

ФИЗИОЛОГИЯ

В. В. Фанарджян, Р. И. Погосян и В. А. Малоян

Вызванные потенциалы коры мозга на раздражение
ядер мозжечка

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. И. Карамяном 25/IX 1963)

Изучение организации мозжечково-корковой проекционной системы неминуемо включает анализ передаточных реле мозжечкового влияния на кору мозга и, в первую очередь, центральных ядер мозжечка. Указанный вопрос недостаточно изучен, несмотря на многочисленные электрофизиологические исследования мозжечково-корковых связей (¹⁻³).

В настоящем сообщении излагаются результаты изучения вызванной электрической активности коры мозга, возникающей на раздражение ядер мозжечка.

Опыты проводились на кошках, легко наркотизированных хлоралозой или ненаркотизированных и обездвиженных прокураном. Электрическая активность с поверхности коры мозга отводилась моно- или биполярно серебряными пуговчатыми электродами.

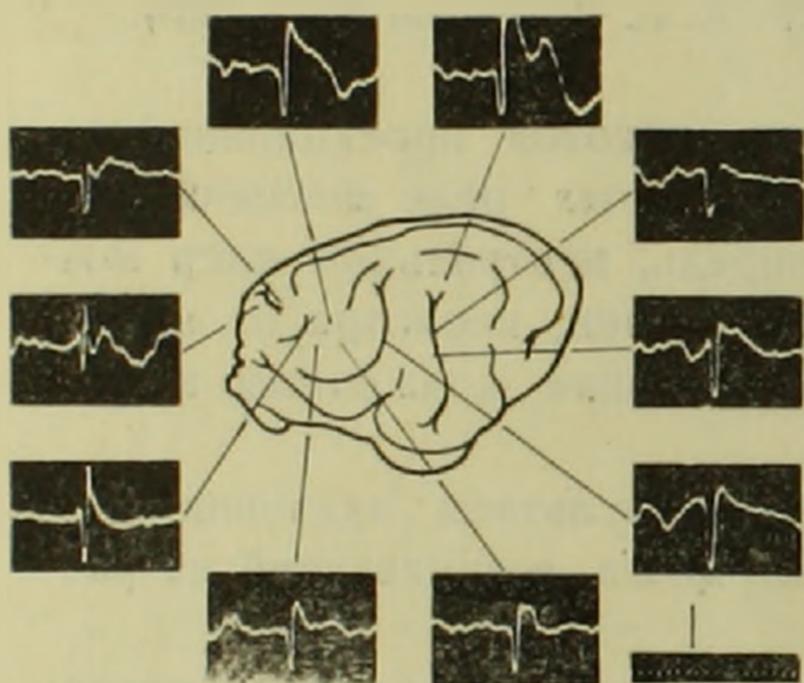
Электрическое раздражение ядер мозжечка производилось стальными, изолированными до кончика биполярными электродами (межполюсное расстояние равнялось 1,0 мм), которые ориентировались стереотаксическим аппаратом.

При сопоставлении эффектов раздражение различных ядер мозжечка одиночными прямоугольными стимулами было обнаружено, что вызванная активность коры мозга на стимуляцию ядра шатра (*n. fastigii*) слабо выражена и обычно маскируется ее фоновой электрической активностью. Наряду с этим, постоянные и хорошо выраженные вызванные потенциалы выявлялись на раздражение промежуточного (*n. interpositus*) и зубчатого (*n. dentatus*) ядер. Влияние мозжечка на кору мозга было преимущественно контралатеральным.

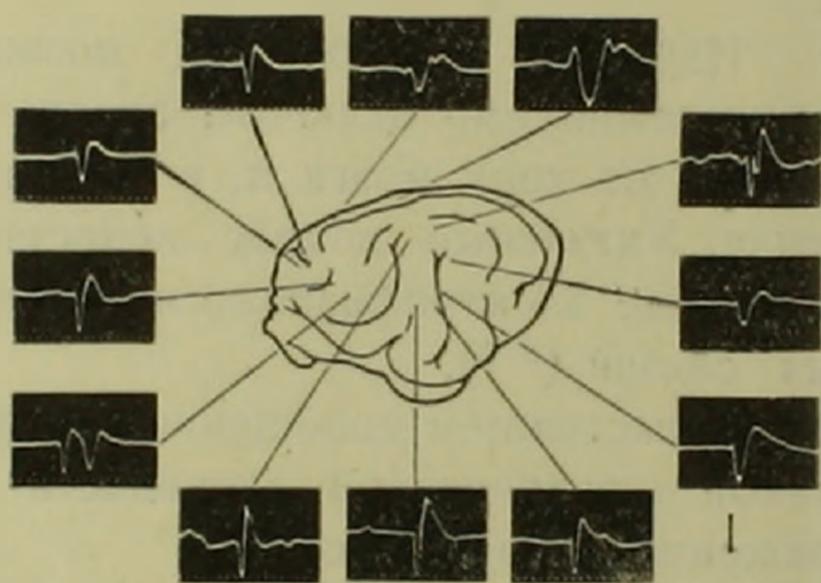
При исследовании специфических зон коры мозга вызванные потенциалы были зарегистрированы из двигательной, первой и второй сомато-сенсорных зон, первой и второй слуховых зон. У кошек, наркотизированных хлоралозой, проекция в указанные зоны была более обширной и включала также зрительную кору (фиг. 1 и 2). Особых

различий в представительстве зубчатого и промежуточного ядер в коре мозга не было обнаружено.

Отводимые вызванные потенциалы характеризовались начальным поверхностно-положительным отклонением (продолжительность 6—28 мсек) и последующей более продолжительной поверхностно-отрицательной волной (10—70 м/сек). Скрытый период потенциалов колебался в пределах 4—24 м/сек. У ненаркотизированных животных отмечалась более короткая длительность ответов и их скрытых периодов. Наряду с этим, наблюдались определенные различия указанных параметров при сопоставлении вызванных потенциалов, регистрируемых из различных специфических зон коры мозга. Они были наиболее короткими в двигательной и сомато-сенсорной зонах, далее следовали слуховые зоны и, наконец, зрительные зоны коры мозга.



Фиг. 1. Топография распределения вызванных потенциалов в коре мозга при одиночном раздражении контралатерального промежуточного ядра мозжечка. Препарат неанестезированной кошки. Отметка времени по 0,1 сек; калибровка — 0,5 мв. Отклонение луча вверх — соответствует отрицательному колебанию потенциала. То же на остальных фигурах.



Фиг. 2. Топография распределения вызванных потенциалов в коре мозга при одиночном раздражении контралатерального промежуточного ядра мозжечка. Хлоралозный наркоз.

В предыдущем сообщении (4) было показано, что низкочастотное электрическое раздражение зубчатого и промежуточного ядер мозжечка вызывает в контралатеральном полушарии коры мозга реакцию вовлечения, которая локализуется в супрасильвиевой извилине. Поскольку указанная реакция осуществлялась при стимуляции тех же структур мозжечка, одиночное раздражение которых определяло вызванные ответы в специфических зонах мозга, представляло интерес сопоставление указанных двух электрических феноменов.

Прежде всего это было произведено в отношении их тонкой локализации. Наиболее удобной областью являлась передняя супрасильвиева извилина, в пределах которой находятся как ассоциативная, так и сомато-сенсорная зоны коры.

Проведенные эксперименты выявили четкое топографическое раз-

границе между потенциалами реакции вовлечения и вызванными ответами: перемещение отводящего электрода из одной зоны в другую неизменно меняло характер электрического ответа, в то время как на границе между двумя зонами регистрировались потенциалы смешанного порядка (фиг. 3).

Далее, с той же целью сопоставления был произведен анализ электрической активности специфических зон коры мозга при частотном раздражении ядер мозжечка. На последнее вызванные потенциалы коры мозга претерпевали определенную эволюцию, которая в конечном счете выражалась в следующих четырех типах реакций.

1) Увеличение частоты раздражения ядер мозжечка приводило к постепенному снижению амплитуды, а затем и к исчезновению потенциалов. Поверхностно-отрицательная фаза электрического ответа проявляла большую чувствительность к частому раздражению (фиг. 4).

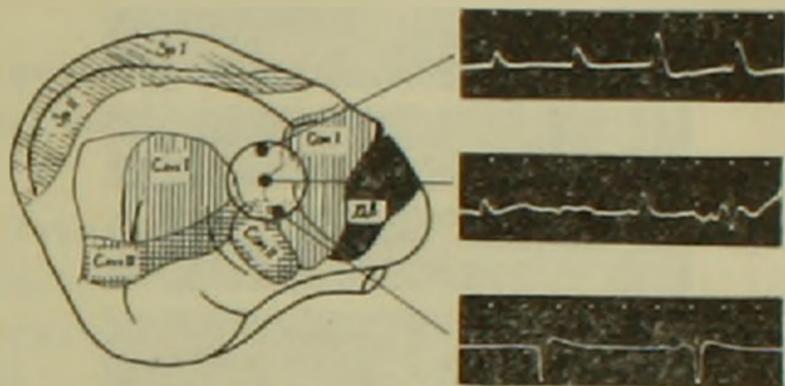
2) Вызванный потенциал, особенно его поверхностно-положительное отклонение, незначительно видоизменяясь, следовал за частым раздражением и мог быть зарегистрирован даже при частотах 60—70 в 1 сек (фиг. 5, А).

3) При более низких частотах раздражения (15—25 в 1 сек) наблюдалось увеличение амплитуды потенциала по сравнению с его величиной на одиночное раздражение (фиг. 5, Б, В).

4) В редких случаях при низкочастотном раздражении (5—7 в 1 сек) наблюдалось периодическое возрастание и убывание амплитуды электрических ответов без изменения их формы и следования фаз (фиг. 5 Г, Д).

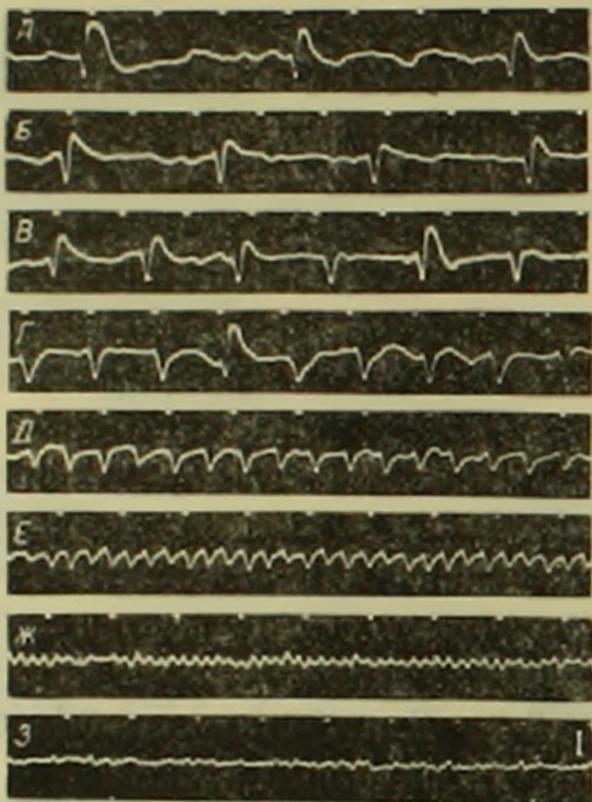
Согласно литературным данным (2, 5—7), мозжечково-корковая проекционная система последовательно проходит через центральные ядра мозжечка, красные ядра и специфические образования зрительного бугра, оканчиваясь на нейронных элементах коры мозга. Было показано, что раздражение определенных зон коры мозжечка (соматической, слуховой и др.) вызывает электрические ответы в соответствующих областях коры больших полушарий, что отражает нейроморфологический принцип организации „точка в точку“.

Проведенные нами эксперименты показали, что подобная строгая локализация исключается при раздражении ядер мозжечка, которое приводит к более эффективному, но к менее раздельному возбуждению эфферентных путей. С другой стороны, в последнем случае было обнаружено четкое топографическое разграничение между двумя

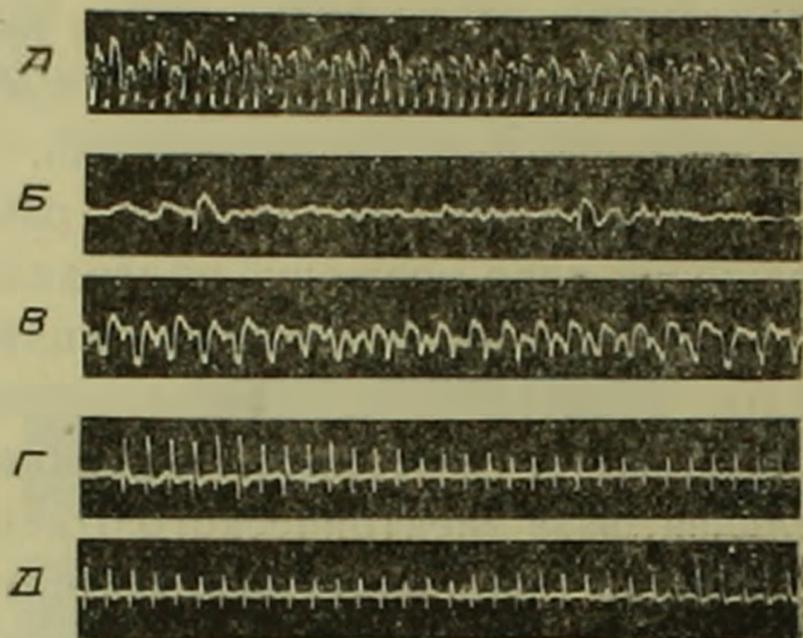


Фиг. 3. Топография разграничения реакции вовлечения и вызванных потенциалов в передней супрасильвиевой извилине коры мозга. Раздражается контралатеральное промежуточное ядро мозжечка (3 в, Длит. стимула—0,1 мсек). Хлоралозный наркоз.

электрическими феноменами — вызванным потенциалом и реакцией вовлечения. Анатомо-физиологическим основанием для такого разграничения является наличие двух отдельно идущих мозжечково-корковых систем, имеющих в качестве основного реле своего переключения специфические и неспецифические структуры таламуса⁽⁸⁾. Основным физиологическим принципом функционирования этих систем является одновременная их активация, обусловленная раздражением одних и тех же структур мозжечка.



Фиг. 4. Вызванная электрическая активность передней супрасильвиевой извилины коры мозга при раздражении контралатерального зубчатого ядра мозжечка (5 в, дл. ст.—0,1 мсек). Препарат неанестезированной кошки. А—частота раздражения 3 в 1 сек; Б—то же 5 в 1 сек; В—8 в 1 сек; Г—11 в 1 сек; Д—15 в 1 сек; Е—20 в 1 сек; Ж—35 в 1 сек; З—66 в 1 сек.



Фиг. 5. То же, что и на фиг. 4. А—электрическая активность отводится из передней сигмовидной извилины; раздражается контралатеральное промежуточное ядро мозжечка (6 в дл. ст.—0,1 мсек) с частотой 60 в 1 сек, препарат неанестезированной кошки. Б—то же, что на А. Частота раздражения 1 в 1 сек; В—то же. Частота раздражения 20 в 1 сек; Г—электрическая активность отводится из передней супрасильвиевой извилины; раздражается контралатеральное зубчатое ядро мозжечка (7 в, дл. ст.—0,1 мсек) с частотой 6 в 1 сек. Хлоралозная анестезия; Д—продолжение Г.

Джаспером и сотрудниками⁽⁹⁾ было показано, что неспецифические волокна таламуса, помимо ассоциативных областей, также проектируются и в специфические зоны коры мозга. Выявление этой проекции возможно лишь в условиях, исключающих конкурирующие влияния специфической информации на корковые нейроны. В наших экспериментах одновременное наличие как специфической, так и неспецифической импульсации на раздражение ядер мозжечка способствовало топографическому разграничению конечных электрических эффектов в коре мозга.

Однако некоторым подтверждением того, что определенные корковые поля подвержены как специфическому, так и неспецифическому таламическому влиянию⁽¹⁰⁾, служат эксперименты с низко-

частотным раздражением ядер мозжечка, которое приводило к увеличению амплитуды вызванных ответов коры или же к периодическому возрастанию и убыванию ее величины.

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

Վ. Վ. ՅԱՆԱՐՋՅԱՆ, Ռ. Ի. ՊՈՂՈՍՅԱՆ ԵՎ Վ. Ա. ՄԱԼՈՅԱՆ

Գլխուղեղի կեղևի հրահրված պոսեմցիայները ուղեղիկի կորիզների զրգուման ժամանակ

Չանդգայացված և խլորալոդայով թեթև անդգայացված կատուների մոտ, սուր փորձերի պայմաններում ուսումնասիրվել են ուղեղիկի ատամնաձև և միջանկյալ կորիզների զրգումաններից առաջացած հրահրված ու ընդգրկված սյուռենցիալների տեղաբաշխումը: Պարզվել է, որ այդ էլեկտրական ֆենոմենի միջև գոյութուն ունի հստակ տեղաբաշխական սահմանադրում:

Ուղեղիկի կորիզների և կեղևի զրգուման ղեպում ցույց է տրված տեղաբաշխական սկզբունքային առանձնահատկութունների գոյութունը: Մի շարք հետազոտութուններում ուսումնասիրվել են ուղեղիկի կորիզների հաճախական զրգումանների էֆեկտները գլխուղեղի կեղևի էլեկտրական ակտիվության վրա:

Աշխատության մեջ քննարկվում են գլխուղեղի կեղևի դորթունետության վրա ուղեղիկի ազդեցության ուղիներն ու մեխանիզմները:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ E. Генеман, П. Кук, Р. Снайдер, Am. J. Physiol., 155, 443, 1948. ² Г. Л. Беккая, Э. С. Мониава, I Всесоюз. совещ. физиол. вегет. и мозж., 35, Ереван, 1961. ³ Н. Ступел, Contribution experimentale à l'étude des relations cérébello-cérébrales, Bruxelles, 1962. ⁴ В. В. Фанарджян, ДАН АрмССР, 35, 5, 245, 1962. ⁵ Уайтсайд, Д., Р. Снайдер, J. Neurophysiol., 16, 397, 1953. ⁶ Р. Снайдер, Anat. Rec., 124, 441, 1956. ⁷ К. Комбс, Exp. Neurol., 1, 13, 1959. ⁸ В. В. Фанарджян, ДАН АрмССР, 37, 3, 173, 1963. ⁹ Г. Джаспер, Р. Накэ, Е. Кинг, EEG a. Clin. Neurophysiol., 7, 99, 1955. ¹⁰ Е. Хембери, К. Аймаон-Марсан, М. Дилворт, EEG a. Clin. Neurophysiol., 6, 103, 1954.

