

УДК 616.831—005—073.7

А. А. Новиков, Ф. Ф. Гетман, Є. П. Полудень

ЗНАЧЕННЯ ТОПІЧНОЇ РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЇ У ВИВЧЕННІ ФІЗІОЛОГІЇ І ПАТОЛОГІЇ КРОВООБІГУ РІЗНИХ ДІЛЯНОК ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Реоенцефалографія (РЕГ), порівняно з іншими методами функціональної діагностики, має ряд переваг, які дозволяють одержувати надійну інформацію про відносну інтенсивність пульсового кровонаповнення і еласто-тонічного стану судин головного мозку в умовах динамічного спостереження.

Для реоенцефалографічних досліджень різних ділянок головного мозку слід застосовувати регіонарні відведення з відповідним розміщенням електродів. Стандартні півкулеві і міжпівкулеві відведення, досі використовувані багатьма дослідниками, не дозволяють виявити регіонарних, а тим більше локальних зрушень мозкового кровообігу, оскільки при цьому реєструється сумарне кровонаповнення і дефіцит одного з басейнів мозкових артерій може маскуватися добрим кровонаповненням іншого басейну, розміщеного в тій же зоні відведення РЕГ.

Метою цієї роботи є з'ясування і порівняння основних реоенцефалографічних параметрів, які найбільше відбивають зміни інтенсивності кровонаповнення і еласто-тонічного стану судин головного мозку при тонічній і сумарній РЕГ.

Методика досліджень

Реоенцефалографічні дослідження проводилися багатоканальним реографом з пропорціональним перетворенням пульсових коливань і лінійним демодулятором [4]. Обов'язковою умовою дослідження було застосування автоматичного диференціювання РЕГ хвилі, яке забезпечує високу точність визначення параметра анакротичної фази — α , як нормальної, так і патологічної РЕГ [1]. Поряд з цим звертали увагу на оцінку анакротичної підфази РЕГ хвилі — її крутість нахилу (S), котра є, як відомо, досить точним показником ступеня розтяжності церебральних судин, що не залежить від тривалості анакротичної фази, амплітуди, форми РЕГ хвилі та її складових компонентів. Вимірювання параметра S провадилося з допомогою диференціальної реоенцефалографічної кривої, яка пропорціонально відбивала швидкість наростання крутості РЕГ хвилі. Оскільки тривалість анакротичної підфази є постійною величиною, то крутість нахилу можна виражати в процентному відношенні за формулою: $S = \frac{h}{H} \cdot 100\%$,

де h — амплітуда РЕГ хвилі в частині підфази α , H — амплітуда всієї РЕГ хвилі (рис. 1). У здорових людей з еластичною і податливою судинною стінкою показник S досягає найбільшої величини, не перевищуючи 100%. При функціональному і органічному порушенні судинної стінки показник еластичності відповідно зменшується до 20%. Тому показник S — 100—90% може оцінюватись як нормальний, 80—70% — трохи знижений, 60—50% — знижений і 40—20% — дуже знижений стан еластичності судин.

Ми повністю поділяємо думку ряду авторів [5, 7] про неправомочність застосування показника β і пов'язані з ним співвідношення $\frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{\alpha}{\alpha+\beta} \cdot 100\%$ для оцінки еласто-тонічного стану судин головного мозку через мінливість і залежність показника β від частоти серцевих скорочень. Параметри $Q\alpha$ і $R\alpha$, проявляючи торпідність при функціональних і фармакологічних пробах, викликають обґрунтований сумнів про об'єктивність інформації щодо еластичності судин, зміни яких з великою достовірністю підтверджуються при оцінці швидкості наростання крутості кривої РЕГ.

Отже, при оцінці функціонального стану мозкових судин ми обмежувалися такими основними показниками: стану еластичності (S), тону (α) та інтенсивності кровонаповнення (J) без синхронного запису ЕКГ, який не дає належної інформації про швидкість поширення пульсової хвилі в закритій порожнині черепа, а, отже, і про еластичність судин.

При порівняльному аналізі регіонарних РЕГ відведень ми використали коефіцієнт асиметрії інтенсивності кровонаповнення, який визначається за формулою $K_{ac} = \frac{J_b - J_m}{J_b} \times 100\%$, де J_b — більший, J_m — менший індекс кровонаповнення.

Для одержання топічних відведень РЕГ було застосовано 8 пар срібних електродів діаметром 20 мм з фіксованою між ними відстанню 40 мм. Кожна пара електродів, вмонтована в пластмасову пластинку, зручно і надійно укріплювалась гумовим бинтом на голові пацієнта, як це схематично представлено на рис. 2, б.

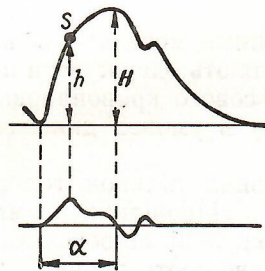


Рис. 1. Схема визначення параметра S — еластичності судин.

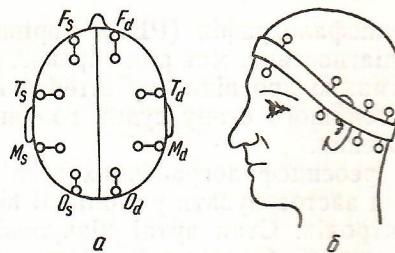


Рис. 2. Схема розміщення «біполярних» електродів (а) і кріплення їх на голові пацієнта (б).

У наших дослідженнях було використано топічні РЕГ відведення за Мартином та ін. [9], що відображають стан кровонаповнення переважно в басейні передньої, середньої і задньої мозкових артерій. Причому, електроди окципітального відведення розміщувалися за методикою Яруліна [7] на ділянку медіальніше і нижче потиличного бугра на 1 см.

Поряд з цими відведеннями ми застосовували топічні мастоїдальні відведення при розміщенні «біполярних» електродів на ділянку соскоподібного відростка і нижче його на 1 см (рис. 2, а). При такому відведенні досягається достовірність інформації про стан кровонаповнення переважно в басейні основної артерії мозку, яка найбільше піддається склеротичному процесу [2, 6, 10]. Цією методикою виключалися артефакти в топічній РЕГ, притаманні окципітально-мастоїдальному, біполярним мастоїдальним і біполярним окципітальним відведенням, які повністю або частково перевертають параметри топічної РЕГ.

Результати досліджень та їх обговорення

Порівняльні дослідження зазначених реоенцефалографічних параметрів показують значні їх відмінності у відведеннях регіонарних і сумарних РЕГ. Для ілюстрації наводимо реоенцефалограму (рис. 3, а) 50-річного хворого на остеохондроз шийного і верхньогрудного відділів хребта. На РЕГ у мастоїдальному відведенні (M) відзначається незначна асиметрія індексу кровонаповнення, підвищений тонус судин, більше зліва (α_s — 264 мсек; α_d — 231 мсек) при злегка зниженій еластичності судин мозку (S — 80%). В окципітальному відведенні (O) індекс кровонаповнення зліва знижений і коефіцієнт асиметрії 50%. Тонус судин підвищений більше зліва (α_s — 264 мсек; α_d — 231 мсек) при більш зниженій еластичності судин зліва (S — 70%), що вказує на регіонарні відмінності параметрів РЕГ. Водночас у сумарному мастоїдально-окципітальному відведенні (MO) відзначається зниження індексу кровонаповнення зліва (K_{ac} — 54%), тонус судин значно підвищений зліва і справа (α — 297 мсек), еластичність судин знижена (s — 60—70%).

На рис. 3, б наведена реоенцефалограма хворого на остеохондроз шийного відділу хребта, 28 років, на якій в мастоїдальному відведенні

індекс кровонаповнення дещо знижений справа, тонус і еластичність судин у межах норми (α — 132 мсек, s — 90%). В окципітальному відведенні коефіцієнт асиметрії РЕГ досягає 30%, але із пониженням індексу кровонаповнення зліва і зі збереженням нормального еласто-тонічного стану судин мозку (α — 132 мсек і s — 90%). Тимчасом, при сумарному мастоїдально-окципітальному відведенні амплітуди асиметрії зовсім не виявляється, тонус судин дещо підвищений (α — 165 мсек), а еластичність злегка знижена (s — 80%).

Ці об'єктивні дані регіонарних і сумарних РЕГ є характерними для наших порівняльних досліджень. Вони вказують, що порушення гемо-

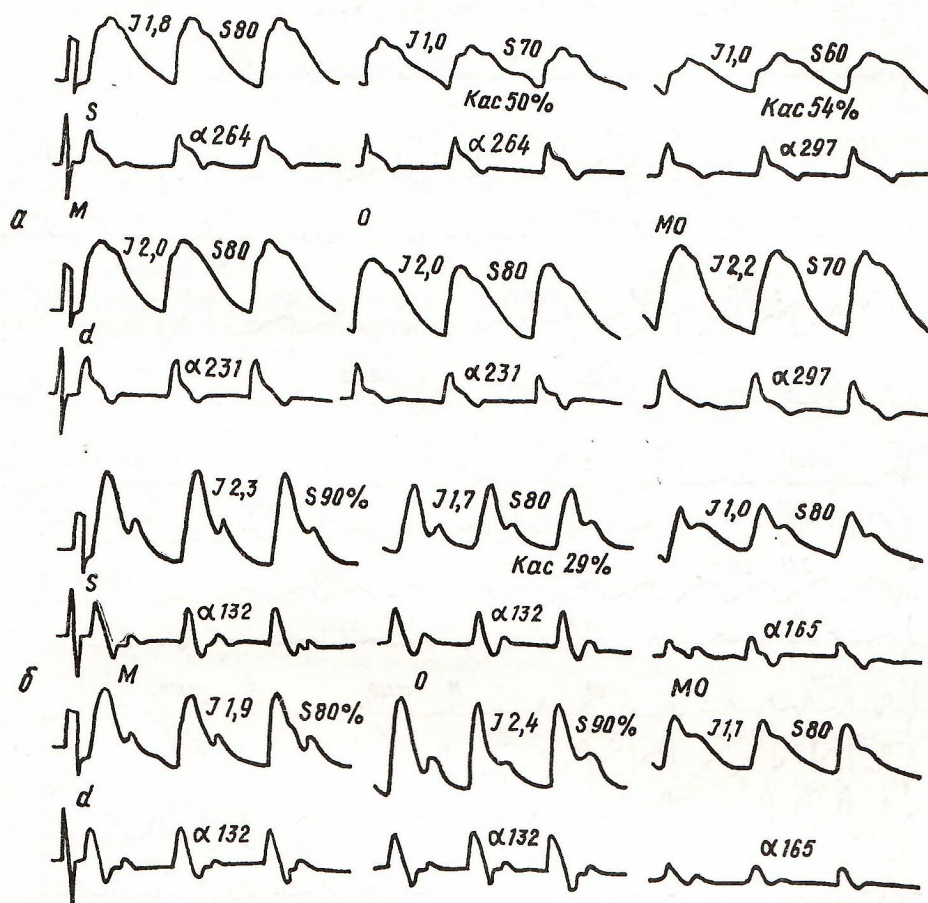


Рис. 3. Топічні мастоїдальні (М), окципітальні (О) і сумарні мастоїдально-окципітальні (МО) відведення РЕГ.

Пояснення в тексті.

динаміки і еласто-тонічного стану судин у басейні основної і хребтових артерій мозку найбільш достовірно відображаються топічними РЕГ відведеннями. Наші спостереження щодо запису сумарних півкулевих відведень узгоджуються з даними інших авторів [3, 8, 9], які вказують на згладжування регіонарних відмінностей церебральної гемодинаміки півкулевими відведеннями. Так, наприклад, на реоенцефалограмі (рис. 4, а) хворого на гіпертонічну хворобу II ст., фаза В з мозковими кризами, при високому індексі кровонаповнення у фронтальному (F), темпо-

ральному (Т) і мастоїдальному (М) топічних відведеннях, у півкулево-му фронтально-мастоїдальному (FM) відведенні відзначається загальний дефіцит кровонаповнення в лівій півкулі мозку (Кас — 54%), по-

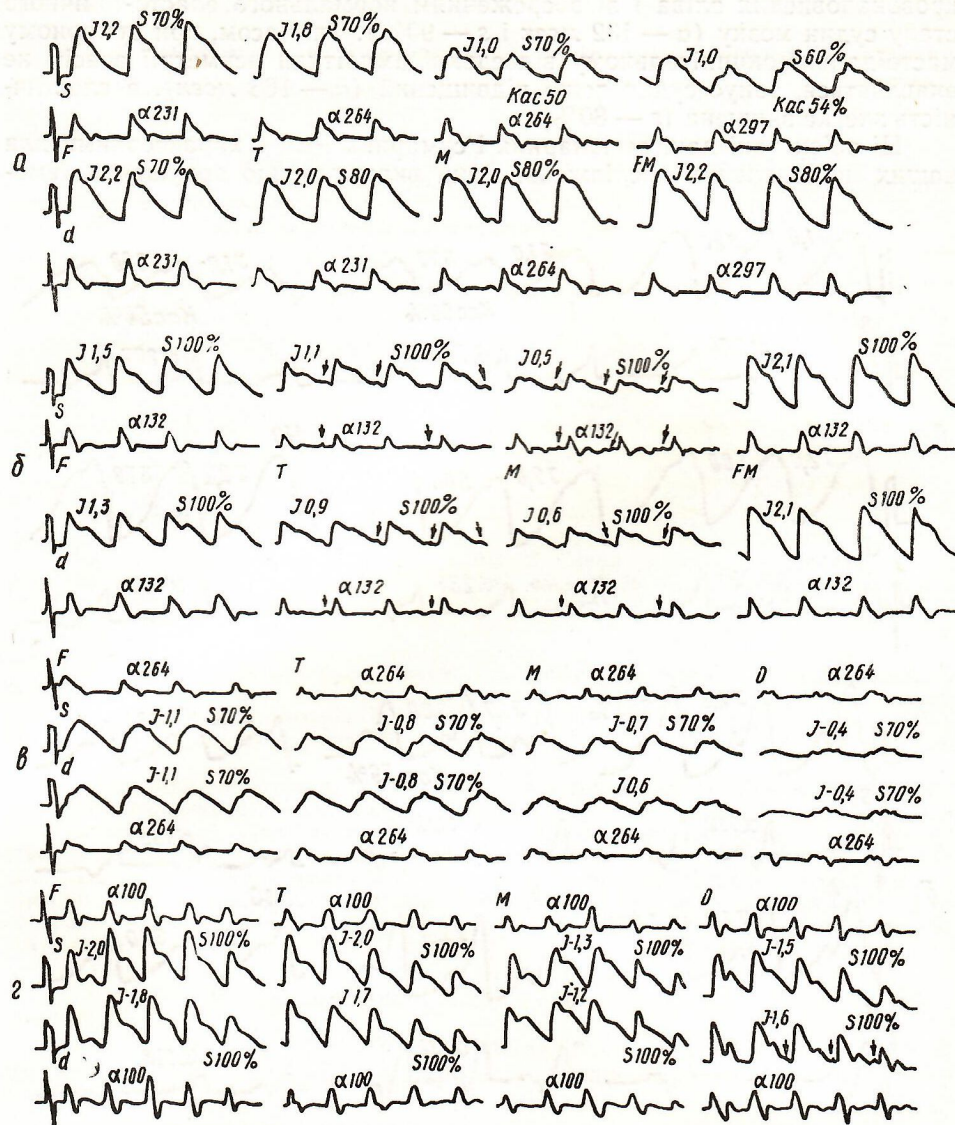


Рис. 4. Топічні фронтальні (F), темпоральні (Т), мастоїдальні (М) і сумарні фронтально-мастоїдальні (FM) відведення РЕГ (а, б). Топічні РЕГ відведення в динаміці дослідження (в, г).

Пояснення в тексті.

в'язаний, очевидно, зі зниженням кровонаповнення в басейні основної артерії мозку (M_s). Причому, венозна хвиля, яка реєструється у мастоїдальному відведенні, зовсім не відзначається в півкулевому FM відведенні. Крім цього, має місце регіонарна різниця анакротичної фази РЕГ у темпоральному відведенні (зліва α — 264 мсек, справа α — 231 мсек) із значним її подовженням (α — 297 мсек) в FM відведенні.

На реоенцефалограмі (рис. 4, б) хворого 62 років на церебральний атеросклероз з повторним динамічним порушенням мозкового кровообі-

гу, регіонарні відмінності індексу кровонаповнення в топічних РЕГ відведеннях (F , T , M) згладжуються високим індексом кровонаповнення в FM відведенні. Венозна ж хвиля, яка реєструється в топічних (T і M) відведеннях, зовсім не відображена на півкулевому FM відведенні.

Велике значення для діагностики регіонарних порушень мозкового кровообігу і для контролю за ефективністю лікування мають топічні РЕГ, в умовах динамічного дослідження. Яскравим прикладом цього може служити запис у динаміці топічної РЕГ, зроблений у хворого 52 років у гострому періоді інфаркту міокарда до (рис. 4, *а*) і після (рис. 4, *з*) переливання крові в зв'язку з шлунковою кровотечею. В першому випадку (рис. 4, *а*) РЕГ характеризується різким зниженням амплітуди кровонаповнення в усіх відведеннях, значним підвищенням тону судин (α — 264 мсек) і зниженою еластичністю судин мозку (S — 70%). В другому випадку (рис. 4, *з*) відзначається позитивна церебральна гемодинаміка у вигляді вираженої нормалізації амплітуди пульсової хвилі, судинного тону (α — 100 мсек) і еластичності судин (S — 100%), що свідчить про резервні можливості серцево-судинної системи взагалі і церебральних судин зокрема. Реєстрована в правому окципітальному відведенні венозна хвиля вказує на утруднення венозного відтоку в басейні правої задньої мозкової артерії. Появу на РЕГ хвиль третього порядку можна розглядати як результат ослаблення процесу гальмування дихального центра в довгастому мозку.

Цими прикладами не обмежуються варіанти розбіжності показників сумарних і регіонарних РЕГ у того самого обслідуваного. Застосування півкулевої та іншої сумарної РЕГ не можна вважати достатнім для одержання достовірної інформації про стан мозкового кровообігу. Оцінка нормального і патологічного стану гемодинаміки головного мозку має провадитися з використанням топічної РЕГ, що є безперечним і доцільним у практиці клінічної реоенцефалографії.

Література

1. Гетман Ф. Ф., Кульбаба Г. І., Новиков А. А. Деякі питання методики і об'єктивної оцінки параметрів реоенцефалограми. — Фізіол. журн. АН УРСР, 1972, 18, 1, 125.
2. Минц А. Я. Атеросклероз мозговых сосудов. К., 1970.
3. Минц А. Я., Ронкин М. А. Реографическая диагностика сосудистых заболеваний головного мозга. К., 1967.
4. Новиков А. А., Гетман Ф. Ф. Багатоканальний реограф з лінійною характеристикою перетворення і демодуляції пульсового кровонаповнення при мінімальному струмі зондування. — Фізіол. журн. АН УРСР, 1975, 21, 5, 698.
5. Федоровский Ю. Н., Крылов А. В. Критическая оценка различных методов расшифровки реоэнцефалограммы. — В кн.: Труды I Моск. мед. ин-та, М., 1966, 47, 200.
6. Шмидт Е. В. Стеноз и тромбоз сонных артерий и нарушения мозгового кровообращения. М., 1963.
7. Яруллин Х. Х. Клиническая реоэнцефалография. М., 1967.
8. Яруллин Х. Х. Возможности регионарной реоэнцефалографии для выявления локальных изменений кровообращения мозга. — В кн.: Современ. приборы и техника физиол. экспер., 1969, 240.
9. Martin F., Kaney P., Karbowski K. Rheoencephalographie. I. Note preliminaire sur un appareil original à 6 derivations. — Schweiz. Arch. Neurol., Psychiat., 1963, 91, 2, 446—457.
10. Tool J. E. Diagnoses and management of stroke. New York, 1968.

Кафедра госпітальної терапії
Одеського медичного інституту

Надійшла до редакції
1.XII 1975 р.

A. A. Novikov, F. F. Getman, E. P. Poluden'

SIGNIFICANCE OF TOPICAL RHEOENCEPHALOGRAPHY
IN STUDY OF PHYSIOLOGY AND PATHOLOGY CIRCULATION
IN DIFFERENT REGIONS OF BRAIN

Summary

The basic rheoencephalographic parameters most completely reflecting the changes in the intensity of blood filling and elastotopic state of the brain vessels at topic and total REG were compared. The following main indexes of REG wave were used for the brain vessels state evaluation: blood filling intensity (J) and the coefficient of asymmetry of blood filling intensity (Kas), tonus (α) and state of vessels elasticity (S). Comparative study of REG parameters reflecting region and total changes in cerebral hemodynamics in patients with different disorders of the brain circulation demonstrate expediency of the topic REG application for finding circulation disorders in the brain.

Department of Hospital Therapy,
Medical Institute, Odessa