

ДО ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИХАЛЬНИХ НЕЙРОНІВ ДОВГАСТОГО МОЗКУ

В. С. Василевський, А. А. Нуріджанова

Відділ фізіології дихання Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Для розуміння структурної і функціональної організації дихального центра істотно важливі, зокрема, два питання: локалізація морфологічних елементів, взаємодія яких зумовлює дихальну ритміку і порівняльне вивчення функціональних властивостей цих елементів (під якими ми маємо на увазі так звані дихальні клітини, або дихальні нейрони — ДН).

Сучасні уявлення про функціональну організацію дихального центра і, особливо, про діяльність ДН ґрунтуються на дослідженнях, значною мірою здійснених за допомогою мікроелектродної техніки. Такі дослідження були розпочаті Аморозо та ін. [11]. В ході дальшого електрофізіологічного вивчення дихального центра питанням локалізації та частотної характеристики ДН приділяли увагу Діркен та ін. [16], Волдрінг та ін. [25], Гукугара та ін. [18], Баумгартен та ін. [14], Габер та ін. [17], Нельсон [21], Сальморагі та ін. [24], Накаяма та ін. [20], Бетсел [12], Кедер-Степанова та ін. [5]. Важливим аспектом для висвітлення функціональної ролі різних ДН є з'ясування реакцій ДН на аферентні стимули [3, 4, 15]. Співвідношення в часі розрядів ДН з фазами дихання, а також особливості реакцій ДН на аферентні впливи лежать в основі класифікацій ДН [13, 15, 22]. Деякі риси діяльності ДН були виявлені завдяки вивченню їх активності при диханні газовими сумішами з різним вмістом O_2 і CO_2 [6, 8, 9, 10].

Слід, проте, відзначити, що як питання локалізації, так і функціональної характеристики різноманітних різновидностей ДН висвітлені далеко не повно. Завданням нашого дослідження було дальше вивчення розташування та особливостей імпульсної активності ДН довгастого мозку. У зв'язку з цим ми зробили спробу дати кількісну характеристику діяльності різних видів ДН. З цією метою досліджували тривалість залпів, кількість розрядів у залпі і тривалість інтервалів між ними у інспіраторних (ІН) та експіраторних нейронів (ЕН).

Методика досліджень

Досліди проведені на 31 кішці вагою 2,6—3,9 кг. Внутріочеревинно вводили нембутал (початкова доза 35 мг/кг) або уретан (1 г/кг). Здійснювали трахеотомію, і тварини перебували на спонтанному диханні кімнатним повітрям. Голову кішки фіксували в головотримачі стереотаксичного приладу. Після потиличної краніотомії у 20 кішок відсмоктували мозочок, у решти тварин — не видаляли. Відкриту поверхню довгастого мозку зволожували теплим розчином Рінгера. Позаклітинні електричні потенціали ДН довгастого мозку відводили з допомогою скляних мікроелектродів з діаметром кінчика 6—15 мк, заповнених 2,5 М розчином NaCl, з опором 0,5—20 Мом. Індиферентним електродом служив головотримач заземленого стереотаксичного приладу. Потенціал, що відводили мікроелектродом, подавали через

катодний повторювач на підсилювач двоканального осцилографа ЕМГ2-01. На другому каналі осцилографа реєстрували електричну активність діафрагми, зовнішнього або внутрішнього міжреберного м'язів. Відведення розпочинали через дві години після закінчення хірургічних процедур. Одночасно реєстрували пневмограму. Для реєстрації пневмограми використовували тиск на видиху, що передавався з дихальних шляхів через спеціальну канюлю. Її будова вже описана нами. Відрахунок координат відведення на довгастому мозку починали від верхівки обох. Глибину занурення мікроелектрода визначали від рівня стикання кінчика електрода з поверхнею мозку. Одержані таким чином дані про локалізацію пунктів відведення переносили на карту довгастого мозку кішки з міліметровою системою координат.

Результати досліджень

Найбільш інтенсивно з допомогою мікроелектродного зондування нами обстежена ділянка довгастого мозку, передня межа якої знаходиться в 4,5 мм, а задня — в 3 мм від рівня обох. У межах цієї ділянки (див. карту — рис. 1, А) ДН розподілені нерівномірно. Про це можна судити за кількістю занурень мікроелектрода, необхідних для появи ритмічних розрядів, які збігалися в часі з електричною активністю дихальних м'язів і фазами пневмограми. Ми реєстрували лише ДН

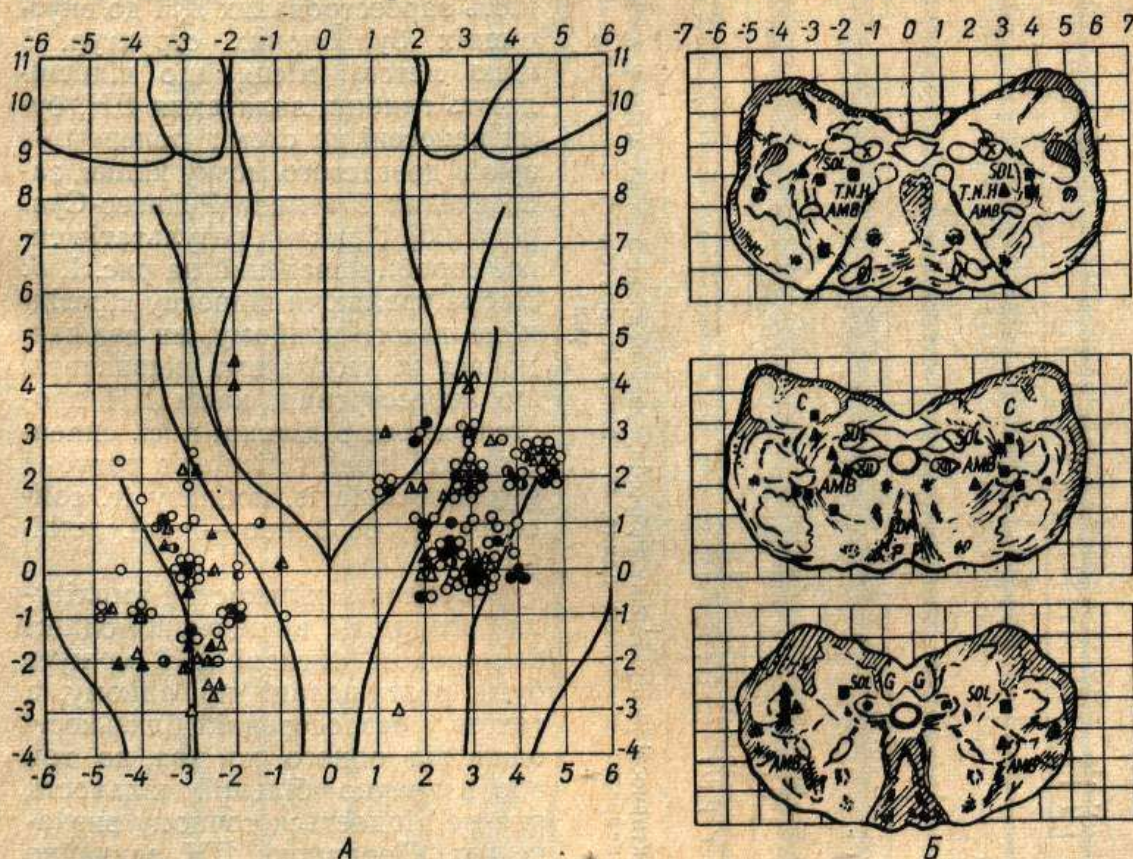


Рис. 1. Схематичне зображення локалізації дихальних нейронів.

А — проекція на дорсальну поверхню довгастого мозку розташування дихальних нейронів. Білий кружечок — поодинокий інспіраторний нейрон «увесь вдих», напівчорний кружечок — «пізній» інспіраторний нейрон; чорний кружечок — група інспіраторних нейронів; білий трикутник — поодинокий експіраторний нейрон «увесь видих»; розділений трикутник — експіраторний нейрон — «середина видиху»; напівчорний трикутник — пізній експіраторний нейрон; чорний трикутник — група експіраторних нейронів.

Б — схеми поперечних зрізів довгастого мозку кішки на рівні, в 1 і 2 мм позаду obex (відповідають рівням зрізів —13, —14 і —15 в атласі F. Reinoso-Suarez, 1961). На зрізах відмічені не всі дихальні нейрони і названі не всі структури. X — nucl. motorius dorsalis n. vagi; SOL — tractus solitarius; TNH — tractus nervi hypoglossi; AMB — nucl. ambiguus; C — nucl. cuneatus; XII — nucl. nervi hypoglossi; DP — decussatio pyramidalis; P — tractus pyramidalis; G — nucl. gracilis. Чорний квадрат — інспіраторний нейрон, чорний трикутник — експіраторний нейрон.

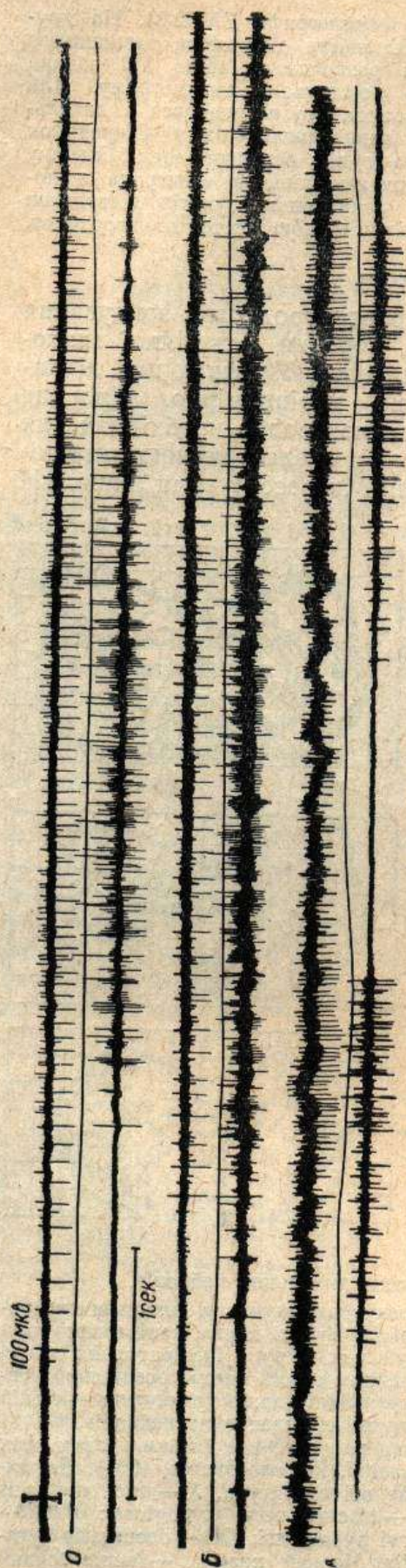


Рис. 2. Зразки електричної активності інспіраторних нейронів. Читати справа наліво, крім 2, в. Внизу кожної осцилограми — електрична активність діафрагми; вгорі — нейрона: а — «увесь вдих», б — пізній інспіраторний, в — перехідний з вдиху на видих. На пневмограмі вдихуни.

з амплітудою імпульсів не менше 50 мкв. Проте на карту нанесено розташування й тих нейронів, які безсумнівно могли бути віднесені до дихальних, але мали дещо меншу амплітуду розрядів, або ж імпульсація яких невдовзі припинялась. Розряди ІН траплялись на глибині від 1 до 5,5 мм, а ЕН — на глибині від 1 до 3,5 мм від поверхні довгастого мозку. Неодноразово у різних тварин ІН і ЕН виявлялись розташованими поруч, так що їх активність могла бути одночасно відведена одним і тим же електродом. Ми зробили спробу скласти уявлення про належність зареєстрованих ДН до внутрішніх бульбарних структур. З цією метою місця, що відповідають глибині залягання ДН, були нанесені на схеми поперечних зрізів довгастого мозку кішки, запозичених з атласу Рейнозо-Суареца [23]. Приклад результатів такої спроби наведений на рис. 1, Б. Добре уявляючи відносну вірогідність такого прийому, ми вважаємо все ж необхідним відзначити, що зареєстровані нами ДН простежуються в ділянці *nucl. cuneatus*, *nucl. nucl. reticularis parvo- i gigantocellularis*, поблизу *tr. solitarius* і особливо — *nucl. ambiguus*.

Судячи з кількості і амплітуди розрядів, відведених одним електродом, активні ДН можуть бути розташовані по одному, а також у безпосередній близькості один від одного по два, по три або в значно більшій кількості, яка не піддається точному визначенню. Поодинокі ДН звичайно виявляли на невеликій відстані від більш численного скупчення активних ДН. Ці два види розташування і активності — поодинокі і групові — властиві як ІН, так і ЕН.

Залпи розрядів різних ІН та ЕН неоднакової тривалості (рис. 2, 3). У окремих ДН неоднаковий і час початку і закінчення розрядів протягом певної

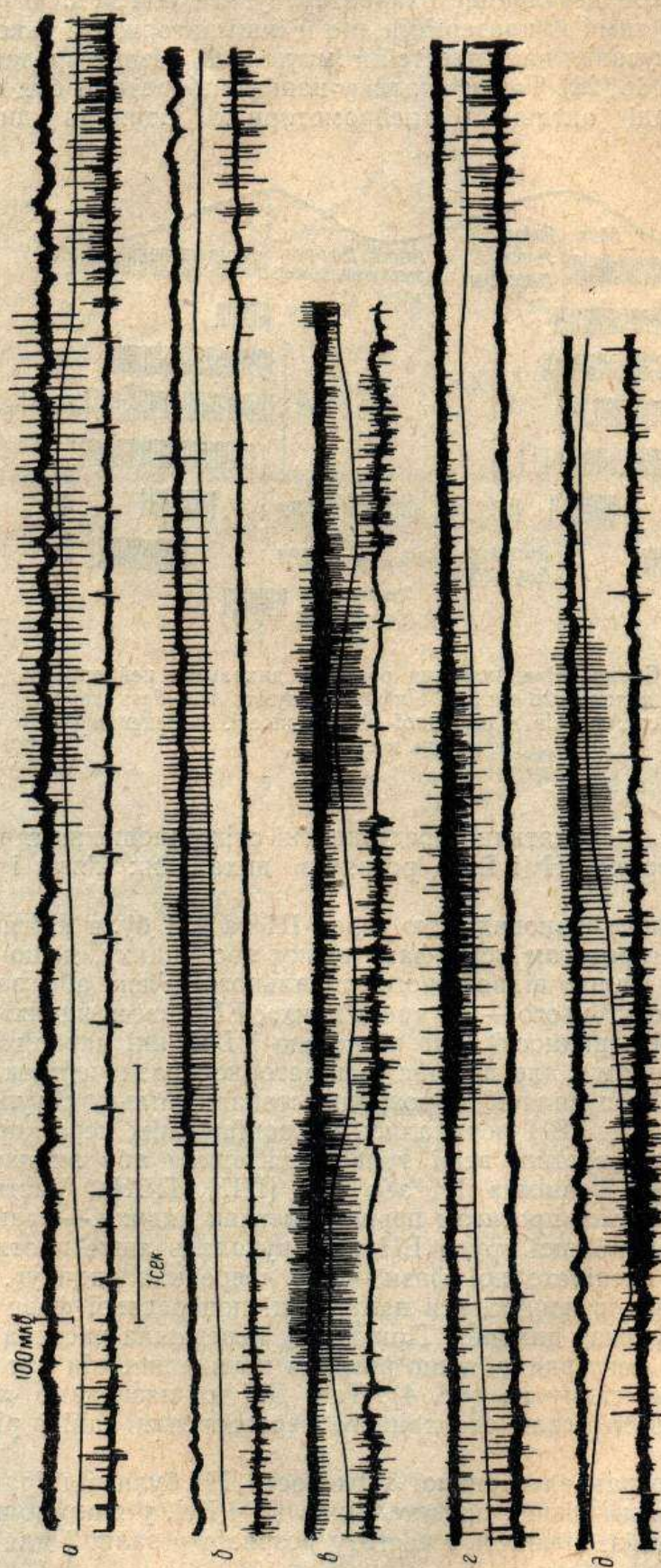


Рис. 3. Зразки електричної активності різноманітних експіраторних нейронів. Читати справа наліво. Внизу кожної осцилограми — електричні потенціали діафрагми, вгорі — нейрона: *а* — раннього експіраторного, *б* — активного в середині видиху, *в* — нейрона «увесь видих», *г* — пізнього експіраторного, *д* — перехідного з видиху на вдих. На пневмограмі вдих униз.

фази дихання. Щоб детальніше охарактеризувати ДН за цією ознакою, ми скористались тими ж критеріями, що й інші автори, які також звернули увагу на існування відмінностей в імпульсації різних представників ІН та ЕН [13, 17, 18, 22]. Такий аналіз у нашій лабораторії був проведений на прикладі активності нейромоторних одиниць дихальних

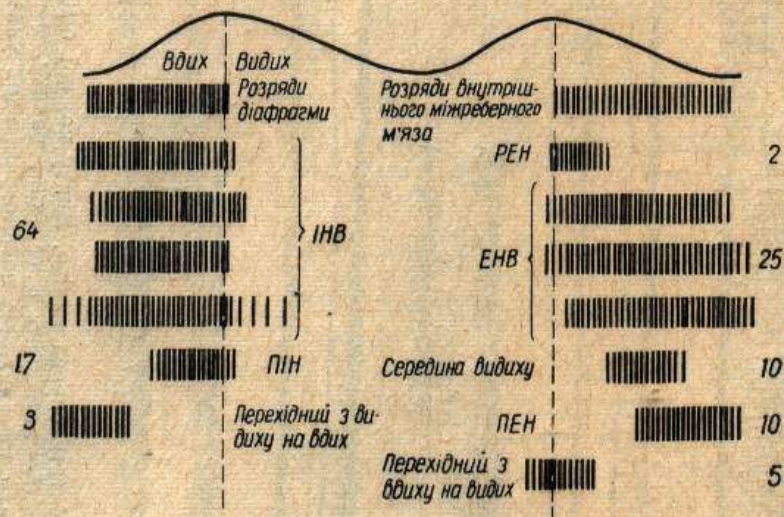


Рис. 4. Схема співвідношення розрядів дихальних нейронів з фазами дихального циклу. Цифри вказують кількість зареєстрованих нейронів відповідної різновидності. Пояснення скорочень в тексті.

м'язів [7]. На рис. 4 схематично представлені співвідношення в часі розрядів різновидностей ІН і ЕН, розрядів дихальних м'язів і пневмограми.

Найчисленнішою різновидністю серед ІН та ЕН були клітини, розряд яких тривав протягом усієї фази вдиху або видиху, дещо випереджаючи початок залпу відповідного дихального м'яза або закінчуючись невдовзі після нього, — ІН «весь вдих», ЕН «весь видих» (ІНВ, ЕНВ). До цієї різновидності було віднесено і ДН, які давали розряди в паузах між вдихами, але під час інспіраторної фази частота їх розрядів значно збільшувалась, і розряди ставали більш регулярними. Розряди частини ІН і ЕН починались не раніше, ніж через проміжок часу, що дорівнює третині всієї тривалості вдиху або видиху. Вони названі відповідно «пізніми» ІН або ЕН (ПІН, ПЕН). Частина ЕН були активними тільки протягом першої третини видиху, — «ранні» ЕН (РЕН). Імпульсація іншої групи ЕН реєструвалась лише протягом середньої третини експіраторної фази, — ДН «середина видиху». Активність деяких нейронів починалася наприкінці попередньої фази з переходом в наступну фазу дихання. При цьому переважна частина їх залпу припадала на фазу вдиху, якщо розряди починались під час видиху, або навпаки (див. схему на рис. 4). Такі ДН ми називаємо «перехідними». Ми не спостерігали спонтанного перетворення однієї різновидності в іншу.

Серед осцилограм електричної активності ДН були відібрані типові зразки імпульсації різних представників ІН і ЕН, у яких обчислювали тривалість залпів, кількість і частоту розрядів у залпі і для кожного з цих показників за формулою $C = \frac{\sigma}{x} \cdot 100$ визначали коефіцієнт

варіації [2]. З допомогою бінокулярної лупи визначали тривалість міжімпульсних інтервалів у кожному залпі. За даними підрахунків будували гістограми і криві розподілу міжімпульсних інтервалів у залпах ДН. Їх зразки наведені на рис. 5, 6. Такому кількісному аналізу

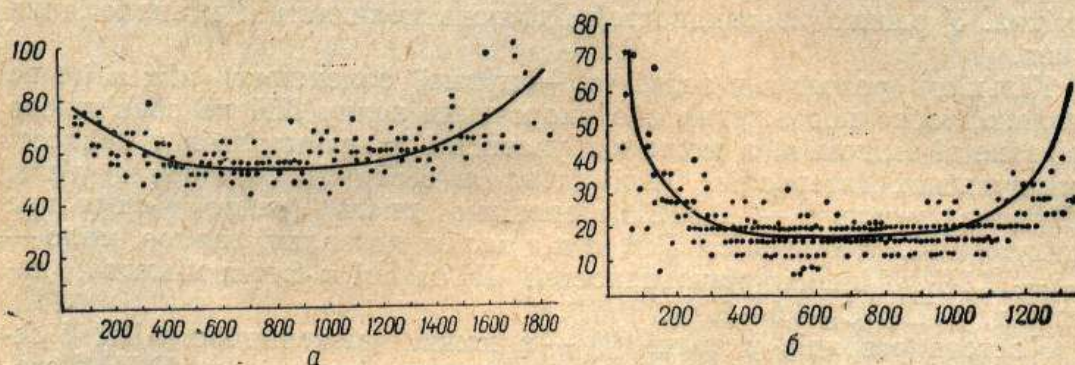


Рис. 5. Розподіл тривалості міжімпульсних інтервалів по ходу залпу в інспіраторних нейронах:

a — нейрон «весь вдих»; *б* — пізній інспіраторний нейрон. По вертикалі для всіх кривих (також і на рис. 6) — тривалість міжімпульсних інтервалів в мсек; по горизонталі — тривалість залпу даного нейрона в мсек.

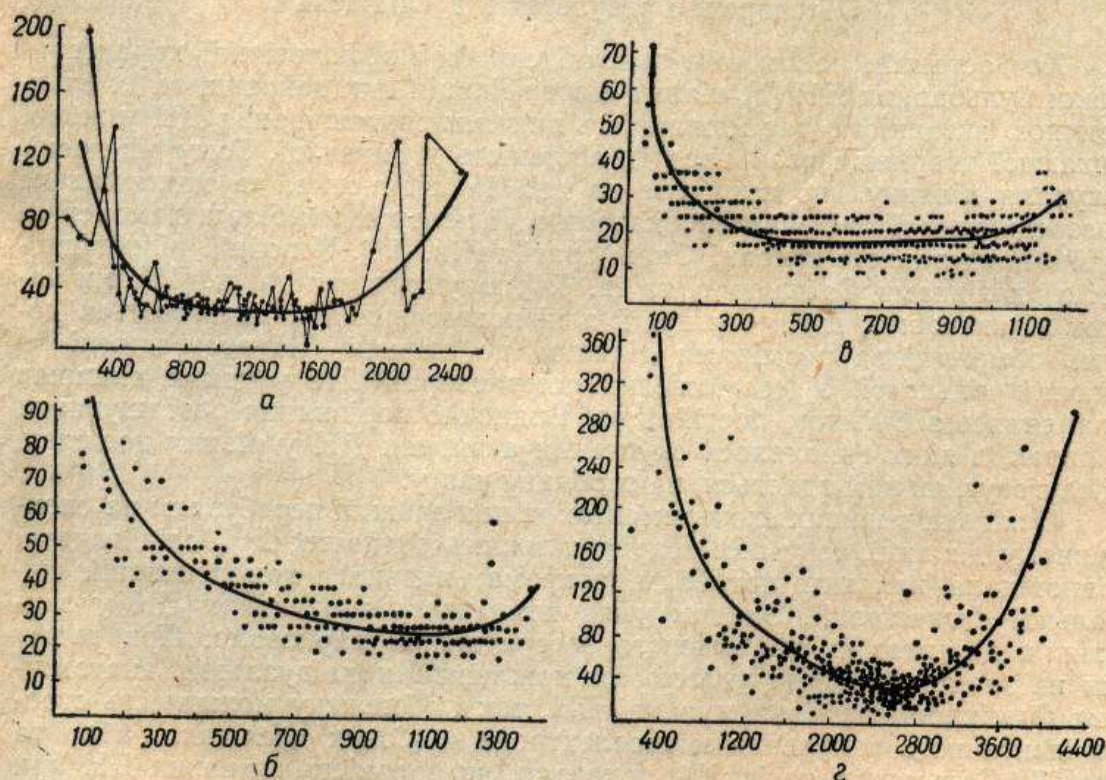


Рис. 6. Принцип побудови кривих такий самий, як і на рис. 5:

a — ранній експіраторний нейрон; *б* — нейрон «середина видиху»; *в* — нейрон «увесь видих»; *г* — пізній експіраторний нейрон.

була піддана електрична активність 18 ІН, 8 ЕН і одного «перехідного» ДН.

На підставі цих початкових даних можна, на нашу думку, зробити такі попередні узагальнення. Тривалість залпу (t) — у кожній різновидності ДН вона залежить від частоти дихання. В різних досліджах t становила у ІНВ від 0,92 до 5,5 сек; у ЕНВ — від 1 до 7,7 сек. Коливання C_t нейронів, активних на протязі всієї фази видиху, становлять

від 3,98 до 15%; у ДН, активних під час усього вдиху — від 0 до 8,1%; t у ПІН становила 0,6—3,4 сек з коливанням C від 3,1 до 41%; t у ПЕН становила 1,45—3,59 сек з коливанням C в 11—15,8%. Отже, тривалість залпів, що настають один за одним, у переважної більшості ДН досить постійна. У різних різновидностей ДН вона коливається в аналогічних межах.

Кількість розрядів у залпі (n) — прямої залежності між n і t не виявлено, тобто подовження або вкорочення залпу ДН не обов'язково пов'язане зі зміною n , а може відбуватись і внаслідок змін тривалості міжімпульсних інтервалів. Мінімальна n серед ІН становила п'ять, (ПІН), максимальна — 94. У ЕН відповідно шість (нейрон «середина видиху») і 86. У більшості ІНВ n від залпу до залпу варіює мало — C_n -2—17,1%. У інших різновидностей ІН та ЕН n більш мінлива, наприклад, у ПІН C_n -4,5—27%.

Частота розрядів у залпі (f) — в кожній різновидності ДН f середня — більш стабільна характеристика в порівнянні з n . У ІН f становила у середньому 9,28—42 розряди на сек. У ЕН $f_{\text{сер}}$ -10,1—60 розрядів на сек. У жодній з різновидностей ДН $C_{f_{\text{сер}}}$ не перевищує 24%

Обговорення результатів досліджень

Хоч останнім часом вже описані спроби морфологічної характеристики бульбарних ДН [1], тільки ідентифікація цих нейронів за їх електричною активністю дає можливість виявити розташування ДН у живої дихаючої тварини і розкриває їх діяльність в динаміці. Тому ми досліджували ділянку, що прилягає до дна ІV шлуночка, де максимальне зосередження ДН є загальноновизнаним. Її контури найбільш демонстративно представлені в праці Сальморагі та ін. [24]. У повній відповідності з вказівками Сальморагі та ін. [24], Баумгартена та ін. [15], ми також відзначаємо, що в обширній зоні поширення ДН виявляються досить обмежені за розмірами ділянки, де активні ДН зосереджені в значній кількості. У досліджених нами тварин ДН у таких ділянках траплялись з більшою постійністю. Водночас порівняння розташування ділянок, в яких виявлялось скупчення активних ДН у різних дослідах, заслуговує, як нам здається, на особливу увагу.

Оскільки в наших експериментах кішки завжди перебували на спонтанному диханні, то у цих тварин кількість активних ДН, слід гадати, відповідала наявним потребам, зокрема, наявній хемоцептивній дихальній сигналізації. За цих умов концентрація активних ДН у звичайних ділянках їх найбільшого зосередження варіювала. При цьому ми не залишаємо поза увагою як можливих індивідуальних анатомічних відмінностей у розташуванні ДН, так і обмежену можливість строго ідентичного занурення мікроелектрода в різних дослідах. Габер та ін. [17], Сальморагі та ін. [24] показали, що кількість активних ДН при інгаляції CO_2 збільшується. І хоч у кожній тварині від досліду до досліду виявляються місця, де активні під час пошуку ДН трапляються досить постійно, загальний характер розташування активних ДН та їх кількість в об'ємі мозку відрізняються певною індивідуальною своєрідністю. Іноді вдається спостерігати, як при зафіксованому в незмінному положенні мікроелектроді виникають розряди ДН, яких раніше не було. Отже, бульбарній частині дихального центра при спонтанному диханні властива мозаїчність у тому розумінні, що нейрони, активні в різні періоди фаз дихання, перебувають у сусідстві один з одним; навіть поблизу розміщені ДН можуть бути активними в різний час, і у кожній тварини є варіації в розташуванні активних ДН.

У наших дослідках не виявлено чіткого розмежування в локалізації ІН і ЕН. Проте, ЕН зосереджені у вигляді груп, частіше траплялись нижче рівня обих, ніж більш роstrально. Водночас ЕН були локалізовані дещо більш поверхнево.

Порівнюючи тривалість активності ДН з тривалістю однієї з фаз дихального циклу, ми можемо підтвердити, що це співвідношення у різних ІН та ЕН неоднакове. Щоб детальніше розмежувати ДН за цим принципом, ми прийняли термінологію інших авторів [12, 13, 22 та ін.], вважаючи її цілком зручною. Крім того нам здавалось доцільним виділити як окрему різновидність ЕН, активні лише в середині видиху. Оскільки кількість розрядів у залпі певною мірою залежить від тривалості залпу, яка безпосередньо пов'язана з частотою дихання, то частота розрядів ДН здається нам однією з найбільш істотних характеристик, що відображають специфіку його діяльності.

Проводячи кількісне вивчення активності ДН, в цій роботі ми ще не розмежовуємо даних, одержаних у тварин з інтактним або видаленим мозочком і не підкреслюємо цього, тому що деякі з кішок з інтактним мозочком були наркотизовані уретаном. У зв'язку з цим частота дихання у них була більшою. Вплив нембуталового наркозу також, мабуть, якоюсь мірою позначився на кількісних показниках електричної активності описаних нами нейронів. Це можна припустити, беручи до уваги досліди Гукугари та ін. [19]. Ці автори встановили, що різні групи ДН неоднаковою мірою пригнічуються нембуталом.

Розгляд кривих, які характеризують розподіл міжімпульсних інтервалів в ДН, дає змогу відзначити, що для більшості ІНВ і ЕНВ властиве поступове, досить плавне прискорення розрядів. Частота імпульсації досягає максимуму у першій половині залпу з прогресуючим зменшенням частоти наприкінці його. У інших різновидностей ІН та ЕН часто виявляються різні відхилення від цього середнього зразка.

Таким чином, пускові сигнали ритмічних дихальних рухів у спонтанно дихаючої наркотизованої тварини походять на рівні довгастого мозку від ДН як розсереджених поодинокі, так і зосереджених у вигляді груп. І функціонуючі у складі груп, і поодинокі ДН належать до клітин, активних не тільки у певну фазу дихального циклу, але й у різні періоди певної фази. У складі однієї й тієї ж групи ДН можна простежити клітини, які закономірно стають активними в різний час протягом певної фази дихання. Подібне явище спостерігається і в активності нейромоторних одиниць ефектора — дихальних м'язів. Це вказує на те, що бульбарний відділ дихального центра функціонує як єдине ціле, включаючи і групи, і поодинокі ДН, а також на те, що певна фаза дихального циклу і зміна фаз дихання здійснюються завдяки взаємодії кількох різновидностей дихальних нейронів, активних протягом даної фази.

Висновки

1. В дослідках на 31 кішці, наркотизованій нембуталом або уретаном, децеребелюваній або з інтактним мозочком при спонтанному диханні за допомогою скляних мікроелектродів діаметром 6—15 мк зареєстровані позаклітинні потенціали 81 інспіраторного і 47 експіраторних нейронів. Вісім нейронів були активними наприкінці однієї з фаз з частковим переходом в іншу.

2. В умовах проведених дослідів максимальна концентрація дихальних нейронів виявлена в ділянці, що знаходиться в 3 мм орально і 2 мм аборально, а також 4,5 мм латерально від обих. Дихальні нейрони траплялись на глибині 1—5,5 мм. Строго територіального

розмежування ін- та експіраторних нейронів не встановлено. Відзначено мозаїчність у розташуванні активних дихальних нейронів.

3. Проведено кількісний аналіз електричної активності дихальних нейронів, в ході якого досліджували співвідношення їх активності з фазами дихального циклу, кількість розрядів у залпах, частоту розрядів і характер розподілу інтервалів між окремими імпульсами в залпі. Залежно від часу співвідношення розрядів дихальних нейронів з фазами дихального циклу виділено дві різновидності інспіраторних, чотири різновидності експіраторних нейронів, а також нейрони, активні наприкінці однієї і на початку другої фази. Відмінності, що виявляються при кількісному аналізі електричної активності цих різновидностей дихальних нейронів, вказують на їх функціональну неоднорідність. Таким чином, діяльність бульбарного дихального центра є результатом взаємодії функціонально неоднорідних нейронів.

Література

1. Белова Т. И.—Вестник АМН СССР, 1968, 1, 76.
2. Каминский Л. С.—Обработка клин. и лабор. данных, Медгиз, Л., 1959.
3. Карпухина А. М.—Информ. особен. функц. системы дыхания на нейронном уровне, Дисс. канд., М., 1967.
4. Кедер-Степанова И. А., Пономарев В. А.—Биофизика, 1965, 10, 2, 324.
5. Кедер-Степанова И. А., Пономарев В. А., Четаев А. Н.—Биофизика, 1966, 11, 1, 123.
6. Кирзон М. И., Чернова Г. Г.—ДАН СССР, 1964, 157, 6, 1490.
7. Кочерга Д. А.—В кн.: Актуальн. пробл. регуляции дыхания, Матер. Всес. симпоз., Астрахань, 1967.
8. Кулик А. М., Кондратьева Л. Н.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1967, 64, 9, 15.
9. Кулик А. М., Кондратьева Л. Н.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1967, 64, 12, 10.
10. Сафонов В. А., Чернова Г. Г.—Матер. V Всес. конфер. по электрофизиол. центр. нервн. сист., Тбилиси, 1966.
11. Amoroso E., Bainbridge I., Bell F., Lawn A., Rosenberg H.—Nature, 1951, 167, 4250, 603.
12. Batsel H.—Exp. Neurology, 1964, 9, 5, 410.
13. Batsel H.—Exp. Neurology, 1965, 11, 3, 341.
14. Baumgarten R. v., Baumgarten A. v., Schaefer K.—Pfl. Archiv, 1957, 264, 3, 217.
15. Baumgarten R. v., Kanzow E.—Arch. ital. biol., 1958, 96, 361.
16. Dirken M., Woldring S.—J. Neurophysiol., 1951, 14, 3, 211.
17. Haber E., Kohn K., Ngai S., Holaday D., Wang S.—Am. J. Physiol., 1957, 190, 2, 350.
18. Hukuhara T., Nakayama S., Okada H.—Japan J. Physiol., 1954, 4, 2, 145.
19. Hukuhara T., Saji V., Kumagai H.—Abstr. Papers XXIII Intern. Congr. physiol. Sci., Tokyo, 1965, 194.
20. Nakayama T., Hori T.—Japan J. Physiol., 1964, 14, 2, 147.
21. Nelson J.—J. Neurophysiol., 1959, 22, 590.
22. Nesland R., Plum F.—Exptl. Neurol., 1965, 12, 3, 337.
23. Reinoso-Suárez F.—Topograph. Hirnatlas der Katze für. exper.-physiol. Untersuch. 1961.
24. Salmoiraghi G., Burns B.—J. Neurophysiol., 1960, 23, 1, 2.
25. Woldring S., Dirken M.—J. Neurophysiol., 1951, 14, 3, 227.

Надійшла до редакції
22.V 1968 р.

К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

В. С. Василевский, А. А. Нуриджанова

Отдел физиологии дыхания Института физиологии
им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Резюме

У 31 кошки, наркотизированной нембуталом или уретаном, децеребеллированной или с интактным мозжечком параллельно регистрировались внеклеточные потенциалы бульбарных дыхательных нейронов (ДН), электрическая активность ин- или экспираторных мышц и пневмограмма. Животные находились на спонтанном дыхании. Разряды ДН отводились с помощью стеклянных микроэлектродов с диаметром кончика 6—15 мк, заполненных 2,5 М раствором NaCl. Зарегистрирована активность 81 инспираторного и 47 экспираторных нейронов, а также восьми так называемых переходных ДН, т. е. активных в конце одной и в начале следующей фазы дыхания. Максимальная концентрация ДН обнаружена в области, передние границы которой находятся в 3 мм орально, 2 мм каудально и 4,5 мм латерально по обе стороны обеха на глубине от 1 до 5,5 мм. Четкого территориального разграничения между ин- и экспираторными нейронами не найдено. В зависимости от временных соотношений залпов ДН с фазами дыхательного цикла выделено две разновидности инспираторных, четыре экспираторных и две разновидности переходных ДН. Анализировали длительность залпа, количество разрядов в залпе и длительность интервалов между разрядами у представителей различных разновидностей ин- и экспираторных нейронов. Как показал такой анализ, длительность залпов ДН определяется частотой дыхания и варьирует не только за счет изменения количества разрядов, но и за счет изменений в продолжительности межимпульсных интервалов. Средняя частота разрядов от залпа к залпу у различных разновидностей ДН является довольно устойчивой. Наиболее постоянная конфигурация кривых длительности интервалов в залпе характерна для нейронов, активных в течение всей фазы входа или выхода. Обращено внимание на локализационную и временную мозаичность активных ДН.

ON FUNCTIONAL CHARACTERISTIC OF RESPIRATORY NEURONS OF MEDULLA

V. S. Vasilevsky, A. A. Nuridzhanova

Department of Respiratory Physiology, the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology,
Academy of Sciences, Ukrainian SSR

Summary

Extracellular electric potentials of 131 respiratory neurons were registered in 31 cats (nembutal and urethan) by means of glass microelectrodes with a tip diameter of 6—15 μ filled with a 2.5 M NaCl solution. Identification of the neurons was made by the pneumogram and electromyogram of respiratory muscles. Under experimental conditions the maximum concentration of respiratory neurons was found in the region within 3 mm orally, 2 mm aborally and 4.5 mm laterally of obex at a depth of 5.5 mm. Mosaic arrangement and the absence of strict territorial demarcation of inspiratory cells from expiratory ones are typical of active in- and expiratory neurons. Two varieties of inspiratory neurons and four varieties of expiratory ones are distinguished. An analysis of the quantitative aspect of electrical activity of various specimens of registered neurons is presented.