ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԶԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR

1 1944 4

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

С. А. Мирзоян

Некоторые результаты исследования химической передачи импульсов при раздражении рецепторов легких

(Представлено академиком Л. А. Оганесяном 20 IV 1944)

Многочисленными исследованиями советских и зарубежных авторов ([1—11]) показано образование высокоактивных веществ типа ацетилхолина при раздражении парасимпатической и соматической нервной системы.

В наших опытах мы ставили перед собой задачу *исследовать вопрос химической передачи нервных импульсов, на фоне ритмических импульсов, поступающих из рецепторов вегетативных органов.* Для этой цели и были избраны рецепторы легочных ветвей вагуса, которые приводились в действие усиленным растяжением легких дачей искусственного дыхания.

Методика исследования

Опыты ставились на кроликах и кошках под уретановым наркозом. Уретан брался из расчета 0,8—0,9 на 1 *кг* веса тела.

После обездвижения кролик фиксировался на операционном столике с приподнятыми боковыми краями, и по средней линии вскрывалась брюшная полость. Вначале брюшную полость вскрывали на 3—4 *см* и пропускали туда раствор Ringer-Lock'а температуры в 39°. В дальнейшем, осторожно увеличивая разрез брюшной стенки до 8—10 *см*, края последней (кожа, подкожная клетчатка и мышцы) растягивались и приподнимались до тех пор, пока не образовывали круглую и глубокую полость для свободного плавания в жидкости Рингера кишечника, после чего пияны закреплялись к краям столика.

Затем, определенные части тонкой кишки, на 15—20 *см* ниже 12-перстной кишки, одним (нижним) краем петли, длиною в 5—6 *см*, привязывались к muscul. Iliopsoas, причем не нарушалась целостность кишечной стенки, а другим (верхним) краем—соединялись лигатурой с рычагом Энгельмана. Таким образом мы получали кимографическую запись ритмических сокращений кишечника.

Фиксация петель производилась с большой осторожностью, чтобы

не нарушить целостности кишечника, и особенно—не свернуть сосуды, питающие кишечник.

Спустя 10—20 минут после установления нормальной ритмики, мы производили трахеотомию для искусственного дыхания. В ходе всего опыта грелками поддерживали в брюшной полости постоянную температуру Рингеровского раствора в пределах 38—39°.

Одновременно, при поддержке животного поверхностным искусственным дыханием, по средней линии вскрывали грудную полость и создавали достаточную щель для свободного доступа воздуха и манипуляции с легочными венами.

Через ушные вены или V. jugularis вводили раствор физостигмина из расчета 0,2 *мг* на 1 *кг* веса тела.

Одновременно готовили препарат спинной мышцы пьявки, который погружали в раствор Рингера с определенным содержанием физостигмина (1 : 100.000), и только после этого действовали на эзеринированную спинную мышцу пьявки цельной кровью, взятой из легочных вен до и после глубокого искусственного дыхания, производимого в продолжение 2—3 минут под давлением 25—35 *см* водного столба.

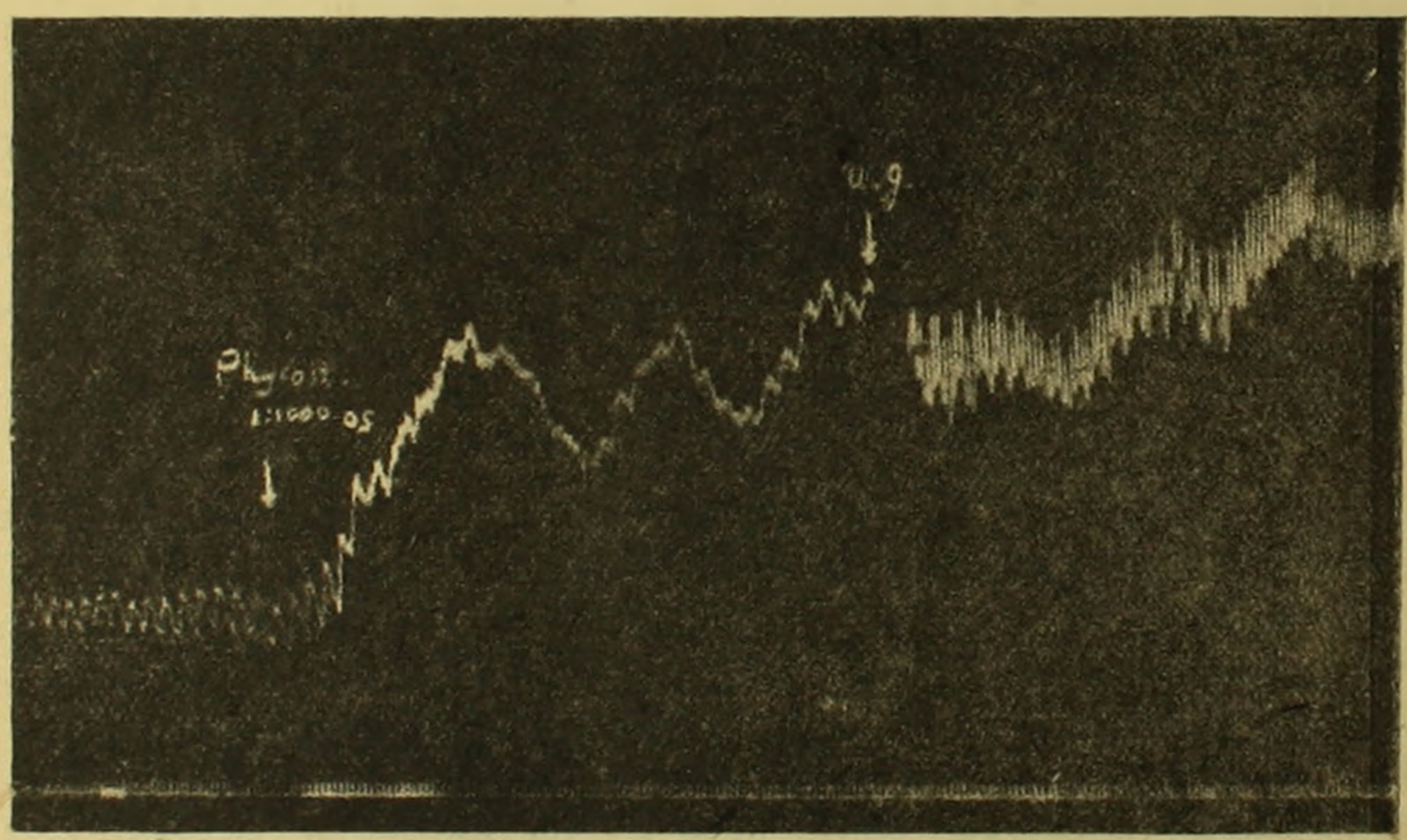

Рис. 1. Регистрация ритмических сокращений кишечника in situ у кролика. (Читать слева направо). *Первая стрелка*—внутривенное введение Eserinum salicylicum 1 : 1000—0,5. *Вторая стрелка*—дача искусственного дыхания под давлением 25—30 *см* водного столба.

Взятие крови производилось следующим образом: шприцем, в котором предварительно набирался раствор физостигмина 1 : 1000—0,2 и гепарина или Natrium citricum'a 6%—0,5, отсасывали 3 *см*³ крови из легочных вен, слегка перемешивали ее с гепарином и раствором физостигмина, и только после этого начинали действовать на сенсибилизированную спинную мышцу пьявки.

Всего было поставлено 30 опытов (20 кроликов и 10 кошек).

Результаты исследования показывают, что при даче в продолжение 2—3 минут глубокого искусственного дыхания кроликам или кошкам, вслед за первоначальным повышением от физостигмина, наступает дальнейшее повышение тонуса кишечника и увеличение амплитуды ритмических сокращений (рис. 1). В момент наивысшего подъема тонуса кишечника взятая вышеуказанным способом из легочных вен кровяная проба в большинстве случаев (25 из 30) обнаруживала специфическое влияние на спинную мышцу пьявки, вызывая характерное сокращение ее спинной мускулатуры, что давало нам основание думать о наличии в крови ацетил-холиновых веществ (рис. 2).

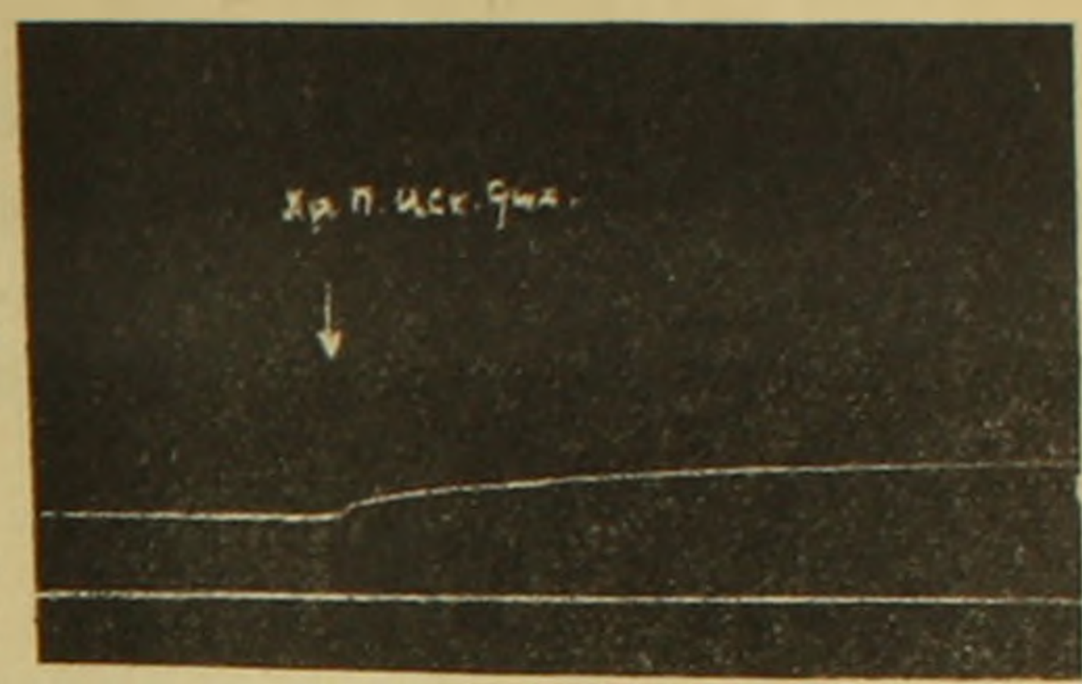

Рис. 2. Кимограмма сокращения спинной мышцы пьявки. Стрелка—действие крови (2,5 *см*³ на 85 *см*³ Рингера), взятой непосредственно после глубокого искусственного дыхания под давлением 30 *см* водного столба, продолжительностью 2 минуты.

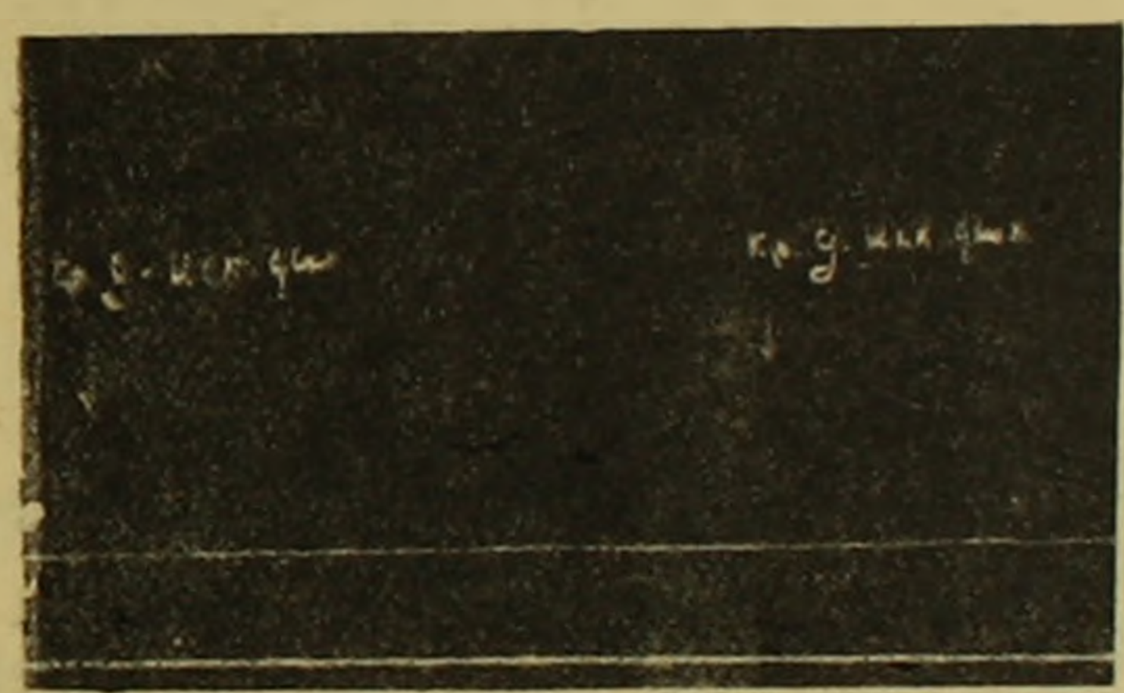

Рис. 3. Кимограмма сокращения спинной мышцы пьявки. Стрелки — действия крови (2,5 *см*³ крови на 85 *см*³ Рингера), взятой у кролика до искусственного дыхания.

При некотором же стоянии смеси мы обнаруживали полное исчезновение в крови действующего начала, что, в свою очередь, до некоторой степени указывает на природу этих веществ и идентичность их с ацетил-холиновыми веществами.

В контрольных же опытах кровь, взятая аналогичным способом до глубокого искусственного дыхания, никогда не давала специфического эффекта на применяемом нами показателе (рис. 3).

Таким образом, наши исследования дают нам основание сделать следующие *выводы:*

1. Ритмическое, глубокое искусственное дыхание ведет к иррадиации рефлексов из рецепторов легочных полей на кишечник и вызывает дальнейшее повышение тонуса кишечника на фоне действия эзерина.

2. Повышение тонуса кишечника при искусственном дыхании связано с химической передачей импульсов от раздражения рецепторов легких.

3. Сокращение спинной мышцы пьявки под влиянием крови, взятой из легочных вен у эзеринированного кролика, на фоне раздражения рецепторов легких, связано с образованием высокоактивных веществ типа ацетил-холина.

4. Можно утверждать, что образование и накопление в организме ацетил-холиноподобных веществ происходит не только при фарадизации парасимпатической и соматической нервной системы, но и при ритмическом раздражении рецепторов вегетативных органов.

Ереванский Медицинский Институт
Ереван, 1944, март.

Ս. Հ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ

Թոքերի ռեցեպտորների գրգռման ժամանակ իմպուլսների ֆիզիկական փոխանցման հետազոտության մի քանի դեպք

Սովետական և օտարերկրյա բազմաթիվ հեղինակների հետազոտություններով նշված է ացետիլ-խոլինի տիպի բարձրակտիվ նյութերի գոյացումը պարասիմպատիկ և սոմատիկ ներվային սիստեմի գրգռման ժամանակ։

Մեր փորձերում մենք խնդիր էինք դնում մեր առաջ՝ ներվային իմպուլսների ֆիզիկան փոխանցման հարցը հետազոտել ռիթմիկ իմպուլսների փոնի վրա, որոնք գալիս են վեգետատիվ օրգանների ռեցեպտորներից։ *Այդ նպատակի համար ընտրվեցին վագուսի թոքային ճյուղերի ռեցեպտորներ, որոնք գործի էին դցվում արհեստական շնչառության միջոցով թոքերի խիստ փքումով։*

Հետազոտության մեթոդիկան

Փորձերը դրվում էին ճագարների և կատուների վրա՝ ուրեթանի նարկոզի տակ։ Ուրեթանը վերցվում էր մարմնի 1 կգ քաշին 0,8—0,9 հաշվով։

Անշարժ դարձնելուց հետո ճագարը ֆիքսվում էր օպերացիոն սեղանի վրա, մի քիչ բարձրացած կողային եզրերով, իսկ միջին գծով բացվում էր որովայնի խոռոչը։ Այնուհետև, բարակ աղիքի որոշ մասը, 12-մատնյա աղիքից 15—20 սմ ցածր, 5—6 սմ երկարությամբ հատվածի մի եզրով (ստորին) կարվում էր musc. iliopsoas *մկանին, ընդորում չէր խախտվում աղիքային պատի անմիջականությունը, իսկ մյուս եզրով (վերին) լիգատուրայով միացվում էին Լինգելմանի լծակի հետ։ Այսպիսով, մենք ստանում էինք աղիների ռիթմիկ կծկումների կիմոգրաֆիկ գրանցում։*

Նորմալ ռիթմիկա հաստատվելուց 10—20 րոպե անց՝ արհեստական շնչառության համար մենք կատարում էինք տրախեոտոմիա։ Ամբողջ փորձի ընթացքում ռինգերյան լուծույթի մշտական ջերմաստիճանը որովայնի խոռոչում ջեռոցներով (գրելկաներով) պահում էինք 38—39°-ի սահմաններում։

Կենդանուն մակերևսային արհեստական շնչառության պայմաններում պահելու հետ միաժամանակ միջին գծով բացում էինք կրծքի խոռոչը և բավականաչափ ճեղք առաջացնում օդի ազատ մուտքի և թոքային երակների մանիպուլացիայի համար։

Ականջի երակների կամ V. jugularis-ի միջոցով ներարկում էինք ֆիզոստիգմինի լուծույթ՝ 1 կգ քաշին 0,2 մգ հաշվով։

Միաժամանակ պատրաստում էինք տզրուկի մեջքի մկանի պրեպարատ, որն ընկղմում էինք ֆիզոստիգմինի որոշ պարունակությամբ (1:100.000) Ռինգերի լուծույթի մեջ և դրանից հետո միայն տզրուկի էզերինացված մեջքի մկանի վրա ազդում էինք անարատ (անխառն) արյունով, որը վերցվում էր թոքային երակներից, խոր արհեստական շնչառությունից առաջ և հետո, որը կատարվում էր 2—3 րոպեի ընթացքում, ջրային սյան 25—35 սմ ճնշման տակ։

Դրվել է ընդամենը 30 փորձ (20 ճագար և 10 կատու)։

Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ ճագարներին կամ կատուներին 2—3 րոպե տևողությամբ խոր արհեստական շնչառություն տալու դեպքում ֆիզոստիգմինից առաջացած սկզբնական բարձրացումից հետո աղիների տոնուսը սկսում է բարձրանալ և ռիթմիկ կծկումների ամպլիտուդան՝ մեծանալ (նկ. 1)։

Աղիների տոնուսի ամենաբարձր վերելքի պահին, թոքային երակներից հատուկ եղանակով վերցրած արյան նմուշը մեծ մասամբ ցուցաբերում էր սպեցիֆիկ ազդեցություն տզրուկի մեջքի մկանի վրա, առաջացնելով նրա մեջքի մկանունքի բնորոշ կծկում, որը մեզ հիմք տվեց մտածելու արյան մեջ ացետիլ-խոլինային նյութերի առկայության մասին։

Խառնուրդը որոշ ժամանակ կանգնած մնալուց հետո մենք հայտաբերեցինք ներգործող պատճառի անհետացումը արյան մեջ, որը, իր հերթին, որոշ չափով ցույց է տալիս այդ նյութերի բնույթը և նրանց նույնականությունը ացետիլ-խոլինի նյութերի հետ։

Իսկ կոնտրոլ փորձերի ժամանակ, անալոգիկ ձևով մինչև խոր շնչառությունը վերցրած արյունը մեր կողմից գործադրված ցուցանիշի վրա երբեք սպեցիֆիկ էֆեկտ չէր տալիս։

Այսպիսով, մեր հետազոտությունները մեզ հիմք են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Ռիթմիկ, խոր արհեստական շնչառությունը առաջացնում է ռեֆլեքսների իրադրացիա թոքային դաշտերի ռեցեպտորներից աղիների վրա և առաջացնում աղիների տոնուսի հետագա բարձրացում՝ էզերինի ազդեցության ֆոնի վրա։

2. Արհեստական շնչառության դեպքում աղիների տոնուսի բարձրացումը կապված է թոքային ռեցեպտորների գրգռումից առաջացած իմպուլսների քիմիական փոխանցման հետ։

3. Էզերինացված ճագարի թոքային երակներից վերցրած արյան ազդեցության տակ տզրուկի մեջքի մկանի կծկումը թոքերի ռեցեպտորների գրգռման ֆոնի վրա՝ կապված է ացետիլ-խոլինի տիպի բարձրակտիվ նյութերի գոյացման հետ։

4. Կարելի է հաստատել, որ օրգանիզմում ացետիլ-խոլինանման նյութերի գոյացումն ու կուտակումը տեղի է ունենում ոչ միայն պարասիմպատիկ և սոմատիկ ներվային սիստեմի ֆարադիզացիայի դեպքում, այլև վեգետատիվ օրգանների ռեցեպտորների ռիթմիկ գրգռման ժամանակ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Loewi Otto*—Pflügers Arch. d. ges. Physiol. 189, 239.—1921 год. 2. *Cannon W. B.* and *Rosenbluetn A.*—Amer.; Journ. Physiolog. 104, 554.—1933 г. 3. *Cannon W. B.*—Lancet 218, 1109—1930/31 г. 4. *Cannon W. B.*—Доклад на XV Международном физиологическом конгрессе 1935. г. 5. *Dale H.* and *Feldberg W. A.*—Jorn. Physiolog. 86, 353. 1936 г. 6. *Dale H.*—Успехи современной биологии, 8, 405. 1938 г. 7. *Кибяков А. В.*—Казанский Медицинский журнал № 5—6, стр. 457. 1933 г. 8. *Быков К. М.*—Опыт исследования нервногуморальных связей, том III, стр. 3—1937 г. 9. *Feldberg* u. *Rosenfeld*—Цитир. по Saalfeld-у Pflügers Arch., 235, 15.—1934 г. 10. *Saalfeld E.*—Pflügers Arch. f. d. ges. Physiolog. 235, 15. 1934 г. 11. *Saalfeld E.*—Pflügers Arch. f. d ges. Physiolog. 235, 22. 1934 г.