> К. Е. Webster, *J. Anat. (London)*, 95, 532 (1961). <sup>2</sup> J. B. Carman, W. B. Cowan, T. P. S. Powell, *Brain*, 86, 525 (1963). <sup>3</sup> К. Е. Webster, *J. Anat. (London)*, 99, 329 (1965). <sup>4</sup> H. Encabo, P. Buser, *EEG and Clin Neurophysiol.*, 17, 144 (1964). <sup>5</sup> V. La Crutta, S. Abbadessa et al., *Arch. Sci. Biol.*, 50, 269 (1966). <sup>6</sup> С. М. Бутхузи, В кн. *Корковая регуляция деятельности подкорковых образований*, Тбилиси, 1968, стр. 261. <sup>7</sup> J. Divak, *Acta neurobiol. exp.*, 32, 461 (1972). <sup>8</sup> H. E. Rosvold, *Acta Neurobiol. exp.*, 32, 439 (1972). <sup>9</sup> А. И. Карамян, Б. Ф. Толкунов, Г. А. Оганесян, *Журн. высш. нервн. деятельн.*, 22, 858 (1972). <sup>10</sup> Б. Ф. Толкунов, *ДАН*, 205, 1261 (1972). <sup>11</sup> J. M. Kemp, T. P. S. Powell, *Brain*, 93, 525 (1970). <sup>12</sup> Б. Ф. Толкунов, Г. А. Хасабов, *Журн. эволюцион. биохим. и физиол.*, 8, 458 (1972). <sup>13</sup> Б. Ф. Толкунов, *Физиол. журн. СССР*, 58, 1476 (1972). <sup>14</sup> Б. Ф. Толкунов, В кн. *Электрофизиологические исследования ц.н.с. позвоночных*, Л., 1970.