

ФИЗИОЛОГИЯ

Б. А. Арутюнян

О влиянии блуждающего и тройничного нервов на дыхательный центр

(Представлено академиком И. С. Бериташвили 22/XI 1961)

Возбуждение афферентных волокон некоторых черепномозговых нервов, в частности блуждающего и тройничного, приводит к торможению<sup>(1-5)</sup> дыхательного центра. Было сделано предположение, что тормозящее влияние тройничного нерва на дыхательный центр обусловлено активацией расположенного вокруг него дендритного сплетения<sup>(3,5)</sup>.

Исходя из анатомо-гистологического строения дыхательного центра лягушки, можно представить аналогичный механизм влияния также для блуждающего нерва, так как известно, по данным Дж. Херрика<sup>(6,7)</sup>, что конечные разветвления волокон блуждающего нерва оканчиваются в дендритном сплетении вокруг *fasciculus solitarius*, предполагаемого дыхательного центра лягушки<sup>(5)</sup>.

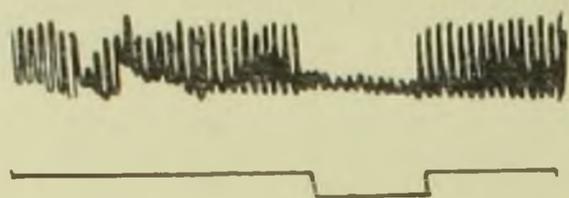
Цель настоящей работы — исследовать механизм тормозящего влияния блуждающего нерва, а также тройничного на дыхательный центр лягушки.

Опыты проводились на весенних и зимних лягушках. Раздражению подвергались центральный конец блуждающего и глазная ветвь тройничного нервов. Нервные стволы раздражались треугольными импульсами через раздражающие электроды. Имелась возможность широко градуировать подающиеся раздражения. Дыхательные движения регистрировались миографически.

Биопотенциалы продолговатого мозга отводились серебряными электродами диаметром 80 микр. Регистрация их производилась через усилители переменного тока с большим постоянным времени (500 мсек.) на шлейфном осциллографе. Электрографические опыты проведены в холодной камере при температуре 10°C.

Получены следующие данные. Результатом раздражения центрального конца блуждающего нерва является угнетение дыхания. У лягушки это выражается в исчезновении дыхательных движений большой амплитуды, или «легочных» движений, и сохранении осцилляторных движений дна ротовой полости (фиг. 1). При некотором усилении раздражения могут исчезнуть и осцилляции. Силы раздражения в пределах напряжения тока 4 в вызывают прекращение легочных дыхательных волн в фазе экс-

пирации. Такая остановка дыхания рассматривается как признак торможения дыхательного центра (8). При увеличении напряжения раздражающего тока до 6 в и выше и увеличении частоты до 10 гц и выше наблюдается инспираторная пауза (фиг. 2), которая является показателем возбуждения в дыхательном центре (8). Этот факт доказывает, что блуждающий нерв у амфибий, как и у теплокровных, имеет также тонизирующее влияние.

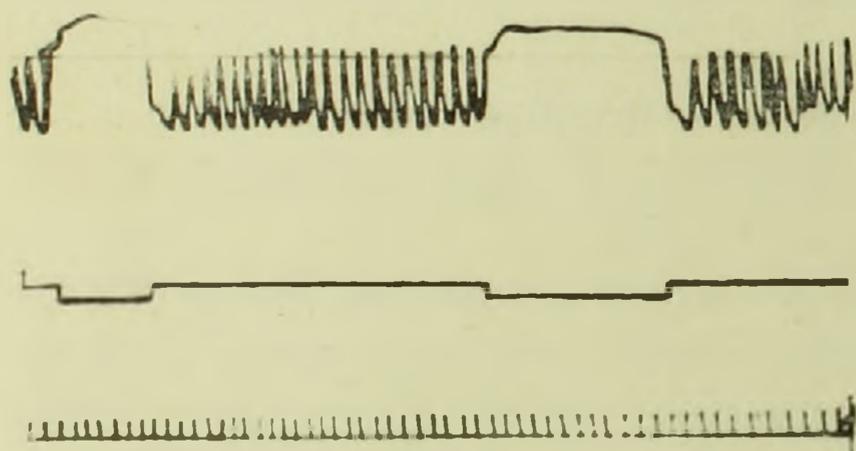


Фиг. 1. Торможение дыхательных движений при раздражении центрального конца блуждающего нерва. Напряжение раздражения 2 в, частота 4 гц

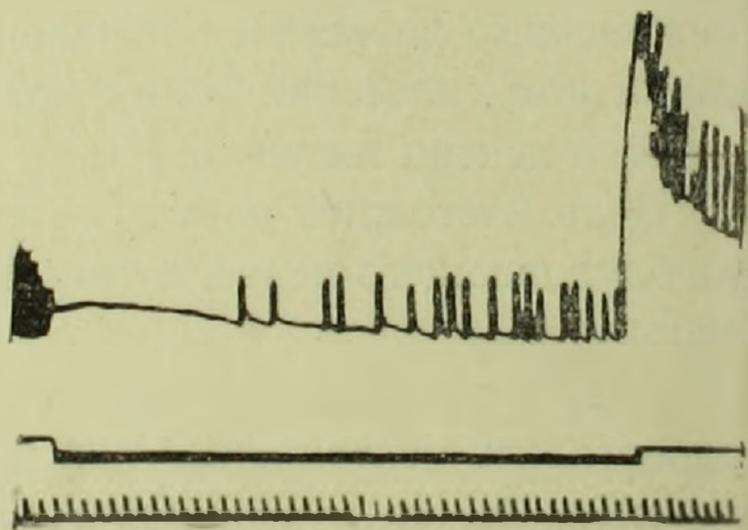
Торможение дыхательных движений наступает с латентным периодом 1,5—2 сек., достигает максимума своего проявления на 8—9 сек. раздражения и обладает выраженным последействием, длящимся 2—3 сек. Иногда после прекращения раздражения и снятия торможения возникает общее движение в виде „отдачи“.

Длительное раздражение блуждающего нерва, в течение 5—7 минут, производит стойкое торможение дыхания. После прекращения раздражения восстанавливается прежнее дыхание.

Изучалось также влияние раздражения блуждающего нерва на нижележащие отделы центральной нервной системы (9). Оказалось, что раздражение, вызывающее в дыхательном центре торможение, очень незначительно влияет на рефлекторное сокращение полусухожильной мыш-



Фиг. 2. Инспираторная остановка дыхания при сильных раздражениях блуждающего нерва. Напряжение раздражения 7 в, частота 8 гц.



Фиг. 3. Торможение дыхательных движений при раздражении тройничного нерва. Параметры, раздражения 6 в, 5 гц.

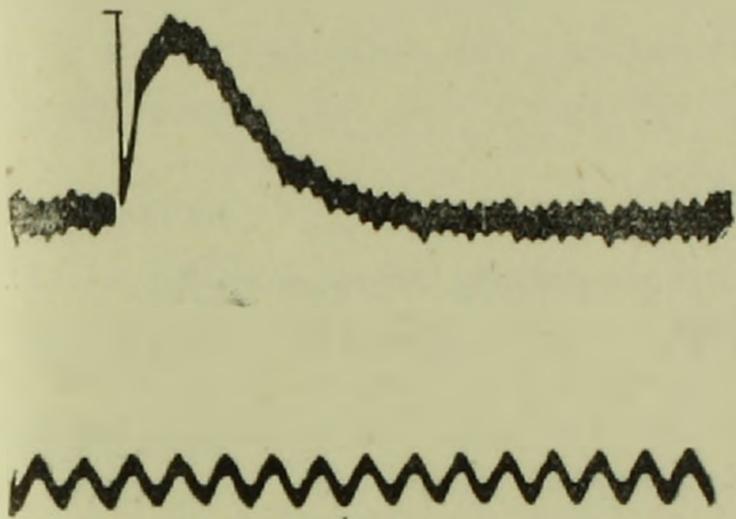
цы. Очевидно, влияние блуждающего нерва на нижележащие нервные центры у амфибий осуществляется слабее, чем у теплокровных.

В большинстве случаев раздражение центрального конца глазной ветви тройничного нерва приводит к торможению дыхательного центра. Оптимальные параметры раздражения лежат в пределах напряжения раздражающего тока в 5—10 в и частоты 4—5 гц. Интересен тот факт, что при всех силах раздражения возникает только экспираторная пауза (фиг. 3).

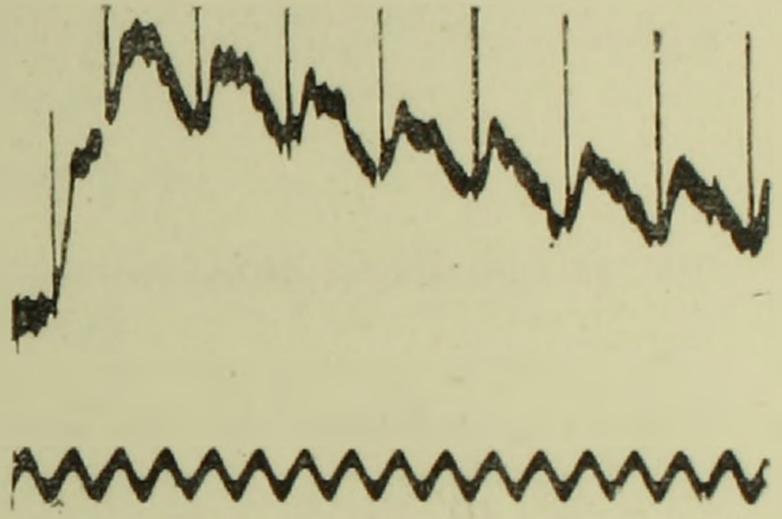
Торможение наступает на 1—1,5 секунде от начала раздражения, достигает максимума на 3—4 сек. и длится недолго, т. е. через 6—7 сек.

несмотря на продолжающееся раздражение, дыхательные движения восстанавливаются. Общее движение, наступающее в виде реакции «отдачи», после прекращения раздражения в данном случае наступает чаще, чем при вагусном торможении. Этот факт доказывает, что торможение, вызванное раздражением центрального конца тройничного нерва, имеет более общий характер, чем торможение вагусного происхождения.

Биопотенциалы, отведенные от продолговатого мозга из проекционной области дыхательного центра в ответ на одиночные раздражения блуждающего нерва, представляют собой медленные колебания потенциала длительностью 60—80 мсек. (фиг. 4). Латентный период их незначительный. При тетанических раздражениях возникает медленное колебание большой длительности (1000—2000 мсек) (фиг. 5), на фоне кото-



Фиг. 4. Ответный биопотенциал продолговатого мозга на раздражение блуждающего нерва. Обозначение времени 20 мсек.



Фиг. 5. Ответный потенциал продолговатого мозга на тетаническое раздражение блуждающего нерва. Медленное колебание потенциала имеет продолжительность около 2 секунд. На рисунке представлена часть кривой.

рого расположены ответные несколько ослабленные потенциалы. Согласно литературным данным, медленные колебания потенциала, отводимые от поверхности центральной нервной системы у лягушки, в основном представляют собой проявление дендритной активности<sup>(10)</sup>. Очевидно, афферентная импульсация из блуждающего нерва приводит в активное состояние дендритное сплетение вокруг дыхательного центра и описанные потенциалы являются выражением возбуждения дендритов.

Сравнивая результаты влияний блуждающего и тройничного нервов, можно сделать следующее заключение: блуждающий нерв оказывает более сильное и непосредственное влияние на дыхательный центр. Это подкрепляется и анатомо-гистологическими данными, согласно которым блуждающий нерв непосредственно входит в *fasciculus solitarius*, т. е. в дыхательный центр.

На основе полученных данных можно полагать, что торможение дыхательных движений при раздражении вышеуказанных черепномозговых нервов наступает в результате активации дендритного сплетения вокруг дыхательного центра. Выражением этой активации являются медленные колебания потенциала, отводимые от поверхности продолговатого мозга. При одиночных раздражениях блуждающего нерва не возникает тормо-

жения дыхательного центра. Соответственно на электрограмме вызванный потенциал имеет малую продолжительность — 60 мсек. При частых раздражениях возникает медленный потенциал большой длительности, около 2 сек. При такой частоте раздражения наблюдается выраженное торможение дыхания. Этот длительный потенциал, вероятно, относится к активности дендритного сплетения вокруг дыхательного центра. Исходя из дендритной гипотезы торможения И. С. Бериташвили, дендритный потенциал обуславливает анэлектротоническое угнетение деятельности нейронов. В данном случае это проявляется относительно нейронов дыхательного центра. В пользу этого, в частности, говорит факт стойкого торможения при длительных раздражениях блуждающего нерва.

Институт физиологии им. академика И. С. Бериташвили  
Академии наук Грузинской ССР

Բ. Ա. ՉԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

**Թափառող և եռորակ ներվերի ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի վրա**

Հայտնի է գրականության մեջ եղած տվյալներից, որ մի շարք գանգուղեղային ներվերի աֆերենտ ներվաթելերը առաջ են բերում շնչառական կենտրոնի արգելակում: Ենթադրվում է, մասնավորապես եռորակ ներվի համար, որ այդպիսի ազդեցությունը պայմանավորված է շնչառական կենտրոնի շուրջը գտնվող դենդրիտային գոյացության գործունեության ակտիվությամբ:

Տվյալ աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել թափառող և եռորակ ներվերի ազդեցության մեխանիզմը շնչառական կենտրոնի վրա:

Թափառող ներվի կենտրոնական ծայրի գրգռումը առաջացնում է շնչառական կենտրոնի արգելակում, ինչպես ցույց են տալիս կատարված փորձերը: Մեծ ուժերի ազդեցության դեպքում վերոհիշյալ կենտրոնում ի հայտ է գալիս դրդման պրոցես: Այսպիսով կարելի է եզրակացնել, որ թափառող ներվը ունի երկակի ազդեցություն երկկենցաղ կենդանիների շնչառական կենտրոնի վրա՝ ինչպես դրդող, նույնպես և արգելակող:

Եռորակ ներվի գրգռման դեպքում առաջանում է շնչառական կենտրոնի արգելակում: Վերջինիս նույնիսկ մեծ ուժերի գրգռումը չի առաջացնում դրդում:

Բիոէլեկտրական պոտենցիալը, որը գրի է առնվում շնչառական կենտրոնից թափառող ներվի գրգռման ժամանակ, ունի բավական արտահայտված մեծություն և տևողականություն մինչև 80 միլիվայրկյան: Թափառող ներվի հաճախակի գրգռման ժամանակ երկարավուն ուղեղում ծագում է մի պոտենցիալ, որն ունի մոտավորապես 2 վայրկյան տևողություն:

Վերոհիշյալ էլեկտրական ակտիվությունը իրենից ներկայացնում է երկարավուն ուղեղում գտնվող դենդրիտային գոյացության գործունեության դրսևորումը: Ենթադրվում է, համաձայն Ի. Ս. Բերիտաշվիլու հիպոթեզի, որ այդ պոտենցիալը իր անէլեկտրոտոնիկ ազդեցությամբ արգելակում է շնչառական կենտրոնի ներվաբջջների ակտիվությունը:

**ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

<sup>1</sup> Н. Е. Введенский, Полн. собр. соч., т. 1, Л., 1951. <sup>2</sup> Д. В. Киджая, Сообщения АН Груз. ССР, т. 22, № 2, 1959. <sup>3</sup> С. П. Нарикашвили, Тр. Ин-та физиологии АН Груз. ССР, т. 1937. <sup>4</sup> В. С. Раевский, Бюл. эксп. биол. и мед., т. 25, № 2, 1948. <sup>5</sup> А. И. Ройтбак, Физиол. журнал СССР, т. 33, № 2, сообщение 2, 1947. <sup>6</sup> Дж. К. Herrick, The brain of the tiger Salamander, Chicago, 1948. <sup>7</sup> Дж. К. Херрик, J. Comp. Neurology, 81, 3, 1944. <sup>8</sup> Л. М. Бах, Ам. J. Physiol, 171, 1952. <sup>9</sup> В. С. Раевский, Физ. журн. СССР, т. 24, 750, 1938. <sup>10</sup> А. И. Ройтбак, ДАН СССР, т. 72, № 3 (1950). <sup>11</sup> И. С. Бериташвили, Гагекские беседы, т. 2, 1957.

