

## ВПЛИВ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОГО ОСЕРЕДКУ ПІДВИЩЕНОЇ ЗБУДЛИВОСТІ НА ХОЛІНЕСТЕРАЗНУ АКТИВНІСТЬ СИМЕТРИЧНИХ ОБЛАСТЕЙ КОРИ ВЕЛИКИХ ПІВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

В. С. Кононенко

*Кафедра нормальної фізіології Львівського медичного інституту*

При вивченні парної діяльності великих півкуль головного мозку була встановлена можливість вироблення штучного секреторного рефлексу на одну з парних слинних залоз [1, 14].

Крім того, було виявлено [15], що при накладанні анода постійного струму на область кори головного мозку собаки, обмежену хрестоподібною і вінцевою борознами, в хронічному досліді спостерігається слиновиділення з іпсилатеральної залози.

Доведено [10, 12], що при дії анода постійного струму на ділянку кори головного мозку в області рухового аналізатора створюється осередок домінуючої збудливості.

Останнім часом поляризація нервових структур стала одним з визнаних способів експериментального впливу. Деякі дослідники використовували постійний струм з метою створення осередку домінуючої збудливості в коркових структурах головного мозку [2, 4, 9, 12, 17, 19, 22].

Отже, вплив анодом постійного струму може бути надійним засобом для підвищення збудливості коркових нейронів.

Ми вивчали вплив поляризаційного осередку підвищеної збудливості на холінестеразну активність нервової тканини симетричних коркових пунктів головного мозку.

### Методика досліджень

Досліди проведені на дорослих ненаркотизованих кроликах (31), вагою 2,0—2,7 кг. Поляризація головного мозку проводилась за допомогою електрода, який вводили після спеціальної підготовки. Після новокаїнової блокади м'яких тканин черепа кролика в проекції центрального кінця рухового аналізатора в кістці черепа робили отвір (за допомогою спеціально сконструйованого пристрою, з регулятором глибини проникнення; описано нами раніше [6]) і після цього вводили електрод діаметром 2 мм. Ділянку підвищеної збудливості рухового аналізатора утворювали при дії анода постійного струму силою 0,5 ма при напрузі 6—8 в. Місце знаходження диферентного електрода перевіряли електричним подразненням (тест — скорочення контралатеральної передньої кінцівки кролика). Індиферентний електрод площею 18 см прикладали з відповідного боку до вуха тварини.

Визначали хронаксію симетричних рухових зон кори головного мозку до і після поляризації однієї з півкуль для контролю за зміною збудливості коркових структур. Техніка введення електрода для хронаксиметричних досліджень тотожна описаній вище.

Отже, після поляризації і хронаксиметричних досліджень піддослідну тварину декапітували і в гомогенатах нервової тканини симетричних зон кори головного мозку (моторної, сомато-сенсорної, зорової) визначали холінестеразну активність за Хестриним [21].

Активність досліджуваного фермента представлена в мікромолях зруйнованого ацетилхолінхлориду одним грамом тканини за одну хвилину.

## Результати досліджень та їх обговорення

Як видно з результатів досліджень холінестеразної активності гомогенатів нервової тканини симетричних ділянок моторної, сомато-сенсорної і зорової зон кори головного мозку тварин в умовах без застосування спеціальних подразнень (контрольні досліди), зображених на рисунку, нервова тканина кожної з досліджених зон кори головного мозку має певний рівень активності даного ферменту. Але симетричні ділянки коркової речовини характеризуються приблизно однаковою величиною холінестеразної активності.

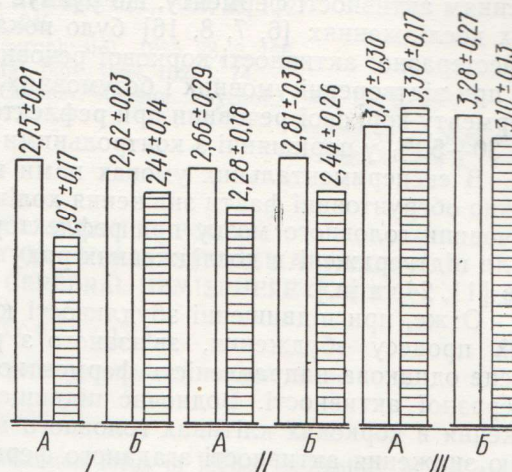
В другій серії дослідів за величиною хронаксії судили про збудливість коркових структур рухового аналізатора до і після поляризації. Виявилось, що утворення поляризаційного осередку підвищеної збудливості супроводжується скороченням хронаксії моторної зони кори головного мозку в 2—4 рази.

Водночас, після утворення осередку підвищеної збудливості, за допомогою викладеного вище методу, в нервовій тканині коркової речовини рухового аналізатора, крім значного вкорочення хронаксії, також настає зниження холінестеразної активності гомогенатів нервової тканини на базі поляризації на 20—27%. Так наприклад, у контрольній серії досліджень нервової тканини центрального кінця рухового аналізатора її холінестеразна активність становила  $2,75 \pm 0,21$  мк моль/г/хв зруйнованого ацетилхолінхлориду. Після поляризації ця величина (див. рисунок) становила  $1,91 \pm 0,17$  мк моль/г/хв зруйнованого субстрату ( $t=3,6$ ). В структурах контралатеральних коркових зон того ж аналізатора відзначається тенденція до зниження активності досліджуваного ферменту (від  $2,62 \pm 0,23$  до  $2,41 \pm 0,14$ ).

Значних змін активності згаданого ферменту не відзначається в гомогенатах нервової тканини симетричних коркових пунктів сомато-сенсорної і зорової зон кори великих півкуль головного мозку кролика.

Отже, при існуванні поляризаційного осередку підвищеної збудливості в області центрального кінця рухового аналізатора в значній мірі скорочується хронаксія моторної зони кори головного мозку, і водночас спостерігається закономірне зниження холінестеразної активності в гомогенатах тих же нервових структур на боці поляризації.

Дослідження домінантного осередку підвищеної збудливості при допомозі мікроелектродної техніки [5, 9] показало, що більша частина нейронів, які не реагували на подразник, починають реагувати на нього, крім того посилюються відповіді на подразнення тих нейронів, які й раніш реагували.



Холінестеразна активність гомогенатів нервової тканини (в мк моль/г/хв) коркової речовини головного мозку кролика.

А — зліва, Б — справа. По горизонталі — зони кори головного мозку: I — моторна, II — сомато-сенсорна, III — зорова. Білі стовпці — до поляризації, заштриховані — після неї.

Після анодної поляризації збільшується частота спонтанних нейронних розрядів, посилюється їх фонова активність [3, 18, 20, 23].

Обширний літературний матеріал, а також наші хронаксиметричні дані показують, що в домінантній ділянці кори, створеній анодною поляризацією, значно підвищується збудливість нервової тканини.

Водночас поляризаційний осередок підвищеної збудливості характеризується не тільки деякими електрофізичними показниками, але, як видно з наших дослідів, і нейрохімічними даними: закономірним зниженням активності ферменту, що руйнує ацетилхолін. В раніше проведених дослідженнях [6, 7, 8, 16] було показано достовірне зниження холінестеразної активності коркової речовини інтероцептивного аналізатора при відтворенні умовних і безумовних рефлексів. Причому активність ферменту коркової речовини при рефлекторному збудженні знижувалась на 30–50% у порівнянні з контрольними даними.

В експериментальних умовах нами вперше були одержані і теоретично обгрунтовані факти зниження холінестеразної активності коркової речовини головного мозку при рефлекторних реакціях. Ці дані пізніше були підтверджені в дослідженнях ряду вітчизняних і зарубіжних авторів [11, 24 та ін.].

Отже, при підвищенні збудливості коркових зон і при здійсненні в них процесу збудження, зв'язаного з рефлекторною діяльністю, має місце однакова направленість ферментного процесу — зниження холінестеразної активності. Водночас підвищена збудливість і процес збудження в коркових клітинах головного мозку розрізняються за величиною зниження активності згаданого ферменту: при створенні поляризаційного осередку підвищеної збудливості холінестеразна активність гомогенатів тканини знижується на 20–27% у порівнянні з контрольними величинами. При здійсненні умовних і безумовних рефлексів, зв'язаних із залученням відповідних коркових структур у процес збудження, холінестеразна активність знижується на 30–50% по відношенню до активності ферменту в тих же незбуджених коркових пунктах.

Узагальнюючи як одержаний раніше експериментальний матеріал, так і дослідження, представлені в даній статті, ми можемо зробити висновок, що зниження холінестеразної активності на 20–27% (при поляризації) є однією з умов підвищення збудливості коркових клітин, а зниження активності ферменту, що руйнує ацетилхолін, на 30–50% (при рефлекторних реакціях), є базою процесу збудження.

Згадані фізіологічні закономірності зв'язані з нейрохімічними змінами, які настають у відповідних коркових структурах.

### Література

1. Абуладзе К. С.— Изуч. рефлект. деят. слюнных и слезных желез, М., 1953.
2. Бианки В. Л., Абдурахадоев А.— Физиол. журн. СССР, 1972, 58, 5, 656.
3. Воронин Л. Л.— Журн. высш. нервн. деят., 1966, 16, 4, 667.
4. Воронин Л. Л., Солнцева Е. И.— Журн. высш. нервн. деят., 1969, 19, 5, 828.
5. Кабурнеева Л. И.— В сб.: Исслед. организац. нейрон. деят. в коре больш. пол. гол. мозга, М., 1971, 57.
6. Кононенко В. С.— В сб.: Наук. роботи аспірантів та клінічних ординаторів, Львів, 1958, 1, 18.
7. Кононенко В. С.— В сб.: Наук. роботи аспірантів та клінічних ординаторів, Львів, 1958, 2, 58.
8. Кононенко В. С.— Журн. высш. нервн. деят., 1962, 13, 2, 280.
9. Морелл Ф.— Физиол. журн. СССР, 1962, 48, 251.
10. Новикова Л. А., Русинов В. С., Семиохина А. Ф.— Журн. высш. нервн. деят., 1952, 2, 844.
11. Образцова Г. А., Пигарева З. Д., Федоров В. К.— Докл. АН СССР, 1969, 186, 6, 1449.

12. Русинов В. С.— Журн. высш. нервн. деят., 1958, 8, 473; 1963, 13, 798; 1965, 15, 593; 1974, 24, 571.
13. Соколова А. А.— Журн. высш. нервн. деят., 1958, 8, 4, 593.
14. Скляр Я. П.— Экспер. мед., 1935, 5.
15. Скляр Я. П.— В сб.: Высш. нервн. деят. и кортико-висц. взаимоотнош., 1955, 13.
16. Скляр Я. П., Кононенко В. С.— Физиол. журн. СССР, 1962, 68, 6, 723.
17. Тихомирова Н. Г.— Журн. высш. нервн. деят., 1974, 24, 2, 362.
18. Шульговский В. В.— Научн. докл. высш. школы, Биол. науки, 1967, 1, 59.
19. Шульговский В. В., Котляр Б. И.— Журн. высш. нервн. деят., 1968, 23, 2, 312.
20. Burns B., Salmoiraghi G.— J. Neurophysiol., 1960, 23, 1, 27.
21. Hestrin S.— Biochem J., 1949, 180, 249.
22. Purpura D., McMurtry—J. Neurophysiol., 1965, 28, 2, 166.
23. Sphelman R., Kapp H.— Arch. ital. biol., 1964, 102, 1, 74.
24. Zolman J., Morimoto H.— J. Compar. Physiol. Psychol., 1962, 55, 5, 794.

Надійшла до редакції  
23.IX 1974 р.

# EFFECT OF POLARIZATION FOCUS OF HIGHER EXCITABILITY ON CHOLINESTERASE ACTIVITY IN SYMMETRIC AREAS OF CEREBRAL HEMISPHERE CORTEX

V. S. Kononenko

Department of Normal Physiology, Medical Institute, Lvov

## Summary

A unilateral reproduction of a polarization focus of higher excitability in the area of the motor analyzer central end in the rabbit brain is accompanied by 2-4-fold reduction of motor chronaxia in the cerebral cortex motor zone. In this case there occurs a regular 20-27% decrease in the cholinesterase activity of the cortical matter homogenates in the motor zone of the ipsilateral hemisphere. The mentioned physiological regularities are connected with the neurochemical changes in the corresponding cortical structures caused by an increase in their excitability.