

Э. С. ГАБРИЕЛЯН и В. П. АКОПЯН

К МЕТОДИКЕ ОДНОВРЕМЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ СКОРОСТИ МОЗГОВОГО КРОВОТОКА И ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ

Интерес исследователей к вопросам мозгового кровообращения диктуется актуальностью этой проблемы, и неудивительно, что арсенал методических подходов к изучению кровоснабжения головного мозга из года в год обогащается новыми методами.

При этом изучение мозгового кровотока одновременно с другими физиологическими функциями создает возможности для получения сравнительно богатой информации о непрерывно протекающих процессах в головном мозгу.

За последние годы предложен ряд новых методов [1, 2, 10, 16—19, 21, 22 и др.], позволяющих синхронно регистрировать мозговой кровоток с другими показателями (ЭЭГ , pO_2 , pCO_2 , внутричерепное давление, артериальное давление и т. д.).

Однако перечисленные методы позволяют регистрировать суммарный результат кровоснабжения головного мозга. В этом аспекте сравнительно лучшей является методика электроплетизмографии, с помощью которой представляется возможным определить кровенаполнение отдельных участков мозговой ткани, но для более локальной регистрации ценным является метод термоэлектрического измерения скорости кровотока [3, 4, 6—8, 13—15, 23].

Предложенная нами методика синхронной регистрации в сущности объединяет термодатную методику с одновременной регистрацией биоэлектрической активности мозговой ткани, пульсации мозга и артериального давления.

Для регистрации мозгового кровотока и электрической активности определенного участка мозговой ткани нами был использован электрод следующей конструкции (рис. 1а). В оргстекле диаметром 6—8 мм просверлена полость, стенки которой составляют 1,5—2 мм. На дне проделаны 4 отверстия (рис. 1б): два для электродов ЭЭГ , два для термоспаев. Для регистрации ЭЭГ применялись серебряные проволоки диаметром 0,3 мм. Для термоспаев, диаметр которых соответственно составлял 0,12 мм и 0,14 мм, использовали медь-константан.

Изоляция электродов осуществлялась эпоксидным лаком № 4100 или бакелитовым лаком. После вставления электродов в соответствующие отверстия полость оргстекла была наполнена густым раствором оргстекла на дихлорэтаноле или эпоксидной смолой. После затвердения (24—48 ч.) тщательно проверялась изоляция электродов. Готовый блок элек-

тродов ввинчивался в проделанное отверстие на черепной кости. Выводы электродов ЭЭГ подсоединялись к усилителю электроэнцефалографа, а выводы термопары к зеркальному гальванометру.

Для одновременной регистрации ЭЭГ и мозгового кровотока гальванометры электроэнцефалографа были помещены на одной плоскости с зеркальными гальванометрами, на которых взамен перьев были прикреплены маленькие зеркала. Биоэлектрическая активность мозговой ткани и кровотоков регистрировались на фотокимографе с помощью отраженного луча.

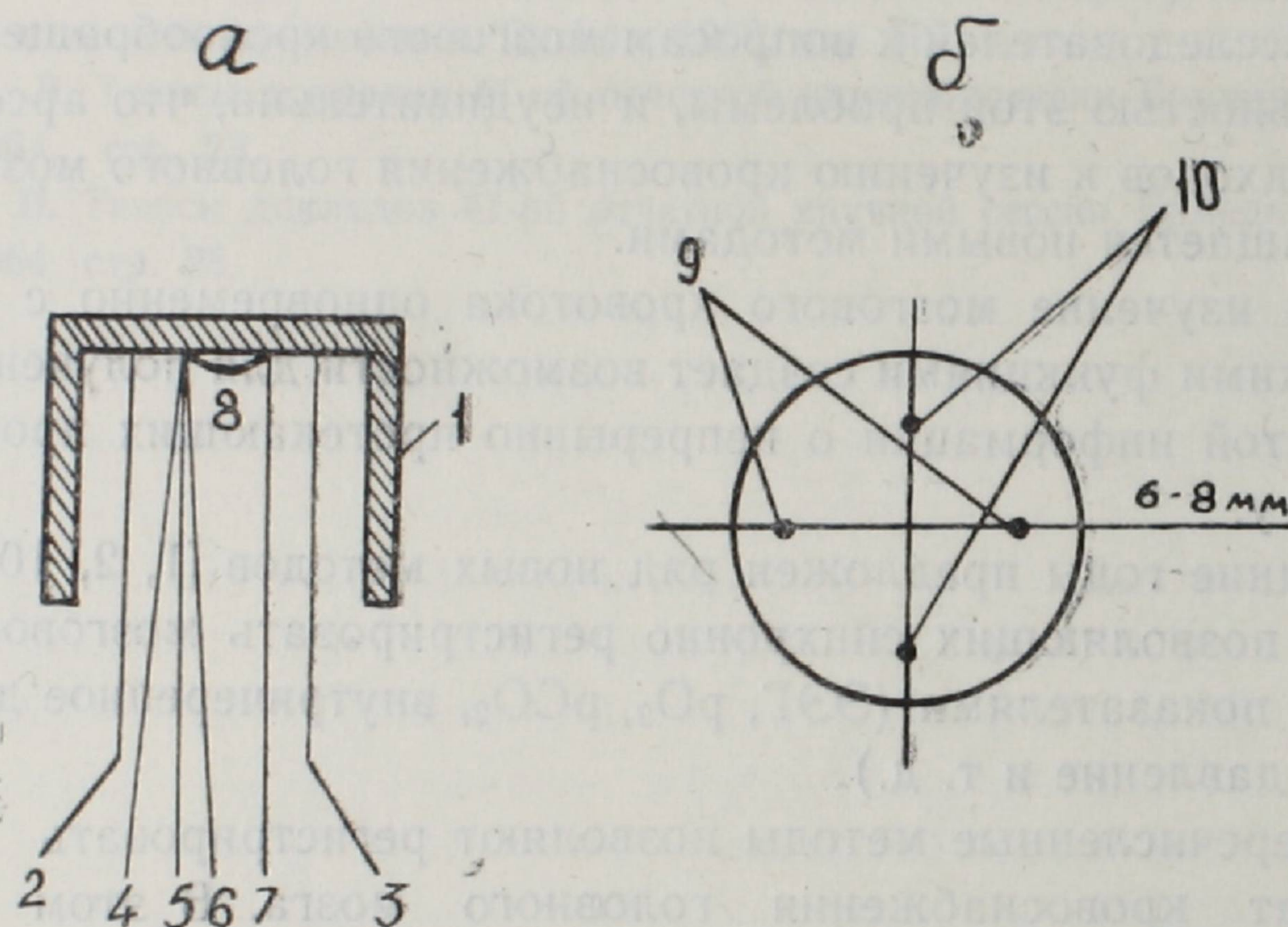


Рис. 1. Схема блоков электрода для регистрации мозгового кровотока и ЭЭГ. а — Корпус блока электродов: 2, 3 — выводы электродов ЭЭГ, 4, 6 — выводы для подсоединения источника питания (аккумулятор), 5, 7 — выводы термоспая, 8 — константан. б — 9 — активная поверхность ЭЭГ электродов, 10 — активная поверхность термоспая.

Животное, фиксированное на стереотаксическом аппарате, находилось в экранированной камере. Все соединительные провода и входы гальванометров были тщательно экранированы.

Для регистрации артериального давления (рис. 2) канюля вводилась в бедренную артерию и с помощью полиэтиленовой трубки (1) соединялась с маленькой воронкой (2) диаметром 8—10 мм, прикрытой тонкой резиновой мембраной (3), на которой было прикреплено маленькое зеркальце (4).

Для регистрации пульсации мозга нами был применен датчик следующей конструкции (рис. 2б). Втулка (6), один конец которой был прикрыт резиновой мембраной (7), помещалась в полость корпуса датчика (8), плотно прилегая к его стенкам. Датчик, диаметр которого составлял 8 мм, ввинчивался в черепную кость, а свободный конец его посредством полиэтиленовой трубки (9) подсоединялся к капсуле аналогичной конструкции (10). Пульсация мозга воздушным путем передавалась на мембрану капсулы (11), на которой была прикреплена маленькая

шторка (12). Колебания шторы соответственно изменяли интенсивность потока падающего света на селеновый фотоэлемент (13). Возникшие потенциалы были усилены и переданы на гальванометр.

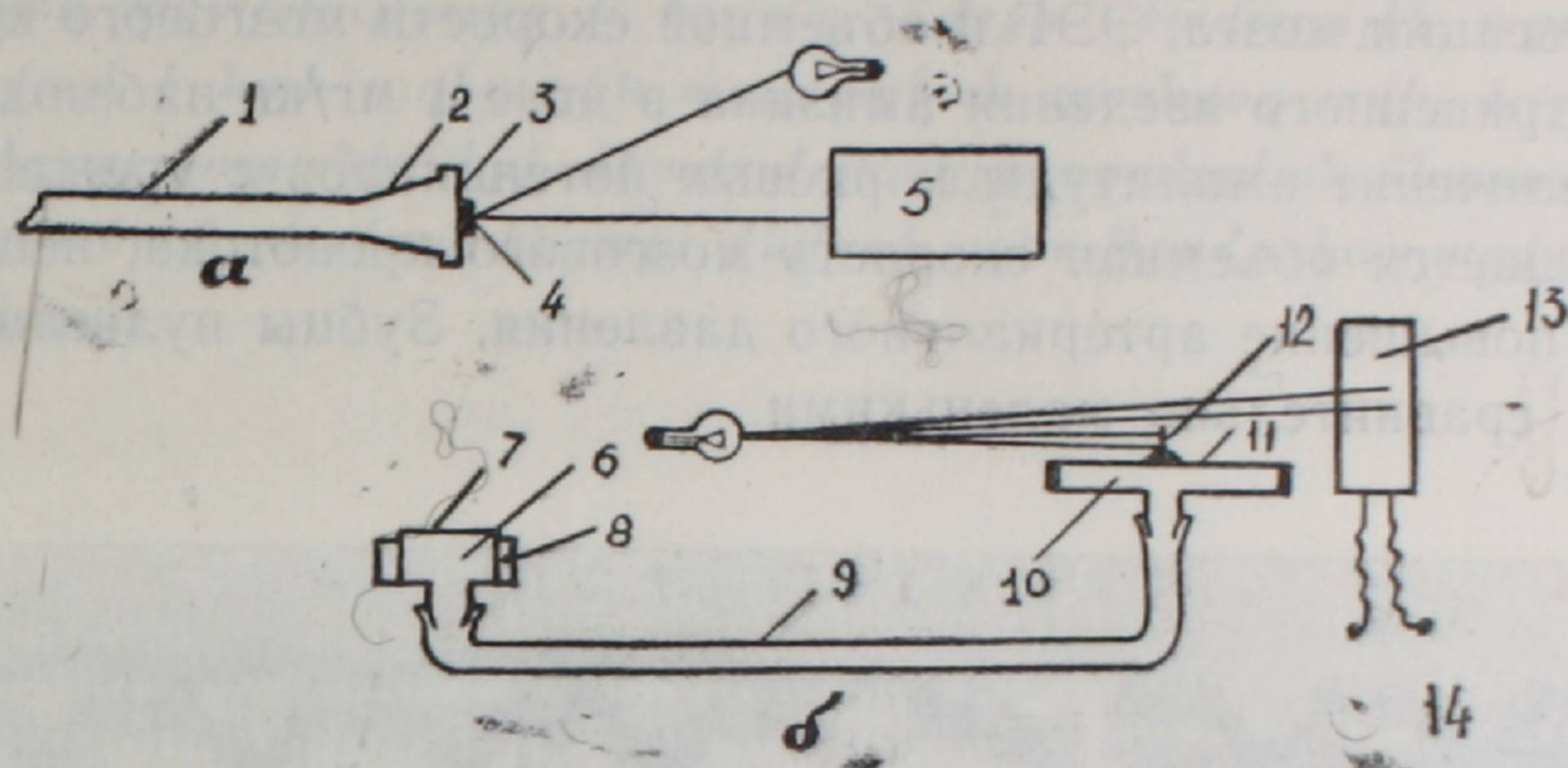


Рис. 2. Схема датчиков для регистрации пульсации мозга и артериального давления. а) 1 — Полиэтиленовая трубка для подсоединения к канюле, 2 — воронка, 3 — резиновая мембрана, 4 — зеркальце, 5 — фотокимограф. б) 6 — Корпус втулки, 7 — мембрана, 8 — корпус датчика, 9 — полиэтиленовая трубка, 10 — корпус капсулы, 11 — мембрана, 12 — шторка, 13 — фотоэлемент, 14 — выходы для подсоединения к усилителю.

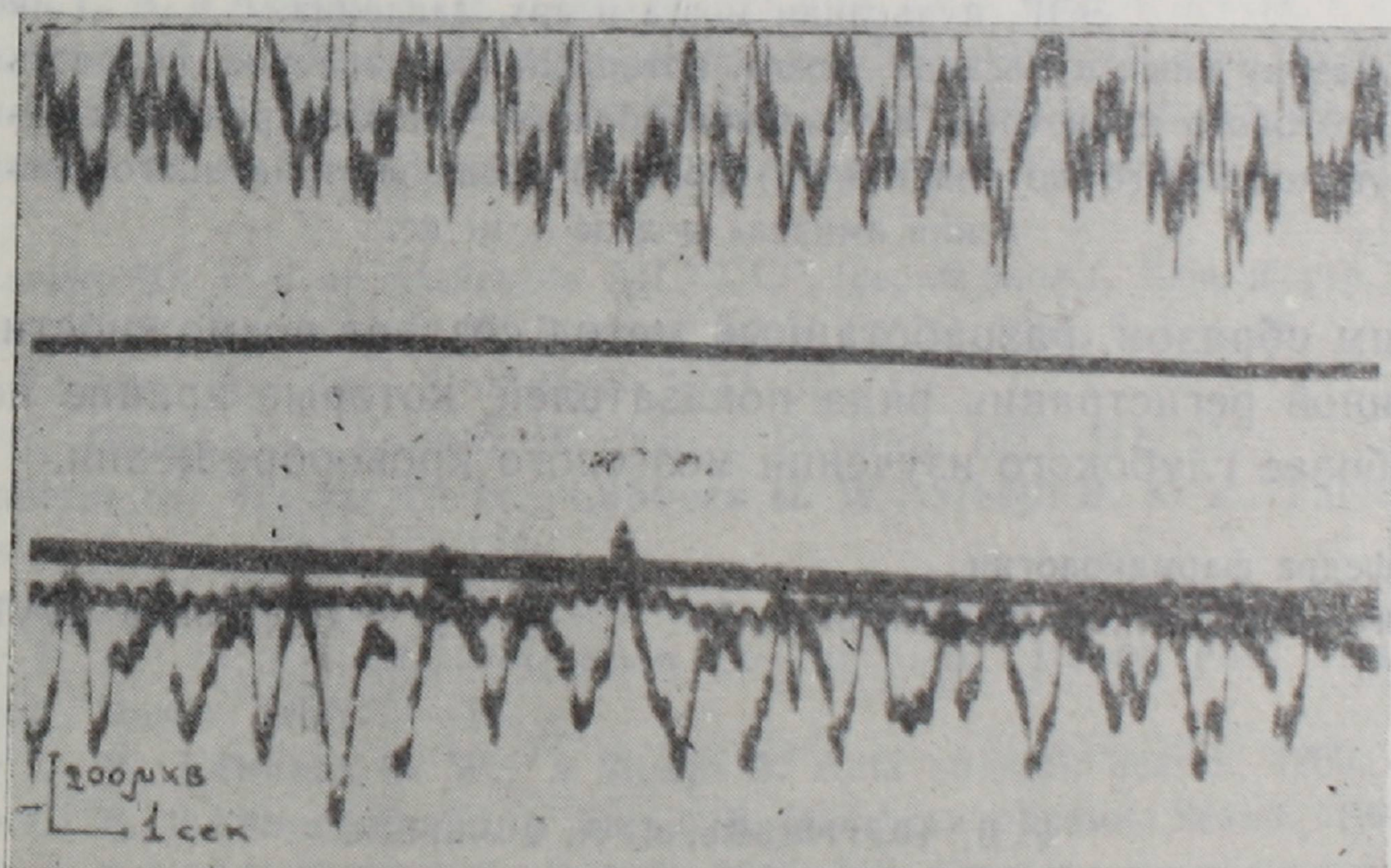


Рис. 3. Синхронная регистрация скорости мозгового кровотока и ЭЭГ с двух различных точек.

Сверху вниз: Электрическая активность с теменного отведения. Объемная скорость мозгового кровотока того же участка. Мозговой кровоток в затылочной области. Системное артериальное давление. Электрическая активность с затылочного отведения.

На рис. 3 приводятся результаты одного из опытов, проведенного с помощью описанной методики. В данном опыте одновременно регистрировались скорость кровотока и ЭЭГ с двух различных точек головного мозга. Как видно из рисунка, компоненты ЭЭГ выражены достаточно

четко. На рисунке видны также две линии, характеризующие объемную скорость мозгового кровотока.

На рис. 4 представлены данные с регистрацией артериального давления, пульсации мозга, ЭЭГ и объемной скорости мозгового кровотока. После внутривенного введения амизила в дозе 1 мг/кг наблюдается заметное увеличение амплитуды корковых потенциалов с урежением ритма. Уменьшается объемная скорость мозгового кровотока, несмотря на некоторое повышение артериального давления. Зубцы пульсации мозга становятся сравнительно маленькими.

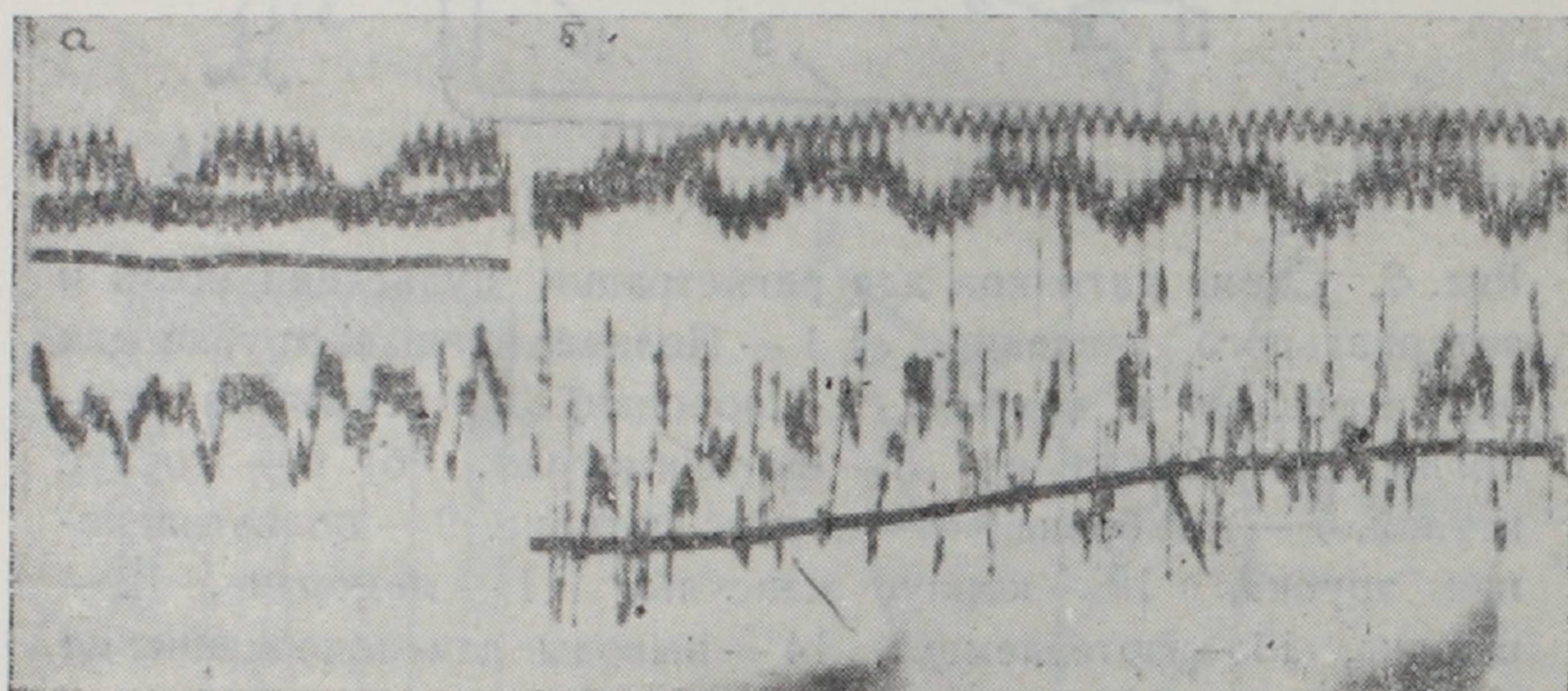


Рис. 4. Синхронная регистрация скорости мозгового кровотока, ЭЭГ, пульсации мозга и арт. давления.

Сверху вниз: пульсация мозга, артериальное давление, скорость мозгового кровотока в теменной области, биоэлектрическая активность того же участка. а) фон, б) после внутривенного введения амизила в дозе 1 мг/кг.

Таким образом, разработанный метод создает возможности для одновременной регистрации ряда показателей, которые крайне необходимы для более глубокого изучения мозгового кровообращения.

Кафедра фармакологии
Ереванского медицинского института

Поступило 10/VI 1966 г.

Է. Ս. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Վ. Պ. ՀԱԿՈՔՅԱՆ

ՈՒՂԵՂԱՅԻՆ ԱՐՅԱՆ ՀՈՍԲԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆՑԵՖԱԼՈԳՐԱՄԱՅԻ
ՄԻԱԺԱՄԱՆԱԿՅԱ ԳՐԱՆՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՄԱՍԻՆ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Ուղեղային արյան հոսքի և էլեկտրական ակտիվության միաժամանակյա գրանցումը հնարավորություն է ընձեռում ստանալ առավել հարուստ տեղեկություններ գլխուղեղում ընթացող պրոցեսների վերաբերյալ:

Առաջարկվող մեթոդը ըստ էության հանդիսանում է գոյություն ունեցող արյան ծավալային արագության թերմոէլեկտրական չափման տվյալների

միաժամանակյա գրանցումը ուղեղային հյուսվածքի բիոէլեկտրական ակտիվության, ուղեղի պուլսացիայի և զարկերակային ճնշման հետ:

Այդ նպատակով առաջարկվում է էլեկտրոդ, որի օգնությամբ հնարավորություն է ստեղծվում գրանցել ուղեղային հյուսվածքի նույն հատվածի էլեկտրական ակտիվությունը և արյան հոսքի ծավալային արագությունը: Առաջարկվում է նաև ուղեղային պուլսացիան գրանցող տվիչ և շարադրվում են վերոհիշյալ ցուցանիշների միաժամանակյա գրանցման հնարավորությունները: Հոդվածում բերվում են այս մեթոդի օգնությամբ կատարված փորձերի արդյունքները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белехова М. Г. Диссертация. Л., 1958.
2. Кедров А. А. и Науменко А. И. Вопросы физиологии внутричерепного кровообращения с клиническим их освещением. М., 1954.
3. Машак М. Е. и Волл М. М. Архив биологических наук, 1941, 3, стр. 63.
4. Машак М. Е. В сб.: К регуляции дыхания, кровообращения и газообмена. М., 1948, стр. 221.
5. Машак М. Е. и др. В сб.: К регуляции дыхания, кровообращения и газообмена. М., 1948, стр. 65.
6. Мирзоян С. А. и Акопян В. П. Роль ГАМК в деятельности нервной системы. Л., 1964, стр. 44.
7. Мирзоян С. А. и Акопян В. П. В кн.: Фармакология и химия. М., 1965, стр. 210.
8. Мирзоян С. А. и Акопян В. П. Доклады АН Арм. ССР, 1966, т. XVIII, 1, стр. 53.
9. Москаленко Ю. Е. Физиологический журнал СССР, 1956, 42, стр. 312.
10. Москаленко Ю. Е. Физиологический журнал СССР, 1962, 18, 2, стр. 85.
11. Москаленко Ю. Е. и др. В кн.: Проблемы космической биологии, т. I. М., 1962, стр. 400.
12. Москаленко Ю. Е. и др. Известия АН СССР (серия биол.), 1964, 2, стр. 280.
13. Рыжова Н. М., Блинова А. М. Вестник АМН СССР, 1961, 5, стр. 56.
14. Gibbs F. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1933, 31, 141.
15. Gibbs F., Gibbs E. a. Lennox W. Am. J. Physiol., 1935, 111, 557.
16. Gliemann U., Ingvar D. H., Lübbers D. W., Siesjö B. K. a. Thews G. Acta physiol. Scand., 1962, 55, 127.
17. Ingvar D. H. a. Söderberg U. EEG clin. Neurophys., 1956, 8, 403.
18. Ingvar D. H. In: Reticular formation of the brain. Henry Ford Hosp., Symp., Detroit, March. 1957, 14—16.
19. Ingvar D. H., Lübbers D. W., a Siesjö B. Acta physiol. Scand., 1960, 48, 373.
20. Ingvar D. H., Lübbers D. W. a Siesjö B. K. Acta physiol. Scand., 1962, 55, 210.
21. Kety S. a. Schmidt C. Am. J. physiol., 1945, 143, 53.
22. Moskalenko Ju. E., Cooper R., Crow H. I. a. Grey W. Nature, 1964, 202, 4928, 159, 11.
23. Noyons A., Westenrijk N. et Jongbloed J. Arch. néerl. de physiol., 1936, 21, 337.