

ЛОКАЛІЗАЦІЯ АЦЕТИЛХОЛІНЕСТЕРАЗИ В ЯДРАХ ДОВГАСТОГО МОЗКУ ІНТАКТНИХ ДОРОСЛИХ КІШОК

Ю. З. Бородин

Лабораторія морфології нервової системи Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Розподіл ацетилхолінестерази (АХЕ) в структурах довгастого мозку є посереднім показником локалізації ацетилхоліну (АХ). Локалізація АХЕ в ядрах довгастого мозку у кролика, кішки та людини описана в ряді праць. Так на основі ступеня ацетилхолінестеразної активності в ядрах довгастого мозку людини визначають п'ять типів нейронів [3, 4]. Автори підкреслюють високу активність АХЕ у перикаріоні нейронів, дендритах, на мембрані, терміналях і слабку активність АХЕ в аксонах та навколомклетинному нейропілі у кішки і кролика. За їх даними, вміст АХЕ в нейронах людини вищий, ніж у тварин. Встановлено [2], що реакція ядра блукаючого нерва (п Ха) кролика більш виражена, ніж у клітинах ретикулярної формації, де міститься це ядро. При обслідуванні ядер ретикулярної формації довгастого мозку [1] показано, що реакція АХЕ у цих ядрах дуже невелика порівняно з іншими утвореннями довгастого мозку. Фермент визначається у цитоплазмі чи на мембрані нейрона.

З цих праць видно, що АХЕ нерівномірно розміщена в ядрах довгастого мозку. В нейронах АХЕ локалізується в перикаріоні, відростках, терміналях і навколомклетинному нейропілі.

Завдання нашого дослідження полягало у визначенні вмісту АХЕ в ядрах довгастого мозку, зв'язаних зі здійсненням дихального акту.

Методика і результати досліджень

Обслідували сім здорових дорослих кішок. Виявлення АХЕ проводилось за методом Карновського — Рутса. Субстратом був ацетилтіохолініодид (АТХІ). Ділянку довгастого мозку в області *Calamus scriptorius* фіксували у кальцій-формолі протягом трьох діб, добу в 0,88 М розчині сахарози на гуміарабіку. З кріостату зрізи вміщували в інкубаційне середовище з рН 6,0—6,2. Зрізи інкубували 2 год при 37° С, потім заключали в бальзам.

Вивчення зрізів довгастого мозку на рівні *Calamus scriptorius* показало, що розподіл АХЕ в ядрах довгастого мозку кішки неоднаковий.

Максимальна реакція на АХЕ характерна для нейронів і нейропілі дорсального і рухового ядра блукаючого нерва, а також для ядра під'язикового нерва. Завдяки інтенсивній реакції АХЕ ці ядра різко виділяються з навколишніх структур.

Середня інтенсивність реакції АХЕ в нейронах і нейропілі характерна для дорсального ядра трійчастого нерва, латерального ядра, зовнішнього клиновидного ядра та груп нейронів ретикулярної формації.

Дуже слабка реакція на АХЕ спостерігається у внутрішньому клиновидному ядрі як у нейронах, так і в нейропілі, а також у ядрі нижнього пучка і більшості нейронів ретикулярної формації.

Слідову реакцію видно в нейронах і волокнах ядра солітарного тракту. Частина аксонів провідних шляхів довгастого мозку містять АХЕ.

Представляє інтерес розподіл ферменту в клітинних елементах. Ми звертаємо увагу на те, що в усіх ядрах інтенсивність реакції в цитоплазмі сателітарної глії набагато вища, ніж у цитоплазмі нейронів. Гліальні елементи з інтенсивною реакцією на АХЕ оточують нейрон щільною капсулою, і тому при спостереженні з малим і середнім збільшенням мікроскопа реакцію на АХЕ глії можна прийняти за реакцію самих нейронів, тобто глія маскує хід реакції у нейронах (рис. 1, б). У випадках, коли сателітарна глія неповністю покриває тіла та відростки нейронів, в нейроплазмі розпізнають продукт реакції у вигляді гранул (рис. 1, а). Сателітарна глія поши-

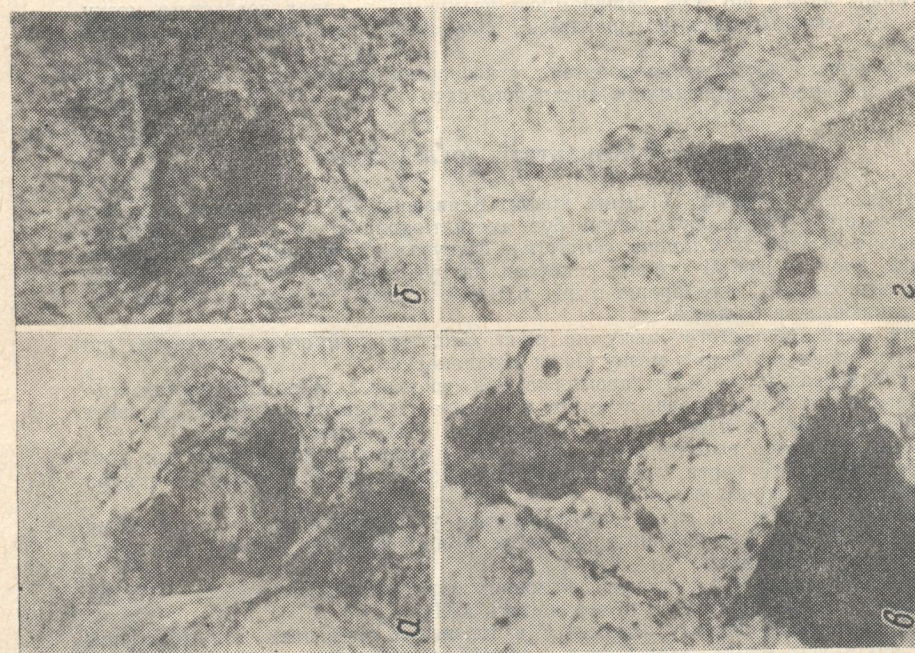


Рис. 1. Реакція на АХЕ нейронів і сателітарної глії (за Карновським—Рутсом).

а — позитивна реакція в цитоплазмі нейрона і глії; ядро під'язикового нерва; б — гліальні клітини не повністю вкривають нейрон; нейрон ретикулярної формації; в — різна інтенсивність забарвлення в нейронах рухового ядра блукаючого нерва; г — інтенсивна реакція в глії; гліальні клітини розташовані на відростках; нейрон ретикулярної формації. Зб. 10×40.

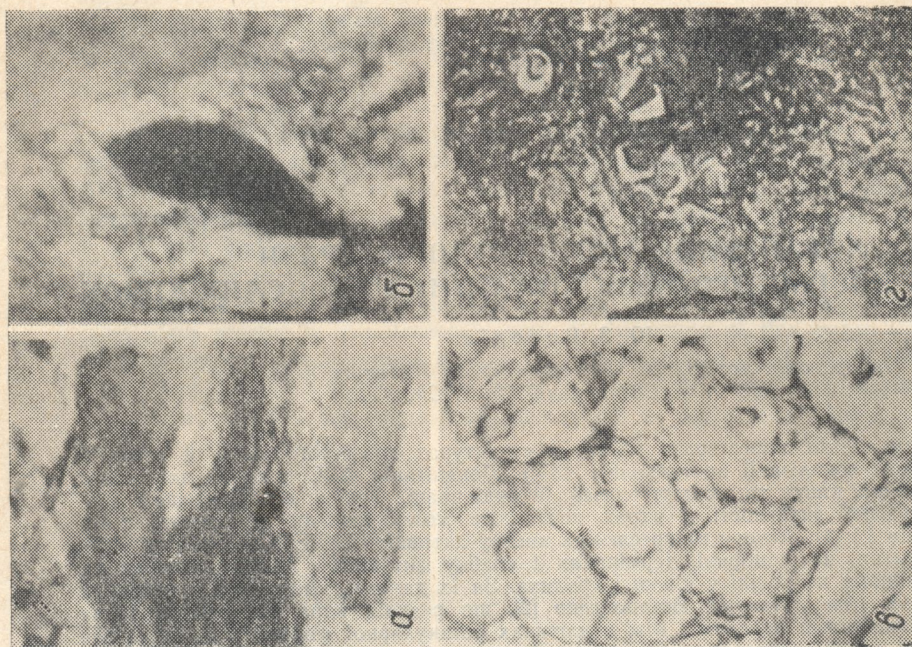


Рис. 2. Реакція на БХЕ в структурах довгастого мозку (за Карновським—Рутсом).

а — слабка реакція в нейронах, нейрони ретикулярної формації; б — позитивна реакція в нейроні довгастого ядра блукаючого нерва; в — слабка реакція в аксонах провідних шнурів; г — інтенсивна реакція нейронів, нейрони довгастого ядра під'язикового нерва. Зб. 10×40.

рюється і на відростках (рис. 1, г). Клітинна кількість АХЕ. Інтенсивність реакції в нейроні. Різна інтенсивність, може свідчити про різну кількість АХЕ.

Отже, локалізація АХЕ в нейроні і на відростках, ми вважаємо, що це є частиною АХЕ-го комплексу.

Цитоплазма нейрона на жовтому фоні можна побачити.

В ядрі нейрона реакція. Нитки хроматину реакції.

У синаптичних терміналі у вигляді виступають на гліальних клітинах. Для диференціювання реакції з бутірилтіохолінестеразою справжньої АХЕ (або АХЕ).

Інтенсивність реакції на БХЕ відзначається.

Ледве помітними реакції на БХЕ так і на їх відростках. В ядрах ретикулярної формації деяких нейронах цього мозку. Причому, фермент локалізований.

Слабка реакція в аксонах, трійчастого нерва, інтенсивна реакція в аксонах, трійчастого нерва і нейронів ретикулярної формації.

Аксони провідних шнурів. Слід відзначити.

можна бачити на фоні реакції на АХЕ. Вона локалізована в сателітарній глії. Клітинна кількість АХЕ. Різна інтенсивність, може свідчити про різну кількість АХЕ.

Отже на підставі цих даних можна локалізувати АХЕ в нейроні і на відростках, ми вважаємо, що це є частиною АХЕ-го комплексу.

Одержані нами дані свідчать про нерівномірний розподіл АХЕ у певно локалізовані.

Ми також підкреслюємо, існують певні особливості істинної АХЕ. Вважаємо, що реакція на АХЕ є характерною для сателітарної глії.

Вміст істинної АХЕ в нейроні і на відростках, ми вважаємо, що це є частиною АХЕ-го комплексу.

1. Райгородська Л. М. — Учені зброї кровообращення.
2. Law A. — J. Comp. Neurol.
3. Papp M., Borsanyi L.
4. Papp M. — Acta Neurol. (Budapest).

рюється і на відростки нейронів, покриваючи ділянки, що прилягають до тіла нейрона (рис. 1, 2). Клітини сателітарної глії одного нейрона можуть містити різну кількість АХЕ. Інтенсивність реакції АХЕ може бути ослаблена як у глії, так і в нейроні. Різна інтенсивність реакції АХЕ, спостережувана в тих самих групах нейронів, може свідчити про функціональні зміни цих нейронів (рис. 1, 6).

Отже, локалізація АХЕ виявляє взаємодію сателітарної глії і нервових клітин, і ми вважаємо, що їх реакцію слід розглядати одночасно, як реакцію гліоневрального комплексу.

Цитоплазма нейронів має дифузно-гранулярний розподіл ферменту. На яскравому фоні можна бачити коричневі гранули продукту реакції.

В ядрі нейрона реакція на АХЕ іноді відзначається на хроматинових структурах. Нитки хроматину бувають вкриті темнокоричневими гранулами продукту реакції.

У синаптичних терміналях існує інтенсивно-позитивна реакція на АХЕ. Синаптичні термінали у вигляді транзитних волокон або кінцевих кілець і бляшок закінчуються на гліальних клітинах, тілах і на відростках нейронів, а також у нейропілі. Для диференціювання істинної і несправжньої АХЕ була проведена контрольна реакція з бутирилтіохолінйодидом (БТХІ), що дозволила прослідкувати локалізацію несправжньої АХЕ (або як її ще називають бутирилхолінестерази — БХЕ).

Інтенсивність реакції на БХЕ значно нижча реакції на АХЕ. Слідова реакція на БХЕ відзначається у цитоплазмі нейронів і сателітарної глії (рис. 2, а).

Ледве помітними контурами гліальні елементи вимальовуються як на нейронах, так і на їх відростках. Така локалізація спостерігається в усіх досліджуваних нами ядрах ретикулярної формації, за винятком дорсального ядра блукаючого нерва. На деяких нейронах цього ядра проявляється інтенсивна реакція на БХЕ (рис. 2, б). Причому, фермент локалізований у сателітарній глії, але не в нейронах.

Слабка реакція на БХЕ виявлена в нейропілі дорсального ядра блукаючого нерва, трійчастого нерва, зовнішнього і внутрішнього клиновидного ядра; більш інтенсивна реакція в нейропілі ядра під'язикового нерва, рухового ядра блукаючого нерва і нейропілі ретикулярної формації (рис. 2, в).

Аксони провідних шляхів містять незначну кількість БХЕ (рис. 2, в).

Слід відзначити інтенсивну реакцію на БХЕ у синаптичних терміналях, які ясно можна бачити на фоні слабкозabarвлених нейронів. Термінали більш дрібні, ніж при реакції на АХЕ. Вони закінчуються на тілах нейронів, їх відростках, а також на сателітарній глії. Кількість їх на поверхні деяких нейронів, що обернені до спостерігача, досягає 35.

Отже на підставі наших досліджень, можна зробити висновок, що БХЕ в основному локалізується в окремих нейронах дорсального ядра блукаючого нерва, в сателітарній глії цих нейронів, у міжнейрональному нейропілі усіх ядер і синаптичних терміналях. Слідова реакція на БХЕ спостерігається у нейронах усіх ядер і глії, а також в аксонах провідних шляхів.

Одержані нами дані дозволяють підтвердити літературні відомості [1, 3, 4] про нерівномірний розподіл АХЕ в ядрах довгастого мозку, а також [2] про те, що лише у певно локалізованих групах нейронів ретикулярної формації міститься АХЕ.

Ми також підкреслюємо, що в ядрах, які характеризуються позитивною АХЕ-реакцією, існують постійно локалізовані групи нейронів з максимальним вмістом істинної АХЕ. Вважаємо за необхідне підкреслити, що позитивна реакція АХЕ характерна для сателітарної глії, де інтенсивність її вища.

Вміст істинної і несправжньої АХЕ у нейронах і сателітарній глії дозволяє говорити про сполучність реакції цих ферментів у гліоневральному комплексі в цілому.

Література

1. Райгородская Т. Г. — В сб.: Матер. I Всес. симпоз. по центральной регуляции кровообращения, Л., 1970, 83.
2. Lawn A. — J. Compag. Neurol., 1966, 127, 2, 1, 307.
3. Papp M., Borsik J. — J. Neurochem., 1966, 13, 6, 697.
4. Papp M. — Acta morph. Acad. Sci. hung., 1968, 16, 375.

Надійшла до редакції
8.IV 1971 р.