

В. В. Фанарджян

О влиянии мозжечка на электрическую активность коры больших полушарий

Сообщение I. „Реакция вовлечения“ при раздражении ядер мозжечка

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. К. Карапетяном 21/VII 1962)

Влияние раздражения мозжечка на функции коры больших полушарий, согласно литературным данным, электрофизиологически выражается в следующих двух феноменах:

а) в изменении основной электрической активности ограниченных и диффузных областей коры больших полушарий (^{1,2} и др.).

б) в возможности вызова первичных биоэлектрических ответов в сенсорных зонах коры мозга на одиночное раздражение мозжечка, что характеризует мозжечково-корковую проекционную систему (³ и др.).

В настоящем сообщении приводятся факты, говорящие о наличии иного типа влияния мозжечка на кору больших полушарий, что электрофизиологически выражается в так называемой „реакции вовлечения“, которая описана в литературе как результат низкочастотной стимуляции неспецифических структур таламуса (^{4,5} и др.). В наших опытах она было обнаружена в коре мозга при электрическом раздражении ядер мозжечка.

Эксперименты проводились на кошках, легко наркотизированных хлоралозой. В случае необходимости животное обездвигивалось (прокуран) и переводилось на искусственное дыхание. Электрическая активность отводилась моно- или биполярно с поверхности коры больших полушарий серебряными пуговчатыми электродами.

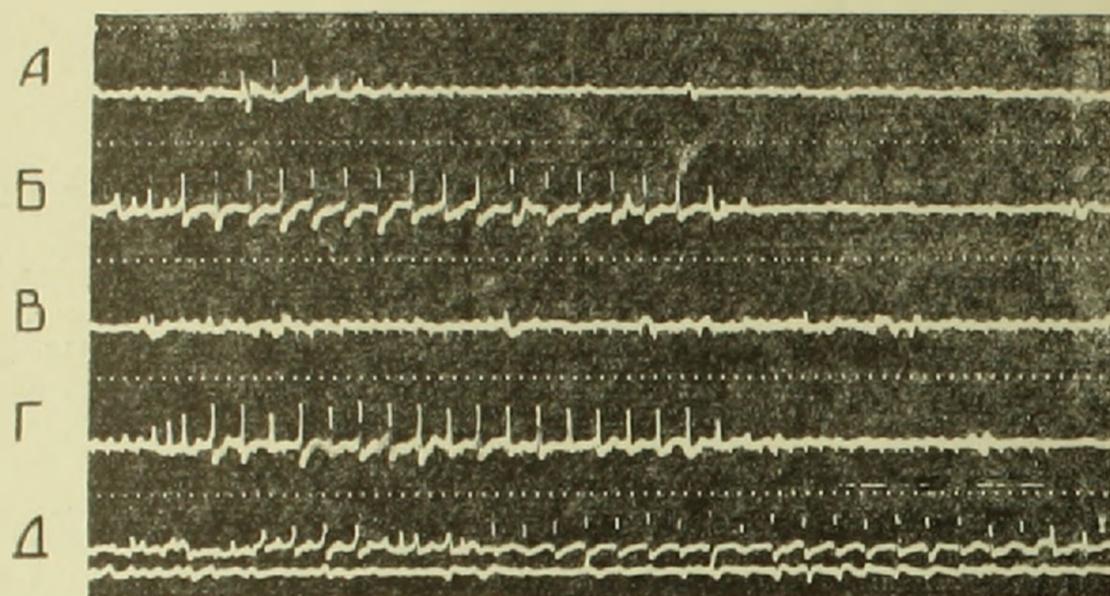
Для глубинного раздражения использовались стальные, изолированные до кончика биполярные электроды (межэлектродное расстояние 1,0 мм — I тип; 0,5 мм — II тип; 0,25 мм — III тип), которые при помощи стереотаксического прибора вводились в ядра таламуса и мозжечка согласно разработанным координатам (^{6,7}). Местоположение глубинных электродов контролировалось гистологически.

Проведенные опыты выявили следующее:

Локализация. „Реакция вовлечения“ в коре мозга наиболее легко обнаруживается при раздражении зубчатого (n. dentatus) ядра моз-

жечка. Эффект менее отчетлив при соответствующей стимуляции промежуточного (*n. interpositus*) и особенно кровельного (*n. fastigii*) ядер. В последнем случае не исключена возможность распространения петь раздражающего тока, так как локальное раздражение ядра электродом III типа не давало эффекта.

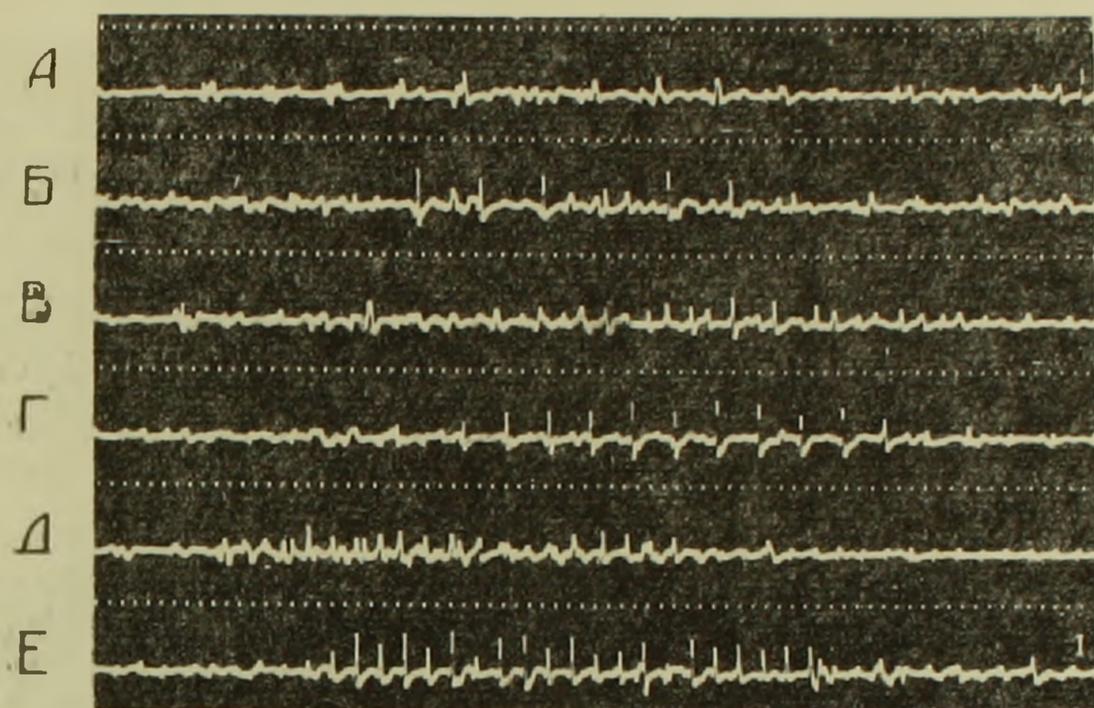
В коре мозга „реакция вовлечения“ обнаруживается в ассоциативных зонах только контралатерального полушария (фиг. 1, Д). Она наиболее отчетлива в различных точках *g. suprasylvius med.* Локализация ее в этой области меняется при перемещении электрода (III тип) на глубину даже 0,5 мм в пределах *n. dentatus*.



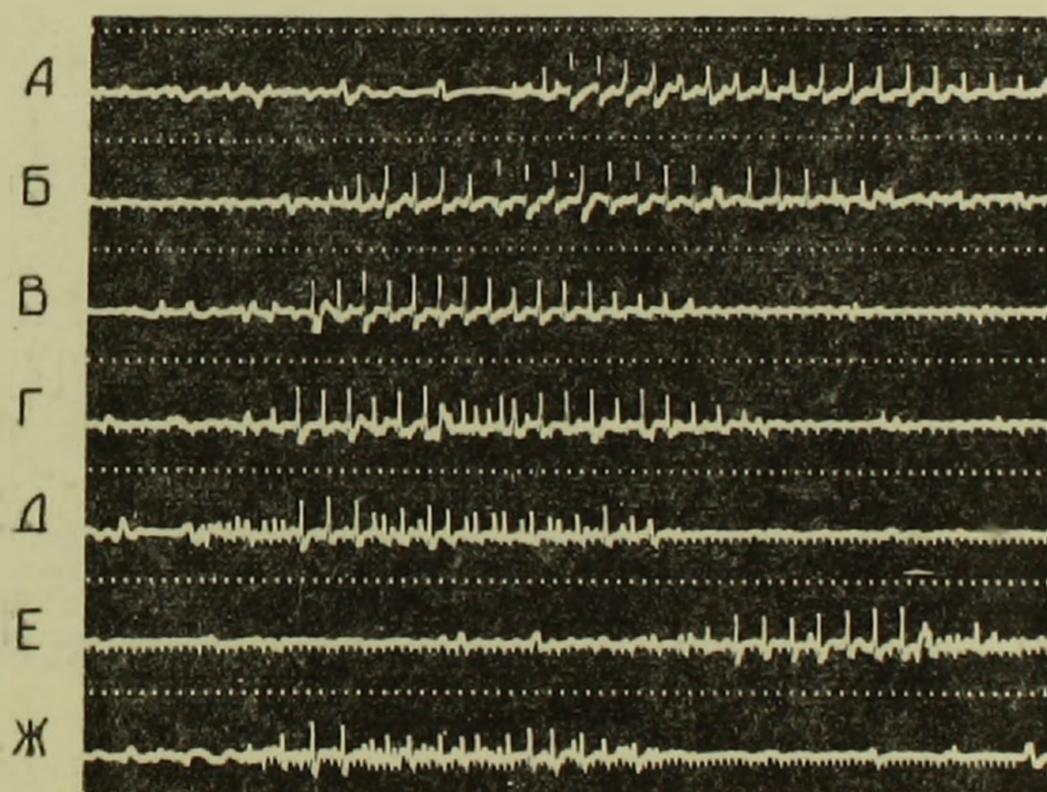
Фиг. 1. „Реакция вовлечения“ в коре контралатерального полушария головного мозга (*g. suprasylvius med.*) при различных частотах раздражения *n. dentatus* (напряжение 10 вольт, продолжит. стимула 1,0 мсек). А—частота раздражения 8 в 1 сек; Б—продолжение А; В—то же 9 в 1 сек; Г—продолжение В; Д—регистрируется электрическая активность коры контра (верхний луч)- и ипсилатерального (нижний луч) полушария головного мозга (*g. suprasylvius med.*). Частота раздражения 5 в 1 сек. Калибровка—0,5 милливольт. Отметка времени по 0,1 (верхняя) и 0,02 (нижняя) сек. Отклонение луча вверх означает отрицательность под активным электродом. То же на остальных фигурах.

Характерные особенности. В регистрируемых потенциалах „реакции вовлечения“ основным компонентом является большая поверхностно-отрицательная волна (скрытый период от 2 до 15 мсек; продолжительность 14—27 мсек.; амплитуда до 1,5 милливольт.), которой может предшествовать небольшое положительное отклонение (скрытый период до 4 мсек.; продолжительность 5—14 мсек.; амплитуда 50—100 микровольт). Хорошо выраженный потенциал заканчивается более медленным поверхностно-положительным компонентом (продолжительность до 120 мсек.; амплитуда до 1,0 милливольт).

Первые признаки рекрутирования потенциалов отмечаются уже при частоте раздражения 2—3 в 1 сек. (Фиг. 2, А—Г). Увеличение частоты раздражения приводит к появлению „реакция вовлечения“, представленной в виде периодического возрастания и уменьшения амплитуды



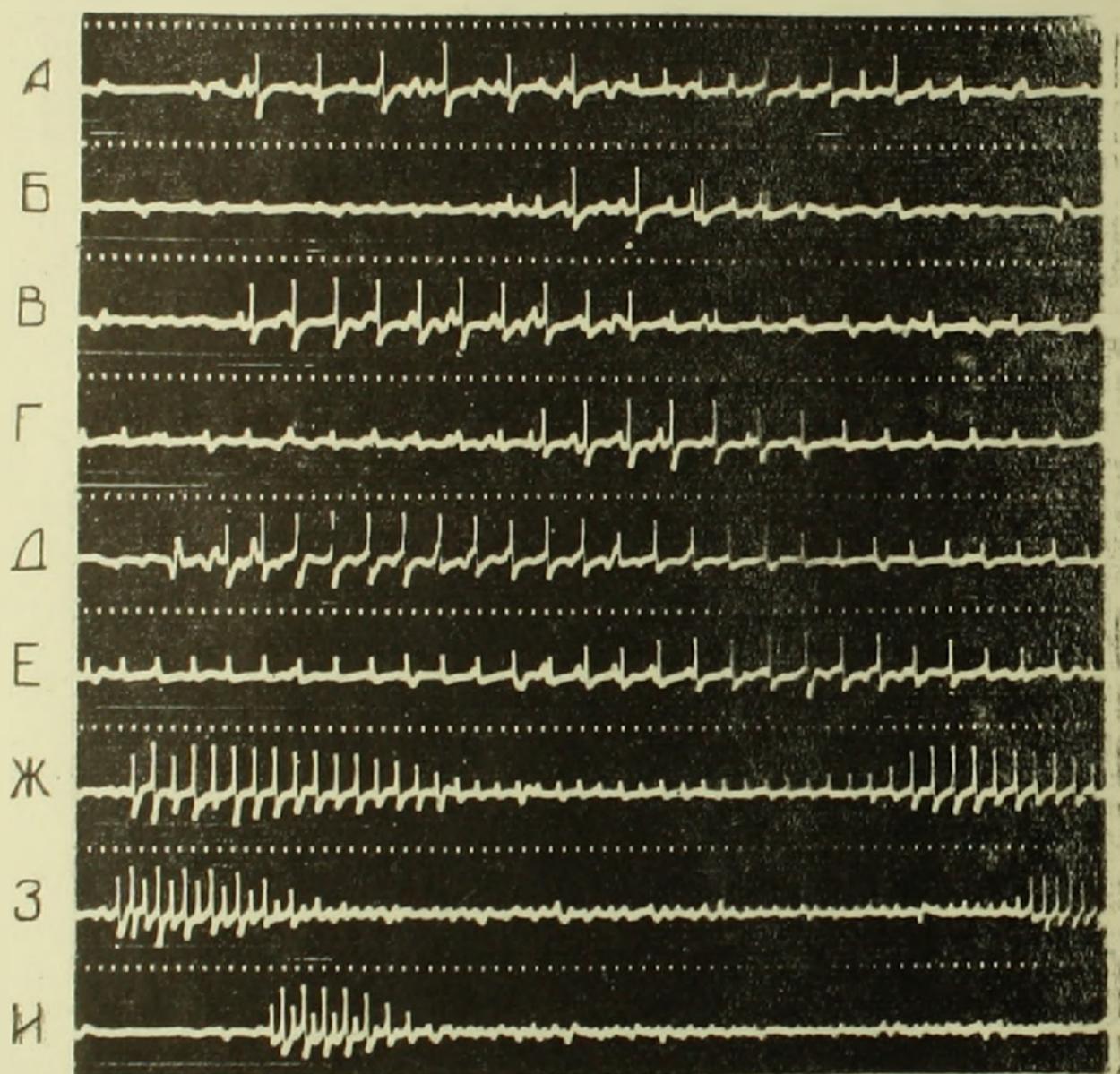
Фиг. 2. Продолжение опыта, представленного на фиг. 1. А—частота раздражения 2 в 1 сек.; Б—продолжение А; В—то же 3 в 1 сек.; Г—продолжение В; Д—то же 5,5 в 1 сек.; Е—продолжение Д.



Фиг. 3. Продолжение опыта. А—частота раздражения 9 в 1 сек.; Б—продолжение А; В—то же 10 в 1 сек.; Г—продолжение В; Д—то же 13 в 1 сек.; Е—продолжение Д; Ж—то же 16,5 в 1 сек.

потенциалов, протекающих при непрекращающейся стимуляции ядер мозжечка отдельными вспышками электрической активности (фиг. 2, Д—Е; фиг. 3, А—Б.). При дальнейшем увеличении частоты раздражения обнаруживается удлинение продолжительности интервалов между отдельными вспышками, укорачивание фазы возрастания „реакции вовлечения“ (фиг. 3, В—Ж).

Характерной особенностью „реакции вовлечения“, получаемой при раздражении ядер мозжечка, является чередование ее потенциалов по амплитуде вплоть до полного выпадения эффекта на отдельные стимулы в цепи раздражения. Это наблюдалось при любой частоте стимуляции (фиг. 2 и 3) в отличие от „реакции вовлечения“, вызванной раздражением неспецифических структур таламуса, в которой чередование потенциалов по амплитуде отмечалось лишь при очень низких и высоких частотах раздражения (фиг. 4).



Фиг. 4. Тот же опыт. „реакция вовлечения“ в коре ипсилатерального полушария головного мозга (*g. suprasylvius med.*) при различных частотах раздражения *n. ventralis anterior* таламуса (напряжение 7 вольт, продолжит. стимула 1,0 мсек.). А—частота раздражения 2 в 1 сек.; Б—продолжение А; В—то же 3 в 1 сек.; Г—продолжение В; Д—то же 4 в 1 сек.; Е—продолжение Д; Ж—то же 6,5 в 1 сек.; З—то же 10 в 1 сек.; И—то же 13 в 1 сек.

Неэффективность или малая эффективность отдельных стимулов в цепи частного раздражения, приложенного к ядрам мозжечка, имеет и другое свое проявление: „реакция вовлечения“ в коре мозга появ-

ляется спустя несколько секунд после начала частотного раздражения. При этом иногда возникают два-три потенциала в начале стимуляции. Такому протеканию „реакции вовлечения“ способствуют некоторые факторы: углубление наркоза, плохое функциональное состояние животного, низкий вольтаж раздражения, локальность стимуляции (электрод III типа) и др. Однако подобное встречается и при оптимальных условиях эксперимента у высоковозбудимого хлоралозного препарата (фиг. 1, А—Г).

Заключение. Можно предполагать, что вышеописанная реакция в определенной степени представляет электрофизиологический эквивалент хорошо известного в физиологии неспецифического влияния мозжечка на функции коры больших полушарий головного мозга. Наиболее вероятным путем ее осуществления является неспецифическая таламо-кортикальная проекционная система.

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

Կ . Կ . ՖԱՆՍՐՁՅԱՆ

Մեծ կիսագնդերի կեղևի էլեկտրական ակտիվության վրա ուղեղիկի ազդեցության շուրջը

Հաղորդում 1. «ընդգրկման ռեակցիան» ուղեղիկի կորիզների գրգռման ժամանակ

Աշխատանքում րերված են սովյալներ, որոնք խոսում են գլխուղեղի կեղևում առաջին կողմից «ընդգրկման ռեակցիա» ստանալու հնարավորությունների մասին, ուղեղիկի կորիզների որոշ էլեկտրական գրգռումների ժամանակ: Նշված ռեակցիան հայտնաբերվում է միայն գլխուղեղի հակադիր կիսագնդում և աչքի է ընկնում մի շարք հատկանիշներով այն «ընդգրկման ռեակցիայից», որն ստացվում է թալամուսի ոչ սպեցիֆիկ կորիզների գրգռման ժամանակ:

Աշխատանքում տրվում է ենթադրություն այն մասին, որ հայտնաբերված երևույթը հանդիսանում է ուղեղիկի տոնիկ ազդեցության արտահայտությունը գլխուղեղի կեղևի ֆունկցիայի վրա, և իրագործվում է զիֆուզ թալամոկեղևային պրոեկցիոն սխեմայի միջոցով:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ А. Бек, Г. Букелс, Arch. i. d. ges. Physiol., 143, 283, 1912. ² А. Е. Уолкер J. Neurophysiol., 1, 16, 1938. ³ Е. Генеман, П. М. Кук, Р. С. Снайдер, Am. J. Physiol., 155, 443, 1948; A. Research Nerv. a. Ment. Dis., Proc., 30, 317, 1952. ⁴ Р. Морисон, Е. Демпси, Am. J. Physiol., 135, 281, 1942. ⁵ Е. Демпси, Р. Морисон, Am. J. Physiol., 135, 293, 1942. ⁶ Г. Джаспер, К. Ажмон-Марсан, A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat. Ottawa, 1954. ⁷ В. Нумер, Р. Снайдер, A stereoaxict atlas of the cat brain. Chicago, 1961.