ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXIII, № 11, 1970

УДК 591.513

Ե. Հ. ՀԱՍՐԱԹՅԱՆ

ԳԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՌԵՖԼԵՔՍԻ ԱՄՐԱՊՆԴՄԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ*

Ինչպես հայտնի է, պայմանական ռեֆլեքսների գոյացումը, ամրացումը և պահպանումը տեղի են ունենում շնորհիվ այն բանի, որ պատահական ու աննշան մի գրգռիչ (լույս, ձայն և այլն) օրգանիզմի վրա կատարած իր ազդեցությամբ համընկնում է կենսական կարևոր նշանակություն ունեցող մեկ այլ գրգռիչի (ուտելիքի, վնասաբեր գործոնի և այլն) հետ: Ընդունված է վերջին գրգռիչներն անվանել ամրապնդիչներ, իսկ նրանց խաղացած դերը այդ պրոցեսում՝ ամրապնդում:

Ըստ իր վճռական դերի պայմանական ռեֆլեքսների գոյացման և պահպանման գործում, ինչպես նաև պայմանական-ռեֆլեքտոր գործունեության մեջ ընդհանրապես՝ ամրապնդման ակտը գրավում է կենտրոնական տեղերից մեկը Ի. Պ. Պավլովի ուսմունքում բարձրագույն նյարդային գործունեության վերաբերյալ: Թեպետև մեծ գիտնականի աշխատություններում այս հարցը շատ հազվադեպ է ներկայացվում իբրև ինքնուրույն և հազվադեպ է քննարկվում իբրև այդպիսին, այսուհանդերձ, համայն բարձրագույն նյարդային գործունեության մեջ ամրապնդման խաղացած մեծ դերի գաղափարով, ակնհայտ թե քողարկված ձևով ներծծված են նրա ուսմունքի բազում հիմնական դրույթներ: Բավական է ասել, որ ըստ Պավլովի փաստերի և տեսական դրույթների՝ պայմանական ռեֆլեքսների մեծ ընտանիքի բազմազան անդամների գոյացումն ու գոյատևումը՝ յուրաքանչյուրին հատուկ ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններով և ադապտիվ հատկանիշներով՝ պայմանավորված են գլխավորապես նրանց ամրապնդման տեսակով, ուժով և բնույթով: Պատկերավոր ձևով կարելի է ասել, որ ամրապնդիչ անպայմանական ռեֆլեքսը կերտում է պայմանական ռեֆլեքսն ըստ իր կերպարի ու նմանության և ըստ իր ազդեցության եղանակի:

Հետագայում Պավլովի փաստերն ու տեսական դրույթները պայմանական-ռեֆլեքտոր գործունեության մեջ ամրապնդման խաղացած դերի մասին որոշ զարգացում ստացան նրա աշակերտների ու հետևորդների ուսումնասիրություններում, մասնավորապես Կուպալովի, Վացուրոյի, Վորոնինի, Անոխինի, Կոլցովայի, մեր և ուրիշների աշխատություններում: Այդ հետազոտությունների ընթացքում ստացված փաստերը և նրանց առնչությամբ արտահայտած առանձին մտքերը հանրահայտ են, ուստի հարկ չկա նրանց վրա կանգ առնել ներկա համառոտ հաղորդման մեջ: Միայն նշենք, որ սկզբունքայնորեն

---

* *Զեկուցվել է Համամիութենական XI ֆիզիոլոգիական համագումարում, 23-ին հոկտեմբերի 1970 թ.:*

նորը նրանցում շատ չնչին է այն ամենի համեմատությամբ, որ հայտնի էր դեռևս Պավլովի ժամանակ և ամենևին դուրս չի գալիս նրա փաստերի ու տեսական դրույթների շրջանակներից, որ այդ հետազոտություններում ևս ամրապնդման ֆիզիոլոգիայի ու նրա մեխանիզմի հարցը չի բարձրացվել հարաբերականորեն ինքնուրույն հարցի աստիճանի և, ի վերջո, չդարձավ նպատակադիր և սիստեմատիկ փորձառական ու տեսական ուսումնասիրության առարկա, ինչպես այդ սպասելի էր արդիական ընդհանուր նեյրոֆիզիոլոգիայի ելակետերից ու բարձրագույն նյարդային գործունեության պավլովյան ուսմունքի զարգացման ժամանակակից փուլի պահանջներից։

Ամրապնդման կամ, այսպես կոչված, պարգևման (reward) որոշիչ դերը նոր ունակությունների ձևաքբերման գործում կարևոր տեղ է գրավում նաև հայրենական և, մանավանդ, արտասահմանյան այն հոգեբանների փորձառական հետազոտություններում ու տեսական դրույթներում, որոնք ամերիկյան անվանի հոգեբան Թորնդայկի օրինակով հետազոտում են կենդանիների վարքը խիստ օբյեկտիվորեն, փորձառական տարբեր մեթոդներով, սարքերով ու եղանակներով, թեպետև նրանցից շատերին այս կամ այն չափով դեռևս յուրահատուկ են Պավլովի կողմից նշված ավանդական ու արմատական թերությունները ինչպես փորձերի կատարման ընթացքում, այնպես էլ ստացված տվյալների նկարագրման, բնութագրման և, մանավանդ, մեկնաբանման ու իմաստավորման գործում։ Այն տպավորությունն է ստացվում նույնիսկ, որ ժամանակակից հոգեբանների փորձառական ու տեսական հետազոտություններում, մասնավորապես ամերիկյան հոգեբանների այդօրինակ ուսումնասիրություններում ամրապնդման դերին՝ նոր ունակությունների մշակման ու պահպանման և ընդհանրապես ուսուցման գործում, անհամեմատ ավելի շատ ուշադրություն է դարձվում, քան այդ անում ենք մենք՝ Պավլովի աշակերտներս ու հետևորդներս։ Համենայն դեպս այդ մասին են վկայում նրանց բազմաթիվ հրատարակություններն այդ հարցի մասին՝ հանդիսային հոդվածների, մենագրությունների ու ձեռնարկների հատուկ գլուխների և նույնիսկ առանձին ժողովածուների ձևով։ Իբրև օրինակ կարելի է նշել պրոֆ. Գ. Քիմբլի կողմից արմատականորեն վերամշակված՝ Մարկիսի ու Հիլգարդի «Conditioning a. Learning» գիրքը (1961), որի 14 գլուխներից 3-ը (փաստորեն նույնիսկ 4-ը) նվիրած են ամրապնդման հարցին, ապա նաև անցյալ տարի Տապպի խմբագրությամբ լույս ընծայած ծավալուն ժողովածուն՝ «Ամրապնդում» (Reinforcement) հատուկ խորագրով։ Պավլովից փոխ առնելով ամրապնդում բառն ու հասկացողությունը և նրա օրինակով ամրապնդման ակտին տալով հսկայական նշանակություն այլազան ունակությունների ձևաք-բերման գործում, արդիական փորձառական հոգեբանության ներկայացուցիչները տարբեր ձևով են ըմբռնում նրա էությունը և տարբեր եղանակով են մեկնաբանում նրա մեխանիզմը։ Այժմ հոգեբանների շրջաններում մեկ դյուժինից ավելի տարբեր կարծիքներ գոյություն ունեն այդ հարցի մասին։ Հասկանալի պատճառներով հնարավոր չէ տալ այստեղ անգամ համառոտ ակնարկն ու գնահատականը ամրապնդման հարցին վերաբերող այն բազմազան ու հետաքրքրական փաստերի և ուշագրավ հայացքների, որ գոյություն ունեն ժամանակակից փորձառական հոգեբանության մեջ։ Նյութի շարադրության ընթացքում մենք կհիշատակենք միմիայն մի քանիսը նրանցից, որոնք մոտիկ առնչություն ունեն քննարկվող տվյալ խնդրի հետ։ Իսկ այդ հարցերի ու հայացքների ամբողջության վերաբերյալ

առայժմ սահմանափակվենք հետևյալ ընդհանուր դիտողությամբ. չնայած նրանց միջև գոյություն ունեցող տարբերություններին այս կամ այն առումով, այսուհանդերձ նրանց մեծ մասը իր վրա կրում է Թորնդայկի փաստերի ու մտքերի խորին դրոշմը, հատկապես նրա, այսպես կոչված, «էֆեկտի օրենքի» դրոշմը, մի հանգամանք, որն, ի դեպ, նշվում է նաև վերոհիշյալ ժողովածուի եզրափակիչ գլխում՝ գրված Տապպի կողմից։ Ինչպես հայտնի է, նոր ունակությունների կազմավորման ֆիզիոլոգիական մեխանիզմը Թորնդայկը սոսկ մտահայացական կերպով պատկերացնում էր իբրև ինչ-որ, «մտերմություն» (intimacy), ուժեղացնում մեծ ուղեղի այն նյարդաբջիջների միջև, որոնք ակտիվանում են, երբ կենդանին որոշ պարագաներում որոշ շարժումներ կատարելուց հետո պարգևատրվում է համեղ ուտելիքով։ Այժմ Թորնդայկի հետևորդներն այդ հարցի մասին արտահայտում են ավելի որոշակի տեսակետներ, թեպետև վերջինները նույնպես մեծ մասամբ կրում են մտահայացական բնույթ և զուրկ չեն հակասություններից։ Ըստ նրանցից ոմանց (Հալլ, Մաուրէր, Կոնորսկի և այլք)՝ ամրապնդման նյարդային մեխանիզմը կայանում է նրանում, որ ամրապնդիչ գործոնների ազդեցության ներքո թուլանում են օրգանիզմի համապատասխան կարիքները և նրանցով պայմանավորված մղումները (drive)։ Ուրիշ հետազոտողներ (Շիֆֆիլդ, Գլիկմէն, Շիֆֆ և այլք բոլորովին հակառակ կարծիք ունեն այդ մասին. նշված գործոնների ամրապնդիչ ազդեցությունը նրանք վերագրում են օրգանիզմի մղումների ուժեղացմանը նույն այդ գործոնների ազդեցության ներքո։ Որոշ հետազոտողներ (Յունգ, Պֆաֆֆման և այլք) այդ գործոնների ամրապնդիչ ազդեցության մեխանիզմ համարում են այն, որ նրանք ակտիվացնում են, այսպես կոչված, բավականության (հեդոնային) ներվային շրջանները և այլն։ Հատկանշական է այն հանգամանքը, որ այդ հետազոտողներից ամենահեղինակավորները այդ հարցի վերաբերյալ իրենց փաստերն ու հայացքները դիտում են իբրև նախնական, իբրև սկիզբ ամրապընդման պրոբլեմի հանգամանային ուսումնասիրության՝ վարքային, նեյրոֆիզիոլոգիական և հումորալ տեսանկյուններով։

Վերը ասածներից ակներև է ամրապնդման հարցի, իբրև հարաբերաբար ինքնուրույն հարցի, առավել սիստեմատիկ, նպատակադիր և խորը փորձնական ու տեսական ուսումնասիրություններին անցնելու հրամայական անհրաժեշտությունը նաև մեզ՝ Պավլովի աշակերտներիս ու հետևորդներիս համար. փոխանցում նոր փուլի հետազոտության՝ Պավլովի ողջ ուսմունքի համար առանցքային նշանակություն ունեցող այդ պրոբլեմի՝ ելակետ ունենալով նրա իսկ հիմնական փաստերը, նրա խորը գաղափարների լույսի տակ, նրա զորավոր գիտական մեթոդի օժանդակությամբ, միաժամանակ լայնորեն օգտագործելով ժամանակակից նեյրոֆիզիոլոգիայի նշանակալի մեթոդական ու տեսական նվաճումները, ըստ հնարավորին նաև մոլեկուլյար քիմիայի ու էլեկտրոնային մանրադիտակի բաղմախոստում հնարավորությունները։

Ներկա հաղորդումը մեր կողմից դիտվում է իբրև նախնական, բայց արդեն որոշակի քայլ այդ ուղղությամբ։ Նրանում համառոտակի շարադրությամբ և առավելապես հիպոթետիկ ձևով սիմպոզիումի մասնակիցների ուշադրությանն ու քննարկմանն են ներկայացվելու մի քանի մտքեր և դատողություններ այդ հրատապ պրոբլեմի մի քանի կարևոր և տակավին անբավարար լուսաբանված հարցերի ու ասպեկտների մասին, մտքեր ու դատողություններ, որոնք արգասիք են տարիների մտորումների, որոնք անջատորեն արտահայտ-

ված են տարբեր առիթներով ու մեր տարբեր աշխատություններում, սակայն շաղկապված ձևով շարադրվելու են այժմ առաջին անգամ։ Ինչպես կտեսնվի ստորև, այդ մտքերի ու պատողությունների մի մասը աչքի չեն ընկնում սկզբունքային նորությամբ. նորը նրանցում կայանում է գլխավորապես հայտնի եղածի ավելի ճշգրիտ բնութագրման, արժեքավորման ու դասակարգման մեջ։ Նրանց մյուս մասը, որի նորությունն ակներև է, առայժմ կրում է առավելապես հիպոտեթիկ բնույթ և ենթակա է փորձառական հատուկ ու անողոք ստուգման և բազմակողմանի քննարկման ու շտկումների։ Այս չի նշանակում, անշո՛ւշտ, որ անհրաժեշտ զգուշությամբ արդեն չէր կարելի խոսել նրանց մասին։

Նախ և առաջ մի քանի խոսք ամրապնդում հասկացողության բնորոշման և ձևակերպման մասին։ Մեզ հայտնի չէ այդ հասկացողության որևէ հատուկ բնորոշում Պավլովի կողմից։ Իսկ ամրապնդման էության ու պայմանական ռեֆլեքտոր գործունեության մեջ խաղացած նրա կարևորագույն դերի մասին Պավլովի կողմից այս կամ այն առիթով ասածներում դրսևորվում է, գլխավորապես, հարցի վարքային, ադապտիվ-բիոլոգիական կողմը։ Ամփոփելով նրա ասածներն այդ հարցի մասին, կարելի է ասել, որ սովորական առաջնային պայմանական ռեֆլեքսների նկատմամբ Պավլովը ամրապնդում անվան տակ հասկանում էր կենսականորեն նշանակալի գրգռիչի (ուտելիքի, վնասաբեր գործոնների և այլն) ներգործությունը իրեն հետ զուգորդվող կենսականորեն անէական գրգռիչի (լույսի, ձայնի և այլն) վրա, որի շնորհիվ վերջինս ստանում է ազդանշանային նշանակություն, այսինքն մնայուն հատկություն՝ հարուցելու առաջին գրգռիչի էֆեկտն իբրև պայմանական ռեֆլեքս։ Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ամրապնդման ընթացքում ուղեղի գոյացություններում տեղի ունեցած փոփոխությունները կազմում են պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման մեխանիզմի գլխավոր օղակները, կարելի պիտի լինի ասել, որ կենսականորեն նշանակալի գրգռիչի ամրապնդիչ ներգործության ֆիզիոլոգիական մեխանիզմը Պավլովը որոշ ժամանակ պատկերացնում էր հետևյալ ձևով. հիշյալ գրգռիչն ստեղծում է մեծ ուղեղում ուժեղ դրդման (возбуждение) օջախ, որը դեպի իրեն է ձգում զուգորդող գրգռիչների հարուցած ավելի թույլ դրդումները նույն ուղեղի կեղևի տարբեր մասերում։ Պավլովի այս պատկերացման մեջ շատ մեկին կերպով արտացոլվում է զուգորդվող գրգռիչների ազդեցությամբ մեծ ուղեղի համապատասխան մասերում ծնունդ առած դրդման օջախների հարաբերական ուժի կարևոր նշանակությունը։ Հետագայում նա առաջադրեց ենթադրություն այն մասին, որ այդ օջախների մեջ գոյություն ունի նաև ուրիշ կարգի փոխազդեցություն, որը հիմք է ծառայում պայմանական ռեֆլեքսի կազմավորմանը, այն է՝ այդ օջախներում առաջացած դրդումների իրարահանդեպ արծարծումը։ Թեպետև Պավլովի այս երկրորդ ենթադրության մեջ չի նշված զուգորդաբար ակտիվացրած ուղեղային օջախների դրդման հարաբերական ուժի նշանակությունը, այսուամենայնիվ հարցի մեզ այստեղ հետաքրքրող տեսակետից կարևորն այն է, որ ըստ Պավլովի մեկ և մյուս ենթադրությունների՝ կենսականորեն նշանակալի գրգռիչի ամրապնդիչ ներգործությունը իրացվում է մեծ ուղեղի որոշակի օջախների ռեֆլիֆտոր դրդման միջոցով։ Այս տեսակետից ուշագրավ է այն հանգամանքը, որ նա իր գործերում «ամրապնդիչ գրգռիչ» տարածված և սովորական դարձվածքի փոխարեն երբեմն գործածում է «ամրապնդիչ ռեֆլեքս» դարձվածքը։

Մեզ թվում է թե ժամանակն է ու նպատակահարմար «ամրապնդիչ ռեֆլեքս» դարձվածքի պատահական, անմիտում և սակավառիթ գործածությունից անցնել նրա սիստեմատիկ, օրինաչափ և միտումնային գործածությանը: Գերադասելի, նույնիսկ անհրաժեշտ է այդ անել առանձնապես այն դեպքերում, երբ խոսք կլինի պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման մեխանիզմի մասին, նրա ֆունկցիոնալ հորինվածքի մասին, ինչպես նաև տակավին անբավարար պարզաբանված մի շարք այլ հարակից հարցերի մասին, որոնց կարևորությունն իրերի ընթացքով անընդհատ աճում է և որոնց հետագա ավելի խորը լուսաբանումը Պավլովի ուսմունքի ու գաղափարների դիրքերից՝ դառնում է ժամանակի հրատապ պահանջ: Անվիճելի է, որ այսպիսի պարագաներում գիտական հասկացողությունների առավել ճշգրիտ բնորոշումը, ուսումնասիրության առարկան երևույթների առավել ճշգրիտ տերմինաբանական անվանակոչումը՝ ընդունակ ավելի լրիվ կերպով արտացոլելու նրանց ներքին էությունը, ստանում է գիտության առաջընթացի կարևոր գործոնի նշանակություն: Մենք այն կարծիքին ենք, որ վերը հիշված և մի շարք այլ նման դեպքերում «ամրապնդիչ ռեֆլեքս» դարձվածքն ավելի ճիշտ ու լրիվ է արտացոլում խնդրի էությունը, քան «ամրապնդիչ գրգռիչ» դարձվածքը: Եվ հիրավի, անպայմանական գրգռիչն իր ամրապնդիչ ներգործությունը կատարում է ոչ այլ կերպ, քան իր իսկ հարուցած ռեֆլեքսի միջոցով: Այլ կերպ ասած՝ ամրապնդում է ռեֆլեքսը և ոչ թե այն հարուցող գրգռիչն ինքնին:

Մեր առաջարկությունից չի բխում, իհարկե, թե պետք է հրաժարվել «ամրապնդիչ գրգռիչ» հասկացողությունից և դարձվածքից: Ընդհակառակը, շատ դեպքերում, մասնավորապես այն դեպքերում, երբ խոսքը վերաբերում է ամրապնդման վարքային, ադապտիվ-բիոլոգիական առումին, այդ հասկացողության և դարձվածքի օգտագործումը կլինի միանգամայն տեղին ու հարմար:

Դժվար չէ նկատել այն տրամաբանական կապը, որ կա մեր այս առաջարկության և երկու տասնյակ տարի առաջ նույնօրինակ հիման վրա մեր կատարած մեկ այլ առաջարկության միջև, ըստ որի առաջնային պայմանական ռեֆլեքսը բնորոշվում է իբրև արգասիք երկու կամ ավելի անպայմանական ռեֆլեքսների սինթեզի: Ստորև բերված մի քանի օրինակներով մենք կջանանք ցույց տալ այդ երկու ձայնակցող առաջարկություններին, մանավանդ վերջին առաջարկության օգտավետությունն ու կենսունակությունը:

Հայտնի է, որ պայմանական ռեֆլեքսների բարդ, խճողված և տակավին չլուծված հարցերից մեկն այն է, թե ինչն է հանդիսանում ամրապնդումը պայմանական ռեֆլեքսների այն տարատեսակի համար, որ սովորաբար անվանվում է ինստրումենտալ կամ օպերանտ պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքս, երբ կենդանին մշակված հատուկ շարժումով իրեն ազատում է կամ նույնիսկ խուսափում է ցավ պատճառող գրգռիչից, ասենք՝ թաթերից մեկի կծկումով անջատում է գրգռող էլեկտրական հոսանքը: Հետազոտողներից շատերը (Զելյոնի, Սկիպին, Վորոնին և այլք) այդ ռեֆլեքսների համար նույնպես, ինչպես նաև դասական պայմանական ռեֆլեքսների համար, ամրապնդիչ գործոն համարում են ցավ պատճառող գրգռիչը որպես այդպիսին: Հետազոտողներից ոմանք (Հալ, Մարուէր, Բարլոու և այլք) այդ տիպի ռեֆլեքսների ամրապնդիչ գործոն համարում են ոչ թե ցավ պատճառող գրգռիչը, այլ ցավային գրգռումի ընդհատման ակտը, որի հետևանքով թուլանում է վախի հույզը (эмоция) և այլն: Այս տիպի ռեֆլեքսների ամրապնդման հարցը եր-

կար տարիների ընթացքում հանդիսանում է սուր վիճաբանությունների առարկա, սակայն տակավին այն շատ հեռու է առավել կամ պակաս բավարար լուծումից։ Ընդունված է նույնիսկ այդ հարցը համարել յուրօրինակ փորձաքար՝ որոշելու համար ամրապնդման մասին գոյություն ունեցող տարբեր հայացքների հիմնավորվածության աստիճանը։ Մեզ թվում է, թե այդ բարդ ու խճողված հարցի ամենաբավարար լուծումը կարելի է գտնել մեր արած առաջարկության հիման վրա, այն է՝ ընդունել, որ այդ ռեֆլեքսների ամրապնդիչ գործոնը հանդիսանում է ոչ թե ցավային գրգռումն ինքնին, ինչպես կարծում են ոմանք, և ոչ էլ այդ գրգռումի ընդհատման ակտը, ինչպես ենթադրում են ուրիշները, այլ այն բնածին ռեֆլեքսը, որի շնորհիվ ընդհատվում է ցավային գրգռումը։ Այդպիսի մի ռեֆլեքս ի շարս բազմաթիվ այլ ռեֆլեքսների կարող է հարուցվել ցավային գրգռման հետևանքով, կարող է հարուցվել փորձարարի կողմից հատուկ միտումով և այլն։

Մեր առաջադրած տեսակետից կարելի է բավարար բացատրություն տալ նաև քննարկվող պայմանական ռեֆլեքսների տեսական շատ բնորոշ մի առանձնահատկությանը, այն է՝ նրանց դժվարին հանգչումը, որ հասնում է անհանգչելիության աստիճանի, մի առանձնահատկություն, որը նույնպես սուր ու երկարատև վիճաբանությունների առարկա է մասնագետների շրջաններում և տակավին չի ենթարկվում բավարար բացատրության։ Եթե ընդունենք, որ այս պայմանական ռեֆլեքսների ամրապնդիչ գործոն հանդիսանում է այն ռեֆլեքսը, որն ընդհատում է օրգանիզմի ցավային գրգռումը, և հաշվի առնենք այն հանգամանքը, որ նրա հարուցումը պայմանական-ռեֆլեքտոր եղանակով միմիայն այն ժամանակ է հանգեցնում պահանջվող ադապտիվ արդյունքին, երբ հասնում է ուժի նշանակալի աստիճանի, ապա դյուրին կլինի հասկանալ այդ տիպի պայմանական ռեֆլեքսի դժվարին հանգչումը. նա իր ամեն հարուցման ընթացքում մի տեսակ ինքնաամրապնդվում է։

Առաջադրվող հայացքի տեսանկյունով կարելի է զգալիորեն պարզեցնել նաև պայմանական ռեֆլեքսներն ամրապնդող գրգռիչների կամ գործոնների դասակարգման անբավարար լուսաբանված և խրթին հարցը։

Դեռևս Հերբերտ Սպենսերն այն միտքն էր զարգացնում, թե կենդանական աշխարհի էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքում և շնորհիվ բնական ընտրության օրգանիզմում տեղի է ունենում կոռելացիա բավականության զգացման և վերապրումին նպաստող իրենց կատարած գործողությունների միջև մի կողմից, ցավի զգացման և վնասվածքներ պատճառող իրենց կատարած գործողությունների միջև մյուս կողմից։ Այս հիման վրա օրգանիզմները ձգտում են կրկնել այնպիսի գործողություններ, որոնք բավականություն են առաջացնում և խուսափում են այնպիսի գործողություններից, որոնք ցավ են առաջացնում։ Գնալով նրա հետքերով, Թորնդայկը զարգացրեց իր հայացքներն օրգանիզմի բավականական վիճակի մասին (Satisfaying state of affairs), որ հարուցվում է ուտելիքով կամ կենսանպաստ այլ գործոնների ազդեցությամբ, որոնց նա ձգտում է, և օրգանիզմի խորշելի վիճակի մասին (annoying state of affairs), որ հարուցվում է ցավ պատճառող և նման վնասակար գործոնների ազդեցությամբ, որոնցից նա խուսափում է։ Այնուհետև Պավլովը «ընդհանուր ֆիզիոլոգիական օրենք» անվանեց օրգանիզմի շարժումը դեպի իր գոյությանը նպաստող գործոնները՝ դրական ռեակցիա, և նրա անբարենպաստ գործոններից հեռացնող շարժումը՝ բացասական ռեակցիա։ Փաստորեն ըստ էության այս բոլոր

կենսաբանական կոնցեպցիաների հիմքում դրված է այն ընդհանուր գաղափարը, թե տվյալ օրգանիզմի բնածին կամ պայմանական ռեֆլեքսներում՝ իրենց այլազան առանձնահատկություններով, ադապտիվ հատկանիշներով ժառանգականորեն ֆիքսված է այն հսկայական ու բազմապիսի ծագումաբանական (գենետիկական) փորձը, որ երկարատև էվոլյուցիոն պրոցեսի ընթացքում կուտակել ու հղկել են նրան նախորդող անթիվ անհամար սերունդները։ Այս գաղափարներն իրենց արտահայտությունը գտան այն դասակարգներում, որ Պավլովը և նրա մի քանի հետևորդներն առաջադրեցին տարբեր կարգի անպայմանական գրգռիչների ու օրգանիզմում հարուցած նրանց ռեակցիաների վերաբերյալ։ Պավլովը և նրա աշակերտները ցույց տվին, որ ինչպես սննդառական, այնպես էլ պաշտպանական անպայմանական ռեֆլեքսների հիման վրա կարելի է առաջացնել և՛ դրական, և՛ արգելակային դասական պայմանական ռեֆլեքսներ միևնույն կենդանու մոտ։ Ընդ որում նրանք նշեցին ուշագրավ մի փաստ, այն է՝ որոշ պարագաներում սննդառական արգելակային պայմանական գրգռիչը հարուցում է պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքս, իսկ արգելակային պաշտպանական պայմանական գրգռիչը հարուցում է սննդառական պայմանական ռեֆլեքս։ Օրինակ, երբ այդպիսի կենդանիների մոտ որևէ գրգռիչի հարուցած սննդառական դրական պայմանական ռեֆլեքսը հանգցվում է, այդ գրգռիչն սկսում է հարուցել իր համար բոլորովին օտարոտի պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքս. կամ թե արգելակային պաշտպանական գրգռիչն այդպիսի կենդանու մոտ երբեմն սկսում է հարուցել սննդառական պայմանական ռեֆլեքս և այլն։ Հար և նման այս բոլորին, Կոնորսկին, Մաուրերը, Միլլերը և ամերիկյան մի շարք այլ հետազոտողներ, այսպես կոչված ինստրումենտալ պայմանական ռեֆլեքսների նկատմամբ նույնպես անպայմանական գրգռիչներն ստորաբաժանեցին դրական ու բացասական հատվածների և նույնպես ցույց տվին, որ նրանցից յուրաքանչյուրի հիման վրա կարելի է մշակել ինչպես դրական, այնպես էլ արգելակային պայմանական ռեֆլեքսներ։ Ի վերջո, նրանք նույնպես նշեցին, որ սննդառական անպայմանական ռեֆլեքսի հիման վրա գոյացրած արգելակային պայմանական ռեֆլեքսները որոշ առումով նման են պաշտպանական անպայմանական ռեֆլեքսների հիման վրա գոյացրած դրական պայմանական ռեֆլեքսներին և ընդհակառակը։ Օրինակ՝ եթե թթվային պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքս գոյացնելու նպատակով շան թաթի ծալումը զուգորդվում է նրա բերանը թթվի լուծույթով ողողելու գործողության հետ, ապա այսպիսի դեպքերում գոյանում է նաև թաթի պայմանական-ռեֆլեքտոր շարժում, բայց ոչ թե ծալման կերպարանքով, այլ տարածման։ Իսկ եթե կենդանու մոտ սննդառական պայմանական ռեֆլեքս գոյացնելու նպատակով թաթի ծալումը զուգորդվում է նրա կերակրելու գործողության հետ, ապա գոյացած պայմանական-ռեֆլեքտոր շարժումը նույնպես կլինի ծալումն։ Բավական է, սակայն, հանգցնել այդ ռեֆլեքսը, այսինքն արգելակել այն, որպեսզի նշած շարժումն ընդունի տարածման կերպարանք, այսինքն նմանվի թթվային պաշտպանական պայմանական ռեֆլեքսին։

Վերը ասածներից ակնհայտ է դառնում, որ վերոհիշյալ բոլոր հետազոտողների հայացքների ընդհանուր և գերակշռող կողմն այն է, որ նրանք վարքային ռեակցիաների ստորաբաժանումը դրականների ու բացասականների կատարում են ըստ անպայմանական գործոնների սեռի, ըստ այդ գործոնների օգտակարության կամ վնասակարության ցուցանիշի։ Թեպետև Պավլովի և,

մանավանդ, հաջորդ հետազոտողներից մի քանիսի կողմից նշվում է նաև վարքային ռեակցիաների բնույթի կախումը իրենց հարուցող գործոնի ազդեցության եղանակից, այսուամենայնիվ այդ պլոգրեսիվ նկրտումը նրանց աշխատություններում չդրձավ հիշած ռեակցիաների դասակարգման նրանց սկզբունքների օրինաչափ ու մնայուն տարր։

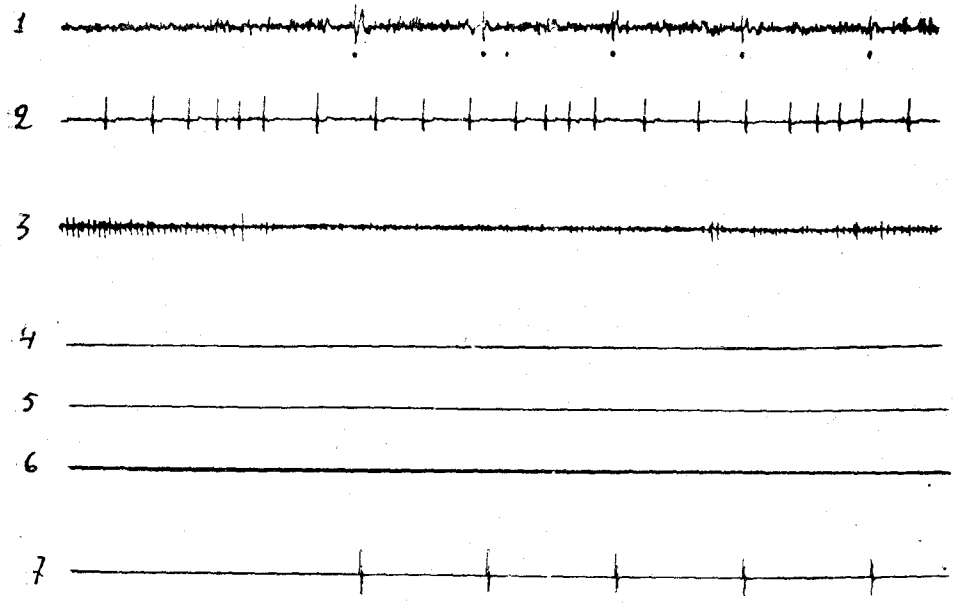
Մեզ թվում է, թե պայմանական ռեֆլեքսների և ընդհանրապես վարքային ռեակցիաների դասակարգումն ըստ իրենց դրական ու բացասական ցուցանիշների կդառնա է՛լ ավելի տրամաբանական, պարզ ու մեկին, եթե այդպիսի դասակարգման հիմքում դրվի ամրապնդող ներգործության կենսաբանական ցուցանիշի գաղափարը, որը մեր պատկերացմամբ, միավորում է երկու ցուցանիշ՝ գործոնի բնական օգտակարության կամ վնասակարության ցուցանիշն օրգանիզմի համար և գործոնի ազդեցության կամ այդ ազդեցության վերացման ցուցանիշը։ Ըստ այդ գաղափարի՝ ամրապնդող ներգործության ցուցանիշը դրական է, երբ ազդում է դրական կենսաբանական մի գործոն, կամ թե ընդհատվում է բացասական կենսաբանական մի գործոնի ազդեցությունը. ամրապնդիչ ներգործության ցուցանիշը բացասական է, երբ ազդում է բացասական կենսաբանական մի գործոն, կամ թե ընդհատվում է դրական կենսաբանական մի գործոնի ազդեցությունը։

Ամրապնդիչ գործոնների այսպիսի դասակարգման հիմքում շատ ցայտուն կերպով դրսևորվում է ամրապնդիչ ռեֆլեքսի գաղափարի արդյունավետությունը, նամանավանդ երբ այդ վերաբերում է պայմանական ռեֆլեքսների գոյացմանը գրգռիչների ազդեցության դադարի կամ վերացման հիման վրա։ Անշո՛ւշտ, անհամեմատ պարզ ու տրամաբանական կլինի պատկերացնել, թե այսպիսի դեպքերում պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման հիմք է ծառայում գրգռիչի ազդեցության դադարով կամ վերացմամբ կյանքի կոչված մի ռեֆլեքս, որոշ չափով նման ընդհանուր նեյրոֆիզիոլոգիայում հայտնի անջատման էֆեկտին (of effect), քան թե այդ դադարման կամ վերացման արտաքին փաստը, որպես այդպիսին։

Այժմ մի քանի խոսք ամրապնդման պրոբլեմին առնչված մեր այն մտքերի ու դատողությունների մասին, որոնցում նորի տարրերն ակնհայտորեն ավելի են շեշտված։

Հայտնի է, որ Պավլովի գաղափարը պայմանական կապի երկկողմանի հաղորդականության մասին՝ իբրև կամային շարժումների ֆիզիոլոգիական հիմք, երկար տարիների ընթացքում մշակվում և զարգացվում է մեր, մասամբ նաև այլ լաբորատորիաներում։ Մեր փորձառական և տեսական հետազոտությունների արդյունքներն այդ ուղղությամբ հանրահայտ են բազմաթիվ մեր հրատարակություններից և կարիք չկա ներկա դեպքում ևս խոսել նրանց մասին։ Բացառության կարգով նշելու արժանի է մի շատ հետաքրքրական նոր և տակավին չհրապարակված փաստ վերջերս ստացված մեր աշխատակից Բաբուկաևի կողմից։ Շների վրա կատարված այդ փորձերի նկարագիրն ամենաընդհանուր գծերով հետևյալն է։ Ամբողջ փորձի ընթացքում հնչում են կարճատև չիկոցներ՝ երկու տարբեր հաճախականությամբ։ Փորձի այն կեսում, որում այդ չիկոցներն իրար հաջորդում են երկու վայրկյան ընդմիջումով, կենդանին չի ենթարկվում որևէ այլ տեսակի ներգործությունների. համապատասխան սարքերով գրվում է մեծ ուղեղի կեղևի էլեկտրական ընդհանուր ակտիվությունը և այդ ֆոնի վրա՝ չիկոցների հարուցած նույնառիթմ ալիքները մեծ

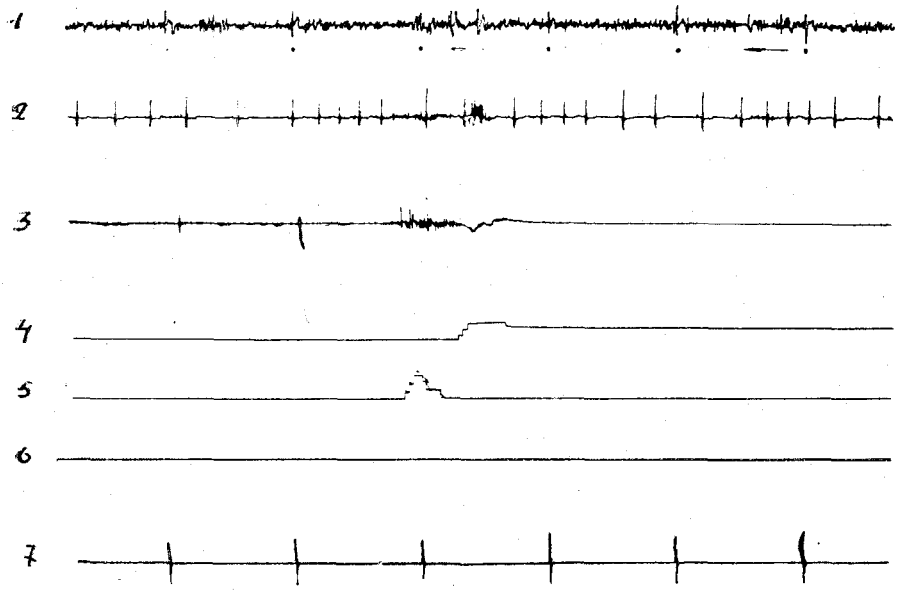
ուղեղի կեղևի լսողական շրջանում (նկ. 1)։ Փորձի այն հատվածում, որում այդ չխկոցներն իրար հաջորդում են մեկ վայրկյան ընդմիջումով, կենդանու մոտ մշակվում են էլեկտրապաշտպանական պայմանական ռեֆլեքսներ. այդ նպատակով լամպի լույսը և զանգի ձայնը պարբերաբար զուգորդվում են առջևի աջ թաթի էլեկտրագրգռման հետ։ Գրանցվում են ինչպես այդ ռեֆլեքսները, այնպես էլ վերը հիշված ցուցանիշները։ Այսպիսով, չխկոցի՝ իբրև տեղական պայմանական գրգռիչի, մեկ հաճախականությունը դառնում է անվտանգության ազդանշան, իսկ նրա երկու անգամ արագ հաճախականությունը դառնում է վտանգի ազդանշան։ Բաբուկաևի փորձերում հայտնաբերվեց սկզբունքային



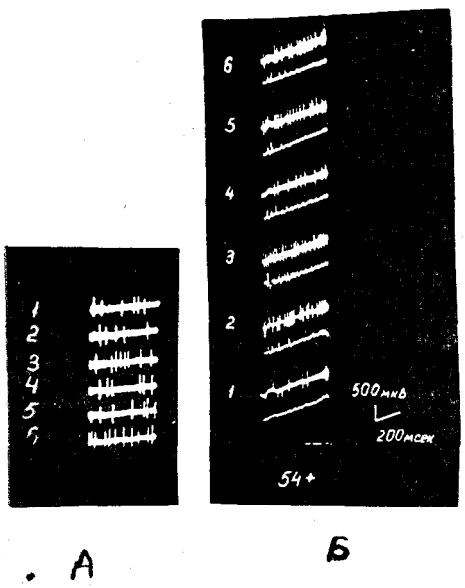
1. Փորձի «անվտանգ» հատվածի գրառումները.

Նշանակումներ. 1— ուղեղի կեղևի լսողական շրջանի էլեկտրական ակտիվությունը, 2— էլեկտրակարդիոգրամը, 3— փորձառական թաթի ծալիչ մկանների էլեկտրական ակտիվությունը, 5— նույն թաթի ծալման մեքանոգրամը, 4— հակադիր թաթի մեքենագրումը, 6— պայմանական գրգռիչի նշումը, 7— չխկոցների նշումը.

նշանակություն ունեցող հետևյալ փաստը. երբ փորձի ընթացքում ինչ-ինչ անորսալի պատճառներով դրսևորվում է մշակած պաշտպանության շարժական պայմանական ռեֆլեքսը (նկ. 2, գիծ 3), այդ պահին մեծ ուղեղի կեղևի լսողական շրջանում չխկոցներով հարուցած նույնառիթմ ալիքների միջև հայտնվում են նրանց հար և նման հավելյար ալիքներ (նկ. 2, գիծ 2)։ Այսպիսով՝ եթե չխկոցի ռիթմիկ չխկոցները դառնում են այս կամ այն սեռի տևական պայմանական ռեֆլեքսի ազդանշան և նախապատրաստում են կենդանուն համապատասխան ռեակցիային, ապա իր հերթին այդ տևական պայմանական պաշտպանական ֆոնի վրա դրսևորված կարճատև բռնկումներն ի վիճակի են ծնունդ տալու մեծ ուղեղի կեղևի լսողական շրջանում այնպիսի էլեկտրական ալիքների, որոնք մինչ այդ հարուցվում էին միմիայն չխկոցներով։ Եվ, իհարկե, այդ ներգործության միակ հնարավոր ուղին հետադարձ պայմանական կապն է, որ գոյանում է ուղիղ պայմանական կապին զուգընթաց։ Մինչ այժմ մենք դատում էինք հետադարձ պայմանական կապի մասին միջնորդական փաստերի հիման վրա, այն է՝ արտաքին տարբեր օրգանների գործունեության փոփոխության



Նկ 2. Փորձի մի հատվածի գրառումները, որի ընթացքում տեղի է ունենում փորձառական թաթի պայմանական ռեֆլեքսոր ծալումը։ Նշանակումները նույնն են, ինչ որ նկ. 1-ում։



Նկ. 3. Մեծ ուղեղի լսողական շրջանի նեյրոնի գործունեության փոփոխությունը ձայնական պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման հետևանքով։ Նշանակումներ. А— բշջի գործունեության պատկերը չխկոցների ազդեցության ընթացքում ակնթարթի պայմանական ռեֆլեքսի գոյացումից առաջ /վեց հերթական փորձարկումներ վերից վար/. Б— Նույն նեյրոնի գործունեության պատկերը նույն չխկոցի ազդեցության տակ, երբ վերջիններս դառնում են ակնթարթի պայմանական ռեֆլեքսի գրգռիչ /վարից վեր վեց հերթական փորձարկումներ/ վերին գիծը բշջի գործունեությանը ստորին գիծը ակնթարթի պայմանական ռեֆլեքսը։

հիման վրա. նոր փաստը վկայում է այդ մասին անմիջորեն՝ ուղեղի էլեկտրական ակտիվության յուրահատուկ լեզվով։

Վերադառնալով բուն նյութին՝ նշենք, որ զարգացնելով Պավլովի գաղափարը երկկողմանի պայմանական կապի մասին մինչև ընդհանուր սկզբունքի աստիճանի, վերջին տարիներին մենք ուշադրություն ենք դարձնում նրա զարգացմանը մեկ նոր ուղղությամբ ևս, որը կապ ունի ամրապնդման պրոբլեմի հետ և որի մասին հարկ է մի քանի խոսք ասել նաև այստեղ։ Եթե ամրապնդումը պայմանական ռեֆլեքսի գոյացման անհրաժեշտ նախապայմանն է և եթե երկկողմանի պայմանական ռեֆլեքսների գոյությունը արդեն իսկ փաստերով հիմնավորված աներկբա իրողություն է, ուրեմն տրամաբանական է առաջադրել այն միտքը, թե պայմանական ռեֆլեքս գոյացնելու նպատակով զուգորդիրար ամրապնդում են փոխադարձաբար, որ ամրապնդման պրոցեսը նույնպես իրար ամրապնդում են փոխադարձաբար, որ ամրպնդման պրոցեսը նույնպես երկկողմանի է։ Առաջադրելով այս նոր տեսական դրույթը, մենք հեռու ենք այն մտքից, թե զուգորդվող ռեֆլեքսները իրար փոխադարձաբար ամրապնդում են միանման կամ հավասար ուժով։ Պավլովի լաբորատորիայի հսկայական փաստական նյութը և մեր լաբորատորիայի նոր տվյալները հիմք են տալիս ասելու, որ այդ փոխադարձ ամրապնդման հարաբերական ուժը տատանվում է շատ լայն սահմաններում՝ սկսած մեկի չափազանց մեծ գերակշռությամբ մյուսի նկատմամբ մինչև այդ տարբերության փաստական չքացումը։ Դա կախված է շատ հանգամանքներից՝ զուգորդվող գրգռիչների ուժային փոխհարաբերությունից, նրանց սեռից ու կենսաբանական նշանակությունից, նրանց զուգորդման հերթականությունից ու եղանակից, նրանց գործածության միջև ընկած ընդմիջումից և այլն և այլն։ Մեր լաբորատորիայում ստացված փաստը ցույց է տալիս, որ այս նույն գործոններով է պայմանավորված լայն սպեկտրի ուժային, ամրության և կանոնավորության չկոխհարաբերությունների առկայությունը երկկողմանի պայմանական ռեֆլեքսների ուղիղ ու հետադարձ պայմանական կապերի միջև. Չկամենալով այստեղ ավելին ասել մեր աշխատություններում բազմիցս քննարկված այս հարցի մասին, նշենք միայն, որ մեր խորին համոզմամբ, զուգորդվող ռեֆլեքսների փոխամրապնդող ներգործության գաղափարը, ինչպես նաև երկկողմանի պայմանական կապի գոյության գաղափարը, հնարավորություն են տալիս ավելի պարզ ու մեկին պատկերացնելու Պավլովի կողմից բազմիցս նշված այլազան փոխհարաբերությունները և փոխազդեցությունները պայմանական ու անպայմանական ռեֆլեքսների ներվային ապարատների միջև։ Որոշ հիմք կա ենթադրելու, որ իրար հետ սերտորեն կապված այդ գաղափարները առանձնապես հեռանկարային կլինեն Պավլովի այն դրույթի փորձառական ու տեսական զալիք հետազոտություններում, ըստ որի գոյություն ունի ասոցիացիայի մի տարատեսակ, որը, ի տարբերություն սովորական պայմանական ռեֆլեքսի, արտացոլում է զուգորդվող երևույթների միջև եղած բնական, պատճառական կապը։ Առաջարկելով անվանել այն պատճառական պայմանական ռեֆլեքս, մենք ենթադրում ենք, որ նրան բնուրույն պատճառա-հետևանքային փոխհարաբերությունները բավարար կերպով կըմբռնվեն և կլուսաբանվեն միմիայն վերոհիշյալ փոխամրապնդման ու երկկողմանի պայմանական կապի գաղափարների լույսի տակ։

Մեզ թվում է, թե ամրապնդման ֆիզիոլոգիայի հետ որոշ առնչություն ունի նաև Պավլովի խոր միտքը, այսպես կոչված ֆունկցիոնալ կապերի մասին, այն մասին, թե երբ որ մեծ ուղեղի կեղևի որևէ օջախ դրգռվում է իրեն համապատասխան գրգռիչի միջոցով, նրա բջիջների միջև առաջանում են նոր կա-

պեր, որոնց շնորհիվ կազմավորվում են բարդ գրգռումներ։ Հետագայում ուրիշ անունների տակ հար և նման մտքեր արտահայտեցին մի շարք այլ հայրենական ու օտարերկրյա գիտնականներ՝ առանց, սակայն, հիշատակելու սկզբնաղբյուրը։ Ինչպես հայտնի է, տեղական պայմանական վիճակի և ռեֆլեքսի մասին զարգացրած մեր տեսական դրույթի հիմքում դրված է ուսուցչի վերոհիշյալ միտքը։ Մեր պատկերացմամբ՝ միաժամանակ գրգռված նյարդաբջիջների միջև գոյացած այդ ներօջախային կապերի շնորհիվ կազմակերպվում է կուռ ֆունկցիոնալ միավորում, իբրև անհրաժեշտ նախապայման, որպեսզի տվյալ օջախը ներգրավվի նույնանման այլ օջախների համաստեղության մեջ, մտնի նրանց հետ զանազան տիպի փոխհարաբերությունների և փոխազդեցությունների մեջ և այլն։ Ըստ որում, վիճակ ասելով՝ մենք հասկանում ենք օջախի բջջային համայնքի և նորաստեղծ կապերի ամբողջության զգայունության նախապատրաստական բարձրացումը, իսկ ռեֆլեքս ասելով մենք հասկանում ենք այդ ամբողջության ակտիվ գործունեությունը։ Պետք է ասել, որ բացի որոշակի անուղղակի փաստերից, ի նպաստ այս հիպոթետիկ դրույթի այժմ կարելի է բերել նաև մի քանի նոր փաստեր, որոնք ստացվել են ժամանակակից նրբագույն էլեկտրաֆիզիոլոգիական մեթոդներով մի շարք հայրենական ու օտարերկրյա հետազոտողների մասնավորապես՝ Ռաբինովիչի ու իր աշխատակիցների, Վասիլևսկու, Կոգանի, Շուլգինայի և այլոց կողմից։ Ուսումնասիրելով մեծ ուղեղի կեղևի առանձին նեյրոնների /նյարդաբջիջների/ գործունեությունը, նրանք ցույց են տալիս, որ երբ որոշ ժամանակ ազդում է այդ բջիջներին համապատասխան արտաքին գրգռիչը, այդ բջիջների զգայունությունը զգալիորեն բարձրանում է և նրանք սկսում են արձագանքել նաև այնպիսի արտաքին գրգռումների, որոնց նկատմամբ առաջ անտարբեր էին։ Նույն երևույթը նրանք դիտել էին նաև այն փորձերում, երբ պայմանական ռեֆլեքս գոյացնելուն և նեյրոնային մակարդակով այն հետազոտելու նպատակով զուգորդել են մեծ ուղեղի կեղևի տարբեր օջախների ռեֆլեկտոր կամ ուղղակի ակտիվացումը։ Մեր լաբորատորիայում Հասանովը վերջերս կատուների վրա կատարած իր խրոնիկ փորձերում ցույց տվեց, որ պայմանական ռեֆլեքս մշակելու ընթացքում պայմանական գրգռիչն ընդունակ է դառնում պայմանական-ռեֆլեքտոր եղանակով փոփոխել իրեն համապատասխան կեղևային օջախի նյարդաբջիջների գործունեությունը (նկ. 3)։ Թեպետև վերհիշած բոլոր հեղինակների փորձերում հետազոտվել են առանձին նեյրոնների գործունեության փոփոխությունները և հաճախ այդ առթիվ գործածվում են «նեյրոնային պայմանական ռեֆլեքս» դարձվածքը, սակայն փաստերի էության ավելի խոր ընբռնումը բերում է այն եզրակացությանը, որ առանձին նեյրոնն այդպիսի պարագաներում ցուցանիշի դեր է կատարում միայն, որ նա հանդես է գալիս իբրև նորաստեղծ ու միասնական նեյրոնային մի համայնքի ներկայացուցիչ, որ նրա գործունեության մեջ արտացոլվում են ողջ այդ համայնքի գործունեությունն ու վիճակը։ Մենք, ենթադրում ենք, որ տեղական պայմանական վիճակ և ռեֆլեքս գոյանում են ոչ միայն պայմանական գրգռիչին համապատասխանող կեղևային օջախում, այլև անպայմանական գրգռիչին համապատասխանող կեղևային օջախում։ Որոշ հիմք կա կարծելու, որ այդ գրգռիչների զուգորդման ընթացքում նրանց համապատասխան օջախների միջև ծայր առած փոխազդեցությունները նպաստում են յուրաքանչյուր այդ օջախում տեղական պայմանական վիճակ ու ռեֆլեքս ստեղ-

ծելուն, իսկ այս վերջիններս իրենց հերթին նպաստում են այդ օջախների փոխամրապնդմանն ու նրանց միջև երկկողմանի պայմանական կապի կազմավորմանը։

Հարկ ենք համարում եզրափակել սույն հաղորդումը այն համոզման արտահայտությամբ, թե վերևում շարադրված մի քանի մտքերն ու դատողությունները պայմանական ռեֆլեքսների ամրապնդման ֆիզիոլոգիայի վերաբերյալ ոչ մի առումով աններդաշնակ չեն Պավլովի հանճարով հաստատված պայմանական-ռեֆլեքտոր գործունեության հիմնական սկզբունքներին ու օրինաչափություններին։ Իրենց արմատներով կապված լինելով Պավլովի խորին գաղափարների հետ, այդ մտքերն ու դատողությունները կողմնորոշված են միմիայն դեպի հիշած սկզբունքների ու օրինաչափությունների հիմքերի ամրացումը և մեր կողմից դիտվում են իբրև ուսուցչի գաղափարների հետագա ստեղծագործական զարգացումը։

Արտահայտված լինելով առավելապես հիպոթետիկ ձևով՝ այդ մտքերն ու դատողությունները, բնականաբար, ենթակա են զգալի փոփոխությունների և ճշտումների. գուցե հարկ լինի նույնիսկ հրաժարվելու նրանց մի մասից։ Բայց նրանց շաղկապված շարադրությունը կարելի է արդարացված համարել ի շարս այդ դրդապատճառների, նաև մի բուռն ցանկությամբ, այն է՝ շեշտել մեծ Պավլովի հետևորդների ուշադրության նշանակալի ուժեղացման հրամայական անհրաժեշտությունը նրա ուսմունքի առանցքային այս պրոբլեմի վրա։