

ФИЗИОЛОГИЯ

В. В. Фанарджян и Р. И. Погосян

О взаимодействии мозжечковых и периферических импульсов, поступающих в сенсо-моторную область коры головного мозга

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

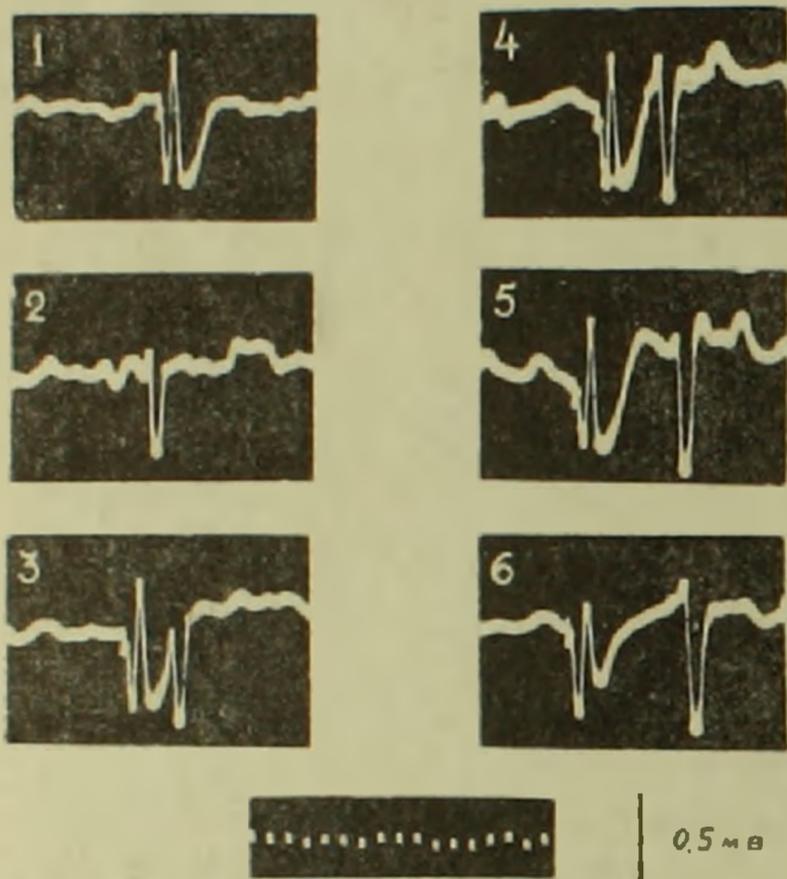
Одним из физиологических феноменов, лежащих в основе специфического влияния мозжечка на деятельность коры головного мозга, является повышение возбудимости моторной коры, возникающее в результате сопутствующего раздражения мозжечка (<sup>1</sup>). Выяснению интимной природы этого облегчающего влияния посвящен ряд исследований (<sup>2-4</sup> и др.). Среди них важное место принадлежит работам, использующим как тест-метод конвергенцию на корковые нейтроны афферентных периферических и мозжечковых импульсов для выяснения особенностей их взаимовлияния. К сожалению, противоречивость результатов, полученных по этому вопросу (<sup>5-9</sup>), не позволяет считать его окончательно решенным.

В настоящем сообщении описаны некоторые типы взаимодействия периферических (кожных) и мозжечковых импульсов, поступающих в сенсо-моторную кору мозга. Исследование проводилось в острых опытах на кошках, оперированных под эфирным наркозом, а в дальнейшем иммобилизованных внутривенным введением прокурана и переведенных на искусственное дыхание. Электрическая активность отводилась моно- или биполярно серебряными пуговчатыми электродами с поверхности сенсо-моторной области коры. Для получения периферического импульса раздражалась кожная веточка лучевого нерва передней контралатеральной лапы. Глубинные, введенные при помощи стереотаксического аппарата электроды служили для стимуляции контралатеральных зубчатого и промежуточного ядер мозжечка. Взаимодействие импульсов, которые разделялись разными промежутками времени (в миллисекундах), прослеживалось на примере изменения первичных биоэлектрических ответов, вызываемых одиночными электрическими раздражениями нерва и мозжечка.

Отводимые первичные ответы коры мозга представляли двухфазное положительно-отрицательное колебание ее электрической активности, возникающее со скрытым периодом в 4—7 мсек на мозжечковое раздражение и 8—12 мсек на стимуляцию периферического

нерва. Часто вслед за первичным ответом отмечались более поздние, в основном поверхностно-положительные колебания активности.

В первой серии экспериментов обуславливающее раздражение подавалось на мозжечок, испытательное—на периферический нерв.



Фиг. 1. Взаимодействие мозжечковых и кожных периферических импульсов, поступающих в кору мозга.

Отводятся первичные ответы из передней сигмовидной извилины. Обуславливающее раздражение прикладывается к контралатеральному промежуточному ядру мозжечка, испытательное—к кожной веточке лучевого нерва контралатеральной передней лапы. 1—одно обуславливающее раздражение; 2—одно испытательное раздражение; 3 сочетание обуславливающего и испытательного раздражений с интервалом 20 мсек; 4—то же с интервалом 32 мсек; 5—то же 48 мсек; 6—то же 58 мсек.

Отметка времени 100 в 1 сек. Отклонение луча вверх здесь и на следующих фигурах—отрицательность под активным электродом.

его от окклюзионного воздействия при увеличении промежутка времени между стимулами. Начиная с интервала между стимулами, равного 70—80 мсек, отмечалось облегчение испытательного ответа, и его величина становилась больше таковой, получаемой на изолированное применение испытательного раздражения (фиг. 2).

На фиг. 2 видно, что ответ на испытательный стимул, который был нанесен через 27 мсек после обуславливающего, представлен небольшим поверхностно-положительным отклонением (фиг. 2, 3). Начиная с промежутка в 32 мсек и особенно 42 мсек появляется поверхностная отрицательность испытательного ответа (фиг. 2, 4, 5). При

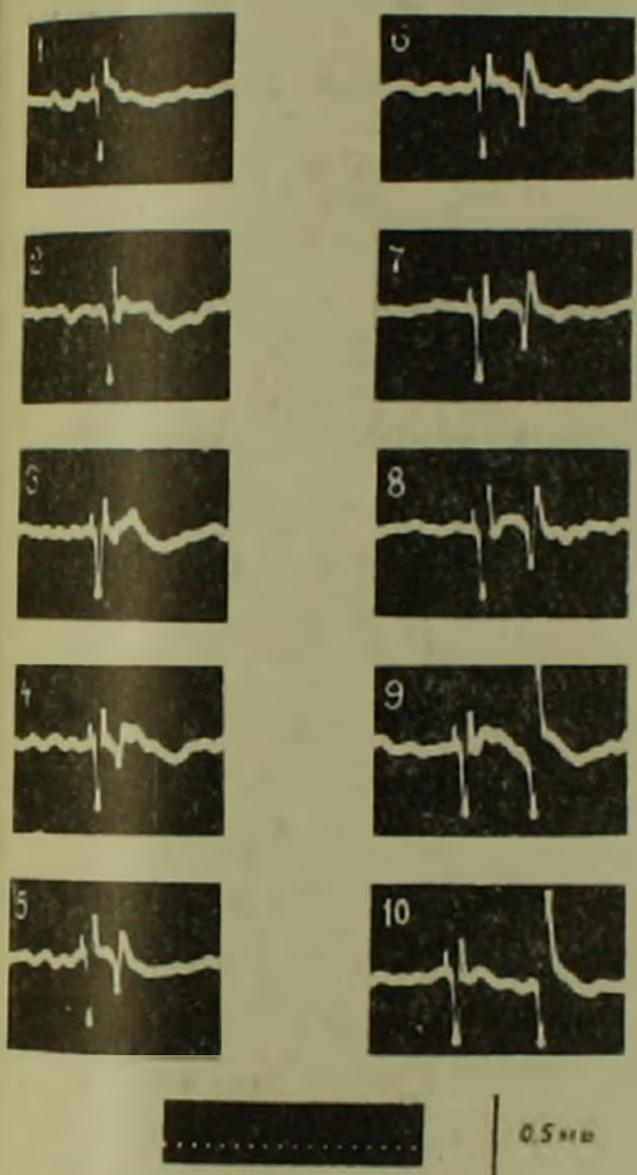
Было отмечено два типа взаимодействия изучаемых импульсов.

а) Первый тип заключался в облегчающем влиянии мозжечкового импульса на периферический, что выражалось в увеличении амплитуды вызванного потенциала на испытательный удар без каких-либо признаков его подавления при различных промежутках времени между двумя стимулами.

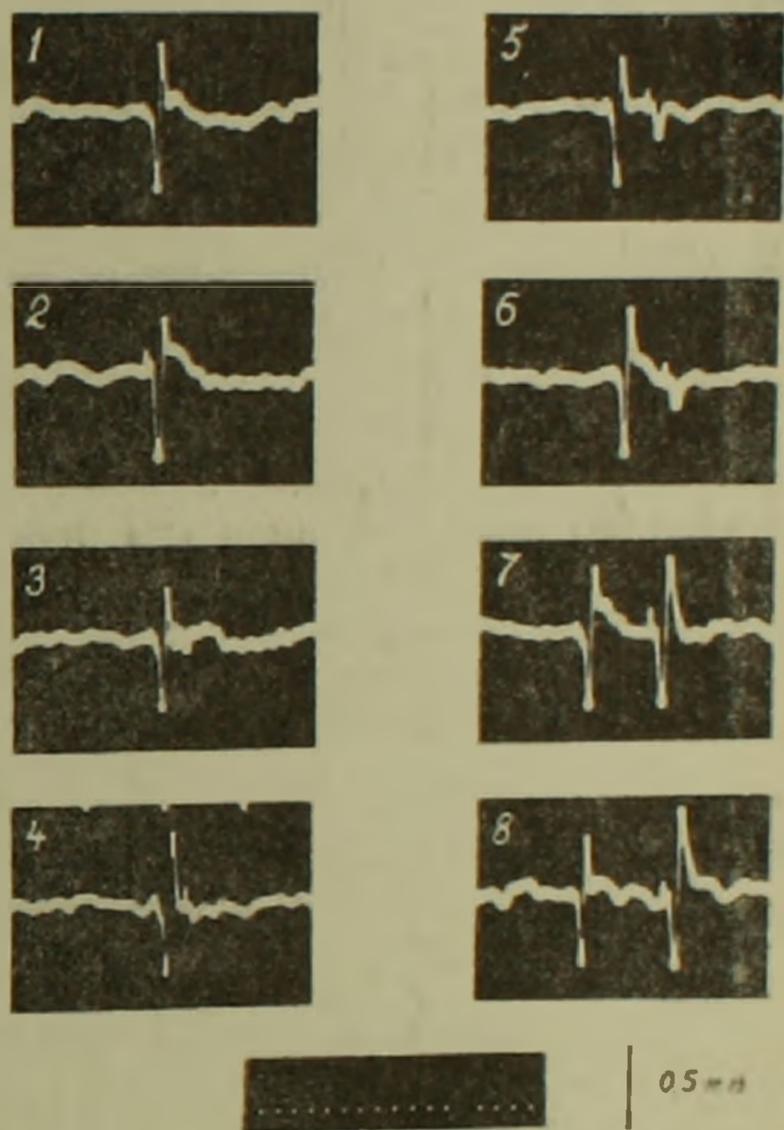
Такой тип взаимодействия представлен на фиг. 1. Уже при промежутке времени между стимулами, равном 32 мсек, отмечается явное облегчение ответа на испытательный удар, что выражается в увеличении амплитуды поверхностно-положительного колебания потенциала и появлении позднего отрицательного отклонения (фиг. 1, 4), которое не имелось в ответе на изолированное применение испытательного стимула (фиг. 1, 2). Эффект облегчения регистрируется и при последующем возрастании промежутка времени между стимулами (фиг. 1, 5, 6).

б) Второй тип взаимодействия представлял начальное подавление испытательного ответа с постепенным последующим освобождением

последующем увеличении промежутка времени между стимулами отмечается увеличение как поверхностно-положительного, так и поверхностно-отрицательного отклонений ответа (фиг. 2, 6—8). При промежутке времени, равном 75—100 мсек, наблюдается облегчение испытательного ответа (фиг. 2, 9, 10). Более отчетливо это сказывается на его поверхностно-отрицательном колебании.



Фиг. 2. То же, что и на фиг. 1. Первичные ответы отводятся из передней супрасильвиевой извилины. 1—одно обуславливающее раздражение; 2—одно испытательное раздражение; 3—сочетание обуславливающего и испытательного раздражений с интервалом 27 мсек; 4—то же с интервалом 32 мсек; 5—42 мсек; 6—52 мсек; 7—58 мсек; 8—65 мсек; 9—75 мсек; 10—100 мсек. Отметка времени по 0,1 сек.



Фиг. 3. То же, что и на фиг. 2. Обуславливающее раздражение прикладывается к кожной веточке лучевого нерва контралатеральной передней лапы, испытательное—к контралатеральному промежуточному ядру мозжечка. 1—одно обуславливающее раздражение; 2—одно испытательное раздражение; 3—сочетание обуславливающего и испытательного раздражений с интервалом 32 мсек; 4—то же с интервалом 37 мсек; 5—52 мсек; 6—65 мсек; 7—75 мсек; 8—100 мсек.

Во второй серии экспериментов обуславливающее раздражение наносилось на нерв, испытательное—на мозжечок. Эволюция взаимодействия была сходной с таковой, описанной во втором типе первой серии (б): начальное подавление потенциала на испытательный удар сменялось последующим его облегчением. Фиг. 3 демонстрирует такое взаимодействие.

В процессе выполнения настоящей работы в качестве обуславливающего или испытательного мозжечкового раздражения применялась стимуляция как зубчатого, так и промежуточного ядер мозжечка.

Проведенные эксперименты не позволили выявить какой-либо разницы в их эффектах при взаимодействии с периферической импульсацией.

Таким образом, основной результат взаимодействия мозжечковых и периферических импульсов, поступающих в сенсо-моторную область коры мозга, заключается в их облегчающем влиянии. Вышеописанные два типа взаимодействия, надо думать, вызываются различными механизмами вовлечения корковых нейронов, которые, в конечном счете, могут быть определены терминами „окклюзия“ и „облегчение“: при нанесении подпорогового раздражения организуется подпороговая кайма кортикальных нейронов, на фоне которой нанесение испытательного раздражения приводит к эффекту облегчения (8). При превалировании же надпороговых эффектов обуславливающего раздражения создаются условия для феномена окклюзии. Так могут быть поняты полученные факты с общепфизиологической точки зрения. Более детальная и точная их расшифровка возможна путем анализа синаптического электрогенеза (10) изучаемых электрических явлений коры мозга.

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

Վ. Վ. ՅԱՆԱՐՋՅԱՆ ԵՎ Ռ. Ի. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

**Գլխուղեղի կեղևի սենսոմոտոր զոնան եկող ուղեղիկային և պերիֆերիկ իմպուլսների փոխազդեցության մասին**

*Զանգղայնապիած կատուների մոտ, սուր փորձերում ուսումնասիրվել են գլխուղեղի կեղևի սենսոմոտոր զոնան եկող ուղեղիկային և պերիֆերիկ իմպուլսների փոխազդեցությունները:*

*Բացահայտվել է փոխազդեցությունների երկու տեսակ: Առաջինը ուղեղիկային իմպուլսների հեշտացնող ազդեցությունն է պերիֆերիկ իմպուլսների վրա, որի ժամանակ չի նկատվում վերջինների ճնշման որևէ երևույթ: Փոխազդեցությունների երկրորդ տեսակի դեպքում առկա է փորձարկող պատասխանի սկզբնական ճնշում և նրա հետագա հեշտացում, կապված հաղորդվող զրգիռների միջև եղած ժամանակամիջոցի մեծացման հետ: Չափանկատվում է, ուղեղիկային ու պերիֆերիկ զրգուղմների, որպես պայմանավորվող ստիմուլների օգտագործման ժամանակ:*

*Աշխատության մեջ քննարկվում են հեշտացման ֆենոմենի հիմքում ընկած ֆիզիոլոգիական մեխանիզմները:*

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

- <sup>1</sup> Д. Росси, Arch. di fisiol., 10, 389, 1912. <sup>2</sup> А. Уолкер, J. Neurophysiol., 1, 16, 1938. <sup>3</sup> Д. Моруцци, Problems in cerebellar physiology, Springfield, 1950. <sup>4</sup> А. Шулман, Д. Делгадо, J. Neurophysiol., 21, 1, 1958. <sup>5</sup> М. Стериаде, Н. Ступел, EEG. a. Clin. Neurophysiol., 12, 119, 1960. <sup>6</sup> С. Мицуно, Р. Снайдер, Fed. proc. 20, 348, 1961. <sup>7</sup> Н. Ступел, С. R. Acad. sci. 253, № 19, 2137, 1961. <sup>8</sup> Н. Ступел, Contribution experimentale à l'étude des relations cérébello-cérébrales, 1962. <sup>9</sup> Г. Л. Бекава, Электрофизиолог. нерв. сист. /Дон, 1963. <sup>10</sup> Д. Пурпура, Internat. Rev. Neurobiol., 1, 47, 1959.

