

ластях передней доли, червя, полушарий мозжечка, а также в слуховой и зрительной областях коры больших полушарий головного мозга.

Вспышки света получали от фотостимулятора типа «Кайзер». Источником звукового раздражения—щелчков—служил стимулятор типа СИФ-4. Электрическое раздражение кожи обеспечивалось стимулятором ИГ-6. Экстрараздражителями служили шум, стук по стеклу испытательной камеры, показ пищи и т. д.

Электрическая активность отводилась с помощью серебряных шариковых электродов. В качестве электродов для электрического раздражения кожи применялись плоские серебряные пластинки диаметром в 6 мм, прикладываемые к коже кисти. Электрическая активность регистрировалась на четырехканальном электроэнцефалографе типа МТО-14 и восьмиканальном электроэнцефалографе типа NR-46342.

Эксперименты завершались посмертным определением локализации электродов.

ЭЦКоГ в бодрствующем состоянии состояла из медленных волн с частотой 8—12 в сек. и амплитудой 20—70 мкв (альфаподобный ритм) и низкоамплитудных асинхронных колебаний частотой 20—40 в сек. и амплитудой 15—40 мкв (бетаподобный ритм). Частота ритмов выявляла некоторую индивидуальную изменчивость. Альфаподобная активность на ЭЦКоГ регистрировалась непрерывно или в виде веретен. Бетаподобные ритмы выявлялись самостоятельно или накладывались на медленные волны.

Ритмы указанных диапазонов частот были одинаково выражены во всех исследуемых областях нео- и палеоцереbellума. На ЭКоГ во время бодрствования также регистрировались ритмы двух диапазонов частот: альфаподобные и бетаподобные.

При сопоставлении ритмов ЭКоГ и ЭЦКоГ, регистрируемых во время бодрствования, выявлено лишь некоторое различие амплитудно-частотного характера. Так, альфаподобные волны в коре затылочной области больших полушарий регистрировались с несколько меньшей частотой (8—10 в сек) и большей амплитудой (50—120 мкв), чем в коре мозжечка. Бетаподобный ритм в коре затылочной области имел частоту 15—20 в сек. и амплитуду 15—20 мкв. Бетаподобная активность в коре мозжечка была выражена лучше, чем в коре больших полушарий (рис. 1).

Переход от бодрствующего состояния в дремотное характеризовался появлением вспышек высоковольтной синхронизированной активности в ритме 8—12 в сек. с более выраженными, чем в бодрствующем состоянии, веретенами.

Электрическая картина поверхностного сна представляла собой сочетание различных частотных спектров. Вспышки в ритме альфаподобных колебаний чередовались с вспышками тета-волн (4—7 в сек.) и регистрировались на фоне нерегулярных волн в ритме альфа- (8—13 в сек.) бета-, (14—35 в сек.) и тета-колебаний.

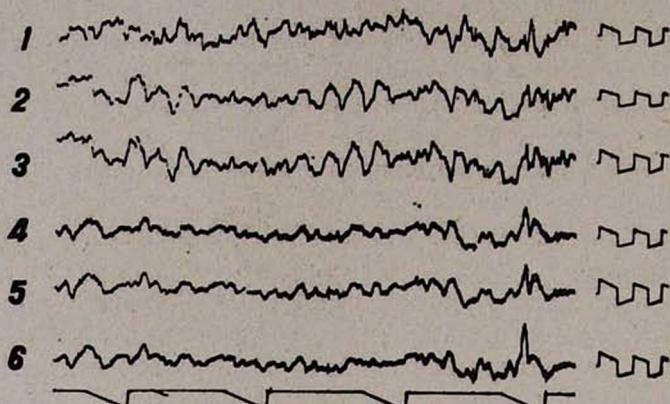


Рис. 1. ЭЦКоГ и ЭКоГ в бодрствующем состоянии:

1—слуховая область коры больших полушарий; 2, 3—зрительная область коры больших полушарий; 4—область вершины; 5—область бугра червя; 6—область ножки II петлевидной долики слева. Калибровка времени 1 мсек., калибровка амплитуды 5% мкв.

При переходе в стадию глубокого сна на ЭЦКоГ и ЭКоГ появлялись очень медленные волны в ритме дельта-колебаний (1—3 в сек.) (рис. 2).

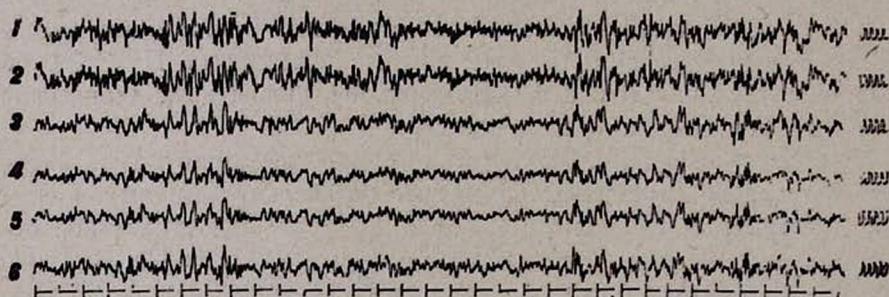


Рис. 2. ЭЦКоГ и ЭКоГ во время сна:

1—область ножки I петлевидной долики справа; 2—область ножки I петлевидной долики слева; 3—слуховая область коры больших полушарий; 4—5—зрительная область коры больших полушарий; 6—область пирамидки. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

На рисунках видно, что вспышки синхронизированных медленных волн как при бодрствовании, так и во время сна постоянно возникали одновременно во всех исследуемых областях коры мозжечка и коры больших полушарий.

Синхронизированные волны во время сна могли составлять основной фон электрической картины. Так же, как и вспышки высоковольтной синхронизированной активности, они появлялись одновременно во всех регистрируемых областях (рис. 3).

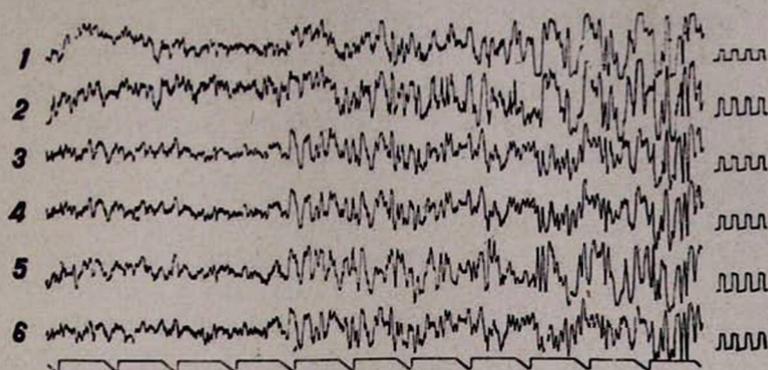


Рис. 3. То же, что и на рис. 2:

1, 2—зрительная область коры больших полушарий; 3—область ската; 4—область ножки I петлевидной долики слева; 5—область вершины; 6—область ножки II петлевидной долики справа. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

Изучение влияния стимуляции афферентных систем на фоновую электрическую активность коры мозжечка и коры больших полушарий выявило следующую закономерность. Ритмические афферентные раздражители (вспышки света, звуковые щелчки, электрокожное раздражение конечностей) как низкочастотные, так и высокочастотные, наносимые на фоне исходно-синхронных колебаний, вызывали десинхронизацию ритмов ЭКОГ и ЭЦКОГ (рис. 4). Как показано на рис. 4, десинхронизация наступала одновременно во всех отведениях.

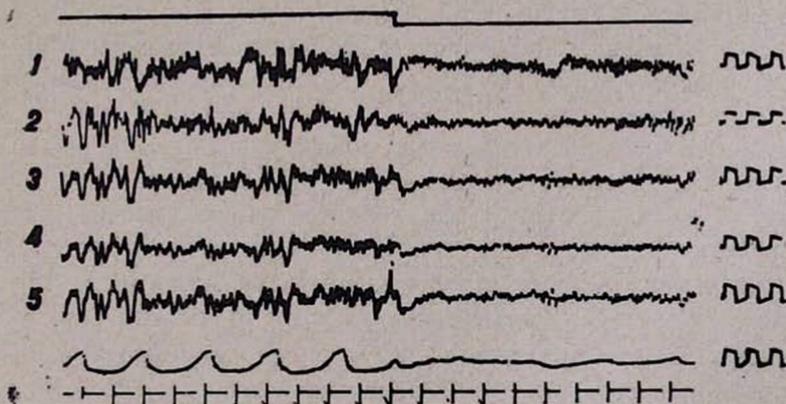


Рис. 4. ЭЦКОГ и ЭКОГ до и во время высокочастотного светового раздражения: 1—область бугра червя; 2—область ножки II петлевидной долики справа; 3—область пирамидки; 4—зрительная область коры больших полушарий; 5—область вершины. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

Экстраафферентные раздражители также оказывали десинхронизирующее влияние на фоновую электрическую активность коры мозжечка и коры больших полушарий. Продолжительность действия афферентного раздра-

жителя любой модальности и экстрараздражителей была одинаковой для всех областей коры мозжечка и мозга. Восстановление фоновой электрической активности по прекращении раздражения наступало также одномоментно в коре мозжечка и больших полушарий.

Таким образом, проведенные исследования, выполненные в хроническом эксперименте, выявили ритмы ЭЦКоГ, характерные для нормальных кошек.

Эти данные представляют определенный интерес в связи с утверждением ряда авторов, что коре мозжечка свойственна только низковольтная быстрая активность частотой свыше 150 в сек. [10, 13, 14, 17, 25 и др.], а медленные волны возникают лишь в результате патологического состояния [17] или при афферентном раздражении [13, 16, 25 и др.].

В отличие от данных некоторых исследований [6, 9, 24] в коре мозжечка нормальных кошек областей с преобладанием определенной частоты ритмов не выявлено.

Впервые проведенное сравнительное изучение электрической активности коры мозжечка и коры больших полушарий в различных функциональных состояниях и при действии афферентных раздражителей выявило большое сходство ритмов этих двух образований центральной нервной системы. Это сходство выразилось в идентичности спонтанных медленных волн, регистрируемых в бодрствующем состоянии. Оно становилось наиболее отчетливым во время сна при развитии явлений синхронизации, а также при действии раздражителей, вызывающих изменение фоновой активности (т. е. при наступлении десинхронизации).

Генез ритмов, явления синхронизации и десинхронизации рассматриваются в настоящее время в свете современных воззрений на неспецифическую ретикулярную формацию как на источник тонизирующего влияния в головном мозгу.

Общепризнано, что в появлении альфа-активности коры больших полушарий ответственна неспецифическая таламокортикальная система [3, 11, 19, 22 и др.]. Наряду с этим имеется предположение о том, что альфа- и бета-колебания возникают в мозжечке в результате прихода афферентных импульсов из стволовых структур мозга [6, 7, 15] также при непосредственном участии ретикулярной формации.

Сходство спонтанных ритмов, выявленное при одновременной регистрации в приведенных хронических экспериментах, может служить дополнительным свидетельством в пользу единого генеза медленных колебаний коры мозжечка и коры больших полушарий.

В настоящее время доказана зависимость реакций синхронизации и десинхронизации электрической активности коры больших полушарий от влияния ретикулярной формации стволовых образований мозга [3, 4, 18, 20, 21, 23 и т.д.].

Идентичность явлений синхронизации и десинхронизации на ЭКоГ и ЭЦКоГ, выявленная в настоящем исследовании, может указывать на

то, что в мозжечке они, по-видимому, также обусловлены активностью неспецифической системы головного мозга.

Итак, указанное сходство может свидетельствовать о функциональной связи мозжечка и больших полушарий мозга, о едином генезе ритмов этих структур, об общности механизмов, лежащих в основе явлений синхронизации и десинхронизации в коре мозжечка и больших полушарий.

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступила 9/XI 1971 г.

Ի. Լ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ՄԵԾ ԿԻՍԱԳՆՂԻԻ ԿԵՂԵՎԻ ԵՎ ՈՒՂԵՂԻԿԻ ԿԵՂԵՎԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Խրոնիկական փորձերում ուսումնասիրվել է ուղեղիկի կեղևի և գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի ֆոնային էլեկտրական ակտիվությունը տարբեր ֆունկցիոնալ վիճակներում (քուն, արթուն վիճակ և այլն) ու աֆերենտ զրգռիչների ազդեցության ժամանակ (լույսի բռնկում, ձայնային զրգռիչներ, վերջույթների մաշկի էլեկտրական զրգռում):

Ուղեղիկի կեղևի ֆոնային էլեկտրական ակտիվությունն արթուն վիճակում ներկայացվել է 3—12 վրկ հաճախականություն և 20—70 մկվ բարձրություն ունեցող դանդաղ ալիքների ձևով: Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի նույնանման ակտիվությունը քաղկացած է եղել 8—10 վրկ հաճախականություն և 50—120 մկվ բարձրություն ունեցող դանդաղ ալիքներից ու 15—20 վրկ հաճախականությամբ և 15—20 մկվ բարձրությամբ արագ տատանումներից:

Արթուն վիճակից քնին անցնելը բնութագրվել է ուղեղիկի դանդաղելով և թեթա ու դելտա տատանումների ուղեղիկի ունեցող սինխրոնիզացված բարձրավոլտ ակտիվության բռնկումների երևան գալով: Աֆերենտ զրգռումները դասինխրոնիզացնող ազդեցություն են թողել ուղեղիկի կեղևի և մեծ կիսագնդերի կեղևի ֆոնային ակտիվության վրա: Սինխրոնիզացվող և դասինխրոնիզացվող էֆեկտները դիտվել են ուղեղիկի կեղևի մեծ կիսագնդերի կեղևի բոլոր հատվածներում միաժամանակ: Նրանք ունեցել են նույն տևողությունը:

Ստացված տվյալները վկայում են ուղեղիկի կեղևի և մեծ կիսագնդերի կեղևի ֆունկցիոնալ կապի, ինչպես նաև ուղեղի այդ գոյացություններում սինխրոնիզացիայի և դասինխրոնիզացիայի ռեակցիաների հիմքում ընկած ընդհանուր մեխանիզմների մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Физиологический журнал СССР, 1957, 43, 11, стр 1072.
2. Бериташвили И., Цкипуридзе Л. Р. В сб.: Сообщение 2 АН Груз. ССР. Тбилиси, 1942, 3, 1, стр. 81.

3. Бехтерева Н. П. Биопотенциалы больших полушарий головного мозга при супратенториальных опухолях. Л., 1960.
4. Бехтерева Н. П., Зимкин Н. В., Усов В. В. Сборник научных трудов по хирургии и нейрохирургии, посвященный 50-летию проф. В. Н. Шамова. Л., 1958, стр. 322.
5. Гусельников В. И., Иванова В. И. Физиологический журнал СССР, 1958, 44, 2, стр. 118.
6. Иргер И. М., Корейша Л. А., Толмасская Э. С. Электрическая активность мозжечка в норме и патологии. М., 1959.
7. Кууз Р. А. В кн.: Физиология и патология лимбикоретикулярного комплекса. М., 1968, стр. 83.
8. Мурова Л. С. Журнал эволюционной биохимии и физиологии, 1966, 2, 3, стр. 244.
9. Ципуридзе Л. П., Бакурадзе А. Труды Института физиологии АН Груз. ССР. Тбилиси, 1948, стр. 187.
10. Adrian E. D. J. Physiology, 1935, 83, 3, 22.
11. Arduini A., Moruzzi G. EEG Clin. Neurophysiology, 1953, 5, 235.
12. Bremer F., Bonnet V. Folia Psychiat. Neerl., 1953, 56, 438.
13. Brookhart J. M., Moruzzi G., Snider R. S. J. Neurophys., 1951, 14, 151.
14. Buser P., Rougeaul A. J. Physiol., Path. gen., 1954, 46, 287.
15. Cooke P. M., Snider R. S. EEG. Clin. Neurophysiol., 1954, 6, 3, 415.
16. Grepp P., Infantellina I. Arch. Sci. Biol., 1957, 41, 57.
17. Dow R. S. J. Physiol., 1938, 94, 1, 67.
18. Dempsey E. W., Moruzzi R. S. Amer. J. Physiol., 1942, 135, 193.
19. Gastaut H. et al. Compt. rend. Soc. Biol., 1951, 145, 916.
20. Jasper H. H. In: Brain Mechanisms and Consciousness. Oxford, 1954, 374.
21. Jung R. In: Brain Mechanisms and Consciousness. Oxford, 1954, 310.
22. Magoun H. W. Physiol. Rev., 1950, 30, 4, 459.
23. Moruzzi G., Magoun H. W. EEG Clin. Neurophysiol., 1949, 1, 455.
24. Parsons L. C., Higgins S. E. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 1965, 119, 2, 397.
25. Snider R. S., Eldred E. Proc. Soc. Exptl. Biol., 1949, 72, 124.
26. Splegel E. A. Amer. J. Physiol., 1937, 118, 3, 569.