

В. В. Фанарджян

К вопросу о неспецифическом влиянии мозжечка на кору больших полушарий

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. К. Карапетяном 9/XI 1962)

В предыдущем сообщении (¹) были приведены данные о возможности вызова „реакции вовлечения“ в коре мозга в ответ на низко-частотное раздражение зубчатого (*n. dentatus*) и промежуточного (*n. interpositus*) ядер мозжечка. В настоящей работе приводятся материалы дальнейших исследований.

Опыты проводились на кошках, легко наркотизированных хлоралозой. Отведение электрической активности с поверхности коры мозга осуществлялось моно- или биполярными серебряными пуговчатыми электродами.

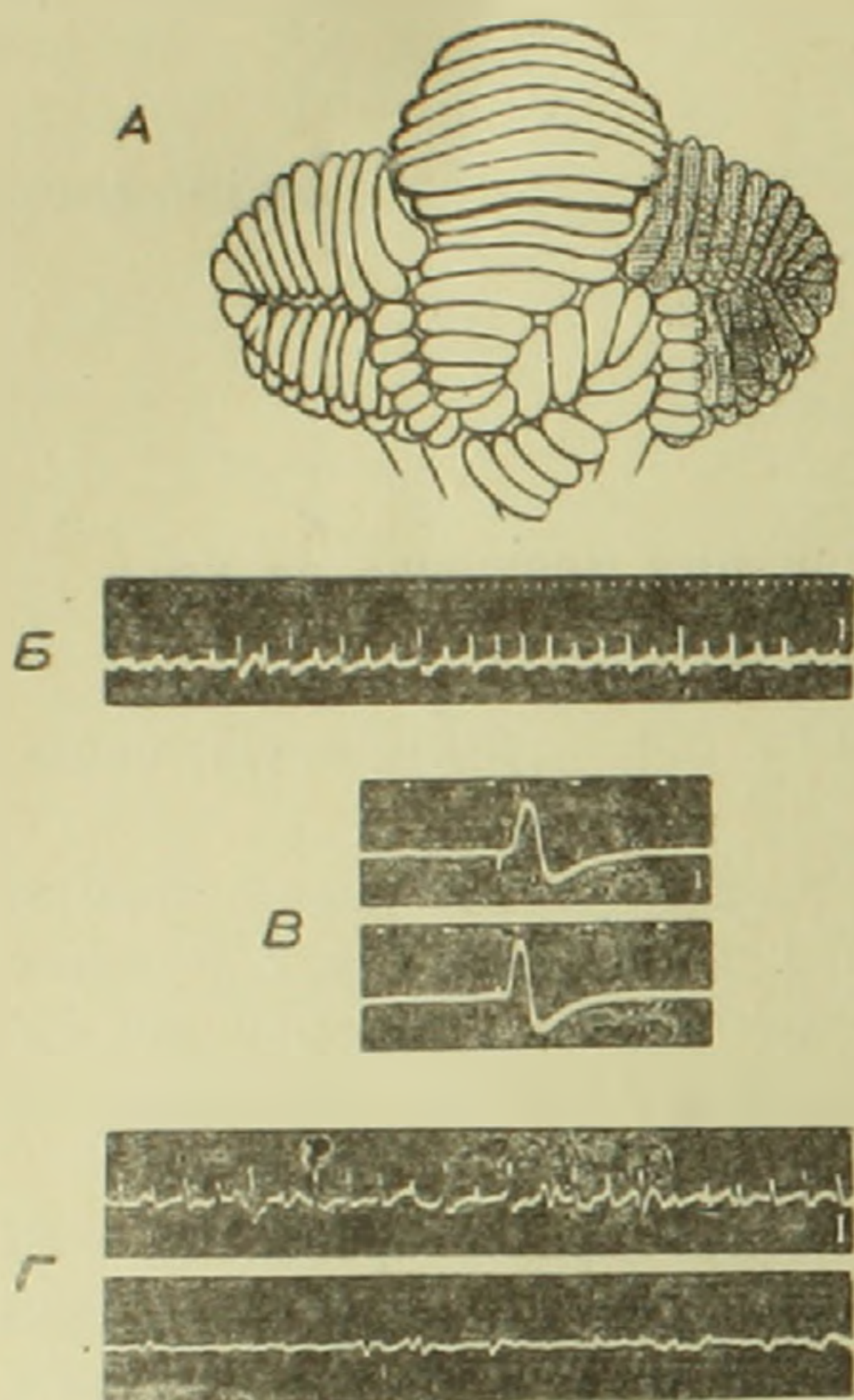
Для раздражения коры мозжечка использовались биполярные электроды (межэлектродное расстояние 2 мм), с помощью которых подверглись исследованию следующие ее подразделения: *lob. centralis*, *culmen*, *declive*, *tuber*, *pyramis*, *uvula*, *simplex*, *paramedianus*, *ansiformis* и *lob. paraflocculus dorsalis*.

Электрическое раздражение ядер таламуса и мозжечка производилось стальными, изолированными до кончика биполярными электродами. Разрушение ядер таламуса осуществлялось электролитически постоянным током (5—10 мА в течение 0,5—1 мин.), пропускаемым через глубинный монополярный электрод (свободный от изоляции кончик составлял 1,0—1,5 мм). В качестве индифферентного электрода служила серебряная пластинка (площадь 2 см²), накладываемая на язык животного.

Глубинные электроды для раздражения и разрушения ориентировались стереотаксическим аппаратом согласно разработанным координатам (^{2, 3}). Исследование завершалось гистологическим определением местоположения кончиков глубинных электродов и локализации очагов электролитического разрушения.

В вышеприведенных условиях эксперимента прежде всего было показано, что „реакция вовлечения“ в коре мозга обнаруживается не только при раздражении ядер мозжечка, но и его коры (фиг. 1Б).

В последнем случае была выявлена четкая топографическая организация зон коры мозжечка, электростимуляция которых вызывала эффект вовлечения в коре мозга: *l. ansiformis* (*Crus I* и *Crus II*), *l. paraflocculus dorsalis*, полушарная часть *l. simplex*, латеральный край *l. paramedianus* и *l. culmen* (фиг. 1А).



Фиг. 1. А—области коры мозжечка (отмечены пунктиром), раздражение которых вызывает „реакцию вовлечения“ в коре противоположного полушария головного мозга; Б—„реакция вовлечения“ в *g. suprasylvius med.* контралатерального полушария коры мозга при раздражении *Crus II* коры мозжечка (напряжение—17 вольт, продолжит. стимула—0,5 мсек, частота раздражения—5,5 в 1 сек). В—потенциалы „реакции вовлечения“ в коре мозга при раздражении *Crus I* коры мозжечка (верх) и *n. dentatus* (ниж.). Г—эффект раздражения *Crus II* (напряжение—4 вольт, продолжит. стимула—1,0 мсек, частота раздражения—4,5 в 1 сек) до (верх) и после (ниж.) аппликации 10% р-ра KCl на кору мозжечка в области раздражающих электродов. Электрическая активность регистрируется из коры контралатерального полушария головного мозга. Калибровка—0,5 милливольт. Отметка времени по 0,1 сек. Отклонение луча вверх означает отрицательность под активным электродом.

При применении пороговой силы раздражения (2—4 вольт) „реакция вовлечения“ в коре мозга исчезла после полной подрезки или химической инактивации (5—10% р-р KCl) лежащего под стимулирующими электродами коркового вещества, что говорило за то, что описываемый эффект является результатом возбуждения нейронов коры мозжечка (фиг. 1Г).

В коре мозга „реакция вовлечения“ отводилась из ассоциативных зон только контралатерального полушария (в ипсилатеральном иногда отмечались небольшие положительные потенциалы). Как было показано ранее (¹), при раздражении ядер мозжечка она была наиболее отчетливой в *g. suprasylvius med.* В случае раздражения коры мозжечка проекция „реакции вовлечения“ суживалась и ограничивалась в основном передней третью *g. suprasylvius med.* и задней частью *g. suprasylvius ant.* Последнее лишь отчасти может быть объяснено условиями эксперимента—легкой хлоралозной наркотизацией, не устраняющей ряд конкурирующих воздействий (^{4, 5}). В связи с этим следует отметить другую особенность: изменение „фокуса максимальной активности“ потенциалов вовлечения в коре мозга при небольших перемещениях раздражающих электродов на мозжечке. Столь явных изменений в локализации „реакции вовлечения“ не обнаруживается в случае непосредственной стимуляции неспецифических ядер таламуса (⁶).

Изучение скрытых периодов потенциалов вовлечения в коре мозга показало, что таковые от раздражения коры мозжечка на 1,0—1,5 мсек длинее скрытого периода потенциалов, получаемых при стимуляции ядер мозжечка (фиг. 1B).

Наряду с этим, „реакция вовлечения“ от раздражения коры мозжечка характеризовалась большей степенью чередования ее потенциалов по амплитуде вплоть до полного выпадения эффекта на отдельные стимулы в цепи раздражения (фиг. 1Г) и большей чувствительностью к неблагоприятным условиям эксперимента.

Наконец, следует указать еще на одну важную особенность: наряду с регистрацией „реакции вовлечения“, в ассоциативных зонах коры мозга из ее сенсорных областей отводятся первичные ответы, получаемые в ответ на раздражение одних и тех же структур мозжечка. При этом в переходных участках между ассоциативными и сенсорными областями отмечается смешение этих двух феноменов: чередующееся изменение полярности потенциалов „реакции вовлечения“, искажение их формы и др.

В предыдущем сообщении (¹) было сделано допущение, что наиболее вероятным путем осуществления вышеописанного влияния мозжечка на кору больших полушарий является неспецифическая таламо-кортикальная проекционная система. В настоящей работе это предположение нашло свое экспериментальное подтверждение в опытах с разрушением *n. reticularis* и *n. ventralis ant.*, которые являются основными конечными станциями неспецифической таламической системы (^{4, 7}). Электролитическое разрушение указанных ядер вызывало исчезновение „реакции вовлечения“ в коре мозга на раздражение мозжечка, в то время как сохранялись первичные ответы в ее сенсорных областях.

Таким образом, полученный фактический материал позволил выявить некоторые стороны физиологической деятельности таламуса и мозжечка. В свете вышеприведенного неспецифическая таламическая система выступает как мощное подкорковое реле передачи описанного типа мозжечкового влияния на функции коры больших полушарий, что осуществляется благодаря механизму непрямой активации таламических нейронов в ответ на низкочастотное ритмическое раздражение мозжечка. Возникающая в этих условиях „реакция вовлечения“ обладает рядом особенностей, которые отличают ее от классического феномена Морисона и Демпси (⁸) и отражают ту разницу, которая должна существовать в физиологических эффектах, получаемых при непосредственной (искусственной) электростимуляции таламических неспецифических ядер и их (естественном) возбуждении, обусловленном приходом афферентных импульсов.

Наряду с этим, при изучении вышеописанного явления обнаружилось четкое структурное разграничение отделов мозжечка, раздражение которых вызывало „реакцию вовлечения“ в коре мозга (неомозжечок—ядра *dentatus*, *interpositus*).

Наконец, было показано, что как специфические, так и неспецифические подразделения таламуса могут быть одновременно активированы мозжечковой импульсацией, исходящей из одних и тех же его структур. Последнее, надо думать, представляет уникальную особенность мозжечка в общей системе образований центральной нервной системы.

Институт физиологии им. академика Л. А. Орбели
Академии наук Армянской ССР

Վ. Վ. ՖԱՆՍՐՋՅԱՆ

Մեծ կիսագնդերի կեղևի վրա ուղեղիկի ոչ սպեցիֆիկ ազդեցության հարցի վերաբերյալ

Խորալուրջալից թույլ անզգայացված կատուների մոտ, սուր փորձերում ցույց է տրվում ուղեղի կեղևում «ընդգրկման ռեակցիայի» առաջացման հնարավորությունը. ուղեղիկի կեղևի ցածր հաճախականության էլեկտրական գրգռման պայմաններում:

Հայտնաբերվել է, որ նոր ուղեղիկի գրգռման ժամանակ նշված ռեակցիան առաջանում է գլխուղեղի միայն հակադիր կիսագնդում և, նրա հաղորդման ուղիները անցնում են թալամո-կեղևային ոչ սպեցիֆիկ պրոեկցիոն համակարգության միջով: Դա հանդիսանում է թալամիկ նեյրոնների ոչ ուղղակի ակտիվության օրինակ: Աշխատության մեջ ապացուցվում է, որ ուղեղիկի միևնույն դոյացություններից ծագող իմպուլսները կարող են միաժամանակ ակտիվացնել թալամուսի սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ հատվածներ: Այդ կենտրոնական նյարդային համակարգության դոյացությունների մեջ ուղեղիկի եղակի առանձնահատկությունն է:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆ ՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ В. Фанарджян, ДАН АрмССР (в печати). ² Г. Джаспер, К. Аймон-Марсан, A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat, Ottawa, 1954. ³ Р. Снайдер, В. Нумер, A stereotaxic atlas of the cat brain, Chicago, 1961. ⁴ Е. Хембери, Г. Джаспер, J. Neurophysiol., 16, 252, 1953. ⁵ Г. Джаспер, Р. Накэ, Е. Кинг, EEG a. Clin. Neurophysiol., 7, 99, 1955. ⁶ Г. Джаспер, EEG a. Clin. Neurophysiol., 1, 405, 1949. ⁷ Е. Хембери, К. Аймон-Марсан, М. Дилворт, EEG a. Clin. Neurophysiol., 6, 103, 1954. ⁸ Р. Морисон, Е. Демпси, Am. J. Physiol., 135, 281, 1942.