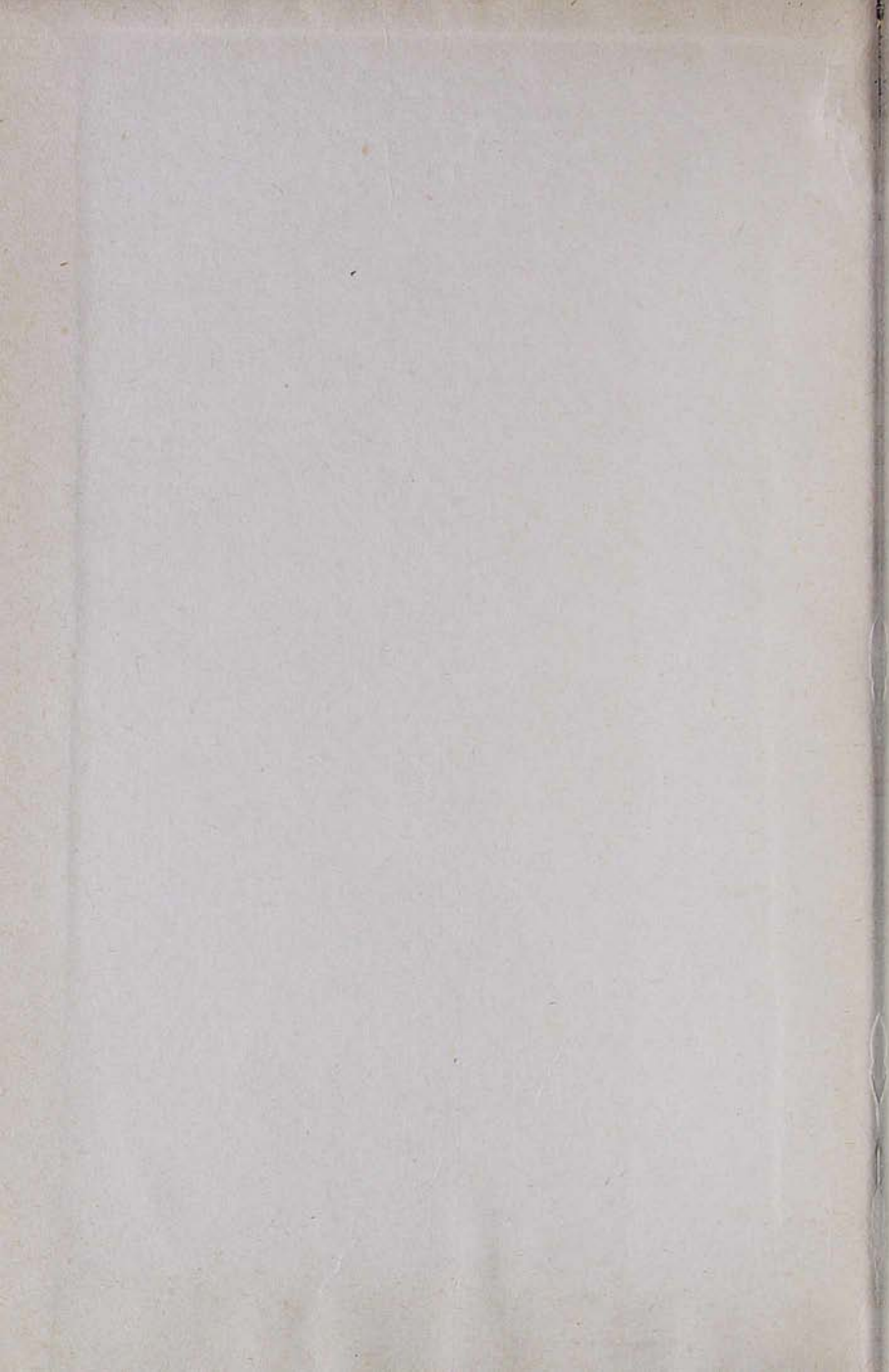
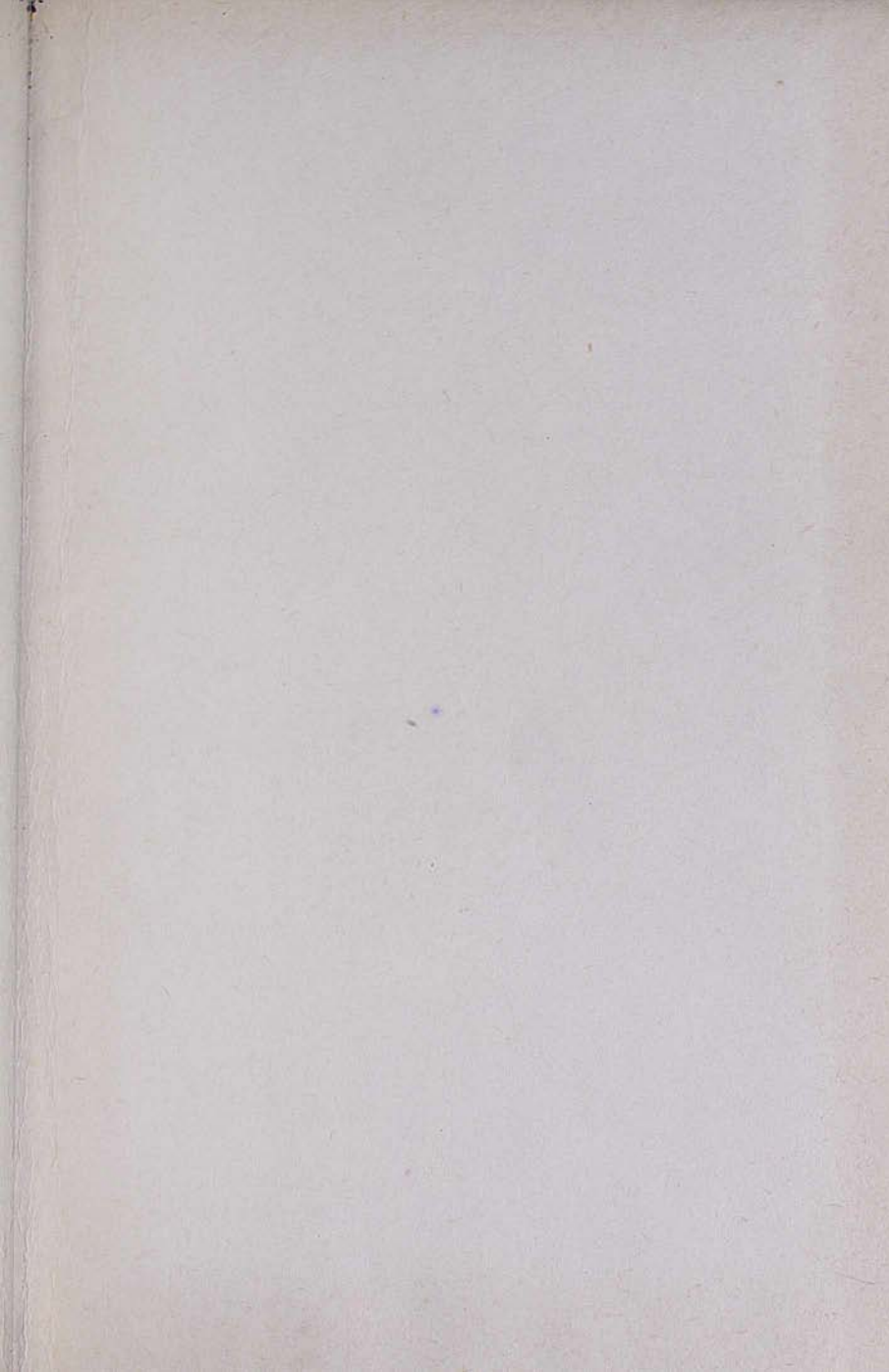


L. U. OFFETT

ԸՆՏԻՐ ԷՋԵՐ
ԷՎՈԼՅԱՆՍԻՐԱՆ
ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻՆ









А. Опен

Լ. Ա. ՕՐԲԵԼԻ

ԸՆՏԻՐ ԷՋԵՐ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻՈՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻՑ

(1954 թ. ՓԵՏՐՎԱՐԻ 18-ԻՆ ԵՎ 25-ԻՆ, ՄԱՐՏԻ 4-ԻՆ,
11-ԻՆ, 18-ԻՆ ԵՎ 25-ԻՆ, ԱՊՐԵԼԻ 8-ԻՆ ԵՎ 15-ԻՆ,
ԼԵՆԻՆԳՐԱԴԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆՈՒՄ ԿԱՐԴԱ-
ՑԱՄ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՇԱՐՔ)

76514
A II



«ՀԱՅԱՍՏԱՆ» ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ

1967

5A2.2

0—84

5—3—12

Левон Абгарович Орбели
**ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ИЗ
ЭВОЛЮЦИОННОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

(На армянском языке)

Издательство «Айастан»

Ереван, 1967

ԱՌԱՋԱԲԱՆ

Լեոն Օրբելուն իրավամբ համարում են էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի հիմնադիրը. առաջին անգամ նա է հստակորեն որոշել ֆիզիոլոգիական գիտության այդ կարևոր հատվածի մեթոդները և հիմնական բովանդակությունը: Լ. Ս. Օրբելու դպրոցում կուտակված հսկայական փաստական նյութը ներառան հնարավորություն տվեց բացառիկ հստակությամբ բացահայտել ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների ձևավորման պատմության մի շարք կարևոր օրինաչափություններ: Դրանց շնորհիվ էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայում առանձնացվեցին երկու հիմնական հասկացողություններ՝ ֆունկցիաների էվոլյուցիան և ֆունկցիոնալ էվոլյուցիան: Լ. Ս. Օրբելու աշխատություններում զարգացման տեսությունը դառնում է ֆիզիոլոգիական երևույթների հետազոտման հիմնական մեթոդներից մեկը, իսկ դարվինիզմի սկզբունքները և վերլուծման դիալեկտիկական մեթոդը ֆիզիոլոգիական գիտության առանձնահատկությունների շնորհիվ գտնում են իրենց հետագա, ավելի խոր լուսաբանումը:

Լ. Ս. Օրբելու և նրա աշակերտների ուսումնասիրած հարցերի շրջանակն արտասովոր կերպով ընդարձակ է: Հազիվ թե ֆիզիոլոգիայում գտնվի որևէ բաժին, որը զբաղված չլինի Լ. Ս. Օրբելու դպրոցի ուշադրությամբ: Այստեղ առաջին հերթին պետք է նշել սիմպլաթիկ նյարդային համակարգության ֆունկցիայի հետազոտմանը նվիրված աշխատանքները:

Ելնելով կծկողական նյութի զարգացման զանազան փու-

լերը ներկայացնող մկանային հյուսվածքի, նյարդային տար-
րեր ձևերի առանձնահատկություններից և հաշվի առնելով
անցյալում Պավլովի ու Հասկելի հայտնաբերած սրտամկանի
վրա սիմպաթիկ նյարդի սնուցիչ ազդեցության փաստը, Լ. Ա.
Օրբելին մի շարք ուսումնասիրություններ է կատարում կը-
մախքային մկանների վրա սիմպաթիկ նյարդային համա-
կարգության ազդեցության տեսանկյունով: Հենց դրանք էլ
հիմք են տալիս նրան ստեղծելու սիմպաթիկ նյարդային հա-
մակարգության հարմարեցնող-սնուցիչ ազդեցության մասին
ուսմունքը: Ըստ Լ. Ա. Օրբելու, սիմպաթիկ նյարդը մկաննե-
րում առաջացնում է քիմիական, ֆիզիկական և ֆիզիկո-քի-
միական էական տեղաշարժեր, որոնց ընդհանրությունն էլ
հենց իրենից ներկայացնում է մկանային սնուցումը: Նման
ազդեցության շնորհիվ մկանային հյուսվածքը հարմարվում է
տարբեր պայմաններին և իր ֆունկցիաները կատարում լա-
վագույն կերպով: Այդ պատճառով էլ սիմպաթիկ նյարդի ազ-
դեցությունը արմատապես տարբերվում է գործարկիչ աչն
ազդեցությունից, որն իրագործում է շարժիչ նյարդը և որը
հանգեցնում է մկանի ֆազիկ կամ տոնիկ կծկմանը: Հետա-
զա ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ սիմպաթիկ
նյարդային համակարգությունը հարմարեցնող-սնուցիչ նույն-
պիսի ազդեցություն է գործում նաև ընդունիչների, ծայրամա-
սային նյարդերի և կենտրոնական նյարդային համակարգու-
թյան տարբեր հատվածների վրա, սկսած ողնուղեղից մինչև
մեծ կիսագնդերի կեղևը: Սիմպաթիկ նյարդային համակար-
գության ազդեցության համընդհանրության փաստը հիմք է
տալիս խրսելու կոորդինացիոն գործողությունների նոր տար-
րի, կոորդինացիայի նոր ձևի մասին, որը շառաչացնելով օր-
դանիզմի որևէ ֆունկցիա, միևնույն ժամանակ արգեն աշխա-
տող համակարգության կամ օրգանի գործունեությունը որո-
շակի հունի մեջ է դնում:

Սիմպաթիկ նյարդային համակարգության հարմարեց-
նող-սնուցիչ ազդեցության հայտնագործումը, այդ ազդեցու-
թյան ճիշտ վերլուծությունը և գնահատումը հնարավոր դար-
ձան միմիայն նյարդային սնուցման և հարմարվողականու-

թյան պրորբլեմի նկատմամբ ընդհանուր-կենսաբանական տեսակետի և էվոլյուցիոն մոտեցման շնորհիվ, որը ցույց տվեց, որ նախկինում անհայտ այդ կարգավորումը պատմականորեն կապված է հումորալ ու նյարդային կարգավորումների ուրիշ ձևերի հետ և որ այն իրենից ներկայացնում է օրգանիզմի ընդհանուր կարգավորիչ մեխանիզմների որոշակի պատմական փուլը:

Տեսության ստեղծումը գիտնականի միտքն ուղղում է նյարդային համակարգության մի ուրիշ կարևոր գոյացության՝ ուղեղիկի ուսումնասիրության վրա: Պարզվում է, որ վերջինս կապված է ոչ միայն շարժողական սֆերայի հետ, այլև ազդեցություն է թողնում օրգանիզմի ուրիշ, այդ թվում վեգետատիվ ֆունկցիաների վրա ևս: Նկատվում է օղակաձև կախվածություն վեգետատիվ նյարդային համակարգության և ուղեղիկի միջև: Եվ, վերջապես, ուղեղիկի մասին ստեղծված է նոր պատկերացում, որպես համընդհանուր կարգավորիչի և կայունացնողի:

Այսպիսով, նյարդային գործունեության երկու ձևերի (ֆունկցիոնալ և հարմարեցնող-սնուցիչ) մասին եղած տեսությունը անցնում է իր զարգացման նոր փուլին: Ուղեղիկի ընդունումը իբրև առբերիչ և արտատար համակարգությունների բարձրագույն մոդուլատորի, իբրև հարմարեցնող-սնուցիչ օրգանի, որը կարգավորում է վեգետատիվ և մարմնական կենտրոնների հատկությունները, իբրև նյարդային մի գոյացության, որի գործունեությունը սերտորեն միահյուսված է նյարդային համակարգության վեգետատիվ հատվածի ֆունկցիաների հետ, արդեն իսկ իրենից ներկայացնում է ուղեղի կարգավորիչ ֆունկցիաների մասին նոր տեսակետ: Ըստ այդ տեսակետի, հետազոտության առարկա պետք է լինեն ոչ միայն օրգանը, այլև ուղեղի բոլոր այն գոյացությունները, որոնք ըստ իրենց գործունեության բնույթի և ուղղության կազմում են մի ամբողջական ֆունկցիոնալ համակարգություն: Այդ համակարգությանը կազմաբանական մոտեցում ունենալը, նրա բաժանումը, համակարգային կազմակերպվածությունը օրգանայինով փոխարինելը հակասում է ուղե-

ղի գործունեության մեխանիզմների բնական միասնականությանը:

Նյարդային համակարգության վեգետատիվ հատվածի հարմարեցնող-անուցիչ ֆունկցիան հասկանալի չի լինի և չի կարող ուսումնասիրվել առանց ուղեղիկի մոդուլացնող ազդեցության վերլուծության, քանի որ նրանք անբակտերիորեն կապված են միմյանց հետ և կազմում են հարմարեցման ընդհանուր մեխանիզմը:

Մեր օրերում ուղեղաբնի ցանցանման գոյացության, տեսողական բլթերի, ուղեղի կեղևի, ուղեղիկի, հիպոթալամուսի և այլ գոյացությունների բազմաթիվ նյարդա-ձևաբանական, էլեկտրաֆիզիոլոգիական և էլոլյուցիոն-ֆիզիոլոգիական հետազոտությունները փայլուն կերպով հաստատեցին և զարգացրին Լ. Ա. Օրբելու այդ պատկերացումները, որոնք հանգեցրին ուղեղի սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ համակարգությունների մասին ուսմունքի առաջացմանը:

1923 թ. Լ. Ա. Օրբելին գրել է. «... պայմանական ռեֆլեքսների ուսումնասիրությունը մեր առջև բացում է նյարդային համակարգության ֆունկցիոնալ էվոլյուցիայի ուղիները: Պատրաստի կոորդինացիոն հարաբերությունները, որոնցով մենք ծնվում ենք, հազարամյակների ընթացքում գոյացել են նույն հիմնական օրինաչափություններով, որոնց շնորհիվ առաջանում են նոր պայմանական կոորդինացիոն հարաբերությունները շաբաթների, իսկ երբեմն նաև օրերի ու ժամերի ընթացքում, մեր անհատական կյանքի ընթացքում»¹: Այս եղրակացություններում մենք տեսնում ենք նոր մոտեցում պայմանական ռեֆլեքսների նկատմամբ, որի դեպքում նյարդային գործունեության բնածին և անհատական, ձեռքբերովի ձևերը գնահատվում են նրանց ծագման պատմության տեսակետից:

Լինելով բարձրագույն նյարդային գործունեության ուսումնասիրության պիոներներից մեկը, Ի. Պ. Պավլովի ամե-

¹ Լ. Ա. Օրբելի, Ընտիր երկեր, հատոր 1, էջ 72, ՍՍՀՄ ԳԱ հրատարակչություն, 1961:

նամոտ աշակերտներից մեկը, իսկ նրա մահից հետո պավլով-
յան ամենախոշոր գիտական կոլեկտիվներից մեկի ղեկավա-
րը, Լ. Ա. Օրբելին, Ի. Պ. Պավլովի գիտական ժառանգության
բազմակողմանի զարգացումից բացի, պավլովյան սկզբունք-
ները ներդրեց էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայում: Նրա ղեկավա-
րությամբ մի շարք հետազոտություններ են կատարվել պայ-
մանական ռեֆլեքսների էվոլյուցիայի վերաբերյալ, մանրա-
մասնորեն ուսումնասիրվել է կենդանիների բնազդային
գործունեությունը, ընդարձակ աշխատանքներ են ծավալվել
բարձր նյարդային գործունեության փորձարարական գեներ-
տիկայի գծով: Իր կյանքի վերջին տարիներին Լ. Ա. Օրբելին
ինտենսիվ հետազոտություններ էր տանում երեխաների բարձ-
րագույն նյարդային գործունեության հարցերի ուղղությամբ:

Լ. Ա. Օրբելին շատ բան է արել անալիզատորների ուսում-
նասիրության ուղղությամբ, ցավի ֆիզիոլոգիական և պաթո-
ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների բացահայտման գործում:
Սակայն բոլոր ղեպքերում էլ նրա աշխատանքներում կարմիր
թելի նման անցնում է ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաներին էվո-
լյուցիոն մոտեցման սկզբունքը:

Գիտական մտածողության բացառիկ ամբողջականու-
թյունը, գիտական հետազոտություններում մի միասնական
պլանով ղեկավարվելու անշեղ ձգտումը պայմանավորում են
Լ. Ա. Օրբելու ստեղծագործական աշխատանքի մի ուրիշ գի-
ծը, — ուսումնասիրել օրգանիզմում ընդհանուր կոորդինացիոն
հարաբերությունները, ֆիզիոլոգիական երևույթների շղթա-
յում առանձնացնել ամենագլխավորը, որոշելով նրանց էու-
թյունն ու բնությունը, ֆիզիոլոգիայում օգտագործելով պատ-
մական մեթոդը:

Այս բոլորը առավել լիակատարությամբ և փայլուն կեր-
պով արտացոլվել են 1954 թ. Լենինգրադի համալսարանում
Լ. Ա. Օրբելու կարգացած դասախոսություններում, որոնք
լսելու մեծագույն հաճույքը ունեցել են նաև տողերիս հեղի-
նակը և այս գրքի թարգմանիչը:

Ահա թե ինչու պետք է ողջունել «Հայաստան» հրատա-
րակչության կողմից Լ. Ա. Օրբելու աշխատություններից այս

դրքի հայերեն հրատարակութիւնը: Կարելի է շկսակածել, որ
մեծանուն գիտնականի դասախոսութիւնների ներկա հրա-
տարակութիւնը կընդունվի խոր գոհունակությամբ, քանի որ
այն հնարավորութիւն կտա հայ ընթերցողներին ծանոթանա-
լու մեր ժամանակների խոշորագույն ֆիզիոլոգներից մեկի
և մեր հայրենակից Լևոն Արզարի Օրբելու վերջին և արժեքա-
վոր աշխատութիւններից մեկի հետ:

Վ. Վ. ՅԱՆԱՐՁՅԱՆ,
Բժշկ. գիտ. դոկտոր

ԱՌԱՋԻՆ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ընկերներ, այս լսարանում մի քանի դասախոսություններ կարդալու ինձ տրված բարձր պատվի համար ես պետք է մեր աշխատանքը սկսեմ շնորհակալության խոսքով՝ ուղղված Լենինգրադի համալսարանի ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի դեկանատի և դիրեկցիայի հասցեին: Ես չեմ կարող այդ մասին խոսել առանց հուզմունքի, քանի որ այս լսարանը, ֆիզիոլոգիայի այս ինստիտուտը, ըստ էության, հանդիսանում են մեր բուսական և սովետական ֆիզիոլոգիայի հայրենիքը: Ես պետք է հիշեցնեմ ձեզ, որ այստեղ, այս պատերի ներսում, Իվան Պետրովիչ Պավլովը, դեռևս նոր ավարտած Ռյազանի սեմինարիան, առաջին անգամ ծանոթացավ ֆիզիոլոգիական գիտության հետ: Այստեղ են աշխատել երկու ականավոր ֆիզիոլոգներ՝ Ֆ. Վ. Օվսյաննիկովը և Ի. Ֆ. Յիրոնը: Հենց նրանց դասախոսությունների և պարապմունքների ազդեցության տակ էլ Իվան Պետրովիչը տարվեց հատկապես ֆիզիոլոգիայով և ոչ թե բնագիտության մի որևէ այլ ճյուղով, և ստեղծեց իր նշանակությամբ այն բացառիկ ֆիզիոլոգիական գիտությունը, որով հպարտանում է մեր սովետական ժողովուրդը և որը հանդիսանում է արտասահմանյան շատ երկրների ուշադրության առարկան:

Այս պատերի ներսում, ինչպես դուք գիտեք, մի քանի տարի աշխատել է բուսական ֆիզիոլոգիայի հայր Ի. Մ. Սեչենովը, իսկ նրանից հետո ամբիոնը սկսեց վարել Ն. Ե. Վվեդենսկին՝ ֆիզիոլոգիական գիտության կորիֆեյներից մեկը:

վվեղենսկուն փոխարինեց Ա. Ա. Ուխտովսկին, որը նույնպես շատ մեծ հետք է թողել ֆիզիոլոգիայի զարգացման մեջ:

Այս բոլորը հատկապես արժեքավոր և հաճելի է դարձնում սովետական ֆիզիոլոգիայի ներկայացուցչի համար, այդ մեծ գիտության ստեղծմանը մասնակցողներին մեկի համար, թեկուզ ոչ մեծ չափով օժանդակել ֆիզիոլոգիական գիտելիքների տարածմանը մեր սովետական երիտասարդության մեջ: Դա պարտավորեցնում է ինձ համակվել երախտագիտության խոր զգացումով այսօր այստեղ ելույթ ունենալու թույլատվության համար: Ես կցանկանայի, որպեսզի մոտակա մի քանի դասախոսությունների ընթացքում մենք կարողանանք միմյանց միջև հաստատել բավարար չափով շփում, փոխադարձ ըմբռնում և հնարավորություն, գնահատելու համար այն ներքին կապերը, որոնք ծագել են մեր ուսուցիչների (մեր ֆիզիոլոգիայի ավագ սերնդի) աշխատանքների շնորհիվ, մեր ստեղծագործական աշխատանքի շնորհիվ և այն միջին սերնդի աշխատանքով, որը ձեզ, երիտասարդ ընկերներ, պետք է փոխանցի մեր նախկին, ռուս հին ֆիզիոլոգների կողմից ստեղծված մեծ նախադրյալների հողի վրա: Ծած սովետական ֆիզիոլոգիայի գաղափարական էությունը:

Ես չեմ խոսի այն մասին, թե ինչն է հանդիսանում ֆիզիոլոգիայի ուսումնասիրության առարկան, մեզանից յուրաքանչյուրը դա լավ գիտի: Սակայն պետք է մի քանի խոսք ասել այն մասին, թե ինչու որպես այս դասախոսությունների նյութ ես ընտրեցի ընտիր հատվածներ էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայից:

Ինչո՞ւ եմ ես ասում «էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիա» և ի՞նչ եմ հասկանում դրա տակ:

Դուք գիտեք, որ ֆիզիոլոգիան զարգանում է արդեն տասնյակ և հարյուրավոր տարիներ: Դուք գիտեք, որ բնագիտության մեջ հսկայական դեր է խաղացել էվոլյուցիոն տեսությունը: Սակայն դրա հետ մեկտեղ պարզ զգացվում է, որ էվոլյուցիոն այդ տեսությունը բավարար չափով չի արտացոլվել ֆիզիոլոգիական գիտության զարգացման մեջ: Ֆիզիոլոգիան զարգանում էր ինչ-որ առանձնացված, էվոլյուցիոն տեսությունից կտրված, և դրա հետևանքով էլ մեծ ար-

ժեք ունեցող շատ փաստեր միմյանցից անջատված էին, չէին միավորված ընդհանուր սկզբունքով, ընդհանուր գաղափարով։ Միաժամանակ, տեսական համեմատաբար ոչ մեծ նշանակութիւն ունեցող փաստերը ձեռք բերեցին խոշոր, առաջնակարգ, իշխող նշանակութիւն, այն ժամանակ, երբ առաջին հայացքից աննշան, անկարևոր, բայց տեսական կարևոր նշանակութիւն ունեցող ուրիշ փաստեր մնացին ստվերի տակ։

Դեռևս ներկա հարյուրամյակի սկզբին անգլիացի ֆիզիոլոգ Կ. Լյուկասը դառն ափսոսանք էր հայտնում այն կապակցութեամբ, որ քիչ ուշադրութիւն է դարձվում ֆունկցիաների էվոլյուցիայի ուսումնասիրութեան, ֆունկցիոնալ այն հարաբերութիւնների զարգացման վրա, որոնք առաջացրել են կենդանական աշխարհի տարբեր ներկայացուցիչների ժամանակակից մակարդակը։ Նրա այդ ասածները ճիշտ էին։ Նույն հոգովածում Լյուկասը ցույց էր տալիս այն դժվարութիւնները, որոնք ծագում են ֆունկցիաների էվոլյուցիայի ուսումնասիրման ժամանակ։ Չկա միասնական մեթոդ, որը հնարավորութիւն տա ֆունկցիաների այդ էվոլյուցիան դնել անհրաժեշտ ուղիների վրա և դրա հետ մեկտեղ բավարար չափով ճշտորեն ապահովի փաստական նյութի կուտակումն ու նրա անսխալ բացատրումը։

Թվում էր, թե միակ մեթոդը համեմատական ֆիզիոլոգիայի մեթոդն է։ Սակայն այդ մեթոդը կապված էր մեծ դժվարութիւնների հետ այն պատճառով, որ միջավայրի պայմանները, որոնցում ապրում և զարգանում են կենդանական աշխարհի առանձին ներկայացուցիչները, շատ տարբեր են այն բանի համար, որպեսզի կարելի լինի հնարավորին չափ հիմնավորված բաղդատումներ և համեմատութիւններ անել։

Այս կապակցութեամբ ծառանում է մի ուրիշ, ավելի լուրջ հանգամանք։ Դա այն է, որ տարբեր օրգանիզմների ներքին միջավայրը բոլորովին էլ միատեսակ չէ, և, հետևաբար, ֆունկցիաների զարգացումը, այս կամ այն ֆունկցիոնալ հարաբերութիւնների զարգացման ընդհանուր օրինաչափութիւնները կարող են ջնջվել կամ քողարկվել ներքին միջավայրի տարբեր տեսակի ազդեցութիւններից։

Կարելի է, իհարկե, փորձել արհեստական կերպով ստեղծել ինչ-որ միջավայր, որի մեջ զարգանալին օրգանիզմները: Սակայն դա լրջորեն կարող էր ազդել զարգացման ընթացքի վրա, և չնայած դա կտար որոշակի, գուցե և արժեքավոր նյութ, այնուամենայնիվ մեզ դուրս կհաներ օրգանիզմների և նրանց ֆունկցիոնալ հարաբերությունների զարգացման բնական ընթացքից:

Խորհելով այս հարցի վրա և հաշվի առնելով այն կարծիքները, այն մտքերը, որոնք մենք գտնում ենք մեր հանճարեղ, հիանալի ուսուցիչների՝ Ի. Մ. Սեչենովի, Ի. Պ. Պավլովի և Ն. Ե. Վվեդենսկու մոտ, մենք ենթադրեցինք, որ այնուամենայնիվ հնարավորություն կա ստեղծելու աշխատանքի որոշակի պլան, որը ի վերջո կարող է մեզ հասցնել ճշմարիտ և արժեքավոր արդյունքների:

Սկսած 20-ական թվականներից ես փորձել եմ ստեղծել այնպիսի հնարքներ, գտնել հետադոտման այնպիսի ուղիներ, որոնք մի կողմից հանդիսանալին իմ ուսուցիչների և նախորդների մտքերի ու ցուցմունքների իրականացումը, մյուս կողմից էլ կարողանալին մեզ հասցնել ճիշտ պատկերացումների ֆունկցիաների զարգացման ընթացքի և այն օրինաչափությունների վերաբերյալ, որոնք ընկած են ֆունկցիոնալ հարաբերությունների հիմքում: Միայն այս ձևով էր ինձ հնարավոր թվում հասնել միևնույն ֆունկցիայի այն բաղմազան արտահայտությունների ըմբռնմանը, որին ենթարկվում են տարբեր թվացող ֆունկցիոնալ հարաբերությունները, կենդանի նյութի ծագման ժամանակից մինչև այժմ բարդ ու երկար էվոլյուցիոն ուղի անցնելու հետևանքով:

Այստեղ, իհարկե, անհրաժեշտ է լինում հաշվի նստել մի մեծ խումբ պայմանների և հանգամանքների հետ, որոնցում ընթանում է ֆունկցիաների զարգացումը: Դա անհրաժեշտ է դարձնում ոչ թե ինչ-որ մեկ հետազոտական մեթոդի վիրառումը, այլ մի քանի մեթոդների միաժամանակ օգտագործումը:

Նլակետային այն դրույթը, որը ես վերցրեցի որպես հիմք և որը արմատավորվեց մեզ մոտ, սովետական ֆիզիոլոգիա-

յում և, ըստ երևույթին, կդառնա համատարած, աշխատանքի
երեք հնարքների միաժամանակյա օգտագործումն է:

Աշխատանքի առաջին մեթոդը դա համեմատական ֆի-
զիոլոգիական նյութի օգտագործումն է, այն բանի պարզա-
բանումը, թե ինչպես է ընթանում միևնույն ֆունկցիան շըր-
ջապատի տարբեր պայմաններում ապրող, տարբեր ազդեցու-
թյունների ենթարկվող և իրենց զարգացման հատուկ պատ-
մությունը ունեցող կենդանական աշխարհի տարբեր ներկա-
յացուցիչների մոտ:

Հետազոտության երկրորդ մեթոդը սաղմնաֆիզիոլոգիա-
կան մեթոդն է, միևնույն ֆունկցիայի հետևողական ուսում-
նասիրումը նրա անհատական զարգացման պրոցեսում, նրա
զարգացման պրոցեսում որոշակի ֆիլետիկ գծի առանձին ան-
հատների մոտ: Սակայն այստեղ չափազանց կարևոր է չբա-
վարարվել ինչ-որ առանձին, մեկ ֆիլետիկ գծով, այլ անպաշ-
ման վերցնել տարբեր ֆիլետիկ գծեր և, այսպիսով, բաղդա-
տել կամ միացնել սաղմնաֆիզիոլոգիական մեթոդը համեմա-
տական ֆիզիոլոգիական մեթոդի հետ:

Վերջապես, երրորդ մեթոդը, որը ծագել է կլինիկական
դիտումների հիման վրա, որոշակի բժշկական նախադրյալ-
ներից եզրակացությունների հետևանքով, ախտաբանական
նյութի և դրանից բխող առանձին հատվածների բաժանման
փորձարարական հնարքն է նրանց զարգացման պրոցեսում,
այն նպատակով, որպեսզի պարզվի, թե ինչպիսիք են օրգա-
նիզմի առանձին մասերի միջև եղած փոխհարաբերություն-
ները և ինչպիսիք են փոխհարաբերություններն այն ֆունկ-
ցիոնալ դրսևորումների միջև, որոնք բնորոշ են կենդանի
օրգանիզմի այս կամ այն մասի համար և որոնք նորմալ
պայմաններում միմյանց հետ գտնվում են պարտադիր, ան-
խուսափելի փոխազդեցության մեջ:

Թույլ տվեք մի փոքր ավելի մանրամասնորեն կանգ առ-
նել այս մեթոդներից յուրաքանչյուրի նշանակության, գնա-
հատման վրա, որպեսզի դրանից եզրակացության գանք հե-
տազոտության այդ երեք մեթոդներից ստացված տվյալները
բաղադրման անհրաժեշտության, համապեղ օգտագործման
անհրաժեշտության մասին, որպեսզի վերջնականապես հան-

գենք ֆունկցիաների էվոլյուցիայի լիարժեք և իսկական ըմբռնմանը:

Ամենից կարևորը, որը պետք է նկատի ունենալ այս ամբողջ աշխատանքում որպես հիմնական նախադրյալ, որպես ղեկավար գիծ, նախ օրգանիզմի ամբողջականության սկզբունքն է և երկրորդը՝ օրգանիզմի ու միջավայրի միասնության սկզբունքը: Դուք գիտեք, որ այս երկու սկզբունքները ոչ միայն հանդիսանում են ֆիզիոլոգիական պրոցեսների արժեքավորման համար փիլիսոփայական հայացքներից բխող միակ ձիշտ ու անխուսափելի եզրակացությունը, այլև դրանք հանդիսանում են Սեչենովի, Պավլովի և Վվեդենսկու ուսմունքների հիմնական դրույթները: Մեր գիտության երեք կորիֆեյները տարբեր ձևերով, տարբեր արտահայտություններով միշտ էլ ընդգծում, արտահայտում էին այն միտքը, որ օրգանիզմը հանդիսանում է մի միասնական ամբողջականություն, որ օրգանիզմի մեջ մտնող առանձին օրգանները, առանձին հյուսվածքները իրենցից չեն ներկայացնում ինքնուրույն, առանձին գոյացություններ, այլ կազմում են միասնական օրգանիզմ, գտնվում են մշտական փոխազդեցության մեջ և գոյություն ունեն այն ձևով, ինչպիսին մենք գտնում ենք զարգացման որոշակի ընթացքի հետևանքով, որպես փոխադարձ ազդեցության, առանձին մասերի փոխազդեցության որոշակի արդյունք: Մյուս կողմից, կենդանի օրգանիզմը նրանք երբեք չէին պատկերացնում շրջապատող միջավայրի ազդեցությունից դուրս և մշտապես ընդգծում էին այդ ազդեցությունների կարևորությունը այս կամ այն ֆունկցիայի ընթացքի վրա, ինչպես նաև իր ձևաբանական ու ֆիզիոլոգիական զարգացման պրոցեսի վրա, որոնք հետևանքով էլ ծագում են որոշակի ռեակցիաներ: Վերջիններս էլ իրենց հերթին հանդիսանում են օրգանիզմի ազդեցությունը արտաքին միջավայրի վրա:

Վերը նշվածի համաձայն ֆունկցիաների էվոլյուցիայի ուսումնասիրության ժամանակ միշտ պետք է հաշվի առնել մի կողմից այն փոխհարաբերությունները, որոնք գոյություն ունեն օրգանիզմի ներսում, առանձին օրգանների, առանձին հյուսվածքների միջև և մյուս կողմից էլ այն փոխհարաբե-

րությունները, որոնք գոյութիւն ունեն օրգանիզմի և մշտապես նրա վրա ազդող, նրա վիճակը փոխող ու իրեն հարմարեցնող շրջապատող միջավայրի միջև:

Այստեղից էլ հենց բխում է հետազոտութիւնների այն երեք մեթոդների օգտագործման անհրաժեշտութիւնը, որոնց մասին ես ասացի:

Իսկապես, ենթադրենք մենք ուսումնասիրում ենք հասուն, զարգացած օրգանիզմի որևէ ֆունկցիա: Բայց օրգանիզմներ շատ կան, և նրանք զարգացման տարբեր ճանապարհներ են անցել, նրանք իրենց մեջ կրում են կենդանի օրգանիզմների զարգացման միլիոնավոր տարիների հետքերը, իսկ այդ զարգացման պայմանները տարբեր են եղել կենդանական աշխարհի տարբեր ներկայացուցիչների համար: Հետևաբար, բացառել համեմատական ֆիզիոլոգիական մեթոդը, հաշվի չառնելով միջավայրի այն պայմանները, որոնցում ընթացել է տվյալ գծի զարգացումը, անկարելի է:

Մյուս կողմից, արտաքին միջավայրի պայմանները ֆիլետիկ տարբեր գծերում ստեղծել են զարգացման որոշակի առանձնահատկութիւններ, և դրա հետևանքով յուրաքանչյուր առանձին ֆունկցիայի զարգացումը կարող էր ընթանալ ինչպես տարբեր տեսակերով, այնպես էլ տարբեր ուղղութիւններով: Որոշ ազդեցութիւններ կարող էին մարել, իսկ ուրիշները ավելի փարթամորեն զարգանալ: Դրա հետևանքով օրգանիզմի ներսում տարբեր մասերի փոխազդեցութիւնը ֆիլետիկ տարբեր գծերում կարող է տարբեր լինել:

Հետևաբար, անհատական զարգացման պատմութիւնը ևս պետք է հաշվի առնվի: Պետք է ուսումնասիրվեն նաև օրգանիզմի ներքին միջավայրի այն պայմանները, որոնք պայմանավորել են զարգացման այս կամ այն ընթացքը և հանգեցրել այս կամ այն վերջնական արդունքին:

Այստեղից, իհարկե, չի հետևում, որ այդ դեպքում կըհայտնաբերվեն միայն տարբերութիւններ և չեն բացահայտվի ամբողջ կենդանական աշխարհի համար ընդհանուր, որոշակի գերիշխող օրինաչափութիւններ:

Ժամանակակից էվոլյուցիոն տեսութիւնն ծագումից դեռևս բավականին առաջ, մինչդարձ ինչպան շրջանում, բժշկական

գիտութեան մեջ արդեն ձգտումներ կային հիվանդութիւնների որոշակի ախտանշանները բացատրել որպէս միջօրգանային փոխհարաբերութիւնների որոշակի խանգարումների արդյունք, որի հետեանքով էլ երեւան են գալիս նախկինում քողարկված ֆունկցիաները: Տվյալ դեպքում ախտաբանական պատկերը հանդիսանում է այն փոխհարաբերութիւնների արտացոլումը, որոնք առկա էին զարգացման ավելի վաղ շրջանում: Այս դեպքում առողջացման պրոցեսը, նորմալ հարաբերութիւնների վերականգնումը դիտվում են որպէս այն պրոցեսների կրկնումը, որոնք տեղի են ունեցել տվյալ տեսակի զարգացման պատմութեան ընթացքում: Արդեն մինչդարձինյան ժամանակաշրջանում մի շարք ախտանշաններ բացատրվում էին այս տեսանկյունով:

Իսկապէս, նույնիսկ հիմա, հատկապէս ներուղիայում և հոգեբուժութեան մեջ այս երևույթի հետ հաճախ ենք հանդիպում: Մի ամբողջ շարք ախտաբանական ախտանշաններ, ախտաբանական ռեֆլեկտոր գործողութիւններ, վարքի ախտաբանական ձևեր պրակտիկ ներուղիայում կարող են բացատրվել և բացատրվում են որպէս ռեկապիտուլյացիայի որոշակի երևույթ, որպէս նախկինում անցած էտապի կրկնողութիւն, որպէս այն բանի հայտնաբերումը, որը նորմալ պայմաններում զարգացման ավելի բարձր, ավելի երիտասարդ, ավելի ուշ մակարդակի ժամանակ մնացել էր թաքնված, քողարկված: Նման տեսակետը հնարավորութիւն է տալիս շիշտ մոտեցում ունենալ և բուժման գործին: Հենց դա էլ հիմք հանդիսացավ այն բանի համար, որպէսզի կենդանիների վրա կատարվող փորձերի ժամանակ օգտագործվի օրգանիզմի մասերի սիստեմատիկ, պլանավորված անջատումը: Դա հատկապէս վերաբերվում է կենտրոնական նյարդային համակարգութեան ֆիզիոլոգիային: Այս կամ այն օրգանի շեղումը իր նյարդային կապերից, կենտրոնական նյարդային համակարգութեան ազդեցութիւնից նրա ազատվելը, կենտրոնական նյարդային համակարգութեան զանազան մակարդակների վրա կատարված հատումները, որի հետեանքով այս կամ այն հատվածը ազատվում է վերադաս հատվածի ազդեցութիւնից, հնարավորութիւն է տալիս կենդանիների

մոտ փորձարարական ճանապարհով առաջացնել այն ախտա-
նշանները, որոնց մենք հանդիպում ենք կլինիկայում: Դրա-
նով էլ հենց հնարավորություն է ստեղծվում սխտեմատիկ
կերպով վերլուծելու վերադաս հատվածների ֆունկցիոնալ
աղբեցությունից աղատվելու հետ կապված աստիճանաբար
դարգացող երևույթները, ինչպես նաև սկսվող վերականգնման
սրբոցեսներն այնտեղ, որտեղ առկա են կապերի և նախկին
նորմալ հարաբերությունների վերականգնման համար ան-
հրաժեշտ պայմաններ:

Ինքնըստինքյան հասկանալի է, որ այս վերջին մոմեն-
տը այնքան էլ հասկանալի չէ մեզ համար, քանի որ, ինչպես
դուք գիտեք, ռեգեներացիայի և ֆունկցիոնալ վերականգնման
երևույթները, համեմատյալ դեպս մեր գիտելիքների ժամանա-
կակից մակարդակում, բարձրակարգ օրգանիզմների, կաթ-
նասունների մոտ կարող են հայտնաբերվել միայն ծայրա-
մասային նյարդերի հատման, օրգանի՝ կենտրոնական նյար-
դային համակարգությունից անջատման պայմաններում:
Ռեգեներացիան կենտրոնական նյարդային համակարգության
ներսում հնարավոր է միմիայն անողնաշարավոր կենդանի-
ների մոտ: Սակայն այժմ կան հույսեր, նույնիսկ նախնական
տվյալներ այն մասին, որ որոշակի աղբեցությունների միջո-
ցով կարելի է ստեղծել այնպիսի պայմաններ, երբ հնարավոր
կլինի ներկենտրոնական նյարդային ուղիների ռեգեներացիա
և, հետևաբար, կարող են վերականգնվել նորմալ փոխհարա-
բերությունները վնասված կենտրոնական նյարդային համա-
կարգության մեջ: Դժբախտաբար, ներկայումս այդ կապակ-
ցությամբ մենք ունենք միայն ամենանախնական տվյալներ
և առայժմ չենք կարող այդ մեթոդը լայնորեն օգտագործել:

Մեր այս ենթադրություններում ու պատկերացումներում
անհիմն չլինելու համար ես այսօր ինձ թույլ կտամ սկսել մի
շարք փաստական տվյալների շարադրումը, որոնք արդարաց-
նում են ֆունկցիաների էվոլյուցիայի ուսումնասիրության
մեր կողմից ընտրված ուղիները:

Ես կսկսեմ մի մասնակի օրինակից, որը, սակայն, մեր
պատկերացումների զարգացման մեջ շատ մեծ դեր է խաղա-
ցել և որը մնացած ամբողջ նյութի հետ միասին տալիս է մի

որոշակի ֆունկցիայի զարգացման պարզ պատկերը: Ես իմ շարադրանքը կսկսեմ մկանների նյարդավորման հարցից, կխոսեմ մկանային հյուսվածքի ֆունկցիայի զարգացման մասին, ավելի ձիշտ, կծկողական հյուսվածքի տարբեր ներկայացուցիչների ֆունկցիաների զարգացման մասին, որը, ինչպես ձեզ հայտնի է, իրագործվում է նյարդային համակարգության ազդեցության տակ և չի կարող բաժանվել նյարդային համակարգության ֆունկցիայից: Հետևաբար, մենք կխոսենք նյարդա-մկանային սարքի մասին:

Պատմականորեն շատ հետաքրքիր և մասնավոր հանդիսացող օրինակը հետևյալն է: Դուք գիտեք, որ լեզվի մկանները իր շարժողական նյարդավորումն ստանում է ենթալեզվային նյարդից (n. hypoglossus), իսկ լեզվի առբերիչ, զգացողական նյարդը հանդիսանում է եււորյակ նյարդի ձյուղերից մեկը՝ լեզվային նյարդը (n. lingualis): Դեռևս անցյալ դարի 60-ական թվականներին հայտնաբերվել էր այն փաստը, որ եթե հատվի լեզվի շարժողական նյարդը (ենթալեզվային նյարդը), ապա միակողմանի անդամալուծված լեզուն մի քանի օր հետո (4—6) կսկսի ցույց տալ մկանաթելային կծկումներ. լեզվի մի կեսի ամբողջ մկանունքը սկըսում է անընդհատ մկանաթելային կծկումներ կատարել, ցնցվել, որոնք լեզվի մակերեսին ստեղծում են ալիքանման տատանվող պատկեր: Դա կարելի է դիտել սովորական աչքով:

Այդ նույն ժամանակամիջոցում, 5-րդ օրվա վերջում կամ 6-րդ օրվա սկզբում, սկսում է երևան գալ մի ուրիշ երեււթ: Եթե թելի վրա վերցնենք լեզվային նյարդի (զգացող նյարդ) ծայրամասային ծայրը, ապա նրա գրգռումը սկըզբում կտա մկանաթելային կծկումների արագացում, ուժեղացում, իսկ հետո լեզվի մկանի լավ արտահայտված, իսկական տոնիկ կծկում: Լեզուն թեքվում է դեպի անդամալուծված կողմը, տեղի է ունենում երկարատև կծկում, որը շարունակվում է գրգռումը դադարեցնելուց մի քանի վայրկյան հետո ևս:

Առաջին անգամ ֆրանսիացի ֆիզիոլոգ Վուլպիանի կողմից նկարագրված այդ երեււթը նրա կողմից բացատրվել էր

որպէս կեղծ շարժողական վիճակ, կեղծ շարժողական ֆենոմեն (պսևդոմոտոր): Այն կեղծ է կոչվել այն պատճառով, որովհետև զգացող նյարդի գրգռման հետևանքով առաջ էր գալիս ինչ-որ անբնական վիճակ: Ուրիշ կերպ դա կոչվել է նաև լեզվի պարագործսալ կծկում. պարագործսալ այն պատճառով, քանի որ այստեղ հանդիպում ենք պարագործսի՝ զգացող նյարդը սկսում է առաջացնել կծկում:

Մեր դարում այդ ֆենոմենին տվեցին ուրիշ անվանում՝ տոնոմոտոր ֆենոմեն, ելնելով կծկումների այն բնույթից, որը նկատվում է լեզվային նյարդի գրգռման ժամանակ, այն է՝ երկարատև տոնիկ գրգռում, որը դանդաղորեն զարգանում, հասնում է իր գագաթնակետին, և, որ գլխավորն է, երկար ժամանակ ետ է պահվում, այսպես ասած «վերապրում» է գրգռման շրջանը: Բայց ամենից կարևորն այն է, որ համարյա միաժամանակ ցույց է տրված, որ լեզվային նյարդը հանդիսանում է լեզվի ոչ միայն զգացող, այլև անոթալայնիչ նյարդը:

Դասախոսական ցուցադրումների դասական հնարքներից մեկը հանդիսանում է անոթալայնիչ նյարդերի ցուցադրումը: Որպես անոթալայնիչ նյարդերի օրինակ օգտագործվում է հենց նույն լեզվային նյարդը: Լեզվի հաստ մկանունքի խորքից եկող երակի՝ լեզվային երակի մեջ ապակյա նուրբ խողովակ է դրվում և գրգռվում է լեզվային նյարդի ծայրամասային ծայրը: Այդ դեպքում մեկական կաթիլների փոխարեն արյունը սկսում է հոսել շիթով: Տեղի է ունենում լեզվի հաստության մեջ տեղավորված երակի նշանակալի լայնացում, որի ժամանակ արյունը զարկերակային բնույթ է ստանում: Լայնացումը այնքան մեծ է, որ արյունը չի հասցնում ազատվել թթվածնից, և երակից սկսում է հոսել վառ կարմիր արյունը:

Այս երկու փաստերը անհրաժեշտ էր համադրել: Նորմալ պայմաններում լեզվային նյարդի գրգռումը լեզվում առաջացնում է միայն անոթալայնիչ էֆեկտ, միևնույն ժամանակ այն զգացողության հաղորդիչ է հանդիսանում լեզվի մկանունքից և լորձաթաղանթից: Ենթալեզվային շարժողական նյարդի հատումից հետո նա սկսում է առաջացնել լեզվի մկանների կծկում:

Անցյալ դարի 60-ական թվականներին հայտնաբերված

այդ ֆենոմենը բոլորովին մոռացութեան էր մատնւել մինչև մեր դարի 20-ական թվականները: Մեր դարում այդ ֆենոմենի նկատմամբ հետաքրքրութիւն առաջացավ միաժամանակ մեզ մօտ, կենդանացում և մի քանի արտասահմանյան լաբորատորիաներում: Դա շատ բնորոշ երևույթ է, երբ տարբեր երկրների հետազոտողների մօտ, մեկը մյուսից բոլորովին անկախ, որոշակի ժամանակներում կուտակված փաստերի, այն էլ տարբեր փաստերի, ազդեցութեան տակ հանկարծ հետաքրքրութիւն է առաջանում որոշակի երևույթի հանդեպ, որից հետո այդ երևույթը սկսում է բուռն կերպով ուսումնասիրվել:

Տոնոմոտոր ֆենոմենը հետաքրքրութիւն էր ներկայացնում տարբեր տեսակետներից և բազմաթիւ հետազոտողների ուշադրութիւնը գրավեց բոլորովին տարբեր պատճառներով, սակայն վերջ ի վերջո անհրաժեշտ եղավ ստացված ամբողջ տվյալները միացնել, որի հետևանքով էլ ծագեցին որոշակի, արդեն ընդհանուր ճանաչում գտած եզրակացութիւններ:

Այդ ֆենոմենը, այդ երևույթը ի՞նչ տեսակետից կարող է հետաքրքրութիւն ներկայացնել: Նախ և առաջ այսպիսի մի հարց է ծագում. պատահական է, արդյոք, որ այդ երևույթը կապված է միայն լեզվի հետ, թե՞ նաև կարող է արտացոլվել կամ կրկնվել նաև ուրիշ մկաններում: Այս հարցը առիթ հանդիսացավ, որպեսզի անգլիացի ֆիզիոլոգ Շերինգտոնը կատարի ողնուղեղային շարժողական նյարդերի հատում, այդպիսով վերացնելով հետին վերջույթի շարժողական նյարդավորումը: Որոշ ժամանակ անց գրգռվում էին արմատները: Պարզվեց, որ հետին արմատները առաջացնում են հետին վերջույթի մկանների կծկում: Այդ կծկումը ունի տոնիկ, դանդաղ զարգացող բնույթ, այսինքն՝ Վուլպիանի ֆենոմենը կրկնվեց վերջույթների կողմնային մկանների նկատմամբ: Այս հանգամանքը երևույթին տալիս է ընդհանուր բնույթ:

Հայդենհայնի լաբորատորիայում անցյալ դարի 70-ական թվականներին կրկնվեցին Վուլպիանի փորձերը, և այդ երևույթը տարածվեց նաև շան այտի մկանների վրա, ընդ որում այստեղ դարձյալ հետաքրքիրը հետևյալն է: Ինչպես գիտեք, պարանոցային սիմպաթիկ նյարդի գլխային ծայրը իր մեջ

կրում է անոթասեղմիչ թելեր գլխի օրգանների համար: Դուք հավանաբար, հիշում եք, որ անոթալայնիչ թելերը առաջին անգամ հայտնաբերվել են Կլոդ Բերնարի կողմից, պարանոցային սիմպաթիկ նյարդում: Նա ցույց տվեց, որ պարանոցային սիմպաթիկ նյարդի գրգռման ժամանակ տեղի է ունենում ականջի անոթների նեղացում, ականջը գունատվում է, իսկ նյարդի հատման դեպքում բարձրանում է ականջի արյունալեցումը, և անոթների լարվածությունը (տոնուսը) թուլանում է: Սակայն շուտով ցույց տրվեց, որ պարանոցային սիմպաթիկ նյարդի կազմում, անոթասեղմիչ թելերի մեծ խմբի հետ միասին անցնում են նաև անոթալայնիչ թելեր այտի շրջանի համար:

Ի. Պ. Պավլովը, որն այդ ժամանակ աշխատում էր Հայդենհայնի լաբորատորիայում, նրան հիշեցրեց այս փաստը մասին: Արդյունքը եղավ այն, որ Հայդենհայնի լաբորատորիայից դուրս եկավ մեր հայրենակից Ն. Ռոգովիչի աշխատանքը, որը ցույց տվեց, որ եթե հատենք շարժողական նյարդերը (եռվորյակ և դիմային նյարդերը) և դրանից հետո զրդռենք պարանոցային սիմպաթիկ նյարդի գլխային ծայրը, կարելի է ստանալ այտի մկանների տոնիկ կծկում:

Այսպիսով, այդ երևույթը ձեռք է բերում համընդհանուր բնույթ: Տարբեր մկանային հյուսվածքներում հայտնաբերվել է, որ եթե շարժողական նյարդերի հատման ֆոնի վրա զրգրով են իրենց մեջ անոթալայնիչ թելեր պարունակող զգացող նյարդերը, ապա տեղի կունենա մկանների տոնիկ կծկում:

Այստեղ արդեն ծագում է նոր հարց. ինչպիսի՞ն է փոխհարաբերությունը անոթների լայնացման և տոնիկ կծկմաների միջև, արդյոք մեկը մյուսի հետևանք է, թե երկուսն էլ հանդիսանում են ինչ-որ մի երրորդ պատճառի հետևանք:

Ներկայումս հաստատ պատկերացում է ստեղծվել այն մասին, որ, անշուշտ, ոչ թե անոթների լայնացումն է հանգեցնում տոնոմոտոր ֆենոմենին, այլ գոյություն ունի զրգրման քիմիական հաղորդման վրա հիմնված ընդհանուր պատճառ:

Ինչպես դուք գիտեք, սկսած ավստրիացի դեղաբան Լևիից մի շարք հետազոտողների փորձերով ապացուցվել է, որ վե-

գետատիվ համակարգութեան նյարդերի աղդեցութիւնը նրանց կողմից նյարդավորվող օրգաններին հաղորդելու մեջ մասնակցում են որոշակի քիմիական նյութեր, որոնք կոչվում են մեդիատորներ: Այդ մեդիատորներից մեկը ացետիլխոլինն է: Ացետիլխոլինը հանդիսանում է անոթալայնիչ էֆեկտների հաղորդման մեդիատոր, միևնույն ժամանակ նա հանդիսանում է տոնոմոտոր երևույթների ծագման պատճառ:

Ես պետք է հիշեցնեմ, որ այն միտքը, որ նյարդից մկանի վրա քիմիական հաղորդումը հատուկ է ոչ միայն վեգետատիվ նյարդային համակարգութեանը, ինչպես դա ցույց տվեց Ալեին, այլ կարող է տարածվել նաև զոլավոր կմախքային մկանների վրա, սկիզբ է առնում դարձյալ մեր հայրենակցից, ի. Մ. Սեչենովի աշակերտներից մեկից, հանգուցյալ պրոֆ. Ա. Ֆ. Սամոյլովից: Նա այն ժամանակ վարում էր Կազանի համալսարանի ֆիզիոլոգիայի ամբիոնը, իսկ իր կյանքի վերջին տարիներին՝ նաև Մոսկվայի համալսարանի ամբիոնը: Որոշակի փորձերի հիման վրա Սամոյլովը կարծիք հայտնեց, որ շարժիչ նյարդից կմախքային մկանին գրգռման հաղորդումը նույնպես իրագործվում է քիմիական նյութերի միջնորդութեամբ, նույն ձևով, ինչպես դա տեղի է ունենում վեգետատիվ համակարգութեան մեջ:

Ներկայումս կարելի է վերջնականապես հաստատված համարել, որ իսկապես նյարդից դեպի մկանը գրգռման հաղորդման այդ պրոցեսում որոշակի դեր է խաղում մի դեպքում մկանում գոյացող ացետիլխոլինը, մյուս դեպքում էլ նյարդի կողմից մկանին ացետիլխոլինի կամ ացետիլխոլինանման նյութերի, եթե կարելի է այսպես ասել, սրսկումը: Թե ինչ դեպքերում է տեղի ունենում առաջին պրոցեսը և որ պայմաններում երկրորդը, դեռևս լավ չի ուսումնասիրված, սակայն կարելի է վերջնականապես հաստատված համարել, որ գրգռումը նյարդից մկանին անցնելու դեպքում կարճ ժամանակով երևան է գալիս ացետիլխոլինը, որն այնուհետև քայքայվում է համապատասխան ֆերմենտի՝ խոլինէսթերազայի կողմից:

Ի՞նչն է հետաքրքիր այս երևույթում: Ես արդեն ասացի, որ մի քանի արևմտյան ֆիզիոլոգների հետազոտութիւնները

հանգեցրին այն եզրակացությանը, որ վեգետատիվ նյարդային համակարգությանը պատկանող անոթալայնիչ նյարդերի գրգռման ժամանակ տեղի է ունենում որոշակի մեղիատորի՝ ացետիլխոլինի արտադրում: Ինքը՝ անոթների լայնացումը, պայմանավորված է քիմիական այդ ազենտի ազդեցությամբ: Այնուհետև հաջողվեց ցույց տալ, որ ացետիլխոլինը մեղիատոր է հանդիսանում մի ամբողջ շարք վեգետատիվ օրգաններում իմպուլսների հաղորդման ժամանակ, մի ամբողջ շարք վեգետատիվ ֆունկցիաներ իրագործվում են ացետիլխոլինի արտադրությամբ և օրգանների վրա նրա անմիջական ազդեցությամբ:

Դրա հետ միաժամանակ, ինչպես դուք գիտեք, ցույց տրվեց, որ գոյություն ունի նաև մի այլ մեղիատոր: Վեգետատիվ նյարդային համակարգության սիմպաթիկ հատվածին պատկանող թելիկների ճնշող մեծամասնությունը ֆունկցիաների հաղորդումը իրագործում է ադրենալինի կամ էլ ադրենալինանման նյութերի միջոցով (մենք չենք կարող բոլոր դեպքերում ճշգրիտ որոշել՝ գործ ունենք ադրենալինի, թե՛ ադրենալինանման նյութերի հետ): Ադրենալինը և ադրենալինանման նյութերը մեղիատորներ են հանդիսանում այն անոթային հատվածներում, որտեղ սիմպաթիկուսը առաջացնում է անոթների նեղացում:

Ժամանակի ընթացքում մշակվեց յուրատեսակ տերմինոլոգիա: Քանի որ նյարդերը, ըստ երևույթին, գրգռվում աշխատող օրգաններին, իրենց կողմից նյարդավորվող օրգաններին են հասցնում մեղիատորների միջոցով, ապա նրանց բաժանեցին խոլինէրգիկ և ադրենէրգիկ նյարդերի: Պարզվեց, որ ձևաբանական հարաբերությունները, կազմաբանական հարաբերությունները միշտ չէ, որ համընկնում են ֆիզիոլոգիական բնութագրման հետ: Ես ձեզ բերեցի շան ալտի շրջանի անոթալայնիչների օրինակը: Սիմպաթիկ նյարդը, որն ամբողջ գլխում առաջացնում է անոթասեղմիչ էֆեկտ, այդ հատվածում ունի անոթալայնիչ ազդեցություն: Քրտնագեղձերը աշխատում են սիմպաթիկ նյարդային համակարգության ազդեցության տակ, կազմաբանական տեսակետից դրանք քրտնարտադրություն առաջացնող սիմպաթիկ թելեր

ին: Սակայն նրանց մեղիատորը հանդիսանում է ոչ թե ադրենալինը, այլ ացետիլխոլինը և ացետիլխոլինանման նյութերը:

Այսպիսով, պետք է հիշել, որ գիտելիքների ժամանակակից մակարդակում այլևս չի կարելի կարծել, որ կազմաքանական հարաբերությունները ամեն ինչում որոշիչ են: Սովորաբար ամեն տեղ սիմպաթիկ թելերը իրենց ազդեցությունը իրագործում են ադրենալինանման մեղիատորների միջոցով: Սակայն կան նյարդաթելիկների որոշակի խմբեր, որոնք ավտոմատիկորեն անցնում են սիմպաթիկ նյարդերի միջով, բայց դրա հետ մեկտեղ հանդիսանում են խոլինէրգիկ թելիկներ:

Այստեղ հարց է ծագում այն կապակցությամբ, թե ինչպիսին է վիճակը կմախքային մկաններում: Չէ՞ որ կմախքային մկանները նյարդավորվում են վեգետատիվ նյարդային համակարգությանը չպատկանող մարմնական նյարդերով: Այստեղ ևս գոյություն ունի հաղորդման քիմիական եղանակ: Արդյոք ացետիլխոլինը այստեղ որևէ դեր ունի, թե ոչ: Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ զուլավոր կմախքային մկանների դեպքում ևս ացետիլխոլինին պատկանում է որոշակի դեր, սակայն անհրաժեշտ է, որպեսզի այն մտցվի ներդարկերակային ճանապարհով, որպեսզի տեղային կերպով ազդի մկանային հյուսվածքի այն հատվածների վրա, որտեղ տեղի է ունենում նյարդային թելերի և մկանային հյուսվածքների շփումը:

Իսկ ի՞նչ անցում կա վերը նշվածից դեպի տոնոմոտոր երևույթը: Այստեղ հարկավոր է նկատի ունենալ մի շատ կարևոր հանգամանք, որն առաջին անգամ բացահայտվել է անգլիացի ֆիզիոլոգ Լենգլիի լաբորատորիայում, նրա աշխատակից էլիոտի կողմից (այդ տվյալները մասամբ ստացվել էին մեղիատորների մասին ստեղծված ուսմունքից առաջ): Բանը նրանումն է, որ եթե սիմպաթիկ նյարդի ճյուղերից մեկը հատենք, ապա նրանով նյարդավորվող օրգանը հատկապես զգայուն է դառնում ադրենալինի նկատմամբ:

Ապացուցված է, որ սիմպաթիկ համակարգությունով նյարդավորվող բոլոր օրգանները զգայուն են ադրենալինի նկատմամբ և տալիս են նույն էֆեկտը, ինչ ստացվում է սիմ-

պաթիկ նյարդի ազդեցությունից: Բացի դրանից, ցույց է տրված, որ եթե նախօրոք, մի քանի օր առաջ հատվում է սիմպաթիկ նյարդը, ապա բարձրանում է օրգանի զգայնությունը ադրենալինի նկատմամբ: Հետևաբար, հատումից հետո ադրենալինը կարող է ազդել ավելի փոքր խտությունների դեպքում, իսկ այն խտությամբ, որով նա սովորաբար ազդում է, կարող է առաջացնել ավելի ուժեղ էֆեկտներ:

Ժամանակի ընթացքում հնարավոր դարձավ տարածել այդ օրինաչափությունը մի ամբողջ շարք փաստերի վրա: Ներկայումս մի շարք հետազոտողների կողմից ցույց է տրված, որ նյարդավորումից զրկված յուրաքանչյուր օրգան ունի բարձրացված զգայնություն մի շարք քիմիական ազդեցությունների նկատմամբ, հատկապես, և առաջին հերթին, այն նյութերի նկատմամբ, որոնք գրգռումը նյարդից օրգանին հաղորդելու մեղիատորներ են հանդիսանում: Դա ուղղակիորեն կապվում է տոնոմոտոր ֆենոմենի հետ, որի մասին մենք խոսում էինք:

Խոսքն այն մասին է, որ զուլավոր մկանները նյարդավորվում են խոլինէրգիկ շարժիչ նյարդերով և ունեն որոշակի զգայնություն ացետիլխոլինի նկատմամբ, սակայն այդ զգայնությունը շարժիչ նյարդի հատման դեպքում խիստ բարձրանում է: Հետևաբար, այստեղ խոսքը ընդհանուր օրինաչափությանը ենթարկվելու մասին է, այն մասին, որ բարձրանում է հյուսվածքների զգայնությունը քիմիական գրգռիչների, հատկապես մեղիատորային բնույթի քիմիական գրգռիչների հանդեպ, եթե օրգանը ազատված է նյարդային համակարգության ազդեցությունից, եթե նյարդը հատած է:

Ինչպես արդեն ասացի, ացետիլխոլինի ազդեցությունից տոնոմոտոր էֆեկտի երևան գալը, զգայնության նման բարձրացումը հանդես չի գալիս հատումից անմիջապես հետո: Շան լեզվի մկանների դեպքում անհրաժեշտ է 5—6 օր, որպեսզի զարգանա այդ պատկերը, որպեսզի ծագեն մկանների թելիկային կծկումները և որպեսզի խոլինէրգիկ նյարդը (n. lingualis) սկսի առաջացնել նման տոնիկ կծկումներ: Այդ հանգամանքը վերին աստիճանի կարևոր է:

Բայց դա ի՞նչ կապ ունի ֆունկցիաների էվոլյուցիայի հետ: Ի՞նչ գործ ունի այստեղ էվոլյուցիոն սկզբունքը ֆիզիոլոգիայում և ինչո՞ւ ես խոսեցի այդ երևույթի մասին:

Դարձյալ մեր դարի 20-ական թվականներին, 1921—1922 թթ., ես և իմ սիրելի ընկեր Ա. Գ. Գինեցինսկին առաջին անգամ հետազոտություններ սկսեցինք զուլավոր կմախքային մկանների վրա սիմպաթիկ նյարդային համակարգության ազդեցության վերաբերյալ: Այդ հարցը ծագեց ոչ պատահականորեն: Հարցը ծագեց մի կողմից էվոլյուցիոն որոշակի պատկերացումների ազդեցության տակ, մյուս կողմից էլ այն յուրահատուկ մտքերի ազդեցության տակ, որոնք արտահայտվել էին Ի. Պ. Պավլովի կողմից՝ նյարդային համակարգության սնուցիչ դերի մասին:

Դուք գիտեք, որ նյարդային համակարգության սնուցիչ դերի հարցը ունի շատ հին և երկար պատմություն: Ոչ ոքի համար գաղտնիք չէր և ոչ ոք երբեք չէր ժխտել, որ նյարդային համակարգությունը տարբեր օրգանների ու հյուսվածքների վրա սնուցիչ ազդեցություն է թողնում, քանի որ նյարդային համակարգության բոլոր ախտահարումների ժամանակ միշտ էլ շատ թե քիչ չափով խանգարվում է հյուսվածքների սննդառությունը, խանգարվում է հյուսվածքների սնուցումը, փոխվում է հյուսվածքների և հյուսվածքային տարրերին շրջապատող օրգանիզմի ներքին միջավայրի միջև եղած փոխհարաբերությունը, որի հետևանքով ծագում են ատրոֆիկ կամ հիպերտրոֆիկ պրոցեսներ, կամ էլ հյուսվածքների քայքայում, մի խոսքով՝ սնուցման (տրոֆիկ) մի ամբողջ շարք խանգարումներ:

Սակայն վեճը գնում էր այն մասին, թե արդյոք գոյություն ունե՞ն մաքուր սնուցիչ նյարդեր, այսինքն՝ այնպիսի նյարդեր, որոնք իրենց ամբողջ ազդեցությունը երևան են բերում հյուսվածքների սնուցման վրա ազդելու եղանակով:

Դժբախտաբար, մեզ մոտ հաճախ շատ վատ են օգտագործում տերմինոլոգիան: Օրինակ, խոսելով նյարդային համակարգության սնուցիչ դերի մասին, օգտագործվում է «նյարդային տրոֆիկա» տերմինը: Իհարկե, դա ճիշտ տերմին չէ, ով էլ որ դա ասի, քանի որ նյարդային տրոֆիկա նշանա-

կում է նյարդային հյուսվածքի սնուցում, մկանային տրոֆիկա՝ մկանային հյուսվածքի սնուցում: Եթե խոսքը մկանային սնուցման վրա նյարդային համակարգության ազդեցության մասին է, նշանակում է, դա նյարդային համակարգության սնուցիչ ազդեցությունն է մկանային սնուցման վրա, դա նյարդային համակարգության սնուցիչ ազդեցությունն է, և նյարդային սնուցումը այստեղ ոչ մի գործ չունի, մենք հետաքրքրվում ենք ոչ թե նրանով, թե ինչ է կատարվում նյարդային համակարգությունում, այլ նրանով, թե ինչ է կատարվում նյարդավորվող հյուսվածքում — դա նյարդային հյուսվածքների սնուցիչ ազդեցությունն է:

1920 թ. մեր հայտնի թերապևտ Ա. Ա. Նեշաևին նվիրված իր զեկուցման մեջ Ի. Պ. Պավլովը կարծիք հայտնեց այն մասին, որ բոլոր կենտրոնախույս նյարդերը կարող են բաժանվել երեք խմբի. օրգանների գործունեություն առաջացնող, օրգաններին հանգստից գործունեության մղող ֆունկցիոնալ նյարդեր, անոթների լայնացում կամ նեղացում առաջացնող, այսինքն՝ հյուսվածքների սնուցման պայմանները, գազափոխանակությունը, տարբեր նյութերի փոխանակությունը, թափոնների մաքրումը և այլ պրոցեսներ կարգավորող անոթային նյարդեր, և, վերջապես, սնուցող նյարդեր, որոնք դասավորում ու կարգավորում են հյուսվածքային տարրերի և շրջապատող միջավայրի, այսինքն՝ արյան և ավշի միջև իրագործվող անմիջական փոխանակությունը:

Այդ միտքը Ի. Պ. Պավլովի կողմից արտահայտվեց նրավաղ, անցյալ դարի 80-ական թվականների հետազոտությունների հիման վրա, որոնք վերաբերում էին կենտրոնախույս նյարդերի ազդեցությանը սրտի վրա: Այն ժամանակ, ելնելով իր հետազոտություններից, Իվան Պետրովիչը սրտի կենտրոնախույս նյարդերը բաժանեց ռիթմիկ և դինամիկ խմբերի, այսինքն՝ նյարդեր, որոնք կարգավորում են սրտային կծկումների ռիթմը և նյարդեր, որոնք կարգավորում են սրտային կծկումների ուժը: Միևնույն ժամանակ նա ցույց տվեց, որ ռիթմի վրա չազդող, բայց կծկումների ուժի վրա ազդող դինամիկ թելիկները որոշակի պայմաններում կարող են առաջացնել չբարախող սրտի ակտիվ գործունեություն:

Սիրտը այս կամ այն ձևով կանգնեցնում են և ապա դինամիկ նյարդերի գրգռումով նորից աշխատեցնում:

Սակայն Ի. Պ. Պավլովը նրանց շարժողական նյարդեր չէր համարում. նա ասում էր, որ ներկա դեպքում խոսքը մկանի կենսական հատկությունների բարձրացման մասին է:

Միևնույն ժամանակ մի ուրիշ խոշոր ֆիզիոլոգ, նույնպես ֆիզիոլոգիական գիտության կորիֆեյներից մեկը, Հասկելը, խոսում էր ֆունկցիոնալ հատկությունների բարձրացման մասին:

Խոսքը դարձյալ միևնույն բանի մասին է. փոխվում են հյուսվածքների ֆունկցիոնալ հատկությունները կամ կենսական հատկությունները: Թե՛ մեկը և թե՛ մյուսը խոսում են զրգռականության մասին, ռեֆրակտեր փուլի տևողության փոփոխման մասին, նյարդաթելիկի երկարությամբ զրգռման արագացված հաղորդման մասին և այլն:

Իվան Պետրովիչը դարձյալ իր ուշադրությունը սևեռեց այս փաստի վրա և արդեն կտրականապես արտահայտեց այն միտքը, որ ֆունկցիոնալ և անոթալայնիչ նյարդերի հետ միասին պետք է ընդունել նաև սնուցիչ նյարդերի գոյությունը:

Սակայն շատ կարևոր էր հատկապես որոշակի օրգանի սրտին վերաբերող Պավլովի այդ միտքը, որը նրա կողմից տարածվեց նաև ամբողջ օրգանիզմի վրա, հաստատել, ապացուցել:

Հիմա էլ մի ուրիշ հարց էր ծագում. եթե տեղական պայմանների քիմիական միջավայրի ազդեցությամբ ավտոմատ կերպով աշխատող սրտային մկանունքը ունի կարգավորիչ նյարդային համակարգություն (կարգավորիչ այն իմաստով, որ նա ղեկավարում է նյութափոխանակությունը մկանային տարրերի և ներքին միջավայրի միջև և դրա հետևանքով փոխում է ֆունկցիոնալ հատկությունները, հավանաբար, ինչ-որ նյութափոխանակային պրոցեսների հետևանքով բարձրացնում զրգռվածությունը, իջեցնում ռեֆրակտեր փուլի տևողությունը, արագացնում հաղորդման պրոցեսը և այլն); ապա չի՞ կարելի արդյոք պատկերացնել, որ գոլավոր մկանը ևս, հանդիսանալով կծկվող հյուսվածքների ամենազարգացած

ներկայացուցիչը, ունի այդպիսի կարգավորիչ ապարատ, որը ղեկավարում է նրա ֆունկցիոնալ հատկությունները: Ուրիշ խոսքով, գործարկիչ կամ շարժիչ նյարդերի հետ միասին, որոնք զուավոր մկանին հանգիստ վիճակից գործուն վիճակի են բերում, կարող են գոյություն ունենալ նաև նրանց ֆունկցիոնալ հատկությունները կարգավորող նյարդեր:

Այդ միտքը ծագեց մեզ մոտ, և այդ ուղղությամբ առաջին հետազոտությունը իմ ցուցմունքով և իմ ղեկավարությամբ կատարեց Ա. Գ. Գինեցինսկին: Եվ, իսկապես, հաջողվեց ցույց տալ, որ եթե բազմակի գրգռումներով մկանը հոգնեցնենք, ստանանք մկանի հոգնածության բնորոշ կորը և այնուհետև սկսենք գրգռել այն սիմպաթիկ բունը, որը կազմաբանորեն կապված է այդ մկանի հետ, ապա կստացվի մկանի ակտիվության նոր ալիք, նա նորից կծկվումներ առաջացնելու ընդունակություն ձեռք կբերի, կկատարի որոշակի աշխատանք:

Հոգնած մկանի աշխատունակության վերականգնումըն էլ հենց ներկայացվեց որպես ապացույց այն բանի, որ զուավոր մկանունքը ունի կրկնակի նյարդավորում՝ գործարկիչ կամ ֆունկցիոնալ նյարդավորում շարժիչ նյարդի միջոցով և սնուցիչ կամ, ինչպես մենք առաջարկեցինք անվանել, հարմարեցնող-սնուցիչ (ադապտացիոն-տրոֆիկ) նյարդավորում սիմպաթիկ նյարդային համակարգության միջոցով:

Պետք է ասել, որ արդեն այն ժամանակ հյուսվածաբանները (առաջին հերթին հոլանդացի ֆիզիոլոգ Բյուկկեն) որոշակի տվյալներ էին ներկայացրել այն մասին, որ զուավոր մկանների նյարդային սարքերում դիտվում են երկակի ծայրային գոյացություններ՝ մեծ վահանիկներ, որոնք կապված են շարժիչ նյարդի հետ, և փոքր վահանիկներ, որոնք շարժիչ նյարդի հետ կապված չեն և իրենցից ներկայացնում են սիմպաթիկ նյարդերի ճյուղավորումներ:

Կազմաբանական այս փաստերը տարիներ շարունակ բանավեճի առարկա են եղել և մինչև հիմա էլ մի շարք հյուսվածաբաններ կասկածում են դրանց ճշմարտության մեջ: Սակայն այդ կապակցությամբ ես պետք է հիմնվեմ արտասահմանյան մի շարք հետազոտողների, ինչպես և առանձնա-

պես մեր կաղանցի հյուսվածաբան Ա. Ն. Միսլավսկու հեղինակութեան վրա: Միսլավսկին իր աշխատակիցների հետ բազմաթիւ տարիներ աշխատել և աշխատում է ղրլավոր մկանների երկակի նյարդավորման հարցի վրա և կտրականապես կանգնած է այն տեսակետի վրա, որ իսկապես կենդանական աշխարհի ներկայացուցիչների ճնշող մեծամասնութեան ղրլավոր մկաններում կարելի է հայտնաբերել փոքրիկ վերջավորութիւններ, որոնք շարժիչ նյարդի հատման դեպքում չեն այլասերվում, բայց այլասերվում են սիմպաթիկ նյարդի հատումից հետո: Ավելի ճիշտ կլինի ասել, որ հյուսվածաբանական այդ տեսակետը ծագել է ավելի վաղ, քան մեր ֆիզիոլոգիական պատկերացումները, և մի շարք արտասահմանյան լաբորատորիաներում փորձեր են արվել, որպեսզի պարզեն, թե որն է այդ սիմպաթիկ նյարդավորման նշանակութիւնը: Սակայն ճիշտ նախադրյալների բացակայութեան պատճառով նրանք հանգեցին հակասական արդյունքների, որոնք քիչ բան տվեցին մեզ: Նրանք ենթադրում էին, որ մկանների լարվածութիւնը ապահովվում է սիմպաթիկ նյարդային համակարգութեան միջոցով, սակայն այդ տեսակետը չհաստատվեց: Կարող են լինել ազդեցութիւններ տոնուսի վրա, սակայն դրանք ավելի ընդհանուր բնույթի ազդեցութեան հենց այն սնուցիչ ազդեցութեան արտահայտութիւններից մեկն են, որի մասին ասում էր Ի. Պ. Պավլովը:

Պետք է ավելացնել, որ մենք, ես և իմ ընկերները, շարունակեցինք այդ հարցի հետազոտութիւնը: Մկանի հոգնածութեան ընթացքի վրա ազդելուց հետո մենք ռատամասիւրեի ենք այդ ազդեցութիւնը գրգռականութեան շեմքի վրա, ուղղակի և անուղղակի գրգռման դեպքում՝ ղրլավոր մկանների խրոնաքսիայի մի ամբողջ շարք ֆունկցիոնալ հատկութիւնների վրա և ցույց ենք տվել, որ մկանի բոլոր ֆունկցիոնալ հատկութիւնները սիմպաթիկ նյարդի գրգռման դեպքում փոխվում են, ընդ որում, պետք է անմիջապես ավելացնել, որ մեր հետազոտութիւնների հիմնական մասը տարվել է գորտերի արյունազրկված մկանների վրա, այսինքն՝ այնպիսի պայմաններում, երբ գործին չէր կարող խառնվել և չէր խառնվում անոթալայնիչ ազդեցութիւնը: Երբ մենք աշխա-

տում ենք տաքարյուն կենդանիների հետ, իհարկե, շատ դժ-
վար է սահմանագծել մաքուր սնուցիչ ազդեցությունը անո-
թային համակարգության ազդեցությունից: Դա շատ ավելի
հեշտ է կատարել գորտի արյունազրկված, առանձնացված
մկանների վրա, և մենք լիովին վստահ ենք, որ խոսքը սիմ-
պաթիկ համակարգության ուղղակի ազդեցությունների մա-
սին է, անկախ անոթաշարժիչ էֆեկտներից:

Այնուամենայնիվ, մենք առաջարկեցինք կրկնակի անվա-
նում՝ ոչ թե պարզապես սնուցիչ նյարդեր, ինչպես ասում էր
Ի. Պ. Պավլովը, այլ հարմարեցնող-սնուցիչ նյարդեր, հար-
մարեցնող-սնուցիչ ազդեցություն ոչ թե հակասության կար-
գով, այլ պարզաբանման և փաստական հարաբերություննե-
րի բաժանման կարգով:

Բանը նրանումն է, որ եթե մենք տեսնում ենք զրգուկա-
նության բարձրացում, խրոնաքսիայի կարճացում, ռեֆրակ-
տերի փուլի տևողության նվազում, մկանի կծկողական հատ-
կությունների բարձրացում և այլն, ապա բոլոր այդ ֆունկցիո-
նալ արտահայտությունները ֆունկցիոնալ հատկությունների
փոփոխություն են, և ուղղակի ասել, որ այստեղ խոսքը սնու-
ցիչ ազդեցության մասին է, այսինքն՝ ինտիմ նյութափոխա-
նակության փոփոխման մասին է, իհարկե, չի կարելի:
Կարելի է միայն ենթադրել, որ դա իսկապես այդպես է:
Այդ պատճառով էլ մենք առաջարկեցինք բաժանել սիմպա-
թիկ նյարդերի ազդեցության այդ երկու կողմերը՝ ազդեցու-
թյուն ֆունկցիոնալ հատկությունների վրա և ազդեցու-
թյուն նյութափոխանակության վրա:

Մեր աշխատանքի երկրորդ փուլը կայացավ այն բանի
հաստատման մեջ, որ, իսկապես, սիմպաթիկ նյարդերի զոր-
գրման ժամանակ կմախքային մկանում ոչ միայն ֆունկ-
ցիոնալ հատկությունների փոփոխություն է նկատվում, այ-
սինքն՝ երևան է գալիս ոչ միայն հարմարեցնող ազդեցու-
թյուն, այլ տեղի է ունենում նաև սնուցիչ ազդեցություն:

Ինչո՞վ էր դա հիմնավորվում: Ցույց տրվեց, որ նախ և
առաջ տեղի է ունենում մկանային հյուսվածքի ֆիզիկական
վիճակի փոփոխություն, փոփոխվում են մկանի էլեկտրա-
հաղորդականությունը և առաձգական-մաժուցիկ հատկու-

թյունները, արագանում է քիմիական փոխարկումների ընթացքը. մասնավորապես, հատուկ փորձերով ցույց տրվեց մկանային հյուսվածքի բուֆերայնության աստիճանի փոփոխությունը, ապացուցվեց, որ կուտակվում են որոշ բուֆերային նյութեր, ցույց տրվեց, որ մկանային հյուսվածքում տեղի է ունենում հատկապես ֆոսֆորային փոխանակության փոփոխություն: Այդ բոլոր ուսումնասիրությունների քիմիական կողմը կատարվել էր մի խումբ աշխատակիցների կողմից, որոնք աշխատում էին Ն. Մ. Կրեպսի ղեկավարությամբ, իսկ ֆիզիկական հատկությունների տեսակետից՝ Ա. Վ. Լեբեդինսկու և նրա հետ աշխատող աշխատակիցների կողմից:

Այսպիսով, մեզ հաջողվեց ցույց տալ, որ իսկապես կամաքային մկաններում պետք է հաշվի նստել երկու բնույթի նյարդային սարքերի հետ, որոնք իրականացնում են տարբեր ֆունկցիաներ— մի կողմից շարժողական նյարդերի հետ, որոնք առաջացնում են մկանների կծկում, ստեղծում մկանային հյուսվածքի աշխատանքը, մյուս կողմից էլ սիմպաթիկ նյարդային համակարգության ազդեցությունների հետ, որոնք փոփոխում են նյարդային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունները, փոփոխում են քիմիական պրոցեսների ընթացքի արագությունը, փոփոխում են մկանային հյուսվածքի ֆիզիկական վիճակը, նրա ֆիզիկական հատկությունները, սակայն ֆունկցիա, գործողություն չեն առաջացնում: Իհարկե, կախված այն բանից, թե զուգակցվում է արդյո՞ք գործարկիչ նյարդի հետ սիմպաթիկ նյարդային համակարգության գրգռումը, թե ոչ, ֆունկցիան տարբեր ձևով կընթանա՝ ավելի աշխույժ, ավելի լիակատար, էֆեկտի ավելի լայն օգտագործումով, գործողության ավելի մեծ օգտակար գործակցով (որը նույնպես ուղղակի որոշվում է) կամ էլ գործողության ավելի փոքր օգտակար գործակցով:

Զուգավոր մկանների գործունեությանը էվոլյուցիոն մոտեցման տեսակետից այդ հանգամանքը մեզ համար չափազանց կարևոր է, և հիմա ես ձեր ուշադրությունը պիտի հրավիրեմ այն բանի վրա, թե ինչ կապ կա այս բոլորի և այն ֆենոմենների միջև, որով ես սկսեցի այսօրվա դասախոսությունը:

Մեզ մոտ այսպիսի հարց ծագեց. եթե հատումից, շարժիչ

նյարդի անդամալուծութիւնից հետո լեզվի մկանների մասնաթալայնիչ նյարդի գրգռումներին պատասխանելու և ինչ-որ հատուկ տոնիկ կծկումներ տալու հակում է առաջանում, արդ-յոք այստեղ հանդես չի՝ գալիս սիմպաթիկ նյարդային համակարգութեան ազդեցութիւնը:

Իմ և իմ մի շարք ընկերների կողմից (Ս. Ի. Գալպերին, Գ. Վ. Գերշունի, Ա. Գ. Գինեցինսկի, Ա. Վ. Տոնկիխ) այս ուղ-ղութեամբ հետազոտութիւններ տարվեցին: Մենք զբաղվեցինք այդ տոնոմոտոր ֆենոմենի ուսումնասիրութեամբ, և հարցերից մեկը հատկապես այն էր, թե արդյոք այդ տոնո-մոտոր ֆենոմենի վրա սիմպաթիկուսը ինչ-որ ազդեցութիւն թողնո՞ւմ է, թե ոչ:

Տոնոմոտոր ֆենոմենը հարկավոր է պատկերացնել հետեւյալ կերպ. դա մկանների այնպիսի կծկում չէ, ինչպիսին տեղի է ունենում շարժիչ նյարդի գրգռման ժամանակ: Այստեղ լեզուն գտնվում է ինչ-որ յուրահատուկ վիճակում, որն արտահայտվում է առանձին մկանաթելերի ոչ միաժամանակ-յա ցնցումներով, այսինքն՝ երևան է գալիս ավտոմատիզմ, որը սրտային ավտոմատիզմից տարբերվում է առանձին մկանաթելերի միաժամանակյա կծկումների բացակայու-թեամբ: Եվ դա հասկանալի է: Սրտային մկանը իրենից ներկայացնում է սինցիտիում, և անհրաժեշտ է ստեղծել ինչ-որ ախտաբանական պայմաններ, որպեսզի բոլոր մկանները համատեղ կծկման փոխարեն տեղի ունենան առանձին մկա-նաթելերի ցնցումներ: Իսկ ահա զուլավոր մկաններում, որոնք չունեն սինցիտալ կաղմութիւն, այլ իրենցից ներկայացնում են շատ թե քիչ գուգահեռ դասավորված մկանային թելիկներ, յուրաքանչյուր մկանաթելի ավտոմատիզմը անկախ է հարե-վան թելիկների ավտոմատիզմից, որի հետևանքով էլ առա-ջանում են այդ թելիկային կծկումները:

Բայց ի՞նչ է տեղի ունենում, եթե գրգռնք ֆունկցիոնալ փոփոխութիւններ առաջացնելու անընդունակ ո. lingualis-ը: Տեղի է ունենում այդ ամբողջ մկանային զանգվածի կծկում-ների սինխրոնիզացիա: Առանձին թելիկային ցնցումների փո-խարեն դուք տեսնում եք լեզվի մկանների ընդհանուր կծկում, որը տևում է երկար ժամանակ: Իսկ ի՞նչ է տեղի ունենում,

եթե դրան ավելացնենք նաև սիմպաթիկ նյարդի գրգռումը. տեղի է ունենում գրգռման շեմքերի իջեցում *n. lingualis*-ի համար, տոնիկ կծկումների ուժեղացում, և կծկված վիճակը երկարում է:

Բայց մենք ավելի հեռու գնացինք: Որպեսզի չհատվեն *n. hypoglossus*-ի մեջ մտնող սիմպաթիկ թելիկները, մենք *n. hypoglossus*-ը հատեցինք գանգից դուրս գալու մակարդակում, այսինքն՝ մինչև սիմպաթիկ թելերի հետ միանալը: Այսպիսով, մենք ստացանք շարժիչ նյարդերից գրկված, բայց սիմպաթիկ թելիկները պահպանած լեզու: Այս դեպքում հնարավորություն ստացվեց *n. lingualis*-ի ճյուղը գրգռելով ստանալ տոնոմոտոր էֆեկտ, իսկ գրգռելով սիմպաթիկուսը՝ այն ուժեղացնել: Իսկ ի՞նչ տեղի կունենա, եթե գրգռենք հատած շարժիչ նյարդը, հատած, բայց դեռևս ոչ բոլորովին այլասերված: Պարզվում է, որ այդ նյարդի լրիվ այլասերման, նրա ֆունկցիոնալ հատկությունների կորստի համար անհրաժեշտ է 10—11 օր, իսկ այդ ընթացքում, հատման օրից մինչև լիակատար այլասերումը *n. hypoglossus*-ը դեռևս կարող է էֆեկտ առաջացնել: Այսպիսի պայմաններում մենք ստացանք ճիշտ այնպիսի պատկեր, ինչպիսին նորմալ պայմաններում առկա է սրտամկանում: Ինչպես դուք գիտեք, սիրտը աշխատում է ավտոմատիկորեն, սակայն այն նյարդավորվում է երկու նյարդով. թափառող նյարդ, որն առաջացնում է սըրտային գործունեության արգելակում և սիմպաթիկ թելիկներ, որոնք առաջացնում են սրտային գործունեության արագացում և ուժեղացում:

Ահա մենք ունենք լեզու, որի շարժիչ նյարդը հատած է, որն օժտված է որոշակի ավտոմատիզմով, և առկա են նաև երկու նյարդերը: Եթե դուք գրգռեք սիմպաթիկ նյարդը, կըստանաք էֆեկտի ուժեղացում, իսկ եթե գրգռեք այլասերվող, բայց դեռ լիովին չայլասերված *n. hypoglossus*-ը, կարող եք առաջացնել նախկին սովորական կծկումները, սակայն դրանից հետո որոշ ժամանակամիջոցում, մեկից մինչև մի քանի տասնյակ րոպե, *n. hypoglossus*-ը այլևս ի վիճակի չի լինի էֆեկտ առաջացնելու: Ստեղծվում են երկարատև արգելակման կամ ֆունկցիոնալ հատկությունների երկարատև

անկման, այնպիսի պայմաններ, երբ տոնոմոտոր էֆեկտ չի ստացվի: Ինչքան հեռանանք նյարդի հատման օրից, այնքան այդ տոնոմոտոր ազդեցությունը կթուլանա, և, վերջապես 10—11-րդ օրը դուք ստանում եք այնպիսի պատկեր, երբ հատած n. hypoglossus-ի զրգռումը արդեն կծկումներ չի առաջացնում, բայց այն դեռևս արգելակում է n. lingualis-ի հետագա ազդեցությունը:

Ակամայից միտք է ծագում, որ յուրաքանչյուր նյարդ ունի մի քանի ֆունկցիա, սակայն նրա ֆունկցիոնալ նշանակությունը ժամանակի ընթացքում փոխվում է: Շարժիչ նյարդը ալլասերման պրոցեսում կորցնում է կծկումներ առաջացնելու ընդունակությունը, սակայն պահպանում է տոնոմոտոր ֆենոմենը ճնշելու, մի ուրիշ նյարդի ազդեցությունը արգելակելու, այդտեղ գործին խառնվելու ընդունակությունը: Եթե անվնաս է n. hypoglossus-ը, ապա անաշխատունակ, ոչ էֆեկտիվ է n. lingualis-ը: Եթե դուք հաղթահարում եք n. hypoglossus-ը, ապա n. lingualis-ը ինչ-որ տեղից ակտիվություն է ձեռք բերում որոշ քիմիական ազենտների նկատմամբ զրգռականության այն բարձրացման հետևանքով, որի մասին մենք խոսեցինք:

Այդ հարաբերությունները իրենցից մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում, և մենք եկել ենք այնպիսի եզրակացության, որ մարմնական նյարդի առաջին ազդեցությունը արգելակիչ ազդեցությունն է, այն հանգեցնում է ավտոմատիկ կծկումների վերացմանը, թելիկային ցնցումների դադարեցմանը և մի քանի քիմիական զրգուչների հանդեպ ռեակտիվականության անկմանը: Երբ վերացվում է այդ ազդեցությունը, տեղի է ունենում զրգռականության բարձրացում, որի հետևանքով առաջանում են թելիկային ցնցումներ և ռեակտիվականություն անոթաշարժիչ ու անոթալայնիչ նյարդերի հանդեպ:

Եվս մեկ, վերջին փաստ, որի վրա ես կհրավիրեմ ձեր ուշադրությունը և դրանով էլ այսօր կվերջացնեմ: Մենք կատարել ենք փորձի մի տարբերակ ևս: Հատելով n. hypoglossus-ը, մենք այն անմիջապես նորից կարում էինք և վերականգնման (ռեգեներացիայի) հնարավորություն տալիս:

Պարզվում է, որ մի քանի շաբաթ հետո (նյարդի վերականգնուման համար անհրաժեշտ է 30—32 օր) սկսվում է ֆունկցիոնալ վերականգնում. սկզբում n. hypoglossus-ը դարձյալ ձեռք է բերում տոնոմոտոր ֆենոմենը արգելակելու ընդունակություն, սակայն ինքը դեռևս կծկումներ չի առաջացնում, պետք է անցնի ևս երկու օր, որպեսզի նա ոչ միայն արգելակի, այլև կծկումներ առաջացնի (այդ փորձերը մենք կատարել ենք Ս. Ի. Գալպերինի հետ):

Հետևաբար, նյարդի վերականգնման պրոցեսում մենք տեսնում ենք ինչ-որ հետաքրքիր երևույթ. ներաձեռնվ մկանի մեջ և տիրելով նրան, նա վերացնում է ավտոմատիզմը, իջեցնում է ղգայնությունը քիմիական զրգոխնների հանդեպ և միայն դրանից հետո ինքը կարող է կծկում առաջացնել: Հետևաբար, հարմարեցնող-սնուցիչ ֆունկցիան մկանի վրա նյարդի ազդեցության ավելի վաղ եղանակն է, քան գործարկիչը. վերջինս ավելի ուշ է ծագում:

Հիմա եթե մենք վերադառնանք օրգանիզմի մի շարք նյարդերի համեմատությունը, ապա կարող ենք հայտարարել հետևյալ պատկերը. սիմպաթիկ նյարդը, որը մկանների մեծամասնության վրա հարմարեցնող-սնուցիչ ազդեցություն է թողնում, մի քանի մկանների համար դառնում է գործարկիչ, օրինակ՝ աչքի բբի մկանների համար: Նա բիրբը լայնացնող մկանների վրա այնպիսի ազդեցություն է թողնում, ինչպիսին շարժիչ նյարդը ղուլավոր մկանների վրա: Նշանակում է, սիմպաթիկ թելերի որոշակի մասը ինչ-որ մկանների հանդեպ արգենլ ձեռք է բերել ֆունկցիոնալ հատկություններ:

Նշվածից մենք կարող ենք ենթադրել (իհարկե, առայժմ միայն ենթադրություն), որ էֆեկտորի, մասնավորապես մկանի վրա նյարդային համակարգության ազդեցությունների դարգացման պրոցեսում պետք է որսալ տարբեր փուլեր. փուլեր, երբ նյարդը թողնում է միայն հարմարեցնող-սնուցիչ ազդեցություն, և փուլեր, երբ նա վերջ ի վերջո դառնում է գործարկիչ կամ ֆունկցիոնալ նյարդ: Հավանաբար, բոլոր մարմնային նյարդերը սկզբում ունեցել են միայն սնուցիչ ազդեցություն, իսկ հետո ձեռք են բերել նաև ֆունկցիա առաջացնելու ընդունակություն:

Նման ենթադրությունք ծագում է ինքնըստինքյան, և
մի շարք դիտումներ արդեն հիմա թույլ են տալիս ասելու, որ
այդ ենթադրության համար կան փաստական հիմնավորում-
ներ:

Այդ հիմնավորումների մասին մենք կխոսենք մյուս
շանդամ:

ԵՐԿՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Եթե դուք հիշում եք, անցյալ դասախոսության ժամանակ ես ձեզ ծանոթացրի վաղուց հաստատված Վուլպիան-Հայդենհայնի ֆենոմենի հետ, որը կայանում է նրանում, որ շարժիչ նյարդի (ենթալեզվային նյարդ) հատումից 5—6 օր անց լեզվի մկաններում ծագում են թելիկային ցնցումներ, իսկ լեզվի զգացող նյարդի (n. lingualis) զրգոման ժամանակ այդ թելիկային ցնցումները նախ ուժեղանում են, իսկ հետո վերածվում լեզվի իսկական, ամբողջական տոնիկ կրծկումների:

Այդ փաստը նկարագրվել է դեռևս անցյալ դարի 60-ական թվականներին: Հետագայում, ինչպես անցյալ անգամ ես ձեզ ասացի, հայտնաբերվեց, որ նման հարաբերություններ ստացվում են նաև մի քանի այլ մկանային խմբերում, հատկապես վերջույթների մկաններում:

Եթե հատենք շարժիչ առաջային արմատները, ապա մի քանի օր անց հետին արմատները կմախքային մկանների կծկումներ առաջացնելու ընդունակություն են ձեռք բերում:

Այդ փաստը ենթարկվեց ավելի մանրազնին ուսումնասիրության և առաջին հերթին հարց ծագեց, թե ինչո՞ւ է պայմանավորված զգացող թելերի այդ տոնիկ ազդեցությունը:

Ես ձեր ուշադրությունը հրավիրեցի այն բանի վրա, որ ինչպես եռլորյակ նյարդի ճյուղիկը՝ n. lingualis-ը, այնպես էլ ուղեղային նյարդերի հետին արմատի թելերը իրենց կազմում ունեն անոթալայնիչ թելիկներ: Բնականաբար հարց է

ծաղում. կապված չէ՝ արդյոք այդ ազդեցությունը անոթալայնիչ ազդեցության հետ:

Սակայն նորմայում անոթալայնիչ ազդեցությունը երևան է գալիս առանց որևէ նախնական հատումների, իսկ տոնոմոտոր ֆենոմենի ստացման համար անհրաժեշտ է նախապես, մի քանի օր առաջ հատել շարժիչ նյարդը:

Բացի դրանից, եթե գործը հանգում է անոթալայնիչ էֆեկտին, ապա ուրիշ անոթալայնիչ նյութեր ևս պետք է առաջացնեն շարժիչ նյարդերից նյարդազրկված մկանի տոնիկ կծկում: Փորձարկվեցին այնպիսի խիստ անոթալայնիչ նյութեր, ինչպիսիք են յոհիմբինը և հիստամինը: Պարզվեց, որ այդ քիմիական ազդեցությունից ոչ մեկն էլ տոնոմոտոր էֆեկտ չի առաջացնում:

Բնականաբար, ենթադրություն արվեց, որ այստեղ խոսքը ինչ-որ ընդհանուր գործոնի մասին է, որն ազդում է և՛ անոթալային համակարգության, և՛ լեզվի ու վերջույթների զուլավոր մկանների վրա և որը, որոշ դեպքերում, նորմայում իր ազդեցությունն է թողնում ու տալիս որոշակի էֆեկտ, իսկ ուրիշ դեպքերում պահանջում է ինչ-որ նախնական վերադասավորում:

Ինչպես անցյալ անգամ ասացի, այժմ պարզված է, որ գործը հանգում է ացետիլխոլինի ազդեցությանը, մի գործոն, որը մի կողմից ուժեղ անոթալայնիչ ազդեցություն է ունենում, իսկ մյուս կողմից էլ հանդիսանում է օրգանիզմի մի շարք հյուսվածքների վրա ներգործող քիմիական ազդակ և օրգանիզմում մասնավորապես օգտագործվում է որպես մեդիատոր՝ գրգռումը նյարդերից ծայրամասային օրգաններին հաղորդելու համար:

Այդ փաստերը մեր կողմից ստուգվեցին մի ուրիշ հարցի կապակցությամբ ևս: Ուսումնասիրվեց, թե ժամանակի ընթացքում ինչպես է փոխվում լեզվային նյարդի տոնոմոտոր ազդեցությունը և ինչ առանձնահատկություններով է զուգորդվում լեզվային նյարդի ազդեցությունը ենթալեզվային նյարդի հատման ֆոնի վրա: Մեզ հաջողվեց ցույց տալ, ինչպես ևս անցյալ անգամ ասացի, որ n. hypoglossus-ի բարձր հատման դեպքում ստացվում է յուրահատուկ պրեպարատ՝

օրգանիզմում գտնվող, բայց շարժիչ նյարդի ազդեցությունից ազատված մկան, որը, սակայն, պահպանել է սիմպաթիկ նյարդավորումը: Վերջինս ենթալեզվային նյարդին է միանում գանգից նրա դուրս գալու տեղում: Ըստ էության, մենք այստեղ ունենք մի պրեպարատ, որը սրտամկանին նման է այն տեսակետից, որ մկանը ազատված է շարժիչ ազդեցություններից, գլխուղեղի ֆունկցիոնալ ազդեցություններից և գտնվում է երկու կարգավորիչ նյարդերի հսկողության տակ:

Այդ պրեպարատի վրա կատարած հետազոտություններից մենք հանգեցինք արտակարգ կարևոր եզրակացությունների: Հաջողվեց ցույց տալ, որ հատած *n. hypoglossus*-ի այն հատվածի գրգռումը, որը գտնվում է սիմպաթիկ նյարդերի՝ գանգի մեջ մտնելու տեղից վեր, առաջացնում է թելիկային ցնցումների արգելակում և որոշ ժամանակով վերադնում է լեզվային նյարդի գրգռման շնորհիվ առաջացող տոնոմոտոր ֆենոմենի երևան գալը:

Ընդհակառակը, վերին պարանոցային սիմպաթիկ հանգույցի գրգռումը հանգեցնում է այն բանին, որ թելիկային ցնցումները ուժեղանում են և հեշտանում է տոնոմոտոր ֆենոմենի երևան գալը:

Նս անցյալ անգամ հաղորդեցի ձեզ, որ այստեղ գործը հանգում է այնպիսի յուրահատուկ ազդեցության, ինչպիսին հայտնաբերվել էր արդեն անցյալ դարի 80-ական թվականներին Ի. Պ. Պավլովի կողմից՝ սրտամկանի նկատմամբ, և որը նրա կողմից դիտվում է որպես սրտամկանի հյուսվածքի հիմնական ֆունկցիոնալ հատկությունները բարձրացնող կամ իջեցնող ազդեցություն: Հենց այդ երևույթն էլ ընկած էր Իվան Պետրովիչի կողմից բոլոր կենտրոնախույս թելերը երեք հիմնական խմբի բաժանելու հիմքում. ֆունկցիոնալ նյարդերի խումբ, որոնք առաջացնում են հանգստից գործունեության անցնելը, անոթաշարժիչ նյարդերի խումբ, և, վերջապես, թելերի այնպիսի խումբ, որոնք պայմանավորում են սնուցիչ ֆունկցիան, որի մասին մենք խոսում էինք:

Մի մեծ խումբ սովետական գիտնականների հաջողվեց հաստատել այն փաստը, որ իսկապես գոյություն ունեն թե-

յնր, որոնք իրագործում են միայն սնուցիչ ֆունկցիա: Նրանք հանգստի վիճակից աշխատանքային վիճակի անցում կա՛մ անոթխաշարժիչ ազդեցութիւն չեն առաջացնում, իսկ եթե նույնիսկ առաջացնում են, ապա դրանց հետ մեկտեղ, ար- յան շրջանառութիւն բացակայութիւն դեպքում, կարող են մկանային հյուսվածքի ֆիզիկական հատկութիւնների վրա, նրա ֆունկցիոնալ հատկութիւնների, գրգռականութիւն ու հաղորդականութիւն վրա որոշակի ազդեցութիւն թողնել: Կարող են փոխել տվյալ մկանային օրգանի ժամանակավոր բնութագրերը: Միաժամանակ նրանք անժխտելի ազդեցու- թիւն են թողնում քիմիական փոխարկումների վրա, հատկա- պէս բարձրացնում են գազափոխանակութիւնը մկաններում, ինչպէս նաև օգտակար գործունեութիւն գործակիցը, և, այս- պիսով, մի կողմից հանդես են բերում հարմարեցնող, մյուս ձողմից էլ սնուցիչ ազդեցութիւն, այսինքն՝ անմիջական ազդեցութիւն հյուսվածքի ֆիզիկական հատկութիւնների և քիմիական փոխարկումների ընթացքի վրա:

Այժմ թույլ տվեք ձեր ուշադրութիւնը հրավիրել այն հարցի վրա, թե ապագայում աշխատանքների ինչպիսի ուղ- ղութիւններ կարող են ընտրվել, որպեսզի ձեզ շարագրած փաստերից արվեն համապատասխան եզրակացութիւններ և ապահովվեն ֆիզիոլոգիական գիտելիքների խորացման հե- տագա հնարավորութիւնները:

Ենթադրութիւն արվեց, որ տոնոմոտոր ֆենոմենի դեպ- քում մենք գործ ունենք ինչ-որ հետընթաց պրոցեսի հետ, կապված այն հանգամանքի հետ, որ նորմալ պայմաններում կենտրոնական նյարդային համակարգութիւնը ենթակա գո- յավոր մկանը շարժիչ նյարդի հատման հետևանքով ազատ- լիւմ է այդ ենթակայութիւնից: Այն փաստը, որ տոնոմոտոր ֆենոմենի երևան գալու համար նյարդի հատումից հետո 3—6 օր է հարկավոր, ստիպում է մտածել, որ այստեղ խոսքը ոչ թե այն մասին է, թե տվյալ դեպքում կենտրոնական նյարդային համակարգութիւնը չի ազդում, այլ այն մասին, որ մկանում տեղի են ունենում փոփոխութիւններ: Այդ փո- փոխութիւնները փաստորեն արտահայտվում են նրանով, որ

կաթնասուն կենդանիների զոլավոր մկանները սկսում են դրսից նրանց հասցված ացետիլխոլինին ռեակցիա տալ:

Ացետիլխոլինի ներերակային սրսկումը առաջացնում է տոնիկ բնույթի կծկում, այսինքն՝ առաջացնում է այնպիսի տոնոմոտոր ազդեցություն, ինչպիսին նախքան այդ հայտնաբերվել էր ռ. lingualis-ի գրգռման դեպքում: Չհատած շարժիչ նյարդ ունեցող նորմալ կենդանիների զոլավոր մկանները, հատկապես լեզվի մկանները, ացետիլխոլինի մուծմանը ռեակցիա չեն տալիս:

Այնուհետև պարզվեց, որ այստեղ խոսքը շատ լայն տարածում ունեցող ֆենոմենի մասին է:

Հարց ծագեց, չի՞ կարելի արդյոք նման մի բան ստանալ նաև ուրիշ կենդանիների մոտ, որոնք բոլորովին այլ ֆիլոգենետիկ գծի վրա են կանգնած:

Պարզվեց, որ նույնանման երևույթներ կարելի է տեսնել բոլորովին այլ ֆիլետիկ գծի վրա կանգնած, սակայն էվոլյուցիոն զարգացման ավելի բարձր աստիճան ունեցող միջատների մոտ ևս: Պարզվեց, որ եթե տեղաշարժային մկանունքը նյարդավորող սեգմենտար հանգույցներից մի քանիսը հեռացնենք, ապա միջատների տեղաշարժային մրկանները, որոնք նորմալում դրսից մտցված ացետիլխոլինի հանդեպ ռեակցիա չեն տալիս, կսկսեն հանդես բերել այդպիսի ռեակցիա:

Հետևաբար, այս փաստն ունի շատ ավելի լայն նշանակություն, քան կարելի էր մտածել: Պարզվում է, որ այդ երևույթը նկատվում է կենդանական աշխարհի բավականին հեռավոր ներկայացուցիչների մոտ և կարծես թե ընթանում է միևնույն ձևով:

Այդ հանգամանքը ստիպեց մեզ շարունակել մեր հետազոտությունները տարբեր ուղղություններով:

Ուղղություններից մեկն այն էր, որպեսզի գնահատվեր շարժիչ նյարդավորումից զրկված մկանի վերաբերմունքը քիմիական տարբեր գրգռիչների հանդեպ:

Այստեղ ես ձեզ պետք է հիշեցնեմ Ի. Պ. Պավլովի մի որոշակի տեսակետը, որը նա արտահայտել էր գեռես իր գիտական գործունեության ամենավաղ տարիներին և որը

հենց նրա կողմից լայնորեն կիրառվում էր: Խոսքը ֆիզիո-
լոգիական հետազոտությունների դեղաբանական մեթոդի
մասին է: Իվան Պետրովիչը այդ մեթոդը շատ հաճախ էր օգ-
տագործում և հատկապես սրտային նյարդերի մասին իր աշ-
խատանքում, ներանոթային ընդունիչ համակարգության
ուսումնասիրության ժամանակ նա լայնորեն կիրառեց այն:

Փաստերը ցույց տվեցին, որ կենդանական աշխարհի
մի քանի ներկայացուցիչների մի շարք մկաններ, առանձնա-
պես նյարդազրկված մկանները սկսում են ռեակցիա տալ ոչ
միայն ացետիլխոլինի, այլև մի քանի ուրիշ դեղաբանական
սաղդակների նկատմամբ: Հատկապես ուսումնասիրվեցին
շարժիչ նյարդից զրկված մկանների վրա այնպիսի նյութերի
ազդեցությունը, որոնք նորմալում համարվում են պարասիմ-
պաթիկոտրոպներ կամ վազոտրոպներ: Նման թուլյների թվին
են պատկանում, ացետիլխոլինից բացի, արեկոլինը և պիլո-
կարպինը: Պարզվեց, որ շարժիչ նյարդավորումից զրկված
մկանները սկսում են դրանց հանդեպ ևս ռեակցիա տալ:

Շատ կարևոր էր պարզել, թե սովորականից ավելի լայն
շրջանակի քիմիական ազդակների հանդեպ զուլավոր մկան-
ների նման ռեակցիան չի՞ հանդիսանում արդյոք մկանի ան-
ցած նորմալ, օնտոգենետիկ զարգացման պրոցեսի մի խո-
շոր փուլի արտացոլումը:

Երբ կենդանու ծնունդից հետո առաջին օրերին սկսեցին
տոնոմոտոր ֆենոմենն առաջացնել, պարզվեց, որ այն ստաց-
վում է շատ ավելի շուտ: Այլևս պետք չէ սպասել 5—6 օր,
այդ ֆենոմենը կարելի է դիտել շարժիչ նյարդի հատման
1—2-րդ օրերի ընթացքում: Ավելին, երբ սկսեցին ուսումնա-
սիրել *n. hypoglossus*-ի և *n. lingualis*-ի ազդեցություն-
ները շան կամ կատունների սաղմնային զարգացման վերջին
օրերին, այսինքն՝ ծնունդից 2—3 օր առաջ, պարզվեց, որ
այդ ժամանակ, նույնիսկ առանց շարժիչ նյարդի հատման,
լեզվային նյարդը առաջացնում է տոնիկ կծկումներ: Բացի
դրանից, պարզվեց, որ եթե հերթով գրգռվեն մերթ այս, մերթ
այն նյարդը, ապա նրանց միջև հայտնաբերվում են շատ
յուրատեսակ հարաբերություններ: *N. hypoglossus*-ի զըր-
գրումից հետո *n. lingualis*-ը կորցնում է իր ազդեցությունը,

իսկ n. lingualis-ի գրգռումից հետո հեշտանում է n. hypoglossus-ի ազդեցությունը:

Ահա այն պատկերը, որը հայտնաբերվում է սաղմնային զարգացման վերջին օրերին:

Ինչքան հեռու է գնում կենդանու զարգացումը, այնքան դժվար է լինում ստանալ տոնոմոտոր ազդեցությունը n. lingualis-ի գրգռումով, այնքան բացահայտ է դառնում n. hypoglossus-ի ազդեցությունը, և, վերջապես, առաջանում են այն հարաբերությունները, որոնց մենք հանդիպում ենք նորմալ, հասուն կենդանիների մոտ, այսինքն՝ շարժիչ էֆեկտների բացակայություն լեզվային նյարդի կողմից և լրիվ ենթակայություն շարժիչ նյարդի հանդեպ: Սրանք օնտոգենետիկ ուսումնասիրությունների տվյալներն են: Եթե մենք վերադառնանք երեւոյթի ուսումնասիրության այլ, համեմատական-ֆիզիոլոգիական հնարքներին, ապա այնտեղ պատկերը ավելի հետաքրքիր ձևեր է ստանում:

Ի. Պ. Պավլովի անվան ֆիզիոլոգիական ինստիտուտի աշխատակցուհիներից մեկը՝ Ն. Ա. Իտինյան, տարբեր անոդնաշարավոր կենդանիների մեծ քանակությամբ մկանային օրգանների վրա կատարել է համեմատական-ֆիզիոլոգիական հետազոտություններ: Նրան հաջողվեց ցույց տալ, որ այնպիսի անոդնաշարավոր կենդանիների մկանային տարրերում, ինչպես, օրինակ, որդերն ու փափկամորթներն են. կարելի է հայտնաբերել մկանային օրգանների մի ամբողջ շտեմարան, որոնք աչքի են ընկնում քիմիական ազդակների նկատմամբ տարբեր վերաբերմունք ունենալով:

Եթե կիրառենք այն գրգռիչները, որոնց մասին ես ասում էի (ացետիլխոլին, արեկոլին և պիլոկարպին), կարելի է կենդանական աշխարհի տարբեր ներկայացուցիչների մկանային տարբեր օրգանները դասավորել մի գծի վրա, որի դեպքում կստացվի մի ամբողջ սպեկտր: Որոշ մկաններ քիմիական այդ գրգռիչների հանդեպ ռեակցիա չեն տա, մյուսները ռեակցիա կտան միայն ացետիլխոլինի նկատմամբ, կան և այնպիսիները, որոնք կպատասխանեն և՛ ացետիլխոլինի, և՛ արեկոլինի ներգործմանը, իսկ որոշ մկաններ էլ ռեակցիա են տալիս նաև պիլոկարպինի ազդեցությունից:

Նման երևույթներ հայտնաբերվեցին նաև ողնաշարավոր կենդանիների մկանային հյուսվածքների տարբեր ներկայացուցիչների մոտ, ընդ որում պարզվեց, որ գոյություն ունեն մկանային խմբեր, որոնք արդեն նորմալ պայմաններում դրսից ներմուծված ացետիլխոլինի հանդեպ ռեակցիա են տալիս: Կան նաև այնպիսիները, որոնք նման ռեակցիա չեն տալիս:

Արտասահմանյան գրականությունից հայտնի դարձավ, որ բարձրակարգ ողնաշարավոր կենդանիների, կաթնասունների, հատկապես մարդու մկաններում կան որոշակի մկաններ, որոնք ընդունակ են ներբրակային ձևով մտցված, այսինքն՝ մկանին դրսից սրվող ացետիլխոլինի հանդեպ ռեակցիա տալ: Դրանցից են, օրինակ, աչքի արտաքին մկանները, որոնք ղեկավարում են ակնագնդի շարժումները: Այս համաձայն շտիպադանց կարևոր է:

Հանրագումարի բերելով բոլոր այն փաստերը, որոնց մասին ես խոսեցի, մենք գալիս ենք այն պատկերացմանը, որ էվոլյուցիոն պրոցեսը բնորոշվում է մկանային գոյացությունների՝ նյարդային համակարգությանը ավելի ու ավելի ենթարկվելով: Կծկվող հյուսվածքները, որոնք ակզնական շրջանում մկանային տարրերին շրջապատող միջավայրում գտնվող քիմիական գրգռիչներին ռեակցիա տալու ընդունակությամբ են օժտված, աստիճանաբար նյարդային ներգործությունների ազդեցությունից այդ հատկությունը կորցնում են: Ինչքան շատ է կենտրոնական նյարդային համակարգությունը շարժիչ նյարդի միջոցով իր ազդեցությանը ենթարկում մկանային հյուսվածքը, այնքան շատ է սահմանափակվում այդ գոյացությունների ռեակտիվականությունը տեղական քիմիական ազնետների նկատմամբ և այնքան ավելի է տեղի ունենում մկանային գործունեության ճշտումը:

Ձեզ պետք է հասկանալի լինի, որ զգալի տարբերություն կա այն բանի մեջ, թե կկծկվի՞ արդյոք մկանը քիմիական միջավայրի յուրաքանչյուր փոփոխության դեպքում և կտարածվի՞ արդյոք այդ ազդեցությունը ամբողջ մկանների վրա, թե մկանները ազատ կլինեն քիմիական միջավայրի ազդեցությունից և կենթարկվեն որոշակի դեպքերում, նյարդային

որողակի թելիկներով ճշտորեն հաղորդող նյարդային իմպուլսներին: Այդ հարցը չափազանց կարևոր է:

Չպետք է կարծել, որ այդ երևույթը, թեև շատ լայն կերպով տարածված, հանդիսանում է մկանային հյուսվածքի՝ նյարդային համակարգությանը ենթարկվելու միակ ձևը: Դա այդպես չէ: Եթե մենք ուշադրություն դարձնենք փափկամորթների մկաններին, ապա այնտեղ կգտնենք այդ երևույթին նման մի ուրիշ պատկեր, որտեղ օգտագործվում է նույն սկզբունքը, սակայն ուրիշ ձևով:

Ես ձեզ պետք է հիշեցնեմ Ի. Պ. Պավլովի մի հիստնալի հետազոտությունը: Ինչպես դուք գիտեք, Իվան Պետրովիչը նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիայով (որպես այդպիսին) երբեք չի զբաղվել: Նա զբաղվել է արյան շրջանառության ուսումնասիրությամբ, մարսողական համակարգության և կենտրոնական նյարդային համակարգության ուսումնասիրությամբ: Բայց իր երիտասարդ տարիներին նա մի աշխատանք է կատարել, և այդ աշխատանքը հազար ուրիշ աշխատանք արժե: Հետազոտությունը վերաբերում է անատամիկին, մի փափկամորթի, որն իր թևիկները սովորաբար փակ է պահում, սակայն որողակի դեպքում բացում է դրանք և հնարավորություն տալիս, որպեսզի ջուրը լվանա խոփկային ապսրատը և այլ հյուսվածքները:

Իվան Պետրովիչի այդ աշխատությունը կոչվում է «Ինչպես է անատամիկը բացում իր թևիկները»: Այստեղ Իվան Պետրովիչը ցույց է տվել, որ երկու թևիկները միացնող — փակող մկանը սովորաբար գտնվում է երկարատև տոնիկ կրծկման վիճակում, նրա բացումը պայմանավորված է նրանով, որ գոյություն ունի այդ տոնիկ կրծկումը արգելակող նյարդ: Նյարդային հանգույցներից իմպուլս է գալիս, որը խախտում, խզում է գոյություն ունեցող տոնուսը, այդ դեպքում երկու թևիկների միջև եղած ամրակների առաձգականության շնորհիվ թևիկները բացվում են: Նշանակում է, սովորաբար մկանը թևիկները մեկը մյուսի վրա սեղմած է պահում: Նյարդային իմպուլսի ազդեցության տակ տեղի է ունենում այդ տոնուսի հանկարծակի թուլացում, և թևիկները բացվում են: Այսպիսով, առաջին անգամ ցույց տրվեց, որ

դուրավոր մկանները կարող են արգելակիչ նյարդավորում ունենալ:

Հարց է ծագում, պատահական է արդյոք այդ երևույթը: Ո՛չ: Եթե դուք ուշադրություն դարձնեք գլխոտանի փափկամորթներին ու թանաքաձկներին, ապա այդտեղ կգտնեք հետևյալ պատկերը: Նրանց վերջույթների մկանների մեծ մասը ստանում է սուլորական շարժիչ նյարդավորում, սակայն գոյություն ունեն երկու բոլորովին յուրահատուկ բնույթի վերջույթներ: Դրանք երկու շատ երկար ոտիկներ են, երկու մկանային ձգաններ, ծայրում քիչ հաստացած և օժտված մեծ քանակությամբ ծծակներով: Թանաքաձկան մոտ այդ երկու վերջույթները մշտապես գտնվում են տոնիկ կծկված վիճակում, նրանք հավաքված են, սակայն, երբ կենդանին տեսնում է զոհը և հարձակվում է նրա վրա, այդ երկու վերջույթները սրընթացորեն դուրս են նետվում: Նշանակում է, այդ վերջավորությունների աշխատանքի սկզբունքը հիմնված է այն բանի վրա, որ մկանային տոնուսը կարճ ժամանակով ընդհատվում է և առաձգականության ուժով մկանները դուրս են նետվում: Երբ թանաքաձուկը մահանում է, ինքնըստինքյան այդ վերջույթները ևս մահանում են և անօգնական կախվում որպես լաթեր: Ահա հենց այս հանգամանքն էլ վերին աստիճանի հետաքրքիր է այն տեսակետից, որ միևնույն տարրական, սկզբնական հատկություններից (քիմիական գրգռմանը ռեակցիա տալու հատկությունը և նման ռեակցիան դադարեցնելու նյարդային ապարատի ընդունակությունը) էլ հենց հետագայում ծագում են գործունեության տարբեր ձևերը: Մի դեպքում (որոշ կենդանիների մոտ) փոփոխությունները տեղի են ունենում այնպիսի ուղղությամբ, որ վերացվում է ռեակտիվականությունը քիմիական գրգռիչի հանդեպ, վերացվում է զգացող նյարդերի կողմից կծկում առաջացնելու հնարավորությունը և պահպանվում է ակտիվ կծկումներ առաջացնելու ընդունակությունը միայն գործարկիչ-շարժիչ նյարդավորման կողմից: Իսկ փափկամորթներին մոտ այդ նույն հանգամանքը՝ քիմիական գրգռումը ընդհատելու նյարդային համակարգության ընդունակությունը, օգտագործված է միայն կարճատև ազդեցության համար: Այս

ձեռով էլ ստացվում է մկանային հյուսվածքի կառավարման բոլորովին նոր եղանակ:

Այժմ թույլ տվեք ձեր ուշադրությունը հրավիրել հարցի եւ մի կարևոր կողմի վրա: Եթե դուք հիշում եք, անցյալ դասախոսության ժամանակ շարժիչ նյարդավորումից զրկված լեզվի թելիկային ցնցումների փաստը եւ բացատրեցի որպես առանձին մկանաթելերի ավտոմատիկ, բայց ոչ համաձայնեցված գործունեություն: Այժմ եւ ցանկանում եմ ձեր ուշադրությունը հրավիրել օրգանների, հատկապես մկանային օրգանների ավտոմատիզմի վրա: Ավտոմատիզմ հասկացողությունը հաճախ մոլորության մեջ է գցում և հանգեցնում ինչպես փաստերի սխալ բացատրության, այնպես էլ ոչ ճիշտ ձևակերպումների: Չգիտես ինչու որոշ մարդկանց մոտ այնպիսի պատկերացում է առաջանում, որ «ավտոմատիզմ» հասկացողությունը իդեալիստական հասկացողություն է, որ դրանով ֆիզիոլոգիայի մեջ ինչ-որ անպատճառականություն (недетерминированность) է մտցվում:

Իրականում, իհարկե, դա այդպես չէ: Ժամանակակից ֆիզիոլոգներից ոչ մեկն էլ ավտոմատիզմը ուրիշ կերպ չի հասկանում, քան որպես հյուսվածքի ռեակցիա տեղական ֆիզիկո-քիմիական պայմանների նկատմամբ: Ամեն ինչ պայմանավորված է որոշակի պայմանների առկայությամբ: Ավտոմատիզմը այս կամ այն հյուսվածքի, լինի դա մկան, գեղձ թե էպիթել, ռեակցիան է միջավայրի ֆիզիկո-քիմիական ազդեցությունների հանդեպ:

Սակայն պայմանների որոշ կոմպլեքսի առկայություն դեպքում, որպես նրանց պատասխան, օրգանի գործունեությունը կարող է ընդունել երկակի բնույթ— ինչ-որ անընդհատ պրոցեսի, օրինակ, երկարատև տոնիկ կծկման ձև կամ էլ այնպիսի անընդհատ պրոցեսի ձև, որի ժամանակ ակտիվության և հանգստի շրջանները իրար են հաջորդում, հյուսվածքը որոշակի ֆունկցիոնալ ցիկլեր է կատարում, իսկ յուրաքանչյուր ցիկլ բազմաթիվ անգամ կրկնվում է: Տեղի է ունենում ավտոմատ ռիթմիկ գործունեություն:

Ավտոմատ գործունեության ընդունակությունը որոշակի պայմաններում հանդես է գալիս բոլոր օրգաններում և հյուս-

վածքներում: Անհրաժեշտ է միայն իմանալ, թե ինչ պայմաններում է ալն երևան գալիս և ինչպիսի գործոններով է պայմանավորված:

Մենք հանդիպում ենք ավտոմատ էֆեկտների բավականին լայն տարածմանը, որոնք աստիճանաբար ավելի ու ավելի են ենթարկվում կենտրոնական նյարդային համակարգության ազդեցությանը: Այստեղ ամենակարևոր մոմենտներից մեկը ավտոմատիզմի ժամանակավոր վերացումն է և նույնիսկ ավտոմատիզմի ժամանակավոր փոխարինումը բացառապես կենտրոնական նյարդային համակարգությանը ենթարկվելով: Մենք ունենք շատ փաստեր, որոնք խոսում են ալն մասին, որ այդ ենթարկումը ընթանում է աշխատող հյուսվածքի ավտոմատիզմը նյարդային կենտրոնների ավտոմատիզմով փոխարինելու ստադիայով: Նյարդային կենտրոնների ավտոմատիզմը շատ կամ քիչ չափով ենթակա է ռեֆլեկտոր մեխանիզմներին, և, այսպիսով, ավելի ու ավելի է էշտվում գործունեության ձևը, ավելի ու ավելի լավ պայմաններ են ստեղծվում տարբերակվող գործունեության համար:

Այդ տեսակետից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում նախ և առաջ սրտի աշխատանքը: Դուք գիտեք, որ օրգանիզմից մեկուսացված սիրտը կարող է ժամերով, նույնիսկ օրերով ճիշտ ու համաչափ, ռիթմիկ աշխատել (համաչափ՝ սրտի տարբեր մասերի միջև համաձայնեցված աշխատանքի իմաստով): Սառնարյուն կենդանիների սրտի համար ոչ մի առանձնահատուկ պայմաններ ստեղծելու կարիք չկա: Բավական է սիրտը անջատել, տեղավորել նրան խոնավ խցիկում, պաշտպանել նրան գերտաքացումից, և նա կաշխատի: Գորտի սիրտը կաշխատի 2—3 օր, իսկ կրիայինը՝ բազմաթիվ օրեր:

Նույնը կարելի է տեսնել նաև ստամոքսի մկանի մոտ: Ստամոքսը կարելի է հանել, տեղավորել խոնավ խցիկի մեջ, և նա կարող է շարժողական գործողության ճիշտ ցիկլեր կատարել: Ստամոքսում գործն սկսվում է մկանների գալարած շարժումներով, կերակրափողի ստորին ծայրից մինչև ստամոքսաելքի սահմանը, որտեղ դիտվում է պրոցեսի ժամանակավոր դադարում: Դրանից հետո սկսվում է ստամոք-

սաեւքի ընդհանուր կծկումը, այնպես որ այդ գալարածէ շար-
ժումը միակցվում է ստամոքսաեւքի սիստոլայի հետ: Գոր-
ծունեության նման ձևը կոչվում է պերիստոլա: Պարզվում է,
որ տաքարյուն կենդանու դուրս հանված և խոնավ խցիկում
տեղավորված ստամոքսը կարող է ժամերով կատարել այդ
գալարածէ շարժումը:

Հարց է ծագում. ի՞նչ աստիճանով և ի՞նչ գործոններով
է պայմանավորված մկանային հյուսվածքի տարբեր տեսակ-
ների ավտոմատիկ գործունեությունը: Բազմաթիւ փաստերի
հիման վրա այժմ գալիս են այնպիսի եզրակացություն, որ
բոլոր այդ դեպքերում մեծ դեր են խաղում ացետիլխոլինը և
ացետիլխոլինանման նյութերը: Խոլինի նշանակությունը,
որպես ավտոմատիկ գործունեության խթանիչ, առաջին ան-
գամ ցույց է տրվել աղիների մկանների նկատմամբ, հետո
այդ փաստը տարածվել է նաև ստամոքսի մկանների վրա:

Սրտի նկատմամբ դարձյալ պետք է համաձայնվել, որ
սրտային ավտոմատիզմը զգալի չափով պայմանավորված է
խոլինանման նյութերով: Սակայն կարող է պատահել, որ
հյուսվածքների մյուս ներկայացուցիչները, ինչպես կծկվող,
այնպես էլ գեղձային, իրենց ավտոմատիկ գործունեությունը
երևան են բերում ինչ-որ այլ քիմիական նյութերի ազդեցու-
թյան տակ:

Հետաքրքիր են համեմատաբար վերջերս անգլիական հե-
ղինակներից մեկի հրապարակած տվյալներն այն մասին, որ
ացետիլխոլինը և ացետիլխոլինանման նյութերը շատ ավելի
լայն տարածում ունեն, քան մինչև հիմա մենք պատկերաց-
նում էինք:

Հատուկ ուշադրություն է դարձված այն բանի վրա, որ
որոշ փափկամորթների խոռիկները ծածկող թարթչավոր էպի-
թելը նյարդային սարք չունի: Այդ էպիթելի մոտ նյարդային
թելիկներ կամ վերջավորություններ հայտնաբերելու բոլոր
պրպտումները ապարդյուն են անցել: Գոյություն ունի տե-
սակետ, ըստ որի այդ թարթչավոր՝ առկայծող էպիթելը չի
նյարդավորվում, ենթակա չէ նյարդային համակարգությանը,
սակայն նա կանոնավոր կերպով ավտոմատիկ շարժումներ է
կատարում: Պարզվում է, որ այդ ռիթմիկ գործունեությունը

պայմանավորված է խողինային եթերներով, տարբերութ-
յունը միայն կայանում է նրանում, որ խոսքը ոչ թե ացետիլխո-
լինի, այլ խողինային ուրիշ բարդ եթերների մասին է: Պարզ-
վում է, որ կենդանական աշխարհում տարածված է ուրիշ
օրգանական թթուների հետ կապված խողին ևս: Դրա հետե-
վանքով կարող է ստացվել, որ, իհարկե, կարևորը խողինն է,
իսկ այս կամ այն օրգանական թթուն առավել կամ նվազ
չափով աշխուժացնում է խողինի ազդեցությունը և ապահո-
վում նրա էֆեկտի առավել կամ նվազ արտահայտվածու-
թյունը:

Հետևաբար, շարժողական ապարատի ֆիզիոլոգիայի
խնդիրն է պարզել այն հարցը, թե հատկապես ինչ օրգանա-
կան թթուներ կարող են օգտագործվել խողինի եթերների
բարդ ձևերի կազմավորման համար:

Դա ժամանակակից խնդիրներից մեկն է, սակայն մեզ
առավելապես հետաքրքրում են այն դեպքերը, երբ առկա է
առավել կամ նվազ չափով նյարդային համակարգությանը
ենթարկվող ավտոմատիզմ: Ըստ երևույթին, փափկամորթնե-
րի խոհիկային ապարատի թարթչավոր էպիթելի ավտոմատիզմը
ենթակա չէ նյարդային համակարգությանը, քանի որ վերջի-
նքս այնտեղ բացակայում է: Սակայն նրա նյարդային կար-
գավորումը կարող է իրագործվել ներդատիչ օրգանների մի-
ջոցով, և այդ թարթչավոր էպիթելի հորմոնալ ենթակայու-
թյունը առավել կամ նվազ չափով կարող է հանգել կենտրո-
նական նյարդային համակարգությանը ենթարկվելուն:

Վերադառնանք այն օբյեկտներին, որոնք մեզ համար
առավել հետաքրքրություն են ներկայացնում: Կենտրոնական
նյարդային համակարգությանը ոչ լրիվ ենթարկվելու օրինակ-
ներից մեկը մեր արյունային սիրտն է: Ավտոմատիզմը պահ-
պանվում է, ավտոմատիզմը միշտ տեղի է ունենում, սակայն
այն կարգավորվում է երկու զույգ նյարդերով՝ սիմպաթիկ և
թափառող նյարդերով, որոնցից մեկը բարձրացնում, իսկ
մյուսը իջեցնում է ֆունկցիոնալ հատկությունները: Դրանք
կարող են նույնիսկ ժամանակավոր ընդհատել սրտի գոր-
ծունեությունը:

Շնչառական ապարատում մենք արդեն ունենք մի քիչ

այլ պատկեր: Այստեղ առկա են այնպիսի զոլավոր մկաններ, ինչպիսիք են կմախքային մկանները իրենց բոլոր առանձնահատկություններով, որոնց աշխատանքը սակայն կենտրոնական ավտոմատիզմի ազդեցության տակ է ընթանում: Ծայրամասային ավտոմատիզմ այստեղ չկա (չնայած որ, եթե մենք նյարդագրկենք այդ մկանները, ապա մի քանի ցրից նրանց մոտ կհայտնաբերվի ավտոմատիզմի ընդունակություն): Այստեղ արդեն մենք ունենք կենտրոնական նյարդային համակարգության նկատմամբ զգալի ենթակայություն, սակայն շնչառական կենտրոնի ավտոմատիկ գործունեությանը ենթակայության ձևով:

Գորտերի, երկկենցաղների մոտ, բացի արյունային սրտից, գոյություն ունեն նաև ավշային սրտեր: Դրանք մեղ համար մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում այն տեսակետից, որ գտնվում են ողնուղեղի հսկողության տակ և ունեն ճշգրիտ ռիթմիկ գործունեություն: Նրանք կառուցված են զոլավոր մկաններից: Մինչև այժմ նրանց մոտ սեփական նյարդային տարրեր չեն հայտնաբերված:

Եթե ողնուղեղից դեպի այդ ավշային սրտերը գնացող նյարդերը հատենք, նրանց աշխատանքը կանգ կառնի և մի քանի օր ռիթմիկ գործունեությունը կդադարի, բայց վաղ թե ուշ այն նորից կվերսկսվի: Սակայն այս ռիթմը արդեն ուրիշ է, սա այն ռիթմը չէ, որը գոյություն ուներ կենտրոնական նյարդավորման պահանջանման դեպքում: Այստեղ արդեն երեւման է եկել մկանային ավտոմատիզմը: Հետևաբար, այս երևույթները որոշ չափով նման են այն վիճակին, որին մենք հանդիպեցինք լեզվի տոնոմոտոր ֆենոմենի դեպքում: Տարբերությունը միայն նրանումն է, որ լեզվի մկանները զուրկ են կենտրոնական ավտոմատիզմից: Լեզուն աշխատում է տարբեր ձևով, շունի կծկումների կրկնակի ցիկլեր, հակառակ դեպքում մենք չէինք կարող լեզվից օգտվել ուտելու կամ խոսելու համար, ավտոմատիզմը կխանգարեր: Ինչ վերաբերում է ավշային սրտիկներին, ապա այստեղ գոյություն ունի լրիվ ենթակայություն կենտրոնական ավտոմատիզմին: Երբ ավշային սրտիկների մկանների և կենտրոնական նյարդային համակարգության միջև խախտվում են նյարդային կա-

պերը, նախ որոշ ժամանակով դադարում է աշխատանքը, ապա վերսկսվում է մկանների սեփական, ծայրամասային ավտոմատիզմը:

Այս հանգամանքը ծայր աստիճան կարևոր է: Ավշային այդ սրտերը մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում այն տեսակետից, որ այն շրջանում, երբ նրանք ազատվում են կենտրոնական ազդեցություններից, նրանց մոտ կարելի է ուսումնասիրել մկանային հյուսվածքի վերաբերմունքը այլ քիմիական գրգռիչների հանդեպ: Նրանց կարելի է դարձնել այն սպեցիֆիկ առանձնահատկությունների ուսումնասիրության օբյեկտը, որոնք երևան են գալիս կենտրոնական ազդեցություններից ավշային սրտերի ազատման ժամանակ:

Մեր հետազոտությունների սիստեմի մեջ ավշային սրտերի ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների հարցով զբաղվում էր Ն. Ա. Իտինան, որը ներկայացրեց այդ անցումային շրջաններին վերաբերող շատ մեծ ու հետաքրքիր փաստեր, սկսած կենտրոնական ավտոմատիզմի կորստից մինչև ծայրամասային մկանային ավտոմատիզմի վերականգնումը:

Նույնը պետք է ասել նաև միջատների տեղաշարժային մկանների մասին:

Միջատների վերաբերյալ շատ մեծ աշխատանք, եւ կասեի, դասական հետազոտություններ է կատարել Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայան, որը լավ իմանալով միջատների դասը, հնարավորություն ստացավ ընտրել հարմար օբյեկտներ, և մեզ մոտ՝ Սովետական Միությունում, զարգացող պատկերացումների տեսանկյունով հետազոտել միջատների տարբեր ներկայացուցիչների տեղաշարժային մկանները նրանց զարգացման տարբեր շրջաններում:

Այստեղ հետաքրքիր է այն հանգամանքը, որ միջատները կատարում են շատ բարդ կերպարանափոխություն: Այդ պատճառով էլ հնարավորություն կա հետազոտություններ կատարելու և՛ թրթուրային, և՛ լիակատար զարգացման ստադիաներում: Այստեղ երևան եկան մի շարք փաստեր, որոնցից ես կնշեմ ամենակարևորները, առավել սկզբունքային նշանակություն ունեցողները:

Պարզվում է, որ, ինչպես արդեն ասել եմ, տեղաշարժա-

քին մկաններին նյարդավորող նյարդերի հատումը կամ էլ այն հանգույցի հեռացումը, որը շարժիչ նյարդեր է ուղարկում, հանգեցնում է նրան, որ մկանները սկսում են քիմիական ազդակների հանդեպ ռեակցիա դրսևորել: Կախված այն բանից, թե միջատների որ ներկայացուցիչի հետ գործ ունեք, դուք կարող եք հանդիպել էվոլյուցիոն պրոցեսում խիստ առաջ անցած և քիմիական գրգռիչների հանդեպ իր ռեակտիվականությունը զգալի չափով կորցրած միջատների կամ էլ միջատների, որոնք դեռ գտնվում են էվոլյուցիոն զարգացման սկզբնական ստադիաներում և որոնց մոտ քիմիական գրգռիչի հանդեպ ռեակտիվականությունը դեռևս այնքան էլ չգալի չափով չի կորսվել:

Եթե լեզվային մկանների՝ քիմիական գրգռիչների, հատկապես ացետիլխոլինի հանդեպ ռեակտիվականության վերականգնման համար անհրաժեշտ է 5—6 օր, ապա միջատների դասում կան տարբեր ներկայացուցիչներ, որոնց համար պահանջվում է 8 օր, իսկ ուրիշների մոտ 2 օրից հետո արդեն էֆեկտ է ստացվում: Ավելին, եթե դուք միևնույն դասից համեմատեք հասուն և թրթուրային ստադիաները, ապա մատեններ, որ թրթուրային ստադիայում գոյություն ունի ռեակտիվականություն քիմիական գրգռիչների հանդեպ, այնքան հասուն ձևերի մոտ դրան հասնելու համար անհրաժեշտ է մի քանի օր:

Եթե դուք համեմատեք տեղաշարժային մկանների տարբեր մասերը, ոտքերի և թևերի մկանները, ապա պարզվում է, որ նրանց միջև ևս գոյություն ունի որոշակի տարբերություն ինչպես քիմիական ռեակտիվականության վերականգնման համար անհրաժեշտ ժամանակամիջոցի, այնպես էլ այդ վերականգնման ծավալի տեսակետից: Դրանցից մի մասը սկսում է ռեակցիա տալ միայն ացետիլխոլինի հանդեպ, իսկ մյուսները՝ և՛ ացետիլխոլինի, և՛ արեկոլինի հանդեպ, կան նաև այնպիսիները, որոնք ռեակցիա են տալիս պիլոկարպինի նկատմամբ:

Դուք տեսնում եք, որ այս տեսակետից լիովին հաստատվում է այն ենթադրությունը, ըստ որի քիմիական գրգռիչի հանդեպ ռեակտիվականության կորուստը և կենտրոնական

նյարդային համակարգությանը ենթարկվելու պրոցեսները մեկը մյուսի հետ կապված են: Նյարդային համակարգությանը ենթարկվելը առաջին հերթին պահանջում է քիմիական գրգռիչին ռեակցիա տալու հատկության լիկվիդացիա: Միայն դրանից հետո զուավոր մկանները լիովին ընկնում են կենտրոնական նյարդային համակարգության ազդեցության տակ: Այդ պրոցեսը տեղի է ունենում օբյեկտների շատ լայն շրջանակում:

Եթե մեր սովորական լաբորատոր կենդանիների՝ գորտերի վրա, որոնց մոտ մկանների երկու տիպ է ենթադրվում՝ տոնիկ և ոչ տոնիկ, կատարված փորձերից ստացված տեղյակները համադրենք այն նյութի հետ, որը ողնաշարավոր և անողնաշարավոր կենդանիների լայն շրջանի մոտ ստացել է Ն. Ա. Իտինյան և միջատների մոտ ստացել է Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայան, ապա մենք կհամոզվենք, որ բնության մեջ հանդիպող բոլոր մկանները կարելի է դասավորել էվոլյուցիոն պրոցեսում տարբեր չափով առաջ զնացած մկանային թելիկների մի լայն սպեկտրում: Առանձնապես կարևոր է այն, որ հենց օրգանիզմի ներսում էլ առանձին մկանային հյուսվածքներ բացարձակորեն միատարր չեն: Յուրաքանչյուր մկանախրձում մենք կարող ենք հանդիպել մկանաթելերի, որոնք տվյալ դեպքում ունեն էվոլյուցիոն զարգացման առավել կամ նվազ քարձր մակարդակ, առավել կամ նվազ չափով: Են կորցրել ընդունակությունը քիմիական գրգռիչների հանդեպ, առավել կամ նվազ չափով են ենթարկվում կենտրոնական նյարդային համակարգությանը:

Այդ հանգամանքը չափազանց մեծ նշանակություն ունի Դա խոսում է այն մասին, որ նույնիսկ ամեն մի առանձին անհատի զարգացման պրոցեսում մկանաթելերի էվոլյուցիոն զարգացումը տարբեր տեմպերով է ընթանում: Էվոլյուցիոն զարգացման տեմպերը նույնիսկ մի օրգանիզմի ներսում չգիտես ինչու նույնպես ընթանում են տարբեր ձևով և հանգեցնում այն բանին, որ կենդանական օրգանիզմի գոյության տվյալ մակարդակում օգտագործվում են ֆունկցիոնալ տարբեր հատկություններ ունեցող մկանային հյուսվածքի առանձին ներկայացուցիչներ:

Ընդհանուր ֆիզիոլոգիայի տեսակետից այդ հարցը մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում և լուրջ նշանակություն ունի: Ինչպես գիտեք, ժամանակին սրտային մկանները խիստ հակադրվում էին կմախքային մկաններին: Սակայն դուր գիտեք, որ այդ հակադրությունը այնքան էլ ճիշտ չէր: Իհարկե, տարբերություններ նրանց միջև կան, սակայն դրանք ոչ սկզբունքային տարբերություններ են: Դա վկայում է այն մասին, որ էվոլյուցիոն զարգացման ժամանակ պրոցեսը ընթանում է տարբեր տեմպերով և այս կամ այն հատուկ ֆունկցիայի իրագործման համար օգտագործվում են զարգացման տարբեր մակարդակներ, առաջընթացի տարբեր մակարդակներ:

Այս տեսակետից հետաքրքիր են այնպիսի մի օրգանում տեղի ունեցող երևույթները, ինչպիսին ստամոքսն է: Օնտոգենետիկ զարգացման պրոցեսում նախապես անգործ մկանները սկսում են աշխուժություն դրսևորել: Երևան է գալիս ավտոմատիզմ, սակայն ոչ թե ստամոքսի բոլոր հատվածներում միաժամանակ, այլ տարբեր ռիթմերով, սրտային, հատակային և ստամոքսաելքի մասերում: Որոշ հատվածներ իրենց ավտոմատիզմը երևան են բերում երկարատև տոնիկ կծկման, իսկ ուրիշները՝ կարճ, ռիթմիկորեն կրկնվող կծկումների ձևով:

Եթե ուշադրություն դարձնեք թուլյների նկատմամբ ունեցած տիվականությանը, ապա նույնպես կհայտնաբերեք, որ սկզբնական շրջանում քիմիական գրգռիչի նկատմամբ դրսևվորվող անսահմանորեն ընդարձակ վերաբերմունքը փոխարինվում է ունեցած տիվականության որոշակի նեղացմամբ, և այդ տեսակետից զարգացման տարբեր աստիճաններում դուր տեսնում եք տարբեր աստիճանի առաջխաղացում:

Նույնը տեղի ունի նաև միջատների մկանների օնտոգենեզում: Նրանց մոտ ոչ միայն ունեցած տիվականություն է հայտնաբերվում քիմիական տարբեր գրգռիչների հանդեպ, որն ավելի հասուն ստադիայում բացակայում է, այլ նաև մկանային թելիկները իրենց զարգացման որոշակի ստադիայում ռիթմիկ գործունեություն են հանդես բերում:

Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայային հաջողվեց ցույց տալ, որ ռիթմիկ գործունեության ծագումը երբեմն միայն մի քանի ժամ է տևում, իսկ ամբողջ պրոցեսը դարգանում է մի քանի օրվա ընթացքում: Ավտոմատիզմը երևան է գալիս 6—8 ժամվա ընթացքում, այն գոյություն ունի, սակայն նրան հարկավոր է բռնել:

Դա շատ կարևոր հանգամանք է, որովհետև ավտոմատիզմը կարող է ծագել և լուծարքի ենթարկվել, բայց բոլոր դեպքերում էլ զարգացման որոշակի ստադիայում այն հանդես է գալիս:

Մի ուրիշ կարևոր հանգամանք ևս, կապված այն բանի հետ, ինչի մասին ես ձեզ զեկուցեցի, որը էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի, էվոլյուցիոն տեսության տեսակետից ընդհանրապես մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում:

Դուք, հավանաբար, գիտեք, որ մեր ականավոր հյուսվածաբան Ա. Ա. Զավարզինը իր ժամանակին, մեզ մոտ էվոլյուցիոն հյուսվածաբանությունը ստեղծելիս, սխտեմատիկորեն ուսումնասիրում էր միջատներին և ձպուռների ու նրանց թրթուրների վրա կատարած իր հյուսվածա-ձևաբանական հետազոտությունների հիման վրա կարծիք հայտնեց, որ որովայնային շղթայի յուրաքանչյուր սեզմենտար հանգույցից դուրս եկող, այսպես կոչված ոչ զույգ փորային նյարդը սխմպաթիկ նյարդային համակարգության նման է: Այդ կարծիքը նա հայտնեց այն հիման վրա, որ այդ ոչ զույգ նյարդը իր վերջավորությունները շնչափողային ապարատի մոտ է տալիս:

Ներկա դեպքում դա մեզ հետաքրքրում է ահա թե ինչու: Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայայի աշխատանքում մի կարևոր հանգամանք կա: Պարզվում է, որ ոչ զույգ նյարդի ազդեցությունից տեղի է ունենում ռեակտիվականության փոփոխում, հատկապես միջատների թռիչքային մկաններում, փոփոխվում են շարժիչ նյարդի գրգռման շեմքերը, փոխվում է այդ նյարդի գրգռումից առաջացած էֆեկտների արդյունավետությունը, բարձրանում է թռիչքային մկանների աշխատունակությունը: Այս բոլորից այն եզրակացությունն արվեց, որ

միջատի օրգանիզմում այդ նյարդը այնպիսի դեր է կատարում, ինչպիսին սիմպաթիկ նյարդային համակարգությունը ողնաշարավոր կենդանիների օրգանիզմում, այսինքն՝ նա միջատների տեղաշարժային մկանների վրա հարմարեցնող ազդեցություն է թողնում:

Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայայի այդ ֆիզիոլոգիական դիտումները և նրա կողմից արված եզրակացությունները հաստատվեցին մեր մի ուրիշ աշխատակցուհու՝ Տ. Ս. Իվանովայի հետազոտություններում, որը միջատների տեղաշարժային մկաններում հյուսվածաբանորեն հայտնաբերեց ոչ զույգ նյարդի հյուսակը և թևային մկաններին նյարդավորող այդ նյարդի թելիկները՝ մարմնային նյարդի ընդհանուր բնի մեջ մտնելու փաստը:

Այսպիսով, երկու խիստ տարբերվող ֆիլոգենետիկ զօների միջև հայտնաբերվում են ընդհանուր հատկություններ: Զարգացման որոշակի մակարդակի վրա գործունեության ձևերը քիմիական ռեակտիվականությունից անցնում են կենտրոնական նյարդային համակարգությանը աստիճանաբար ենթարկվելուն: Կենտրոնական նյարդային համակարգությունից իմպուլս է գնում, որը արգելակում է ավտոմատիզմը, արգելակում է քիմիական ռեակտիվականությունը և ամբողջովին իրեն է ենթարկում միջատի տեղաշարժային մկանները: Բացի դրանից, երևան է գալիս նաև հարմարեցնող-սնուցիչ նյարդավորում, որը նման է ողնաշարավոր կենդանիների զոլավոր մկանների սիմպաթիկ նյարդավորմանը:

Դուք տեսնում եք, ընկերներ, որ այս կարճ ու հավանաբար ոչ այնքան սիստեմատիկ տեսությունից այն եզրակացություն է բխում, որի մասին ես ձեզ ասացի իմ առաջին դասախոսությունում՝ էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի ուսումնասիրման մեթոդի կապակցությամբ: Եթե դուք հիշում եք, ես այն ժամանակ ցույց տվեցի, որ ֆունկցիաների էվոլյուցիայի ուսումնասիրությունը միայն հետազոտության երեք տարբեր հնարքների զուգորդման դեպքում է հնարավոր. դրանք են՝ համեմատական-ֆիզիոլոգիական մեթոդը, օնտոգենետիկ մեթոդը և այն մեթոդը, որը հիմնված է կենտրոնական նյար-

դային համակարգութիւնից օրգանների փոքրաբազմա-
անջատման, իսկ որտեղ հնարավոր է, նաև հետագա ռեգենե-
րացիայի վրա:

Հետազոտման ահա այս երեք հնարքները անպայման
պետք է միաժամանակ օգտագործվեն միևնույն օբյեկտի-
նկատմամբ: Իհարկե, դա դժվար խնդիր է, նման հարցա-
դրումը և նման հետազոտութիւնների իրագործումը հնա-
րավոր են միայն մեր երկրում, միայն մեր կառավարութիւնն-
է սպառնում հարցի այսպիսի լայն ընդգրկման հնարավո-
րութիւնը:

Դուք պատկերացնո՞ւմ եք, թե ինչպիսի լայն հնարավո-
րութիւններ պետք էր ունենալ: Ձէ՞ որ անհրաժեշտ էր ներ-
գրավել բոլորովին տարբեր պատրաստականութիւն, տար-
բեր կրթութիւն ունեցող աշխատակիցների և բանիմացու-
թյամբ օգտագործել շափաղանց բազմազան փորձի ենթակա-
նյութը: Պետք էր ժամանակ ունենալ, որպեսզի հնարավոր լի-
ներ հետեւել այն ֆունկցիոնալ փոփոխութիւններին, որոնք
սկսվում են այս կամ այն դեպքում, օնտոգենետիկ զարգաց-
ման ընթացքում, սկսած սաղմնային շրջանից մինչև կենդա-
նու հասուն վիճակը: Անհրաժեշտ էր հետազոտութիւն ենթա-
րկել բալականին ընդարձակ համեմատական-ֆիզիոլոգիական-
նյութը: Անհրաժեշտ էր կատարել փորձարարական բարդ վնա-
սումներ և դրանից հետո երկար ժամանակ պահպանել կեն-
դանիներին, որպեսզի հայտնաբերվեն երկարատե ընթացք-
ունեցող փոփոխութիւնները: Այս բոլորը հնարավոր է միայն:
տարբեր գիտելիքների տեղ մարդկանց աշխատանքում ներ-
գրավելու, մի ընդհանուր խնդրի լուծման նպատակով միաս-
նական կոնկրետիվում նրանց միավորելու դեպքում:

Ահա այդ պատճառով էլ մենք իրավունք ունենք ասելու,
որ իսկական էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիա, ինչպիսին պետք է
ստեղծվի, սովետական ֆիզիոլոգիան է: Դա կարելի է հայ-
տարարել լիակատար վստահությամբ և լիակատար կտրու-
կանությամբ: Չնայած իմ կողմից ձեզ հաղորդած փաստերից
շատերը մշակվել էին մեզանից շատ առաջ, այս կամ այն
կապակցությամբ ստացվել էին առանձին հետազոտողներ:

Վոդմից, սակայն նրանց միջև գոյություն ունեցող ներքին կապը մնացել էր շրջագծաշատված: Բայց ահա որոշակի պլանով, որոշակի խնդիրների լուծման համար, որոշակի տեսանկյունով տարված հետազոտությունների հիման վրա ընդհանուր պատկերացում ստեղծելը՝ այս բոլորը հնարավոր է, իհարկե, միայն մեր երկրում:

Հետազոտությունների այդ համալրությունը, բազմակողմանիությունը հանդիսանում է էվոլյուցիոն այն եզրակացությունների միակ երաշխիքը, որոնք կատարվում են: Դրանից էլ առաջ է դալիս մեր ցանկությունը՝ այդ աշխատանքը հենց այդպես էլ շարունակել, պրոպագանդել այն, և ես պետք է մեծ բավականությամբ նշեմ, որ էվոլյուցիոն այդ սկզբունքը ֆիզիոլոգիական հետազոտությունների զարգացման մեջ մեր երկրում սկսել է լայնորեն տարածվել:

Նման հետազոտություններ տարվում են ոչ միայն մեր լենինգրադյան լաբորատորիաներում, դրանց մշակման գործին աստիճանաբար միացել են նաև շատ ուրիշ կոլեկտիվներ: Նախ և առաջ պետք է նշել, որ բոլորովին ինքնուրույն կերպով Մոսկվայում առաջացավ պրոֆեսոր Խ. Ս. Կոշտոյանցի էվոլյուցիոն-ֆիզիոլոգիական լաբորատորիան, որը մշակում է փոքր-ինչ այլ հարցեր, սակայն, դարձյալ էվոլյուցիոն տեսանկյունով և ղեկավարվում է էվոլյուցիոն տեսությամբ, զարգացման այն տեսությամբ, որն ընկած է դիալեկտիկական մատերիալիզմի հիմքում: Կան նաև ուրիշ, իրենց հնարավորություններով ավելի սահմանափակ լաբորատորիաներ և հետազոտողների խմբեր, որոնք դարձյալ իրենց հիմնական խնդիրն են համարում էվոլյուցիայի ուսումնասիրությունը:

Ես հույս ունեմ, որ հաջորդ մի քանի դասախոսություններում ինձ կհաջողվի ցույց տալ ձեզ ֆիզիոլոգիայի զարգացման մեջ այդ էվոլյուցիոն սկզբունքի օգտակարությունը մի շարք ուրիշ ֆունկցիաների նկատմամբ ևս և համադրում կատարել ծայրամասային նյարդա-մկանային սարքի ֆունկցիայի զարգացման էվոլյուցիոն ընթացքի, որի մասին ես մինչև հիմա ասում էի, և այն երևույթների միջև, որոնք սեղի են ունենում կենտրոնական նյարդային համակարգությունում:

Այս ձևով մենք կհասնենք զարգացման այն մակարդակին, որով բնորոշվում է մարդկային օրգանիզմը և որն արդեն պահանջում է ոչ միայն հետազոտության էվոլյուցիոն կենսաբանական մեթոդը, այլև սոցիալական գործոնի ազդեցության ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը մարդկային օրգանիզմի վրա, որը առաջին հերթին հենց դրանով էլ տարբերվում է կենդանական աշխարհի մյուս ներկայացուցիչներից:

ԵՐՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ընկերներ, թույլ տվեք կրկին վերադառնալու մկանների և նրանց նյարդավորող նյարդային սարքերի միջև եղած հարաբերությունների հարցին:

Եթե դուք հիշում եք, առաջին դասախոսությունում կախնասուն կենդանիների, հատկապես շների, շարժիչ նյարդավորումից զրկված լեզվի օրինակով ես ձեզ ցույց տվեցի այն տարատեսակ հարաբերությունները, որոնք գոյություն ունեն լեզուն և նրա մկաններին նյարդավորող տարբեր նյարդային թելիկների միջև: Այնուհետև, այն տվյալների հիման վրա, որոնք կապ ունեն մի կողմից մկանային հյուսվածքի և նյարդավորող ապարատի սաղմնային զարգացման, մյուս կողմից էլ համեմատական-ֆիզիոլոգիական տվյալների հետ, ես աշխատեցի ցույց տալ, որ էվոլյուցիոն պրոցեսում տեղի է ունենում հարաբերությունների որոշակի փոխարինում, հյուսվածքային տարրերի վարքի փոխարինում: Առանձնապես զգալի է ցույց տալ, որ, ըստ էության, նյարդային ազդեցություններից ազատ մկանային հյուսվածքը հեշտությամբ գրգռականություն, ռեակտիվականություն է ձեռք բերում մի շարք քիմիական գրգռիչների հանդեպ և գրգռիչների տեղական քիմիական ազդեցության տակ որոշակի գործունեություն է իրագործում: Այդ գործունեությունը կարող է տոնիկ կծկումների բնույթ ունենալ, կարող է և կարճ ցնցումների բնույթ ունենալ: Ավելի հաճախ այդ կարճ ցնցումները պարփակվում են որոշակի ռիթմիկ գործունեության մեջ, և մենք

այդ երևույթները համարում ենք որպես ավտոմատիզմի երեւելույթներ, որոնք մի դեպքում տոնիկ, իսկ մյուս դեպքում Երթմիկ բնույթ են կրում:

Այս հանգամանքը շափազանց կարևոր է: Ես դեռ անցյալ անգամ ընդգծեցի այն եզրակացության սխալ լինելը, բայտ որի, եթե մենք խոսում ենք ավտոմատիզմի մասին, ավտոմատիկ գործունեության մասին, ապա դա իր հետ ինչ-որ իդեալիզմ է բերում: Ոչ մի այդպիսի բան, իհարկե, չկա: Խոսքը այս կամ այն օրգանի մկանային հյուսվածքի, միջավայրի պայմանների հանդեպ կենդանիների այս կամ այն ներկայացուցչի ռեակտիվականության մասին է: Դա նյութապես պայմանավորված, պատճառաբանված պրոցես է, երբ քիմիական որոշակի միացություններ մկանային հյուսվածքի գրգռիչն են հանդիսանում և բանը հասցնում այնտեղ, որ նրանում ծագում են գրգռման պրոցեսները:

Այժմ էլ պարզվում է, որ դարգացման պրոցեսում մկանային այդ հյուսվածքը ընկնում է նյարդային համակարգության ազդեցության տակ: Զարգացման տարբեր շրջաններում մկանի մեջ ներգրվում են նյարդային տարբեր սարքեր՝ այն սարքերը, որոնք հետագայում, հասուն կենդանու մոտ իրենց ֆունկցիոնալ նշանակությամբ տարբեր են լինում և որոնք զարգացման պրոցեսում կապ են ստեղծում տարբեր ծայրամասային սարքերի հետ:

Նրանցից վերջ ի վերջո կազմավորվում են տարբեր մանրաթելիկների խմբեր. առբերիչ թելեր, որոնք ծայրամասում կապվում են ընդունիչների հետ կամ այնտեղ հատուկ ընդունիչներ՝ թելիկների այլ խմբեր են առաջացնում, որոնք դառնում են գործարկիչներ, ֆունկցիոնալ թելեր և հանգստից գործունեության վիճակ են առաջացնում: Վերջապես, թելերի երրորդ տեսակը, որը կապված է անոթային համակարգության հետ, մկանային հյուսվածքի ներսում կարգավորում է զարկերականների և մազանոթների լուսանցքի մեծությունները:

Մենք ձեզ հետ պարզեցինք, որ արդարացիվեց Ի. Պ. Պավլովի միտքն այն մասին, որ գոյություն ունի նաև նյարդաթելերի հատուկ տեսակ, որը մի կողմից սնուցիչ ֆունկցիա է կրում և կարգավորում է մկանային հյուսվածքի ինտիմ

նյութափոխանակությունը, իսկ մյուս կողմից էլ այդ սնուցիչ պրոցեսների կարգավորման հետևանքով իրագործում է մկանային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունների փոփոխությունը, կարող է այդ հյուսվածքը դարձնել առավել կամ նվազ գրգռվող, առավել կամ նվազ լաբիլ, իր քիմիական փոխարկումները առավել կամ նվազ շարժող կատարող և դրա հետևանքով էլ կծկումները ավելի արագ կամ ավելի դանդաղ հաղորդող: Խոսքն այն թելիկների մասին է, որոնցով կարգավորվում են մկանային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունները:

Արդեն այն ամենից, ինչ ասվեց մկանային հյուսվածքի սկզբնական վիճակի և նյարդային ազդեցությունների բնույթի մասին, բխում է, որ այդ պրոցեսների միջև զարգացման որոշակի աստիճանում կարող են ծագել և ծագում են ինչ-որ կոնֆլիկտային հարաբերություններ: Մի կողմից մկանային թելիկները ավտոմատիզմ են ցուցաբերում, ռեակցիա են տալիս տեղական քիմիական պրոցեսների հանդեպ, իսկ մյուս կողմից ենթարկվում են ինչ-որ գործարկիչ նյարդերի, որոնք ստիպում են նրանց հանգստից աշխատանքային վիճակի անցնել:

Նախորդ երկու դասախոսություններում մենք պարզեցինք, որ զարգացման այդ պրոցեսում երկու փուլ է երևան գալիս: Նյարդային համակարգության ազդեցության ամենավաղ փուլերից մեկը մկանային թելիկների քիմիական ղգայնության սահմանափակումն է, քիմիական զրգռիչների մեծ մասի նկատմամբ ռեակտիվականության համարյա լիակատար վերացումը և ղգայնության պահպանումը միայն մի որոշակի նյութի նկատմամբ, այն էլ նրա ազդեցության շատ սահմանափակ հատվածներում:

Ինքնըստինքյան հասկանալի է, որ այդպիսի պրոցեսը միանգամից չի կարող իրագործվել: Իհարկե, անհրաժեշտ է պահակերացնել անցումների մի ամբողջ շղթա, որոնց ժամանակ այդ փոփոխությունները, զարգացման այդ պրոցեսները հասնում են այս կամ այն, ավելի բարձր մակարդակի: Եվ, իսկապես, կենդանական աշխարհի ներկայացուցիչների լայն շրջանների կծկողական հյուսվածքի տարբեր խմբերի ֆունկ-

ցիոնալ առանձնահատկությունների, ֆունկցիոնալ հատկությունների համադրման դեպքում, նույնիսկ միևնույն տեսակի ներսում և, ինչպես ցույց տվեցին հետագա հետազոտությունները, նույնիսկ մի առանձին օրգանիզմի ներսում, մենք կարող ենք հանդիպել մկանային ու նյարդային այնպիսի գոյացությունների, որոնք գտնվում են այդ հիմնական էվոլյուցիոն պրոցեսի տարբեր մակարդակներում:

Նման վիճակը հաստատվել է մի կողմից կենդանական աշխարհի տարբեր ներկայացուցիչների մկանային հյուսվածքի հատկությունների համադրման միջոցով՝ համեմատական-ֆիզիոլոգիական նյութի հիման վրա, մյուս կողմից էլ կենդանու կյանքի սաղմնային և հետծննդյան զարգացման տարբեր շրջաններում, ընդհուպ մինչև այն շրջանը, երբ օրգանիզմը կարող է դիտվել որպես ձևավորված ու հասունացած, միևնույն մկանային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունների համադրման օնտոգենետիկ զարգացման ուսումնասիրության հիման վրա:

Հետաքրքիրն այն է, որ առաջին դասախոսության ժամանակ իմ նկարագրած շարժիչ նյարդը հատած լեզվային մկանների պրեպարատի ունեցած պատկերի նման վիճակ (նյարդի այլասերման տարբեր ստադիաներում) մենք կարող ենք հայտնաբերել նաև նորմալ օրգանիզմում: Նորմալ օրգանիզմում մենք տեսնում ենք որոշակի մկանային գոյացություններ, որոնք իրենց ամբողջ ֆիզիոլոգիական վարքով լիովին հիշեցնում են նման շարժիչ-նյարդադրկված լեզուն:

Ես ինձ թույլ եմ տալիս ձեր ուշադրությունը հրավիրել մի փոքրիկ օրգանի վրա, որի ուսումնասիրության պատմությունը բավականին հետաքրքիր է:

Խոսքը գորտի միզամիամիզալ մկանների մասին է: Թվում է, թե շատ անհետաքրքիր օրգան է, սակայն այդ օրգանը ֆունկցիոնալ հարաբերությունների և նյարդա-մկանային փոխհարաբերությունների զարգացումը ըմբռնելու տեսակետից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում:

Ամենից առաջ պետք է նշել, որ այդ մկանային օրգանի նյարդավորման կապակցությամբ գրականության մեջ լուրջ տարաձայնություններ ծագեցին: Ինչպես դուք գիտեք, լո-

լորս էլ ընդունում ենք Բեյլ-Մաժանդիի օրենքը, ըստ որի առաջային արմատները կենտրոնախույս են և աշգլխիսի թելերով էլ նյարդավորում են զանազան օրգաններ, հետին արմատները գլխավորապես զգացող են հանդիսանում և տարբեր օրգաններից առբերիչ իմպուլսներ են տանում: Սակայն անցյալ դարի 90-ական թվականներին ավստրիացի հայտնի ֆիզիոլոգ Շտեյնախը հանդես եկավ այն պնդումով, թե երկկենցաղների միզափամփուշտի և ուղիղ աղիքի նյարդավորումը չի ենթարկվում Բեյլ-Մաժանդիի օրենքին, որ այստեղ հարաբերությունները ճիշտ հակառակն են՝ միզափամփուշտի շարժիչ նյարդերը անցնում են ոչ թե առաջային, այլ հետին արմատներով, ըստ որում գորտերի մոտ նա թվարկում է՝ ողնուղեղի այն սեգմենտները, որոնք հետին արմատների միջոցով նյարդավորում են միզափամփուշտը:

1910 թվականին ես հնարավորություն ունեցա մի քանի ամիս Անգլիայում աշխատել պրոֆ. Լենգլիի հետ, նրա ղեկավարությամբ: Նրա ցուցումներով մենք սխտեմատիկորեն մշակեցինք երկկենցաղների ինքնավար նյարդային համակարգության կառուցվածքի հարցը և հանգեցինք այլ եզրակացության:

Անձամբ Լենգլիի և իմ կողմից առանձին, տարբեր սենյակներում դրված փորձերում մենք հանգեցինք միևնույն եզրակացությանը, այն է, որ գորտի միզափամփուշտի շարժիչ նյարդավորումը իրագործվում է ոչ թե հետին, այլ առաջային արմատների միջով:

Այդ հոդի վրա նամակագրություն կար Լենգլիի և Շտեյնախի միջև, յուրաքանչյուրը պաշտպանում էր իր տեսակետը: Այդ հարցին մենք վերադարձանք արդեն բավականին ուշ, սնուցիչ նյարդավորման, տոնոմոտոր ֆենոմենի մասին մեր հետազոտությունների ամենաեռուն շրջանում: Իմ խընդրանքով իմ աշխատակիցներից մեկը, այժմ հանգուցյալ Վ. Ռ. Սոնինը, վերսկսեց այդ հարցի ուսումնասիրությունը: Բանից դուրս եկավ, որ Շտեյնախը ճիշտ է, ճիշտ ենք և Լենգլին ու ես: Այստեղ, ըստ էության, ոչ մի հակասություն չկա: Գործը հանգեց հետևյալին: Վ. Ռ. Սոնինին հաջողվեց ցույց տալ, որ որոշակի պայմաններում հնարավոր է ստա-

նալ շարժիչ էֆեկտներ և՛ առաջային, և՛ հետին արմատներից, սակայն այդ դեպքում շարժիչ էֆեկտները մի քիչ այլ ձևով են ընթանում: Առաջային արմատներից պատասխանները ստացվում են ավելի արագ, շատ կարճ թաքնված ժամանակով: Այն հանդես է գալիս բավականին ուժեղ, արագ ընթացող կծկումների ձևով: Ինչ վերաբերում է հետին արմատների էֆեկտներին, ապա նրանք ընթանում են դանդաղ, երկար թաքնված ժամանակով, կծկման բարձրության դանդաղ աճով և բավականին երկար հետադեցությունք: Սակայն ամենակարևորը, որ աչքի էր ընկնում Սոնինի փորձերում, դա այն էր, որ անհրաժեշտ է առաջային և հետին արմատների զբո-զբոռումների միջև մեծ ընդմիջում անել: Ո՛չ Շտեյնախի, ո՛չ Լենզլիի և ո՛չ էլ իմ կողմից չէր պահպանվել այն կարգը, որը ժամանակին այնքան պարզորոշ կերպով ընդգծում էր Ն. Ե. Վվեդենսկին: Ն. Ե. Վվեդենսկին նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիայի ասպարեզում լինելով բացառիկ վարպետ փորձա-րար, իր բազմաթիվ փորձերում ընդգծում էր մի կարևոր օրենքի պահպանման անհրաժեշտությունը՝ շնորտավորել մի ազդեցության էֆեկտը մի ուրիշ ազդեցության էֆեկտի վրա: Մասնավորապես, ուսումնասիրելով վերընթաց և վարընթաց ուղղության հաստատուն հոսանքի ազդեցությունը, Ն. Ե. Վվեդենսկին խորհուրդ էր տալիս փորձերը տանել կա՛մ ամբողջովին վերընթաց, կա՛մ էլ ամբողջովին վարընթաց հոսանքով, չանցնել հոսանքի մի ուղղությունից մյուսին, որովհետև այլապես արդյունքները շփոթեցուցիչ են դառնում: Իսկ մենք շտապում էինք և մի արմատի զրգուռմից հետո զրգուռում էինք մյուսը:

Վ. Ռ. Սոնինին հաջողվեց ցույց տալ, որ եթե զրգուռնք առաջային արմատները և էֆեկտ ստանանք, իսկ կարճ ժամանակից հետո զրգուռնք նաև հետին արմատները, ապա ոչ մի էֆեկտ էլ չենք ստանա: Իսկ եթե երկարացնենք զրգուռմ-ների միջև եղած ժամանակամիջոցը և հետո միայն զրգուռնք արմատները միզափամփուշտի մկանների այսպես ասած թարմ, բարենպաստ, չխեղաթյուրված պայմաններում, ապա հետին արմատները բարենպաստ էֆեկտ կտան:

Ուրիշ խոսքով, միզապարկի նյարդերի և մկանների թարմ

ու նորմալ պրեպարատների վրա կատարված Վ. Ռ. Սոնինի փորձերում հայտնաբերվեցին այն հարաբերությունները, որոնք իր ժամանակին, ինչպես ես պատմեցի առաջին դասախոսություն ժամանակ, ցույց էին տրվել իմ և Ա. Գ. Գինեցինսկու կողմից շարժիչ նյարդը հատած լեզվի վրա: Այն ժամանակ ես ասում էի, որ մեզ հաջողվեց *n. hypoglossus*-ի հատումից 6—7—8 օր անց, երբ *n. lingualis*-ը արդեն տոնոմոտոր էֆեկտ է առաջացնում, դեռևս ոչ բոլորովին այլասերված ենթալեզվային նյարդի (լեզվի շարժիչ նյարդ) գրգռումով առաջացնել ոչ միայն շատ թե քիչ երկարատև կծկում, այլև որոշ ժամանակով վերացնել հետին արմատային նյարդի *n. lingualis*-ի ազդեցությունը:

Այնուհետև մենք ցույց տվեցինք, որ կախված ժամանակամիջոցից, կարելի է դիտել և այնպիսի պատկեր, երբ *n. lingualis*-ը 9—10-րդ օրերում արդեն կորցնում է իր շարժիչ էֆեկտը, կծկում չի առաջացնում, բայց դեռևս շարունակում է արգելակիչ ազդեցություն թողնել լեզվային նյարդի էֆեկտների վրա:

Այն ժամանակ մենք եկանք այն եղրակացությանը, որ շարժիչ նյարդը սկզբում իրեն է ենթարկում ավտոմատիզմը, վերացնում է քիմիական գրգռականությունը և, այդպիսով, վերացնում է հետին արմատային նյարդերի գրգռման ժամանակ արյան մեջ ընկնող ացետիլխոլինի ազդեցությունը:

Այդ եղրակացությունը կիրառելի եղավ և նորմալ պայմանների այն դեպքերում, երբ նյարդա-մկանային սարքը գտնվում էր իր զարգացման մի ինչ-որ ոչ ամբողջովին ավարտված ստադիայում:

Այդ աշխատանքը հետագայում ևս շարունակվեց ու զարգացվեց Պավլովի անվան ֆիզիոլոգիական ինստիտուտում՝ Ի. Ն. Զոտիկովայի կողմից: Նրա աշխատանքներում մանրամասնորեն ուսումնասիրվեց գորտի միզապարկի նյարդավորման ապարատը: Զոտիկովան հանգեց շատ կարևոր եղրակացությունների:

Պետք է ասել, որ և՛ Շտեյնախը, և՛ Լենգլին, և՛ ես ցույց ենք տվել, որ միզապարկի շարժիչ նյարդավորումը կարող է իրագործվել նաև սիմպաթիկ նյարդերի մի քանի թելիկների

չորմից: Առանձնապես պարզվեց, որ ողնուղեղի 7-րդ սեղմենտից դուրս եկող թելերը նույնպես կարող են միզապարկի սլ մեծ կծկում առաջացնել, այն դեպքում, երբ մնացած ամբողջ նյարդավորումը, որի մասին վեճ էր գնում, 9—10-րդ սեղմենտների թելերն են:

Սիստեմատիկորեն ուսումնասիրելով միզապարկի մկանների պատասխան ռեակցիաները տարբեր նյարդերի զբաղրման դեպքում, Ի. Ն. Զոտիկովան ցույց տվեց, որ, իսկապես, բոլոր այդ երեք նյարդերն էլ ինչ-որ ձևով որոշում են միզապարկի մկանների վարքը: Պարզվեց, որ առավել էֆեկտիվ, առավել հստակորեն, արագ և ուժեղ կծկումներ առաջացնողները հանդիսանում են առաջային արմատների թելիկները: Դրանք պարասիմպաթիկ թելիկներ են, որոնք կապ լեն են պոչուկային, սրբոսկրային ավտոնոմ համակարգության հետ: Պարզվեց նաև, որ հետին արմատային թելիկները, այնպես ինչպես Վ. Ռ. Սոնինի փորձերում, երևան են բերում դանդաղ զարգացող, զգալիորեն թույլ ու երկարատև, ձրգձրգվող կծկումներ առաջացնելու ընդունակություն: Ինչ վերաբերում է սիմպաթիկ թելիկներին, ապա նրանց էֆեկտը մշտական չէր, սակայն այստեղ երևան եկան այնպիսի հարաբերություններ, որի ժամանակ եթե գրգռում էին 7-րդ սեղմենտից դուրս եկող սիմպաթիկ թելիկները, ապա դրանից հետո և՛ հետին, և՛ առաջային արմատների էֆեկտները ուժեղանում էին, այսինքն՝ դարձյալ ստացվում էր այն, ինչ որ ստացանք ես և Գինեցինսկին շարժիչ նյարդավորումից ղրկված լեզվի դեպքում:

Բացի դրանից, Ի. Ն. Զոտիկովային հաջողվեց հետևել այդ ֆունկցիոնալ փոխհարաբերություններին գորտի կյանքի տարբեր սեզոններում: Ինչպես դուք գիտեք, գորտը սեզոնային գործունեություն ունեցող, սեզոնային ազդեցություններին ենթարկվող կենդանիների խիստ արտահայտված ներկայացուցիչներից մեկն է: Նյարդային համակարգությունով ղրգվող ֆիզիոլոգների մեծ մասը այն կարծիքին է, որ ամառային գորտը այն չէ, ինչ ձմեռայինը (գերմանացիք նույնիսկ այսպիսի տերմիններ են գործածում՝ «Winterfrosch» և «Sommerfrosch»), իսկ զարնանային գորտը իրենից ներ-

կայացնում է ձմեռայինից ամառայինի անցման տեսակը։ Այդ տարբերությունները վերաբերվում են մի շարք հատկությունների՝ և՛ գրգռականությունը, և՛ մկանների կծկողական հատկություններին, և, որ ամենակարևորն է, մկանային հյուսվածքի քիմիական կազմին։ Հայտնի է, որ, կախված սեզոնից, մկանի մեջ պարունակվող գլիկոգենի քանակը խիստ փոխվում է, փոխվում է նաև արյան շաքարի քանակը, ինչպես և աղային կազմը։ Ներկայումս ով ցանկանում է լրջորեն զբաղվել գորտի նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիայով, նույնիսկ ոինգերյան լուծույթը պատրաստում է տարբեր դեղատոմսերով (ձմեռային և ամառային գորտերի համար ոինգերյան լուծույթի այս կամ այն բաղկացուցիչ մասը պետք է տարբեր լինի)։ Մենք հիմա այսպես էլ ասում ենք՝ «ձմեռային ոինգեր» և «ամառային ոինգեր»։ Կարող է պատահել քերականական տեսակետից այնքան էլ ճիշտ արտահայտություն չէ, սակայն այն լիովին ընդունվել է լաբորատոր պրակտիկայում։

Շատ կարևոր էր պարզել, թե, կախված սեզոնից, ինչպես են իրենց պահում նյարդավորման շատ յուրահատուկ պայմաններում գտնվող միզապարկի մկանները։ Ահա թե ինչ պարզվեց։ Նախ և առաջ պետք է հիշեցնել, որ միզապարկի մկանները պահպանում են այսպես կոչված ինքնաձիգ գործունեության ընդունակություն, այսինքն՝ առանց նյարդի որևէ գրգռման եթե դուք երկար ժամանակ նրանց թողնեք առանց որևէ ազդեցության, ապա ժամանակ առ ժամանակ տեղի կունենան պարբերական, ութմիկ կծկումներ։ Ինքնաձիգ ութմիկան միատեսակ չէ արտահայտված տարբեր սեզոններում։ Գարնանային և ամառային գորտերը շատ ակտիվ ինքնաձիգ գործունեություն ունեն, դա արտահայտվում է նրանով, որ այդ ակտիվության շրջանը ավելի է երկարում, ութմը դառնում է ավելի հաճախ, իսկ կծկումների բարձրությունը ավելի նշանակալի, ամենաչնչին մեխանիկական գրգռումը խթան է հանդիսանում մի ամբողջ շարք հաջորդական ութմիկ կծկումների ծագման համար։ Դրա հետ մեկտեղ պարզվում է, որ գարնանը առաջային արմատների զբաղվումը այլևս այնպես ակտիվ պատասխան չի տալիս, ինչ-

պիսին լինում է ձմեռային գորտերի մոտ: Պահանջվում են ավելի ուժեղ գրգռումներ, բայց էֆեկտը լինում է ավելի թույլ, ավելի նվազ սրընթացորեն ավելացող և, որ առավել կարևոր է, առաջային արմատների գրգռումը ոչ միշտ է ճնշում ինքնաձին ավտոմատիզմը, այն դեպքում, երբ ձմեռային գորտերի մոտ առաջային արմատների գրգռումը երկար ժամանակով խզում է ինքնաձին ավտոմատիկ գործունեությունը:

Բացի դրանից, պարզվում է, որ այդ շրջանում առաջային արմատների գրգռումը այլևս չի խանգարում հետին արմատների էֆեկտի երևան գալուն: Այսպիսով, ձմեռային գորտերի մոտ հետին արմատային էֆեկտը բացահայտ պարզությամբ ենթարկվում է առաջային արմատների ազդեցությանը, իսկ գարնանային շրջանում դա տեղի չի ունենում:

Սակայն գործը ավելի հեռուն է գնում: Շատ գորտերի մոտ նույնիսկ հետևյալ պատկերն է ստացվում. առաջային արմատի գրգռումը ոչ միայն չի խանգարում հետին արմատներին, այլև օժանդակում է նրան: Ծիշտ նույն ձևով էլ հետին արմատի գրգռումը երբեմն կարող է ճնշել առաջային արմատի ազդեցությունը: Պարզվում է, որ հարաբերությունները ամբողջովին խեղաթյուրված են, ըստ էության, տեղի է ունենում առաջային և հետին արմատների դերի հավասարեցում:

Սրանից կարելի է անել շատ կարևոր եզրակացություն. երբ մկանային հյուսվածքի մեջ նյարդային սարքեր են ներառում, նրանք սկզբնական շրջանում քիչ են տարբերակված: Զգացող նյարդերը, համենայն դեպս նրանց խոլինէրգիկ բաղադրիչը և առաջային արմատային շարժիչ նյարդերը իրենց միատեսակ են պահում: Ե՛վ մեկը, և՛ մյուսը կարող են ներգործել առավել կամ նվազ չափով, առավել կամ նվազ չափով բախվում են տեղական ավտոմատիզմի հետ: Սակայն հետո սկսվում է տարբերակումը, որն արտահայտվում է նրանով, որ առաջային արմատային նյարդերը գերազանցում են մյուսներին, նրանք ավելի ակտիվորեն են ճնշում տեղական ավտոմատիզմը, ճնշում են նաև հետին արմատային թելիկների կողմից էֆեկտի ստացման հնարավորությունը, դառնում են

դրության տերերը: Սակայն գորտերի մոտ դա պարզորոշ կերպով հայտնաբերվում է միայն որոշակի սեզոնում: Վրահն հասնում սեզոնային փոփոխությունները, վրահն հասնում նյութափոխանակության ընդհանուր փոփոխությունները, և այդ նրա ցած փոխհարաբերությունները զգալիորեն խանգարվում են:

Այդ ժամանակ հայտնաբերվում է մի կարևոր հանգամանք՝ փոխվում է մկանների ռեակտիվականությունը մի շարք քիմիական գրգռիչների հանդեպ: Անցյալ դասախոսությունում ես հիշեցի Ա. Գ. Գինեցինսկու, Ն. Ի. Միխեյսոնի, Ն. Ա. Խտինայի հետազոտությունների մասին, որոնք մի շարք առատաստմանյան գիտնականների հետ միասին ցույց տվեցին, որ գոյություն ունի քիմիական գրգռիչների մի ամբողջ զամմա, որոնք կարող են տեղական ազդեցություն թողնել մկանային հյուսվածքի տարբեր ներկայացուցիչների վրա և առավել կամ նվազ արտահայտված կծկման էֆեկտներ առաջացնել: Այդ լավ ուսումնասիրված գրգռիչների թվում են նշեցի այն գրգռիչներին, որոնց ընդունված է անվանել պարասիմպաթիկոտրոպ կամ վագոտրոպ նյութեր. դրանք են պիլոկարպինը, արեկոլինը և ացետիլխոլինը: Պարզվում է, որ կան մկաններ, որոնք բոլոր այդ երեք նյութերին էլ ռեակցիա են տալիս, կան մկաններ, որոնք ռեակցիա են տալիս միայն արեկոլինին և ացետիլխոլինին, սակայն պիլոկարպինի ազդեցությանը չեն պատասխանում, որոշ մկաններ ռեակցիա են տալիս միայն ացետիլխոլինի հանդեպ, իսկ արեկոլինին և պիլոկարպինին չեն պատասխանում, և, վերջապես, կան մկաններ, որոնք ռեակցիա են տալիս միմիայն ացետիլխոլինի հանդեպ, այն էլ միայն ներերակային ներմուծման դեպքում: Դրանք մկանային հյուսվածքի ամենազարգացած ներկայացուցիչներից են:

Պարզվում է, որ միզապարկի պարասիմպաթիկ համակարգությանը ենթակա հարթ մկանները այս տեսակետից նույնպես ցուցադրական օբյեկտներ են: Նորմալում դրանք ռեակցիա են տալիս միայն ացետիլխոլինի հանդեպ, այն էլ դրսից ներմուծված (համենայն դեպս ձմեռային սեզոնում), այնպես որ ամենևին էլ ամենաառաջավոր մկանային հյուս-

օխածքը չեն: Գարնանային սեզոնում տեղի է ունենում այս երևույթի որոշ ընդարձակում, մկանները սկսում են ռեակցիա տալ նաև արեկոլիների հանդեպ: Կան զարգացման այնպիսի շրջաններ, երբ ռեակցիա է երևան գալիս նաև պիլոկարպիների նկատմամբ:

Մեզ մոտ փաստեր են կուտակվել, որոնք վկայում են այն մասին, որ կան մկանային հյուսվածքի այնպիսի ներկայացուցիչներ, հատկապես զարգացման սաղմնային շրջանում, որոնք նույնիսկ կուրարեի նկատմամբ ռեակցիա են տալիս ոչ թե նյարդի ազդեցության շրջափակման կամ վերացման ձևով, այլ որպես քիմիական գրգռիչ: Դրանց մոտ կուրարեի ազդեցությունից կծկում է առաջանում:

Այս ամբողջ պատկերը վկայում է, որ իսկապես գոյություն ունեն մկանային հյուսվածքի քիմիական գրգռիչների հանդեպ, ինչպես մեզ մոտ ընդունված է ասել, բազմաթեք վերաբերմունք ունեցող ներկայացուցիչներ — նրանք ռեակցիա են տալիս քիմիական ամենաբազմազան ազդակների հանդեպ: Սակայն աստիճանաբար, զարգացման ընթացքում տեղի է ունենում քիմիական գրգռականության խտացում, առհասարակում, մինչև որ, ի վերջո, ռեակտիվականությունը մնում է միայն մեկ սպեցիֆիկ գրգռիչի հանդեպ, այն էլ միայն նրա խիստ տեղական, անմիջապես նյարդային վերջավորությունների հյուսվորուման տեղում զարկերակային ուղիով ներմուծման ժամանակ:

Միև միշտ կարևոր հանգամանք, որը բացահայտվել է Մ. Գ. Գինեցինսկու և Ա. Դ. Ադոյի կողմից: Բոլորը, հավանաբար, գիտեք, որ եթե կենդանու մարմինը ներերակային կամ ենթամաշկային սրակումով որևէ սպիտակուցային նյութ մտցնենք, ապա օրգանիզմը այդ նյութի նկատմամբ գերազանցման է ենթարկվում, և այդ գերզգայնությունը կարող է այնպիսի մակարդակի հասնել, որ սպիտակուցային նյութի նույնիսկ չնչին քանակության ներմուծումը կարող է շոկի շատ ծանր, այսպես կոչված ալերգիկ շոկի պատկեր առաջացնել: Յույց է տրվել, որ կաթնասունների մոտ այդ ալերգիկ շոկի ժամանակ մախքային մկանները անմասնակից են մնում: Վեգետատիվ նյարդավորում ունեցող բոլոր օրգան-

ներն ընկնում են արտակարգ բարձրացված ակտիվության վիճակի մեջ, և շոկի պատկերը իրենից ներկայացնում է որպես բոլոր հյուսվածքների բուռն ռեակցիան այն նյութերի ներմուծման նկատմամբ, որի հանդեպ օրգանիզմը գերզգայնացած է: Այստեղ խոսում են այն նյութերի անտիգենային հատկությունների մասին, որոնք օրգանիզմ են մտցված: Նրանց կոչում են ալերգեններ, երբ նրանք սկսում են ալերգիկ ռեակցիաներ առաջացնել: Սակայն կմախքային մկանը այդ բոլորից ազատ է:

Գինեցիդակին և Ադոն փորձեցին նյարդազրկել կմախքային մկանը: Նրանք նախ հատում էին դեպի այս կամ այն մկանային խումբը գնացող շարժիչ նյարդերը, ապա սկսում գերզգայնացումը, կամ էլ նախ գերզգայնացնում էին և դրանից հետո հատում նյարդերը: Սակայն կարևորն այն է, որ եթե դա կատարվի ալերգենը մտցնելու ժամանակ, այսինքն՝ այն նյութի, որը պետք է ստեղծի անաֆիլակտիկ, ալերգիկ շոկը, ապա շարժիչ նյարդավորումից զրկված կմախքային մկանը մասնակցում է այդ անաֆիլակտիկ շոկին: Նա անցնում է գործուն վիճակի՝ տեղի են ունենում ցնցումային կծկումներ: Բացի դրանից, պարզվեց, որ այդ ալերգիկ վիճակում կմախքային մկանն սկսում է ռեակցիա տալ մի շարք քիմիական գրգռիչների հանդեպ, բարձրանում է նրա ընդհանուր քիմիական ռեակտիվականությունը և նա ռեակցիա է տալիս նույնիսկ այնպիսի նյութերի նկատմամբ, ինչպիսին է կուրարեն:

Այս բոլորը վկայում են այն մասին, որ իսկապես զարգացման պրոցեսում մենք հանդիպում ենք միմյանց հետ կազմաբանական և ֆունկցիոնալ էական փոխհարաբերությունների մեջ մտնող որոշակի օրգանների: Հաստատվում է այն օրենքը, որը մեր սովետական ֆիզիոլոգիայի համար բնորոշ է և որը լիովին համընկնում է նաև դիալեկտիկական մատերիալիզմի փիլիսոփայական դրույթների հետ, որ օրգանիզմը իրենից ներկայացնում է մի ընդհանուր գոյացություն, որ օրգանիզմի յուրաքանչյուր հյուսվածք և օրգան զարգանում է ոչ թե իր հարեաններից և այլ օրգաններից անկախ, այլ նրանք բոլորն էլ գտնվում են որոշակի փոխազդեցության

մեջ։ Այդ փոխադրեցութիւնը առավել էական է օրգանիզմի և նյարդային համակարգութեան միջև, որը զարգացման պրոցեսում ձեռք է բերում օրգանիզմի բոլոր օրգանների ֆունկցիաների ի մի բերողի, կոորդինացնող ապարատի, ինտեգրացիայի ենթարկող հատուկ ապարատի նշանակութիւն։

Այդ երկու հասկացողութիւնները, իհարկե, պետք է տարբերել. մի բան է ինտեգրացիան, այլ բան է կոորդինացիան։ Ինտեգրացիան կայանում է նրանում, որ ամեն ինչ բռնվում և վերածվում է մի ինչ-որ միասնականի, իսկ կոորդինացիան կայանում է նրանում, որ այդ միասնականի ներսում իրականանում են ֆունկցիոնալ հարաբերութիւններ, քայքայնալիս, որ մեկը մյուսին չի խանգարում։ Կոորդինացիայի նպատակն այն է, որպեսզի առաջանան այս կամ այն մասերի գործողութիւնների որոշակի հերթականութիւն, նրանց համատեղ գործողութիւն։

Որպեսզի նյարդային համակարգութիւնը կարողանա իրագործել նման ինտեգրացնող և կոորդինացնող ֆունկցիա, նա պետք է նախ և առաջ իրեն ենթարկի այն օրգանները, որոնց պետք է ղեկավարի։ Մկանային սարքի նման ենթարկումը նյարդային համակարգութեանը անցնում է որոշակի փուլերով։ Մենք տեսնում ենք այնպիսի փուլ, երբ մկանները տեղական քիմիական գրգռիչների ազդեցութեան տակ իրագործում են ավտոմատիկ գործունեութիւն, այնուհետև տեսնում ենք փուլեր, երբ արդեն ներդրված նյարդային համակարգութիւնը լուծարքի է ենթարկում այդ ավտոմատիզմը, ոչնչացնելով կամ թուլացնելով մկանային հյուսվածքի քիմիական ռեակտիվականութիւնը։ Այնուհետև դաւիս է այնպիսի փուլ, երբ ավտոմատիզմի ենթարկման, ճնշման հետ միասին նյարդային համակարգութիւնն ինքն է սկսում շարժիչ էֆեկտներ առաջացնել։ Սակայն այստեղ դարձյալ հանդիպում ենք մի քանի, սկզբում միմյանց հետ մրցող մեխանիզմների։ Զանազան նյարդային սարքեր ներդրվելով մկանային հյուսվածքի մեջ, սկզբում կարծես թէ համարժեք են, նրանք բոլորն էլ առավել կամ նվազ չափով մրցակցում են քիմիական գրգռիչների հետ, սակայն հետո ստեղծվում է որոշակի տարբերակում, որը, հավանաբար, թե-

լադրվում է կենտրոնական նյարդային համակարգության վերադիր հատվածների կողմից: Դա հանգեցնում է այն բանին, որ որոշ նյարդեր ձեռք են բերում շարժիչ ակտիվություն, հանդիսանում են գերիշխող (մկանային հյուսվածքին հրամայելու, կառավարելու իմաստով), մյուսները պահում են միայն ֆունկցիոնալ հատկությունները կարգավորելու ունակությունները: Մի շարք փաստեր թույլ են տալիս մեզ պնդելու, որ հասուն օրգանիզմում հայտնաբերվող այդ տարբեր ազդեցությունները ևս իրենցից ներկայացնում են զարգացման տվյալ մակարդակում մեր կողմից բռնված էվոլյուցիոն պրոցեսի տարբեր փուլերը:

Ընկերներից մեկը հարցնում է, թե ինչքանով են ամուր կապված տարբեր ֆունկցիաները նյարդային թելիկների տարբեր խմբերի հետ, ինչո՞ւմն է կայանում շարժիչ և գործարկիչ թելերի դերը ենթակարգման և հակադիր մկանների կոորդինացիոն արգելակման մեջ: Ես կպատասխանեմ անմիջապես:

Ենթակարգության մասին ես հիմա կարող եմ մի քանի խոսք ասել, իսկ հակադիր մկանների կոորդինացիոն արգելակման մասին դեռևս չարժե խոսել, քանի որ դա մեզ շատ հեռու կտանի: Ես կսխառնախառնեմ առաջին երկու հարցերին. ինչքանով են հաստատուն նյարդային թելերի խմբերի ֆունկցիաները և ինչպիսին է շարժիչ նյարդերի դերը:

Անցյալ դասախոսությունում ես ձեր ուշադրությունը հրավիրեցի այն բանի վրա, որ կաթնասուն կենդանիների լեզվի վրա հայտնաբերված Վուլպիան-Հայդենհայնի տոնոմոտոր ֆենոմենին համանման երևույթներ հաստատված են նաև կենդանական աշխարհի ուրիշ ներկայացուցիչների մոտ, ես առանձնապես նշեցի միջատների մկաններին վերաբերող Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայայի աշխատանքները:

Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայային հաջողվեց, օգտագործելով այն հանգամանքը, որ տեղի է ունենում բարդ մետամորֆոզ, հասուն և թրթուրային ձևերի տեղաշարժային մկանների վրա կատարել համեմատական հետազոտություններ: Պարզվեց, որ եթե հեռացվեն որոշակի հանգույցներ, ապա նախկինում գրսից տրված ադեռիլիսոլինի հանդեպ ռեակցիա չտվող մը-

կանները սկսում են նրա նկատմամբ ռեակցա ցուցաբերել։ Սակայն, կախված այն բանից, թե միջատների դասի որ ներկայացուցչի հետ դուք գործ ունեք և մետամորֆոզի որ փուլում եք դուք նրան փորձի վերցնում, պահանջվում են տարբեր ժամկետներ, որպեսզի վերականգնվի այդ քիմիական գրգռականությունը՝ դրսից տրվող ազդեցությունի նկատմամբ ռեակտիվականությունը։ Եթե որոշ միջատների համար պահանջվում է 8 օր, ապա ուրիշների մոտ արդեն մեկ կամ երկու օրից այդ երևույթը հայտնաբերվում է։ Հետևաբար, դարգացմանը զուգընթաց, նյարդային համակարգության կողմից ճնշվելու այդ պրոցեսը ավելի ու ավելի խորանում է, և որպեսզի էֆեկտները աղատվեն ու դարձյալ վերականգնվեն սկզբնական պրիմիտիվ հատկությունները, պահանջվում են տարբեր ժամկետներ։ Եթե վերցնենք Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայայի կողմից ստացված ամբողջ նյութը, ապա այդ ժամկետները կտատանվեն 2-ից 8 օրվա միջև, իսկ շան լեզվի մկանների համար դա կլինի 5—6 օր։ Նշանակում է, այդ տեսակետից շան լեզվի մկանները գրավում են միջանկյալ վիճակ միջատների տեղաշարժային մկանների տարբեր ներկայացուցիչների միջև։

Նույն բանն է արտահայտվում նաև նյարդի ալյասերման ժամանակ երևան եկող ուրիշ հատկությունների նկատմամբ։ Ա. Կ. Վոսկրեսենսկայայի աշխատանքում պարզվեց, որ ինչպես անհատական զարգացման պրոցեսում, այնպես էլ հատած շարժիչ նյարդի ալյասերման ժամանակ համարյա միշտ միջատների մկանային հյուսվածքի բոլոր ներկայացուցիչների մոտ ութմիկա է երևան գալիս, սակայն մի քանիսի մոտ դա կարող է ավելի երկարատև լինել, իսկ մյուսների մոտ տևել ընդամենը 6—8 ժամ, որից հետո անհետանում է, այնպես որ դժվար է ասել, թե մկանային հյուսվածքի զարգացման այս կամ այն փուլը ինչքանով է կայուն և հաստատուն։

Միզապարկի մկանների նյարդավորման կապակցությամբ ես այսօր զեկուցեցի, որ ինչպես *Rana temporaria*-ի, այնպես էլ *Rana esculenta*-ի մոտ մենք տեսնում ենք ֆունկցիոնալ հատկությունների զարնանային տեղաշարժեր, որոնք հանգեցնում են ամառային և ձմեռային կենդանիների խիստ

տարբերութեանը, իսկ գարնանային և աշնանային շրջանները ներկայացվում են անցումներով: Նույնիսկ միևնույն սեզոնի ընթացքում հարաբերությունները փոխվում են կախված այն բանից, թե ինչ օրգանիզմի հետ դուք գործ ունեք, զարգացման տր շրջանում, սեզոնում և սնուցման ինչպիսի պայմաններում է այն գտնվում:

Ինչ վերաբերում է ենթակարգության երևույթներում շարժիչ և գործարկիչ նյարդերի դերին, ապա ամբողջ տավածք հենց հանդիսանում է ենթակարգության արտահայտություններից մեկը: Բայց դրանից հետո մենք արդեն անցնում ենք ավելի բարձր մակարդակի: Ողնուղեղի սեզմենտային սարքերը գտնվում են միջին ուղեղի նյարդային հատվածների ազդեցության տակ: Այստեղ գոյություն ունի որոշակի ենթակարգություն, այդ հատվածները իրենց հերթին գտնվում են փոքր ուղեղի հսկողության, ազդեցության տակ, այստեղ ևս առկա է որոշակի ենթակարգություն: Նշված բոլոր հատվածներն էլ վերջին հաշվով գլխուղեղի կեղևի հսկողության տակ են գտնվում: Ենթակարգությունը աստիճանական է, և մեր խնդիրն էլ հետադաշում այն կլինի, որպեսզի պարզենք, թե յուրաքանչյուր աստիճանում ինչ չափով են հանդես գալիս այդ ենթակարգային հարաբերությունները, որոնք արտաքինապես արտահայտվում են ենթակա ապարատի հատկությունների փոփոխության մեջ, երբ այն ազատված է վերադաս ապարատի ազդեցությունից: Այստեղ անհրաժեշտ են հատուկ հետազոտություններ յուրաքանչյուր առանձին մակարդակում: Սակայն ես հաջորդ դասախոսություններում ցույց կտամ ձեզ, որ արդեն հիմա էլ այդ կապակցությամբ բավականին նյութ է կուտակվել:

Ահա կարևոր երևույթներից մեկը, որը դարձյալ կապ ունի նույն մկանային հյուսվածքի հետ: Հարց ծագեց, թե ինչպես են փոխվում նյարդա-մկանային սարքի և մկանային հյուսվածքի ժամանակային բնութագրերը: Ժամանակային բնութագրերի որոշման ներկայումս ամենատարածված հնարքներից մեկը խրոնաքսիայի չափումն է: Այս կամ այն հոսանքի նկատմամբ, լինեն դրանք կոնդենսատորի պարպումներ, թե զալվանական հոսանքի կարճ հատվածներ, որոշվում է

գրգռականության շեմքը, անընդհատ որոշվում է գրգռման
այն նվազագույն շեմքը, որը հայտնաբերվում է ակնհայտ
երկարատև գրգռման դեպքում: Այնուհետև այդ շեմքի մեծու-
թյունը կրկնապատկվում է և որոշվում այն անհրաժեշտ ժա-
մանակը, որի ընթացքում կրկնակի շեմքային մեծություն ու-
նեցող այդ գրգռիչը էֆեկտ կառաջացնի:

Ես կանգ չեմ առնի հարցի տեսական կողմի վրա. արդ-
յոք հարկավոր է դա համարել գրգռականության որոշում
ժամանակի պարամետրերում, թե դա այլ կերպ գնահատել,
սակայն բոլոր դեպքերում էլ պրակտիկորեն դա շատ հարմար
ու ճիշտ հնարք է այս կամ այն գրգռվող սարքի ժամանա-
կային բնութագիրը տալու համար:

Իմ լաբորատորիաներից մեկում, շատ տարիներ առաջ,
Յու. Ա. Կլասսի կողմից կաթնասունների տարբեր ներկայա-
ցուցիչների մոտ որոշվել էին մկանային խրոնաքսիաները
սաղմնային և վաղ հետծննդյան շրջաններում: Պարզվել էր
հետևյալ պատկերը: Սկզբում ոչ մի գրգռականություն էլ չի
հաջողվում հայտնաբերել: Այնուհետև վրա է հասնում մի
շրջան, երբ որոշակի բնույթի էլեկտրական գրգռումները ըս-
կըսում են էֆեկտներ առաջացնել, խրոնաքսիան շատ եր-
կարացված է լինում: Ապա օրըստօրե նկատվում է խրո-
նաքսիայի ավելի ու ավելի կարճացում, իսկ սաղմնային
շրջանի վերջում, ծննդյան նախօրեին կամ հետծննդյան շրջ-
անի առաջին օրերին խրոնաքսիան շատ կարճ է լինում:
Առանձնապես հետաքրքիր է, որ դրանից անմիջապես հետո,
հետագա օրերին այն սկսում է երկարել և վերջի վերջո կանգ
է առնում մի ինչ-որ համեմատաբար կարճ մակարդակի վրա,
որը սակայն զգալի չափով ավելի երկար է, քան սաղմնային
կյանքի վերջում: Այդ հանգամանքը շատ կարևոր է, քանի որ
դա խոսում է այն մասին, որ սկզբում կարծես տեղի ունի
անկախ զարգացում, իսկ հետո, հասունացման հետ զուգըն-
թաց, կենտրոնական նյարդային համակարգության և ծայ-
րամասային ապարատների միջև փոխհարաբերությունների
ամրացման հետ մեկտեղ սկսվում է այդ անկախ զարգաց-
ման որոշակի չափավորումը: Իսկապես, եթե մկանների խրո-
նաքսիան միշտ մնար այն կարճ մակարդակի վրա, որը ձեռք

է բերվում սաղմնային զարգացման վերջում, ապա ոչ մի կարգավորում էլ տեղի չէր ունենա: Կարգավորումը հնարավոր է այն դեպքում, երբ այս կամ այն ուղղութեամբ տեղաշարժեր առաջացնելու հնարավորութիւն կա:

Մենք հայտնաբերեցինք, որ մի շարք երևույթների ժամանակ այդ հանգամանքը դիտվում է ոչ միայն խրոնաքսիայի նկատմամբ: Հյուսվածքը, հատկապես մկանային հյուսվածքը, ինքնըստինքյան որոշակի զարգացում ապրելով, տալիս է ֆունկցիոնալ հատկութիւնների ավելի ու ավելի բարձրացում, առանձնապես բարձրանում է լաբիլականութիւնը, կրճատվում է խրոնաքսիան, իսկ այնուհետև, ինչ-որ ազդեցութիւնների շնորհիվ (դա կապված է նյարդային համակարգութեան որոշ բաժինների զարգացման հետ) սկսվում է հակառակ պրոցես՝ խրոնաքսիայի երկարացում, սակայն հիմա ես դրա վրա կանգ չեմ առնի:

Այժմ թույլ տվեք անցնելու այն հարցին, թե մկանային հյուսվածքի տարբեր ներկայացուցիչներին վերաբերող իմ կողմից նկարագրված երևույթները ինչքանով ընդհանուր նշանակութիւն ունեն և արդյոք դրանք կապված են միայն մկանային հյուսվածքի հետ, թե միևնույն կամ էլ նման երևույթներ կարելի է տեսնել ուրիշ հյուսվածքներում, օրգաններում ևս:

Այս տեսակետից մեծ հետաքրքրութիւն է ներկայացնում ֆիզիոլոգիայում շատ վաղուց, եթե յեմ սխալվում, անցյալ դարի 60—70-ական թվականներից հայտնի (այստեղ թվականը առանձին դեր չի խաղում) մի երևույթ՝ առաջին անգամ թքագեղձի վրա հայտնաբերված պարալիտիկ սեկրեցիան: Յուլց է տրվել, որ որոշակի նյարդերի գրգռումով կարելի է առաջացնել թքագեղձերի սեկրեցիա: Այդ փաստերը առաջին անգամ հայտնաբերվեցին Լյուդվիգի կողմից: Հատկապես ենթածնոտային և ենթալեզվային թքագեղձերի նկատմամբ ցույց տրվեց, որ եթե գրգռենք chorda tympani-ին, կառաջանա ենթածնոտային գեղձի սեկրեցիա. այդ փաստը կարելի է հեշտութեամբ ցուցադրել: Այնուհետև պարզվեց, որ եթե այդ նյարդը հատվի և կենդանին շարունակի ապրել, ապա մեկ օրից հետո կսկսվի այսպես կոչված պարալիտիկ սեկ-

րեցիւ: Թքագեղձը հանգստի վիճակի չի անցնում, մի քանի օր շարունակ անընդհատ թուք է արտադրում, 1,5—2 ռուպեում մի կաթիլ: Թուքը խիտ է և կաշուն: Պարալիտիկ թքարտադրությունը տևում է մոտ 40 օր: Եթե հատած chorda tympani նյարդի ծայրերը միմյանց մոտեցվեն և նրանց ռեզներացիայի հնարավորությունը հեշտացվի, ապա մոտավորապես 40—42 օրից պարալիտիկ թքարտադրությունը կդադարի:

Ինչն է այստեղ մեր տեսակետից հետաքրքիրը: Այդ փաստը, ինչպես ես ասացի, վաղուց էր հայտնի, սակայն այն ուշադրության արժանացավ համեմատաբար վերջերս: Ելնելով Լենգլիի լաբորատորիայի այն տվյալներից, ըստ որի նյարդադրված օրգանում բարձրանում է զգացողությունը քիմիական գրգռիչների նկատմամբ, մեր ուսա ֆիզիոլոգ Բ. Պ. Բաբկինը փորձեց ադրենալինի ազդեցությունը և կարծիք հայտնեց, որ, հավանաբար, ադրենալինը հանդիսանում է այդ պարալիտիկ թքարտադրության գրգռիչներից մեկը: Այդ եզրակացությունը այնքան էլ ճիշտ չէ, և ես հետո կբացատրեմ, թե ինչումն էր նրա սխալը, սակայն փաստն այն է, որ արյան մեջ ադրենալին մտցնելը ուժեղացնում է պարալիտիկ թքարտադրությունը:

Իմ լաբորատորիայում կատարվեց հետևյալ փորձը: Սկզբում հաստատվեց, որ chorda tympani-ի հատումից հետո վրա է հասնում պարալիտիկ թքարտադրությունը: Կարելի էր կանոնավոր կերպով դիտել, թե ինչպես յուրաքանչյուր 1,5—2 ռուպեում մի կաթիլ թուք է հոսում: Այդ ընթացքում, երբ գեղձը պարալիտիկ թքարտադրություն է ունենում, իհարկե, բացակայում է սննդային նյութերի նկատմամբ բերանի խոռոչի ռեֆլեկտոր ռեակցիան: Կարելի է կենդանուն կերակրել մսի փոշով, պաքսիմատի փոշով, բերանը ողողել թթվով, մի խոսքով կերակրել այն բոլոր գրգռիչներով, որոնք Պավլովի կողմից բնութագրված են որպես թքագեղձերի ռեֆլեկտոր գործունեության հիմնական գրգռիչներ: Ռեֆլեքսները թքագեղձի նկատմամբ անհետացել են, իսկ դրա հետ միասին տեղի ունի անընդհատ, ինքնաժին պարալիտիկ թքարտադրություն: Սակայն անցնում է 40—42 օր, և մենք տես-

նում ենք այսպիսի պատկեր. եթե դուք կենդանուն տալիս եք այս կամ այն սննդային գրգռիչը, կերակրում եք մսի կամ պաքսիմատի փոշով, պարալիտիկ թքարտադրությունը դադարում է: Բայց դա տեղի է ունենում միայն վերջին օրերին (մոտավորապես 40-րդ օրը) և այն էլ միայն մեկ-երկու օրվա ընթացքում: Սննդային գրգռիչը ռեֆլեքս չի առաջացնում, ինչպես որ չէր առաջացնում նաև նախորդ 40 օրերի ընթացքում, սակայն այն արգելակում է պարալիտիկ թքարտադրությունը, իսկ ավելի ուշ, 1—2 օր անց, սկսում է առաջացնել ռեֆլեկտոր ռեակցիա, բայց այդ ժամանակ այլևս չկա պարալիտիկ թքարտադրություն:

Հետևաբար, այստեղ պատկերը լիովին նման է մկանային հյուսվածքի դեպքում մեք տեսածին: Ըստ երևույթին, արյան մեջ շրջանառություն կատարող ինչ-որ քիմիական նյութեր գրգռում են սեկրետոր նյարդերի ազդեցությունից ազատված այդ նյարդազրկված գեղձը և առաջացնում անընդհատ թքարտադրություն: Երբ նյարդային կապը վերականգնվում է, երբ գեղձը կենտրոնախույս նյարդի միջոցով նորից է ենթարկվում կենտրոնական նյարդային համակարգությանը, վերջինս առաջին հերթին ձնշում է գեղձային բջիջների քիմիական գրգռականությունը: Դա արտահայտվում է նրանով, որ կարճ ժամանակով ընդհատվում է պարալիտիկ թքարտադրությունը: Ռեգեներացիան և նյարդի ֆունկցիոնալ վերականգնումը շարունակվում են, և պարալիտիկ թքարտադրությունը ամբողջովին դադարում է տև ամուր կերպով արգելակվում: Ահա հենց այդ ժամանակ էլ նյարդը սկսում է թքագեղձի պատասխան ռեակցիա առաջացնել: Նմանությունը, ինչպես դուք տեսնում եք, լիակատար է:

Եթե դիմենք ստամոքսային գեղձերին, ապա դուք գիտեք, որ ստամոքսի պատի մեծ մասում գտնվում են այսպես կոչված ստամոքսային, պեպսինային գեղձերը, որոնք կազմված են երկու տեսակի գեղձային բջիջներից. գլխավոր բջիջներ, որոնց իրավացիորեն վերագրվում է պեպսին մշակելու ֆունկցիան, վերադիր բջիջներ, որոնք որոշակի խտության աղաթթու են առաջացնում: Ինչպիսի՞ գրգռիչներով է ուղղություն ստանում ստամոքսային գեղձերի աշխատանքը:

Երկար ժամանակ վեճ էր գնում այն մասին, թե արդյոք նյարդային համակարգությունը ստամոքսային գեղձերի աշխատանքի վրա ազդում է, թե ոչ: Ֆիզիոլոգիայի վարպետներ Լյուդվիգը, Հայդենհայնը մերժում են նման ազդեցության գոյությունը: Ի. Պ. Պավլովը առաջինը կարողացավ բացահայտորեն ցույց տալ, որ ստամոքսային գեղձերի աշխատանքը իսկապես որ ենթարկվում է կենտրոնական նյարդային համակարգության ազդեցությանը: Ինչպես դուք գիտեք, դա ապացուցվեց ստամոքսի և կերակրափողի վրա կատարված կրկնակի վիրահատումով, այսինքն՝ ստամոքսային խոռակ գնելով և պարանոցի մակարդակում կերակրափողի հատումով՝ էզոֆագոտոմիայով: Այս ձևով էզոֆագոտոմիայի ենթարկված շների մոտ Ի. Պ. Պավլովը և Ն. Օ. Շումովա-Սիմանովսկայան ցույց տվեցին, որ շանը ուտելիք տալիս, այսպես կոչված կեղծ սնուցման ժամանակ, երբ շունը ուտելիքը վերցընում է բերանի մեջ, ծամում և կուլ է տալիս, սակայն սնունդը ստամոքս չհասած դուրս է թափվում հատած կերակրափողից, ստամոքսի խոռոչից խողովակի մեջ է լցվում մեծ քանակությամբ ստամոքսահյութ: Իսկ հետո, եթե պարանոցային երկու թափառող նյարդերն էլ հատենք, բերանի խոռոչից՝ ստամոքսի գեղձերը հասնող այդ ռեֆլեքսը կորչում է:

Այսպիսով, ապացուցվեց ստամոքսային գեղձերի վրա կենտրոնական նյարդային համակարգության ազդեցությունը: Յուրյց տրվեց, որ ռեֆլեկտոր ազդեցությունը իրագործվում է բերանի խոռոչի լորձաթաղանթի կողմից, առբերիչ նյարդերի միջոցով (եւլորյակ նյարդի տարբեր ճյուղավորումները), իսկ ռեֆլեկտոր աղեղի կենտրոնախույս ուղին անցնում է թափառող նյարդի միջով: Սակայն ժամանակի ընթացքում հաջողվեց ցույց տալ, որ նույնիսկ թափառող նյարդերի համաժան դեպքում էլ ստամոքսի մեջ սնունդ մտցնելը առաջացնում է հյութարտադրություն: Սկզբում արվեցին տարբեր ենթադրություններ, սակայն վերջ ի վերջո հաստատվեց զրեթե բոլորի կողմից ընդունված այն տեսակետը, որ տվյալ դեպքում առկա է այսպես կոչված ստամոքսային գեղձերի գործունեության քիմիական փուլը. վերջինս բացատրվում է նրանով, որ ստամոքսի նախադռան մեջ են հասնում սննդանյութ

զանգվածի որոշակի բաղկացուցիչ մասեր և, բացի դրանից, խնքը՝ նախադռնային մասը, արտադրում է ինչ-որ քիմիական գրգռիչ, որը արյան հոսանքի մեջ ընկնելով, առաջացնում է գեղձերի սեկրեցիա: Հետևաբար, ստամոքսային գեղձերի ամբողջ աշխատանքը ընդունված է բաժանել երկու փուլի՝ նյարդային և քիմիական: Այդ երկու փուլերի միջև բացահայտվեց շատ հետաքրքիր հակադրություն:

Լենինգրադում, Մ. Պ. Բրեստկինի լաբորատորիայում շատ հետաքրքիր աշխատանք կատարվեց շանը վիտամին B₁-ից (թիամին) զրկելու կապակցությամբ: Կենդանիները ստանում էին թիամինից բոլորովին զուրկ դիետա: Դրա հետևանքով մի քանի օր հետո երևան է գալիս այնպիսի երեւվոյթ, երբ էզոֆագոտոմիայի ենթարկված շան մոտ վերանում էր կեղծ սնուցման հանդեպ ռեֆլեքսը: Շանը ուտելիք են տալիս, նա ծամում, կուլ է տալիս սնունդը, իսկ ստամոքսային գեղձը սեկրեցիա չի առաջացնում, նյարդային փուլը բոլորովին անհետացել է: Ժամանակի ընթացքում դա հանգեցնում է նրան, որ կենդանիները հրաժարվում են ուտելուց, նրանց մոտ կորչում է ախորժակը: Սակայն կարևորն այն է, որ բերանի խոռոչից ստացվող ռեֆլեքսը անհետացավ, նյարդային փուլը անհետացավ ավիտամինոզի պատկերի ժամանակ:

Իսկ ի՞նչ է այդ ժամանակ դիտվում: Պարզվում է, որ այդ ժամանակ չափազանց բարձրացած է ստամոքսային գեղձերի քիմիական ռեակտիվականությունը: Ստամոքս մըտցըված լիբիխյան մի որևէ մզվածքի կամ մսաջրի դոզան առանձնացված ստամոքսում առաջացնում է (եթե միաժամանակ ստեղծվի առանձնացված ստամոքս ըստ Պավլովի) առատ հյութազատություն, որը մի քանի անգամ ավելի է նորմայում տեղի ունեցող հյութազատումից: Բայց երբ դուք կենդանուն նորից տալիս եք վիտամինացված սնունդ, սննդաբաժնին ավելացնում եք վիտամին B₁, որի հետևանքով մի քանի օր անց վերականգնվում է նյարդային փուլը, բերանի լորձաթաղանթից ռեֆլեքսը դարձյալ երևան է գալիս, իսկ գրգռականությունը քիմիական գրգռիչների, մսաջրի մզվածքի հանդեպ խիստ (5—10 անգամ) նվազում է: Այստեղ մենք

տեսնում ենք որոշակի հակադրություն քիմիական գրգռիչ-
ների նկատմամբ ստամոքսային գեղձերի ռեակտիվականու-
թյան և թափառող նյարդի միջոցով եկող նյարդային իմպուլս-
ների հանդեպ ռեակտիվականության միջև: Դա չափազանց
կարևոր փաստ է:

Այնուհետև, ձեզանից շատերը, հավանաբար, գիտեն, ոչ
արդեն շատ տարիներ առաջ Ի. Պ. Պավլովի լաբորատորիա-
ներում Վ. Ն. Բուլգրևի կողմից հայտնաբերվեց մի շատ կարե-
վոր և հետաքրքիր փաստ, ըստ որի մարսողական տրակտի
աշխատանքը, ինչպես շարժողական գծով, այնպես էլ հյու-
թազատիչ սարքերում իրագործվում է ոչ միայն սննդային
գրգռիչների ազդեցությամբ, այլև դատարկ մարսողական
խողովակում: Դա այսպես կոչված մարսողական տրակտի
պարբերական գործունեությունն է: Դա արտահայտվում է
ներանով, որ պարբերաբար, յուրաքանչյուր 1,5—2 ժամը մեկ
սկսվում են ստամոքսային մկանների ուժեղ կծկումներ,
որոնք տարածվում են 12-մատնյա աղիքի վրա, տեղի է ունե-
նում ենթաստամոքսային գեղձի սեկրեցիա, բացվում է ընդ-
հանուր լեղածորանը և լեղին թափվում է աղիքի մեջ, գալա-
րաձև կծկումները տարածվում են մինչև հասն աղիքը, ուղիղ
աղիքը, մի խոսքով՝ ամբողջ աղեստամոքսային տրակտը
դրնվում է գործուն վիճակում, և այդ վիճակը տևում է 20—30
րոպե: Հետո դարձյալ վրա է հասնում 1,5—2 ժամ տևող ընդ-
միջում և նպա դարձյալ աշխատանքի շրջան: Այսպես օրվա
ընթացքում գործունեության շրջանը հերթագայվում է հան-
դըստի շրջանով:

Ամբողջ մարսողական տրակտում միակ բացառությունը
կազմում են ստամոքսային գեղձերը, որոնք չեն մասնակցում
այդ պարբերական գործունեությանը: Այդ ուղղությամբ տար-
ված բոլոր հետազոտությունները վկայում են այն մասին,
որ ստամոքսային գեղձերը այդ պարբերական գործունեու-
թյունը չեն իրականացնում, նրանք հանգիստ են պահա-
նում, իսկ մարսողական տրակտի մնացած բոլոր հատված-
ները քիչ թե շատ միաժամանակ կատարում են այդ աշխա-
տանքը:

Մի քանի տարի առաջ ենթածնոտային գեղձի պարալի-

տիկ սեկրեցիայի մասին մեր փորձերի կապակցությամբ ինձ մոտ ցանկություն առաջացավ կազմակերպել աշխատանք ուրիշ նյարդերի ֆունկցիոնալ վերականգնման մասին: Chorda tympani-ի ֆունկցիոնալ վերականգնումը արտահայտվում է նրանով, որ նա ճնշում է պարալիտիկ սեկրեցիան և ապա սկսում է ռեֆլեկտոր ազդեցություն իրականացնել թքագեղձի վրա: Իսկ ինչպե՞ս են ֆունկցիոնալ վերականգնում ունենում մյուս նյարդերը: Միտք առաջացավ զբաղվել թափառող նյարդերի ֆունկցիոնալ վերականգնման հարցով, կապված մարսողական տրակտի հետ:

Առաջին աշխատանքը, որն այդ ուղղությամբ կատարվեց (փորձիկ, կարճատև աշխատանք), ցույց տվեց կարծես պատահականորեն բացահայտված մի շատ հետաքրքիր երևույթ, հատկապես այն, որ թափառող նյարդերի հատման ժամանակ մի քանի դեպքերում ստամոքսային գեղձերը տկսեցին մասնակցել պարբերական գործունեությանը: Այդ փաստը տարօրինակ էր թվում, սկզբում բազմաթիվ բացատրություններ ունեցավ և որոշ ժամանակ էլ մոռացության մատնվեց: Սակայն դրանից հետո իմ խնդրանքով իմ աշխատակցուհի Մ. Բ. Տեոյակևան հատկապես զբաղվեց թափառող նյարդի և մարսողական տրակտը նյարդավորող նրա ճյուղերի ֆունկցիոնալ վերականգնման հարցով: Պետք է ասել, որ դրա համար պահանջվեց հերոսական աշխատանք: Պետք է ունենալ ոչ թե մեկ, այլ շատ, 10-ից ավելի կենդանիներ, որոնց մոտ դրված է ստամոքսային խուղակ, կատարված է էդոֆազոտոմիա և հատված են թափառող նյարդերը: Այդ շները առաջին շրջանում մարսողական տրակտի աշխատանքի տեսակետից ամբողջովին դեֆեկտիվ են, նրանց կերակրափողը հատած է, նրանց պետք է արհեստական կերպով կերակրել կերակրափողի ստորին կտրվածքի կամ խուղակի միջոցով, բայց ամենից կարևորն այն է, որ թափառող նյարդի ֆունկցիոնալ վերականգնումը իրագործվում է ոչ թե 40 օրվա ընթացքում, այլ դրա համար պահանջվում է 5—6 տարի: Նշանակում է, այսպիսի դժվարին պայմաններում կենդանիներին պետք է, պահել մի քանի տարի: Նրանց նկատմամբ պահանջվում է ծանր, մշտական խնամք և երկարատև դիտումներ:

Ի՞նչն է տվյալ դեպքում այդ աշխատանքի առավել հետաքրքիր կողմը: Այն, որ ստամոքսային գեղձերի հյուսթագատությունն ընդհատվում է, արդեն նախապես ապացուցվել էր Պավլովի կողմից: Դուք կենդանուն կերակրում եք, թթագեղձերը աշխատում են, իսկ ստամոքսային գեղձերը ոչ մի պատասխան չեն տալիս: Միայն ստամոքսի մեջ և նրանից ցած գտնվող հատվածներում սնունդ մտցնելիս սկսվում է քիմիական փուլը, հյուսթ է հոսում, և այսպես իրագործվում է մարսողությունը:

Սակայն այդ փորձերի համար անհրաժեշտ է լինում ոչ միայն հատել թափառող նյարդերը, այլև կարել դրանք: Մենք նախ նյարդը հատում էինք մի կողմում, դեռևս չկատարելով էզոֆագոտոմիա և չդնելով ստամոքսի խուլակ, այնուհետև նյարդը կարում էինք և մի երկու տարի սպասում, իմանալով, որ այդ ընթացքում դեռևս վերականգնում չի լինի: Իրանից հետո կատարում էինք էզոֆագոտոմիա և դնում ստամոքսի խուլակ և որից հետո միայն հատում էինք երկրորդ նյարդը ու դարձյալ կարում: Այսպիսով, քաշը շուրջ այդ շան հետ, ծանր խնամքը մոտ երկու տարով կրճատվում էր: Դա գործնականում շափ օգտակար է:

Նրբ հատված են թափառող երկու նյարդերն էլ, մեկը՝ վերջերս, իսկ մյուսը՝ մի երկու տարի առաջ, որը սակայն դեռ չի հասցրել վերականգնվել, իհարկե, նյարդային փուլը չկա, բայց կա քիմիական փուլը, իսկ հետո ժամանակ առ ժամանակ երևան է գալիս ստամոքսահյուսթի անընդհատ սեկրեցիա: Նրբ տեղի է ունենում լիակատար վերականգնում (դրա համար անհրաժեշտ է մոտ 5 տարի), ստամոքսային գեղձերը նորից սկսում են տալ ստամոքսային սեկրեցիայի առաջին ռեֆլեկտոր փուլը: Այդ նույն ժամանակ մեծ փոփոխություններ են տեղի ունենում ստամոքսի շարժողական ակտիվության մեջ: Ստամոքսային մկանները ակտիվորեն մասնակցում են պարբերական գործունեությանը, որոշակի ժամանակներում կատարելով ռիթմիկ կծկումներ, ապա հանգրստանում են ու դարձյալ սկսում գործունեության շրջանը:

Ստամոքսի շարժողական գործունեության վերականգնումն մեջ երևան են գալիս որոշակի փուլեր: Պարզվում է,

որ շարժողական գործունեության որոշ ժամանակով բացա-
կայությունից հետո վրա է հասնում ստամոքսի մկանների
անընդհատ շարժողական ակտիվությամբ արտահայտվող
շրջան: Այնուհետև, թափառող նյարդերի ֆունկցիոնալ վերա-
կանգնման հետ համընթաց, այդ շարժողական ակտիվությու-
թյան մեջ ավելի ու ավելի են ուրվագծվում հանգստի երկարա-
տեւ շրջանները, որից հետո հաստատվում է նորմալ պարե-
րական գործունեություն: Նշանակում է, թափառող նյարդի
ազդեցությունը արտահայտվում է ստամոքսի մկանների ան-
ընդհատ գործունեության պարբերական ընդհատումներով:

Մենք առայժմ դեռ չենք կարող ասել, թե ինչի հաշվին
է շատ տարիներ հետո ծագում ստամոքսի պատի անընդհատ
ակտիվությունը. արդյոք այն ծագում է թափառող նյարդի
կազմում ընթացող որոշակի նյարդային թելիկների իմպուլս-
ների ազդեցությունից, իսկ ավելի ուշ սկսվում է այս կա-
պն նյարդի միջամտությունը, թե մեկ ուրիշ ձևով է կատար-
վում, դա դեռ պարզ չէ, բայց փաստն այն է, որ նախ հան-
դես է գալիս անընդհատ երկարատև ակտիվություն, որը
պարբերաբար ընդհատվում է կենտրոնական նյարդային
համակարգությունից եկող իմպուլսների ազդեցության տակ:

Դա շատ կարևոր և հետաքրքիր փաստ է՝ աստիճանա-
բար ենթարկվելու և նման պարբերական ակտիվություն ըս-
տեղծելու փաստ:

Այդ պարբերական գործունեությունը ուսումնասիրվել է
մի շարք հետազոտողների կողմից, և այդ ուղղությամբ շատ
մեծ աշխատանք է կատարված: Դրա կենսաբանական էու-
թյունը այնքան էլ պարզ չէ, սակայն, ամենայն հավանակա-
նությամբ, ճիշտ է որոշ հեղինակների այն տեսակետը, որ
այդ պարբերական գործունեությունը ուղղված է մարսողա-
կան տրակտը պարբերաբար այն բոլորից մաքրելու նպատա-
կին, ինչ այնտեղ բռնվել-մնացել է: Դա տեղի է ունենում
դատարկ ստամոքսի դեպքում, այն բանից հետո, երբ մարսո-
ղական գործողությունը վերջացած է: Սնունդ ընդունելու պա-
հից մինչև այդ պարբերական գործունեության սկսվելու պա-
հը սովորաբար 5—6 ժամ է անցնում. երբ արդեն վերջացած
է մարսողական պրոցեսը, այն ժամանակ երևան են գալիս

ակտիվութեան և հանգստի այդ շրջանները: Ընդ որում այդ ժամանակ արտադրվում են բոլոր հյութերը, բացի ստամոքսային հյութից, և տեղի է ունենում ակտիվ գալարած և գործունեություն ստամոքսից մինչև ուղիղ աղիքը: Այսպիսով, աղեստամոքսային տրակտից դուրս է բերվում այն ամենը, ինչ այնտեղ բռնվել-մնացել էր: Դա բացատրություններից մեկն է:

Սակայն մի բան է կենսաբանական էությունը, այլ բան է ֆիզիոլոգիական մեխանիզմը: Մենք չգիտենք կենսաբանական էությունը, իսկ ֆիզիոլոգիական մեխանիզմը աստիճանաբար սկսում է բացահայտվել:

Այս կապակցությամբ ես ուզում եմ ձեր ուշադրությունը հրավիրել մի հետաքրքիր փաստի վրա: Մեզ մոտ աշխատանքներ էին կատարվել օնոգենետիկ զարգացման ընթացքում ստամոքսային մկանների շարժողական ակտիվության կապակցությամբ: Այդ աշխատանքը կատարել է Ս. է. Բելենկայան: Առնետների, խոզուկների, թռչանների և կատվիկների մոտ, սկսած հետմոնոգեն ատալիս օրերից մինչև հասուն վիճակը, կտրվում էին ստամոքսները և տեղավորվում օրգանիզմի ջերմությունն ունեցող և թթվածնով հագեցվող թիրոգլան լուծույթի մեջ: Նման պայմաններում զրանցվում էին սրտային, հատակային և նախադոնային մասերի շարժումները: Ինչպես անցյալ անգամ ես ձեզ զեկուցեցի, որոշ կենդանիների մոտ ատալիս օրվա ընթացքում սովորաբար լիակատար անգործություն է նկատվում, ակտիվությունն սկսվում է երկրորդ օրից: Այդ ակտիվությունը տարբեր հատվածներում տարբեր ձևով է արտահայտված, յուրաքանչյուր հատված բոլորում է իր զարգացման պատմությունը, սակայն այն, ինչ հատկապես մեզ համար հետաքրքիր է այժմ, այն է, որ զարգացման որոշակի շրջանում, զլխավորապես սրտային և նախադոնային հատվածներում, երբեմն նաև հատակային մասում (տարբեր կենդանիների մոտ տարբեր ձևով) ըսկըսում է երևան գալ այդ պարբերական ակտիվությունը: Աչքի է ընկնում այն հանգամանքը, որ սկզբում ատալ է գալիս անընդհատ գործունեություն, որից հետո անցում է սկսվում դեպի պարբերական ակտիվություն: Այդ հանգամանքը մեզ

ստիպում է մտածելու, որ այն ազդեցութիւնները, որոնք հաստատւում են կենտրոնական նյարդային համակարգութեան կողմից և տանում են պարբերականութեան կենտրոնական ծագմանը, կարող են ժառանգաբար ֆիքսուել: Այդ պատճառով էլ արդեն զարգացման տարբեր շրջաններում, առանց նախնական հատման (նյարդերը հատւում են անմիջապէս փորձից առաջ) մենք հանդիպում ենք այդ պարբերական ակտիւթեանը: Ըստ երևութիւն, խոսքն այն մասին է, որ մարսողական տրակտի շարժողական գործունեութիւնը ինչ-որ ձևով իրեն ենթարկած, ինչ-որ կենտրոնական, ենթակարգային ազդեցութիւններ հետագայում արտահայտւում են նաև առանձնացված օրգաններում: Նրանք ինչ-որ ձևով ֆիքսուած են:

Հետագայում, հավանաբար, նորմալ նյարդավորման հարաբերութիւնների պահպանման դեպքում կենտրոնական նյարդային համակարգութեան այդ կառավարող դերը կրկին անընդհատ երևան է գալիս վեգետատիվ նյարդերի միջոցով: Սակայն պարբերականութեան արտացոլման հենց այդ մոմէնտը, նույնիսկ առանձնացված օրգանում, հսկայական հետաքրքրութիւն է ներկայացնում և ստիպում է մեզ մտածելու այն մասին, թե ինչ ձևով է դա իրագործվում: Ես հիմա ոչ մի տվյալ չունեմ այն բանի համար, որպեսզի այդ պարբերականութեան ծագման ձևը բացատրեմ, սակայն, համեմատելով, ինչ թվում է, որ դա այն ազդեցութիւնների արտացոլումն է, որոնք սերնդից սերունդ իրագործվել են կենտրոնական նյարդային համակարգութեան կողմից և վերջ ի վերջո ժառանգաբար ֆիքսուել են:

Մի ուրիշ կարևոր հանգամանք ևս, որի վրա պետք է հրավիրեմ ձեր ուշադրութիւնը այսօրվա դասախոսութեան եզրափակիչ մասում, դա այն է, որ այն փաստերն ու հարաբերութիւնները, որոնց մասին ես ասացի, ունեն ավելի համընդհանուր բնույթ: Մենք դրանք տեսանք մկանային հյուսվածքի տարբեր ներկայացուցիչների մոտ, դեղձերի՝ ստամոքսային գեղձերի, թքագեղձերի մոտ, ինչպես նաև այնպիսի մասնագիտացված մկանային օրգանների մոտ, ինչպիսիք են միզապարկը և ավշային սրտիկները: Ամեն

տեղ տեսնում ենք այդ պատկերը. այս կամ այն օրգանի և նրա ֆունկցիոնալ հատկությունների զարգացման պրոցեսը, սկսած որոշակի ժամանակից, ընկնում է նյարդային համակարգության ազդեցության տակ, և հետագա զարգացումը ընթանում է ոչ այնպես, ինչպես այն կընթանար, եթե օրգանը թողնված լիներ ինքն իրեն:

Բայց այդ տեսակետից ի՞նչ է մեզ հայտնի: Հայտնի է մի շափազանց հետաքրքիր փաստ: Կախված այն բանից, թե որ փուլում դուք կհեռացնեք նյարդային համակարգությունը, կարող են երևան գալ բոլորովին անսպասելի երևույթներ: Ես կարծում եմ, որ իմ ընկեր և բարեկամ Ա. Գ. Գինեցինսկին ինձանից չի նեղանա, եթե ես պատմեմ մի փաստի մասին, որը նա ստացել է հենց վերջերս, աշխատելով Նովոսիբիրսկում: Նա զբաղվեց երիկամային հյուսվածքի վրա նյարդազրկման ազդեցության ուսումնասիրությամբ: Այդ տեսակետից մեզ մոտ, Լենինգրադում էլ մինչ այդ կատարվել էին մի շարք դիտումներ, որոնք ցույց տվեցին, որ նյարդազրկված երիկամը իր աշխատանքը շարունակում է համեմատաբար լավ, նրա գործունեությունը նորմալ երիկամից տարբերվում է միայն մեծ իներտությամբ: Այդ իներտությունը արտահայտվում է նրանով, որ եթե դուք օրգանիզմ եք մտցնում երիկամի միզարտադրության ֆունկցիան բարձրացնող որևէ գրգռիչ, ապա նորմալ երիկամը արագ է ռեակցիա տալիս, իսկ նյարդազրկվածը՝ մի քիչ ավելի ուշ: Նորմալ երիկամը կարճ ժամանակից հետո այդ բարձրացված աշխատանքը դադարեցնում է, իսկ նյարդազրկվածը՝ մի փոքր ավելի ուշ: Բոլոր դեպքերում երիկամային հյուսվածքի իներտությունը վկայող որոշ ետ մնալ է նկատվում:

Ահա այն բոլորը, ինչ մենք կարող էինք այստեղ հայտնաբերել (զա ես կատարել եմ Ն. Ի. Միխայսոնի հետ):

Ա. Գ. Գինեցինսկին զբաղվեց այդ հարցով արդեն տարիքային տեսակետից և երիկամի գործունեության մեջ պարզեց մեր կողմից հայտնաբերվածներից մի քիչ տարբերվող մեխանիզմներ, իսկ հետո նա հանդիպեց շափազանց հետաքրքիր փաստի: Եթե դուք հատում եք հասուն կենդանու նյարդերը և համեմատում նյարդազրկված ու կոնտրոլ երի-

Վամեների աշխատանքը, ապա կարծես թե առանձին տարբերություն չի նկատվում, սակայն տարբերությունները շատ նուրբ և մասնակի են:

Եթե դուք նյարդերը հատում եք վաղ օնտոգենեզի շրջանում, ապա երիկամը ենթարկվում է հետաճի: Նա այլևս հետագա զարգացում չի ունենում:

Այստեղ դարձյալ շատ կարևոր է նյարդային համակարգության ազդեցությունը, որը ոչ միայն ուղղություն է տալիս, արգելակում և կարգավորում է նյարդավորվող օրգանի աշխատանքը, այլև ապահովում է հետագա զարգացման հնարավորությունը:

Այս բոլորը խոսում է նյարդային համակարգության և նրա կարգավորիչ ազդեցության այն բացառիկ նշանակության մասին, որի հետ անհրաժեշտ է լինում հաշվի նստել կենդանու զարգացման յուրաքանչյուր շրջանում, նրա զարգացման պրոցեսում և, վերջապես, բոլոր այն գործողությունների իրադրոժման մեջ, որոնք բնորոշում են հասուն օրգանիզմը:

Մյուս անգամ մենք արդեն կանցնենք այն հարցին, թե ինչպես են հաստատվում հարաբերությունները կենտրոնական նյարդային համակարգության տարբեր հատվածների միջև: Մենք կտեսնենք, որ այս պրոցեսում ևս կարելի է հայտնաբերել որոշակի համանմանություններ:

ՉՈՐՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ընկերներ, անցյալ անգամ ես մկանային օրգաններից մի քանի օրինակներ բերեցի, որտեղ պարզ երևում էր տարբեր նյարդավորիչ ապարատների նշանակությունը, որոնք որոշակի ձևով վերականգնում են մկանային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունները և ընտելացնում նրանց գործունեության նոր պայմաններին: Հիմնականում բանն այն է, որ մկանային հյուսվածքի զարգացման պրոցեսի արդեն տարբեր փուլերում նյարդային համակարգությունը սկսում է գործել, ըստ որում նյարդային հյուսվածքի տարբեր ներկայացուցիչները և միևնույն օրգանը բնկնում են նյարդային համակարգության տարբեր ազդեցությունների լրիվ ենթաֆունկցիոնալ կամ հսկողության տակ: Տեղի է ունենում մկանային հյուսվածքի որոշակի վերականգնում: Միևնույն ժամանակ տեղի է ունենում նաև իրենց՝ նյարդավորիչ ապարատների վերականգնում:

Այժմ, նախքան նյարդային համակարգության մեջ միջկենտրոնական հարաբերություններին անցնելը, ես պետք է վերադառնամ հին հարցին և հաղորդեմ մի քանի փաստեր, որոնք բնորոշում են կենտրոնական նյարդային համակարգության տարբեր հատվածների դերը մկանային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունների կարգավորման գործում: Դա անհրաժեշտ է, քանի որ այդ փաստական տվյալները թույլ են տալիս դատելու ինչպես կենտրոնների փոխհարաբերությունների մասին, այնպես էլ կենտրոնական նյարդա-

յին համակարգութեան տարբեր հատվածների հարաբերական դերի մասին: Իսկ դա էլ հենց այնպիսի հարց է, որը բոլորից ավելի հուզմունք և վիճաբանություն է առաջացնում՝ կապված ընդհանրապես կենտրոնական նյարդային համակարգության դերի գնահատման հետ:

Ես կվերադառնամ օնտոգենեզում մկանային հյուսվածքի ֆունկցիոնալ հատկությունների փոփոխությունների հարցին: Նախորդ դասախոսություններից մեկում ես թեթևակի նշեցի, որ օնտոգենեզում հաջողվում է ցույց տալ զարգացման որոշակի փուլեր, երբ մկանային հյուսվածքի բնութագիրը նման է կենդանական աշխարհի տարբեր ներկայացուցիչների մոտ եղած բնութագրին, որոնց ֆունկցիոնալ հատկությունները մշակվել են մի քանի հարյուր միլիոն տարիներ տևած էվոլյուցիոն պրոցեսի ընթացքում: Այնուհետև մի քանի օրինակներով ես ձեզ ցույց տվեցի, թե ինչպես նյարդազերկման, նյարդային սարքերի հատման հետևանքով մկանային հյուսվածքում տեղի են ունենում որոշակի հետընթաց փոփոխություններ, որոնք կարծես թե ցույց են տալիս զարգացման հակառակ ընթացք, այսինքն՝ վերջին, ժամանակակից ձևերից դեպի ավելի պրիմիտիվ, ավելի վաղ ձևերը:

Այդ տեսակետից ես ձեր ուշադրությունը պիտի հրավիրեմ իմ նախկին աշխատակցուհիներից մեկի՝ Ա. Թ. Խուդորոժևայի փորձերի վրա: Երկար տարիների ընթացքում Խուդորոժևան զբաղվում էր օնտոգենեզում նյարդա-մկանային սարքի զարգացման ընթացքի պարբերական ուսումնասիրությամբ: Նրա հետազոտությունների մեծ մասը կապված են ճագարի, մասամբ թուլանների, ինչպես նաև կատվիկների նյարդա-մկանային սարքի հետ: Նրան հաջողվեց իր հետազոտությունները տանել մի կողմից լեզվի մկանների վրա (մկան, որ այսպես կոչված տոնոմոտոր ֆենոմենի ուսումնասիրության առարկան էր), մյուս կողմից էլ վերջույթների մկանների, ձկնամկանների վրա: Նրա հետազոտությունները կապված էին այդ կենդանիների սաղմնային ու շրջանների և հետծննդյան վաղ շրջանների զարգացման հետ: Նրան հաջողվեց հայտնաբերել հետևյալ կարևոր օրինաչափությունները:

Պարզվեց, որ զարգացման պրոցեսում կարելի է այն-
պիսի մոմենտներ բռնել, երբ նյարդային համակարգությունը
դեռևս նկատելի ազդեցություն չի գործում մկանային հյուս-
վածքի վրա, իսկ այնուհետև նաև այնպիսի մոմենտներ, երբ
արդեն հայտնաբերվում է մի քանի քիմիական նյութերի,
հատկապես ացետիլխոլինի ազդեցությունը: Դրանից անմի-
ջապես հետո գալիս է մի շրջան, երբ նյարդերը կա՛մ սկսում
են մկանային հյուսվածքի այս կամ այն ձևի կծկում առա-
ջացնել, կա՛մ էլ փոխում են նրա վերաբերմունքը քիմիական
գրգռիչների հանդեպ: Ըստ որում, խոզորոժեակային հաջողվեց
հետևել և բացահայտել բոլոր այն երեք տիպի նյարդավորիչ
ապարատների դերը, որոնց մասին մենք արդեն խոսել ենք
նախորդ դասախոսություններում: Լեզվի մկանների և ստորին
վերջույթի ձկնամկանների մոտ նա հնարավորություն ունե-
ր ուսումնասիրելու ինչպես շարժիչ նյարդի, այնպես էլ զգացող
նյարդերի և սիմպաթիկ նյարդավորման ազդեցությունները:

Սկզբում, զարգացման ամենավաղ շրջաններում, ապա-
գա շարժիչ և ապագա զգացող նյարդերի միջև ոչ մի տարբե-
րություն չի հայտնաբերվում, սակայն շատ շուտով այդ տար-
բերությունը սկսում է երևան գալ և արտահայտվում է գըլ-
խավորապես կծկումների բնույթի մեջ: Զգացող նյարդերի
գրգռումից կծկումները տոնիկ բնույթ ունեն, իսկ շարժիչ
նյարդերի գրգռման հետևանքով արդեն վաղ շրջաններում
սկսում են երևան գալ ավելի արագ կծկումներ: Պարզվում է,
որ արդեն վաղ շրջաններում համեմատաբար դանդաղ, տոնիկ
կծկումների հետ միասին սկսում են հանդես գալ նաև արագ
ցնցումների բնույթ ունեցող ավելի արագ կծկումներ: Որո-
շակի շրջանում միևնույն մկանային խրճում կարելի է տես-
նել և՛ մեկ, և՛ մյուս տիպի կծկումներ— տոնիկ «սրտով» ուղե-
կըցվող սկզբնական արագ կծկումներ: Այն, ինչ հաստատվել
էր հասուն գորտերի մկաններում— երկու տիպի կծկումների
և իրենց ֆունկցիոնալ հատկություններով տարբերվող (տո-
նիկ և ոչ տոնիկ մկաններ) երկու տիպի թելիկների առկայու-
թյունը,— կարող է հայտնաբերվել նաև կաթնասուն կենդա-
նիների մոտ, օնտոգենետիկ զարգացման պրոցեսում:

Այս հարցերի կապակցությամբ ես ձեր ուշադրությունը

մի փոքր պետք է շեղեմ և հիշեցնեմ մի քանի հետազոտությունների մասին, որոնք կատարվել են այս ամբիոնում և պատկանում են Ն. Ե. Վվեդենսկուն։ Ձեզանից շատերը, հավանաբար, հիշում են, որ Ն. Ե. Վվեդենսկին ուսումնասիրելով ղանազան ուժեղ գրգռիչների (ուժեղ էլեկտրական հոսանք, տարբեր բնույթի քիմիական գրգռիչներ) ազդեցությունից առաջ եկած նյարդի ֆունկցիոնալ հատկությունների փոփոխությունները, եկավ այն եզրակացության, որ նյարդի մեջ կարող է գոյություն ունենալ գրգռման երկու տեսակ՝ տարածվող գրգռում և կայուն, շտարածվող գրգռում։

Ն. Ե. Վվեդենսկու այդ հայացքները տեղափոխված են նաև մկանային հյուսվածքի վրա, և հենց ինքն էլ հնարավոր էր գտնում նման երկակի պրոցեսի գոյությունը մկանային հյուսվածքում։ Տարածվող պրոցեսը համեմատաբար արագ է իրագործվում և առավել կամ նվազ արագությամբ մի հատվածից մյուսին է հաղորդվում, իսկ կայուն, շտարածվող գրգռումն պրոցեսը, ընդհանրապես, ձգձգվող պրոցես է և մկանային հյուսվածքում կոնտրակտուրա անվանումն է ստացել։ Այդ կոնտրակտուրան կարելի է ստանալ մկանային հյուսվածքի այս կամ այն հատվածը մի շարք թուլյներով թունավորելու դեպքում։ Եթե նման կայուն գրգռումը ծագում է մկանային թելիկների միայն որոշակի, մի փոքր հատվածում, մենք կարող ենք նույնիսկ շտեմել մկանի կարճացումը, սակայն, եթե դրանով ընդգրկվում է առավել կամ նվազ մեծություն ունեցող տեղամաս, այդ դեպքում սկսվում է մկանի տոնիկ բնույթի կարճացում։

Այդ հետազոտությունները կատարվել են այստեղ, Լենինգրադում, մի շարք հեղինակների, հատկապես իմ աշակերտներից Ա. Գ. Գինեցինսկու և նրա աշխատակիցների, իսկ համալսարանում՝ Ն. Կ. Ժուկովի կողմից, որի ուսումնասիրությունները բնորոշում են մկանային կծկումների տարբեր ձևերը, նայած այն բանին, թե զերակշռում է արդյոք գրգռման տեղային, շտարածվող տեսակը, թե՞ տարածվող գրգռումը։ Այս կապակցությամբ գորտի մկաններում մենք տեսնում ենք մկանային թելերի երկու ձևեր կամ երկու տեսակներ, որոնցից մեկը մեծ մասամբ իրագործում է տոնիկ

գործունեութիւն, իսկ մյուսը՝ արագ կծկումներ: Հարց է ծագում. ի՞նչ են իրենցից ներկայացնում այդ երկու ձևերը: Ըստ երևութիւն, Ա. Թ. Խուզորոժեայի տվյալներով, կարելի է մտածել, որ դրանք զարգացման տարբեր փուլեր են: Տոնիկ թելերը, հավանաբար, հանդիսանում են ավելի նախնական, դեռևս ոչ լիովին զարգացած ձև, այն ժամանակ, երբ ոչ տունիկ մկանները, ընդհակառակը, հանդիսանում են զարգացման ուղու հետագա առաջընթաց, հաջորդ էտապ, որի ժամանակ մկանը ձեռք է բերել ավելի կատարելագործված հատկութիւններ:

Ի՞նչն է այստեղ դարձյալ քննորոշը: Նորից պետք է վերադառնալ Ն. Ե. Վվեդենսկու ուսումնասիրութիւններին: Դեռ երիտասարդ հետազոտող եղած ժամանակ Ն. Ե. Վվեդենսկին գրեց մի հրաշալի աշխատութիւն, իմ կարծիքով, ֆիզիոլոգիական գրականութեան ամենալավագոյններից մեկը՝ «Տետանուսի ժամանակ դրդման և գրգռման փոխհարաբերութիւնների մասին» գովադրական դիսերտացիան: Այդ աշխատութեան մեջ Ն. Ե. Վվեդենսկին ցույց տվեց, որ բոլոր նախորդ ֆիզիոլոգների կարծիքը, կմախքային մկաններում, ի տարբերութիւն սրտամկանի, ռեֆրակտեր փուլի բացակայութեան մասին ճիշտ չէ: Ն. Ե. Վվեդենսկին ցույց տվեց, որ կմախքային մկաններում ևս գոյութիւն ունի ռեֆրակտեր փուլ: Նա այդ ցույց տվեց փորձի հատուկ դրվածքով, նյարդա-մկանային սարքին տարբեր հաճախականութեան դրդումներ հասցնելով: Ռեֆրակտեր փուլը կմախքային մկաններում սրտամկանում եղածից զգալի շափով կարճ է: Այդ պատճառով էլ կարիք զգացվեցին հետազոտման հատուկ հնարքների, որպեսզի հնարավորութիւն լինի բռնել մկանային հյուսվածքի այդ հատկութիւնը: Սրտամկանի ռեֆրակտեր փուլի հարաբերական երկարութիւնը արգելք է հանդիսանում, որպեսզի այն երևան բերի տետանուս: Սակայն, ինչպես ցույց տվեց Ա. Ա. Վալտերը, սրտամկանում ևս կարելի է տետանուս առաջացնել, եթե այն թունավորենք մոսկաբիինով: Մոսկաբիինը կրճատում է ռեֆրակտեր փուլը և մի քիչ երկարացնում կծկման պրոցեսը: Այսպիսի պայմաններում սրտամկանը իր հատկութիւններով մոտենում է կմախքային մկանին:

րին և դրա հետևանքով էլ կարելի է ստանալ սուպերպոզիցիայի երևույթը, ոչ տոնիկ կծկման երևույթը:

Իր հաջորդ աշխատանքներից մեկում Ն. Ե. Վվեդենսկին ցույց տվեց, որ մկանային կծկումների ցիկլի համար դեր է խաղում ոչ միայն ռեֆրակտեր փուլը, այլև էկզալտացիոն փուլը, — գրգռման որոշակի շրջանում մկանը ցուցաբերում է բարձրացված գրգռականություն: Մկանային տետանուսի առաջացման ժամանակ գրգիռները գալիս են կա՛մ էկզալտացիոն փուլում, և այդ ժամանակ հեշտ պայմաններ են ստեղծվում հաջորդ գրգռման համար, կա՛մ էլ նրանք հանդիպում են ռեֆրակտեր փուլին, որի ժամանակ էֆեկտը կա՛մ դժվարանում է, կա՛մ էլ լիովին բացակայում:

Նայած այն բանին, թե ինչպիսին են մկանային թելիկների ֆունկցիոնալ հատկությունները, ինչպիսի արագությամբ է ընթանում կծկման ողջ ցիկլը, կարելի է խոսել մկանային թելիկի տարբեր լաբիլականության կամ էլ ֆունկցիոնալ տարբեր շարժունակության մասին: Ն. Ե. Վվեդենսկու կողմից մտցված այդ հասկացողությունը շատ մեծ նշանակություն ունի այն երևույթների էությունը հասկանալու համար, որոնք երևան են գալիս զարգացման պրոցեսում և բնորոշում են նյարդային համակարգության ու մկանային հյուսվածքի միջև եղած փոխհարաբերությունները:

Ն. Ե. Վվեդենսկին շատ ճիշտ է բնութագրել այդ հասկացողությունը. լաբիլականությունը որոշվում է ցիկլերի այն քանակով, որը կարող է կատարել տվյալ գրգռվող հյուսվածքը ժամանակի միավորի ընթացքում:

Այժմ վերագրանաք այն հարցին, թե ինչ կարող է անել նյարդը մկանի հետ զարգացման այս կամ այն մակարդակում: Ա. Թ. Խուդորոժևան հայտնաբերեց, որ սաղմնային զարգացման շրջաններում սիմպաթիկ թելիկները հարմարեցնող ազդեցություն են ունենում: Դա, ի միջի այլոց, արտահայտվում է նրանում, որ սկզբում երկար տևող կծկումները սիմպաթիկ թելիկների ազդեցությունից կարճանում են: Եթե դուր գրդում եք տալիս, ապա հարթ տետանուսը վերածվում է ատամնավորի: Դա վկայում է այն մասին, որ Ն. Ե. Վվեդենսկու պատկերացրած լաբիլականությունը փոխված է: Դա

էլ հենց իսկական ազդեցութիւնն է լաբիականութեան վրա, մկանաթելերի ֆունկցիոնալ հատկութիւնների վրա:

Ա. Թ. Խուղորոժեակին հաջողվեց ցույց տալ, որ շարժիչ և զգացող նյարդերի միջև որոշակի տարբերութիւն գոյութիւն ունի. մեկը առաջացնում է կոնտրակտուրային տիպի, առավելապէս տոնիկ կծկումներ, իսկ մյուսն առաջացնում է արագ կծկումներ, սակայն և՛ մեկը, և՛ մյուսը սիմպաթիկ նյարդերի ազդեցութիւնից կարող են հասնել ծայրահեղ արտահայտվածութեան: Օնտոգենեզի որոշակի շրջաններում սիմպաթիկուսը կարող է ուժեղացնել տոնիկ կծկումները և միևնույն ժամանակ կարող է նաև կարճացնել ավելի ուշ շրջանի զարգացման համար բնորոշ արագ ցնցումը:

Այս բոլորի վրա անհրաժեշտ է կանգ առնել, որպեսզի անցնենք կենտրոնական նյարդային համակարգութեան տարբեր հատվածների և առաջին հերթին ուղեղիկի դերի պարզաբանմանը:

Մի շարք հետազոտութիւնների հիման վրա, որոնք կատարվել էին իմ և իմ աշխատակիցների կողմից՝ օրգանիզմում ուղեղիկի դերի պարզաբանման համար, ցույց տրվեց, որ ուղեղիկի դերն զգալիորեն ավելի բազմակողմանի է, քան սովորաբար ընդունված է կարծել: Ես չեմ կարող ասել, որ այդ կապակցությամբ մենք առաջինն ենք ինչ-որ նոր մտքեր ասել: Արդեն հին գրականութեան մեջ ենթադրութիւններ կային այն մասին, որ ուղեղիկի ամենաաչքի ընկնող ֆունկցիան՝ գլխավորապէս շարժողական, տեղաշարժային գործողութիւնների կարգավորումը, նրա միակ ֆունկցիան չէ: Ենթադրութիւններ են արվել, որ ուղեղիկը կարող է ազդեցութիւններ թողնել վեգետատիվ ֆունկցիաների, տարբեր ընդունիչ սարքերի, տարբեր զգայարանների վրա: Սակայն այդ բոլոր ենթադրութիւնները չէին հաստատվում և շատերի կողմից մերժվում էին:

Մեզ հաջողվեց ցույց տալ, որ ուղեղիկը իսկապէս շատ բազմակողմանի ազդեցութիւն ունի տարբեր օրգանների վրա և, հատկապէս, որ մեզ համար այժմ առանձնահատուկ կարևորութիւն ունի, ուղեղիկը ազդեցութիւն է թողնում նյարդամկանային սարքի գործունեութեան վրա: Յույց

տրվեց, որ բոլոր այն էֆեկտները, որոնք առաջացնում են սիմպաթիկ թելիկները զոլավոր մկաններում (Գինեցինսկու ֆենոմենը հոգնած մկանի աշխատունակության բարձրացման մասին, զրգուկանության շեմքերի փոփոխությունները և այլն), կարող են առաջանալ նաև ուղեղիկի զրգուումով:

Ա. Թ. Խոլզորոժեային հաջողվեց ցույց տալ, որ սաղմնագոյացման ուշ շրջաններում և հետծննդյան զարգացման վաղ շրջաններում ուղեղիկն արգեն շատ վաղ է սկսում միջամրտել նյարդա-մկանային սարքի ձևավորման պրոցեսին և այն ֆունկցիոնալ հատկությունների փոփոխություններին, որոնց մասին մենք ձեզ հետ մինչև հիմա խոսում էինք: Գրգռելով ուղեղիկը, կարելի է դեռևս ոչ բոլորովին զարգացած մկանի հարթ տետանուսը վերածել ատամնավոր տետանուսի: Կարելի է զգալի շափով երկարացնել տոնիկ կծկումները այն փուլում, երբ տոնիկ կծկումները դեռևս գերակշռում են: Ավելին, նրան հաջողվեց հայտնաբերել մի շատ կարևոր հանգամանք ևս:

Երբ մենք ընդհանուր ջանքերով հաստատեցինք, որ ուղեղիկը վերարտադրում է նույն էֆեկտները, ինչ որ առաջացնում է սիմպաթիկ նյարդային համակարգությունը, մասնավորապես նյարդա-մկանային սարքի նկատմամբ, հարց ծագեց այն մասին, թե հատկապես ինչ ձևով է ուղեղիկը այդ բանն իրագործում: Ուղեղիկը կենտրոնական օրգան է, իսկ սիմպաթիկ նյարդային համակարգությունը թելիկների համակարգություն է, որոնք միացնում են կենտրոնական նյարդային համակարգությունը ծայրամասային սարքերի, էֆեկտոր ապարատի հետ: Կաթնասունների մոտ զոլավոր մկանների վրա ուղեղիկի ազդեցության էֆեկտները վերանում են, եթե հատվեն համապատասխան սիմպաթիկ ուղիները: Սակայն դրությունն այլ կերպ է թուլունների մոտ: Իմ աշխատակցուհի Ա. Մ. Զիմկինան ժամանակին ցույց տվեց, որ թուլունների մոտ ուղեղիկի դերը երևան է գալիս շատ արտահայտված կերպով, որպես զոլավոր մկանների ֆունկցիոնալ հատկությունների կարգավորիչ: Սակայն, եթե թուլունների մոտ հեռացնենք սիմպաթիկ նյարդային համակարգությունը, անջատենք ուղեղիկը մկաններից (սիմպաթիկ կապերի իմաս-

տով), ապա ուղեղիկի էֆեկտները մնում են: Կենտրոնական նյարդային համակարգության հետ ոչ միայն սիմպաթիկ, այլև ընդհանրապես ամբողջ մկանային կապերի լիակատար անջատման դեպքում էլ ուղեղիկը կարող է փոփոխել մկանների ֆունկցիոնալ հատկությունները: Նշանակում է, այստեղ կարելի է խոսել արյան հոսքի միջոցով կատարվող ինչ-որ ազդեցության մասին, հումորալ ազդեցության մասին: Ի՞նչ ձևով է իրագործվում հումորալ ազդեցությունը՝ այդ հարցը մինչև այժմ էլ մնացել է չլուծված:

Մեր կողմից տրվել են մի քանի հնարավոր բացատրություններ: Մեկն այն է, որ ուղեղիկը ազդում է զլխի օրգանների, այնտեղ գտնվող ներզատիչ (էնդոկրին) գեղձերի վրա, իսկ այդ գեղձերի հորմոնները իրենց հերթին ազդում են մկանների վրա: Նման ենթադրությունը ճիշտ է վաճառածեղեղի և հատկապես ուղեղային հավելուկի վերաբերյալ: Երկրորդ հնարավորությունը կայանում է նրանում, թե ինքը ուղեղիկը իր գործունեության և արհեստական գրգռման ժամանակ չի՝ արտադրում արդյոք ինչ-որ հորմոնալ նյութեր կամ էլ ինչ-որ մետաբոլիտներ, որոնք արյան միջոցով հասնում են մկանին և այնտեղ առաջացնում այս կամ այն փոփոխությունները: Վերջապես, կարող է լինել և այնպես, որ ուղեղիկը իր արտադրություններով գրգռում է ինչ-որ ներզատիչ սարքեր, որոնք էլ իրենց հերթին ազդում են մկանների վրա:

Այս բացատրություններից յուրաքանչյուրի համար կան բավարար բանակություններ հիմքեր, դրանցից յուրաքանչյուրը լիովին օրինական ենթադրություն է, հարկավոր է միայն պարզել, թե դրանցից որն է գլխավոր դերը խաղում: Ներկա դեպքում մեզ համար կարևորն այն է, որ թաղանթների մոտ (դա ցույց է տրված լիովին բացահայտ ձևով) ուղեղիկը կարող է ազդել ծայրամասային նյարդա-մկանային սարքի վրա, փոփոխելով նրա ֆունկցիոնալ հատկությունները ոչ միայն նյարդային թելիկների միջոցով, այլ նաև հումորալ մասնապարհով:

Իսկ ի՞նչ հաջողվեց ցույց տալ Ա. Թ. Խուդորովային օնտոգենեզում ուղեղիկի դերի կապակցությամբ: Պարզվեց,

որ կաթնասունների մոտ ևս օնտոգենեզում, սաղմնային զարգացման ուշ շրջաններում և ծննդից հետո առաջին օրերին ուղեղիկը կարող է իր ազդեցությունը ցույց տալ նյարդային մեկունացման պայմաններում, այսինքն՝ հորմոնալ ճանապարհով, և միայն հետագայում այդ հորմոնալ ուղին ճնշվում է և կարգավորումը իրագործվում է բացառապես ծայրամասային նյարդային համակարգության միջոցով:

Այս հանգամանքը էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի տեսակետից չափազանց կարևոր է: Մենք տեսնում ենք ինչ-որ, սկզբում ընդհանուր մեխանիզմների առկայությունը, որոնք հետո զարգացման պրոցեսում տարբեր նշանակություն են ձեռք բերում: Թռչունների մոտ ուղեղիկի ազդեցության երկու մեխանիզմներն էլ պահպանվում են, իսկ կաթնասունների մոտ մի մեխանիզմը վերանում է, ճնշվում է, իսկ մյուսը դառնում է գերակշռող և նույնիսկ միակը արդեն հասուն օրգանիզմի գործունեության ժամանակ:

Դուք այստեղ տեսնում եք, թե ինչպես ուսումնասիրության համեմատական-ֆիզիոլոգիական և սաղմնաբանական կամ օնտոգենետիկ մեթոդը համադրվելով այն երևույթների հետ, որոնք ստացվում են նյարդային սարքերի հատումների դեպքում, միասին վերցրած հնարավորություն են տալիս հասկանալու էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքը, համեմայն դեպս ինչ-որ որոշակի տեղամասերում:

Այս կապակցությամբ ծագում է մի սկզբունքային հարց, որը առաջացնում է շատ վիճաբանություններ և երբեմն նաև միմյանց ճիշտ չհասկանալու փաստեր: Ահա այդ հարցը. արդյոք էվոլյուցիոն պրոցեսը կարո՞ղ է հետքնթաց լինել:

Եթե այդ հարցը դրվի հենց այնպես, ընդհանուր ձևով, ապա այն կարող է ձևակերպել հետևյալ կերպ. կարելի՞ է արդյոք մարդուց հետ գնալ և ստանալ ինչ-որ գորտ: Սակայն խոսքն, իհարկե, այդ մասին չէ:

Մենք գիտենք, որ էվոլյուցիոն պրոցեսում շատ բան վճռվում է վերջնականապես, ընդմիջա: Շատ օրգաններ և չյուսվածքներ հետ են զարգանում վերջնականապես և անվերադարձորեն և եթե հետագայում անհրաժեշտություն է առաջանում նախկին ֆունկցիոնալ հարաբերությունների վե-

րական գնման համար, ապա զարգանում են ինչ-որ նոր սարքեր, նոր օրգաններ:

Մասնավորապես, նյարդային համակարգության կապակցությամբ մենք ունենք մեր հայրենակիցների, մոսկվայում աշխատող պրոֆ. Ն. Ի. Ֆիլիմոնովի և լենինգրադցի հանգուցյալ պրոֆ. Լ. Յա. Պինեսի շատ կարևոր ցուցմունքները: Կաթնասուներին, բարձր զարգացած ողնաշարավոր կենդանիների մոտ, սաղմնային զարգացման որոշակի շրջանում կենտրոնական նյարդային համակարգությունում կարելի է հայտնաբերել նյարդային տարրերի, կորիզների կուտակում, որոնք գոյություն են ունենում ընդամենը մի քանի օր կամ մի քանի շաբաթ, որից հետո մահանում են և ֆազոցիտար գործունեության շնորհիվ վերջնականապես ներծրծվում:

Կարելի է արդյոք այստեղ խոսել էվոլյուցիոն պրոցեսի վերադարձելիության մասին: Ի՞նչ է, այդ ոչնչացված, քայքայված և ֆագոցիտների կողմից կուլ գնացած նյարդային տարրերը նորից կվերակենդանանան: Իհարկե, ոչ: Հետևաբար, էվոլյուցիոն պրոցեսում տեղի է ունենում որոշակի օրգանների, ընդհուպ մինչև նյարդային համակարգության մեջ գտնվող հատուկ գոյացությունների ամբողջական, վերջնական լիկվիդացիա:

Սակայն, դրանից բացի, ժամանակի մի որոշակի հատվածում կարող է տեղի ունենալ ոչ թե այս կամ այն օրգանի կամ էլ այս կամ այն հատվածի լիկվիդացիա, այլ ֆունկցիոնալ ժամանակավոր փոփոխում: Որևէ սարքի չթույլատրել գործունեություն ծավալել՝ չի նշանակում նրան ոչնչացնել: Որոշակի պայմաններում այն կարող է երևան գալ:

Դա պետք է կոչել էվոլյուցիոն պրոցեսի վերադարձելիություն թե ոչ, կարևոր չէ, կարելի է և հրաժարվել այդ տերմինից: Բայց ժամանակի որոշ հատվածներում կարող են տեղի ունենալ ֆունկցիոնալ ինչ-որ փոփոխություններ, որոնք արտաքինապես արտահայտվում են նրանով, որ այս կամ այն ֆունկցիան ճնշվում է, սակայն չի վերացվում և որոշակի պայմաններում կարող է երևան գալ: Նման պայմանների շարքին են պատկանում ծայրամասային սարքի անջատումը

կենտրոնական նյարդային համակարգութունից, ինչպես նաև մի հատվածի անշատուժը մյուսից կենտրոնական նյարդային համակարգության ներսում: Նորմալ պայմաններում մի հատվածը ճնշում է մյուսի ֆունկցիան, սակայն, եթե այդ երկրորդ հատվածը ազատվում է առաջինի ազդեցությունից, ապա նա դարձյալ սկսում է դրսևորել իր հին ֆունկցիոնալ հատկությունները:

Այստեղ ձեր ուշադրությունը պետք է հրավիրել մի կարևոր հանգամանքի վրա: Ձեզ բոլորիդ լավ հայտնի է, որ կենդանական օրգանիզմների մեծ մասը բնորոշվում է ժամանակավոր, պայմանական կապ առաջացնելու հատկությամբ:

Կենտրոնական նյարդային համակարգության ո՞ր հատվածի հաշվին են առաջանում այդ ժամանակավոր, պայմանական կապերը:

Ի. Պ. Պավլովը լիովին իրավացիորեն պնդում էր, որ կաթնասուն կենդանիների մոտ, առանձնապես շների մոտ, ժամանակավոր պայմանական կապերը կարող են առաջանալ միայն մեծ կիսագնդերի կեղևի հաշվին: Սակայն, երբ ուշադրություն ենք դարձնում գրականության տվյալներին, կարծեք թե հանդիպում ենք այս տեսակետին հակասող փաստերի: Հատկապես գերմանացի ֆիզիոլոգ էդինգերը պնդում էր, որ պայմանական կապերի առաջացման համար մեծ կիսագնդերի կեղևը բոլորովին էլ անհրաժեշտ չէ: Նա հենվում էր այն բանի վրա, որ ձկների մոտ կարելի է պայմանական ռեֆլեքս առաջացնել. նրանք լուրջում են դեպի այնտեղ, որտեղ նրանց ձայնային զրգուիչը՝ զանգի ազդեցության տակ կնրակրում են: Ի՞նչ պետք է ասել ձկների մեծ կիսագնդերի կեղևի դերի մասին, երբ փաստորեն նրանց մոտ մեծ կիսագնդերի ոչ մի կեղև էլ գոյություն չունի:

Հետևաբար, պետք է ուղղում մտցնել, այսինքն՝ այնտեղ, որտեղ մեծ կիսագնդերը կենտրոնական նյարդային համակարգությունում ձեռք են բերել առաջնային, ղեկավարող դեր, պայմանական ռեֆլեքսների առաջացման ամբողջ մեխանիզմը կապված է կենտրոնական նյարդային համակարգության հենց այդ հատվածի հետ:

Սակայն նյարդային համակարգությունը իր մեջ կրում

1, այն բոլոր սաղմերը, որոնցից հետագայում առաջացել են մեծ կիսագնդերը: Հետևաբար, ֆունկցիոնալ այն հատկութիւնները, որոնք բարձրակարգ կենդանիների լավ զարգացած ու ամբողջովին ձևավորված կենտրոնական նյարդային համակարգութիւնում տարբերակված և որոշակի ձևով տեղարաշխված են, պետք է կենտրոնացվեն տարրական նյարդային համակարգութիւն այն նյութում, որը առկա է: Նախկինում նույնպես ինձ մոտ աշխատած մեր սովետական ֆիզիոլոգներից մեկը՝ Ա. Ի. Քարամյանը, հայտնաբերեց հետևյալ փաստը: Պարզվեց, որ ձկների մոտ իսկպպես պայմանական ռեֆլեքսները առաջանում են ուղեղիկի միջոցով: Ձկների մոտ ուղեղիկը արդեն լավ կազմակերպված է և իրենից ներկայացնում է կենտրոնական նյարդային համակարգութիւն կարևոր հատվածը և հանդիսանում է այն ապարատը, որը հանգեցնում է պայմանական կապերի առաջացմանը, պայմանական ռեֆլեքսների մշակմանը: Ձկների մոտ ուղեղիկի հեռացումը առաջ է բերում պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեութիւն խափանում, ճիշտ այնպես, ինչպես որ կաթնասունների մոտ նման խանգարում է առաջացնում մեծ կիսագնդերի կեղևի հեռացումը:

Դա չափազանց կարևոր փաստ է, կարևոր է այն տեսակետից, որ ցույց է տալիս, թե ինչպես է էվոլյուցիոն պրոցեսում տեղի ունենում ֆունկցիաների աստիճանական տարբերակում: Վերցնենք մի այնպիսի տարրական էակ, ինչպիսին նշտարիկն է: Նա գլխուղեղ չունի, բայց արդյոք նա կարո՞ղ է պայմանական կապ մշակել: Մենք դա չգիտենք, բայց, հավանաբար, կարող է: Քարամյանը հենց նման փորձ էլ ուզում էր կատարել, գուցե և նա այդ բանն արդեն իրագործել է: Նրա աշխատանքային պլանում մտնում էր՝ պարզաբանել ժամանակավոր կապեր մշակելու հնարավորութիւնն այնտեղ, որտեղ գլխուղեղը դեռևս չի տարբերակված: Սակայն այնտեղ, որտեղ արդեն առաջացել է ուղեղիկը, նա իր վրա է վերցնում այդ ֆունկցիան:

Հետագայում, էվոլյուցիոն պրոցեսում, ուղեղիկի նման դերը գրեթե անհետանում է, երկկենցաղների մոտ այն խիստ կերպով հետ է աճում, որպեսզի ավելի ուշ բարձրակարգ

կենդանիների մոտ բուռն զարգանա: Այդ զարգացումը գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի զարգացման հետ զուգահեռ է ընթանում, և նրանց միջև առաջ են գալիս ինչ-որ փոխհարաբերություններ: Մենք գիտենք, որ ինչքան շատ են զարգացած մեծ կիսագնդերը, այնքան ավելի է զարգացած լինում նաև ուղնղիկը: Սակայն մենք լավ գիտենք նաև, որ բարձրակարգ կենդանիների մոտ ուղեղիկի հեռացումը ոչնչով չի ազդում պայմանական ռեֆլեքսների մշակման ընդունակության և մշակված պայմանական ռեֆլեքսների պահպանման վրա: Այս բոլորը վկայում է այն մասին, որ տվյալ դեպքում ուղեղիկի դերը այս կապակցությամբ ոչնչի է հավասար:

Այստեղից ծագում է նոր հարց. իրավունք ունենք ասելու, որ ուղեղիկը մեծ կիսագնդերից բարձր կամ ցածր է: Այնտեղ, որտեղ մեծ կիսագնդեր չկան, նա բոլորից բարձր է, նա գլխավոր հրամանատար է: Բայց այնտեղ, որտեղ կան մեծ կիսագնդեր, նա նրանց է տալիս ֆունկցիաների մեծ մասը: Հետագայում էլ մենք պետք է զբաղվենք այն հարցի լուծմամբ, թե ինչպես օնտոգենետիկ պարզացման պրոցեսում և ֆիլոգենետիկ փոխվում են կենտրոնական նյարդային համակարգության տարբեր հատվածների միջև եղած փոխհարաբերությունները:

Թույլ տվեք այժմ անցնելու «պայմանական ռեֆլեքս» հասկացողության հետ կապված մի շարք հարցերի և նրանց նշանակության պարզաբանմանը ինչպես օրգանիզմի կյանքում, այնպես էլ մեզ համար, օրգանիզմի կյանքի ուսումնասիրման տեսակետից:

Ինչպես գիտեք, Ի. Պ. Պավլովը պայմանական ռեֆլեքտոր գործունեությունը բնորոշել է որպես արտաքին միջավայրում օրգանիզմների հարմարվողականության ամենաբարձր ձևը: Նա ընդգծում էր, որ յուրաքանչյուր կենդանական օրգանիզմ բնորոշվում է մեծ քանակությամբ բնածին, ժառանգաբար ֆիքսված, միմյանց հետ առավել կամ նվազ չափով կապված ռեֆլեքսներով, որոնք ուղղված են այն բանին, որպեսզի օրգանիզմը պաշտպանեն արտաքին ազդեցություններից և ապահովեն նրա գոյությունը: Իսկ հարմարվողականության ամենաբարձր ձևը, ինչպես ընդգծում էր նա,

հանդիսանում են պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք ծագում են յուրաքանչյուր օրգանիզմի անհատական կյանքում, ժամանակի ընթացքում որևէ անտարբեր գրգռիչի և այս կամ այն բնածին ռեֆլեքս առաջացնող գրգռիչի զուգորդման պայմաններում:

Որպես պայմանական կապերի ծագումն ապահովող մեխանիզմ Պավլովը հիմք ընդունեց ժամանակավոր կապը, պայմանական կապի առաջացումը: Մենք հաճախ ենք շփոթում (ճիշտ է, լաբորատոր պրակտիկայում հարմար է այդ երկու հասկացողությունները օգտագործել որպես հոմանիշներ) պայմանական ռեֆլեքսը և ժամանակավոր կապը, բայց եթե թափանցենք գործի էություն մեջ, իհարկե, պետք է պատկերացնել, որ դրանք տարբեր բաներ են: Պայմանական ռեֆլեքսը որոշակի գործողություն է, այնպիսի գրգռիչի ազդեցությունից ծագած, որը սկզբում ռեֆլեքս չէր առաջացնում և սկսում է առաջացնել այն պատճառով, որ ժամանակի ընթացքում զուգորդվեց բնածին ռեֆլեքս առաջացնող որևէ գրգռիչի հետ: Ժամանակավոր կապը այն մեխանիզմն է, որն ապահովում է պայմանական ռեֆլեքսի ծագման հնարավորությունը, միաժամանակ կամ էլ միմյանցից քիչ ժամանակ անց կենտրոնական նյարդային համակարգությունում ծագող գրգռման երկու օջախների միջև ֆունկցիոնալ կապի առաջացման հնարավորությունը: Բաժանելի՞ են արդյոք միմյանցից այդ երկու հասկացողությունները: Բաժանելի չեն: Եթե մենք ասում ենք, որ այդ բաների մեջ դիտվում է տարբեր բովանդակություն, դա չի նշանակում, թե պայմանական ռեֆլեքսը կարող է գոյություն ունենալ առանց ժամանակավոր կապի մեխանիզմի և որ ժամանակավոր կապը կարող է հանգեցնել մեկ օջախից այլ օջախի գրգռման անցումից բացի ինչ-որ մի ուրիշ բանի ևս: Բայց արդյո՞ք ժամանակավոր կապը անպայման պետք է վերջանա ռեֆլեքսով: Ոչ, պարտադիր չէ: Միաժամանակ կարող են գրգռվել երկու զգացող օջախներ, և ժամանակավոր կապը կարտահայտվի նրանով, որ մեկ զգացող օջախի գրգռումը կարող է առաջացնել նաև մյուսի գրգռում: Եթե այդ դեպքում գրգռված օջախը ոչ մի արտաքին գործողություն հանդես չբերի, մենք

կարող ենք շտեմանել այդ կապը, կարծես թե ոչ մի ժամանակ-
կավոր կապ էլ չկա: Բայց այն գոյություն ունի:

Մարդկանց մոտ, հենց թեկուզ մեզ մոտ, մենք կարող
ենք դա հաստատել: Օրինակ, որևէ ժամանակ ինչ-որ տան
մոտով անցնելիս մեր լսած մի մեղեդին հետագայում դարձ-
յալ լսելիս մեզ մոտ հիշողություններ կառաջացնի այդ տան
մասին, իսկ այդ տան մոտով անցնելիս մենք կարող ենք
ներքուստ լսել այդ մեղեդին և նույնիսկ այն երգել: Ահա
եթե ես երգեմ, դա կլինի ռեֆլեկտոր գործողություն, իսկ եթե
չերգեցի, չկա ռեֆլեկտոր գործողությունը, իսկ ժամանակա-
վոր կապը վա: Այդ ժամանակավոր կապը ներկա դեպքում
չհանգեցրեց ռեֆլեքսի, որովհետև գործողությունը արգելակ-
վեց: Նշանակում է արտաքին ռեֆլեքսի բացակայության
ժամանակ պետք է տարբերել երկու դեպք. առաջինը, երբ
արտաքին գործունեության համար ընդհանրապես ոչ մի առիթ
չի եղել, և, երկրորդ, երբ արտաքին գործունեության համար
առիթ կար, սակայն այն արգելակվում է մի ուրիշ պրոցեսով՝
արգելակման պրոցեսով:

Չափազանց կարևոր և էական է այն, որ Ի. Պ. Պավլովը
բացատրել է նաև ժամանակավոր կապի մեխանիզմը: Նա
ոչ միայն բացատրել է պայմանական ռեֆլեքսի ծագման մե-
խանիզմը որպես անպայման կապի մեխանիզմ, այսինքն՝
մի քանի անգամ միաժամանակ գրգռվող երկու օջախների
միջև փոխադարձ կապի առաջացում, այլև բացատրել է նաև
ժամանակավորության մեխանիզմը: Ինչո՞ւ նա այդ անվա-
նեց ժամանակավոր կապ: Որովհետև գործին խառնվում է
նաև արգելակման պրոցեսը: Նոր ժամանակավոր կապերի
անընդհատ առաջացումը կարող է կենտրոնական նյարդային
գործունեության մեջ քառս առաջացնել, իսկ եթե յուրաքան-
չյուր ժամանակավոր կապ ուղեկցվեր նաև արտաքին աշխա-
տանքով, այլևս պրծում չէր լինի: Իվան Պետրովիչը ցույց
տվեց, որ մի ամբողջ շարք արգելակման պրոցեսներ մշակ-
վում են նույն ժամանակավոր կապի սկզբունքով, և արգելակ-
ման որոշակի ձևերի հաշվին խիստ կերպով սահմանափակ-
վում են այն ժամանակավոր կապերի արտաքին դրսևորումնե-
րը, որոնք ծագում են կենտրոնական նյարդային համակար-

գությունում: Մենք գործ ունենք միայն ինչ-որ ջոկված, ընտր-ված պայմանական ռեֆլեքսների հետ, որոնք կենսական նշանակութուն ունեն և երբեմն պահպանվում են շատ երկար տարիներ, իսկ մեծ մասը ծագում և արգելակվում է: Մեզանից յուրաքանչյուրի կյանքում տեղի են ունեցել բազմաթիվ համ-րնկնումներ այս կամ այն տեսողական և լսողական գրգիռ-ների միջև, լսողական և մաշկային գրգռումների միջև. եթե այդ բոլորը վերածվեին ռեֆլեքսների և այդ պայմանական ռեֆլեքսները իրագործվեին, ապա կստացվեր լիակատար քաոս:

Արդեն «պայմանական կապի մեխանիզմ» բառերի մեջ ներգրված է, կարելի է ասել, պայմանական ռեֆլեքսի մասին ուսմունքի ամբողջ էությունը: Դա մի մեխանիզմ է, որի օգ-նությամբ մշակվում են նոր պայմանական ռեֆլեքսներ, ար-տաքին գրգիռների հանդեպ օրգանիզմի նոր պատասխան գործունեություններ, նախկինում գոյություն չունեցող, չժա-ռանգված, այլ նյարդային համակարգության անհատական գործունեության արդյունքը հանդիսացող ռեֆլեքսներ և դրսև հետ մեկտեղ նրանք ժամանակավոր են: Նրանք ծագում և անհետանում են այն արգելակիչ պրոցեսների հիման վրա, որոնք դարձանում են կենտրոնական նյարդային համկար-գությունում և գոյություն ունեն ժամանակի մի որոշակի հատվածում միայն:

Երկրորդ կարևոր հանգամանքը, որի վրա մենք պետք է ուշադրություն դարձնենք, դա այն է, թե ինչ է տեղի ունե-նում պայմանական ու անպայման ռեֆլեքսների հետ, երբ նրանք բախվում են միմյանց հետ: Այստեղ ամենակարևորը նախ և առաջ այն է, որ Ի. Պ. Պավլովը պայմանական ռեֆ-լեքսներ առաջացնող գրգռիչներին ազդանշանային նշանա-կություն էր տալիս: Խոսքն այն մասին է, որ ինչ-որ սկզբում անտարբեր, անմեղ գրգռիչ ձեռք է բերում այն գրգռիչների ազդանշանի հատկությունը, որոնք բնածին ռեֆլեքս են առա-ջացնում: Սակայն այդ ազդանշանային հատկությունը հան-գեցնում է ոչ միայն այն բանին, որ պայմանական գրգռիչի ազդեցությունից ծագում է նույն գործունեությունը, որը ուրիշ գրգռիչի ազդեցության տակ ծագում էր որպես բնածին

ռեֆլեքս: Այստեղ կենտրոնական նյարդային համակարգության ներսում տեղի են ունենում չափազանց բարդ փոխազդեցություններ: Ժամանակավոր կապի մեխանիզմի գոյությունը նշանակում է ոչ միայն դրական կապի առաջացման հնարավորություն, այլև որոշակի էֆեկտների սահմանափակման, խտացման հանգեցնող արգելակման պրոցեսների առաջացման հնարավորություն: Յուրաքանչյուր պայմանական գրգռիչ, մի հատվածում գրգռում առաջացնելով, միևնույն ժամանակ մի ուրիշում արգելակում է առաջացնում: Միմիայն կենտրոնական նյարդային համակարգության տարբեր հատվածներում գրգռման և արգելակման պրոցեսների որոշակի փոխհարաբերության շնորհիվ է հնարավոր այն նրբացած և բարձր զարգացած հարմարվողական գործունեությունը, որը մենք տեսնում ենք ներկայումս գոյություն ունեցող կենդանիների մոտ: Եթե գոյություն չունենար այդպիսի համաձայնվածություն, այդպիսի ճշգրտված գործունեություն, ապա, հավանաբար, շատ օրգանիզմներ կդադարեցնեին իրենց գոյությունը: Շատ հնարավոր է, որ զարգացման այն գծերը, որոնք վերացել են էվոլյուցիոն պրոցեսում, վերացել են այն պատճառով, որ այդ հարմարվողական փոխհարաբերությունները բավարար չափով չէին զարգացել:

Բայց դա չի նշանակում, որ էվոլյուցիոն ամբողջ պրոցեսը դրանով է բացատրվում: Բոլորովին էլ ոչ: Իհարկե, կային մի շարք ուրիշ հանգամանքներ ևս, սակայն այս հանգամանքը ևս խաղացել է իր դերը:

Ինչո՞ւ ես խոսեցի այս բոլորի մասին: Ի. Պ. Պավլովը իր աշխատակիցների հսկայական բանակով շատ մանրակրկիտ և մանրամասնորեն զարգացրեց պայմանական ռեֆլեքսների մասին իր ուսմունքը: Նա պարզաբանեց բոլոր այն պայմանները, որոնց դեպքում հեշտությամբ առաջանում են նոր ժամանակավոր կապերը և նոր պայմանական ռեֆլեքսները: Նա պարզաբանեց բոլոր այն պայմանները, որոնք խանգարում են ժամանակավոր կապերի առաջացմանը, պարզաբանեց այն մեխանիզմները, որոնց օգնությամբ տեղի է ունենում ակտիվ ռեֆլեքսների սահմանազատումը արգելակված ռեֆլեքսներից, պահպանվող ռեֆլեքսները՝ թաք-

ներվող ռեֆլեքսներից, որոնք ինչ-որ էտապում համաքվում, պահվում են ինչ-որ պահեստում: Իվան Պետրովիչը ընդգծում էր, որ անցյալում մշակված և երկար ժամանակ երևան չեկող պայմանական ռեֆլեքսը կարող է որոշակի պայմաններում դարձյալ երևան գալ: Մեր նյարդային համակարգությունում ծագած ոչ մի ժամանակավոր կապ իսպառ չի անհետանում: Խոսքը ոչ թե ժամանակավոր կապի քանդման մասին է, այլ նրա արգելակման, նրա ճնշման մասին է կենտրոնական նյարդային համակարգության ուրիշ հատվածների կողմից կամ էլ այն պատճառով, որ ինքը՝ զրուգուման պրոցեսը, անցնում է արգելակման պրոցեսի:

Եվահա թե ինչն է առանձնապես կարևոր: Իվան Պետրովիչը ուսումնասիրելով պայմանական ռեֆլեքսները, բացահայտեց կենտրոնական նյարդային համակարգությունում գրգռման և արգելակման պրոցեսների միջև եղած այն մեխանիզմներն ու փոխհարաբերությունները, որոնք ապահովում են մարդու և կենդանիների բարձր կազմակերպված գործունեության ներկա պատկերը: Ինչպես ինքն էր ընդգծում, իր հետազոտությունների նշանակությունը, ի միջի այլոց, կայանում է նրանում, որ նա ուսումնասիրում էր նոր ստեղծվող, նոր առաջացող ռեֆլեկտոր գործողությունները, նշանակում է նա ռեֆլեկտոր գործողությանը հետևում էր նրա ստեղծման, ծագման ու զարգացման պրոցեսում: Դրան նա շատ մեծ նշանակություն էր տալիս:

Այստեղից պետք է եզրակացնել (և այդ եզրակացությունն արվեց), որ ուսումնասիրելով պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեությունը, ուսումնասիրելով այն պայմանները, որոնց առկայության դեպքում ծագում են պայմանական ռեֆլեքսները, ուսումնասիրելով այն մեխանիզմները, որոնք ապահովում են ժամանակավոր կապի ծագումը և նրա ճնշումը, սահմանափակումը, ուսումնասիրելով պայմանական գրգռման և նրա վրա կուտակվող մշակված արգելակման տարբեր ձևերի միջև եղած բոլոր այդ փոխհարաբերությունները, ինչպես արտահայտվում էր Ի. Պ. Պավլովը, մենք բացահայտում ենք ընդհանրապես ռեֆլեքսի ծագման մեխանիզմը: Այդ միտքն էլ հենց մեր կողմից ստացել էր այն

ձևակերպումը, որ պայմանական ռեֆլեքսների մասին ուսմունքը իրենից ներկայացնում է ուսմունք ընդհանրապես ռեֆլեկտոր գործունեության առաջացման մասին, որ նա իրենից ներկայացնում է բանալի էվոլյուցիոն պրոցեսում ռեֆլեկտոր գործունեության ծագումը և առաջացումը հասկանալու համար: Դա էվոլյուցիոն պրոցեսը հասկանալու բանալիներից մեկն է:

Մենք ձեզ հետ պետք է պարզենք, թե պայմանական ռեֆլեքսների մասին ուսմունքից ինչը կարող է վերցվել որպես ամենաէականը և ի. Պ. Պավլովի կողմից հայտնաբերված փոխհարաբերությունների հիման վրա ինչպես կարելի է հասկանալ, թե ինչ ձևով հազարավոր և միլիոնավոր տարիներ տևող էվոլյուցիոն ուղին, նյարդային համակարգությանը գործունեության ամենատարրական ձևերից հասցնում է այն բարձր ձևերին, ինչպիսիք ունեն ժամանակակից բարձրակարգ կենդանիները և առանձնապես մարդկային նյարդային համակարգությունը:

Այստեղ անհրաժեշտ է լինում հաշվի նստել մի շատ կարևոր հանգամանքի հետ, ըստ որի պայմանական ռեֆլեքսների ազդեցության տակ ոչ միայն տեղի է ունենում այն գործողությունների պարզ կրկնողությունը, որոնք բնածին են, այլև որոշակի հարաբերություններ են առաջանում նոր ձևեր բերած գործունեության և գործունեության հին ձևերի միջև: Նոր ռեֆլեկտոր գործունեությունների յուրաքանչյուր վերնաշենք կապված է բնությունից տրված բնածին ռեֆլեքսների որոշակի ձևափոխման հետ, և բոլոր այդ ձևափոխումները դարձյալ ֆիքսվում են էվոլյուցիոն պրոցեսի միջոցով: Եվ մենք պետք է գործ ունենանք ինչ-որ անցումային փուլերի հետ, որոնք բնորոշում են այդ փոխհարաբերությունները բարձր, ուշ ձևերի անհատական գործունեության և այն բազայի միջև, որից դրանք ծագում են:

Շատերին (իհարկե, միայն պարզամիտ մարդկանց) թվում է, թե բանի որ կա պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեություն, նշանակում է, նա ուղղակի պետք է վերացնի այն ամենը, ինչ բնածին է: Եթե դա այդպես լիներ, մենք կզրկվեինք այն բազայից, որի հիման վրա կարող են ծա-

դել նոր պայմանական ռեֆլեքսներ: Իվան Պետրովիչը ընդ-
գծում էր բնածին այն ռեֆլեքսների ըմբռնման և ուսումնա-
սիրման հսկայական նշանակութիւնը, որոնք կարող են ծա-
ռայել որպէս հիմք կամ բազա ժամանակավոր կապերի
մշակման և ժամանակավոր կապերի մեխանիզմով նոր ռեֆ-
լեկտոր գործողութիւնների մշակման համար:

Այս հարցը, իհարկե, կապված է որոշակի ձևաբանական
պատկերացումների հետ: Ի. Պ. Պավլովը որպէս կենտրոնա-
կան նյարդային համակարգութեան ուսումնասիրութեան կա-
րևորագույն սկզբունքներից մեկը նշում և ընդգծում էր կա-
ռուցվածքային սկզբունքը, այսինքն՝ կառուցվածքի և ֆունկ-
ցիայի միջև որոշակի կախվածութեան գոյութեան սկզբունքը:

Այդ բանը լավ է ընդգծում նաև այսօրվա իմ դասախո-
սութեան առաջին կեսում ժամանակավոր կապերի ծագման
տեղի մասին բերած օրինակը: Քանի դեռ կենտրոնական
նյարդային համակարգութեան կառուցվածքը այնպիսին է, որ
մեծ կիսագնդեր չկան, այլ կան միայն ողնուղեղ, երկարավուն
ուղեղ, մեծ ուլավ զարգացած ուղեղիկ, արտաքին միջավայրի
հետ նոր փոխհարաբերութիւնների, վարքի նոր ազդանշանային
ձևերի մշակման բոլոր ֆունկցիաները իրագործվում են այդ
հատվածների հաշվին: Այնուհետև տեղի են ունենում կառույ-
ցվածքային որոշակի փոփոխութիւններ: Կառուցվածքային
այդ փոփոխութիւնները, հավանաբար, որոշ չափով պայմա-
նավորված են մի կողմից արտաքին գրգռիչների, մյուս կող-
մից էլ այն էֆեկտների հետ, որոնք առաջացրել են այդ ար-
տաքին գրգռիչները կենտրոնական նյարդային համակարգու-
թիւնում: Սակայն, ի վերջո, ամեն ինչ հանգում է նրան, որ
ծագում են նոր բաժիններ, առանձնանում են նոր բաժիններ,
գլխուղեղի կիսագնդերը հասնում են զարգացման բարձր ա-
տիճանի և այդ պատճառով տեղի է ունենում ֆունկցիաների
նոր տեղաբաշխում: Որոշ օրգաններ կորցնում են իրենց
ֆունկցիոնալ նշանակութիւնը, իսկ ուրիշները այն ձեռք են
բերում:

Բայց այն փաստը, որ ինչ-որ ուղեղիկ կորցրեց ժամա-
նակավոր կապեր առաջացնելու ֆունկցիան, չի նշանակում,
թե նա ընդհանրապէս կորցրեց իր նշանակութիւնը: Նա նո-

րից ձեռք է բերում իր տարրական հատկություններից մի բանիսը, որոնք նա ուներ նախկինում, նա պահպանում և, կարող է պատահել, ուժեղացնում է իր գործունեության մյուս կողմը: Էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի խնդիրն էլ հենց այն է, որպեսզի քացահայտվեն այն փոխհարաբերությունները, որոնք գոյություն ունեն կենտրոնական նյարդային համակարգության տարբեր հատվածների միջև զարգացման տարբեր փուլերում:

Պրոբլեմի ուսումնասիրությանը այս տեսակետից մոտենալով, մենք պետք է աշխատենք բնորոշել նյարդային համակարգության հիմնական հատկությունները ընդհանրապես վերցրած:

Այստեղ դարձյալ անհրաժեշտ է լինում վերադառնալ մի կողմից տարրական ձևերին, օրգանիզմների ցածրագույն ձևերին, մյուս կողմից՝ բարձր ձևերի նյարդային համակարգության առավել պարզ հատվածներին, նյարդային համակարգության այն հատվածներին, որոնք մեր հետազոտության համար առավել հասանելի են:

Այստեղ առաջ է գալիս մի շատ կարևոր և սկզբունքային հարց. ինչպե՞ս ուսումնասիրել նյարդային համակարգության ֆունկցիան: Ես հիշում եմ, երբ 55 տարի առաջ, այստեղ, Պետերբուրգում ֆիզիոլոգիա էի սովորում, մենք՝ Ռազմաբժշկական ակադեմիայի ուսանողներս, շփում ունեինք համալսարանի ուսանողների հետ, այդ ուսանողները ասում էին. «Դուք Ռազմաբժշկական ակադեմիայում բախտավոր եք, ձեզ կարդում են ամբողջ ֆիզիոլոգիան, իսկ մեզ՝ միայն նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիան»: Իսկ մենք ասում էինք. «Մեզ կարդում են ամեն ինչ շատ մակերեսորեն, իսկ ձեզ մոտ, համալսարանում ամեն ինչ մանրազնին կերպով ուսումնասիրվում է, թեկուզև նյարդա-մկանային պրեպարատի վրա»: Կային և այսպիսի խոսակցություններ. «Դուք նյարդա-մկանաբաններ եք», դուք «մետաղալարային ֆիզիոլոգիայի» ներկայացուցիչներ եք, որտեղ մետաղալարը հավանաբար այնքան շատ է, որ իրեն, օբյեկտին նույնիսկ չի էլ կարելի գտնել»:

Այսպիսի խոսակցություններ շատ կային ուսանողների

մեջ, իսկ երբեմն նաև դասախոսների մեջ: Սակայն այստեղ հարց է ծագում. իսկ ի՞նչ է այսպիսի «մետաղալարային ֆիզիոլոգիան», որի դեպքում մետաղալարերի, էլեկտրասարքերի հսկայական զանգվածի մեջ գտնվում է գորտի նյարդի մի փոքրիկ մաս, որևէ բան տալի՞ս է, թե ոչ: Շատ բան է տալիս: Ես արդեն մի քանի անգամ նշել եմ այն հետադոտությունների նշանակության մասին, որոնք կատարում էր Ն. Ե. Վվեդենսկին, այն հսկայական դերի մասին, որը խաղացել են այդ հետադոտությունները ամբողջապես վերցրած բարձր զարգացած կենդանու օրգանիզմում ընթացող երևույթների մեխանիզմների ըմբռնման համար: Ես ասել եմ նաև, թե ինչպիսի հսկայական նշանակություն էր տալիս Ի. Պ. Պավլովը ընդհանուր նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիայի այդ տվյալներին:

Ես ձեզ կհիշեցնեմ ընդհանուր նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիայի միայն մի քանի փաստերի մասին, որոնք շատ մեծ նշանակություն ունեն կենտրոնական նյարդային համակարգության գործունեության մասին մեր պատկերացումների համար:

Վաղուց էր հայտնի այսպես կոչված պֆլյուզերյան օրենքը, օրենք, որը խոսում էր այն մասին, թե ինչպիսի ռեակցիա է տալիս նյարդա-մկանային սարքը հաստատուն հոսանքի միացմանը կամ անջատմանը, ինչպես են փոխվում էֆեկտները, կախված այն բանից, թե հաստատուն հոսանքը տրվում է վերընթաց, թե վարընթաց ուղղությամբ: Անցյալ դարի 40-ական թվականներին Պֆլյուզերի կողմից հայտնաբերված այդ փաստերը Ն. Ե. Վվեդենսկին ուսումնասիրեց հատուկ տեսանկյունից:

Դեռևս միչև Ն. Ե. Վվեդենսկին հաստատվել էր էլեկտրատոնիկ ազդեցության փաստը (այսպես կոչված ֆիզիոլոգիական էլեկտրոտոն), այսինքն՝ նյարդային թելիկների զրգուկանության փոփոխությունը այն հատվածներում, որտեղ դրված են հաստատուն հոսանքի կատողը կամ անողը: Հայտնի էր, որ անողում սկսվում է զրգուկանության ճնշում, իսկ կատողում, ընդհակառակը, զրգուկանության բարձրացում և նույնիսկ կարող է ծագել զրգուման պրոցես: Այդ փաստերը

հայտնի էին և միանման կերպով ամեն օր կրկնվում ու ցուցադրվում էին նյարդա-մկանային ֆիզիոլոգիայի բոլոր կուրսերում: Դրանով էլ գործը սահմանափակվում էր:

Բայց Ն. Ե. Վվեդենսկու ղեկավարությամբ, այս լաբորատորիայում, նրա տաղանդավոր աշակերտներից մեկի՝ Ն. Յա. Պետնայի կողմից մի աշխատանք կատարվեց: Պետնան ղեկավարեց այն բանի սինտեմատիկ վերլուծմամբ, թե ինչ է տեղի ունենում նյարդային հաստատուն հոսանքի այս կա.՝ այն բեկոր համան ժամանակ, հիշյալ պրոցեսի զարգացման դեպքում:

Նրան հաջողվեց ցույց տալ, որ եթե որոշ ժամանակ հետևենք այն հատվածի գրգռականության վիճակին, որտեղ ազդում է կատոդը, ապա կարելի է տեսնել, որ մեծ բունկումից հետո գրգռականությունը աստիճանաբար սկսում է նվազել և վերջ ի վերջո զարգանում է այսպես կոչված կատոդային դեպրեսիա, պրոցեսն անցնում է իր հակադիր երևույթին:

Այս հանգամանքը չափազանց կարևոր է, և ես անհրաժեշտ եմ համարում ընդգծելու, որ այդ նյարդա-մկանային սարքում Ն. Ե. Վվեդենսկին և նրա աշխատակից Ն. Յա. Պետնան բացահայտել են կենտրոնական նյարդային համակարգությունում գործող շատ կարևոր մեխանիզմ— մի պրոցես, որը ստացավ հաջորդական ինդուկցիա անվանումը, այսինքն՝ մի վիճակից մյուսին հաջորդական անցումը: Ինդուկցիա անվան տակ նման պրոցես հետազայում բացահայտվեց նաև ուրիշ լաբորատորիաներում՝ տեսողական սարքում և ողնուղեղում: Տեսողական սարքում այն բացահայտվեց Հերինգի, իսկ ողնուղեղում՝ Շերրինգտոնի կողմից: Գլխուղեղի կեղևում այն ոչ միայն բացահայտվեց Ի. Պ. Պավլովի կողմից, այլև ենթարկվեց մանրակրկիտ վերլուծության: Սակայն առանձնապես հետաքրքիր է, որ այդ պրոցեսը կարող է հայտնաբերվել տարրական մի կառուցվածքում՝ գորտի ծայրամասային նյարդի հատվածի վրա:

Նշանակում է, դա միայն կենտրոնական նյարդային համակարգությունը բնորոշող պրոցես չէ, դա մի պրոցես է, որը բնորոշում է նյարդային նյութը ընդհանրապես:

Ինչպես դուք հետազայում կտեսնեք, մի վիճակից տրա-

մագժորեն մի այլ վիճակի անցնելու այդ երևույթը հսկայական նշանակություն ունի այն պրոցեսներում, որոնք իրենց ներկայացնում են արտաքին միջավայրում հարմարվողականության ամենաբարձր ձևը:

Երկրորդ կարևոր հանգամանքը դարձյալ բացահայտված է նյարդային տարրական նյութի վրա, նույն Ն. Ե. Վվեդենսկու կողմից: Ելնելով անէլեկտրոտոնի և կատէլեկտրոտոնի մասին եղած պֆլյուզերյան օրենքից, Ն. Ե. Վվեդենսկին ընդարձակեց իր հետազոտությունները այլ ուղղությամբ: Ն. Յա. Պեռնան Ն. Ե. Վվեդենսկու ղեկավարությամբ զբաղվեց ժամանակային հարաբերությունների ուսումնասիրությամբ (երկարատև աղդեցության դեպքում ինչպես է փոխվում կատէլեկտրոնային զրգոականությունը), իսկ Ն. Ե. Վվեդենսկին պրոբլեմը ուսումնասիրեց «տարածության» տեսակետից: Նա զբաղվեց ոչ միայն այն հատվածի ուսումնասիրությամբ, որը անմիջականորեն ընկած է անոդի կամ կատոդի տակ, այլ առաջ անցնելով, աստիճանաբար, քայլ առ քայլ հեռացավ այդ հատվածից և ցույց տվեց, որ այն ժամանակ, երբ մի հատվածում սկսվում է զրգոականության կատոդիկ բարձրացում, մի որոշ հատվածի վրա տեղի է ունենում հակառակ պրոցես, զրգոականության անկում: Իսկ եթե անոդից մի կողմ աճցնենք, ապա զրգոականության անոդիկ անկման հետ միասին հարևան տեղամասերում կարելի է տեսնել զրգոականության բարձրացում:

Այդ չափազանց կարևոր երևույթները Ն. Ե. Վվեդենսկին անվանեց պերիէլեկտրոտոնիկ երևույթներ: Պերիէլեկտրոտոնիկ երևույթները հայտնագործվել են համեմատաբար վերջերս, արդեն մեր աչքերի առջև, այս հարյուրամյակում: Նրանք հսկայական նշանակություն ունեն, քանի որ երբ մենք անցնենք կենտրոնական նյարդային համակարգությանը, այնտեղ դարձյալ կհանդիպենք ինդուկցիայի երևույթներին, միայն ոչ թե հաջորդական, այլ միաժամանակյա ինդուկցիայի, ոչ թե սուկցեսիվ, այլ սիմուլտան ինդուկցիայի: Դա արտահայտվում է նրանով, որ մի որևէ օջախի զրգոումը իր շուրջն ստեղծում է արգելակման դաշտ: Արգելակման օջախի

առկայությունն իր շուրջը ստեղծում է բարձրացված գրգռականություն դաշտ կամ նույնիսկ գրգռման դաշտ:

Բոլոր այդ երևույթները կենտրոնական նյարդային համակարգությունում հայտնաբերվել են տարբեր հեղինակների կողմից: Մեծ կիսագնդների կեղևում այն հայտնաբերվել է Ի. Պ. Պավլովի կողմից: Բայց շատ կարևոր է, որ այդ մեխանիզմը բացահայտվել է Ն. Ե. Վվեդենսկու կողմից այնպիսի օբյեկտի վրա, ինչպիսին է գորտի ծայրամասային նյարդը: Նշանակում է, անկախ այն բանից, թե գոյություն ունեն այստեղ նյարդային բջիջներ, սինապսներ կամ էլ ինչ-որ ուրիշ հարաբերություններ, ամենամիատարր նյարդային թելիկում արգեն կարելի է տեսնել տարբեր հատվածների միջև եղած այդ փոխազդեցությունը, պրոցեսների փոխազդեցությունը ժամանակի մեջ, ժամանակի մեջ գրգռման անցումը արգելակման, ժամանակի մեջ արգելակման անցումը գրգռման, գրգռման օջախի շուրջը արգելակման դաշտի և արգելակման օջախի շուրջը գրգռման դաշտի ստեղծման ձևով, տարածվող ազդեցության, հեռավոր ազդեցության ձևով:

Ես այդ մասին ասում եմ այն պատճառով, որովհետև մենք հիմա շատ կարծիքներ ենք լսում այն մասին, թե ինչպես պետք է աշխատի ֆիզիոլոգը: Որոշ մարդկանց մոտ այնպիսի կարծիք կա, որ ժամանակն է վերջ դնել մեկուսացված օրգանների ուսումնասիրությանը, ժամանակն է վերջ տալ անալիտիկ ֆիզիոլոգիային, որը զբաղված է միմյանցից անջատ, առանձին օրգանների ուսումնասիրությամբ: Դա ճիշտ է այն տեսակետից, որ չի կարելի սահմանափակվել այդ անալիտիկ ֆիզիոլոգիայով, չի կարելի սահմանափակվել միայն նրանով, որպեսզի զբաղվենք որևէ մեկուսացված օրգանի ուսումնասիրությամբ, առանց հաշվի առնելու նրա փոխհարաբերությունները ուրիշ օրգանների հետ: Սակայն այն բոլոր երևույթների ըմբռնումը, ինչ-որ տեղի է ունենում մեծ, ամբողջական օրգանիզմում, ըմբռնում, որն այնքան բնորոշ է Ի. Պ. Պավլովի համար, ամրապնդվում, որոշակի զարգացման է հասնում և նույնիսկ որոշ դեպքերում որոշակի քաջատրություն է ստանում, երբ խրոնիկական փորձերում ուսումնասիրության հետ միասին կատարվում է նաև մի-

մյանցից մեկուսացված առանձին ֆունկցիաների, առանձին օրգանների ուսումնասիրությունը:

Ես ինձ թույլ կտամ վերջացնելու իմ այսօրվա դասախոսությունը, նշելով ևս մի կարևոր հանգամանք: Ես ձեզ ասացի տոնոմոտոր ֆենոմենի մասին, երբ շարժիչ նյարդազրկված մկանը առանձնահատուկ վիճակի մեջ է ընկնում: Ես բնութագրեցի այդ որպես վերադարձ դեպի նախնական, սկզբնական ձևերը: Ռեակտիվականության բարձրացումը քիմիական գրգռիչների հանդեպ և մի ամբողջ շարք փաստեր ցույց են տալիս, որ դա այդպես է:

Բայց մեզ հետաքրքրում էր այն հարցը, թե չի՞ կարելի արդյոք ռեֆլեկտոր կերպով ստանալ տոնոմոտոր ֆենոմենը: N. lingualis-ը անվնաս է, իսկ եթե մենք կտրենք *lingualis*-ը և փորձենք գրգռել զգացող նյարդերը, էֆեկտ կստացվի՞, թե ոչ: Մենք շատ աշխատեցինք և երկար ժամանակ էֆեկտը չէինք ստանում, և ահա թե ինչու: Պարզվում է, որ երբ մենք էլեկտրական հոսանքով գրգռում ենք զգացող նյարդը կամ նույնիսկ որևէ ընդունիչ մակերես՝ համապատասխան գրգռիչով, ապա այն ամբողջական օրգանիզմում առաջացնում է հաղարավոր տարբեր էֆեկտներ, ընդ որում սկսում են ռեֆլեկտոր պատասխաններ տալ բոլոր ներզատիչ գեղձերը: Յուրաքանչյուր ներզատիչ գեղձ ինչ-որ բան է արտադրում արյան մեջ, ընդ որում, մեկն ավելի վաղ, մյուսը՝ ուշ, այդ պատճառով էլ արտադրված հորմոնները փոխադրում են միմյանց վրա:

Մեր փորձերում, նյարդազրկված մկանում ռեֆլեկտոր պատասխանի իրագործման համար, տոնոմոտոր էֆեկտի ռեֆլեկտոր ձևով ստացմանը մեծ արգելք էր հանդիսանում ուղեղի հավելվածը:

Զբաղվելով այդ հարցով, մենք հանգեցինք այն բանի ուսումնասիրության անհրաժեշտությանը, թե ինչպես են ազդում տոնոմոտոր ֆենոմենի վրա տարբեր հորմոնները, հատկապես ուղեղի հավելվածի հետին բլթիկի հորմոնը: Պարզվեց, որ նրանք առաջացնում են շատ հետաքրքիր էֆեկտ: Տոնոմոտոր այդ ֆենոմենում խիստ կերպով սկսում է հանդես գալ կծկման երկու ձևերի միջև եղած այն տարբե-

բությունները, որոնց մասին ես այսօր ձեզ ասում էի — արագ սկզբնական կծկում և ձգված «պոչ»: Չգված «պոչը» բնորոշ երևույթ է տոնոմոտոր ֆենոմենի համար: սակայն թաքնված ձևով ալնտեղ կա նաև արագ կծկում, և ուղեղի հավելվածի հորմոնները հանգեցնում են այն բանին, որ արագ էֆեկտը շարունակում է մնալ, իսկ տոնիկ էֆեկտը թաքնվում է: Դե, հիմա նման պայմաններում դտեք տոնոմոտոր ռեֆլեկտոր ֆենոմեն: Պետք է հիպոֆիզը հեռացնել, այդ դեպքում այն կարելի է ստանալ:

Եվ իսկապես, այդ էֆեկտը ստացվեց, սակայն արդեն ոչ իմ, այլ մի ուրիշ լաբորատորիայում, երիտասարդ ֆիզիոլոգ Մ. Գ. Դուրմիշյանի կողմից:

ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ընկերներ, թույլ տվեք դարձյալ կանգ առնելու մի քանի հարցերի վրա, որոնց մասին մենք խոսեցինք անցյալ դասախոսությունների ժամանակ: Եթե դուք հիշում եք, կարևոր հարցերից մեկն այն էր, թե ինչպես էվոլյուցիոն պրոցեսում, նյարդային համակարգության, հատկապես մեծ ուղեղի, առաջին ուղեղի զարգացմանը զուգընթաց որոշ չափով փոփոխվում են կենտրոնական նյարդային համակարգության տարրերի հատվածների ֆունկցիաները: Մասնավորապես, անցյալ անգամ մենք խոսեցինք օրգանիզմի տարրեր գործունեությունների իրադրոժման ժամանակ ուղեղիկի դերի մասին և հատկապես կանգ առանք այն հարցի վրա, թե էվոլյուցիոն զարգացման որոշակի էտապում ուղեղիկը ինչպիսի դեր է խաղում:

Այստեղ մի շատ լուրջ հարց է ծագում, որն իր լուծումն է պահանջում: Ա. Ի. Քարամյանի աշխատանքով ցույց է տրված, որ ողնաշարավորների ստորին ներկայացուցիչների, հատկապես ձկների մոտ ուղեղիկի բացակայության դեպքում ժամանակավոր կապեր չեն առաջանում, որ ուղեղիկի հեռացման դեպքում ժամանակավոր կապեր չեն մշակվում: Այդ հարցը պահանջում է իր հատուկ լուծումը, որովհետև, ինչպես դուք գիտեք, բոլորի կողմից ընդունված է, որ պայմանական ռեֆլեքսները առաջանում են մեծ կիսագնդերի, առաջին ուղեղի միացուցիչ ֆունկցիայի շնորհիվ:

Այդ փաստի քաջատրուստյունը կարող է երկակի լինել:

ձիովին բնական է այն ենթադրութիւնը, որ էվոլյուցիոն դար-
գացման վաղ էտապում, երբ, ըստ էութեան, դեռևս չկան մեծ
կիսադնդերը, առաջային ուղեղը, նրանց ֆունկցիան իրա-
գործվում է ինչ-որ ստորադիր հատվածների կողմից,
վերջիններս իրենց մեջ կրում են բոլոր այն հնարավորու-
թիւնները, որոնք հետագայում, էվոլյուցիոն աստիճանով
բարձրանալու ժամանակ կարող են փոխանցվել կենտրոնա-
կան նյարդային համակարգութեան ավելի երիտասարդ,
ավելի առաջային հատվածներին: Սակայն ձկների մոտ հա-
կապես որտե՞ղ է տեղի ունենում նոր կապերի միացումը, նոր
ռեֆլեկտոր գործողութիւնների առաջացումը: Այստեղ գործը
կարելի է երկու ձևով բացատրել: Կարելի է մտածել, որ հենց
ինքը՝ ուղեղիկը հանդիսանում է միացուցիչ օրգան և իր վրա է
կրում այն ֆունկցիան, որը հետո անցնում է առաջային ուղե-
ղին: Կարելի է պատկերացնել նաև այլ մեխանիզմ: Ուղեղի-
կը, որ կենդանական աշխարհի բոլոր ներկայացուցիչների
մոտ հարմարեցնող-սնուցիչ ֆունկցիա ունի այն իմաստով,
ինչպես այստեղ մենք ձեզ հետ խոսեցինք, ձկների մոտ ևս
պահպանում է այն: Այս դեպքում ուղեղիկի հեռացումը, խախ-
տելով կենտրոնական նյարդային համակարգութեան մյուս
հատվածների ֆունկցիոնալ հատկութիւնները, ստեղծում է
դրանց այնպիսի նվազում, որ նրանք ի վիճակի չեն լինում
կատարելու իրենց հիմնական ֆունկցիան՝ նոր կապերի առա-
ջացնելը, միացման ֆունկցիան, համեմայն դեպս հետվիրա-
հատական շրջանի որոշ ժամանակի ընթացքում:

Ես հիմա դժվարանում եմ ասել, թե այդ մեխանիզմ-
ներից որն է իսկապես ամենաճիշտը: Սակայն միևնույնն է,
կվերագրենք արդյոք միացման այդ ֆունկցիան ուղեղիկին,
թե գլխուղեղի բնային հատվածներին, բոլոր դեպքերում էլ
փաստը մնում է որոշակի, որ միացման այդ ֆունկցիան կա-
տարում են ուղեղի այն հատվածները, որոնք կան ձկների
մոտ և նրանց համար հանդիսանում են ամենաբարձր հա-
տվածները: Այն չի կարող իրագործվել առաջային ուղեղի ավե-
լի բարձր հատվածներով, քանի որ դրանք ուղղակի դեռևս
չկան:

Նշանակում է, պետք է լուծվի (կարող է պատահել, ոո

ալն արդեն լուծել է հենց ինքը՝ Ա. Ի. Քարամյանը) այն հարցը, թե արդյոք իրագործում է միջին ուղեղը միացման ֆունկցիան, իսկ ուղեղիկը հանդիսանում է միայն հարմարեցնող-սնուցիչ ապարատ, թե ինքը ուղեղիկն է կատարում այդ ֆունկցիան։ Սակայն այն փաստը, որ այդ մակարդակում ուղեղիկն արդեն իրագործում է հարմարեցնող-սնուցիչ ֆունկցիա և ապագայում էլ երկար ժամանակ այն պահպանում է և որ բարձր զարգացած ողնաշարավորների, կաթնասունների սաղմնային զարգացման պրոցեսում ուղեղիկը այդ հարմարեցնող-սնուցիչ ֆունկցիան իրագործում է և իր ազդեցությունն է թողնում կենտրոնական նյարդային համակարգության բոլոր մյուս հատվածների գործունեության վրա, լիովին անսխալ է։

Ես պետք է հիշեցնեմ, որ նման ցուցումներ կային Ա. Թ. Խուդորոժևայի և Ն. Ա. Գալիցկայայի աշխատանքում, որտեղ ուսումնասիրվել է ուղեղիկի ազդեցությունը արյան մեջ մտցրված կամ էլ ընդհանրապես մկանին հասցված ացետիլխոլինի հանդեպ նյարդա-մկանային սարքի ցուցաբերած ռեակտիվականության վրա։ Այնուհետև, ես անցյալ անգամ ձեր ուշադրությունը հրավիրեցի Ա. Մ. Զիմկինայի տվյալների վրա, որոնք վկայում են այն մասին, որ էվոլյուցիոն զարգացման վաղ շրջաններում ինչպես ֆիլոգենետիկ, այնպես էլ օնոգենետիկ ուղեղիկը կենտրոնական նյարդային համակարգության այլ հատվածների և նյարդա-մկանային սարքի վրա իր ազդեցությունը թողնում է երկու ճանապարհով, այն է՝ մի կողմից վեգետատիվ, հատկապես սիմպաթիկ նյարդերի միջոցով, իսկ մյուս կողմից էլ հումորալ ճանապարհով, երբ ինչ-որ ձևով արյան մեջ առաջ են գալիս որոշակի գրգռիչներ, որոնք ծայրամասային ապարատների, ծայրամասային օրգանների վրա ադրենալինալերալ են ազդում։ Կարող է պատահել հետագայում հաջողվի օնոգենետիկ զարգացման այնպիսի էտապներ ցույց տալ և ֆիլոգենետիկ տեսակետից հայտնաբերվեն այնպիսի երևույթներ, երբ ուղեղիկի կամ նրան համապատասխանող օրգանի ծայրամասային սարքի վրա ազդելու միակ եղանակը կլինի հումորալը, քիմիականը,

իսկ դրա իրագործումը վեգետատիվ նյարդային համակարգ-
գության միջոցով կլինի ավելի ուշ էտապը:

Անցյալ անգամ ես շատ համառոտակի կանգ առա այն
հարցի վրա, թե ուղեղիկի այդ հումորալ ազդեցությունների
ծագման մասին ինչպիսի ենթադրություններ կարող են ար-
վել:

Մենք գիտենք, որ օրգանների էվոլյուցիոն կատարելա-
գործման պրոցեսում տեղի է ունենում քիմիական ազդակնե-
րի նշանակության որոշակի հերթափոխում: Յուրաքանչյուր
հյուսվածք, յուրաքանչյուր բջիջ ունի որոշակի նյութափո-
խանակություն, յուրաքանչյուր հյուսվածքում կամ բջջում
վերջ է վերջո գոյանում են նյութափոխանակության այս կամ
այն արգասիքները: Այդ արգասիքները շրջանառության մեջ
են ընկնում արյան մեջ: Շատ հյուսվածքների նկատմամբ
նրանք կարող են անտարբեր լինել, սակայն կարող են նաև
առաջացնել այս կամ այն էֆեկտները: Այստեղից էլ հենց
ծագել է հորմոնի հասկացողությունը (հորմոն՝ հարուցիչ,
գրգռիչ):

Դուք գիտեք, որ օրգանիզմի մի ամբողջ շարք օրգաննե-
րի ախտի փոփոխությունների են ենթարկվում, տր նրանց
միակ ֆունկցիան է դառնում մեր կողմից որպես հորմոններ
դիտվող ինչ-որ նյութերի մշակումը: Նման փոփոխություններ
հատկապես տեղի են ունեցել սիմպաթիկ նյարդային համա-
կարգության տարրերի հետ: Մակերիկամի ուղեղային նյութը
իրենից ներկայացնում է մի օրգան, որն առաջացել է սիմ-
պաթիկ նյարդային համակարգության հանգույցից, որտեղ
նյարդային բջիջները կորցրել են իրենց ելուստները, ենթարկ-
վել որոշակի փոփոխությունների և վերածվել ադրենալին ար-
տադրող ներզատիչ օրգանի: Այսպիսի նյութեր կարող են
արտադրվել նաև օրգանիզմի այլ հատվածներում, ինչպես
նաև կենտրոնական նյարդային համակարգության ուրիշ
հատվածներում: Այստեղ լես պետք է վկայակոչել Ա. Մ. Զիմ-
կինայի կողմից մեզ մոտ կատարված մի աշխատանք: Զիմ-
կինան վերցրեց կենտրոնական նյարդային համակարգության
տարբեր հատվածները (գլխուղեղ, առաջային ուղեղ և ուղե-
ղիկ), պատրաստեց նրանցից մզվածքներ, էմուլսիաներ և

դրանք սրսկեց կենդանիներին կամ էլ ուղղակի ազդեց սրտի վրա: Նրան հաջողվեց հայտնաբերել, որ մեծ ուղեղի մեղ-վածքները հյուսվածքների և օրգանների վրա միայն ացետիլ-խոլինանման ազդեցություն են թողնում, իսկ ուղեղիկից պատրաստված մեղվածքները միշտ էլ տալիս էին երկփուլ ազդեցություն. մի կողմից նրանք առաջացնում են ագրես-սիանման էֆեկտներ, մյուս կողմից էլ՝ ացետիլխոլինանման էֆեկտներ: Այսպիսով, ուղեղիկի հումորալ ազդեցության բա-ցատրության համար առաջին հնարավորությունը ստացվում է այն կապակցությամբ, որ իրենք՝ նյարդային տարրերը ըն-դունակ են քիմիական նյութեր առաջացնելու:

Երկրորդ հնարավորությունն այն է, որ ծայրամասային օրգանների վրա ազդեցություն թողնելու ընդունակությամբ օժտված քիմիական նյութերը մշակում են ոչ թե նյարդային տարրերը, այլ ինչ-որ հատուկ սեկրետոր տարրեր: Ներկա-յումս կենսաբանական և ֆիզիոլոգիական հետազոտություն-ներում շատ մեծ տեղ է գրավում կենտրոնական նյարդային համակարգությունում սեկրետոր տարրերի հարցը: Ես չեմ կարող այդ հարցի վրա մանրամասնորեն կանգ առնել, սա-կայն պետք է ասեմ, որ կենդանական աշխարհի մի ամբողջ շարք ներկայացուցիչների մոտ, ընդհուպ մինչև կաթնասուն-ները, հայտնաբերված են տարրեր, որոնք պետք է դիտվեն որպես ներդատիչ գեղձեր, ներդատիչ բջիջներ: Դրանք տե-ղադրված են կենտրոնական նյարդային համակարգությու-նում: Դրանք առավել հեշտ են հայտնաբերվում ստորին տե-սակների մոտ: Կաթնասունների մոտ դրանք գտնվում են մի-այն հիպոթալամիկ շրջանում և գործում են ուղեղային հավելվածի հետ ինչ-որ ձևով կապակցված: Ուղեղային հա-վելվածը, մասնակիորեն առաջացած լինելով կենտրոնական նյարդային համակարգությունից, պահպանում է այդ հատուկ սեկրետոր ֆունկցիան: Այդ հորմոնալ և հումորալ ազդակների նշանակությունը անդրադառնում է ընդհանրապես վարքային գործունեության վրա, առանձնապես այն կենդանիների մոտ, որտեղ խիստ կերպով արտահայտված է սեզոնայնությունը: Օրինակի համար, թռչունների մոտ որոշակի սեզոնում այդ հումորալ մեխանիզմները այնքան են արտահայտված լի-

նում, որ դառնում են որոշիչ նրանց ամբողջ վարքի համար։
Ես ցանկանում եմ մի քանի խոսք ասել մեր կողմից կիրառվող տերմինաբանության մասին և այն մասին, թե ինչ մոտեցում պետք է ունենալ արյան մեջ շրջանառություն կատարող քիմիական հարուցիչների նկատմամբ։

Շատ հաճախ շփոթում են «հումորալ մեխանիզմ» և «հորմոնալ մեխանիզմ» տերմինները։ Հումորալ մեխանիզմը ասելով մենք հասկանում ենք երևույթների շատ ընդարձակ մի շրջան, որը քննութագրվում է միայն նրանով, որ օրգանիզմի հեղուկ միջավայրում (արյուն, ողնուղեղային հեղուկ և այլ հեղուկներ) գտնվող ինչ-որ քիմիական նյութեր տարվում են արյան կամ ավշային հոսքով և կարող են այս կամ այն ազդեցությունը թողնել օրգանիզմի տարբեր մասերի վրա։ Հումորալ մեխանիզմը մի մեխանիզմ է, որն իրագործվում է հեղուկ միջավայրի միջոցով։ Այստեղ են մտնում քիմիական բոլոր ազենտները՝ և՛ նյութափոխանակության արգասիքները, և՛ հորմոնները, և՛ մեղիատորները, մի խոսքով՝ ինչ որ ցանկանաք։ Դա հեղուկ միջավայրի միջոցով տարածվելու ձևն է։

Հորմոնալ ազդեցություն ասելով մենք հասկանում ենք այս կամ այն ներզատիչ գեղձի կողմից արտադրվող և սպեցիֆիկ գրգռիչ ազդեցություն ունեցող հատուկ ազենտների ազդեցությունը։ Եթե այս կամ այն հորմոնը ընկնում է արյան հոսքի մեջ և հումորալ ճանապարհով տարածվում օրգանիզմում, դա կլինի հումորալ ազդեցության մասնավոր դեպք։

Վերջին տարիներս մենք շատ ենք խոսում մեղիատորների մասին։ Մեղիատորները գրգռումները մի տարրից մյուսին հաղորդող միջնորդներն են։ Մեղիատորային ֆունկցիան չպետք է շփոթել հումորալ ֆունկցիայի հետ, քանի որ հենց տեղում կարող են ծագել քիմիական սպեցիֆիկ ազենտներ։ Մկանային թելիկի հետ նյարդային թելիկի շփման տեղում կարող են առաջանալ ադրենալին, ադենոլինոլին կամ էլ ադենոլինոլինաման նյութ։ Քանի որ դրանք որոշակի դեր են խաղում գրգռումը նյարդից մկանին հաղորդելու գործում, պետք է դրանց մեղիատորներ անվանել։ Միևնույն նյութը

շրջանառության մեջ մտնելով, կարող է օրգանիզմում գործունեություն ծավալել, խաղալով հորմոնի, ալսինքն՝ ընդհանուր հարուցիչի դեր, սակայն նա կարող է խաղալ նաև մեդիատորի դեր:

Եթե մենք հենվենք միայն այս ճշգրիտ անվանացանկի վրա և առանց կարիքի շրնդարձակենք յուրաքանչյուր տերմինի նշանակությունը յուրաքանչյուր առանձին դեպքում, ապա ոչ մի թյուրիմացություն էլ չի ծագի:

Եթե մենք խոսում ենք այնպիսի նյութերի մասին, ինչպիսիք են ացետիլխոլինը կամ ադրենալինը, ապա պետք է հաշվի նստել այն բանի հետ, որ նրանք հանդիսանում են և՛ նյութափոխանակության արգասիքներ, ալսինքն՝ գործունեության և քայքայման արդյունք, և՛ ձեռք են բերել հորմոնի նշանակություն, որովհետև արյան հոսքով տարածվելով ամբողջ օրգանիզմում, շատ տեղերում դրսևորում են իրենց զրգուղ կամ արգելակող ազդեցությունը: Բացի դրանից, նրանք մեդիատորի նշանակություն են ձեռք բերել, քանի որ հանդիսանում են որոշակի նյարդային տարրերից որոշակի ծայրամասային հյուսվածքների զրգուման հաղորդման միջնորդները:

Դժբախտաբար, երբեմն պատահում է, որ տարվելով գործողության մի կողմով, մոռանում են մյուս կողմը: Դա շատ հաճախ է տեղի ունենում ացետիլխոլինի և ադրենալինի կապակցությամբ, սկսած այն ժամանակվանից, երբ պարզվեց նրանց մեդիատորային դերը: Հաճախ մոռանում են այն, որ նրանք հանդիսանում են նաև հորմոններ և կարող են ունենալ ընդհանուր ազդեցություն ևս:

Մի հարց ևս, որի վրա ես անհրաժեշտ եմ համարում հրավիրելու ձեր ուշադրությունը, որպեսզի նյութի հետագա շարադրանքը հասկանալի լինի, դա այն է, թե ինչպես պետք է հասկանալ այն պրոցեսները, որոնք տեղի են ունենում կենտրոնական նյարդային համակարգության մեջ: Մենք բավականին շատ ժամանակ կորցրինք զրգումը նյարդից մկանային և քեղձային օրգաններին անցնելու հարցի վրա: Պարզվեց, որ ծայրամասային բանվորական էֆեկտորները, բանվորական հյուսվածքները և օրգանները քիմիական տար-

բեր ազենտների նկատմամբ օժտված են սկզբում շատ լայն, տարածված ռեակտիվությամբ, սակայն աստիճանաբար, դարգացման հետ միասին տեղի է ունենում տվյալ հյուսվածքը հանգիստ վիճակից գործուն վիճակի փոխադրելու ընդունակ քիմիական հարուցիչների շրջանի նեղացում: Դրանից բացի, տեղի է ունենում զգայնության նվազում նույնիսկ այն ազենտների նկատմամբ, որոնք պահպանել են իրենց գրգռող ազդեցությունը: Դա տեղի է ունենում նյարդային համակարգության ազդեցությամբ: Նյարդային թելիկները շփման մեջ մտնելով մկանային կամ գեղձային բջիջների հետ, մի կողմից ճնշում են նրանց ռեակտիվականությունը քիմիական գրգռիչների նկատմամբ, մյուս կողմից էլ եղած քիմիական ընդհանուր հարուցիչներից որոշակի մեղիատորի միջոցով իրենց գրգռող ազդեցությունն են թողնում:

Դրա հետ միասին դեղաբանությունը ցույց է տալիս, որ գոյություն ունեն ազենտներ, որոնք այս կամ այն ձևով պարալիզում են կա՛մ մեղիատորների ազդեցությունը, կա՛մ էլ այդ մեղիատորների արտադրությունը և դրա հետևանքով խանգարում են գրգռման հաղորդումը, գրգռման անցումը: Նյարդից մկանին կամ գեղձին:

Ծիշտ նման երևույթներ տեղի են ունենում նաև կենտրոնական գոյացություններում, ինչպես նյարդային համակարգության ծայրամասային հանգույցներում, այնպես էլ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում: Կարելի է լիովին հաստատված համարել, որ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում և ծայրամասային հանգույցներում, նյարդային թելիկի և մի ուրիշ նեյրոնի, մի նեյրոնի ելուտի մյուսի հետ շփման մասերում տեղի են ունենում այնպիսի պրոցեսներ, որոնք նման են նյարդա-մկանային շփման տեղում ծագող պրոցեսներին:

Այստեղ դարձյալ պետք է հիշել Ն. Ե. Վվեդենսկուն, որի այն կարծիքն էր հայտնել, թե նյարդային թելիկում առաջացած պարաբիոզը կարող է դիտվել բոլոր առհեստական կցում, որը որոշ չափով կարող է նմանեցվել ծայրասկավառակի հետ (ինչպես այն ժամանակ ասում էր Նիկոլայ Եվգենևիչը): Մյուս կողմից, ուսումնասիրելով այդ ծայրասկավա-

ռակը, այդ նյարդա-մկանային կոնտակտը, Ն. Ե. Վվեդենսկին ամբողջ ժամանակ կարծում էր, որ դրանով նա ուսումնասիրում է այն հիմնական օրինաչափությունները, որոնք պետք է որոշ դեր խաղան նաև կենտրոնական նյարդային համակարգությունում և որ այստեղ չի կարող լինել սկզբունքային տարբերություն: Այժմ մենք կարող ենք վստահորեն ասել, որ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում ևս անցումը սինապտիկ սարքերի միջոցով մի նեյրոնից մյուսների վրա իրագործվում է մեղիատորների միջնորդությամբ, որոնց մեջ հատկապես կարևոր դեր են խաղում ացետիլխոլինը և ացետիլխոլինանման նյութերը, իսկ մի շարք գոյացություններում, համենայն դեպս սկզբնական հանգույցներում, հավանաբար, մեծ դեր են խաղում ադրենալինանման նյութերը՝ սիմպատիկները, ինչպես նրանց այժմ անվանում են: Դրանից բացի, ամենայն հավանականությամբ, կան նաև ուրիշ նյութեր, մեզ դեռևս քիչ հայտնի մեղիատորներ:

Առայժմ թույլ տվեք այդ նյութը թողնել և անցնել մի այլ, մեզ համար սկզբունքորեն կարևոր հարցի:

Անցյալ դասախոսությունում ես արդեն ձեր ուշադրությունը հրավիրեցի մի հանգամանքի վրա, որը բազմաթիվ անգամ ընդգծվել է Ի. Պ. Պավլովի կողմից և որն ընկած էր Ինր բոլոր պատկերացումների հիմքում, երբ մենք զանազան հարցեր սկսեցինք մշակել էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի տեսակետից:

Ի. Պ. Պավլովը ցույց տվեց և առաջինը ճշգրտորեն ձևակերպեց ժամանակավոր կապերի առաջացման սկզբունքը: Նա փորձարարական ճանապարհով ցույց տվեց, որ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում երկու օջախների միաժամանակյա գրգռումը հանգեցնում է նրանց միջև կապի, ժամանակավոր կապի առաջացմանը, որը արտաքին պես արտահայտվում է այսպես կոչված պայմանական ռեֆլեկտոր գործողություններով: Յուրաքանչյուր կենդանու մոտ դրություն ունեն պատրաստի, բնածին, ժառանգաբար ստացած ռեֆլեքսներ՝ անպայման ռեֆլեքսներ, ինչպես դրանք կոչում էր Պավլովը, և պայմանական ռեֆլեքսներ, որոնք ձևորեն բնածին են, ծագում են անհատական կյանքում: Վերջին-

ներիս առաջացման մեխանիզմը պայմանական կապն է, որն առաջանում է գրգռման երկու օջախների՝ ժամանակի ընթացքում զուգորդման շնորհիվ:

Ի. Պ. Պավլովը մի ամբողջ շարք հարցեր սխտեմատիկ վերլուծության ենթարկեց. ինչպիսի՞ն պետք է լինեն այն պայմանները, որոնց դեպքում հեշտությամբ առաջանում են պայմանական ռեֆլեքսները, ի՞նչ պայմաններ են արգելք հանդիսանում նրանց առաջացման համար, ինչքա՞ն կարող են հարատևել այդ պայմանական ռեֆլեքսները, ինչպիսի՞ փոխհարաբերությունների մեջ են մտնում նրանք մյուս բոլոր ռեֆլեկտոր գործողությունների հետ, որոնք ժառանգվածն են ծնողներից կամ էլ մշակված անհատական կյանքի ընթացքում:

Միևնույն ժամանակ նա առաջ քաշեց շատ կարևոր դրույթ այն մասին, որ պայմանական ռեֆլեքսների ուսումնասիրությունը հետաքրքրություն է ներկայացնում ոչ միայն այն պատճառով, որ դա գոյության պայմաններում օրգանիզմի անհատական հարմարվողականության կարևոր մեխանիզմն է, այլև այն կապակցությամբ, որ ռեֆլեկտոր գործողությունը, յուրաքանչյուր նյարդային գործունեության ամենատարրական գործողությունն, այստեղ ուսումնասիրվում է իր ծագման պրոցեսում, առաջացման և զարգացման պրոցեսում: Բնածին ռեֆլեքսները մեր առջև են կանգնում արդեն լիովին պատրաստ, ինչ-որ ձևով ձևավորված վիճակում, իսկ պայմանական ռեֆլեքսը առաջին անգամ ծագում է մեր աչքերի առջև, երբ փորձարարը համակցում է իմպուլսների երկու խումբ, փորձի ենթակա կենդանու նյարդային համակարգը գոյությունում գրգռման որոշակի օջախ է ստեղծում և հետևում է ռեֆլեկտոր գործունեության ծագման ու զարգացման ամբողջ պրոցեսին:

Այստեղից արդեն կարող էր եզրակացություն արվել, որ պայմանական ռեֆլեքսի ուսումնասիրությունը մեզ համար ճանապարհ է քացում այն բանի պարզաբանման համար, թե արդյոք այդպես չէ՞ին դասավորվում դեպքերը էվոլյուցիոն պրոցեսում, որոնք հանգեցրին այն բանին, որ կենդանու մոտ մշակվեցին ժառանգաբար ֆիքսված որոշակի ռեֆլեկտոր

գործողութիւններ և որոնք, ըստ Ի. Պ. Պալլուվի, վերածվեցին անպայման ռեֆլեքսներին:

Այս հանգամանքը շափաղանց կարեւոր է, և մենք հետագայում կաշխատենք զուգահեռ անցկացնել այն բանի միջև, ինչը բացահայտում է Պալլուվի ուսմունքը պայմանական ռեֆլեքսների մասին, և այն բանի միջև, ինչը բացահայտում է ռեֆլեկտոր գործողութիւնների ուսումնասիրութիւնը նրանց ֆիլոզոֆնետիկ զարգացման ու կատարելագործման և կենդանական օրգանիզմների օնտոգենետիկ զարգացման պրոցեսում, նախքան այն, երբ օրգանիզմը ընկնում է արտաքին միջավայրի ազդեցութեան տակ և նրա մոտ սկսվում են մշակվել նոր, անհատական կյանքում ձևավորվող գործողութիւններ:

Այսօրվա դասախոսութեան առաջին բաժնի վերջում ինձ մի գրաւոր հարց տրվեց, որտեղ ընկերը հարցնում էր. «Ասացեք, խնդրեմ, նյարդային համակարգութեան կողմից հյուսվածքների սեփական քիմիական զգայնութեան ճնշման մեջ արդյոք դեր ունեն միայն առաջինների ֆունկցիոնալ ազդեցութիւնները, թե նյարդային համակարգութիւնը խթանում է զգացողական և ներդեֆեկտոր հատվածների ձևաբանական մեկուսացման առաջացումը ևս: Արդյոք ճնշման տակ ացետիլխոլինի ներարկման Դելի փորձերը չեն խոսում վերջին տեսակետի օգտին»:

Այս հարցին ես կպատասխանեմ միայն ընդհանուր գծերով: Իհարկե, բոլոր հիմքերը կան մտածելու, որ ինքը զարգացումը, որպես առաջընթաց զարգացում, որպես այս կա: Եւ այն ձևաբանական ապարատի ծագում ու զարգացում, ինչպես նաև նրա հետզարգացումը կարող են լինել նյարդային համակարգութեան ազդեցութեան տակ: Դա լիովին անվիճելի փաստ է: Անցյալ անգամ ես այստեղ նշեցի երիկամի զարգացմանը վերաբերող Ա. Գ. Գինեցինսկու և նրա աշխատակցուհիներից մեկի աշխատանքի մասին: Չէ՞ որ մենք լավ գիտենք (դա ցույց է տրվել և մեր փորձերում, և Կ. Մ. Բիկովի լաբորատորիայում՝ Վ. Լ. Բալակչինայի փորձերում, իսկ հիմա էլ՝ Ա. Գ. Գինեցինսկու լաբորատորիայի փորձերում), որ եթե հասուն կենդանու, հասուն շան երիկամը նյարդազր-

կենք, ապա ոչ մի առանձին ձևաբանական փոփոխություն տեղի չի ունենա. երիկամը շարունակում է աշխատել, ճիշտ է, նրա մոտ նկատվում են նորմալից որոշակի շեղումներ, սակայն երիկամը մնում է երիկամ և նրա հետ առանձնապես ոչինչ տեղի չի ունենում: Խանգարումները գլխավորապես կապված են երիկամի արտազատիչ ֆունկցիայի որոշ իներտության հետ: Սակայն, եթե երիկամը նյարդագրկենք վաղ հետձննդյան շրջանում, ապա նա ապաճում է: Դա ցույց տվեց վերջերս Ա. Գ. Գինեցինսկին:

Հետևաբար, ինքը՝ զարգացման պրոցեսը, օրգանի կաշտնացումը, նրա ամրացումը, նրա գոյությունը և գործունեությունը ենթակա են նյարդային համակարգության հսկողությունը: Դուք հեռացրիք նյարդային համակարգությունը, նշանակում է, ինչ-որ քիմիական ազդեցություններ հանգեցնում են այն բանին, որ օրգանը ապաճում է: Մենք գիտենք, որ շարժիչ նյարդի հատումից հետո մկաններում շատ խիստ արտահայտված ապաճման պրոցեսներ են զարգանում, որոնք սկզբնական շրջանում այդ մկանի գործունեությունն ոչ նորմալ վիճակ են առաջացնում քիմիական, մեխանիկական կամ էլեկտրական գրգռիչների ազդեցությունից, իսկ այնուհետև գործը հանգում է լիակատար ապաճման: Նշանակում է, բնականաբար պետք է մտածել, որ կենտրոնական նյարդային համակարգությունից գնացող իմպուլսները հանդիսանում են զարգացման ամենաորոշիչ ազդակները, իսկ մյուս կողմից էլ ամեն տեսակի վերակառուցումների պրոցեսում, որոնք տեղի են ունենում էվոլյուցիայի ընթացքում և որոնք որոշ չափով կրկնվում են նաև օնտոգենեզում, կենտրոնական նյարդային համակարգության դերը չափազանց մեծ է:

Մնացած հարցերին ես կապտասխանեմ հաջորդ անգամ, որպեսզի այժմ նյութից չշեղվենք:

Ես անհրաժեշտ եմ համարում ձեր ուշադրությունը հրավիրելու մի փաստի վրա, որն արդեն աչքի էր ընկնում պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեության ուսումնասիրության սկզբնական շրջաններից:

Գործի էությունն այն է, որ եթե դուք որեէ որոշակի գրգռիչի նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքս եք մշակում,

զուգորդում եք այդ գրգռիչը այս կամ այն անպայման գրգռիչի հետ, ապա այդ գրգռիչի և անպայման ռեֆլեքսի միջև ոչ միայն կապ է ստեղծվում, այլև պրոցեսի մեջ են ընդգրկվում մի շարք ուրիշ գրգռիչներ ևս, որոնք այս կամ այն նմանությունը ունեն մեր կողմից կիրառվող գրգռիչի հետ: Օրինակի համար, երբ դուք պայմանական ռեֆլեքս եք մշակել որոշակի բարձրության տոնի նկատմամբ, ապա սկզբնական շրջանում ազդեցություն են ունենում նաև հարևան տոները: Կախված այն բանից, թե դուք երբ եք սկսում ստուգել տարբեր տոների ազդեցությունը, կախված շան տարիքից և մի շարք այլ պայմաններից, կարող են ընդգրկվել ավելի մոտ կամ հեռու տոները: Բացի դրանից, պայմանական ռեֆլեքսի առաջացման վաղ շրջանում պրոցեսի մեջ են ընդգրկվում ընդհանրապես բոլոր ձայնային երևույթները: Յուրաքանչյուր թակոց, աղմուկ պայմանական ռեֆլեքսի մշակման սկզբնական շրջանում նույնպես կարող է պրոցեսի հարուցիչ լինել: սակայն հետագայում նրանց ազդեցությունը անցնում է: Նույն պատկերը կրկնվում է նաև մաշկի մեխանիկական գրգռիչների կիրառման դեպքում կամ էլ լույսային գրգռիչների կիրառման ժամանակ:

Ի. Պ. Պավլովը այս երևույթն անվանեց ընդհանրացման (генерализация) երևույթ և այն բացատրեց ճառագայթման ֆիզիոլոգիական պրոցեսով, երբ գրգռումը մի օջախից տարածվում է այլ կետերի վրա: Պետք է մտածել, որ կենտրոնական նյարդային համակարգության որևէ տեղում ծագած գրգռման օջախը պայմանավորում է գրգռման տարածումը բոլոր հնարավոր ճանապարհներով, բոլոր հնարավոր թելիկների միջոցով (հենց այսպես էր բացատրում Իվան Պետրովիչը այդ երևույթը սկզբում):

Ինքը՝ պայմանական կապի առաջացման մեխանիզմը, հավանաբար, հիմնված է այն բանի վրա, որ գրգռման երկու օջախներից ցրվող գրգռման ալիքները բախվում են միմյանց հետ, և նրանց միջև կապի առաջացումը բացատրվում է նրանով, որ երկու կողմից որոշակի ուղիներ, նյարդային համակարգության որոշակի հատվածներ միադրվում են:

Ընդհանրացման այդ պրոցեսը շատ մեծ նշանակություն

ունի: Հարկ է լինում մտածելու, որ ուղեղի կեղևը, կենտրոնական նյարդային համակարգության այն ավարատը, որը հասուն կաթնասունների մոտ ամենակարևորն է պայմանական ռեֆլեքսների առաջացման համար, իրենից ներկայացնում է նյարդային սփռուն զանգված և որ այնտեղ դեռևս մնում են ազատ հատվածներ, որոնցով գրգռված կարող է ազատորեն ճառագայթվել, կարող է «զբոսնել» այս կամ այն կողմ:

Այստեղ տեղին է հիշեցնել նյարդային համակարգության ընդհանուր ֆիզիոլոգիայի և ձևաբանության հետևյալ փաստերը:

Կենդանական աշխարհում գոյություն ունեն նյարդային համակարգության, նյարդային հյուսվածքի կազմակերպման շուրս տարբեր ձևեր: Համեմատաբար ստորակարգ օրգանիզմների մոտ հանդիպող առավել վաղ, առավել նախնական ձևը այսպես կոչված «սփռուն» նյարդային համակարգությունն է, որտեղ նյարդային տարրերը ցրված են ամբողջ օրգանիզմում, միմյանց հետ կապված են, սակայն ոչ մի տեղ նյարդային տարրերի կենտրոնացված օջախներ չկան: Երկրորդ ձևը հանգուցային կամ ցրված հանգուցային նյարդային համակարգությունն է, որտեղ արդեն այդ սփռուն ցրված տարրերից հանգուցներ առաջացնող խմբեր են գոյանում, որոնք տեղադրված են օրգանիզմի որոշակի մասերում: Երրորդ ձևը այսպես կոչված շղթայաձև նյարդային համակարգությունն է, երբ այդ հանգուցները տեղադրվում են որոշակի կարգ ու կանոնով, նրանց միջև գոյություն ունեն հանգուցները միմյանց միացնող կցուկային կապեր: Սովորաբար գոյանում են երկու սիմետրիկ շղթաներ, որոնք նույնպես միմյանց հետ միացած են կցուկային կապերով: Առանձին հանգուցներ կարող են միաձուլվել և առաջացնել մի մեծ հանգուց: Սակայն, այնուամենայնիվ, միշտ էլ կարելի է տեսնել այդ հանգուցների մետամերային դասավորությունը: Այդ ձևը հատկապես լավ է ներկայացված հատվածոտանիների մոտ, իսկ ցրված հանգուցային ձևը առավել արտահայտված է փափկամորթների մոտ: Եվ, վերջապես, չորրորդ ձևն այն է, որը բնորոշվում է մեծ նյարդային գոյացությունների, ուղե-

դային նյութի, ուղեղի մեջ նյարդային տարրերի հավաքվածութեամբ, կենտրոնացումով, այսինքն՝ այն, ինչը բնորոշ է ողնաշարավորների համար:

Բանից դուրս է գալիս, որ ողնաշարավորների նյարդային համակարգությունում մենք կարող ենք հանդիպել բոլոր այդ շորս տիպերի համար բնորոշ ինչ-որ նշաններին: Գլխավորը նյարդային տարրերի կուտակումն է մեծ ուղեղային բնում, մեծ ուղեղային նյութում՝ ուղեղում, սակայն դրա հետ մեկտեղ մենք հանդիպում ենք նաև սփռուն համակարգության ներկայացուցչությունների, օրինակ՝ աղիքային խողովակում և մի քանի այլ խոռոչային օրգաններում: Ինչպես դուք գիտեք, մարսողական տրակտում, բացի դրսից այնտեղ հասնող սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ թելերից, գոյություն ունեն նաև ծայրամասային նյարդային հյուսակներ, որոնք տեղադրված են ամբողջ մարսողական տրակտի երկարությամբ երկու՝ առերբախյան և մեյսնեյան ցանցերի ձևով (մեկը՝ ենթալորձային շերտում, մյուսը՝ միջմկանային): Ահա սփռուն նյարդային համակարգությունը արտացոլող մի օրինակ:

Այնուհետև, դուք գիտեք, որ ամբողջ սիմպաթիկ նյարդային համակարգությունը կառուցված է շղթայաձև նյարդային համակարգության սկզբունքով, այն է՝ ողնուղեղի որոշակի սեղմենտներից թելիկներ են դուրս գալիս, որոնք կապ են հաստատում ողնաշարի երկայնքով դասավորված և ողնային հանգույցներ կոչվող հանգույցների մի ամբողջ շղթայի հետ: Սակայն այդ ողնային հանգույցներից առաջանում են նյարդային բջիջներ, որոնք դասավորված են որովայնային խոռոչում, այսպես կոչված հարողնային հանգույցների, բավականին մեծ նյարդային տարրերի կուտակման ձևով:

Սրանով ես չեմ ուզում ասել կամ շփոթության մեջ գցել ձեզ այնպիսի ենթադրությամբ, թե դա շղթայաձև նյարդային համակարգությանը լիակատար համանման է կամ էլ ցրված հանգույցային համակարգության համանմանը, սակայն, անկասկած, որոշ համանմանություն, որոշ նմանություն գոյություն ունի:

Ամենահետաքրքիրն այն է, որ դարգացման որոշակի շրջանում միաձուլվ, կենտրոնացված նյարդային համակարգութունը սեզմենտացիայի ինչ-որ նշաններ է երևան բերում, իսկ հետո, արդեն լիովին ձևավորված ողնաշարավորների մոտ, կենտրոնական նյարդային նյութի այդ միաձուլվ դանգվածից մենք տեսնում ենք նյարդերի սեզմենտար ձևով դուրս գալը և այդ թելիկների մետամերային տեղաբաշխումը, ընդ որում յուրաքանչյուր ողնաշարային նյարդ նյարդավորում է ոչ միայն մարմնի համապատասխան մետամերը, այլ սովորաբար նյարդավորում է երկու հարևաններին ևս: Սիմպլաթիկ նյարդային համակարգության մեջ այն նյարդավորում է ոչ երկու, ոչ էլ երեք հարևաններին, այլ կարող է նյարդավորել շորս, հինգ, իսկ ստորին ողնաշարավորների՝ օրինակ, ձկների մոտ, հանդիպում ենք սիմպլաթիկ այնպիսի ծայրամասային նեյրոնների, որոնք նյարդավորում են մարմնի բոլոր մետամերները, պոչից մինչև գլխի առաջային մասը: Հետևաբար, այստեղ մի կողմից գոյություն ունի մետամերային կառուցվածք, իսկ մյուս կողմից այն փախտված է:

Մեզ համար կարևորն այն է, որ մի շարք փաստերցույց են տալիս, որ նյարդային տարրերի մեծ ու կայուն կուտակում ներկայացնող կենտրոնացված նյարդային համակարգութունը որոշ չափով իր մեջ պարունակում է սփռուն նյարդային համակարգության նշաններն ու հատկութունները:

Երբ մենք դիտում ենք կաթնասունների կենտրոնական նյարդային համակարգության ամենաերիտասարդ հատվածը՝ մեծ կիսագնդերը և հատկապես գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևը, ապա պայմանական ռեֆլեքսների մշակման պրոցեսը ստիպում է մեզ մտածելու այն մասին, որ երիտասարդ ուղեղային զանգվածը իրենից ներկայացնում է սփռուն նյարդային համակարգություն: Եթե դուք զգայաբաններից որևէ մեկի՝ որոշակի գրգռչի նկատմամբ պայմանական ռեֆլեքս մշակեք, ապա այդ անալիզատորի մյուս զբղիչները ևս կապվում են մշակված ռեֆլեքսի հետ:

Ավելին, Ի. Պ. Պավլովի լաբորատորիաներում կատար-

շած մի շարք աշխատանքներում հայտնաբերվեց, որ պայմանական ռեֆլեքսների մշակման վաղ շրջաններում կարելի է խոսել նույնիսկ այն մասին, որ ուրիշ զգայարաններից և կարելի է առաջացնել միևնույն ռեֆլեկտոր ռեակցիաները: Ընդհանրացումը կարող է այնքան մեծ աստիճանների հասնել, որ, ինչպես ասում էր Պավլովը, ոչ թե մի անալիզատոր է միանում անպայման ռեֆլեքսի հետ, այլ ընդգրկվում են նաև մյուս անալիզատորները:

Ինչպե՞ս կարելի է պատկերացնել այս երևույթը: Եթե դա սփռուն նյարդային համակարգություն է և որոշակի առերիշ ուղիներով գլխուղեղի կեղևի որոշակի պրոյեկցիոն հատվածը հասած գրգռումը կարող է ողջ կեղևում տարածվել, ապա, ինչո՞ւ լսելով ձայնը, մենք չենք տեսնում այն կամ էլ որևէ երևույթ տեսնելով, այն չենք լսում: Թվում է, որ եթե գրգռումը մեկ անալիզատորից կարող է տարածվել մյուս անալիզատորների վրա, ապա պետք է սկսվեին այնպիսի երևույթներ, երբ լույսի ազդեցությունից մենք պետք է լսեինք և տեսնեինք այն, իսկ ձայնի ազդեցությունից տեսնեինք և լսեինք, իսկ արտաքին աշխարհում այս երևույթները միմյանցից տարբերելու համար ոչ մի հնարավորություն չպետք է լիներ:

Պրակտիկ կյանքում կարող են լինել մարդիկ, որոնց մոտ չափազանց լավ է զարգացած սինեսթեզիայի այդ հատկությունը, այսինքն՝ կարեկցող զգայությունների հատկությունը: Կան մարդիկ, որոնց կարելի է նստեցնել մութ սենյակում, սպասել մինչև նրանք կվարժվեն այդ մթնոթյանը, և ապա տալ ձայնային գրգռիչ: Այդ գրգռիչի ազդեցությունից նրանք ստանում են հավելյալ, որոշակի լույսային զգացողություն: Տարբեր մարդկանց մոտ դա տարբեր ձևով է ընթանում, քանակապես տարբեր ձևով է արտահայտվում և կարող է տարբեր ձևեր ընդունել:

Ախտաբանական պայմաններում այդ երևույթը կարող է այնպիսի վառ արտահայտության հասնել, որ մարդու մոտ այդ հոդի վրա կառաջանան հիվանդագին վիճակներ, զառանցանքային մտքեր:

Ի՞նչն է պատճառը, որ մեզանից շատերի մոտ այդ բա-

նը տեղի չի ունենում, իսկ եթե դա ինչ-որ նվազագույն շափով էլ մեղանից որևէ մեկի մոտ վա, ապա մենք դա չենք նկատում և դրա հետ երբեք էլ հաշվի չենք նստում:

Հենց այստեղ էլ հանդես է գալիս չափազանց կարևոր այն հանգամանքը, որը բացահայտվեց Ի. Պ. Պավլովի և նրա աշխատակիցների աշխատանքներում, դա այն է, որ գլխուղեղի կեղևում այդ նոր կապերի մշակմանը և գրգռման ալդընդհանրացմանը անընդհատ հակադրում է մի այլ պրոցես, մի պրոցես, որը արտաքինապես հակադիր է գրգռմանը, այսինքն՝ արգելակման պրոցեսը:

Պայմանական ռեֆլեքսի մշակման, նրա ընդհանրացման, մեծ ուղեղի կեղևում նրա լայն տարածման հետ զուգընթաց տեղի ունի նաև հակադիր պրոցես, որը երևան է գալիս տարբեր ձևերով:

Կարող է տեղի ունենալ այն, ինչը Ի. Պ. Պավլովը անվանում էր գրգռման խտացում: Ճառագայթվող գրգռմանը ինչ-որ դիմադրություն է ցույց տրվում, որը աճելով հանգեցնում է խտացման:

Այստեղ գործին է խառնվում մշտապես մեծ դեր խաղացող, նյարդային համակարգության երկրորդ տարրական պրոցեսը՝ ինդուկցիայի պրոցեսը:

Անցյալ անգամ ես ձեր ուշադրությունը հրավիրեցի Ն. Ե. Վվեդենսկու կողմից կատարված մի շատ կարևոր գյուտի՝ պերիէլեկտրոտոնի երևույթի վրա: Եթե հաստատուն հոսանքի ազդեցությունից ծայրամասային նյարդում ծագում են անէլեկտրոտոնիկ և կատէլեկտրոտոնիկ օջախներ, ապա նրանցից որոշ հեռավորության վրա նյարդի պարալիզվող հատվածի այս կամ այն կողմում ծագում են տրամագծորեն հակադիր երևույթներ. կատողի մոտ, կատողիկ բարձրացած գրգռականության մյուս կողմում՝ խիստ կերպով իջնող զրգրականության տեղամաս, իսկ անոդի շուրջը, նրա անոդիկ դեպրեսիայով՝ բարձրացված գրգռականության տեղամաս: Դա նյարդային թելում տեղի ունեցող տարրական, նախնական պրոցես է, սակայն կենտրոնական նյարդային համակարգության մեջ արդեն ձեռք է բերում հսկայական չափեր:

և ֆիզիոլոգիական ու կենսաբանական շատ մեծ նշանակութուն:

Գրգռման օջախը ոչ միայն բոլոր գոյություն ունեցող ուղիներով իրենից տարածում է գրգռման ալիքները, այլև իր շուրջը հակադիր պրոցես է ստեղծում, և ամեն անգամ, երբ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում իմպուլսների այս կամ այն հոսքի ազդեցությունից գրգռման օջախ է ծագում, իրեն շրջապատող տարրերի վրա այն ազդում է երկու ձևով. մի կողմից դեպի այդ օջախն են գալիս գրգռման տարածվող ալիքները, իսկ մյուս կողմից ինդուկցիոն կերպով հակադիր պրոցես է առաջանում: Կախված այն բանից, թե ինչն է տվյալ դեպքում առավել ուժեղ, մենք կունենանք կա՛մ գործունեության գերակշռող ճառագայթում և ընդհանրացում, կա՛մ էլ, ընդհակառակը, ինդուկցիոն հարաբերությունների գրգռում և պրոցեսի խտացում մի տեղամասում:

Այդ, այսպես կոչված միաժամանակյա կամ սիմուլտան ինդուկցիայի հետ մեկտեղ գոյություն ունի նաև մի այլ պրոցես. եթե մի որևէ օջախում երկար ժամանակ պահպանվում է գրգռման պրոցեսը, ապա այնտեղ արգելակման տրամադրություն է զարգանում, գրգռումը անցնում է արգելակման, և, ընդհակառակը, եթե որևէ տեղ երկարատև պահպանվում է արգելակման պրոցեսը, դա կարող է պատճառ հանդիսանալ գրգռականության բարձրացման և հակադիր վիճակի անցնելուն: Դա հատկապես խիստ է արտահայտվում այն դեպքում, երբ գրգռում բերող իմպուլսների հոսքը ընդհատվում է: Դա ևս ինդուկցիոն պրոցես է, միայն տեղի է ունենում ոչ թե տարածության, այլ ժամանակի մեջ:

Այնուհետև հարկ է լինում հաշվի նստել այսպես կոչված դրական և բացասական ինդուկցիաների հետ: Ի. Պ. Պավլովի տերմինոլոգիայով, դրական ինդուկցիան արգելակման օջախի շուրջը բարձրացված գրգռականության կամ գրգռման դաշտի ծագումն է: Բացասական ինդուկցիան գրգռման օջախի շուրջը նվազած գրգռականության կամ նույնիսկ արգելակման պրոցեսի առաջացումն է:

Եթե լավ ծանոթ լինենք նյարդային համակարգության

այս տարրական պրոցեսների հետ, լավ պատկերացնեք այդ տարրական պրոցեսների փոխազդեցությունը, հասկանալի կլինի, թե ինչու սովորական պայմաններում, մեր ուղեղի նորմալ վիճակում, սինեսթեզիայի ոչ մի առանձին երևույթ տեղի չի ունենում և չենք ընկնում այնպիսի վիճակի մեջ, երբ յուրաքանչյուր ձայն մեզ մոտ կարող է առաջացնել տեսողական պատկերներ, իսկ յուրաքանչյուր լույսային գրգռում՝ ձայնի զգացում:

Հետևաբար, իր բնույթով, իր հիմքով սփռուն նյարդային համակարգությունը աշխատում է ճշգրտորեն և մանրակրկիտ այն բանի հետևանքով, որ միմյանց հետ մրցակցում են նյարդային տարրական երկու պրոցեսներ՝ գրգռման և արգելակման պրոցեսները, մրցակցում են նաև նյարդային համակարգությունում նրանց տարածման երկու հակադիր բնույթները. մի կողմից՝ սփռումը կամ ճառագայթումը, մյուս կողմից՝ հակադիր վիճակի առաջացումը ինչպես տարածության, այնպես էլ ժամանակի մեջ, այսինքն՝ ինդուկցիոն հարաբերությունները:

Դա բնորոշ է կենտրոնական նյարդային համակարգության երիտասարդ հատվածի՝ մեծ կիսագնդերի կեղևի համար, որն էլ հենց հանդիսանում է միացման ֆունկցիան իրագործող օրգանը, ըստ Ի. Պ. Պավլովի, ժամանակավոր կապեր մշակողը և, այդպիսով, անհատական կամ պայմանական ռեֆլեքսների իրագործմանը հնարավորություն տրվողը: Իսկ ինչպե՞ս է ընթանում գործը կենտրոնական նյարդային համակարգության ստորին հատվածներում՝ ողնուղնում, երկարավուն ուղեղում, ենթակեղևային մեծ հանգույցներում: Այնտեղ էլ նույնն է կատարվում:

Ձեզ, հավանաբար, անհեթեթ կթվա այն, ինչ ես ասում եմ, թե այնտեղ էլ նույնն է: Այնտեղ գործը հանգում է այն բանին, որ հենց նույն գրգռման ճառագայթման ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական ինդուկցիայի պրոցեսների շնորհիվ էվոլյուցիոն պրոցեսում որոշակի հարաբերություններ են հաստատվում:

Գլխուղեղի կեղևում ճառագայթման և խտացման այդ պրոցեսների հետ միաժամանակ մշակվում են արգելակման

հատուկ ձևեր: Ի. Պ. Պավլովը կենտրոնական նյարդային համակարգությունում արգելակման բոլոր ձևերը երկու մեծ խմբի էր բաժանում՝ բնածին կամ արտաքին արգելակում (այս խմբի մեջ է մտնում հատկապես ինդուկցիոն արգելակումը, որը հատուկ է ամբողջ նյարդային համակարգությանը) և մշակված կամ մշակվող արգելակում, որը ծագում է անհատական կյանքի ընթացքում:

Պայմանական ռեֆլեքսը առանց ամրապնդման կրկնվելու դեպքում կորցնում է իր ուժը և վերջ է վերջո անհետանում է: Ի. Պ. Պավլովին և նրա աշխատակիցներին հաջողվեց ցույց տալ, որ այստեղ խոսքը ոչ թե գրգռման պրոցեսի թուլացման մասին է, այլ արգելակման պրոցեսի (մարման) մշակման մասին:

Արգելակման վիճակների մշակումը տեղի է ունենում բոլոր այն դեպքերում, երբ ժամանակավոր կապը չի ամրացվում: Եթե դուք ընդգծում, ամրացնում եք մի գրգռիչ, իսկ նրա նման մի ուրիշ գրգռիչ չեք ամրացնում, դուք նրանց միջև տարբերություն եք մշակում: Դրա հետևանքով մեկը գրգռման պրոցես է առաջացնում, մյուսը՝ ոչ: Բանից դուրս է գալիս, որ այն արգելակման պրոցեսով չուղեկցվող գրգռման պրոցես է առաջացնում և այդ պատճառով էլ քողարկված է: Դա հենց այն երևույթն է, որ Ի. Պ. Պավլովը անվանեց «տարբերակում» (дифференцировка) բառով:

Եթե դուք այս կամ այն գործունեության հետ կապված գրգռիչին մի ուրիշ գրգռիչ միացնեք և այդ կոմբինացիան չզուգորդեք սնունդ տալով, այստեղ ևս կստացվի համապատասխան արգելակում, որը Պավլովը անվանեց պայմանական արգելակում:

Եվ, վերջապես, կարելի է մեր կամքով պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեության համար ստեղծել այս կամ այն թաքնված շրջանը: Եթե դուք ժամանակի ընթացքում ճշտորեն զուգորդեք երկու գրգռիչներ, այդ դեպքում կմշակվի շատ կարճ թաքնված շրջան ունեցող պայմանական ռեֆլեքս: Եթե դուք սկսեք հեռացնել ամրացման սկիզբը պայմանական գրգռիչի հաղորդման սկզբից, ապա շան մոտ կարող եք այսպես ասած գաղտնի շրջանը երկարացնել մինչև 1,5—2

և նույնիսկ 3 ռուպե, իսկ մարդու մոտ կարելի է երկարացնել մի քանի ժամ և, հավանաբար, նույնիսկ մի քանի օր: Ռեֆլեքսի ուշացման այդ պրոցեսը իրենից ներկայացնում է ներքին արգելակման շորորոգ տեսակը:

Այս բոլոր դեպքերը Պավլովը միավորեց «ներքին արգելակում» ընդհանուր անվան տակ, այն դիտելով որպես ձեռքբերովի արգելակում, որը մշակվում է անհատական կյանքի ընթացքում և հակադրվում է պայմանական ռեֆլեկտոր կապերի անսահման քանակությամբ մշակմանը կամ, ավելի ճիշտ, պայմանական ռեֆլեկտոր կապերի անսահման քանակությամբ արտահայտմանը:

Մենք այժմ գործին պետք է հետևյալ կերպ մոտենանք: Ինչպիսի գրգռիչներ էլ ժամանակի ընթացքում զուգորդվեն, նրանց միջև ժամանակավոր կապեր են հաստատվում, սակայն մի մասին հնարավորություն է տրվում արտահայտվել, մյուսին՝ ոչ: Դրանցից մեծ մասը քողարկվում է, համարյա բոլոր ժամանակավոր կապերը ճնշվում, արգելակվում են մի կողմից ներքին արգելակման այդ պրոցեսի շնորհիվ, մյուս կողմից էլ՝ խտացման պրոցեսով: Դրա հետևանքով էլ միայն սահմանափակ քանակությամբ ժամանակավոր կապեր են արտահայտվում այս կամ այն պայմանական ռեֆլեքսի ձևով:

Այս հանգամանքը չափազանց մեծ հարմարվողական նշանակություն ունի: Ինչպես դուք գիտեք, Ի. Պ. Պավլովը պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեությունը բնորոշեց որպես արտաքին միջավայրում օրգանիզմի հարմարվողականության բարձրագույն ձև: Անկախ այն բանից, թե ինչ է տվել մեզ ժառանգականությունը, որը կազմվում և օրգանիզմի վրա իր ազդեցությունն է իրագործում հազարավոր միլիոն տարիների ընթացքում, բացառիկ կարևոր նշանակություն ունի օրգանիզմի անհատական հարմարվողականությունը, հատկապես հենց տվյալ օրգանիզմի համար, որը գոյություն ունի տվյալ դեպքում, տվյալ միջավայրում: Հասկանալի է, որ նյարդային համակարգությունը պետք է ձեռք բերեր մեծ լաբիլականություն ինչպես Ն. Ե. Վվեդենսկու պատկերացման համաձայն, այսինքն՝ ժամանակի միավորի

ընթացքում բաղմամբիվ ցիկլերի իրագործման հնարավորություն, այնպես էլ նա պետք է ձեռք բերեր նաև շարժողականություն մի ուրիշ, պալլովյան, հասկացողությամբ: Այդ տեսակետից շարժողականությունը կայանում է նրանում, թե որքան հեշտությամբ է նյարդային հյուսվածքում իրագործվում գրգռման անցումը արգելափման և արգելափման անցումը գրգռման: Ինչքան հեշտությամբ իրագործվի այդ անցումը, նշանակում է, այնքան շատ է հարմարված օրգանիզմը արտաքին միջավայրի պայմաններում, քանի որ արտաքին միջավայրի ամենափոքր փոփոխությունները պետք է համապատասխան կերպով ներկենտրոնական հարաբերությունների վերակառուցում առաջացնեն:

Ռուբ գիտեք, որ գոյություն ունի հոգեբանության մի դպրոց (Gestaltpsychologie), որը խիստ պայքար է մղում ռեֆլեկտոր տեսության դեմ և օրգանիզմի բոլոր վարքային մեխանիզմները դիտում է որպես նյարդային համակարգության որոշակի կերպարների, պատկերների ծագման արդյունք և առարկում է ռեֆլեկտոր տեսությանը, նրան վերագրելով նրա հետ ոչ մի կապ ու առնչություն չունեցող օրինաչափություններ: Կենտրոնական նյարդային համակարգության ֆիզիոլոգիայում ընդունված «ռեֆլեկտոր աղեղ» տերմինի պատճառով այդ հակառեֆլեկտորիստները այսպես ասած ռեֆլեկտոր տեսությանը վերագրում են յուրաքանչյուր ռեֆլեկտոր գործողության համար առանձին աղեղի գոյության տեսակետը: Սակայն մենք լավ գիտենք ռեֆլեկտոր տեսության բոլոր հիմնական ներկայացուցիչներին, և նրանցից ոչ մեկը ոչ մի անգամ այդպիսի պատկերացում չի ունեցել: Շերինգտոնի, Սեչենովի և շատ այլ հետազոտողների աշխատությունները խոսում են այն մասին, որ մեր ամբողջ նուրբ ռեֆլեկտոր գործունեությունը նրբագույն ֆունկցիոնալ հարաբերությունների աղբյուր է և որ ռեֆլեկտոր աղեղները բոլորովին էլ չեն հանդիսանում առանձին լարային ուղիներ, որոնք յուրաքանչյուր ռեֆլեկտոր գործունեության համար առանձին են մշակված: Մեր ամբողջ գործունեությունը հենց այն բանի վրա է հիմնված, որ օգտագործվում է գրգռման լայն ցրումը, գրգռման պրոցեսի լայն մշակումը արգելակ-

ման պրոցեսի և որոշակի ֆունկցիոնալ խճապատկերների առաջացումը: Այս երևույթի անվանման համար տարբեր տերմիններ են օգտագործվել: Ա. Ա. Ուխտովսկին սիրում էր ասել նյարդային կենտրոնների կոնստելացիայի մասին, Ի. Պ. Պավլովը խոսում էր խճապատկերի մասին, բայց բոլոր դեպքերում էլ դրա տակ հասկացվում է նույն բանը. յուրաքանչյուր գրգռման ժամանակ, կախված գրգռման բնույթից և սաստկացումից և այն պայմաններից, որոնց դեպքում այն հասցվել է, սփռուն նյարդային համակարգությունում արգելակման և գրգռման տարածման որոշակի պատկեր է ստեղծվում, որը և ի վերջո հանգեցնում է այս կամ այն ռեֆլեկտոր գործունեության երևան գալուն:

Այն պատկերները, այն կերպարները, այն «պատերններ», որոնց մասին խոսում են գեշթալթ-հոգեբանությունից կողմնակիցները մարդու և կենդանիների վարքի ուսումնասիրության ժամանակ, իսկապես գոյություն ունեն, սակայն նրանք որոշակի վերամշակումների, որոշակի հարաբերությունների արդյունք են, որոնք մի կողմից մշակված են էվոլյուցիոն պրոցեսում և սերնդից սերունդ են հաղորդվում ժառանգաբար, իսկ մյուս կողմից էլ մշակվում են յուրաքանչյուր օրգանիզմի անհատական կյանքի ընթացքում:

Եթե հին ֆունկցիոնալ հարաբերությունները ձնշելու և նրանց նորերով փոխարինելու հնարավորությունը չլիներ, ապա, իհարկե, մարդկային ընդունակությունների և նորանոր գործողությունների կատարելու հնարավորությունների իմաստով որևէ առաջընթաց գոյություն չէր ունենա: Մենք գիտենք, որ վերջ ի վերջո մարդիկ իրենց վերջույթները և խոսքային սարքերը օգտագործելու տեսակետից այնքան խրստորեն են տարբերվում, որ կարող են իրագործել չափազանց բազմազան շարժողական գործողություններ և փոփոխել դրանք շատ կարճ ժամանակամիջոցներում: Հենց դրա վրա էլ հիմնվում է աշխատանքային նոր պրոցեսներ, մեր ձեռքերի գործունեության նոր ձևեր մշակելու ընդունակությունը և հատկապես խոսելու, տարբեր լեզուներով խոսելու մեր ընդունակությունը: Մեզ ոչինչ չի խանգարում, հաճախ պահպանելով յուրաքանչյուր լեզվային համակարգությանը հատուկ

առողջանությունն ու շեշտադրութիւնը, խոսել այլ լեզուներով։ Կան մարդիկ, որոնք չեն կարողանում փոխել իրենց առողջանությունը և ուրիշ լեզուներով խոսելիս պահպանում են իրենց մայրենի լեզվի առողջանութիւնը, սակայն կան մարդիկ, որ այդպէս չեն, նրանք կարող են խոսել մի քանի լեզուներով այնպէս, ինչպէս դա ընդունված է այն հասարակութեան մեջ, որտեղ մշակվել է այդ լեզուն։

Այս բոլորը այն բանի արդյունք է, որ ազատ, սփռուն, գրգռման և արգելաւիման լայն տարածում թույլ տվող նյարդային համակարգութիւնը որոշակի պայմաններում ստեղծում է գրգռման և արգելաւիման որոշակի խճանկար, առաջացնում է, Ա. Ա. Ուխտումսկու խոսքերով ասած, նյարդային տարրերի որոշակի կոնստելացիա, որոնք գործունեութեան մեջ են ընդգրկվում, թույլ են տալիս գրգռման տարածում և, այդպիսով, իրագործում են շարժողական գործունեութեան տարրեր ձևերը։

Իսկ ի՞նչ կապ ունեն այս բոլորը կենտրոնական նյարդային համակարգութեան մյուս՝ ստորին հատվածների հետ, որտեղ գերակշռում են էվոլյուցիայի ընթացքում, հարյուրավոր, հազարավոր և միլիոնավոր տարիների ընթացքում մշակված պրոցեսները։

Ճառագայթման օրենքը վաղուց էր հայտնաբերված և ձևակերպված։ Դեռևս անցյալ հարյուրամյակի 40-ական թվականներին գերմանացի ֆիզիոլոգ Պֆլուգերը զբաղվում էր ողնուղեղային գորտերի ռեֆլեկտոր գործողութիւնների ուսումնասիրութեամբ, այնպիսի գորտերի, որոնց մոտ հատվում են գլխուղեղը և որոնք միայն ողնուղեղի միջոցով էին կապված ծայրամասային ընդունիչների և մկանների հետ։ Այսպիսի ողնուղեղային գորտերի մաշկին ծծմբաթթվով թրջված թղթիկի միջոցով տեղական գրգռում հասցնելով, Պֆլուգերը ուսումնասիրեց, թե նրանք ինչպիսի ռեֆլեքսներ են իրագործում։ Նա հայտնաբերեց, որ եթե մաշկի մի որեէ հատվածի սահմանափակ, տեղական գրգռում հասցվի, ապա ի պատասխան դրան տեղի է ունենում սպեցիֆիկ ռեակցիա։ Եթե դուք գրգռեք հետին աջ թաթիկը, կծավի հետին աջ թաթիկը։ Հենց որ գրգռումը վերացնեք, թաթիկը կուղղվի։

Եթե գրգռեք հետին ձախ թաթիկը, կծկվում է հետին ձախ թաթիկը, եթե գրգռեք մեջքը, գորտը հետին թաթիկով դեն կնետի թղթիկը և այլն:

Հետագայում Պֆլյուգերը հայտնաբերեց, որ եթե այս կամ այն ռեֆլեկտոր գործողության իրագործման համար արգելք ստեղծենք, օրինակ, թաթիկը բռնենք, որպեսզի գորտը չկարողանա շարժումներ կատարել, ապա սկսվում է գրգռման ճառագայթում, աջ թաթիկի փոխարեն ձախն է կծկվում: Եթե բռնված կամ նույնիսկ կտրված են հետին զույգ թաթիկները, իսկ գրգռումը հասցված է փորի շրջանում, ապա նրանց փոխարինում են առջևի թաթիկները, որոնք և մտնում են գործողության մեջ:

Այս տվյալների հիման վրա Պֆլյուգերը ենթադրեց, որ ողնուղեղի որևէ որոշակի սեգմենտում, որոշակի կեսում ծագած գրգռումը ճառագայթվում, տարածվում է և կարող է ընդգրկել նյարդային համակարգության տարբեր հատվածները, մինչև գործը այնտեղ չհասնի, որ եթե հասցվի ուժեղ գրգռում, ապա բոլոր շորս վերջույթներն էլ սկսում են առավել կամ նվազ չափով խառնաշփոթ շարժումներ կատարել:

Պֆլյուգերը հաստատեց նաև ճառագայթման օրենքը: Նա հետևեց, թե ինչ ուղղությամբ է ընթանում գրգռումը, ինչ կարգով են գործողության մեջ ընդգրկվում առանձին վերջույթներ և այդ բոլորը ձևակերպեց որպես ճառագայթման օրենք:

Հետագայում ցույց տրվեց, որ այդ կարգը ճիշտ է միայն գորտի համար և այն էլ այն դեպքում, երբ քիմիական գրգռում է հասցվում մարմնի որոշակի հատվածներում:

Երբ այդ հարցը սկսեցին ուսումնասիրել տարբեր կաթնասունների մոտ և գրգռումներ հասցնել մարմնի տարբեր մասերին, պարզվեց, որ գոյություն ունեն գրգռման տարածման մի շարք տարբեր ուղիներ: Եթե դուք գրգռում եք ականջը, ապա գրգիռը ականջից հասնում է նախ հետին վերջույթին, ապա առջևի, այնուհետև հակադիր վերջույթին և այլն: Սակայն կարևորն այն է, որ գրգռման յուրաքանչյուր տեղամասին համապատասխանում է ռեֆլեկտոր գործողություն-

ների դրսևորման որոշակի ընթացք, այսինքն՝ գրգռման տարածման որոշակի ընթացք:

Այժմ ուսումնասիրեք ստրիխնիզացիայի ենթարկված գորար: Այստեղ դուք կհայտնաբերեք հետևյալ պատկերը: Կենդանու մարմնի որ մասն էլ որ գրգռեք, նա կպատասխանի բոլոր մկանների միաժամանակյա կծկումով: Հետևաբար, ստրիխնիզային թռնավորումը հանգեցնում է այն բանին, որ գրգռման ճառագայթվող ալիքներին ոչ մի համապատասխան դիմադրություն ցույց չի տրվում, և գրգռումը լայնորեն ցրվում է ամբողջ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում:

Եթե այժմ դարձյալ անցնենք կաթնասուններին, այստեղ էլ կտեսնենք նույնը: Հենց որ ստրիխնի է տրվում, հաջորդաբար տեղի ունեցող, հաջորդաբար գործողության մեջ ընդգրկվող կոորդինացիայի բոլոր երևույթները, տեղական ռեֆլեքսների բոլոր երևույթները խախտվում են, ամեն ինչի հանդեպ ստացվում է ընդհանուր, համընդհանուր ցնցում:

Նշանակում է, մեր նյարդային համակարգությունում մյան այնպիսի պայմաններ, որոնք հնարավորություն են տալիս գրգռման ազատ ցրմանը ողջ կենտրոնական նյարդային համակարգության մեջ: Դա գրգռման պրոցեսի սփռումություն, ցուցանիշներից մեկն է: Ես և իմ աշխատակցուհի Կ. ի. Կունցմանը շատ հետաքրքիր փաստ հայտնաբերեցինք, երբ դեաֆերենտացիայի ենթարկեցինք շան մեկ վերջույթը, այսինքն՝ հատեցինք բոլոր այն զգացող արմատները, որոնք այդ վերջույթից իմպուլսներ են հաղորդում կենտրոնական նյարդային համակարգությանը: Արդեն դեաֆերենտացիայից մի քանի շաբաթ անց զգացողությունից զրկված այդ վերջույթը կարելի էր ցանկացած ձևով գրգռել և՛ էլեկտրական հոսանքով, և՛ ջերմային, և՛ մեխանիկական գրգռիչներով, բոլոր դեպքերում էլ նրանից ոչ մի էֆեկտ չէր ստացվում:

Սակայն ոչ մի ռեֆլեկտոր գործողության ժամանակ էլ նա հանդիստ չէր մնում: Երբ դուք գրգռում եք հակադիր վերջույթը, նա խառնվում էր ստացված ռեակցիայում. եթե կենդանին սնունդ էր ստանում, ապա ուտելու ժամանակ այդ վերջույթը անսահմանափակ քանակությամբ ամենատարբեր

շարժումներ էր կատարում՝ մերթ ծալում, մերթ տարածում, մերթ շարժում դեպի ներս, մերթ դեպի դուրս և այլն: Ավելին, եթե կենդանին հանգիստ, կիսաբույս վիճակում էր գտնվում, ապա յուրաքանչյուր շնչառական գործողությանը, յուրաքանչյուր ներշնչմանը այդ վերջույթը պատասխանում էր կծկումով, տարածումով կամ ծալումով, կախված այն բանից, թե ինչպիսին էր եղել ելակետային վիճակը: Հետևաբար, շնչառության պրոցեսում երևան էր գալիս այդ վերջույթի մասնակցությունը: Այսպիսով, կենտրոնական նյարդային համակարգությունում, շնչառական կենտրոնում ծագող գրգռման ալիքը, որը սովորաբար ընդգրկում է ուղեղակի մկանսամբեր, կարող է ցրվել կենտրոնական նյարդային համակարգությունում և այն միշտ էլ ցրվում է, միայն թե չի հանգեցնում գործողության, որովհետև ողնուղեղի մյուս բոլոր սեգմենտները գտնվում են ծայրամասից եկող առեքրիչ իմպուլսների հսկողության տակ: Սակայն եթե դուք մի վերջույթ ազատեք զգացողությունից և նրան զրկեք ծայրամասից եկող իմպուլսների ներհոսից, նա կմնա հսկողությունից դուրս ու կպատասխանի բոլոր գրգիռներին, որոնք ծագում են կենտրոնական նյարդային համակարգության այս կամ այն հատվածում՝ սննդային կենտրոնում, շնչառական կենտրոնում և զանազան պաշտպանողական ռեֆլեքսների կենտրոններում: Դա ևս նյարդային պրոցեսի սփռվածության արտահայտություններից մեկն է, այն էլ կենտրոնական նյարդային համակարգության հին բաժիններում, նույնիսկ ողնուղեղում:

ՎԵՅԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ընկերներ, անցյալ անգամ մենք կանգ առանք այն հարցի վրա, թե տարրական նյարդային համակարգության ինչպիսի մնացուկներ կան ողնաշարավոր կենդանիների, մարդու բարձր կազմակերպված կենտրոնական նյարդային համակարգությունում: Մենք խոսեցինք նաև, թե ինչպես, չնայած այն բանին, որ էվոլյուցիոն պրոցեսում առանձնացվել և զարգացել են նյարդային համակարգության բոլորովին տարբեր ձևեր, այնուամենայնիվ, այդ ձևերից յուրաքանչյուրի առանձին դժբեր որոշ չափով արտահայտվում են նյարդային համակարգությունների մյուս ձևերում ևս:

Անցյալ անգամ մենք կանգ առանք նաև այն հարցի վրա, թե պատճառանո՞ւմ է արդյոք ողնաշարավոր կենդանիների միաձուլվ, բարձր կազմակերպված և կառուցվածքային տեսակետից շատ բարդ կենտրոնական նյարդային համակարգությունը որոշ սփռունություն, թե ոչ: Ես կարծիք հայտնեցի, որ այն, ըստ էության, հենց սփռուն էլ հանդիսանում է: Այդ սփռունությունը արտահայտվում է նրանով, որ արտաքին միջավայրի նորմալ, սովորական պայմաններում գտնվող օրգանիզմի՝ տարբեր գրգռիչների հանդեպ ցուցաբերող պատասխանների սպեցիֆիկությունը, գրգռումների բնույթի և պատասխան ռեակցիաների բնույթի լիակատար համընկնումը (կամ էլ, ինչպես արտահայտվում էր Սեչենովը, շարժումների համաձայնեցումը զգացողությունների հետ) կարող են հեշտությամբ խախտվել: Բավական է տալ ստրիխինի ոչ

մեծ դեղաբաժին, որպեսզի մաշկի յուրաքանչյուր կետում ամենաթեթև հպումն իսկ առաջացնի բուրբուկին չկոտորդինացված, միաժամանակ մկանային բոլոր խմբերն ընդգրկող, մկանային ցնցումների բռնկում:

Այնուհետև ես կանգ առա մի առանձնահատուկ փաստի վրա, որը հայտնաբերվել էր իմ և իմ աշխատակցուհի Կ. Ի. Կունցմանի կողմից: Դա այն է, որ հետին վերջույթից գնացող բոլոր առբերիչ նյարդերի հատումից հետո, այսինքն՝ վերջույթի դեաֆերենտացիայից հետո, այդ վերջույթը շատ յուրահատուկ վիճակի մեջ է ընկնում: Նա մասնակցում է այն բոլոր շարժողական գործողություններում, որոնք կատարվում են մարմնի մյուս մասերով, այն ժամանակ, երբ նորմալ պայմաններում նա դրանցում չպետք է մասնակցեր: Օրինակի համար, երբ կենդանին ուտում է, այդ դեաֆերենտացիայի ենթարկված վերջույթը ծնոտների և գլխի շարժումներին համապատասխան ամենաբազմազան շարժումներ է կատարում: Եթե դուք գրգռում եք հակադիր վերջույթը և այնտեղ պաշտպանողական ծալիչ ռեակցիա առաջացնում, ապա այդ վերջույթը պատասխանում է տարածիչ շարժումներով: Այն ժամանակ, երբ կենդանու շարժողական աշխուժությունը սահմանափակված է, օրինակի համար, առույգ վիճակից քնած վիճակի անցնելիս, կարելի է տեսնել դեաֆերենտացիայի ենթարկված վերջույթի համաչափ շարժումները ծալման կամ տարածման ձևով, սակայն ճիշտ նույն ուղիով, որով իրագործվում է շնչառական գործողությունը:

Ինչպե՞ս պետք էր հասկանալ այդ երևույթը: Ըստ երևույթին, դեաֆերենտացիայի հետևանքով ողնուղեղի որոշակի սեգմենտներ, որոշակի հատվածներ ինչպես համապատասխան, այնպես էլ հակառակ կողմում ազատվում են ծայրամասից եկող իմպուլսների ներհոսից, նրանք ազատվում են զգացողական հսկողությունից, այն անընդհատ ցուցմունքների հսկողությունից, որոնք գալիս են և՛ մաշկից, և՛ շարժողական սարքից, և, այսպիսով, այս բոլորի հետևանքով նրանց մոտ վրա է հասնում գրգռականության ինչ-որ քարձրացում, գրգռման ճառագայթվող ալիքների տարածման համար ինչ-որ ազատություն: Կենտրոնական նյարդային համա-

կարգութեան որ մասում էլ գրգիռը ծագի՝ միեւնույն սեզմենտների հակառակ կողմում, նորմալ վերջույթից եկող իմպուլսների ազդեցութիւնից, թե վերադաս սեզմենտների կամ գլխուղեղի գրգուման ազդեցութեան տակ, միեւնույն է, գրգուման ալիքները ճառագայթում են ամեն տեղ և առաջացնում համապատասխան շարժողական էֆեկտներ: Այս հանգամանքը, իհարկե, չափազանց կարևոր է:

Մենք գիտենք, որ նորմալում կենդանին իրագործում է արտակարգ ճշգրիտ կոորդինացված գործունեութիւն: Կարելի է դիտել լիովին նորմալ կենդանու, կարելի է դիտել այս կամ այն մակարդակում գլխատված կենդանու և, վերջապէս, կարելի է դիտել որևէ տեղ, օրինակ, ողնուղեղի միջին մասում հատում կատարած կենդանու, սակայն վերադաս գոյացութիւնների հսկողութիւնից ազատված հատվածները այնուամենայնիվ պահպանում են մի ինչ-որ կոորդինացիա, միշտ էլ գոյութիւն ունի ինչ-որ համաձայնութիւն տրված գրգիռի և ստացվող բնորոշ ռեակցիայի միջև: Իսկ այստեղ բոլոր գրգռիչների հանդեպ, որտեղից էլ նրանք ծագեն, գործունեութեան ընդհանուր ընդգրկման հնարավորութիւն կա:

Հարց է առաջանում. ինչպե՞ս է այնուամենայնիվ իրագործվում կոորդինացված գործունեութիւնը, ինչի՞ վրա է այն հիմնված:

Իրականում մենք գործ ունենք կենտրոնական նյարդային համակարգութեան գորշ նյութի սփռուն սաբբի հետ, որտեղ մեծ զանգվածով առերիչ թելեր են գալիս և որից մի քիչ ավելի պակաս թվով արտատար թելեր են հեռանում: Կենտրոնական նյարդային համակարգութիւնում, գորշ նյութում մենք ունենք և՛ միմյանց հետ կապված, և՛ մի նեյրոնից մյուսին գրգուման ազատ հաղորդման հնարավորութիւն տվող նեյրոնների հսկայական կուտակում: Կոորդինացիոն պատկերները առաջանում են ֆունկցիոնալ ձևով: Սակայն նորմալ պայմաններում արտաքին միջավայրի այս կամ այն երևութների ազդեցութեանը ենթարկվող նորմալ կենդանին՝ իրագործում են միայն ինչ-որ սահմանափակ շարժումներ, կոորդինացված շարժումներ: Առանձնապէս լավ հայտնի է, որ հակադիր մկանները, հոգը հակառակ ուղղութեամբ շար-

ժող, ծալում կամ տարածում, ներբաշում կամ դուրսբաշում առաջացնող մկանները համաձայնեցված են աշխատում այն իմաստով, որ որոշակի ռեֆլեկտոր գործողությունների դեպքում ծալիչ մկանների կենտրոնների գրգռմանը համապատասխանում է տարածիչ մկանների կենտրոնների արգելակումը, իսկ տարածիչների գրգռման ժամանակ արգելակվում են ծալիչ մկանների կենտրոնները: Նույն բանն է կատարվում նաև մյուս բոլոր մկանային խմբերում, որոնք հակադիր հարաբերությունների մեջ են միմյանց հետ:

Սակայն կարելի է արդյոք պատկերացնել, որ մի զույգ հակադիր մկաններ մշտապես և շարժողական գործողությունների բոլոր դեպքերում էլ միմյանց հանդեպ հակադիր բնույթ ունենան և այդ հակադրությունը բացարձակ բնույթ կրի: Իհարկե, այդպիսի բան չի կարելի պատկերացնել: Կան դեպքեր, երբ հակադիր մկանները պետք է միաժամանակ կծկվեն, որոշ ռեֆլեկտոր գործողություններում նրանք սիներգիստներ են: Միևնույն ծալիչները և տարածիչները կարող են աշխատել որպես սիներգիստներ, օրինակ, եթե անհրաժեշտ է ֆիքսել վերջույթը մի ինչ-որ որոշակի վիճակում, հոդի երկու ոսկրներին էլ որոշակի անկյուն տալ: Այդպիսի դեպքում հակադիրները պետք է որոշ չափով միաժամանակ կծկվեն, նրանց կենտրոնները պետք է գրգռվեն որոշակի աստիճանի, որպեսզի այդ վիճակը հնարավոր լինի պահպանել: Դա հատկապես կապ ունի այն դեպքերի հետ, երբ որոշակի վիճակում ֆիքսված վերջույթը (ենթադրենք, տարածված) պետք է առբերում կամ զատում կատարի: Այդպիսի դեպքերում ծալիչները և տարածիչները աշխատում են որպես սիներգիստներ, իսկ առբերիչները և զատիչները՝ որպես հակադիրներ: Հետևաբար, կենտրոնական նյարդային համակարգությունում, ուղեղի համապատասխան հատվածներում գրգռման և արգելակման պրոցեսների միջև պետք է հաստատվեն որոշակի փոխհարաբերություններ, որպեսզի այդ գործողությունը իրագործվի: Եվ մենք գիտենք, որ, իսկապես, արդեն ողնուղեղի մի քանի սեգմենտների հաշվին կարող են հաստատվել և հայտնաբերվել շատ բարդ կոորդինացիոն հարաբերություններ:

Չափազանց կարևոր է այն հանգամանքը, որ բոլոր այդ

շարժողական գործողութիւնները արտասովոր կերպով պլաս-տիկ են, այսինքն՝ այդ կոորդինացիոն հարաբերութիւնները մի ակնթարթում կարող են փոխվել, և հակադիրները կվերածվեն սիներգիստների, իսկ սիներգիզմը կփոխարինվի հակադրութեամբ, — այս բոլոր պրոցեսները շափազանց շարժուն են: Իհարկե, դա հնարավոր է միայն այն դեպքում, եթե նյարդային համակարգութիւնը, հատկապես նյարդային համակարգութեան կենտրոնական սարքը, օժտված է զգալի շարժունակութեամբ, զգալի պլաստիկութեամբ:

Ինչպե՞ս պետք է հասկանալ այդ կոորդինացիաների ծագումը և մեխանիզմը կենդանիների տարբեր տեսակների ու միևնույն տեսակի մոտ և նույնիսկ միևնույն անհատի մոտ, այդ վերականգնումների մեխանիզմը նրա անհատական զարգացման պրոցեսում:

Այդ կապակցութեամբ ես պետք է հիշեցնեմ վաղուց հաստատված հին փաստերը, որոնք պետք է լավ պատկերացնել, որպեսզի ընդհանրապես հնարավոր լինի կողմնորոշվել այս բարդ պրոցեսներում:

Նախ և առաջ մի շատ կարևոր հանգամանք, որը հայտնաբերվել է անցյալ դարի 70-ական թվականներին, այն է, որ մեծ կիսագնդերի կեղևի որոշակի հատվածը, այսպես կոչված շարժողական հատվածի առաջային կենտրոնական գալարը գրգռելիս կարելի է մարմնի տարբեր մասերում շարժում առաջացնել: Ֆրիտշը և Հիտցիգը ցույց են տվել, որ առաջային կենտրոնական գալարում գոյութիւն ունի կետերի որոշակի տեղակայում, որոնց գրգռումը առաջացնում է հետին և առաջային վերջույթների, պարանոցային մկանների և լեզուի մկանների կծկում: Դա վաղուց հայտնի փաստ է:

Այստեղ կարևորն այն է, որ առաջային կենտրոնական գալարի որոշակի կետերի գրգռումից այսպիսի տեղակայված, սահմանափակ շարժումները առաջանում են միայն այն պայմաններում, երբ գրգռիչը շատ ուժեղ և երկարատև է: Եթե գրգռումը ուժեղացնենք, եթե ժամանակի տեսակետից այն երկարաձգենք, ապա այս կամ այն վերջույթի, սկզբում տեղակայված շարժումը սկսում է ուղեկցվել մարմնի այլ հատվածների շարժումներով, և ի վերջո կեղևի շարժողական

հատվածից կարելի է առաջացնել ընդհանուր ցնցումներ, որոնք վարող են շատ երկար տևել:

Նշանակում է, այստեղ ևս մենք հանդիպում ենք կենտրոնական նյարդային համակարգությունում և հատկապես գլխուղեղի կեղևում գրգռման ճառագայթման երևույթի հետ, գրգռման տարածման հետ՝ նրա ծագման սկզբնական կետից հարևան հատվածների վրա: Դրա հետևանքով ստացվում է բավականին մեծ մկանային խմբեր ընդգրկող տարածում և մեծ էֆեկտ: Ընդ որում, այդ ցնցումներում մենք դարձյալ տեսնում ենք սկզբում որոշակի կոորդինացիոն շարժումներ, տարածման և ծավման հաջորդական փոխարինում և, վերջապես, տոնիկ ցնցում, որը միաժամանակ ընդգրկում է բոլոր մկանները և երկար ժամանակ նրանց պահում լարված վիճակում:

Գլխուղեղի կեղևի արհեստական գրգռման նույն մեթոդով ստացված երկրորդ կարևոր փաստը հաստատվեց Հայդենհայնի և մեր հայրենակից Մ. Բուբենովի կողմից, մի փոքր ավելի ուշ, 80-ական թվականներին: Այդ փաստն այն է, որ առաջային կենտրոնական գալարի որոշակի կետերի տեղակայված էլեկտրական գրգռման ժամանակ կարելի է առաջացնել ոչ միայն գրգռման, այլև արգելակման երևույթ: Եթե դուք առաջային կենտրոնական գալարի համապատասխան կետերը գրգռեք այն ժամանակ, երբ մկանը կամ մկանախումբը գտնվում է հանգստի վիճակում, կստացվի շարժողական գործողություն, սակայն եթե էլեկտրական գրգիռը հասցվի այն ժամանակ, երբ վերջույթը որևէ շարժում է իրագործում, ապա այդ շարժողական գործողությունը վարող է արգելակվել:

Նշանակում է, գրգռման որոշակի դողալորման և նյարդային համակարգության որոշակի ելակետային վիճակի դեպքում միևնույն գրգռիչով կարելի է ստանալ մի դեպքում գրգռման, մյուս դեպքում՝ արգելակման երևույթ:

Այդ փաստը հաշվի էին առնում նաև Ն. Ե. Վվեդենսկին և Ի. Պ. Պավլովը: Դա իսկապես մեծ նշանակություն ունի: Առանց դրա հնարավոր չէ հասկանալ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում տեղի ունեցող երևույթներից

շատերը: Շարժողական կեղևի յուրաքանչյուր հատվածի գրգռման դեպքում կարելի է ստանալ և՛ գրգռման, և՛ արգելակման էֆեկտներ: Այստեղից էլ արգեն հասկանալի են հետագա երևույթները:

Նույն բանը նկատվում է նաև կենտրոնական նյարդային համակարգության ստորին հատվածներում: Յուրաքանչյուր հատած ղգացող նյարդի կենտրոնական ծայրի գրգռումը կարող է տալ գրգռման և արգելակման էֆեկտներ, որը դարձյալ կախված է այն քանից, թե ինչ ելակետային վիճակում է գտնվում նյարդային համակարգությունը:

Ինչպե՞ս հասկանալ այդ կոորդինացիան, հատկապես հակադիր մկանների այդ ռեցիպրոկ նյարդավորումը, որի մասին մենք քիչ առաջ խոսեցինք, երբ ծալիչների գրգռված վիճակին համապատասխանում է տարածիչների արգելակումը: Ինչպե՞ս հասկանալ երևույթների հաջորդական փոփոխումը, գրգռումից արգելակման անցնելը:

Շերինգտոնի կողմից առաջարկվել է սիմուլթան և սուկցեսիվ կոորդինացիայի հասկացողությունը, այսինքն՝ միաժամանակյա և հաջորդական կոորդինացիայի հասկացողությունը: Իսկապես, նախ անհրաժեշտ է հասկանալ, թե ինչպես է տեղի ունենում երևույթը տվյալ կարճ ժամանակամիջոցում, ինչպես են տեղաբաշխվում գրգռման և արգելակման պրոցեսները կենտրոնական նյարդային համակարգությունում տվյալ դեպքում և թապ պարզել, թե ինչի վրա է հիմնված մեկ շարժողական գործողությունից մյուսին անցումը, անցումը մկանների մի վիճակից մի ուրիշ վիճակի:

Այստեղ պետք է հաշվի առնել երկու հանգամանք: Էվոլյուցիոն պրոցեսում ձեռք են բերվել որոշակի կոորդինացիոն հարաբերություններ, որի հետևանքով յուրաքանչյուր ռեֆլեկտոր դաշտի, այս կամ այն ընդունիչներ պարունակող յուրաքանչյուր տեղամասի համապատասխանում է կենտրոնական նյարդային համակարգությունում գրգռման և արգելակման որոշակի տեղաբաշխում, որն էլ հենց տալիս է կոորդինացիայի իր պատկերը: Սակայն նյարդային համակարգության պահպանումը գրգռման կամ արգելակման որոշակի

վիճակում հակում է ստեղծում հակադիր վիճակին անցնելու համար:

Ես արդեն հիշեցրի, որ ժամանակին Ն. Ե. Վվեդենսկին ցույց էր տվել, որ գրգռման յուրաքանչյուր ցիկլ ուղեկցվում է մի քանի հաջորդական երևույթներով, այսինքն՝ գրգռումը միանգամից չի մարում, այլ ուղեկցվում է ռեֆրակտեր և էկզալտացիոն փուլերով: Սկզբնական գրգռումը, ռեֆրակտեր փուլը և էկզալտացիոն փուլը միասին վերցրած կազմում են մի որոշակի ցիկլ: Հետևաբար, յուրաքանչյուր ցիկլ արդեն իր մեջ պարունակում է գրգռման և արգելակման տարրեր: Հետագայում, երբ նյարդային համակարգության տարրեր հաս-վածներում այդ ցիկլները հաջորդում են միմյանց, հնարավոր է պատկերացնել, որ այդ փուլերի գործունեության մեջ կարող են տեղի ունենալ որոշակի տեղաշարժեր, էկզալտացիոն և ռեֆրակտեր փուլերը կարող են ձգվել-երկարել: Ժամանակի ընթացքում տեղի ունեցող այդ տեղաշարժերի հաշվին զարգանում է յուրատեսակ պրոցես, որն անվանվել է «հաջորդական ինդուկցիա»:

Այդ հաջորդական ինդուկցիայի էությունն այն է, որ գրգռման պրոցեսի երկարատև պահպանման դեպքում կարող է զարգանալ արգելակման պրոցես, իսկ արգելակման պրոցեսի երկարատև պահպանման դեպքում կարող է զարգանալ գրգռման պրոցես: Նման հաջորդական ինդուկցիան արդեն նկատվում է ողնուղեղում:

Սակայն դրան միանում է մի այլ կարևոր հանգամանք՝ պրոպրիոցեպտիվ համակարգության գոյությունը ամբողջ շարժողական սարքում, մկաններում, հոդակապերում, ջլե-րում, սեփական պրոպրիոցեպտիվ զգացող ապարատների առկայությունը, որոնք գրգռում են իրագործվող շարժողական գործողություններով: Քանի որ որոշ մկաններ այս կամ այն պայմանների ազդեցությունից առավել կամ նվազ չափով գրգռված վիճակի մեջ են ընկնում, ապա հենց այդ հանգա-մանքն էլ գրգռիչ է հանդիսանում շարժողական ապարատի մեջ տեղադրված որոշակի ընդունիչ սարքերի համար և այս-տեղից էլ պարզ է, որ յուրաքանչյուր շարժողական գործո-ղություն դեպի կենտրոնական նյարդային համակարգույն

գնացող իմպուլսների մի հսկայական հեղեղի աղբյուր է գառնում:

Սուբյեկտիվորեն մենք ընկալում ենք այդ իմպուլսները որպես մկանային զգացում, որպես շարժումների զգացում: Օբյեկտիվորեն նրանք հսկայական դեր են խաղում այն իմաստով, որ այն բանից հետո, երբ որևէ արտաքին գրգռիչ ազդում, խթան է հանդիսանում շարժողական գործողության իրագործման համար, ի պատասխան այդ շարժողական գործողության կենտրոնական նյարդային համակարգությունում գրգռման և արգելափման օջախների տեղաբաշխման նոր պատկեր է ստեղծվում, և պրոպրիոցեպտորների, ինչպես նաև նրանցից եկող պրոպրիոցեպտիվ զգացողության աղբերիչ նյարդերի ախտատանքի հաշվին ծագում են պատասխան տիպիկ ռեակցիաներ: Հետևաբար, ամեն անգամ, երբ որևէ շարժողական գործողություն է սկսվում, մի կողմից կենտրոնական նյարդային համակարգությունում այն ուղեկցվում է հաջորդական ինդուկցիոն պրոցեսով, իսկ մյուս կողմից գրգռման այդ փոփոխված վիճակին են հասնում շարժողական սարքից եկող իմպուլսները: Այսպիսով, հաջորդական կոորդինացիան բաղկացած է այս երկու մոմենտներից՝ նյարդային կենտրոնների ինդուկցիոն փոփոխությունից և շարժողական ապարատից եկող իմպուլսների ներհոսից՝ որպես կատարված շարժողական գործողության արդյունք:

Այստեղից ծագում է շղթայաձև ռեակցիաների առաջացման հնարավորություն. բանի որ խթանվել է մեկ շարժում, այն առիթ է ստեղծում պատասխան շարժման համար և այսպես շարունակ: Եվ, իսկապես, մենք տեսնում ենք, որ կենտրոնական նյարդային համակարգությունում, նույնիսկ միայն ողնուղեղում գրգռման որոշակի վիճակի դեպքում որպես համեմատաբար կարճ գրգիռի պատասխան կարելի է ստանալ ռեֆլեքսների մի ամբողջ շղթա: Այդ շղթան կախված է մի շարք հանգամանքներից, կարող է շատ երկար լինել, սակայն կարող է և շատ կարճ լինել՝ շարժում → պատասխան շարժում:

Կենտրոնական նյարդային համակարգության գործունեության ընդհանուր մեխանիզմներից բխող ամենաէականն

ու կարևորը, որը մենք պետք է հաշվի առնենք ավելի քարոշարժողական գործողութիւնները հասկանալու համար, դու կենտրոնական նյարդային համակարգութեան տարբեր հատվածների միջամտութեան հնարավորութիւնն է մյուս հատվածների գործունեութեան մեջ:

Ամբողջական նյարդային համակարգութիւնում, ինչպես որ այն ներկայացված է շատ թե քիչ քարձրակարգ կենդանիների մոտ, մենք միշտ գործ ունենք այն հանգամանքի հետ, որ նյարդային համակարգութեան ոչ մի հատված չի կարող գործել կենտրոնական նյարդային համակարգութեան մյուս հատվածների վրա ազդելու սահմաններից դուրս և առանց այն քանի, որ իր հերթին էլ նրա վրա շաղկեն մյուս հատվածները:

Այժմ մենք դարձյալ պետք է վերադառնանք կենդանիների կենտրոնական նյարդային համակարգութեան մի քանի կարևորագույն հատվածների փոխազդեցութեան հարցին: Ես արդեն ասել եմ, որ բնածին, էվոլյուցիոն կերպով առաջացած կոորդինացիոն հարաբերութիւնների հաշվին մենք տեսնում ենք համաձայնեցված շարժողական գործողութիւններ: Նորմալ պայմաններում յուրաքանչյուր գրգռման համապատասխանում է կենտրոնական նյարդային համակարգութեանում և ողնուղեղում գրգռման ու արգելակման պրոցեսների որոշակի տեղաբաշխում, դրա հետևանքով էլ ծագում են համաձայնեցված այնպիսի շարժումներ (ծալում կամ տարածում մեկ կամ կրկնակի անգամ), որոնք դասավորված են որոշակի համակարգութեան մեջ: Ըստ որում ոչ միայն ծալիչներն ու տարածիչներն են գտնվում հակադիր վիճակում, այլև հակադրութեան մեջ են գտնվում աջ և ձախ վերջույթները, կարող են հակադրութեան մեջ լինել նաև հետին ու առաջային վերջույթները: Չէ՞ որ տեղաշարժային գործողութիւնը այնպես է դասավորված, որ սիմետրիկ վերջույթների շարժիչ և տարածիչ շարժումները փոփոխակիորեն հաջորդում են միմյանց. նույնպես փոփոխակիորեն միմյանց են հաջորդում ծալիչների և տարածիչների, հետին և առաջային վերջույթների կծկումները: Մենք կարող ենք տեսնել քայլվածքի տարբեր ձևեր. թռիչքաձև, երբ զույգ հետին և զույգ

առաջային վերջույթները գործում են որպես սիներգիստներ, սակայն հետին և առաջային վերջույթները գործում են որպես հակադիրներ: Մենք կարող ենք տեսնել շարժում, որն իրագործվում է վարգի ժամանակ, երբ առաջային և հետին վերջույթները խաչաձևորեն գտնվում են սիներգիզմի և հակադրության մեջ:

Այս բոլորը վկայում է տարբեր կոորդինացիաների փոխարկումների հնարավորության մասին:

Շատ կարևոր հանգամանք է այն, որ այդ բոլորը չափազանց պլաստիկ բնույթ ունեն, ակնթարթից ակնթարթ կարող են հեշտությամբ փոխվել: Կենդանին կարող է վազել վարգով, ապա անմիջապես անցնել սրարշավ ընթացքի, քառատրոփ, այսինքն՝ այնպիսի շարժման, երբ բոլոր վերջույթներն էլ միաժամանակ են անջատվում գետնից: Պարզվում է, որ գոյություն ունեցող կոորդինացիոն հարաբերությունները կարող են առանց դժվարության ջնջվել, նրանք կարող են լիովին վերացվել:

Կոորդինացիոն պատկերի վրա այսպիսի ազդեցություն է թողնում ուղեղիկը: Եթե դուք սուր փորձի ընթացքում ուսումնասիրում եք այս կամ այն զգացող նյարդի գրգռման էֆեկտները, հայտնաբերում եք նորմալ կոորդինացիոն հարաբերություններ, այսինքն՝ մի նյարդի գրգռման դեպքում ստանում եք մի որոշ շարժողական գործողություն, իսկ մի այլ նյարդի գրգռման ժամանակ՝ ուրիշ շարժողական գործողություն: Եթե միաժամանակ զրանցենք ծալիչների և տարածիչների կծկումը, կարելի է հայտնաբերել հակադիր մկանների ամբողջ ոեցիպրոկ նյարդավորումը, իսկ եթե այդ ժամանակ զրգոնք մերկացված ուղեղիկը, ապա կտեսնենք, որ անմիջապես մի քանի վայրկյանում ամբողջ այդ կոորդինացիոն պատկերը կջնջվի: Տպավորությունն այնպիսին է, որ կարծես թե գրատախտակի վրա գրված էին ինչ-որ բանաձևեր, իսկ դուք վերցրիք ջնջոցը և այդ բոլոր ջնջեցիք: Այդ ժամանակ, յուրաքանչյուր գրգիռի դեպքում, ինչպես տեսանք ստրիխնինային թունավորման փորձերում, դուք կստանաք գրգռման անսահմանափակ տարածումը բոլոր հատվածնե-

րում: Անցնում է մեկ-երկու րոպե, և նորմալ հարաբերութ-
յունները վերականգնվում են:

Հետևաբար, նյարդային համակարգության որոշ բաժին-
ների որոշակի ազդեցությունը այլ բաժինների վրա, տվյալ
դեպքում ուղեղիկի ազդեցությունը ողնուղեղի վրա, կարող
է արտահայտվել այն ձևով, որ արդեն ձևավորված կոորդի-
նացիոն հարաբերություններով նյարդային համակարգու-
թյունը հանկարծակի դառնում է ոչ կոորդինացված: Այդ ազ-
դեցությունը ազատում է նրան կուտակված կոորդինացիոն
հարաբերություններից և հնարավոր է դարձնում այլ կոորդի-
նացիոն հարաբերությունների առաջացումը: Դրանից անմի-
ջապես հետո դուք կարող եք տեսնել կոորդինացիոն հարաբե-
րությունների որոշակի վերականգնում:

Դրա հետ մեկտեղ մեզ հայտնի է, որ ուղեղիկը կորցրած
կենդանին աչքի է ընկնում շարժողական գործողությունների
մեծ խանգարումներով: Չի կարելի ասել, որ նա չի կարող
քայլել, նա կքայլի, կարող է կատարել բոլոր շարժողական
գործողությունները, բայց ի՞նչն է բնորոշ ուղեղիկի բացակա-
յությանը: Ենթադրենք սկսվում է ինչ-որ շարժողական գոր-
ծողություն, կենդանին գլուխն իջեցնում է, որպեսզի սնունդ
վերցնի, սակայն հենց որ նա իջեցնում է գլուխը, բայց դեռ
սննդի հետ չի շփվել, հակադիր ռեֆլեքսը՝ հետհրման ռեֆ-
լեքսը, կենդանու գլուխը վեր է բարձրացնում: Պրոպրիոցեպ-
տորների ազդեցությունից վրա է հասնում հակառակ շարժո-
ղական գործողություն: Դրանից անմիջապես հետո դարձյալ
սկսվում է գլխի ցած թեքումը, բայց կենդանին դեռ չի հասց-
նում բռնել սնունդը, երբ դարձյալ տեղի է ունենում տարա-
ծիչ շարժում, և միայն պատահականորեն, այդ կրկնվող տա-
րածումների և ծալումների ժամանակ կենդանին կարող է
բռնել սնունդը և ուտել:

Կենդանին քայլում է, կատարում սովորական տեղաշար-
ժային գործողություն: Բայց բանից դուրս է գալիս, որ, օրի-
նակի համար, եթե նա պառկած է և պետք է վեր կենա,
ապա մի քանի անգամ պետք է վեր կենալու և պառկելու շար-
ժումներ կատարի, որովհետև տարածման ամեն մի փորձ
ուղեկցվում է ծալման ռեֆլեքսով, իսկ յուրաքանչյուր ծալ-

ման ռեֆլեքս առաջացնում է տարածման ռեֆլեքս: Այդ ճանովը երկար է տևում, մինչև որ վերջապես այդ գործողություններից որևէ մեկը հաղթում է, և կենդանին կա՛մ վերջնականապես ընկնում է, կա՛մ էլ սկսում է քայլել: Քայլելու ժամանակ հատակին գրված վերջույթը չի դիմանում մարմնի ծանրությանը և տեղի է ունենում հակառակ՝ ծալիչ ռեֆլեքս, որի հետևանքով էլ կենդանին թեքվում է այսպիսի կողմ:

Այս բոլորը վկայում է այն մասին, որ ուղեղիկը շարժողական սարքի հրամանատարը չի հանդիսանում, սակայն նա անհրաժեշտ է այն քանի համար, որպեսզի հրամանատարը կարողանա կարգադրություններ անել իրեն ենթակա շարժողական սարքին:

Այս հանգամանքը ես այսպես եմ ձևակերպել, որ ուղեղիկը մեծ կիսագնդերի օգնականն է տարբեր շարժողական գործողություններ կատարելիս: Հրահանգը գալիս է մեծ կիսագնդերից, կենդանին անպայման կամ պայմանական ռեֆլեքսի ազդեցության տակ սկսում է որևէ շարժողական գործողություն իրագործել, սակայն այդ գործողությունը չի կարող կատարվել բավարար չափով կոորդինացված, քանի որ կոորդինացված գործողության բնածին, հիմնական, նախնական մեխանիզմները այնքան համառ են, որ թույլ չեն տալիս շարժման նորմալ իրագործումը: Ամեն ինչ կարելի է չափազանցնել, և այստեղ «չափազանցումը» հատկապես կայանում է նրանում, որ յուրաքանչյուր շարժողական գործողություն համառորեն, անպայմանորեն առաջացնում է հակադիր գործողություն, իսկ այս վերջինն էլ իր հերթին առաջացնում է հակադիր գործողություն և կենդանին չի կարողանում ձնշել հաջորդաբար միմյանց փոխարինող ռեֆլեքսների այդ անվերջ շղթան, որպեսզի իրագործվի անհրաժեշտ շարժումը:

Որոշ դեպքերում շատ կարևոր է ռիթմիկ աշխատել, սակայն եթե հնարավոր չէ դադարեցնել այդ ռիթմիկ շարժումը, այն արդեն դառնում է վնասակար: Պատկերացրեք, որ դաշնակահարը սկսի նվագել և շարժումների թափի փոփոխման, նրանց տեղափոխման, ծալումը տարածումով փոխարինելու, աջ կամ ձախ շարժումները կատարելու փոխարեն նա սկսի

ձեռքի ափով միևնույն տեղում հարվածներ տեղալ կամ էլ, դաշնակահարի մատները անընդհատ միևնույն շարժումը կատարեն: Անհնարին բան է:

Որպեսզի նման շարժման շատ փոփոխական շարժողական գործողությունները ճշտորեն կատարվեն, պահանջվում է նյարդային համակարգության այն հատվածի մասնակցությունը, որը կարգավորում է նյարդային համակարգության գրգռման վիճակը, պահպանում է որոշակի ֆունկցիոնալ հատկություններ, խորը միջամտության դեպքում կարող է ջնջել բոլոր կոորդինացիոն փոխհարաբերությունները, իսկ իր նորմալ գործունեության դեպքում կենտրոնական նյարդային համակարգության գրգռականությունը պահել որոշակի մակարդակում և, այսպիսով, մեծ կիսագնդերի համար ապահովել նրան ենթակա ողնուղեղային ապարատի ճիշտ օգտագործումը:

Այստեղ կենտրոնական ազդեցությունների երկակի դերը բացահայտվում է լիակատար կերպով և հասկանալի է դարձնում այն երևույթները, որոնց մասին ես խոսեցի:

Ես ձեզ ասացի, որ Ա. Ի. Քարամյանի տվյալներով էվոլյուցիոն զարգացման վաղ շրջաններում, երբ դեռևս առաջային ուղեղը չկա, ինչպես, օրինակ, ձկների մոտ, ուղեղիկը երկու ֆունկցիա է կատարում՝ որոշակի հատկությունների կարգավորման, հարմարեցնող-սնուցիչ ֆունկցիա, և, ըստ երևույթին, հանդիսանում է միացնող սարք, որի միջոցով առաջանում են նոր ժամանակավոր կապեր: Երբ զարգանում է մեծ ուղեղը, պայմանական ռեֆլեքսների, նոր ժամանակավոր կապերի մշակման այդ միացնող ֆունկցիան, կոորդինացիոն ապարատի մյուս հատվածներից եկող նոր իմպուլսներին ենթարկվելու ֆունկցիան անցնում է մեծ կիսագնդերին, իսկ ուղեղիկը պահպանում է հարմարեցնող-սնուցիչ կարգավորման ընդունակությունը:

Եթե, բացի այդ շղթայաձև ռեֆլեքսներից, մենք վերհիշենք այսպես կոչված ստատիկ և ստատո-կինետիկ ռեֆլեքսների որոշակի խումբը, որոնց հետ մենք մշտական գործունեությամբ, ապա ուղեղիկի դերը ավելի նշանակալի է դառնում:

Ի՞նչ ենք մենք հասկանում ստատիկ ռեֆլեքսներ անվան

տակ: Դրանք ռեֆլեքսներ են, որոնք մի կողմից ապահովում են տարածության մեջ որոշակի վիճակում օրգանիզմի պահպանումը, տարածության մեջ մարմնի որոշակի կողմնորոշումը, մյուս կողմից էլ մարմնի մասերի միջև որոշակի փոխհարաբերությունների պահպանումը:

Ինչպես դուք գիտեք, ողնաշարավոր շորքոտանի կենդանիներից մեծ մասի համար նորմալ է հանդիսանում այն վիճակը, որի ժամանակ մեջքը հորիզոնական վիճակում է, իսկ պարանոցի մկանները գլուխը այնպես են պահում, որ գագաթը ուղղված լինի դեպի վեր: Երկոտանի կենդանիների մոտ (որոշ թռչուններ և մարդ) պատկերը փոխվում է այն իմաստով, որ ողնաշարը դրվում է ուղղաձիգ, իսկ պարանոցի մկանները գլուխը պիտի այնպես պահեն, որ նրա գագաթը ուղղված լինի դեպի վեր: Մի քանի կենդանիների դժվար է ստիպել, որ նրանք պառկեն մեջքի վրա: Օրինակ, բավական է ծովախոզուկին մեջքի վրա դնել, և նա անմիջապես կշրջվի: Մեզ մոտ էլ կա այդ ռեֆլեքսը՝ անպայման գլխի գագաթը դեպի վեր պահել, սակայն մեղանից յուրաքանչյուրը կարող է ճնշել այդ ռեֆլեքսը, մենք կարող ենք պառկել մեջքի վրա, կողքի վրա, իջեցնել գլխի գագաթը: Լարախաղացները երկար ժամանակ կարող են գլխի վայր կախված մնալ, մեղանից շատերը կարող են գլուխը կոծի տալ. երբեմն պետք է լինում աշխատել գլուխն այնպես թեքելով, որ գագաթը համընկնի ուղղաձիգ հարթությանը: Հետևաբար, այն դեպքերում, երբ անհրաժեշտ է կատարել որևէ մասնագիտացված գործողություն, հնարավորություն կա ճնշելու որոշ ստատիկ ռեֆլեքսներ:

Որքան նախնական է կենդանու կազմակերպվածությունը, այնքան դժվար են ճնշվում այդ ստատիկ ռեֆլեքսները: Ավելի բարձր կազմակերպվածների մոտ այդ հնարավորությունը ավելի ու ավելի է մեծանում, և երբ մենք կեղևային իմպուլսների ազդեցության տակ պետք է մշակենք նոր ռեակցիաներ, շարժողական գործողության նոր ձևեր, առանձնապես մեր աշխատանքային կյանքում և տարբեր մարմնամարզական, պարային և այլ գործողությունների իրագործ-

ման ժամանակ, պետք է ձնշենք մի շարք ռեֆլեքսներ: Այդ է պահանջում կեղեկային գործունեությունը:

Սակայն դա լավ, հեշտ ու սահուն է իրագործվում միայն այն բանի շնորհիվ, որ, ուղեկցելով այդ գործունեությանը, մեծ ուղեղի հետ զուգահեռ աշխատում է նաև ուղեղիկը, որն ապահովում է հին կոորդինացիոն հարաբերությունների թեթևակի ձնշումը: Ես ասացի, որ սուր փորձում ուղեղիկի գրգռմով կարելի է հեշտությամբ ջնջել հին կոորդինացիոն հարաբերությունները:

Թույլ տվեք ձեր ուշադրությունը հրավիրել մի ուրիշ կարևոր քնդհանուր հարցի վրա ևս, որը պետք է պարզ պատկերացնել, որպեսզի հետո հասկանալի դառնա բարդ գործունեությունների այն ամբողջ բազմազանությունը, որի հետ մենք գործ ենք ունենում բարձրակարգ ողնաշարավոր կենդանիների մոտ: Մենք հենց նոր խոսեցինք տարբեր ռեֆլեքսների մասին, որոնք կարող են առաջանալ կենդանու մոտ այս կամ այն ռեֆլեքսածին հատվածի գրգռման ժամանակ և որոնք հետագայում փոխադրելով միմյանց վրա, ստանում են ավելի բարդ ձև, ինչպես, օրինակ, կոորդինացված տեղաշարժային գործողության պատկերը: Սակայն յուրաքանչյուր կենդանու համար բնորոշ է տեղաշարժային գործողության որոշակի պատկեր, տեղաշարժման տարբեր ձևեր: Ըստ երկվույթին, նրանք ինչ-որ ձևով կաղմակերպվել և ապա ժառանգաբար ֆիքսվել են: Սակայն այստեղ նկատվում է որոշ պլաստիկություն, որը մի կողմից թույլ է տալիս այս կամ այն տեղաշարժային կամ այլ բարդ գործողությունը հարմարեցնել տվյալ պահի տվյալ վիճակի մասնավոր պայմաններին, իսկ մյուս կողմից հնարավորություն է ստեղծում կոորդինացիոն հարաբերությունների վերակառուցման համար:

Հարց է ծագում. ինչպե՞ս և ե՞րբ են կաղմավորվում այս կամ այն կոորդինացիոն հարաբերությունները: Գոյություն ունեն կարճատև ռեֆլեքսներ, որոնք հեշտությամբ փոխարինում են միմյանց, դրանք այսպես կոչված ֆազիկ ռեֆլեքսներն են: Գոյություն ունեն և երկարատև ռեֆլեքսներ, որոնք բնորոշվում են մարմնի որոշ մասերը կամ ամբողջ մար-

մինք երկար ժամանակ որոշակի վիճակում պահելով: Այստեղ խոսում են ստատիկ, տոնիկ ռեֆլեքսների մասին:

Շատ կարևոր է հաշվի առնել հետևյալ երևույթները, որոնք լավ բացատրվում են նյարդային համակարգության տարբեր մասերը միմյանցից արհեստականորեն անջատելու փորձերում և օնտոգենեզում ռեֆլեկտոր գործողությունների դարգացումը ուսումնասիրելիս: Ողնուղեղային կենդանու մոտ, որտեղ ողնուղեղը աչնպես է հատված, որպեսզի այդ հատումը գտնվի շնչառական ապարատը նյարդավորող նյարդերի բների դուրս գալու տեղից ներքև, կարելի է կենդանու կյանքը պահպանել ամիսներ և տարիներ: Մեր լաբորատորիայում կային կենդանիներ, որոնք ողնուղեղի հատումից հետո 7—8 տարի ապրում էին: Այդ ժամանակամիջոցում նրանց մոտ կարելի է շատ բան դիտել և պարզել կենտրոնական նյարդային համակարգության այդ հատվածի աշխատանքի բոլոր բնորոշ առանձնահատկությունները:

Ողնուղեղը գլխավորապես բնորոշվում է նրանով, որ իրագործում է ֆազիկ ռեֆլեքսներ: Այդ կենդանիների մոտ մկանների լարման կամ կծկման շատ երկար, ձգձգվող վիճակներ չեն նկատվում:

Բոլորովին այլ պատկեր է ստացվում, եթե շատ թե քիչ րարձր մակարդակում ուղեղի հատում է կատարվում: Կարելի է ուղեղի հատում կատարել մեծ կիսագնդերից հետո, հատկապես զոլավոր մարմնից հետո, բայց թալամուսից առաջ: Այդ դեպքում անջատվում կամ ամբողջովին հեռացվում են մեծ կիսագնդերի կեղևը, զոլավոր մարմնիկը, իսկ թալամուսը, միջին ուղեղը, երկարավուն ուղեղը և ողնուղեղը որպես ամբողջական համակարգություն մնում են: Այս ձևով ուղեղաղեղծված կենդանիները բնորոշվում են տոնուսի և ամբողջ մկանային հյուսվածքի գրգռականության յուրատեսակ վիճակով, իհարկե, պահպանված կենտրոնական գոյացությունների ազդեցության տակ: Այդ պատկերը կոչվել է «պլաստիկ տոնուս»: Թշկական հին գրականության մեջ այդ վիճակը նշվում էր «մոմանմանություն», «մոմանման տոնուս» քառերով: Այստեղ էությունը կայանում է նրանում, որ կենդանին պասսիվ կերպով պահպանում է առանձին վեր-

ջուլթների մկաններին այն դիրքն ու վիճակը, որը նրանց տրու-
 վում է: Եթե կենդանին պառկած է մեջքի վրա և վերջույթնե-
 րը կախված են, դուք բարձրացնում եք առաջային կամ
 հետին վերջույթը, ձգում եք, որի ժամանակ կատարում եք
 որոշակի, կարող է պատահել ցնցումներով շարժումներ, վեր-
 ջույթը այդպես էլ մնում է բարձրացված: Դուք վերեկից ճըն-
 շում եք, ծալում եք առաջացնում՝ վերջույթը մնում է պասսիվ
 կերպով ծալված: Դուք կարող եք կենդանու գլուխը պտը-
 տել, կանգնեցնել նրան ոտքերի վրա, մեջքի վողմից ճնշել, նա
 կնստի կիսածալված վերջույթների վրա, իսկ եթե նրան
 բարձրացնեք, կմնա կանգնած: Այս բոլորի ընթացքում հս-
 տադոտողի ձեռքը զգում է, որ ոչ մի զգալի հակազդեցության
 չի հանդիպում, եղած հակազդեցությունը շատ չնչին է, և պաս-
 սիվ շարժումները իրագործվում են շատ հեշտությամբ: Ամ-
 բողջ մկանները կարծես թե ձեռք են բերում պլաստիկ զանդ-
 վածի հատկություն, այդ պատճառով էլ նման վիճակը բնո-
 րոշվում է որպես մոմանման ծալում:

Այս ամբողջ պատկերը բնորոշվում է «պլաստիկ տու-
 նուս» բառերով:

Միևնույն կենդանու մոտ այդ վիճակից հետո կարելի է
 հատել թալամիկ շրջանի հետին մասում, բառաբուրների
 առաջային եզրից: Այս դեպքում ամբողջովին պահպանվում
 են կենդանու ողնուղեղը, երկարավուն ուղեղը և միջին ուղն-
 ւղը: Հիշյալ հատումներից հետո պատկերը խիստ փոխվում
 է: Կենդանու ամբողջ մկանային համակարգությունը անցնում
 է տրամագծորեն հակառակ վիճակի, այն ձեռք է բերում շա-
 փազանց խիստ արտահայտված ճկունության հատկություն-
 ներ: Ամբողջ մկանները լարված վիճակում են գտնվում: Եթե
 նրանց շոշափենք, կտեսնենք, որ շատ պինդ են: Եթե փորձեք
 ոբեկ պասսիվ շարժում կատարել, ապա ձեր ձեռքը կհանդիպի
 խիստ դիմադրության, պետք է մեծ ուժ գործադրել, որպեսզի
 ձգված վերջույթը ծալեք, կամ էլ, եթե վերջույթը ծալված է,
 բացեք: Բայց հենց որ դուք իրագործեցիք պասսիվ շարժումը
 և դադարեցրիք ուժ գործադրել, վերջույթը անմիջապես վե-
 րադառնում է իր ելակետային վիճակին:

Այդ վիճակը անվանել են «դեցերեբրացիոն ռիգիդու-

թյուն» բառերով: Այն բնորոշվում է մկանային հյուսվածքի խիստ արտահայտված ճկուն հատկություններով, ըստ որում այդ վիճակը ընդգրկում է ողջ մկանները: Դա ընդհանուր ռեֆլեքս է, դա առանձին վերջույթի ինչ-որ տեղական ռեֆլեքս չէ, այլ մի ռեֆլեքս, որն ընդգրկում է ամբողջ մկանները, ողջ մարմինը:

Պետք է խոսել տոնիկ ռեֆլեքսի երկու ձևերի մասին ևս, ուրիշ հատկություններով խիստ արտահայտված տոնիկ ռեֆլեքսների մասին: Հետևաբար, միևնույն մկանը, նայած նյարդավորման հարաբերություններին, նայած այն բանին, թե կենտրոնական նյարդային համակարգության որ բաժինների հետ է կապված, կարող է խիստ կերպով փոխել իր ֆիզիկական հատկությունները:

Այստեղ մենք պետք է որոշ շափով վերադառնանք այն հարցին, որը ես շոշափեցի անցյալ դասախոսություններում, այն կապակցությամբ, որ ստորակարգ ողնաշարավորների, օրինակ, գորտերի մոտ, գոյություն ունեն երկու տիպի զոլավոր մկաններ՝ տոնիկ և ոչ տոնիկ մկաններ: Մենք ասացինք, որ տոնիկ մկաններն իրենց կծկումները իրագործում են կոնտրակտուրայի ձևով, երկարատև, տեղային և շտաբածվող կծկումների ձևով, իսկ ոչ տոնիկ մկանների աշխատանքը բնորոշվում է նրանով, որ ծագող կծկումը մի կողմից արագընթաց է, արագ ցրվում է, մյուս կողմից էլ արագ տարածվում է:

Դրանց ուրիշ ձևով էլ են անվանում՝ տոնիկ և տետանիկ մկաններ: Գորտերի, երկկենցաղների մոտ միևնույն մկաննախորժում մենք միաժամանակ տեսնում ենք երկու բնույթի մկանաթելերի առկայություն:

Անցյալ անգամ ես աշխատեցի փաստարկներ բերել այն կապակցությամբ, որպեսզի այդ տոնիկ և ոչ տոնիկ մկանները դիտենք որպես տվյալ պահին էվոլյուցիոն կատարելագործման տարբեր մակարդակների հասած մկաններ: Այդ տեսանիկ կամ ոչ տոնիկ մկանները բնորոշվում են նրանով, որ նրանք ամբողջովին ազատված են քիմիական զրգոխիչների ազդեցությունից, նրանք աշխատում են միայն կենտրոնական նյարդային համակարգությունից եկող իմպուլսների ազ-

դեցության տակ: Իր ազդեցութիւնը պահպանել է միայն մեկ քիմիական գրգռիչ՝ ացետիլխոլինը, սակայն նրա ազդեցութիւնն էլ կենտրոնացված է միայն այն կետում, որտեղ նյարդը մտնում է մկանի մեջ և այն էլ այն դեպքում, եթե նյութը մտցվում է անոթային համակարգության մեջ: Իսկ տոնիկ մկանները ռեակցիա են տալիս ոչ միայն ացետիլխոլինի, այլև մի շարք այլ քիմիական ազդեցութեան հանդեպ, ըստ որում բավական է միայն մկանաթելը իջեցնել ացետիլխոլինի լուծույթի մեջ կամ էլ նրա վրա կաթեցնել այդ լուծույթից, որպեսզի տեղի ունենա տոնիկ բնույթի կծկում: Մեզ մոտ այդպիսի հատկութիւն պահպանել են այն մկանները, որոնք կծկվում են տեսանելի միջոցով:

Եթե հնարավոր լինի վերլուծել մարդու յուրաքանչյուր մկանախումբը, կարող է պատահել այստեղ ևս գտնվելիս այդպիսի տոնիկ, համեմատաբար պրիմիտիվ, քիչ զարգացած թելեր:

Սակայն կարևորը դա չէ: Կարևորն այն է, որ ամենակատարելագործված մկանաթելերը ոչ տոնիկներն են, որոնք սովորաբար կոնտրակտուրա չեն տալիս, բայց տալիս են արագ կծկումներ և կենտրոնական նյարդային համակարգության որոշակի հատվածներից եկող իմպուլսների ազդեցութիւնից կարող են ընկնել կոնտրակտուրայի մեջ, կարող են տալ երկարատև կծկումներ, երկար ժամանակ մնալ որոշակի վիճակում:

Դա շատ կարևոր հանգամանք է և որոշակի պայմաններում օգտագործվում է օրգանիզմի կողմից: Որոշակի պայմաններում նման օգտագործումը կարող է ոչ նորմալ ձևով դրսևորվել և հանդես գալ որպես ախտաբանական սիմպտոմ: Օրինակի համար, նյարդային համակարգության մի շարք հիվանդութիւնների դեպքում, հատկապես որոշ հոգեկան հիվանդների մոտ, և, ըստ երևույթին, այն դեպքերում, երբ ճնշվում է կենտրոնական նյարդային համակարգության բարձր հատվածների գործունեութիւնը, խիստ արտահայտված այդ մոմանմանութիւնը հանդես է գալիս: Այդպիսի հիվանդների մոտ, ճիշտ այնպես, ինչպես թալամուսի առաջային եզրով ուղեղահատված կենդանու մոտ, դուր կարող եք ստանալ

վերջույթը ցանկացած վիճակում պահելու այդ ընդունակությունը: Դուք կարող եք ընթացքից կանգնեցնել մարդուն, և նա կկանգնի, կարող եք նրա ձեռքերը բարձրացնել՝ նա ձեռքերը կպահի բարձրացրած վիճակում, կարող եք տալ նրան ցանկացած դիրքը (դա նկատվում է շիզոֆրենիայի որոշ ձևերի մոտ): Ավելի հեռու գնացած պրոցեսի դեպքում, պրոցեսի խորացման դեպքում, նյարդային համակարգության մյուս հատվածների արգելակման դեպքում կարող է երևան գալ ուղիղության պատկերը, որն արդեն արտահայտվում է նրանում, որ մարդը պառկում է մի որևէ որոշակի դիրքում կամ էլ որոշակի դիրք է զբաղում հենց ընթացքից և այդ դեպքում արդեն դժվար է նրա վերջույթները հանել ստացած այն վիճակից, որում նրանք գտնվում են: Մարդը պառկած է անկողնում որոշակի վիճակում, և եթե դուք ցանկանում եք նրան այդ վիճակից հանել, ապա երբեմն հանդիպում եք անհաղթահարելի դիմադրության:

Մեզ համար դա վարեոր է այն պատճառով, որ այստեղից բխում է այն, որ կենտրոնական նյարդային համակարգության տարբեր մակարդակները օրգանիզմի համար ապահովում են մկանների տարբեր նպատակներով օգտագործման հնարավորությունը: Ունեւղեղային կենդանու մոտ ուղեւղեղի հաշվին կարող են իրագործվել տարբեր կարճ և փուլային ռեֆլեկտոր գործողություններ, սակայն կենդանին չի կարող ոտքերի վրա կանգնել, չի կարող պահել իր մարմնի ծանրությունը: Թալամուսի առաջային եզրով ուղեղահատված կենդանին բնորոշ է նրանով, որ ինչպիսի դիրք էլ դուք նրան տաք, նա կպահպանի այն: Վերջապես, քառաբլուրների առաջային եզրով ուղեղահատված կենդանին ընկնում է դեցերեբրացիոն ուղիղության ձկուն տոնուսի վիճակը:

Շատ հետաքրքիր է այն, որ եթե նման ուղեղահատումը դուք կիրառեք տարբեր կենդանիների մոտ, ապա կտեսնեք, որ այդ ուղիղությունը և ձկուն տոնուսի տեղաբաշխումը հավասարաչափ չեն ընդգրկում մկանային տարբեր խմբերը: Ըստ երևույթին, էվոլյուցիոն պրոցեսում, կախված այն բանից, թե տվյալ կենդանու, տվյալ տեսակի համար ինչպիսի դիրքեր, ինչպիսի շարժողական գործողություններ են բնորոշ

հանդիսանում, դեցերեբրացիոն ռիզիդությունն էլ որոշակի պատկեր է ձեռք բերում: Չափազանց հետաքրքիր է այն, որ միակողմանի դեցերեբրացիոն ռիզիդությունը մարդկանց մոտ կարող է դիտվել այն դեպքում, երբ արյունազեղման կամ ինչ-որ հիվանդագին պրոցեսի, ուռուցքի, թարախակույտի հետևանքով գլխուղեղի մի կիսագունդը կարծես թե անջատվում է ստորադիր մասերից կամ վնասված է լինում: Այդ ժամանակ մարմնի հակադիր մասի անդամալուծության դեպքում ռիզիդության այնպիսի երևույթներ են դիտվում, որոնք աչքի են ընկնում խիստ արտահայտված և դժվար հաղթահարելի կոնտրակտուրայով:

Սակայն այն ժամանակ, երբ շների ու կատուների մոտ այդ դեցերեբրացիոն ռիզիդությունը արտահայտվում է բոլոր շորս վերջույթների տարածումով, մարդու մոտ այդ տարածումը ընդգրկում է միայն ստորին երկու վերջույթները, իսկ վերին վերջույթները, ընդհակառակը, սեղմված են լինում կրծքի վրա: Եթե պատկերացնենք երկկողմանի պատկերը, ապա դա կհիշեցնի այն, ինչ դիտվում է գորտերի մոտ ստրիխնիզացիայի որոշակի շրջանում, երբ երկու առաջային վերջույթները սեղմված են կրծքի վրա, իսկ հետին վերջույթները խիստ տարածված են: Կապիկի մոտ դեցերեբրացիոն ռիզիդությունը շների և մարդու համեմատ տոնուսի տարբեր տեղաբաշխում է տալիս:

Ձանազան հիվանդությունների դեպքում, հատկապես շիզոֆրենիայի որոշակի ձևի ժամանակ կարելի է կատատոնիայի շատ հետաքրքիր պատկեր տեսնել: Այդպիսի դեպք ես մի անգամ եմ տեսել, և այն մեխվել է իմ հիշողության մեջ: Հիվանդը խոսակցության ընթացքում նախ կարող է ընկնել մոմանման տոնուսի մեջ, որն այնուհետև անցնում էր ֆիքսացիայի ավելի խորը վիճակի: Աչքի էր ընկնում այն, որ հիվանդը սովորաբար հետևյալ դիրքն է ընդունում. գլխի թեքում քիչ դեպի կողմ, ձեռքերն այնպիսի դիրքում, որ արմունկները սեղմված են, թաթերը առաջ ձգված և սեղմված, ոտքերը ձգված են: Հիվանդության պատմության հետ ծանոթանալիս պարզվեց, որ այդ հիվանդը հեծյալ միլիցիայի աշխատակից էր, իսկ նկարագրված դիրքը հենց նույնն է,

ինչպիսին ունի հեծյալ միլիցիոները թամբի վրա: Եվ ահա հենց այդ դիրքում էլ հիվանդը սառում էր: Ըստ երևույթին, շարժողական այդ գործողությունների բազմաթիվ անգամ կրկնվելը նյարդային համակարգությունում որոշակի դրվածք է առաջացրել, որի շնորհիվ էլ տեղի է ունեցել առանձին մկանների միջև տոնուսի այս կամ այն տեղաբաշխումը, որը և հիվանդության ժամանակ արտահայտվել է այդ ախտաբանական տոնիկ ռեֆլեքսների ձևով:

Դա շատ կարևոր հանգամանք է: Ըստ երևույթին, մի կողմից էվոլյուցիոն պրոցեսում ստեղծված, մյուս կողմից էլ տվյալ մարդու անհատական կյանքի ընթացքում որոշակի վերատեղաբաշխման ենթարկված որոշակի կոորդինացիոն հարաբերությունները արդեն ձեռք են բերում ինչ-որ կայունացված պատկեր: Նորմալ մարդու մոտ դա հեշտությամբ ջնջվում է, որովհետև հենց նույն հեծյալ միլիցիոները, քանի դեռ առողջ է, կարող է բոլորովին այլ դիրք ընդունել, ուրիշ կերպ նստել, իսկ հիվանդագին վիճակում արդեն երևան է գալիս վերը նկարագրված պատկերը:

Դա շատ կարևոր է այն տեսակետից, որպեսզի հետադայում մեզ համար հասկանալի լինեն գործունեության այն բազմաթիվ ձևերը (շարժողական գործողությունների դրսևորման ելակետային ձևերը), որոնք բնորոշում են կենդանիների տարբեր տեսակները, յուրաքանչյուր տեսակի համար առավել կամ նվազ չափով յուրահատուկ են և սովորաբար դիտվում են որպես բարդ ռեֆլեկտոր կամ անպայման ռեֆլեկտոր գործողություններ: Պարզ է, որ այդ անպայման ռեֆլեկտոր գործողությունները, լինելով բնածին և ժառանգաբար ֆիքսված, այնուամենայնիվ ենթարկվում են որոշակի անհատական վերակառուցման, ձևափոխման: Մի կողմից դրանք կրում են առավել կամ նվազ երկարատև բնույթ, մյուս կողմից էլ, ամենայն հավանականությամբ, կարող են հետք թողնել հետագա ժառանգական փոփոխությունների վրա:

Այս կապակցությամբ ես մի անգամ էլ պետք է ընդգծեմ, որ հատկությունների այն փոխակերպումների և փոփոխությունների համար, որոնք տեղի են ունենում մկանային

և նյարդային հյուսվածքներում, ինչպես էվոլյուցիոն պրոցեսում, այնպես էլ օրգանիզմի անհատական կյանքում և որոնք վերջ ի վերջո հանգեցնում են ֆունկցիաների կատարելագործման այս կամ այն մակարդակին, բնորոշ է այն, որ նրանք չեն հանդիսանում վերջնական, մեկ անգամ ընդմիշտ ֆիքսված: Դյուրաշարժ մկանային թելիկները, որոնք կարող են իրագործել շատ արագ կծկումներ և տալ սուպերպոզիցիա ու տետանուս, մենք կարող ենք տեսնել այնպիսի վիճակներում, որոնք բնորոշ են տոնիկ մկանների համար: Հետևաբար, փոխակերպումը տեղի է ունենում ոչ թե այն իմաստով, որ պահպանվում է հատուկ մկանային խմբերի գոյությունը տոնիկ և ոչ տոնիկ կծկումների իրագործման համար, այլ այն, որ միևնույն տետանիկ մկանը եկող իմպուլսների ազդեցության տակ կարող է այս կամ այն կամ էլ երրորդ վիճակի մեջ ընկնել: Մկանների ֆիզիկական ու քիմիական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ նման դեպքերում տեղի է ունենում մկանների ճկունության-մածուցիկության հատկությունների և կողմիդ վիճակի խիստ արտահայտված փոփոխություններ:

Հիմա էլ ծագում է հետևյալ հարցը. ինչպիսի՞ք են այն պայմանները, որոնք անհրաժեշտ են, որպեսզի կենդանին իր նորմալ կյանքում կարողանա օգտագործել տարբեր շարժողական ռեֆլեկտոր գործողություններ:

Վերևում ես արդեն սկսեցի խոսել ստատիկ և ստատոկինետիկ ռեֆլեքսների մասին: Դա ռեֆլեքսների չափազանց կարևոր կարգ է, որն իրագործվում է մի կողմից միջին ուղեղի հաշվին, մեր ներքին ականջում գոյություն ունեցող սարքերի առկայության շնորհիվ, մյուս կողմից էլ հենց իրենից՝ շարժողական սարքից զնացող պրոպրիոցեպտիվ նյարդավորման շնորհիվ: Այդ ստատիկ ռեֆլեքսները ուղղված են այն նպատակին, որպեսզի կենդանու համար ապահովեն մարմնի մասերի միջև որոշակի փոխհարաբերությունների պահպանումը: Առանձնապես կարևոր է տարածիչ մկանների լարվածությունը որոշակի աստիճանի վրա պահելու հնարավորությունը, որպեսզի կենդանու մեջքը, մարմինը պահվեն վերջույթների վրա և չընկնեն գետին (չորքոտանիների մոտ), իսկ

մեզ մոտ՝ երկու վերջույթների վրա որոշակի վիճակի և հավասարակշռության պահպանման հնարավորությունը։ Այստեղ պահանջվում է պարանոցային մկանների հաշվին գլխի և իրանի միջև ճիշտ հարաբերակցություն, ինչպես նաև տարածության մեջ գլուխը որոշակի վիճակում պահելու հնարավորություն։

Դրա հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է այդ ռեֆլեքսների լիակատար ձնշման հնարավորություն այն դեպքերում, երբ մեզ պետք է ընդունել ուրիշ վիճակ, կատարել այլ շարժում։

Բանից դուրս է գալիս, որ այդ ռեֆլեքսները բաժանվում են երկու կարգի. ներքին ականջի նախադոնային ապարատի գրգռումից առաջացող ռեֆլեքսներ, և ռեֆլեքսներ, որոնք առաջ են գալիս պարանոցային մկանների պրոպրիոցեպտորների միջոցով։ Այդ սահմանազատումները ճիշտ են կատարվում ծովախոզուկների վրա կատարված դիտումների հիման վրա։ Ծովախոզուկների մոտ մի ակնթարթում կարելի է հեշտությամբ նախադոնային ապարատը անջատել։ Այդ նպատակի համար բավական է երկու կաթիլ քլորոֆորմ կաթեցնել արտաքին լսողական անցքի մեջ։ Արտաքին ականջի և թրմբկաթաղանթի հյուսվածքները այնքան թափանցիկ են քլորոֆորմի նկատմամբ, որ մեկ-երկու րոպեում քլորոֆորմը թափանցում է նախադոնային ապարատի մեջ և նրան անզգայացնում։ Այդ դեպքում կենդանին կորցնում է այն ռեֆլեքսները, որոնք առաջանում են կիսաշրջանաձև խողովակների և ստատոլիտային սարքի գրգռումից։ Սակայն պարանոցային մկաններից գնացող ռեֆլեքսները անփոփոխ են մնում։ Այստեղ մենք կարող ենք տեսնել հետևյալ չափազանց հետաքրքիր պատկերը։ Նորմալ ծովախոզուկին շատ դժվար է մեջքի վրա պահել. եթե դուրս նրան մեջքի վրա պառկեցնեք, նա անմիջապես կվերադառնա ելակետային վիճակին՝ կկանգնի չորս ոտքերի վրա։ Եթե դուրս փորձեք բռնել խողովակի մոտովից և այն շուտ տալ երկայնակի առանցքի շուրջը, ապա կենդանին թույլ կտա պարանոցը թեքել այս կամ այն կողմ, սակայն կողքի վրա չի պառկի։ Բայց եթե դուրս կենդանու լսողական անցքի մեջ քլորոֆորմ եք կաթեցրել և անջատել նրա ստատոլիտային սարքը, նա տառա-

ցիրեն վերածվում է փայտի. գլուխը, պարանոցը և մարմինը մի ուղիղ գիծ են կազմում, և դուք առանց զժվարության բռնելով դնչից, կարող եք խոզուկին ստիպել երեք-հինգ անգամ պտտվել երկայնակի առանցքի շուրջը, դուք կարող եք նրան մեջքի վրա գցել, և նա կպառկի մեջքի վրա:

Այսպիսով, պարանոցային մկանների ռեֆլեքսները և նախադռնային ռեֆլեքսները միմյանցից բաժանվում են:

Եթե խոզուկի մոտ հատենք պարանոցային վերին երեք զույգ նյարդերի հետին արմատները, տեղի կունենա հակառակ պատկեր. դուք կարող եք շատ հեշտությամբ պտտեցնել կենդանու գլուխը երկայնակի առանցքի շուրջը, փոխել գլխի և մարմնի միջև եղած հարաբերակցությունը, սակայն տալով ծովային մեջ գլխի պահպանման ռեֆլեքսները կմնան:

Այսպիսով, հնարավորություն կա վերլուծել այդ ստատիկ ռեֆլեքսները և պարզել, թե նրանցից որոնք են պայմանավորված շարժողական սարքի պրոպրիոցեպտիկ զգացողությամբ, այսինքն՝ այն սարքի, որը տեղադրված է ներքին ականջի նախադռնային ապարատում:

Չափազանց կարևոր է այն, որ այդ ռեֆլեքսները հանդիսանում են տարածության մեջ որոշակի վիճակի, մարմնի ու գլխի միջև որոշակի հարաբերակցության պահպանումը ապահովող ռեֆլեքսներ:

Մենք ծովախոզուկներից շատ բանով ենք տարբերվում, բայց այդ բոլորից բացի նաև նրանով, որ մենք շատ հեշտությամբ ճնշում ենք այդ ռեֆլեքսները, կարող ենք ստիպել նրանց չիսանգարել մեզ ընդունելու անհրաժեշտ դիրք, ելնելով նրա նոր վիճակներից, կատարել շարժողական գործողություններ մեջքի վրա պառկած ժամանակ, վազքի ժամանակ, գլուխը ցած թեքած վիճակում և այլն: Այդ ռեֆլեկտոր գործողությունները կառավարելը և նրանց գլխուղեղի կեղևին ենթարկելը չափազանց կարևոր մոմենտ է կենդանիների մեծ մասի, առանձնապես մարդու բոլոր գործողությունների զարգացման մեջ: Մենք գիտենք, որ արդեն կապիկների մոտ այդ ռեֆլեքսները զգալի չափով ճնշվում են: Կապիկը կարող է պառկել և՛ մեջքի, և՛ կողքի վրա, կարող է կախվել ծառերից գլուխը դեպի ցած, բռնելով ճյուղերից, բռնելով միայն

հետին մեկ թաթով: Սակայն դա չի նշանակում, թե նրա մոտ
այդ ռեֆլեքսները չկան, նա կարող է կառավարել գրանց, են-
թարկել դրանց կեղևի ազդեցությանը:

Այսպիսիք են կենտրոնական նյարդային համակարգու-
թյան գործունեության հիմնական մեխանիզմները, որոնք գո-
յություն ունեն ողնաշարավոր կենդանիների բարձր կազմա-
կերպված նյարդային համակարգությունում և որոնք ներ-
կայացնում են զգալի քանակական տարբերություն ու զա-
նազան կենդանիների կողմից օգտագործվում են տարբեր
չափով ու ձևով:

Շատ էական է այն հանգամանքը, որ բոլոր այդ կոոր-
դինացիոն գործողությունները հիմնված են ընդհանուր մե-
խանիզմների, համեմատաբար սահմանափակ թվով ընդհա-
նուր մեխանիզմների վրա, սակայն այդ մեխանիզմները հե-
տագայում օգտագործվում են բոլորովին տարբեր ձևով, կախ-
ված այն պայմաններից, որոնցում ընթանում է մի ամբողջ
տեսակի կյանքը և նույնիսկ կախված այն պայմաններից,
որոնցում ընթանում է տվյալ անհատի կյանքը: Այդ հիմ-
նական մեխանիզմները զգալիորեն կարող են տարբերվել
և տարբեր կերպով օգտագործվել, մի կողմից տալով
ժառանգաբար ֆիքսվող կոորդինացիոն բարդ հարաբե-
րություններ, իսկ մյուս կողմից էլ թողնելով նոր շար-
ժողական գործողություններ կատարելու և նոր շարժողա-
կան ունակություններ ձեռք բերելու հնարավորություն, այն-
պիսիք, որոնք չկան այլ տեսակի ներկայացուցիչների մոտ և
որոնք կարող են չլինել նույնիսկ կողքին ապրող միևնույն
տեսակի ներկայացուցիչների մոտ:

Հենց դրա վրա էլ հիմնված է մարդու գործունեության
այն ամբողջ բաղադրանքությունը, որը բացահայտվում է աշ-
խատանքային և բոլոր այլ տեսակի գործունեությունների ըն-
թացքում:

Մեր հաջորդ դասախոսության խնդիրն էլ հենց պետք
է լինի մի քանի ավելի մանրակրկիտ մեխանիզմների պար-
զաբանումը, որը մեզ հնարավորություն կտա հասկանալու,
թե ինչպես են իրագործվել և ինչպես են ծագել գործունեու-
թյան այն բարդ ձևերը, որոնց հանդիպում ենք առանձին

տեսակների մոտ: Սրանց են վերաբերվում այն բոլոր, այսպես կոչված անպայման ռեֆլեքսները, որոնց մասին խոսում էր Ի. Պ. Պավլովը և որոնք կազմում են այն հիմքը, որի վրա էլ ժամանակավոր կապերի մշակման և պայմանական ռեֆլեքսների առաջացման հաշվին կառուցվում են գործունեության նորանոր ձևեր:

Այստեղ պետք է միայն հիշել, որ այն դեպքերում էլ, երբ մենք գործ ունենք չվնասված կենդանու հետ, այսինքն՝ այնպիսի կենդանու հետ, որի կենտրոնական նյարդային համակարգության որևէ մասը հեռացված չէ և սկսած նրա կյանքի առաջին օրից որևէ հատման չի ենթարկվել, մենք մաքուր անպայման ռեֆլեքսների շինք հանդիպում: Դա միայն արտահայտման մեր պարզեցված ձևն է, երբ առանց մեր միջամտության տեղի ունեցող կենդանու որևէ գործունեություն անվանում ենք անպայման ռեֆլեքս կամ էլ անպայման ռեֆլեքսների ամբողջություն, ընդհանրություն: Իրականում, իհարկե, դա անպայման ռեֆլեքսների և այն պայմանական ռեֆլեքսների ամբողջությունն է, որոնք մշակվել են տվյալ կենդանու կյանքի ընթացքում: Իդուր չէ, որ Ի. Պ. Պավլովը բոլոր պայմանական ռեֆլեքսները երկու խմբի էր բաժանում՝ արհեստական պայմանական ռեֆլեքսների և բնական պայմանական ռեֆլեքսների: Այն պայմանական ռեֆլեքսները, որոնք մշակվում են լաբորատոր պայմաններում, կանխամտածված կերպով որևէ անտարբեր պայմանական գրգռիչ միացնելով որևէ ռեֆլեկտոր գործողության հետ, արհեստական պայմանական ռեֆլեքսներ են: Բայց չէ՞ որ յուրաքանչյուր պայմանական ռեֆլեքս կենդանու կյանքի ընթացքում համընկել է ինչ-որ մեկ, երկու, երեք, տասնյակ և հազարավոր գրգռիչների հետ, որոնք անընդհատ ազդում են արտաքին միջավայրից, և դրա հետևանքով այն գրգռիչները, որոնք պարբերաբար, համառորեն և մշտապես համընկնում են որևէ անպայման ռեֆլեքսի հետ, ձեռք են բերում բնական պայմանական ռեֆլեքսների նշանակություն: Նրանց մի մասը հետադադրում մարվում, արգելակվում է ներքին արգելակման զանազան տեսակների կողմից, սակայն զգալի մասը մնում է և այդ պատճառով

էլ յուրաքանչյուր անպայման ռեֆլեքս կենդանու կյանքի առաջին իսկ օրից, ինչպես ասում են, սկսում է ծածկվել կամ լրացվել բնական ռեֆլեքսների մեծ զանգվածով, որոնք, բնականաբար, ծագում են այն պատճառով, որ կենդանին ենթարկվում է զանազան գրգռիչների ազդեցությանը և տեղի է ունենում ժամանակի համընկնում այս կամ այն բնածին գործողությունների հետ, տարբեր գրգռիչների զուգորդում:

Այդ պատճառով էլ այն պատկերը, որ մենք տեսնում ենք կիսադնդերից զրկված կենդանու մոտ, օրինակ, մեծ կիսազնդերի արհեստականորեն հեռացման դեպքում, իսկապես որ արտացոլում է նյարդային համակարգության անպայման ֆոնդը: Մինչդեռ նորմալ կենդանու մոտ մենք երբեք չենք կարող գործ ունենալ մաքուր անպայման ռեֆլեքսների հետ, որովհետև նրանք միշտ էլ լրացված են պայմանական ռեֆլեքսների մեծ զանգվածով: Այդ պայմանական ռեֆլեքսներին մենք հավելյալ կերպով կարող ենք ավելացնել մեր ցանկությամբ մշակված արհեստական ռեֆլեքսներ, կանխամտածված կերպով ստեղծելով այս կամ այն զուգորդումը:

Այս հանգամանքը չափազանց կարևոր է: Այս կամ այն տեսակի նյարդային համակարգության զարգացման համար չափազանց էական է համարվում այն հարցը, թե անհատական դարգացման, օնտոգենեզի որ շրջանում է սկսվում արտաքին միջավայրի ակտիվ ազդեցությունը նրա վրա:

Մենք բոլոր կենդանիներին բաժանում ենք երկու մեծ կարգի՝ հասուն և ոչ հասուն ծնվածների: Որոշ կենդանիներ, արդեն ձվի մեջ, ներարգանդային կյանքում հասնում են բավականին մեծ զարգացման և ընկնում են արտաքին միջավայրի ազդեցության տակ: Նրանք ծնվում են արդեն լիովին ձևավորված և նրանց մոտ է միայն ձեռք բերել նոր պայմանական ռեֆլեքսներ: Ուրիշները լույս աշխարհ են գալիս դեռևս ոչ բոլորովին հասունացած, դեռևս ոչ բոլոր անպայման ռեֆլեքսներն են նրանց մոտ ծագել և զարգացել, իսկ նրանց վրա արդեն ազդում է արտաքին միջավայրը և ժամանակավոր կապեր առաջացնում այն ռեակցիաների հետ, որոնք արդեն առկա են կամ էլ շուտով կզարգանան: Եվ

կախված դրանից, ամբողջ անպայման ռեֆլեկտոր գործունեությունը արդեն ուրիշ կերպ է ընթանում, ի տարբերություն այն ընթացքի, որը նա կունենար, եթե կենդանին պաշտպանված լիներ արտաքին միջավայրի ազդեցությունից:

Այդ «միահյուսումը», որն ստեղծվում է բնածին և ներանց վրա շերտավորվող պայմանական ռեֆլեքսների միջև, պարզ գումարման, միմյանց վրա դիզվող «միահյուսում» է, այլ միմյանց մեջ ներթափանցելու, փոխադարձ ազդեցության «միահյուսում» է և իրենից ներկայացնում է նյարդային համակարգության ֆիզիոլոգիայի շափազանց կարևոր կողմը, ինչպես նաև այս կամ այն տեսակի՝ գոյության այն պայմաններում հարմարվելու կենսաբանական պրոցեսի ոչ պակաս կարևոր կողմը, որոնցում նրանք պիտի ապրեն:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ընկերներ, ֆիզիոլոգիական նյութի բացատրման ժամանակ մեծ դեր են խաղում ինտեգրացիան և կոորդինացիան: Չպետք է շփոթել այդ երկու հասկացողությունները: Ինտեգրացիայի հասկացողությունը նշանակում է օրգանիզմում ընթացող բոլոր երևույթների որոշ ընդհանրացում, միասնություն, իսկ կենտրոնական նյարդային համակարգության ինտեգրատիվ ֆունկցիան կայանում է նրանում, որ օրգանիզմի բոլոր մասերը միավորված են մեկ ամբողջության մեջ և որ օրգանիզմը ոչ թե հանդիսանում է առանձին մասերի կոնգլոմերատ, այլ մի որոշ ամբողջություն, որի մեջ բոլոր մասերը աշխատում են համաձայնեցված:

Ինչ վերաբերում է «կոորդինացիա» բառին, ապա այն նշանակում է այնպիսի մեխանիզմներ, որոնք ինտեգրատիվ կերպով միավորված այդ առանձին մասերի համար հնարավորություն են ստեղծում աշխատանքում միմյանց չխանգարել, այլ, ընդհակառակը, ստեղծում են ինչ-որ որոշակիորեն համակարգված ֆունկցիաներ, ապահովում որոշակի ներդաշնակություն, որի ժամանակ ընդհանուր միավորման մեջ մտնող առանձին մասերի ֆունկցիաները լիովին համապատասխանում են այն պայմաններին, որոնցում տվյալ դեպքում գտնվում է կենդանի օրգանիզմը:

Մենք ձեռք հետ որոշ շափով պարզեցինք այն մեխանիզմները, որոնք ընկած են կոորդինացիայի հիմքում, պայմանավորվեցինք, թե ինչ պետք է հասկանալ միաժամանակյա

կամ սիմուլտանտ կոորդինացիա և հաջորդական կամ սուկցեսիվ կոորդինացիա անվանումների դեպքում: Սիմուլտանտ կոորդինացիան ուղղված է այն բանին, որպեսզի ժամանակի տվյալ հատվածում բոլոր ֆունկցիաները որոշակի կերպով բաժանվեն օրգանիզմի առանձին մասերի միջև, իսկ սուկցեսիվ կոորդինացիան ուղղված է այն բանին, որպեսզի ժամանակ առ ժամանակ հաջորդական կերպով երևույթները դասավորվեն որոշակի համաձայնեցված շղթայով:

Դրա հետ մեկտեղ մենք պարզեցինք, որ այդ կոորդինացիան զուտ ֆունկցիոնալ բնույթ ունի և չի կարելի պատկերացնել, որ մեկ անգամ ընդմիշտ ֆիքսված հարաբերությունները անփոփոխ մնան: Եվ, իրոք, օրգանիզմը ապրում է մշտապես փոփոխվող միջավայրում, այդ փոփոխական միջավայրում, ակնթարթից ակնթարթ օրգանիզմը պետք է հարմարվի նոր պայմաններին: Այդ պատճառով կոորդինացիոն հարաբերությունները պետք է բավականաչափ ձևուն լինեն, որպեսզի միջավայրի պահանջների, միջավայրի անզեղությունների և օրգանիզմի պատասխան ռեակցիաների միջև մեծ հակասություններ չլինեն. հակառակ դեպքում, իհարկե, միջավայրին չհարմարվող օրգանիզմները պետք է տուժն, կամ էլ, կարող է պատահել, որ նույնիսկ ոչնչանան:

Ես աշխատեցի ձեզ ներշնչել այն միտքը, որ կաթնասունների և այլ բարձրակարգ կենդանիների ու թռչունների, նույնիսկ երկկենցաղների կենտրոնական նյարդային համակարգությունը իրենից ներկայացնում է որոշ չափով սփռուն նյարդային համակարգություն: Տվյալ դեպքում սփռունությունը հասկանում ենք ոչ թե ձևաբանական, այլ այն իմաստով, որ գոյություն ունի կենտրոնական նյարդային համակարգության բոլոր հատվածներում զրգուման և արգելակման պրոցեսի ազատ տարածման հնարավորություն և որ կոորդինացիան չիմնված է ոչ թե այն բանի վրա, որ ստեղծված են մեկ անգամ ընդմիշտ հաստատված ռեֆլեկտոր ապարատներ, այլ այն, որ գոյություն ունի շատ բարդ, բաղմահարկ, կենտրոնական նյարդային համակարգության մի ծայրից մյուսը զրգումը տարածելու ազատ հնարավորություն ունեցող միացյալ ռեֆլեկտոր ապարատ: Սակայն որոշակի ֆունկցիոնալ փոխհարա-

բերությունների շնորհիվ, նյարդային երկու հիմնական պրոցեսների՝ զրգուման և արգելակման պրոցեսների որոշակի փոխհարաբերությունների հիման վրա, առաջ են գալիս ֆունկցիոնալ կոորդինացիոն հարաբերություններ, որոնք կարող են փոփոխվել:

Ինչպես ընդգծվել է մի շարք հեղինակների կողմից և հատկապես հստակորեն ձևակերպվել Ի. Պ. Պավլովի կողմից, հարկ է լինում մի կողմից հաշվի նստել ժառանգաբար ֆիքսված կոորդինացիոն որոշակի հարաբերությունների հետ, տվյալ տեսակը բնորոշող և ժառանգաբար հաղորդվող անպայման ռեֆլեքսների հսկայական ֆոնդերի հետ, իսկ մյուս կողմից էլ ձեռք բերված ռեակցիաների, ձեռք բերված կոոդինացիոն հարաբերությունների հետ, որոնք ծագում են յուրաքանչյուր առանձին անհատի անհատական կյանքի ընթացքում և ուղղված են այն բանին, որպեսզի ապահովեն օրգանիզմի առավել նուրբ, առավել կատարյալ հարմարեցումը հատկապես այն պայմաններում, որոնցում գտնվում է տվյալ անհատը: Այս բոլորից պարզ է դառնում, որ այդ պատկերը հանդիսանում է չափազանց բարդ, երկարատև փոփոխությունների ու հարմարեցումների հետևանք, և մենք պետք է ուղիներ գտնենք, որպեսզի հասկանանք կոորդինացիոն հարաբերությունների ձևավորման այդ մեխանիզմները և հասկանանք արտաքին միջավայրում օրգանիզմի տեսակային ու անհատական հարմարեցումների առաջացման ուղիներ:

Այստեղ, իհարկե, անհրաժեշտ է խստորեն միմյանցից տարբերել ողջ կենդանական աշխարհը և մարդկային էակները: Մարդկային էակները, իհարկե, խստորեն առանձնացել են մնացած կենդանական աշխարհից, և ներկայումս նույնիսկ մարդանման կապիկների ամենաբարձր ներկայացուցիչները իրենց զարգացմամբ ու իրենց հնարավորություններով մարդկային օրգանիզմներից այնքան շատ են հետ մնում, որ ոչ մեկի մտքով էլ չի անցնի նույնացնել կենդանի էակների այդ երկու մեծ խմբերը: Էվոլյուցիոն պրոցեսը բմբռնելու համար ամբողջ կենդանական աշխարհի, ներառյալ նաև մարդանման կապիկների վերաբերյալ շատ

տվյալներ կան, սակայն մարդանման կապիկներին մարդուն անցնելու համար տվյալները չեն բավարարում, որովհետև մարդկային էակների անմիջական նախորդները ներկայումս կենդանական աշխարհում այլևս չկան:

Ինչպես մենք գիտենք, մարդկային օրգանիզմների էական տարբերությունը մնացած ամբողջ կենդանական աշխարհից կայանում է նրանում, որ մարդիկ ենթակա են ոչ միայն բնության, այլև սոցիալական միջավայրի ազդեցությանը: Մարդիկ հարաբերության մեջ մտնելով միմյանց հետ, մշակել են որոշակի հասարակական հարաբերություններ, որոնք վճռականորեն ազդում են մարդու վարքային տարբեր ձևերի վրա, նրանց տալիս են բոլորովին բացառիկ առանձնահատկություն և այդ առանձնահատկությունը արտացոլվում է ոչ միայն յուրաքանչյուր օրգանիզմի անհատական կյանքում, այլև վարքային ձևերի որոշակի հետևողական դարգացման մեջ:

Այնուհետև անհրաժեշտություն է ծագում տարբերի կենդանի օրգանիզմների երկու խմբերը. մի կողմից կենդանական աշխարհի այն ներկայացուցիչներին, որոնք սաղմնային զարգացման ընթացքում արդեն հասցնում են մշակելու իրենց ունեցած ողջ ժառանգական ֆոնդը, հասնում են լիակատար զարգացման և որոնց մենք անվանում ենք հասուն ծնվածներ, մյուս կողմից էլ այնպիսի կատեգորիա, որն իր սաղմնային զարգացման ընթացքում ծնվում է վերջնական ստադիային չհասած և արտաքին միջավայրի ազդեցության տակ է ընկնում դեռևս ոչ բոլորովին ձևավորված: Հետագա, արդեն հետծննդյան կամ արտածվային օնտոգենեզի պրոցեսում դեռևս շարունակվում է ժառանգական ռեֆլեկտոր գործողությունների զարգացումը: Եթե այդ ռեֆլեկտոր գործողությունները ձևավորվում և զարգանում են ենթարկվելով արտաքին միջավայրի ազդեցությանը, ապա այդ դեպքում առավել վաղ նվազ չափով կարող է արտահայտվել ժամանակավոր կապի հիման վրա նոր պայմանական: ռեֆլեքսների առաջացման ընդունակությունը, հետևաբար, դեռևս ոչ բոլորովին ձևավորված բնածին ռեֆլեքսները փրկված ձևերի և ռեակցիաների ձևափոխող ազդեցու-

թյան տակ Այսպիսով, տեղի է ունենում նույնիսկ բնածին
ռեֆլեկտոր գործողությունների անհատական վերակառու-
ցում:

Եթե դրան ավելացնենք այն, որ միևնույն պայմաններէ
կրկնակի ծագման դեպքում, սերնդից սերունդ միևնույն, ան-
հատապես ձեռք բերված ռեֆլեքսների ծագման դեպքում այդ
ոչ հասուն ծնված օրգանիզմների մոտ տեղի է ունենում բնա-
ծին ռեֆլեկտոր ֆոնդի միատեսակ վերակառուցում, ապա
կարելի է և պետք է պատկերացնել, որ ինքը՝ ժառանգական
հաղորդումը ևս կձևափոխվի: Յուրաքանչյուր անհատական
ռեֆլեքս ոչ թե անպայմանորեն ամբողջապես կհաղորդվի,
այլ այն այնպես կփոխի բնածին ռեֆլեկտոր գործողություն-
ների զարգացման ընթացքը, որ նրանք անմիջականորեն
կհաղորդվեն արդեն նոր ձև ընդունած:

Հետևաբար, ամբողջ կենդանական աշխարհի համար
ընդհանուրը կլինի այն, որ էվոլյուցիոն պրոցեսի ընթացքում
կկուտակվի անընդհատ փոփոխվող որոշակի ժառանգական
ֆոնդ, որը կհանգեցնի այն բանին, որ կիրազործվի այդ ռեֆ-
լեկտոր գործողությունների որոշ տարամիտություն (գիվեր-
գենցիա), կզարգանան վարքային յուրահատկություններ
ունեցող և արտաքին գրգիռներին իրենց առանձնահատուկ
պատասխանները տվող նորանոր տեսակներ:

Իհարկե, այս բոլորը լիովին վերաբերվում է նաև մար-
դուն: Մարդը ժառանգաբար ստանում է որոշակի կոորդի-
նացիոն ֆոնդ: Մարդու մոտ, որպես առանձնապես ոչ
հասուն ծնվող էակ (մարդը ծնվում է առավել քիչ ձևա-
վորված), ժառանգական ֆոնդը արտաքին միջավայրի ազդե-
ցության տակ ենթարկվում է առավել խիստ փոփոխություն-
ների, հետևաբար, շարունակվում է նոր պայմաններում հար-
մարվելու կենսաբանական պրոցեսը:

Սակայն այս բոլորը դեռևս բավական չէ հասկանալու
համար արտաքին միջավայրի ազդեցություններին հարմար-
վելու մարդկային վարքը և ընդունակությունները: Մարդու
մոտ, ինչպես ասում էր Ի. Պ. Պավլովը, առաջ է եկել գոր-
ծողության ազդանշանների, արտաքին միջավայրի ազդա-
նշանների երկու համակարգություն. ազդանշանների առաջին

համակարգութիւնը բաղկացած է բնական միջավայրի գրգռութիւններից, իսկ երկրորդը՝ խոսակցական ազդանշանների մասնագիտացված համակարգութիւնն է, որն ստեղծվում է մարդկային օրգանիզմում: Այս վերջինի շնորհիվ հնարավորութիւն է ստեղծվում ոչ միայն ժառանգաբար հաղորդելու կենսաբանական որոշակի նշաններ, այլև կուտակել մարդկային փորձը:

Խոսքի ընդունակութեան շնորհիվ հնարավորութիւն է ստեղծվում մտքերի և փորձի փոխանակում կատարել առանձին անհատների միջև: Դա սոցիալական հարաբերութիւնների անհրաժեշտ պայմանն է և միաժամանակ մարդկային օրգանիզմների համար ապահովում է ռեակտիւթիւնների, գիտելիքների և ընդունակութիւնների սերնդից սերունդ հաղորդելու հնարավորութիւնը, շրջապատող միջավայրը վերլուծելու և այդ միջավայրին ռեակցիա տալու հնարավորութիւնը: Այս բոլորը լիովին անհնար է կենդանիների համար:

Եթե մենք ձեզ հետ հիշենք այն, ինչ կար քառասուն տարի առաջ, և այն, ինչ որ կա հիմա, ապա դուք անմիջապես կգնահատեք այն հսկայական հնարավորութիւնները, որոնք ներկայումս գոյութիւն ունեն նախկինի համեմատ: Վերցրեք տեխնիկայի զարգացումը վերջին քառասուն տարում, տեխնիկայի և գիտութեան միջև եղած փոխհարաբերութիւնները, միմյանց հետ մարդկանց հաղորդակցման միջոցները և ձեզ համար պարզ կդառնա, որ այդ պրոցեսը գնալով արագանում է, ապահովում է միմյանց վրա մարդկանց ազդեցութեան նորանոր տեմպերը, ժամանակի տվյալ հատվածում փորձի առաջացումը և տարբեր ձևերով այդ փորձի հաղորդումը հաջորդ սերունդներին:

Եթե հազարավոր տարիներ առաջ մի սերնդի ազդեցութիւնը մյուսի վրա կարելի էր հաղորդել միայն բանավոր խոսքի միջոցով, իսկ հետո զարգացան նաև երգային ձևերը, գուսաներգերը և այլն, որտեղ սերունդների փորձը հաղորդվում էր բանավոր խոսքի, բանավոր երաժշտութեան միջոցով, ապա գրերի զարգացման հետ միասին հնարավորութիւն ստեղծվեց ոչ միայն մի սերնդից մյուսին հաղորդելու հա-

մար, այլև դա կատարել հարյուրավոր և հազարավոր տարիներ հետո: Մենք հնարավորութիւն ունենք կարգալու սեպագրերը, եգիպտական հիերոգլիֆները և մարդկութեան զարգացման տարբեր էտապներում այս կամ այն գրերի ձևով բարերի վրա մնացած հետքերը: Այժմ մենք ոչ միայն կարող ենք թողնել գրավոր փաստաթղթեր, այլև գոյութիւն ունի ապարատուրայի միջոցով մարդկային ձայնի և խոսքի հաղորդումն ապահովող տեխնիկա, ինչպես նաև սերնդից սերունդ փորձը հաղորդելու և երկրագնդի տարբեր մասերում ապրող ողջ մարդկութիւնը միավորելու բազմատեսակ այլ հնարավորութիւններ:

Այս հանգամանքը չափազանց կարևոր է, և, իհարկե, էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի ուսումնասիրութեան ժամանակ անհրաժեշտ է խստորեն տարբերել կոորդինացիոն հարաբերութիւնների վերակառուցման մարտը կենսաբանական պրոցեսը այն պրոցեսից, որը հիմնված է մարդկային օրգանիզմների բարձրագույն հնարավորութիւնների՝ խոսակցական, բանավոր և գրավոր շփումների վրա: Հին եգիպտացիներից կամ հույներից այս կամ այն ժառանգական փորձը ստանալու պատճառով, իհարկե, մեր կենսաբանական հատկութիւնները չեն փոխվում, սակայն մենք կարող ենք սովորել նորանոր գործողութիւններ կատարել, մենք փոխում ենք մեր կոորդինացիոն հարաբերութիւնները, մշակում ենք որոշակի աշխատանքային պրոցեսներ, և այստեղ գործի կենսաբանական կողմի ու սոցիալական գործոնի ավելցուցութիւնների միջև առաջանում են նոր հարաբերութիւններ, որի ժամանակ այդ երկրորդ հանգամանքը ավելի դերակշռող է դառնում:

Եթե որեւէ կազմաբանի հանձնարարվի համեմատել դաշնակահարի և ջութակահարի ձեռքերը, ապա նա, հավանաբար, ինչ-որ փոքրիկ տարբերութիւններ կգտնի, սակայն, այնուամենայնիւ, այդ ձեռքերը նույնն են, ինչ որ, օրինակ, վիրաբույժի մոտ, միայն կարող է պատահել շնչին տարբերութիւններով: Սակայն կոորդինացիոն գործունեութիւնը, դաշնակահարի և ջութակահարի կատարած աշխատանքները միմյանցից խիստ տարբերվում են: Նշանակում է, այստեղ

խոսքը նոր կոորդինացիոն հարաբերութիւնների, նոր հնարք-
ների մշակման մասին է, որոնք, շնայած տեսականին հատ-
կութիւնների ընդհանրութեանը, բնորոշում են այս կամ այն
օրգանիզմը:

Այս ընդհանուր դիտողութիւններից հետո թույլ տվեք
անցնելու այն հարցին, թե ինչպես ենք մենք քննարկում օր-
գանիզմների գործունեութեան առաջընթաց փոփոխութիւննե-
րը, որոնք մի կողմից բնորոշում են էվոլյուցիոն զարգացու-
մը, իսկ մյուս կողմից էլ մարդու պատմական զարգացումը:
Այստեղ չափազանց կարևոր է այն, որ, շնայած այդ երե-
վութիւնների միջև եղած հսկայական անդունդին, նրանց պետք
է դիտել միասնականորեն, ընդ որում այստեղ երեւան են
գալիս ողնաշարավորների նյարդային համակարգութեան
առանձնահատկութիւնները բնորոշող ընդհանուր մեխա-
նիզմները:

Ես այստեղ արդեն հնարավորութիւն եմ ունեցել ասե-
լու, որ, ինչպես բազմաթիւ անգամներ ընդգծում էր Ի. Պ.
Պավլովը, անհատապես ձեռք բերած պայմանական ռեֆլեքս-
ների մշակումը հնարավորութիւն է ստեղծում դիտելու, թե
էվոլյուցիոն պրոցեսում ինչպես են ձևավորվում ռեֆլեկտոր
գործողութիւնները և կոորդինացիոն հարաբերութիւնները:
Ուսումնասիրելով պայմանական ռեֆլեքսը, մենք ուսում-
նասիրում ենք ռեֆլեկտոր գործողութիւնը նրա ծագման
պահից, ինչպես նաև նրա հետագա զարգացման ու կատարե-
լագործման պրոցեսում: Պավլովը ցույց տվեց, որ սկզբում
առաջ է գալիս ընդհանրացված պայմանական ռեֆլեքս, Ժա-
մանակավոր կապ է ստեղծում ոչ թե ինչ-որ մեկ, այլ
գրգռիչների մի ամբողջ խումբ: Այնուհետև տեղի է ունենում
որոշակի խտացում, որից հետո էլ, շնորհիւ այն բանի, որ
մի գրգռիչ համընկնում է անպայման գրգռիչի հետ, իսկ
մյուսը՝ ոչ, առաջ է գալիս տարբերակման պրոցեսը: Երե-
վան են գալիս մի ամբողջ շարք մոմենտներ, որոնք
ոչ միայն հնարավորութիւն են տալիս հետևելու պայ-
մանական կապի առաջացմանը, այլև նրա կատարելագործ-
մանը, ճշտմանը, և, այսպիսով, կենդանական օրգանիզմնե-
րի անհատական հարմարեցման պրոցեսը արտաբին միջա-

վայրի պայմաններում լիովին հասկանալի է դառնում մեր
ըմբռնման համար: Իսկ դա, ինչպես կարծում էին ինքը՝ Ի. Պ.
Պավլովը և նրա աշակերտներից շատերը, հանդիսանում է
այն բանի ըմբռնման բանալին, թե էվոլյուցիոն զարգացման
պրոցեսում ինչպես են ընդհանրապես ձևավորվել ռեֆլեքս-
ները ժամանակի ավելի երկար հատվածում:

Հարց է ծագում. ինչպե՞ս ստուգել այդ դրույթը և հնա-
րավո՞ր է արդյոք այն ստուգել: Ինչպես ես այստեղ արդե՞ս
ասել եմ, էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիան հենվում է միատեսակ
ռեֆլեկտոր գործողությունների ուսումնասիրման վրա, որոնք
տարբեր կենդանիների մոտ տարբեր ձևով են ընթանում,
բանի որ նրանց զարգացումը տեղի է ունեցել տարբեր պայ-
մաններում, ինչպես նաև այդ կենդանիների ռեֆլեկտոր գոր-
ծողությունների ուսումնասիրման վրա օնտոգենեզում: Հի-
ստադոտություն այդ հնարքների կիրառման միջոցով ստաց-
ված տվյալների համադրումից և պայմանական ռեֆլեկտոր
գործունեության հետ այդ տվյալների համադրումից մենք
արդեն պարզ պատկերացում ենք ստանում այն մասին, թե
ըստ էության սփռուն նյարդային համակարգության առկա-
յության դեպքում, որը անսահմանափակ հնարավորությու-
ներ է ստեղծում գրգռման և արգելալիման պրոցեսների վե-
րաբաշխման և ժամանակ առ ժամանակ նրանց անշեղ ու
անընդհատ փոփոխությունների, ինչպես նաև տվյալ պահին
առկա պայմանների համեմատ յուրաքանչյուր վայրկյանում
հարմարվելու համար, ինչպես են կազմվում կոորդինացիոն
հարաբերությունները:

Թույլ տվեք կանգ առնելու մի բանի օրինակների վրա,
որոնք լավ պատկերացում են տալիս այդ երևույթի մասին:
Գոյություն ունեն փաստեր, որոնք հանդիսանալով մասնակի
փաստեր, միաժամանակ հնարավորություն են տալիս մեզ
թափանցելու մի շարք երևույթների էության մեջ:

Դուք լավ գիտեք, որ դեռևս անցյալ դարի կեսերի
սկզբից գորտերի ռեֆլեկտոր գործողությունների ուսումնա-
սիրությունը: Պֆլուգերի կողմից հետազոտվեցին ողնուղե-
ղային գորտի ռեֆլեկտոր պատասխանները մարմնի տարբեր
մասերում քիմիական գրգռումներ հասցնելու դեպքում: Այդ

ռեֆլեկտոր գործողութիւնները գրգռման բնույթի հետ այն-
քան նրբորեն համաձայնեցված դուրս եկան, որ Պֆլյուզերը
սկսեց խոսել «ողնուղեղային հոգու» մասին: «Ողնուղեղային
հոգին», իհարկե, վաղուց է մոռացված, իսկ մարմնի այս-
կամ այն մասում քիմիական գրգռումների դեպքում մկա-
նների մասնագիտացված պատասխանների հիմքում ընկած
կոորդինացիոն մեխանիզմները ներկայումս արդեն շատ
մանրամասնորեն վերլուծված են:

Դրանից անմիջապես հետո մշակվեց ռեֆլեկտոր գործո-
ղութիւն արագութիւնը, ռեակցիայի արագութիւնը չափելու
հնարքը, ձեզ բոլորիդ լավ հայտնի թյուրքյան մեթոդը: Գոր-
տի թաթիկը իջեցվում է թթվային լուծույթի մեջ և չափվում է
այն անհրաժեշտ ժամանակը, որից հետո գորտը դուրս կբա-
շի իր թաթիկը (հին, հայտնի հնարք է, որը նշվում է բոլոր
պրակտիկումների մեջ):

Դուք գիտեք, որ թյուրքյան մեթոդի հիման վրա Սեչե-
նովը իր ժամանակին ցույց տվեց, որ միջանկյալ ուղեղի
թալամիկ շրջանի գրգռման ազդեցութիւնից կարող է սկսվել
այդ ռեակցիայի դանդաղում կամ էլ նույնիսկ նրա ամբող-
ջական անհետացում: Այդ փաստերի հիման վրա էլ Սեչե-
նովը խոսեց կենտրոնական արգելաւման մասին, միջանկյալ
ուղեղի կողմից ողնուղեղային ռեֆլեքսների արգելաւման մա-
սին:

Սակայն այն փաստը, որի մասին ես ուզում եմ խոսել,
հրապարակվել է Ի. Մ. Սեչենովի այդ աշխատանքից մեկ-
երկու տարի անց, մեր անվանի բիրքիմիկոս Ա. Յա. Դանի-
լևսկու կողմից: Դուք բոլորդ էլ այդ անունը գիտեք: Դանիլև-
սկինքը երկու եղբայր էին. մեկը զուտ ֆիզիոլոգ էր, որն
աշխատում էր խարկովում, մյուսը՝ բիրքիմիկոս: Վերջինս
սկզբում աշխատում էր խարկովում, այնուհետև Կազանում,
իսկ հետո էլ Լենինգրադում, Ռազմա-բժշկական ակադեմիա-
յում: Լինելով բիրքիմիկոս, Ա. Յա. Դանիլևսկին մեկ տարի
փոխաբերում էր կատարելագործման համար արտասահման
գործողման գնացած դեղաբանութիւնի պրոֆեսորին և դեղա-
բանութիւնի դասընթաց էր կարդում:

Յուցադրելով փորձերը, բիրքիմիկոս Դանիլևսկին հե-

տաքրքրվեց Թյուրքի մեթոդով ռեֆլեքսների այդ չափումներով։ Նա ուշադրություն դարձրեց մի փոքրիկ, բայց շատ հետաքրքիր փաստի վրա, որ այդ ռեֆլեքսը բաղկացած է երկու տարրերի ռեֆլեքսներից։ Այն պահին, երբ թաթիլը դեռ նոր է մտցվում թթվի լուծույթի մեջ, տեղի է ունենում ոտքի շատ կարճ դադտնի շրջան ունեցող թեթևակի շարժում։ Դրանից հետո տեղի է ունենում դանդաժածային ռեֆլեկտոր գործողություն՝ ծալիչ ռեֆլեքս, թթվից թաթիլի դուրս բերում, որն արդեն ավելի երկար դադտնի շրջան ունի։ Հավանաբար, այդ փոքրիկ փաստը նկատել էր նաև Սեչենովը, իսկ ավելի վաղ նաև Թյուրքը, սակայն նրանք այդ բանին առանձին նշանակություն չէին տվել։

Դանիլևսկին հատեց ողնուղեղ գնացող դանազան ուղիները և միմյանցից բաժանեց այդ երկու ռեֆլեքսները։ Պարզվեց, որ այդ ռեֆլեքսները ողնուղեղի միջոցով բարձրագույն հատվածներին են հասնում տարբեր ուղիներով։ Դանիլևսկին բնորոշեց մի ռեֆլեքսը (ոտքի հետցնցումը) որպես շոշափման ռեֆլեքս, իսկ մյուսն անվանեց կրքոտ ռեֆլեքս։ Գուցե այդ տերմինները այնքան էլ հաջող չեն, սակայն բնորոշ են այն տեսակետից, որ մի դեպքում խոսքը զրգոման հանդեպ խիստ տեղակայված ռեֆլեքսի մասին է (թուլլ զրգոման հանդեպ), իսկ մյուս դեպքում՝ դանդաժածային ռեֆլեքսի մասին, որն քնդգրկում է մկանների մեծ խումբ և զրգոման որոշ երկարացման դեպքում կարող է փոխարինվել գորտի ամբողջ մարմնի քնդհանուր շարժումով։

Հետաքրքիր է, որ Դանիլևսկին հետազայում սկսեց գորտի թաթիլը մտցնել ոչ թե թթվի, այլ ջրի մեջ, և պարզվեց, որ շոշափական ռեֆլեքսը ընդունիչների քիմիական զրգոման հետ չի կապված, այլ կապված է հենց ջրին շփվելու հետ։ Այդ փաստի մասին Դանիլևսկին գրեց անցյալ դարի 1865—1866 թվականներին և հետազայում դա ամբողջովին մոռացվեց։ Ֆիզիոլոգների մեծ մասը, ոչ միայն արտասահմանում, այլև մեզ մոտ, այդ փաստը չգիտի և այն հաշվի էլ չի առնում։

Սակայն արդեն XX դարում, սկսած 1901—1905 թվականներից, անգլիացի ֆիզիոլոգ Հեդը մասնագիտացված

բանվորների մոտ ուսումնասիրելով ծայրամասային նյարդերի վնասման դեպքերը, հետևելով զգացողության վերականգնմանը, հայտնաբերեց, որ այդ վերականգնումը շատ անհամաչափ է ընթանում. զգացողության որոշ ձևեր արագ են վերականգնվում, իսկ մյուսները՝ չափազանց դանդաղ։

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ չէր կարելի ամբողջովին հիմնվել հիվանդների ցուցմունքների վրա, քանի որ շատ դեպքերում նրանք շահագրգռված էին այն բանում, որպեսզի ձգձգեն իրենց հիվանդությունը և այնքան էլ ճիշտ չասեն զգացողության վերականգնման մասին, մյուս կողմից էլ այն պատճառով, որ նրանք բավականին կրթված չէին ճիշտ պատասխաններ տալու համար, Հեղը ինքն իր վրա փորձ դրեց։ Նա վիրաբույժին խնդրեց հատել իր ճառագայթաձև նյարդի մաշկային ճյուղերը (*rami superficiales, n. radialis*) մոտավորապես արմնկային հոդի մոտ։ Նման վիրահատումից հետո նախաբաղկի և ափի զգացողությունը վերանում է (ընդգրկվում է ամբողջ մեծ մատը, ցուցամատի կեսը և ապա նախաբաղկի ճաճանչաձև մակերեսում մի շերտ)։ Հատումից հետո այդ հատվածում զգացողությունը ամբողջովին վերանում է։ Սակայն, քանի որ հատումից հետո նյարդը լավ կարած էր, ապա բազմաթիվ ամիսների և տարիների ընթացքում տեղի էր ունենում նյարդի ռեգեներացիա և զգացողության վերականգնում։

Այս դիտումների հիման վրա Հեղը կարծիք հայտնեց, որ մաշկային զգացողության մեջ պետք է տարբերել երկու առանձին տեսակներ։ Զգացողության առաջին տեսակի վերականգնումը այդ հատվածում սկսվում է 3—4 ամսից հետո, և արդեն 6—8-րդ ամիսներում զգացողության բացակայության ոչ մի հետք էլ չի մնում, սակայն մաշկի այդ հատվածը շոշափական զրգռումներ չի կարողանում ընդունել։ Եթե այդ հատվածին դիպչենք բամբակյա տամպոնով, վրձինով կամ էլ որևէ թեթև առարկայով, ապա հիվանդը աչքերը կապած վիճակում ոչինչ չի զգա։ Սակայն, եթե ասեղով ծակենք, ինչպես որ անում են ներուպաթոլոգները ռեֆլեքսների ուսումնասիրության ժամանակ, ապա դա կառաջացնի չափազանց ուժեղ ցավ, որից նույնիսկ հասուն մարդը, որն ինքն իրեն

փորձի է ենթարկել, չի կարող չբղավել, կցնցվի ամբողջ մարմնով և կիրազործի զանգվածային ունակցիա, ընդհանրացված ունակցիա օրգանիզմի բոլոր միանների մասնակցությամբ:

Ցավազգացության այսպիսի վիճակը, որը ծագում է հատած նյարդի կարումից մի քանի ամիս անց և տևում է մի քանի տարի, Հեղը անվանեց «պրոտոպատիկ զգացողություն» բառերով:

Տարիների ընթացքում այդ պրոտոպատիկ ազդեցության շրջանը գնալով փոքրանում է և միայն 5-րդ տարվա վերջում լիովին դադարեցվում է կրկին երևան եկած շոշափական զգացողության կողմից, և ստացվում է այն վիճակը, որը բնորոշ է նորմալ մարդու համար: Մայրամասերէց դեպի կենտրոնը այդ շրջանի դաշտի գործունեության նեղամասն հետ զուգընթաց աստիճանաբար սկսում է երևան գալ պարզ շփման նկատմամբ զգացողությունը, խիստ կերպով չափավորվում են ցավը և ընդհանրացված պատասխան ունակցիան:

Հենց այս դեպքում էլ Հեղը խոսեց պրոտոպատիկ և էպիլրիտիկ զգացողության մասին: Նա ենթադրություն արեց, որ զգացողության մի տեսակը՝ պրոտոպատիկը, էվոլյուցիոն տեսակետից ավելի հին է, իսկ էպիլրիտիկը էվոլյուցիոն տեսակետից ավելի ուշ է ծագել, շերտավորվել է պրոտոպատիկ զգացողության վրա և նրան դրել որոշակի շրջանակաների մեջ:

Այսպիսի բացատրության վրա, իհարկե, չի կարելի անժխտելիորեն պնդել, սակայն այն ընդունելու համար որոշակի տվյալներ կան:

Բայց ահա թե ինչն է չափազանց կարևոր. Հեղի այդ դիտումները, ինչպես նաև գորտի ու ֆլեքսների վրա Դանիլևսկու դիտումները խոսում են այն մասին, որ մաշկային մակերեսից երկու տեսակի զգացողություն են սկիզբ առնում, որոնք տալիս են տարբեր բնույթի զգայություններ և միևնույն ժամանակ գտնվում են որոշակի փոխազդեցության մեջ: Պրոտոպատիկը, ցավային զգացողությունը, բնորոշվում է չափազանց խիստ արտահայտված ցավով և միաժամա-

նակ մինչև բղավոցին հասնող ընդհանրացված պատասխան
ռեակցիաներով: Այդ զգացողութիւնը չափավորւում է էպի-
կրիտիկ զգացողութեան ազդեցութեան տակ:

Ի՞նչն է դարձյալ կարեւորը Հեղի այս դիտումներում:
Պարզվեց, որ նյարդը կարելուց 4—5 ամիս անց, երբ պրո-
տոպատիկ զգացողութիւնը արդեն վերականգնվել է, սակայն
դեռևս բացակայում է էպիկրիտիկ զգացողութիւնը, ասեղի
ծակոցը այդ հատվածում ոչ միայն խիստ ցաւ է առաջաց-
նում, ոչ միայն առաջացնում է տարածուն շարժողական
ռեակցիա, այլև բնորոշւում է նրանով, որ մարդը չի կարո-
ղանում զգալ, թե ծակոցը մարմնի որ մասումն է: Գնդասե-
ղով մարդուն ծակում են մարմնի որևէ որոշակի տեղում, իսկ
նա աչքերը կապած ժամանակ չի կարողանում ասել, թե որ-
տեղն է ցաւում: Ցաւը նա զգում է, բայց չի կարող այն տե-
ղակայել, և, որ առավել հետաքրքիր է, եթե դրա հետ մեկ-
տեղ մարմնի նորմալ մասը շոշափենք մազով կամ բամբակ-
յա տամպոնով, ապա հիվանդը ցաւոտ կհայտարարի այն
հատվածը, որը շոշափւում է տամպոնով, այնինչ ծակոցը
հասցված է բոլորովին այլ տեղում:

Հետևաբար, այդ երկու համակարգութիւնների միջև
եղած փոխհարաբերութիւնները բնորոշւում են ոչ միայն
նրանով, որ մեկը չափավորում է մյուսին, սահմանափա-
կում է պատասխան ռեակցիան, այլ նաև նրանով, որ այն
ապահովում է զգայնութեան լոկալիզացիան հնարավորու-
թիւնը այն հատվածում, որտեղ երևան է դալիս վնասակար
ազդեցութիւնը: Այս հանգամանքը չափազանց կարևոր է,
որովհետև մենք այստեղ հանդիպում ենք նյարդային համա-
կարգութեան ֆիզիոլոգիայի ամենահիմնական փաստերից
մեկի՝ առբերիչ համակարգութիւնների փոխազդեցութեան
հետ, որը շատ բազմաթիւ ու բազմակողմանի բնույթ
ունի և որի հետ պետք է մշտապես հաշիւի նստել, երբ ուսում-
նասիրում ենք զանազան ռեֆլեկտոր գործողութիւններ
նրանց ձևավորման և առաջացման ընթացքում:

Ելնելով այն պատկերացումներից, որոնց մասին ես ձեզ
ասացի, մի քանի տարի առաջ մենք փորձեցինք ուսումնա-
սիրել ռեֆլեկտոր գործողութիւնների ձևավորումը օնտոգե-

նեղի պրոցեսում: Այդ աշխատանքները կատարվեցին Կոյտուշիի ինստիտուտում: Այդ գծով հիմնական աշխատակիցներն էին Ա. Ա. Վոլոխովը, Գ. Ա. Օբրադցովան և Ա. Վ. Վոլոնո-Յասենցկին: Ամենամեծ հետաքրքրությունն այստեղ այն է, որպեսզի ինչքան հնարավոր է քայլ առ քայլ հետևենք այս կամ այն ունիվերսիտետի գործողության ծագմանը և նրանց վերակառուցմանը զարգացման պրոցեսում: Գործը չի կարելի այնպես պատկերացնել, որ ահա ծագեց մի ունիվերսիտետի միացավ մի այլ, երրորդ, չորրորդ ունիվերսիտետ և այլն: Գործը, իհարկե, այդպես չի ընթանում, երևան են գալիս առանձին ունիվերսիտետի գործողություններ, նրանց քանակը զարգացման դուզրնթաց իսկապես որ բազմապատկվում է, սակայն, դրա հետ մեկտեղ այդ ավելացումը կապված է որոշակի վերակառուցման, որոշակի ձևափոխման հետ: Առաջացող ունիվերսիտետի գործողությունները միմյանց հետ որոշակի փոխհարաբերության մեջ են մտնում: Կախված այն բանից, թե ինչ է ծագում, առաջանում, պրոցեսի մեջ են ընդգրկվում նորանոր աղբյուրիչ համակարգություններ, նոր ընդունիչներ: Նրանք նորանոր ուղիներով կենտրոնական նյարդային համակարգություն են ուղարկում իմպուլսներ, որը և իր զարգացման ընթացքում ավելի է առաջ գնում և ապահովում գրգռման պրոցեսի տարածման հնարավորությունը ոչ միայն ստորին հատվածների, այլև ավելի բարձր հատվածների միջոցով, մինչև որ վերջապես ձևավորվում է ունիվերսիտետի փոխհարաբերությունների այս կամ այն մակարդակը:

Կարո՞րատոր կենդանիների մեծ մասը, որոնց հետ մենք գործ ենք ունենում, ոչ հասուն ծնվածներ են, սակայն այդ անհասունությունը միատեսակ չէ: Մովախողովը ծնվում է գրեթե լրիվ ձևավորված, այնպես որ նրան ավելի շուտ կարելի է հասուն ծնվածների շարքը դասել: Ճազարը ոչ հասուն ծնվող է, նրա ունիվերսիտետի գործողությունների մեծ մասը ձևավորվում է հետծննդյան շրջանում:

Ես պետք է ասեմ, որ մենք առաջինը չենք, որ զբաղվում ենք օնտոգենեզում ունիվերսիտետի գործողությունների զարգացման ուսումնասիրությամբ, այդ աշխատանքները կատարվել են նաև արտասահմանում, սակայն մեզ անհրա-

ժեշտ էր, որպեսզի ինքներս ստանայինք այն ամբողջ պատկերը, ինչ տեղի է ունենում, որպեսզի ստեղծենք մեր տեսակետները և եզրակացություններ անենք սեփական, այլ ոչ թե ուրիշների փաստական նյութի հիման վրա:

Ես չեմ կարող շարադրել մեթոդիկայի և ստացված արդյունքների մանրամասնությունները, դա կպահանջեր շատ մեծ ժամանակ և բոլորովին էլ անհրաժեշտ չէ, սակայն համառոտակի կանգ կառնեմ մի քանի աշխատանքների վրա: Տեխնիկապես փորձը իրագործվում էր հետևյալ ձևով. հղի կենդանին, այն տարիքի սաղմերով, երբ արդեն հնարավոր է նրանց վրա դիտումներ կատարել, թեթև անզգայացման տակ տեղավորվում է վաննայի մեջ, այնպես, որպեսզի մարմնի հետին կեսը գտնվի աղային լուծույթի մեջ: Այդ պայմաններում կատարվում է փորի առաջային պատի կտրվածք, արգանդը դուրս է բերվում ոինգերյան տաք լուծույթի մեջ, ապա կտրվածքներ են կատարվում յուրաքանչյուր ձվի վրա և դուրս է բերվում ցանկացած սաղմը: Վերջինս մնում է պորտալարի վրա, իսկ շնչառությունը իրագործվում է նորմալ ձևով: Այսպիսով, սաղմը գտնվում է հեղուկ միջավայրում, ինչպես նորմալ զարգացման դեպքում: Այսպիսով, առկա են բոլոր հնարավորությունները սաղմի ռեֆլեկտոր գործողությունները հետազոտելու համար, ինչպես նաև ուսումնասիրելու համար տարբեր գրգռիչների հանդեպ նրա տված պատասխանները:

Ահա ընդհանուր գծերով ինչպես է դրսևորվում այդ զարգացումը:

Իհարկե, առաջին հերթին փորձարկվեցին մաշկային գրգռիչների ազդեցությունը, որոնք հասցվում էին մաշկի տարբեր հատվածներում: Պարզվեց, որ ռեֆլեկտոր գործողությունները առաջին հերթին առաջանում և զարգանում են գլխի առաջային կեսից՝ մոուլից: Դա, իհարկե, կապված է այն փաստի հետ, որ կաղմաբանորեն ևս առավել վաղ զարգացող նյարդը ու trigeminus-ն է: Սաղմնային զարգացման վաղ շրջաններում ու trigeminus-ի ամբողջ շրջանը գործունեության մեջ է ընդգրկվում, և մոուլի տարբեր շրջանների

գրգռումով կարելի է առաջացնել առանձին ռեֆլեկտոր գործողութիւններ:

Դուր, հավանաբար, գիտեք, որ մարդու մաշկային զգացողութիւնն ուսումնասիրութեան ժամանակ օգտագործվում են այսպես կոչված Ֆրենչի մազերը: Դրանք տարբեր հաստութիւն ունեցող մազի փոքրիկ կտորներ են: Մազիկի միջոցով ստեղծվող գրգռման աստիճանը որոշում են տորզիոն կշեռքի օգնութեամբ այն պահին, երբ սկսվում է մազի ծալվելը: Այսպիսով, կան մազերի և ավելի կոպիտ գրգռիչների՝ խոզամազերի մի քանի համարներ:

Շոշափական գրգռիչների հանդեպ սկզբնական շրջանում ստացվում են ոչ մեծ տեղական շարժումներ: Եթե դիպչենք ճագարի սաղմի դնչիկին, ապա տեղի է ունենում պարանոցային մկանների թեթև ցնցում, դիսի թեթև շարժում: Այնուհետև, սաղմի զարգացման հետ զուգընթաց ընդարձակվում է ռեֆլեքսածին դաշտը (ռեֆլեքսածին դաշտ ենք կոչում մաշկի այն հատվածը, որի գրգռումով կարելի է ռեֆլեքս առաջացնել): Աստիճանաբար տեղական ռեակցիա է սկսում երևան գալ ոչ միայն տրիգեմինալ շրջանից, այլև ողնուղեղի առաջային մետամերներից՝ առաջային վերջույթներից, որից հետո շարժողական պրոցեսը ընդգրկում է հետին վերջույթները: Ըստ երևույթին, ողնուղեղում և երկարավուն ուղեղում երևան են գալիս կաղմակերպված օջախներ, որոնց գրգռումը առաջացնում է առանձին տեղակայված ռեֆլեքսներ:

Սակայն շատ շուտով, դարձյալ սաղմնային զարգացման վաղ շրջաններում, այդ օջախները միավորվում են և ստացվում է ռեֆլեկտոր գործողութիւններ իրագործելու ընդունակ կենտրոնական նյարդային համակարգութիւն: Դա արտահայտվում է այն բանով, որ առանձին, տեղական ռեֆլեքսների փոխարեն ստացվում է ընդհանրացված ռեակցիա, մաշկի որևէ հատվածի գրգռմանը սաղմը պատասխանում է ամբողջ մարմնի ընդհանուր շարժումով: Այդ շարժումը սկզբում կարճատև ցնցման բնույթ ունի: Ավելի ուշ շրջաններում այդ կարճատև ցնցումն սկսում է ուղեկցվել ընդհանուր տոնիկ ռեակցիայով: Կենդանու ամբողջ մկանները անց-

նում են կծկման վիճակի, ստացվում է վերջույթների խիստ տարածում, գլխի հետզցում դեպի մեջքը: Ամբողջ մկանների աչապիսի լարված վիճակը շարունակվում է մի քանի վայրկյան, առաջացնելով առավել կամ նվազ երկարատև ռեակցիա:

Այսպիսով, ընդհանրացված այս ռեակցիան ունի երկակի բնույթ. տոնիկ էֆեկտին կարող են նախորդել ընդհանուր ցնցումները (այդ պահը հնարավոր է բռնել), իսկ երբեմն էլ կարող է դիտվել այնպիսի պատկեր, երբ տոնիկ ռեակցիան վերջանում է ուղեկցվելով կարճատև ցնցումով:

Զարգացման ավելի ուշ շրջաններում այդ ընդհանրացված ռեակցիան դարձյալ փոխարինվում է արդեն մասնագիտացված ռեֆլեկտոր գործողություններով, ըստ որում այդ նոր ծագած մասնագիտացված ռեֆլեքսները փոքր-ինչ տարբերվում են սկզբնական այն ռեակցիաներից, որոնք նկատվում են սաղմի զարգացման ամենավաղ շրջաններում:

Եթե ամեն օր ուսումնասիրենք ռեֆլեկտոր գործողությունների զարգացումը, ապա պարզ տեղակայված էֆեկտների փոխարեն, որոնք նախորդում են տոնիկ կամ ընդհանրացված փուլերին, կարելի է հայտնաբերել հատուկ ռեֆլեկտոր գործողությունների ձևավորումը: Դրանք երևան են գալիս մի ինչ-որ որոշակի հաջորդականությամբ, ապա ուղեկցվում նորանոր գործողություններով: Դրանց մեջ Ա. Ա. Վուլֆսովին հաջողվեց հայտնաբերել ռեֆլեքսների հետևյալ խմբերը (դրանք, իհարկե, ամբողջովին էլ այն բոլոր ռեֆլեքսները չեն, որոնք ուսումնասիրվել են): Դեռևս սաղմնային շրջանում ճագարի մոտ առաջ է գալիս մի ռեֆլեքս, որը կոչվում է լվացման ռեֆլեքս: Դա արտահայտվում է դնչիկի մոտ թաթիկի շարժումով: Սկզբնական տեղակայված ռեֆլեքսը պարանոցի, գլխի ցնցումն էր կամ էլ առաջային վերջույթի կծկումը, իսկ այստեղ դուք արդեն ունեք թաթիկը մոռթի մոտ տանելու որոշակի շարժում: Այնուհետև երևան է գալիս քորելու ռեֆլեքսը: Դրգուում են կենդանու մաշկի որոշակի հատվածը, և հետին վերջույթը սկսում է կատարել ռիթմիկ շարժումներ: Այդ քորելու ռեֆլեքսում հաջողվում է տարբերել երկու փուլ՝ տոնիկ և ռիթմիկ: Ռիթմիկը ծագում է

տոնիկից մի փոքր ավելի ուշ: Նախ ստացվում է տոնիկ շար-
ժում դեպի այն տեղը, որը գրգռվում է, իսկ մի քիչ անց այդ
տոնիկ ձևերը փոխարինվում են բորեկու ութմիկ շարժում-
ներով: Այնուհետև երևան է գալիս ինքն իրեն թափ տալու
ռեֆլեքսը: Եթե գրգռներ մեջքի շրջանը, թիակների միջև,
առաջ կգա թափ տալու ռեֆլեքս:

Ահա այսպես աստիճանաբար զարգանում են որոշակի
ռեֆլեքսածին դաշտ ունեցող մասնագիտացված ռեֆլեքսներ:
Այստեղ արդեն խոսքը ոչ թե այն մասին է, որ ինչ-որ մի
տեղ նյարդային մի որևէ խրձիկ գրգիռ է հաղորդում, որի
հետևանքով էլ ծագում է ինչ-որ տեղակայված ռեակցիա,
այլ այն, որ դուք որոշակի ռեֆլեքսային դաշտից ծագող մի
մասնագիտացված գործունեություն եք ստանում:

Այնուհետև սկսում են ձևավորվել հատուկ կոորդինա-
ցիոն հարաբերություններ: Մենք լավ գիտենք հակադիր
մկանների ռեցիպրոկ նյարդավորման մասին: Այստեղ հարկ
է լինում հաշվի նստել այն հակադիրների հետ, որոնք մի
որոշակի հոդում ղեկավարում են շարժումները, այսինքն՝
ծալիչների և տարածիչների, առերիչների և զատիչների հետ:
Պարզվում է, որ այդ ռեցիպրոկ հարաբերությունները, որոնք
մի վերջույթի սահմաններում բնորոշում են ծալիչ կամ տա-
րածիչ ռեֆլեքսի, ներսերման և արտատարման ռեֆլեքսի
իրագործման հնարավորությունը, սկսում են զարգանալ և
ձևավորվել դեռևս սաղմնային կյանքում և միջին զարգացման
մակարդակին հասած սաղմի մոտ նրանք արդեն գոյություն
ունեն:

Այլ բան է վերջույթների միջև եղած որոշակի կոորդինա-
ցիոն հարաբերությունների հարցը: Դուք գիտեք, որ շորթո-
տանի կենդանիներին հատուկ է, կոպիտ ասած, տեղա-
շարժման երկու ձև. մեկը փոփոխական քայլվածքով, որտեղ
աջ և ձախ վերջույթները փոփոխական հաջորդականությամբ
ծալում և տարածում են կատարում, մյուսը՝ շարժման թռիչ-
քաձև տեսակը, որի դեպքում առաջային և հետին վերջույթ-
ները փոփոխական հաջորդականությամբ կծկվում են, ծալ-
վում ու տարածվում, ուսային և կոնքային գոտիների միջև
գոյություն ունի որոշակի կոորդինացիա: Այդ կոորդինա-

ցիան, հակադիրներին ղեկավարող նյարդավորման սկզբունքի այդ օգտագործումը կենդանիների մեծ մասի մոտ, համեմայն դեպս ճազարի մոտ, զարգանում է արդեն սաղմնային շրջանում:

Այստեղ հետաքրքիրն այն է, որ նորանոր ռեֆլեկտոր գործողությունների հայտնաբերման հետ միասին հնարավոր է լինում տեսնել նաև զգացողության շեմքերի որոշակի փոփոխություններ: Մաշկի այն հատվածներից, որտեղից սկզբնական շրջանում հնարավոր էր միայն Ֆրեյի խոզամազերով, այսինքն՝ համեմատաբար կոպիտ գրգռիչով ռեֆլեքս առաջացնել, հետագայում արդեն կարելի է ռեֆլեկտոր ռեակցիաներ ստանալ նաև Ֆրեյի մազիկներով գրգռումից, ըստ որում մազիկների տարբեր լինելու հետևանքով հնարավոր է նաև հասակ կերպով բռնել գրգռման շեմքերի փոփոխությունները:

Ես կանգ չեմ առնի բոլոր մանրամասնությունների վրա, թե ինչպիսի ժամկետներում և որ օրերում են զարգանում այս կամ այն հարաբերությունները, սակայն փաստը մնում է փաստ, որ որոշակի ռեֆլեկտոր գործողություններ սկզբնավորվում և երևան են գալիս արդեն սաղմնային շրջանում, սակայն լիակատար և վերջնական զարգացման են հասնում միայն հետծննդյան առաջին օրերում: Այսպիսով, այստեղ շատ կենդանիների մոտ պարզ է դառնում այն բոլոր ռեֆլեկտոր հնարավորությունների ոչ բավարար զարգացման պատկերը, որոնք առաջ են գալիս միայն հետծննդյան կյանքում:

Այնուհետև, դուք գիտեք, որ մեր լաբորատոր կենդանիներից շատերը կույր են ծնվում: Նրանց տեսողությունը երեվան է գալիս հետծննդյան կյանքի մի ինչ-որ որոշակի—ովթերորդ, իններորդ կամ տասներորդ օրը, նայած այն բանին, թե ինչ տեսակի հետ մենք գործ ունենք, և ահա դրանից հետո գործի է ընկնում այնպիսի մի հզոր աղբերիչ համակարգություն, ինչպիսին տեսողականն է: Այս հանգամանքը չափազանց կարևոր է, որովհետև մի ամբողջ շարք ռեֆլեկտոր գործողություններ ծագում են հենց այդ ժամանակ

և ընկնում հեռավորության վրա ազդող կարևորագույն գրգռիչների ազդեցության տակ:

Մենք էլ, Շերինգտոնի օրինակով, միմյանցից տարբերում ենք կոնտակտային և հեռավորության վրա ազդող գրգռիչները: Կոնտակտայինները նրանք են, որոնք այս կապին ձևով անմիջականորեն ազդում են օրգանիզմի, մարմնի վրա, հեռավորության վրա ազդողների թվին են պատկանում ձայնային և լույսային գրգռիչները:

Շատ կարևոր է իմանալ, թե որ կենդանու մոտ երբ է սկսում գործել այս կամ այն հեռավորության վրա ազդող համակարգությունը: Շատերի մոտ դա տեղի է ունենում 8—10-րդ օրը, իսկ մի քանիսը ծնվում են տեսողությամբ: Մովսիսողովը ծնվում է արդեն տեսողությամբ, հղիության տևողությունը նրանց մոտ 60 օր է, և այդ ժամանակամիջոցում բոլոր ռեֆլեկտոր գործողությունները արդեն ձևավորված են լինում, այնպես որ հետծննդյան շրջանում ոչ մի նոր բան հայտնաբերել հնարավոր չի լինում: Ծագարները, թուլաները և կատվիկները կույր են ծնվում, նրանց մոտ տեսողությունը հասունանում է միայն ծննդից մի քանի օր հետո, հետևաբար, տեսողությունը գործի է ընկնում շատ ուշ:

Ինչ վերաբերում է լսողական գրգիռներին, ապա, ինչպես ցույց են տվել վերջին դիտումները, նրանք կարող են կենդանու վրա ազդել սկսած հետծննդյան առաջին իսկ օրերից, ժամերից:

Իմ ընկերներից մեկը՝ Ա. Ի. Բրոնշտեյնը, տարբեր գրգռիչների ազդեցությունը հայտնաբերելու համար օգտագործեց ծծելու ռեֆլեքսը, որը լաբորատոր կենդանիներից շատերի, ինչպես նաև մարդու նորածնի մոտ արդեն ծննդյան պահին լիովին ձևավորված է լինում: Եթե նորածին էակի բերանը ծծիլ դնենք, անմիջապես սկսում է ծծելու ռիթմիկ շարժումներ կատարել: Այդ շարժումները կարող են գրանցվել:

Որպեսզի կարողանա պատասխանել այն հարցին, թե ազդում են արդյոք լսողական գրգիռները այդ ռեֆլեքսի վրա, Բրոնշտեյնը օգտագործեց այն կարևոր սկզբունքը, որ կենդանու վրա ազդող յուրաքանչյուր գրգռիչ կարող է առա-

ջացնել որևէ շարժողական գործողութիւն, կարող է նաև ոչ մի պատասխան շարժողական գործողութիւն էլ չառաջացնել. բայց ազդել արդէն իրագործվող գործողութեան վրա, օրինակ, արգելակել նրանց: Այդ հնարքը առաջարկվել է Ի. Պ. Պավլովի կողմից որպէս հետազոտական միջոցներից մեկը: Դա նշանակում է, որ այս կամ այն գրգռիչի ազդեցութիւնը գնահատելու համար անպայման չպետք է սպասել ինչ-որ պատասխան շարժողական ռեակցիայի երևան գալուն, այլ տեսնել, թե ինչպէս է ազդում այդ գրգռիչը ուրիշ ռեֆլեկտոր գործողութիւնների վրա: Պարզվեց, որ նորածին երեխայի և մեր լաբորատոր կենդանիներից շատերի մոտ (կատվիկներ, թուլաներ, ճագարիկներ) ձայնային գրգռիչները արդէն հետծննդյան առաջին շրջանից սկսած ծծելու ռեֆլեքսի արգելակում են առաջացնում:

Հետևաբար, մենք տեսնում ենք, թե ինչպէս աստիճանաբար գործի ընկնող նորանոր առբերիչ համակարգութիւնները սկսում են ազդել այն ռեֆլեկտոր գործողութիւնների վրա, որոնք ձևավորվել են ավելի վաղ: Ծծելու ռեֆլեքսը միատեսակ չի իրագործվում լուծիւն և աղմուկի պայմաններում: Ավելին, այդպիսի ճանապարհով հնարավոր է դառնում որոշել նույնիսկ այս կամ այն գրգռիչների տարբերման ընդունակութիւնը, որովհետեւ, հետևողական կերպով տարբեր ձայներով ազդելով, կարելի է տեսնել այնպիսի պատկեր, երբ մի ձայնի հանդեպ ստացվում է արգելակիչ ռեակցիա, իսկ կրկնման դեպքում այն մարում, թուլանում է, սակայն, եթե դուք վերցնեք նոր ձայնային գրգռիչ, որը տարբերվում է տոնի բարձրութեամբ, ինտենսիվութեամբ կամ էլ տարածութեան մեջ գրաված իր տեղով, դուք կարող եք նորից առաջացնել արգելակիչ ռեակցիա:

Այսպիսով, հնարավորութիւն կա տարբերելու այս կամ այն անալիզատորի, այս կամ այն առբերիչ համակարգութեան զարգացման աստիճանը, ելնելով ուրիշ, արդեն ձևավորված ռեֆլեկտոր գործողութիւնների վրա նրա ազդելու ընդունակութեան աստիճանից, չնայած գրգռող ինքն իրեն դեռևս տեսանելի էֆեկտ չի առաջացնում:

Այս բոլորը ես ձեզ հաղորդում եմ այն պատճառով, որ-

պեսղի ցույց տամ, թե ինչպիսի կարևորութիւն ունի օնտոգենետիկ ուսումնասիրութեան մեթոդը, այսինքն՝ ռեֆլեկտոր գործողութիւնների ուսումնասիրութիւնը նրանց օնտոգենետիկ դարգացման ընթացքում: Ինչքան վաղ սկսվի այդ ուսումնասիրութիւնը, ինչքան վաղ սաղմնային շրջան ընդգրկի այն և ինչքան հետևողական կերպով այն տարվի հետագայում՝ սաղմնային և հետծննդյան շրջաններում, այնքան ավելի լիակատար կլինի պատկերը, կհայտնաբերվի ոչ միայն այս կամ այն ռեֆլեկտոր գործողութիւնների երևան գալը, այլև նրանց փոխարկումը, վերակառուցումը և փոխադրեցութիւնը, մինչև որ տվյալ տեսակի համար բնորոշ վերջնական պատկերը ձևավորվի:

Այժմ թույլ տվեք ձեր ուշադրութիւնը հրավիրելու հետևյալ հնարքի վրա, որը օգնում է այդ հարաբերութիւնների բացահայտմանը:

Ենթադրենք մենք գործ ունենք հասուն կենդանու հետ: Նրա մոտ, ինչպես Ի. Պ. Պավլովն էր ասում, կա անսպասման ռեֆլեքսների և ձեռք բերած ռեակցիաների մի անսահման ֆոնդ, քանի որ յուրաքանչյուր անհատ իր կյանքի ընթացքում ենթակա է հսկայական քանակութեամբ ազդեցութիւնների: Հաճախակի, հազվագյուտ, պարբերական կամ պատահական զուգորդումները հանգեցնում են այն բանին, որ մշակվում են նոր ժամանակավոր կապեր, որոնցից մի մասը արգելակվում է, իսկ մյուս մասը մնում է ակտիվ: Այս ամբողջ պատկերից գլուխ հանելը հաճախ շատ դժվար է: Սակայն երբեմն կարելի է բացահայտել այն ռեֆլեկտոր գործողութիւնների պատմութիւնը, որոնցով հարուստ է տվյալ օրգանիզմը: Առաջին անգամ այսպիսի հնարավորութեան հետ մենք հանդիպեցինք հիվանդ մարդկանց մոտ, երբ նրանք ընկնում էին բժշկի հսկողութեան տակ: Նեվրոպատոլոգիան նկարագրում է մի ամբողջ շարք ռեֆլեկտոր գործողութիւններ, որոնք յուրահատուկ չեն նորմալ օրգանիզմին, բայց ախտաբանական պայմաններում դրանք ինչ-որ տեղից երևան են գալիս: Դրանց հենց այդպես էլ անվանում են՝ ախտաբանական ռեֆլեքսներ:

Կլինիկական հանձին իր աչքի ընկնող ներկայացուցիչների

արդեն վաղուց է ենթադրութիւն արել, որ շատ դեպքերում ախտաբանական ռեֆլեքսները հանդիսանում են որոշ ռեֆլեկտոր գործողութիւնների այս կամ այն պատճառով արգելաւման կամ անհետացման հետեանք, որ խոսքը որոշ, սովորաբար թաքնված ռեֆլեկտոր գործողութիւնների, ուրիշ ռեֆլեկտոր գործողութիւնների արգելակիչ ազդեցութիւնից ազատման մասին է: Կարելի է պատկերացնել, որ երբեմն ուղղակի պատահականորեն ռեֆլեքսների մի որեւէ խումբ այս կամ այն պատճառով շարքից դուրս է գալիս, կարելի է պատկերացնել այնպիսի դեպքեր, երբ առավել փխրուն, Ի. Պ. Պավլովի արտահայտութեամբ, էվոլյուցիոն տեսակետից երիտասարդ ռեֆլեկտոր գործողութիւնները արգելակվում, ճնշվում են, և այդ ժամանակ ավելի կոպիտները, հնարք երևան են գալիս, ինչպես դա տեղի էր ունենում էպիկրիտիկ և պրոտոպատիկ զգացողութիւնների դեպքում: Զգացող նյարդերի հատման ժամանակ էպիկրիտիկ զգացողութիւնը դանդաղ է վերականգնվում, իսկ պրոտոպատիկը վերականգնւում է արագ, նշանակում է, վրա է հասնում որոշակի, շատ կամ քիչ երկարատեւ ժամանակամիջոց, երբ պրոտոպատիկ զգացողութիւնը գոյութիւն ունի, իսկ էպիկրիտիկը՝ ոչ: Այդ դեպքում պրոտոպատիկ զգացողութիւնը հանդես է գալիս լիակատար ձևով՝ հանդես է գալիս ընդհանրացված ռեֆլեքսներով, չափազանց արտահայտված ցավով, տեղական ման բացակայութեամբ և այլն: Հենց որ դրան ավելանում է էպիկրիտիկ զգացողութիւնը, ներգրավվում են ուրիշ առբերիչ ուղիներ, կենտրոնական նյարդային համակարգութեան այլ հատվածներ և մասեր, որի հետեանքով էլ ճնշվում է պրոտոպատիկ զգացողութիւնը, — մենք այլևս այնպես չենք տառապում ցավից, ինչպես կտառապեինք, եթէ չլինէր այդ էպիկրիտիկ զգացողութիւնը:

Հենց այդ նույն ձևով էլ կենտրոնական նյարդային համակարգութեան տարբեր մակարդակները առավել կամ նվաղ չափով կարող են ճնշվել, արգելակվել կամ անջատվել, կարող են ենթարկվել վնասակար ազդեցողութիւնների, ավերիչ ազդեցողութիւնների, և այդ դեպքում սկսում են հանդես գալ աովորաբար ճնշվող ռեֆլեքսները:

Այսպիսի պատկեր իսկապես որ նկատվում է կլինիկա-
յում: Հատկապես հետաքրքիր է այն, որ մի շարք նկատա-
ռումներով նյարդային համակարգության հիվանդություննե-
րի մի քանի ձևերով տառապող հիվանդների համար առա-
ջադրված են ընդհանուր ազդեցության տարբեր միջոցներ:
Դրանցից է գերտաքացումը, որին հասնում են կա՛մ օրգա-
նիզմի մեջ մալարիայի հարուցիչ մտցնելով (որպեսզի օր-
գանիզմում ջերմության մալարիական բարձրացում առա-
ջացվի), կա՛մ էլ մի շարք ֆիզիկական հնարքների, հատկա-
պես գերբարձր հաճախականությունների կիրառմամբ, որոնք
օրգանիզմի գերտաքացում են առաջացնում (այն կարելի է
բարձրացնել մինչև 40—41°), հանձնարարվում է նաև հի-
պոթիայով ազդելու ձևը (մարդկային օրգանիզմը թթվածնա-
յին իջեցված պարցիալ ճնշման ենթարկելը ընդհանուր մըթ-
նոլորտային ճնշման նվազեցման միջոցով), — ահա այսպիսի
ղեպքերում սկսում են հանդես գալ այն ռեֆլեկտոր գործո-
ղությունները, որոնք կլինիկայում հայտնի են որպես ախ-
տաբանական ռեֆլեքսներ:

Այդ հարցը մեզ մոտ ենթարկվեց հատուկ հետազոտու-
թյան: Կենդանիները տեղավորվում էին իջեցված թթվածնա-
յին պարցիալ ճնշում ունեցող մթնոլորտում: Հիպոթիայի
խորացման հետ զուգընթաց սկսում էին երևան գալ որոշակի
դժվարություններ մի շարք ռեֆլեքսների իրագործման հա-
մար, դրա հետ մեկտեղ «ազատվում» էին այն ռեֆլեկտոր
գործողությունները, որոնք նորմալ պայմաններում բացա-
կայում են: Այդ հնարքի պարբերական և երկարատև կիրառ-
ման շնորհիվ կարելի էր տեսնել սաղմնային շրջանում ձևա-
վորված բոլոր այն ռեֆլեկտոր գործողությունների հետա-
դարձ ընթացքը, որոնք նորմայում պրոգրեսիվ ձևով են ըն-
թանում: Այսպիսի աշխատանք կատարել է Ա. Ա. Վոլոխովը:

Ա. Վ. Վոլոխով-Յասենեցկու կողմից կիրառվեց մի այլ հը-
նարք՝ թթվածնի բարձրացված պարցիալ ճնշման ազդեցու-
թյան հնարքը: Որոշակի ճնշման դեպքում թթվածինը դառ-
նում է թունավոր, կարող է կենդանու մոտ ցնցումներ առա-
ջացնել, կարող է առաջացնել նաև ռեֆլեքսների աստիճա-
նական ճնշման պատկեր, կարճ ժամանակով տեղի կունենա

վերադարձ դեպի ռեֆլեկտոր գործողութիւնների սաղմնային շրջանի բնութիւնը, ընդհուպ մինչև ամենասկզբնական ռեֆլեկտոր գործողութիւնների վերականգնումը:

Ա. Վ. Վոյնո-Յասենեցկու աշխատանքում այդ հնարքը օգտագործվեց մի շարք կենդանիների նկատմամբ, ելնելով համեմատական-ֆիզիոլոգիական տեսանկյունից:

Այդ նյութի հիման վրա բացատրութիւն ստացան ռեֆլեկտոր գործողութիւնների զարգացման այն պրոցեսները, որոնք տեղի են ունենում սաղմնային շրջանում: Կենդանիները կարող են վերադարձվել ռեֆլեկտոր բոլոր գործողութիւնների կորստի շրջանը, իսկ այնուհետև, թթվածնային բարձրացված պարօրիալ ճնշումից ազատվելուց հետո, դարձյալ կարելի է հետևել ռեֆլեկտոր գործողութիւններին՝ նրանց իրագործման նորմալ ընթացքին:

Այս բոլորը այն ուղիներն են, որոնք հնարավորութիւն են տալիս պարզելու էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքը:

Նշանակում է, նորմալ սաղմնաբանութիւնը, ռեֆլեկտոր գործողութիւնների նորմալ զարգացման պատմութիւնը ուսումնասիրելուց բացի, մենք կարող ենք այդ ուսումնասիրութիւնը տանել նաև հասուն կենդանիների վրա տարբեր գործոնների (ինչպես օրինակ, թթվածնի պարօրիալ ճնշման բարձրացումը և իջեցումը) ազդեցութեամբ: Այդ եղանակով մենք հետևողականորեն անջատում ենք ավելի ուշ առաջացած գոյացութիւնները, ավելի ուշ երևան եկած ռեֆլեկտոր գործողութիւնները և, այսպիսով, կենդանուն հասցնում մինչև բոլոր ռեֆլեկտոր գործողութիւնների լիակատար անհետացումը: Այնուհետև կենդանուն ազատելով այդ աննորմալ պայմաններից, դարձյալ հետևում ենք ռեֆլեկտոր գործողութիւնների վերականգնմանը, միևնույն կամ գրեթե միևնույն հաջորդականութեամբ, ինչպիսին որ գոյութիւն ունի բնական զարգացման պայմաններում:

Իհարկե, այստեղ պետք է հաշիւի առնել այն հանգամանքը, որ շատ ռեֆլեկտոր գործողութիւններ այդ ընթացքում կարող են ուշադրութիւնից վրիպել, քանի որ չնայած սաղմնային շրջանում նրանք գոյութիւն ունեն, բայց հետագայում այնպիսի էական փոփոխութիւնների են ենթարկ-

վում, որ կարող են և չհայտնաբերվել, սակայն հիմնական ֆոնդը, ռեֆլեկտոր գործողությունների հսկայական զանգվածը և նրանց միջև եղած փոխհարաբերությունները այդ ձևով բացահայտվում են, և մենք հնարավորություն ենք ունենում առավել ճշգրիտ ու մանրակրկիտ ուսումնասիրել ռեֆլեկտոր գործողությունների ձևավորումը:

Այդ նպատակով կարելի է օգտագործել նաև կենտրոնական նյարդային համակարգության առանձին մասերի հեռացման եղանակը: Դուք գիտեք, որ առաջին անգամ Ֆլորանը թռչունների մոտ, ապա գերմանացի ֆիզիոլոգ Հոլշը կաթնասունների (շների) մոտ իրագործեցին մեծ կիսագնդերի վիրաբուժական հեռացումը և ուսումնասիրեցին ռեֆլեկտոր այն ֆոնդը, որն իրագործվում է կենտրոնական նյարդային համակարգության ստորագիր հատվածներով: Այդ փորձերը մասամբ կրկնվում են նաև այժմ, և այստեղ դարձյալ կենտրոնական նյարդային համակարգության վերադիր, առավել երիտասարդ, առավել առաջնային հատվածների հեռացման ժամանակ երևան են գալիս որոշ հարաբերություններ, որոնք բնորոշ են ստորագիր հատվածների համար:

Իհարկե, անհրաժեշտ է հիշել, որ վիրաբուժական եղանակով մեծ կիսագնդերի կեղևից զրկված կենդանին ոչ բույրորվին է համապատասխանում այն դեպքին, եթե այդ կիսագնդերը ընդհանրապես գոյություն չունենային, սակայն, համենայն դեպս, այստեղ պատկերը զգալիորեն պարզվում է:

Առանձնապես հետաքրքրություն է ներկայացնում ռեֆլեկտոր գործողությունների հայտնի շերտավորումը և նրանց ձևափոխումը նոր ռեֆլեկտոր գործողությունների ազդեցությունից: Մեզ մոտ այսպիսի աշխատանք է կատարել Մ. Ա. Պանկրատովը, կենտրոնական նյարդային համակարգության տարրերի հատումների, զլխավորապես մեծ կիսագնդերի հեռացման դեպքում կենդանիների վրա կատարած դիտումների ժամանակ:

Օրինակի համար ես կրեմմ մի ռեֆլեքս, որով ժամանակին զբաղվում էր Պանկրատովը: Կատուն սենյակում քայլում է: Ենթադրենք դուք նրա մեջքը շոյում եք: Նա կարող է ցույց տալ երկու ռեֆլեկտոր ռեակցիա: Մեկն այն է, որ

մեջքը շոյելու ժամանակ կատուն պառկում է փորի վրա, իսկ մյուսը՝ բարձրացնում մեջքը և հպվում ձեր ձեռքին: Պանկրատովն էլ հենց խոսում էր կատվի կողմից ցույց տրված դրական (հպում գրգռիչին) և բացասական (հեռացում գրգռիչից) ռեակցիաների մասին: Նորմալ կենդանու մոտ կարող է լինել և՛ մեկը, և՛ մյուսը: Եվ իսկապես այդ երկու ռեակցիաներն էլ շատ պետք են: Պատկերացրեք, որ կատվին անհրաժեշտ է մի որևէ առարկայի տակ մտնել: Եթե առարկայի հետ շփվելիս նրա մոտ առաջանա մեջքի բարձրացման ռեակցիա, ապա նա չի կարող սողալ այդ առարկայի տակ, անհրաժեշտ է հակառակ ռեակցիա, այսինքն՝ կպչել գետնին: Սակայն բոլորովին էլ անհրաժեշտ չէ, որ մեջքով որևէ առարկայի հետ շփվելիս կենդանին մեջքը կորացնի: Պայմանական ռեֆլեքսների մշակման միջոցով նրա մոտ առաջանում է մի ուրիշ, տրամագծորեն հակադիր ռեակցիա. երբ դուք նրան շոյում եք, նա համենայն դեպս կարող է խուսափել ձեր շոյանքից, որպեսզի հանկարծ չբռնեք նրան, բայց կարող է նաև, եթե դա ձեր կատուն է և ձեռք սովորել է, երևան բերել մեջքը բարձրացնելու ռեակցիա և հպվել ձեր ձեռքին:

Երբ դուք հեռացնում եք մեծ կիսագնդերը, ռեակցիաներից մեկը ընդմիշտ վերանում է, իսկ մյուսը մնում է: Գրգռիչից այդ խուսափումը հանդիսանում է ավելի կայուն առաջնային ռեակցիա, իսկ մեջքի բարձրացումը և գրգռիչին հպվելը, ըստ երևույթին, հետագայում ավելացած, ավելի ուշ, ձեռքերովի ռեակցիայի ձև է:

Այսպիսի օրինակներ շատ կարելի է բերել, և, իհարկե, մեր դասախոսության նպատակը չէ տալ բոլոր ռեֆլեկտոր գործողությունների գնահատականը, սակայն ռեֆլեկտոր ռեակցիաների ձևավորման հիմնական սկզբունքները և նրանց փոխհարաբերությունները պետք է պարզ լինեն, յուրացվեն և պետք է ընկնեն այն ամբողջ ռեֆլեկտոր պատկերի ուսումնասիրության հիմքում, որով բնորոշվում են առանձին տեսակը և առանձին անհատը:

Կարևորն այն է, որ արտաքին գրգռիչների ազդեցությունից, մասամբ նոր առաջացող պայմանական ռեակցիա-

ների հաշվին, մասամբ էլ ժառանգաբար հաղորդվող փոխ-հարաբերությունների հաշվին, հաստատվում է որոշակի տեսակը բնորոշող այս կամ այն պատկերը: Այդ տեսակետից շատ հարուստ և հետաքրքիր նյութ հավաքեց մեր հանգուցյալ Ա. Ն. Պրոմպտովը, որը դրադվում էր տարբեր թուղունների այսպես կոչված բնագրային ռեակցիաների ուսումնասիրությանը: Նա ամբողջովին հիմնվում էր Ի. Պ. Պավլովի և նրա աշակերտների տեսակետների վրա և վերլուծեց թուղունների մի ամբողջ շարք բարդ վարքային ռեակցիաներ, որոնք բնորոշում էին նրանց վարքը որոշակի սեզոնում, որոշակի արտաքին ազդակների ազդեցության ներքո և բնորոշ էին կենսական հարաբերությունների յուրաքանչյուր առանձին տեսակին հատուկ ձևերի համար:

Նրա հետազոտությունների հիմնական արդյունքն այն է, որ նորմալ օրգանիզմի, նորմալ թուղունի դեպքում, ինչ տեսակի էլ այն պատկանելիս լինի, չի կարելի առանձին-առանձին խոսել բնածին գործունեության և ձեռքբերովի գործունեության մասին, չի կարելի բնագրային բարդ վարքային ռեակցիաները բացատրել որպես մաքուր անպայման կամ էլ պայմանական ռեակցիաներ, քանի որ պրակտիկ կյանքում երբեք նման բաժանում գոյություն չունի և բարդ վարքային ձևերի մեծ մասը իրենից ներկայացնում է բնածին և ձեռքբերովի ռեֆլեքսների բարդ միահյուսում: Նրանք կարող են դասավորվել մի որոշակի շղթայի մեջ: Կյանքի որոշակի մոմենտներին, այս կամ այն սեզոնային ազդեցությունների հետևանքով կարող են փոխվել ներգատիվ զեղծների փոխհարաբերությունները (դա ցույց է տվել Յ. Ա. Վասիլևը դեռևս Ա. Ն. Պրոմպտովից առաջ) և կսկսեն գերիշխել կենտրոնական նյարդային համակարգության այս կամ այն հատվածները, այս կամ այն բնածին ռեֆլեկտոր գործողությունները, սակայն նրանք միշտ էլ միահյուսվում են ձեռքբերովի ռեակցիաների, անհատական ռեակցիաների հետ և ընդհանուր շղթայի մեջ առաջացնում վարքային այն ձևերի պատկերը, որոնք բնորոշ են յուրաքանչյուր առանձին տեսակի համար:

Այս հարցին նորից կվերադառնանք հաջորդ դասախոսության ընթացքում:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Անցյալ անգամ մենք կանգ առանք այն հարցի վրա, թե էվոլյուցիոն պրոցեսում ինչպես են ձևավորվում բարդ գործունեությունները, որոնք հանգեցնում են անպայման գործունեությունների որոշակի ֆոնդի ստեղծմանը, և ինչպես են նրանք ձևավորվում, երբ մի կողմից տեղի է ունենում ժառանգված ֆունկցիաների զարգացում, իսկ մյուս կողմից զարգացման այս կամ այն աստիճանում արդեն դրանց են միանում արտաքին միջավայրի ազդեցությունները և սկսում են մշակվել նոր ռեֆլեկտոր ռեակցիաներ: Ժառանգված, բնական ընթացքով զարգացող կոորդինացիոն հարաբերությունների և անհատական կյանքում մշակվող կոորդինացիոն հարաբերությունների այդ փոխազդեցության հետևանքով ձևավորվում են գործունեության և վարքի այն բարդ ձևերը, որոնք բնորոշ են յուրաքանչյուր տվյալ տեսակի, յուրաքանչյուր տվյալ անհատի համար:

Ես պետք է մի անգամ ևս հիշեցնեմ, որ գործունեությունների այդ ամբողջ խումբը, որը մենք սովոր ենք անվանելու «անպայման ռեֆլեքս», «անպայման գործունեության ֆոնդ» և այլ բառերով, փաստորեն իրենից չի ներկայացնում միայն ժառանգված, լքնածին ռեֆլեքսների հավաքածու, որովհետև արդեն շատ վաղ շրջանում սկսվում է արտաքին միջավայրի միջամտությունը, ինչպես ասում էր Ի. Պ. Պավլովը, միացման ֆունկցիայի միջամտությունը, այսինքն՝ ժամանակավոր կապերի առաջացումը, նոր ռեֆլեկտոր գոր-

ծողութիւնների ստեղծումը և նրանց ընդգրկումը ընդհանուր համակարգութեան մեջ:

Հենց այդ տեսակետից էլ դեռևս անցյալ դասախոսութիւնում ես ընդգծում էի, որ կենդանական աշխարհի բոլոր ներկայացուցիչները կարող են բաժանվել երկու մեծ կատեգորիայի (իհարկե, որոշ միջանկյալ ներկայացուցիչներով)՝ հասուն և ոչ հասուն ծնվողների:

Շատ կարևոր է այն հարցը, թե հասունացման որ աստիճանում է գտնվում կենդանին իր ծննդյան պահին, երբ սկսվում է նոր ռեֆլեքսների մշակման հնարավորութիւնը, և ինչպիսի դեր են խաղում այդ նոր ձեռք բերված գործողութիւնները այս կամ այն տեսակի, այս կամ այն անհատի բնական կյանքում:

Հաճախ են խոսում այն մասին, որ, օրինակ, միջատները իրենցից ներկայացնում են օրգանիզմներ, որոնք իրենց գործունեութիւնը ամբողջովին անպայման ռեֆլեքսների հաշվին են իրագործում: Եվ, իսկապես, մենք գիտենք միջատների մի ամբողջ շարք ներկայացուցիչներ, որոնք ձու են դնում որոշակի բնում, որոշակի տեղում (լինի դա որևէ ճեղք հողում կամ ծառախորշում, եղեգների մեջ կամ մի որևէ ուրիշ տեղ), այնտեղ կոտակում են սննդանյութ, ապա փակում այդ բույնը, թողնում, իսկ իրենք մահանում են: Ծրնվում է հաջորդ սերունդը, կատարում է շատ բարդ կերպարանափոխում և իր զարգացման այս կամ այն աստիճանում իրագործում է շատ բարդ գործողութիւններ: Բավական է հիշեցնել Ս. Ֆաբրի տվյալների հիանալի նկարագրութիւնը, որոնք շատ էին գրավել նաև Ի. Պ. Պավլովին: Միջատը ընտրում է որոշակի սնունդ, հարձակվում է որոշակի միջատի թրթուրի վրա, զոհին զավթելու համար իր խայթիչով հարվածներ հասցնելու շատ բարդ գործողութիւններ է կատարում և շատ դեպքերում իր թուչնով հաջորդական կերպով ու պարբերաբար թունավորում մի քանի նյարդային հանդուլցներ, իսկ երբեմն էլ միայն մեկ հանգույց: Կախված այն բանից, թե խոսքը ինչ տեսակի մասին է, նա կարող է իր զոհին վերջնականապես սպանել և ապա ուտել այն, կամ էլ կարող է նրան միայն որոշ ժամանակ կաթվածահար

անել և այդ կենդանի բնում դնել իր ձուն, որպեսզի հետագայում թրթուրը սնվի այդ զոհի հյուսվածքներով: Այսպիսով, մենք տեսնում ենք, որ բազմատեսակ արտաքին միջավայրից զոհի որոշակի տեսակի ընտրության վրա հիմնված են ամենաբարդ շարժողական գործողությունների հսկայական բազմադանդունդ, մի ամբողջ շարք ամենանուրբ, կոորդինացված շարժումներ:

Շատ տեսակների մոտ այս բոլորը տեղի է ունենում տարին մեկ անգամ և երբեք սերունդը ոչ մի շփում չի ունենում իր ծնողների հետ, նա հնարավորություն չունի որևէ բան նրանցից վերցնելու: Նշանակում է, այդ ամբողջ բարդ գործունեությունը լիովին բաղկացած է ինչ-որ ժառանգված ձևերից, ժառանգված գործունեությունից: Ըստ էության, դրանց ողջ կենսական ցիկլը որոշվում է բնածին, պատրաստի՝ ռեակցիաներով:

Սակայն դրանից հաճախ սխալ եզրակացության են հանգում, որ կենդանական աշխարհի այդ ներկայացուցիչների մոտ ընդհանրապես բացակայում է անհատական հարմարումը, որ նրանց մոտ ընդհանրապես բացակայում է պայմանական ռեֆլեկտոր գործունեությունը: Դա, իհարկե, ճիշտ եզրակացություն չէ: Նրանց մոտ վարքային ամենաբարդ ձևերը իրագործվում են բնածին գործողությունների հաշվին, դա միանգամայն ճիշտ է, ընդօրինակման պրոցեսը չի օգտագործվում, բանի որ սերունդը ոչ մի շփում չունի իր ծնողների հետ: Սակայն, եթե մենք պատկերացնենք յուրաքանչյուր առանձին անհատի կյանքը, ապա զոհի հետ կատարվող այդ պրոցեսում, միևնույն տեսակի բազմամիլիոն ներկայացուցիչներից յուրաքանչյուր առանձին անհատի մոտ արդյո՞ք ամեն ինչ է կատարվում բացարձակորեն միատեսակ: Իհարկե, կախված այն բանից, թե ինչպիսի միջավայրում են նրանք գտնվում, ստիպված են լինում հարմարվել տվյալ առանձնահատուկ պայմաններին:

Հարց է ծագում. հնարավո՞ր է արդյոք սրանց մոտ նոր ռեակցիաների, ռեֆլեկտոր գործողությունների մշակումը:

Վ. Վ. Ալպատովը Մոսկվայի համալսարանում ցույց տվեց, որ մեղունների մոտ հնարավոր է մշակել պայմանա-

յան ռեֆլեքսներ: Մեզ մոտ, Կոլտուշիի ինստիտուտում ի. Ե. Արենսը ցույց տվեց պայմանական ռեֆլեքսների մշակման հնարավորությունը միայնակ իշամեղվի մոտ: Միայնակները իրենց համար բույն գտնելով, ձու դնելու հարմար տեղ գտնելով, հետ են թռչում սնունդ գտնելու համար և դարձյալ հետ են գալիս այնտեղ, որտեղ նրանք ձու էին դրել կամ էլ ցանկանում էին ձու դնել և այդտեղ կուտակում են սնունդ: Նրանք այդ տեղը գտնում են:

Եթե ուսումնասիրենք նշված իշամեղվի վարքը, ապա կարգիլի, որ նա միշտ թռչում է դեպի այն խցիկը, որտեղ նա առաջին անգամ սննդանյութ էր թողել:

Պարզվեց, որ բազմախցիկ այն տախտակի վրա, որի խցիկներից մեկն արդեն օգտագործել է իշամեղուն, կարելի է կախել «ցուցանակ»: Արենսը հենց այդ հնարքն էլ օգտագործեց: Օգտագործված խցիկի վրա նա տեղադրեց մի ցուցանակ մուգ կապույտ գույնի բծի ձևով: Իշամեղուն մի քանի անգամ վերադառնում է այդտեղ, կատարում իր խնդիրը և դարձյալ հետ թռչում: Դրանից հետո փորձարարը այդ բիծը տեղափոխում է ուրիշ խցիկի վրա: Բանից դուրս է գալիս, որ իշամեղուն թաշելով դեպի խցիկավոր տախտակը, ուղղություն է վերցնում ոչ թե դեպի հին տեղը (խցիկը), այլ այնտեղ, որտեղ տեղադրված է կապույտ «ցուցանակ»: Ներս մտնելով այդ խցիկը, նա շուտով դուրս է գալիս, ցուցաբերում է որոշակի անհանգստություն, և, վերջապես, ինչ-որ ցուցանիշների հիման վրա գտնում է ճիշտ տեղը, ըստ երեվույթին, օգտագործելով ինչ-որ ուրիշ ընդունիչներ:

Դա շատ կարևոր հանգամանք է: Թեև կատարվում են վարքային որոշակի բարդ ժառանգված ձևեր, սակայն անհատական կյանքի ընթացքում յուրաքանչյուր առանձին անհատ օգտագործում է տարբեր ընդունիչների, տարբեր անալիզատորների ցուցանիշները, որպեսզի իրագործի գործունեության այն առանձնակի ձևը, որը պետք է կատարվի այդ անհատի կողմից:

Այստեղ տվյալ դեպքի մասնավոր պայմաններին բավարարելու համար, ինչպես ասում էր Ի. Պ. Պավլովը, կողմնակի գրգռիչների, օժանդակ գրգռիչների, ազդանշանային

գրգռիչները օգտագործման հնարավորութիւնը չափազանց անհրաժեշտ է, և այնպիսի բարձր կազմակերպված օրգանիզմներ, ինչպիսիք միջատներն են, ամբողջովին էլ զրկված չեն միացման ֆունկցիայից, պայմանական ռեֆլեքսներ մշակելու հնարավորութիւնից: Սակայն հնարավոր է, որ դրանք շատ բարդ ժառանգական ձևերի հսկայական պաշարի համեմատ ավելի փոքր դեր են խաղում:

Կենդանիների մի ուրիշ դասը, որը հատուկ հետաքրքրութիւն է ներկայացնում, թռչուններն են: Նրանց մոտ, ինչպես ճիշտ ընդունված է կարծել, հավասար չափով օգտագործվում է և՛ բնածին ռեֆլեքսների հաշվին իրագործվող համեմատաբար բարդ վարքային գործողութիւնների հնարավորութիւնը, և՛ ձեռքբերովի ռեակցիաները, պայմանական ռեակցիաներ մշակելու անվիճելի ընդունակութիւնը:

Սակայն այստեղ մենք բախվում ենք նոր, չափազանց կարևոր բարդութիւն հետ: Տվյալ դասի մոտ մեծ դեր է խաղում սեզոնայնութիւնը, և կախված բնական միջավայրի, հատկապես լուսավորվածութիւնից, ազդեցութիւնից, գործողութիւնի մեջ են մտնում որոշակի ներգատիչ օրգաններ: Դրանք սկսում են միջամտել օրգանիզմի գործունեութիւնը այն բանով, որ ակտիվորեն արտադրում են այս կամ այն հորմոնները, որի հետևանքով էլ որոշակի սեզոններում համեմատաբար նսեմանում է պայմանական ռեֆլեքսների դերը և սկսում են երևան գալ յուրաքանչյուր տեսակի համար բնորոշ վարքային բնածին պատրաստի ձևերը:

Սակայն դրանից չի բխում, որ յուրաքանչյուր առանձին անհատ կատարելով ամբողջ տեսակի համար համարյա թե ստերեոտիպ հանդիսացող գործողութիւն այս կամ այն ձևը, այլևս չի ցուցաբերում անհատական յորոշ տարբերութիւններ: Անշուշտ, եթե պայքարում են երկու արուններ, որոնցից մեկը ուժեղ է, մյուսը թույլ, մեկը շատ շարժուն է, մյուսը նվազ շարժուն, ապա նրանք կկիրառեն պայքարի այն հնարքները, որոնք բնորոշ են տվյալ տեսակի համար: Սակայն յուրաքանչյուր առանձին գործունեութիւն, կտյի յուրաքանչյուր առանձին հարված այնուամենայնիվ կկրի մի

ինչ-որ անհատական գունավորում, կախված այն բանից, թե միմյանց հետ հանգիստը արունները ուժերի ինչպիսի հարաբերություն ունեն։ Նույնը տեղի կունենա նաև էգերի սիրահետման դեպքում, թռչնային երգեցողության ժամանակ և այլն։

Ժամանակավոր կապեր առաջացնելու թռչունների այդ ընդունակությունը պարզ կերպով արտահայտվում է ձայնային ռեակցիաներում, հատկապես նրանց երգեցողությունում։ Այստեղ դարձյալ պետք է հաշվի նստել այն բանի հետ, որ երգող թռչունները բաժանվում են երկու խմբի։ Մի խումբը ընդունակ չէ ձայնային նմանակման, և նրանք զարգացման որոշակի էտապում իրենց երգեցողության գործունեությունը իրադրծում են այնպես, ինչպես դա բնորոշ է այդ ամբողջ տեսակի համար։ Մյուսներն ունեն լսած ձայները նմանակելու ընդունակություն։ Կան թռչունների որոշ ներկայացուցիչներ, որոնք կարող են իրագործել երգեցողական այնպիսի գործունեություն, որը բնորոշ է այն թռչուններին, որոնց միջավայրում նրանք աճել են։ Եթե այդ ցեղի ձուներեղավորները մի ուրիշ երգող թռչնի տակ, ապա դրանից դուրս եկած ձտիկը հասնելով որոշ տարիքի, կսկսի երգել այնպես, ինչպես երգում են նրան դաստիարակած հասուն թռչունները։ Այստեղ լիակատար կերպով երևան է գալիս նմանակման ընդունակությունը։

Սակայն, ինչպես հայտնաբերվեց (այս կապակցությամբ շատ բան է արել հանգուցյալ Ա. Ն. Պրոմպտովը), եթե ուրիշ տեսակի թռչունի հսկողության տակ աճած և երգեցողությունը նմանակման միջոցով սովորած այդ թռչունին նորից փոխադրենք իր բնական միջավայրը, այսինքն՝ իր սեփական տեսակի միջավայրը, ապա նա միանգամից դադարեցնում է օտար երգեցողությունը և սկսում է երգել այնպես, ինչպես նա պիտի երգեր ծննդյան օրից։

Հետևաբար, այստեղ ինչ-որ պայքար է գնում բնական կերպով զարգացած երգեցողական գործունեության և ընդօրինակման, իմիտացիոն գործողության միջև։

Ընդօրինակման գործողությունը մեզ համար չափազանց կարևոր է, որովհետև, կախված այն բանից, թե տվյալ տե-

սակի համար ինչ աստիճանով է բնորոշ իմիտացիոն ընդունակությունը և ինչքան երկար այն կարող է պահպանվել զարգացման պրոցեսի ընթացքում, կարող են տեղի ունենալ շատ էական փոխակերպումներ:

Դուք գիտեք, որ կան թռչուններ, որոնք օժտված են արտասանական բավական լավ արտահայտված ընդունակություններով և կարող են ընդօրինակել մարդկային խոսքը: Այդ տեսակետից հատկապես աչքի են ընկնում թուֆակները, որոշ չափով նաև սարյակները: Որոշ սերմնագույններ կարող են ընդօրինակել մարդկային մի քանի խոսք և այնուհետև արտաքին այս կամ այն գրգռիչների ազդեցության տակ դրանք կրկնել: Այդ հատկությանը կարելի է այնպես հարմարվել, որ մի որևէ որոշակի գրգռիչ գուգորդվի թռչունի կողմից մարդկային խոսքը ընդօրինակման կարգով արտասանելու մոմենտի հետ: Այդ դեպքում պայմանական գրգռիչի ազդեցության տակ թռչունը կարտասանի այդ խոսքերը: Այսպիսով, դուք կարող եք ստեղծել արտառոց դեպքեր, օրինակի համար հասնել այն բանին, որ պայմանական գրգռիչի ազդեցության տակ թռչունը արտասանի այս կամ այն նախադասությունը, որով անհարմար վիճակի մեջ կղնի ձեր հյուրին կամ էլ կմատնի տանտիրոջը և այլն: Հենց այսպիսի կատակներ էլ արվում էին վանքերում, նավաստիների կողմից նավերի վրա և այլն:

Այս բոլորը հայտնի բաներ են, բայց ինչո՞ւ եմ ես դրանց մասին խոսում: Որովհետև ընդօրինակման այդ ընդունակությունը առավել կամ նվազ չափով բնորոշ է բոլոր կենդանիներին, այդ թվում և մարդուն, շանը, թեև սովորաբար մենք չենք նկատում, որ շունը ընդօրինակման որևէ ընդունակություն ունենա: Ինչո՞ւմ է արտահայտվում ընդօրինակման ընդունակությունը շան մոտ: Եթե նրանցից մեկը հաշում է, սկսում են հաշել և մյուսները, բարձրանում է ընդհանուր աղմուկ: Սակայն շների ընդօրինակման ընդունակությունը դրանից ավելի հեռուն չի գնում: Ոչ ոք չի տեսել, որ շունը ինչ-որ մեկին ընդօրինակի, այն դեպքում, երբ վապիկների մոտ այդ հատկությունը ծայր աստիճան լավ է,

արտահայտված և դա նրանց կողմից առավելագույն չափով օգտագործվում է:

Սակայն դրանից բխում է արդյոք, որ շան մոտ ընդօրինակման ընդունակություն չկա: Բանից դուրս է գալիս, որ այն կա, բայց, ինչպես որ դա հաճախ է պատահում գործունեության բարձրագույն ձևերի ձևավորման ժամանակ, ձևչված է: Ծակատային բլթերի որոշակի աստիճանի հեռացման դեպքում շան մոտ կարելի է տեսնել հետևյալ պատկերը. շունը կորցնում է իր սովորական շարժողական ակտիվությունը, այս կամ այն բարդ շարժողական գործողություններ կատարելու իր ընդունակությունը, նա կարող է ժամերով իր տեղում կանգնած մնալ: Կանչին նա պատասխանում է. եթե նրան գրգռեք, նա կկատարի այս կամ այն շարժումը, կարող է փախչել ձեր գրգռիչից, կանգնել և մնալ այդպես կանգնած: Սակայն, եթե այն սենյակում, որտեղ նման հարաբերական շարժողական անշարժության մեջ կանգնած է ճակատային բլթերից զրկված շունը, բաց թողնեք նորմալ շուն, այդ նորմալ շունը, իհարկե, անմիջապես կսկսի թրե գալ սենյակում, հոտոտել բոլոր անկյունները, վազվզել և կողմնորոշվել: Եվ այդ դեպքում ճակատային բլթերից զրկված շունը նրա հետ միասին կկրկնի բառացիորեն բոլոր շարժումները, կրնկակոխ կհետևի նրան, ոչ մի քայլ հետ չմնալով նրանից:

Եթե մշակվի որևէ պայմանական ռեֆլեքս շան որոշակի տեղ զնալու նկատմամբ, որտեղ անունը է դրված, ապա այդ մշակված ռեակցիան կարող է հավասարապես լավ իրագործվել ինչպես նորմալ, այնպես էլ ոչ նորմալ շան կողմից: Սակայն, եթե դուք որևէ արգելք ստեղծեք, օրինակ, փակեք դեպի սնունդը տանող ճանապարհը, ապա նորմալ շունը անմիջապես կգտնի մի ուրիշ ճանապարհ, որպեսզի հասնի սննդի գտնվելու տեղը, իսկ ճակատային բլթերից զուրկ շունը կգնա մշակված որոշակի ճանապարհով և հանդիպելով արգելքին, կանգ կառնի ու չի կարող շրջանցել այն: Բավական է բաց թողնել նորմալ շանը շրջանցում կատարելու համար, որպեսզի ճակատային բլթերից զրկված շունը ևս կրկնի այդ շարժումը: Թողեք նրան մենակ, և նա դարձյալ ի վիճակի չի լինի այն իրագործել:

Այսպիսով, շատ ունակցիաներ, բարդ ունակցիաներ, աշխատիք, ինչպես, օրինակ, ընդօրինակման գործողությունը, տեսած շարժողական գործողությունների ընդօրինակման ընդունակությունը, կարող են պահպանվել ամբողջ կյանքի ընթացքում (օրինակ, կապիկների մոտ), կարող են և վառ կերպով արտահայտվել կյանքի միայն որոշ շրջանում: Երեխաների մոտ որոշակի տարիքում ընդօրինակման ընդունակությունը շատ ուժեղ է արտահայտված, իսկ հետո այն ճնշվում է գործունեության ուրիշ ձևերի կողմից, և հասուն մարդը արդեն չի կարող հպարտանալ, որ ինքը ընդօրինակում է ուրիշներին: Սակայն նա չի էլ կորցնում այդ ընդունակությունը, նա կարող է գիտակցորեն կիրառել այդ գործունեությունը, ինչպես օրինակ դերասան-ընդօրինակողը, որն այդ գործում պրոֆեսիոնալ է դառնում:

Այս օրինակների վրա ես կանգ առա այն պատճառով, որովհետև բարդ վարքային ձևերի վերլուծության ժամանակ մշտապես պետք է հաշվի նստել այն բանի հետ, թե ինչպես են ձևավորվել այս կամ այն գործունեությունները մի ամբողջ տեսակի կյանքի պատմության ընթացքում, ինչպես են տեղի ունեցել այս կամ այն փոփոխությունները, ինչպես են տեղի ունեցել այն քարդ կոմբինացիաները, որոնցով բնորոշվում են տվյալ տեսակի վարքային ձևերը, և ինչպես են նրանք փոփոխվում անհատական կյանքի պայմանների համապատասխան, առանց որի տեսակը պետք է դադարեցնել իր գոյությունը:

Այստեղից բխում են չափազանց կարևոր հետևություններ մարդկային գործունեության և մարդկային վարքի ձևերի մասին: Մարդու համար ևս յուրահատուկ է իրագործել մի ամբողջ շարք ժառանգաբար ֆիքսված գործունեություններ և անհատական կյանքի ընթացքում մշակել նոր, գործունեության չափազանց բազմազան մասնավոր ձևեր:

Հենց այս կապակցությամբ ֆիզիոլոգներին և կենսաբանական գիտության ուրիշ ներկայացուցիչներին, բայց հատկապես ֆիզիոլոգներին, պահանջ է ներկայացվում, որ պեսզի նրանք յուրաքանչյուր առաձին դեպքում պարզեն վարքի բոլոր այն ձևերի, գործունեության բոլոր այն ձև-

րի կազմավորման պրոցեսը, որոնք բնորոշ են տվյալ տեսակի համար և որոնք արտաքին պայմանների պատահական զուգորդումների ազդեցությունից ենթարկվում են այս կամ այն փոփոխությունների:

Այստեղ լիովին ակնհայտ է դառնում էվոլյուցիոն սկզբունքի նշանակությունը ֆիզիոլոգիայի համար: Եթե հաշվառենք բարդ գործողությունների միայն առանձին օրինակները, որոնց հանդիպում ենք առանձին տեսակների մոտ, ապա տառացիորեն կարելի է ապշել առանձին ռեֆլեկտոր գործողությունների զուգորդումների այն հսկայական բազմազանությամբ, նրանց կոմբինացիաներով, նրանց կոմպլեքսային գոյությամբ, այն շղթայաձև դասավորությամբ, որոնք բնորոշում են տվյալ տեսակը:

Ռեֆլեկտոր գործողությունների այսպիսի ապշեցուցիչ կոմպլեքսները կամ շղթաները նկարագրված են երաշտահավի մոտ: Զվից հենց նոր դուրս եկած երաշտահավը, դեռևս բոլորովին անօգնական, նստում է բնի մեջ, և երբ մոտ է թռչում հասուն թռչունը ու նրա համար ուտելիք բերում, ճտիկը բերանը բացում է, և հասուն թռչունը այնտեղ ուտելիք է դնում: Բայց հենց որ այդ գործողությունը կատարվում է, արգեն կտցով ճտիկի բերանն է զրկած ուտելիքը, ճտիկը բռնում է այդ ուտելիքը և անմիջապես 180° պտույտ է կատարում, ուղիղ աղիքից դուրս է նետում արտաթորանքը, իսկ քիչ առաջ կտուցով նրա բերանի մեջ ուտելիք զրած հասուն թռչունը միևնույն կտցով վերցնում է արտաթորանքը և դուրս նետում: Եվ դա կրկնվում է նույնանման ձևով. հասուն թռչունի յուրաքանչյուր գալը ուղեկցվում է ճտիկին սնունդ տալով, ճտիկը կուլ է տալիս ուտելիքը, պտույտ կատարում և դուրս նետում արտաթորանքի որոշ բաժին:

Երևույթների այս շղթան ժառանգական է, այն իրագործվում է առաջին իսկ ակնթարթից, երբ ճտիկը դուրս է գալիս ձվից, և պահպանվում է որոշ ժամանակ, մինչև որ ճտիկը աճում է ու այնքան զարգանում, որ կարողանում է բարձրանալ բնի եզրը և դուրս գալու գործողությունը կատարել բնից դուրս: Այսպիսով, մի ամբողջ շարք բնածին գործողությունների շնորհիվ, որոնք լավ կոորդինացված են

Ճտիկի և հասուն թռչունի միջև, բնի մեջ պահպանվում են մաքրությունը և սանիտարական պայմանները:

Ես բերեցի միայն մի արտառոց օրինակ, սակայն նորածին, դեռևս ոչ բոլորովին հասուն Ճտերի մոտ բարդ զուգորդված գործողությունների, կոորդինացված գործողությունների և հասուն թռչունի ու Ճտիկի միջև զուգորդված գործողությունների նման օրինակներ գոյություն ունեն անսահման քանակով:

Մեր խնդիրն այն է, որպեսզի ըստ հնարավորին պարզենք այդ բարդ գործողությունների ձևավորման պրոցեսը և գոնե նկարագրական ձևով հետևենք յուրաքանչյուր այդպիսի գործողության ծագմանը, նրա անցմանը գործունեության մի ձևից մյուսին, նրա քողարկմանը նոր ռեֆլեկտոր գործողություններով, ձեռք բերած նոր պայմանական ռեֆլեկտոր գործողություններով քողարկմանը, և այսպիսով, պարզենք թռչունների յուրաքանչյուր առանձին տեսակի վարքը:

Եվ դա վերաբերում է ոչ միայն թռչուններին, այլև ուրիշ օրգանիզմների: Սակայն դա հատկապես հետաքրքիր է դառնում, երբ մենք խոսում ենք մարդու մասին: Մարդը, ինչպես արդեն մի քանի անգամ ես ընդգծել եմ, առավել ոչ հասուն ծնվող օրգանիզմ է, նա ծնվում է դեռևս շատ քիչ ձևավորված և քիչ ապահովված ինքնուրույն գոյության համար: Դուք պիտեք, որ մարդու զարգացման պրոցեսը տևում է 15—16 և ավելի տարիներ: Կարելի է ասել, որ մարդկային օրգանիզմը միայն 17—18 տարեկանում է կատարում իր բնական զարգացումը և այդ ժամանակ էլ արդեն ձևավորվում են նրա բնածին գործունեությունները:

Սակայն ինչպե՞ս են ձևավորվում այդ բնածին գործունեությունները: Այստեղից էլ սկսում է մարդու բարձր նյարդային գործունեության հարցը: Զափազանց կարևոր է իմանալ, թե ե՞րբ և ի՞նչ գործունեություններ են առաջանում բնական զարգացման պրոցեսում, մարդու նորածնի մոտ ե՞րբ է ծագում նոր գործունեություններ մշակելու ընդունակությունը, արդյոք դա տեղի է ունենում միայն զարգացման հետձնանդան շրջանի մի որոշ շրջանից սկսած, թե արդեն ներարգանդային զարգացման ժամանակ այդ ընդունակու-

թյունը հասունանում է և լույս աշխարհ գալուց հետո օրգանիզմն արդեն ընդունակ է արտաքին միջավայրի ազդեցիկների ազդեցութեան տակ ձևափոխել իր գործունեութիւնը:

Այստեղից էլ ծագում է մարդկային օրգանիզմի ամբողջ նյարդային գործունեութեան սխտեմատիկ ուսումնասիրութեան անհրաժեշտութիւնը նրա ծննդյան օրվանից, իսկ եթե հնարավոր է, նաև այն բանի պարզաբանումը, թե ինչ է տեղի ունենում ներարգանդային կյանքի ընթացքում:

Ինչ վերաբերում է ներարգանդային կյանքին, այստեղ, իհարկե, հնարավորութիւնները չափազանց սահմանափակ են և պետք է միայն սահմանափակվել վիժումների, ժամանակից շուտ ծնունդների դեպքերով: Իսկ բնական ձևով ծնված երեխաների դեպքում հնարավոր են շատ մանրամասն ու սխտեմատիկ դիտումներ:

Իհարկե, ինքնըստինքյան պարզ է, որ նույնիսկ ժամանակին ծնված նորմալ երեխան, և հատկապես բնական ժամանակից մի քանի շաբաթ շուտ ծնված երեխան, դեռևս ոչ լրիվ դարգացած օրգանիզմ է: Սակայն նրա մոտ արդեն առաջին իսկ օրերից երևան է գալիս արտաքին գրգիռների պատասխանելու և արտաքին միջավայրի ազդեցութիւններին ենթարկվելու, արտաքին միջավայրի այդ ազդեցութիւնները իր հետագա ձևավորման համար օգտագործելու որոշակի ընդունակութիւն:

Այստեղ մեծ հետաքրքրութիւն է ներկայացնում այն հարցը, թե զգացողական ու օրգանները, որ անալիզատորներն են արդեն պատրաստ այն բանի համար, որպեսզի ընդունեն արտաքին գրգիռները, ինչպիսին է նրանց զգայնութիւնը, ինչպիսիք են գրգռման շեմերը, որպեսզի նման նորածնի մոտ առաջանա այս կամ այն ոեակցիան, ինչպիսիք են ոեակցիա տալու ձևերը, ինչ գրգիռների նրանք կպատասխանեն շարժողական գործողութիւններով, իսկ ինչ գրգիռների շին պատասխանի կամ էլ կպատասխանեն մի քանի ալլոֆունկցիաներով, օրինակ, վեգետատիվ նյարդային համակարգութեան փոփոխութիւններով կամ էլ շարժողական գործողութիւնների արգելակումով:

Եթե դուր հիշում եք, անցած դասախոսութիւններից մե-

Ֆրում եւ Ընդգծեցի այն հանգամանքը, որ շատ գրգռիչներ ոչ մի տեսանելի շարժողական ռեակցիա չեն առաջացնում, և եթե դատելու լինենք միայն շարժողական գործողութիւններով, կարելի է եզրակացնել, որ կենդանին կամ նորածին երեխան մի քանի գրգիռների հանդեպ (ձայնային, լույսային և այլն) ռեակցիա չեն տալիս: Այստեղից կարելի էր անհէտիս եզրակացութիւն այն մասին, որ նրա մոտ այդ անալիզատորը դեռ չի զարգացել կամ էլ այն չի աշխատում: Բայց պարզվում է, որ արտաքին գրգիռներն ընդունելու տվյալ անալիզատորի ընդունակութեան մասին կարելի է դատել նաեւ ելնելով արգելափակ ռեակցիաներից:

Այդ տեսակետից չափազանց կարևոր է այն, որ այսպիսի նորածին երեխաները, հատկապէս ոչ հասուն ծնվածները, որոնք ծնվում են 2—3—4 շաբաթ բնական ժամանակից շուտ և տեղավորվում համապատասխան միջավայրում, այսինքն՝ մոտավորապէս 37° ջերմութիւն ունեցող տաք սենյակում, իրենց բոլոր մկաններով կատարում են բարդ շարժումներ՝ աթիւնների կլինիկայի ժամանակ հանդիպող անկանոն շարժումներ: Նորածինները այդ շարժումները կատարում են որոշ ընդմիջումներով, ալիքաձև, սակայն դրանք գլխավոր տեղ են գրավում նրանց վարքում: Այդ շարժումների ամենաբոուն պահին լույսային կամ ձայնային գրգիռները կարող են կանգնեցնել նրանց: Եթե նորածնի բերանը ծծակ դնենք, նա կսկսի ծծելու շարժումներ կատարել: Այդ ժամանակ հասցված ձայնային գրգիռը կդադարեցնի ծծելու շարժումները: Միևնույն ժամանակ, եթե սպասենք մինչև աթիւնների շարժումների դադարելը և ապա գրգիռ հասցնենք, կարելի է առաջացնել այս կամ այն ձևի, որոշակի տիպի շարժումներ, համեմայն դեպս շարժողական գործողութիւն:

Հետեւաբար, որպէսզի դատենք այս կամ այն զգացող օրգանի, այս կամ այն անալիզատորի պատրաստ լինելը նորածին երեխայի, մեկ շաբաթական կամ մի ամսական երեխայի մոտ, որպէսզի ճիշտ պատկերացում կազմենք այդ մասին, երբեք չի կարելի հենվել միայն մի որոշակի ռեակցիայի վրա: Եթե դուք ղեկավարվեք հետազոտական միայն մի մեթոդիկայով, միայն որեւէ մի ռեակցիա վերցնեք ու-

պէս շարժանիշ, դուք անպայման այս կամ այն կարգի սխալ պատարած կլինեք: Միայն այն դեպքում, երբ համադրվում են կմախքային մկանների համապատասխան ուսկիցիաները, այն էլ ոչ միայն նրանց ծագման ձևով, այլև գոյութուն ունեցող շարժողական գործողութիւնների և վեգետատիվ օրգանների գործողութիւնների արգելակման ձևով, կարելի է հարցի մասին ճիշտ պատկերացում կազմել: Նշանակում է, երբ ուսումնասիրում ենք մարդու բարձրագույն նյարդային գործունեութիւնը նրա ամենատարրական ձևով, երբ նա դեռ նոր է ծնվել, արդեն այդ ժամանակ էլ պահանջվում է բազմապիսի, բազմակողմանի մոտեցում: Դիտումների ամեն մի նեղացում հետադոտական ինչ-որ մեկ հնարքի սահմաններում անմիջապէս մեզ կարող է կեղծ վիճակի մեջ դնել: Մի ուրիշ հանգամանք, որի հետ պետք է հաշվի նստել, դա այն է, որ պետք է օգտագործել աղեկվաւ գրգռիչ, պետք է փորձել գրգռիչների մի մեծ խումբ, որպեսզի դատենք այս կամ այն անալիզատորային համակարգութեան ֆունկցիոնալ ընդունակութեան մասին, որովհետեւ, կարող է պատահել, և դա հենց այդպէս էլ լինում է, որ օրգանը արդեն զարգացել է, նա կարող է գործի անցնել, սակայն նրա զրգուման շեմքերը չեն համապատասխանում այն շեմքերին, որոնց մենք վարժվել ենք հասուն մարդկանց ուսումնասիրութեան ժամանակ:

Կենդանիների օնտոգենեզում սաղմերի ներարգանդային վիանքի ուսկիցիաների շեմքերի ուսումնասիրութիւնը ցույց է տալիս, որ արտաքին աշխարհի գրգռիչների մեծ մասի համար զարգացման պրոցեսում գոյութիւն ունի գրգռականութեան շեմքի անկում: Այդ անկումը տեղի է ունենում խրոնաքսիայի միայն մինչև որոշակի աստիճանի կարճացման ձևով, օրինակի համար խրոնաքսիան երբեմն ընկնում է մինչև շատ ցածր աստիճանի, սակայն հետագայում, հետծննդան շրջանում, նորից երկարում է: Նույն ձևով էլ շեմքերը կարող են շատ իջնել, փսկ հետո դարձաւ բարձրանալ: Այսպիսով այն բանից, թե ուրիշ անհատը զարգացման որ ստադիայում է ուսումնասիրվում, դուք պետք է հաշվի նրստեք այն քանի հետ, որ նրա գրգռականութեան շեմքերը

տվյալ տեսակի գրգռումների համար կարող են լինվին չհամ-
ընկնել հասուն էակների գրգռման շեմքերի հետ, և, հետե-
վաբար, հարկ կլինի փորձարկել տարբեր ուժի գրգռիչներ,
որպեսզի կարծիք հայտնվի այն մասին, թե տվյալ օրգանը
ոեակցիա տալիս է, թե ոչ:

Նույն բանը վերաբերվում է նաև լույսային գրգռների
դիապազոնին: Արդյոք սպեկտրի ամբողջ տեսանելի մասը
առաջին իսկ ակնթարթից պետք է տեսնվի, թե ոչ, արդյոք
չի՞ կարող պատահել, որ դիապազոնը սկզբում շատ ընդար-
ձակ լինի, իսկ հետո նեղանա: Մենք գիտենք, որ հասուն
մարդկանց մոտ, աչքի որոշակի ֆիզիկական պայմանների
շնորհիվ, ինչպես նաև տեսողական սարքի տարբեր ապարատ-
ների որոշակի աստիճանի գրգռականության շնորհիվ ուտրա-
մանուշակագույն ճառագայթները չեն ընկալվում: Սակայն
գոյություն ունեն մի ամբողջ շարք փաստեր, որոնք վկա-
յում են, որ սպեկտրի մանուշակագույն մասին մոտ գրե-
նովորդ ուտրամանուշակագույն լույսի որոշակի շերտը կա-
րող է գրգռել մեր ցանցենու տարրերին և տալ զգայու-
թյուններ: Աչքը նրանցից պաշտպանված է, մենք նրանց չենք
տեսնում, սակայն որոշակի պայմաններում կարող են տեղի
ունենալ տեսանելի լույսի զոնայի որոշակի տատանումներ,
սպեկտրի կարմիր կամ մանուշակագույն մասի հաշվին
տեղի ունեցող կարճացում: Կարող է տեղի ունենալ նաև մո-
տակա ուտրամանուշակագույն հատվածի ընդգրկում:

Հետևաբար, երեխայի նյարդային համակարգության
սխտեմատիկ, ճիշտ ուսումնասիրությունը պետք է ընդգրկի
նաև գրգռման շեմքերը, խրոնաքսիանների, ազդող գրգռիչ-
ների դիապազոնների, ինչպես նաև պատասխան ոեակցիա-
ների բնույթի հարցերը: Վերջին հարցը հատուկ հետաքը-
րություն է ներկայացնում, քանի որ օնտոգենետիկ զար-
գացման պրոցեսում հանդիպում ենք ոեակցիաների մի ձևի
արագ փոխարինմանը մի ուրիշ ձևով, այն ոեակցիաների
վերակազմավորմանը, որոնք սկզբնական շրջանում մի կող-
մից վարքի ժառանգական ձևերի զարգացման պրոցեսի ազ-
դեցության տակ էին գտնվում, մյուս կողմից էլ փոխվում էին
արդեն ձեռքբերովի ոեակցիաների հաշվին:

Վերջին տարիների հետազոտութիւնները ցույց են տալիս, որ այն հարցը, թե երեխան երբ է ձեռք բերում պայմանական ռեֆլեքսներ մշակելու ընդունակութիւնը, պետք է վճռվի բոլորովին այլ կերպ, քան այն վճռվել է մինչև հիմա: Շատ հեղինակներ, ելնելով նրանից, թե որպէս պայմանական ռեֆլեքս մշակելու ֆոն ինչպիսի անպայման ռեակցիա են ընտրել, պնդում են, որ երկրորդ, երրորդ և առաջին ամիսներին, բայց պարզվում է, որ նաև հետծննդյան օրերին երեխան կարող է մշակել պայմանական կապեր և նույնիսկ վաղաժին երեխան ունի բոլոր հնարավորութիւնները, որպէսզի առաջացնի որոշակի ժամանակավոր կապեր, անհրաժեշտ է միայն ձիշտ կերպով ընտրել այն բնածին ռեակցիան, որի հիման վրա պետք է մշակվի պայմանական կապը և իր որակով ու ուժով ազնկվատ արտաքին գրգռիչ:

Այժմ թույլ տվեք մի քանի խոսքով ուրվագծել այն խնդիրները, որոնք կանգնած են ֆիզիոլոգների առաջ ընդհանրապես և հատկապես էվոլյուցիոն ուղղութեան ֆիզիոլոգների առաջ, առանձնապէս բարձր նյարդային և ոչ միայն բարձր, այլ ընդհանրապես մարդու նյարդային գործունեութեան ուսումնասիրութեան ժամանակ:

Այն բոլորից, ինչի մասին ես մինչև հիմա խոսեցի, պարզ է դառնում, որ ուսումնասիրութիւնը պետք է սկսվի զարգացման ամենավաղ շրջանից: Հենց որ օրգանիզմը հասունելի է դառնում մեր դիտումների համար, պետք է ուսումնասիրվեն նրա ռեակցիաները այս կամ այն գրգռիչի հանդեպ: Նրանք պետք է նիստեմատիկորեն հետազոտվեն, նըրանք պետք է սիստեմատիզացիայի ենթարկվեն արտաքին միջավայրի ազդակների ազդեցութեան, բնածին և ձեռքբերովի վարքային ձևերի փոխազդեցութեան, ինչպես նաև արտաքին միջավայրի ազդակների ներգործութեան շնորհիվ մշտական կատարելագործման ու ձևափոխման ձգտելու սկզբունքի վրա: Հիմնված, ուրիշ խոսքով, դրանք պետք է հետազոտել մշտական կապերը ժամանակավոր կապերով փոխարինելու, մշտական կապերը նոր ծագած ժամանակավոր կապերով վերափոխելու սկզբունքով: Նյարդային համակարգութիւնը չի կարող քացարձակապես անփոփոխ մնալ և այն չի կարող զարգանալ, եթե զարգացման այդ սրոցեսում հնացած ձևերը բոլոր-

րովին ոչնչանային ու անհետ կորչեին: Ընդհակառակը, վերակառուցման, վերափոխման ամբողջ այդ պրոցեսը իրենից ներկայացնում է միաժամանակյա և հաջորդական ձևով ինչոր ժառանգված ռեակցիաների ֆոնդի նորանոր կոմբինացիաների անընդհատ օգտագործումը:

Մարդկային օրգանիզմը ուսումնասիրելիս մենք չենք կարող սահմանափակվել միայն վարքային այն ձևերի ուսումնասիրությանը, որոնք գոյություն ունեն նաև ուրիշ կենդանիների մոտ: Համեմատական ֆիզիոլոգիան շատ է օգնում մեզ, շատ բան է տալիս: Սակայն մարդը մնացած ամբողջ կենդանական աշխարհից տարբերվում է մի ամբողջ շարք առանձնահատկություններով: Նա ոչ թե անտարբեր կերպով ռեակցիա է տալիս արտաքին գրգռիչների հանդեպ, այլ մշակում է գործունեության այնպիսի ձևեր, որոնք վերափոխում են միջավայրը: Մարդը ակտիվորեն ազդում է միջավայրի վրա: Դեռ ավելին, նա չի բավարարվում գործունեության այն ձևերի օգտագործումով, որոնք նա ժառանգել է, այլ փոխում է ռեակցիա տալու իր ձևերը, նորերն է ձեռք բերում, դրանց հարմարեցնում այն պայմաններին, որոնց մեջ նա գտնվում է: Եվ դա դեռ քիչ է: Մարդը ձեռք է բերել խոսելու ընդունակություն:

Այստեղ, հավանաբար, հատուկ դեր է խաղում ընդօրինակման պրոցեսը, որի մասին ես խոսում էի: Այն թռչուններից, որոնք ի վիճակի են ընդօրինակելու ուրիշի և իրենց տեսակի երգեցողությունը, որը նրանք լսում են հասուն թռչուններից և նույնիսկ երբեմն կարող են ընդօրինակել մարդկային խոսքը, մարդն առաջին հերթին տարբերվում է նրանով, որ նա վերլուծում է իրեն հասնող խոսքերը:

Մենք հիմա չգիտենք և հնարավորություն էլ չունենք պարզելու, թե ինչպես է ընթացել խոսքային ֆունկցիան էվոլյուցիոն պրոցեսում, որովհետև, ինչպես ես ասում էի նախորդ դասախոսություններից մեկում, մարդկության ուղղակի նախնիները այժմ գոյություն չունեն: Ամենաբարձր զարգացած մարդանման կապիկները այնքան հեռու են կանգնած մարդուց, որ այդ կարևոր ֆունկցիան՝ խոսակցական ֆունկցիան, ուսումնասիրելու համար բավական նյութ

չեն կարող տալ, այնինչ այդ ֆունկցիան միանգամայն բացառիկ դեր է խաղում: Ստացվում է հսկայական թռիչք, որը մասամբ բացատրվում է նրանով, որ մարդկութունն ինքը իր գոյության պատմական ժամանակաշրջանում նշանակալից չափով զարգացել է և մյուս կողմից էլ նրանով, որ, հավանաբար, դրան նախորդել է չափազանց բարդ անցում, մոտավորապես ժամանակակից մարդանման կապիի մակարդակից մինչև մարդը՝ մի ամբողջ շարք միջանկյալ ձևերի միջով:

Սակայն մարդկային խոսքի ձևավորման ուսումնասիրությունը երեխայի անհատական կյանքում հնարավոր է, և ոչ միայն հնարավոր է, այլ այն արդեն իրագործվում է: Մի շարք լաբորատորիաներում այժմ զբաղված են զարգացող մանկական օրգանիզմում մարդկային խոսքի ձևավորման պրոցեսի ուսումնասիրությամբ: Եվ այստեղ հարկ է լինում հաշվի նստել այդ գործի մի քանի կողմերի հետ, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի իր նշանակությունը, սակայն ոչ մեկն էլ չի կարող համարվել միակը:

Ինչպես հասուն մարդու մոտ խոսքի ֆիզիոլոգիայի և պաթոլոգիայի ուսումնասիրության ժամանակ, այնպես էլ երեխայի խոսքի զարգացման ուսումնասիրության ժամանակ հարկ է լինում հաշվի նստել այն բարդ կոորդինացիոն գոծողությունների հետ, որոնք իրագործվում են լեզվի, ծնոտների մկաններով և խիստ կերպով տարբերվում են այն ռեակցիաներից, որոնք կատարվում են ուրիշ կենդանիների կողմից: Այդ կապակցությամբ դուք գիտեք, որ մարդիկ որոշ չափով միմյանցից տարբերվում են. տարբերվում են խոսելու արագությամբ, հնչյունների ճիշտ արտասանությամբ, մի լեզվից մյուսին անցնելիս իրենց արտասանությունը վերակառուցելու ընդունակությամբ, տարբեր լեզուներին յուրահատուկ խոսակցության երանգավորումների բոլոր նրբությունները վերարտադրելիս և այլն: Դա գործի մի կողմն է:

Գործի մյուս կողմը ձայնային գրգռիչների վերլուծությունն է: Իհարկե, ոչ մի արտասանություն չէր կարող զարգանալ և չի էլ զարգանա, եթե չկա խոսքի համակարգության մեջ մտնող ձայների բավարար վերլուծում: Երեխան

որոշակի տարիքից սկսում է ընկալել ձայնային այն գրգիռները, որոնք գալիս են հասուն մարդկանցից: Դրա հետ մեկտեղ ինքն էլ է արտադրում ձայներ, սկզբում ոչ խոսքային ձայներ, և հենց այդ ժամանակ էլ նրա մոտ սկսում են առաջանալ ժամանակավոր կապեր լսած ձայների և այն շարժողական գործողություն միջև, որ ինքն է իրագործում և որը արտադրում է այդ ձայնը: Այդ ժամանակավոր կապերի առաջացման և տարբերակումների միջոցով նա հասնում է այն բանին, որ կարողանում է վերարտադրել որոշակի ձայն: Ուրիշների արտասանած ձայները լսելով, նա ընդօրինակում է դրանք, և ձայնային գրգռիչի ու իր խոսակցությունից առաջացած կինէսթետիկ կոմպլեքսի միջև ժամանակավոր կապեր առաջացնելու շնորհիվ սովորում է ճիշտ արտասանել սկզբում առանձին ձայնավորներ, բաղաձայններ, վանկեր, իսկ հետո նաև բառերի կապակցություններ:

Դա չափազանց բարդ պրոցես է: Այդ բոլորը կարող է հանգեցնել այն բանին, որ երեխան կսկսի բավական հաջող կերպով վերլուծել խոսքային գրգռիչերը և դրանք կրկնել: Սակայն դա դեռևս մարդկային խոսք չէր լինի:

Խոսքի, խոսակցության այս ձևի հետ մենք երբեմն հանդիպում ենք թերհասուն երեխաների, հոգեկան հիվանդների, ուղեղային նյութի որևէ լուրջ վնասվածք կրած մարդկանց մոտ: Այդ դեպքերում մարդն ընդունակ է խոսքեր արտասանելու, կրկնելու ուրիշների արտասանածը, սակայն գործը դրանից այն կողմ չի անցնում: Մարդկային խոսքի էությունը կայանում է նրանում, որ յուրաքանչյուր բառի մեջ որոշակի իմաստ ունեցող բովանդակություն է դրվում: Նշանակում է, ընդօրինակային կրկնողության հետ միասին պետք է ժամանակավոր կապեր առաջանան նաև որոշակի բառի և որոշակի առարկայի միջև, բառի և երեխային շրջապատող մարդկանց միջև, երեխայի կողմից դիտվող մարդկանց ու առարկաների միջև, բառի և արտաքին աշխարհի բնական երևույթների միջև, բառի և այն վիճակների միջև, որը երեխան զգում է իր օրգանիզմի ներսում տեղի ունեցող պրոցեսների շնորհիվ և այլն, այսինքն՝ պետք է առաջանա առարկաների, երևույթների հարաբերությունների, էակների որոշակի անվա-

նումներ, որոշակի բառային նիշերով: Քանի դեռ չկա իմաստային բովանդակությունը, խոսքը չի կարող հանդիսանալ այն հզոր զենքը, ինչպիսին նա հանդիսանում է մարդկային կյանքում:

Մեր առջև, հետևաբար, կանգնած է այն խնդրի պարզաբանումը, թե ինչ հաջորդականությամբ և ինչպես են գոյանում այն բաղմամբիվ ժամանակավոր կապերը, որոնք հանգեցնում են ձայնային գրգիռների վերլուծման ապահովմանը, արտասանման գործունեության որոշակի ձևերին, և հատկապես, թե ինչպես են գոյանում ժամանակավոր կապերը մի կողմից արտաքին աշխարհի երևույթների, արտաքին աշխարհի առարկաների և մյուս կողմից էլ բառային նիշերի միջև:

Ինչպես ընդգծվում է գիտության և փիլիսոփայության բոլոր կորիֆեյների կողմից, էական նշանակություն ունի այն, որ մարդկանց մոտ խոսքը նախ և առաջ հանդիսանում է մտքերի, զգացմունքների փոխանակության միջոց:

Մարդու գործունեության բոլոր ձևերի զարգացման պրոցեսը հիմնված է երեք «կետերի» վրա: Նախ և առաջ դա գործունեությունների ժառանգված ֆոնդն է, անպայման ռեակցիաների հսկայական ֆոնդը, այնուհետև պայմանական ռեակցիաների, ձեռքբերովի ռեակցիաների հսկայական համակարգությունն է, որոնք ծագում են անհատական կյանքի ընթացքում, բացի դրանից, ի տարբերություն մնացած ամբողջ կենդանական աշխարհի, մարդուն բնորոշ է փորձի կուտակումը: Մարդու գոյության պատմական համեմատաբար կարճ ժամանակամիջոցում ձեռք բերված հսկայական փորձը կարող էր կուտակվել միայն այն բանի շնորհիվ, որ մարդը ձեռք է բերում նաև խոսքի ընդունակություն: Սկզբում դա, իհարկե, ընթանում էր դանդաղ, քանի որ հաղորդման միակ ձևը բանավոր միջոցն էր: Մարդիկ իրենց փորձի մասին կարող էին միայն պատմել, այն կարող էին սերնդից սերունդ հաղորդել երգի, առակների, հեքիաթների ձևով, որոնք լսել էին իրենց նախնիներից: Սակայն քարերի, պապիրուսի կամ էլ մետաղների վրա այս կամ այն առարկաներն ու օբյեկտները պատկերելու ընդունակության զարգաց-

ման շնորհիվ հնարավորութիւն ստեղծվեց մարդկանց փոխ-
հարաբերութիւնների գրավոր ձևի համար: Գրերը հնարավոր-
ութիւն տվին մարդկանց ավելի լայն շփում ունենալ միմ-
յանց հետ: Այն հնարավորութիւն ստեղծեց նաև ուսումնա-
սիրել հազարավոր տարիներ առաջ ստեղծված հուշարձան-
ները: Ժամանակակից տեխնիկան հնարավորութիւն է ստեղ-
ծում խոսքի, բառի, ձայնի, երգերի և այլնի ֆիքսացիայի
համար, այնպես որ փորձի հաղորդումը ավելի ու ավելի է
հեշտանում, որն ընդգրկում է երկրագնդի բոլոր շրջանները,
հնարավորութիւն է ստեղծում կուտակված փորձը երկար
պահելու համար:

Ահա թե ինչը էական նշանակութիւն ունի: Ի. Պ. Պավլ-
լովը ընդգծում էր, որ բառի շնորհիվ և այն բանի շնորհիվ,
որ բառային խոսակցութիւնը մարդկութեանը հնարավորու-
թիւն տվեց օգտագործել նոր սկզբունք՝ վերացականութեան և
ընդհանրացման սկզբունքը, ստեղծվեց մարդկային գիտելի-
քը սկզբում համամարդկային էմպիրիզմի ձևով, իսկ այնու-
հետև գիտելիքների ամենաբարձրագույն արտահայտութեան՝
գիտութեան ձևով:

Հետևաբար, մարդկային օրգանիզմի ուսումնասիրութիւն-
ը նրա զարգացման պրոցեսում չի կարող ընթանալ այդ
երեք հարցերի՝ բնածին գործունեութիւնների զարգացման,
առաջին ազդանշանային համակարգութեան պայմանական
ռեֆլեքսների և երկրորդ ազդանշանային համակարգութեան,
այսինքն՝ խոսքային գրգիռների համակարգութեան հաշիւին
ընթացող պայմանական գործունեութիւնների զարգացման
մասնատված ուսումնասիրութեան ձևով: Գործի այդ երեք
կողմերը մասնատել, իհարկե, կարելի է, սակայն դա մեզ
չի հանգեցնի իսկական գիտելիքների, և այժմ մեր առջև
կանգնած է ընդհանուր պրոցեսի այդ բոլոր երեք կողմերի
ուսումնասիրման և օգտագործման վրա հիմնված մարդու
բարձր նյարդային գործունեութեան օբյեկտիվ ուսումնասի-
րութեան հսկայական խնդիրը: Այդ պրոցեսը անբաժանելի է,
բանի որ նրա բոլոր օղակները ամենասերտ կերպով միմ-
յանց հետ կապակցված, միահյուսված են, և մարդկային
գործունեութիւնը, մարդկային վարքի բոլոր ձևերը հանդի-

սանում են գործունեության այդ բոլոր երեք համակարգութ-
յունների արդյունքը:

Այստեղից էլ հասկանալի են այն փոխհարաբերություն-
ները, որոնք պետք է առաջանան ժամանակակից գիտու-
թյունների համակարգության մեջ մտնող առանձին դիսցիպ-
լինների միջև:

Այստեղ ամենից առաջ խոսք կարող է լինել գիտական
երեք դիսցիպլինների՝ ֆիզիոլոգիայի, կենսաբանության և
հոգեբանության մասին: Հոգեբանությունը այստեղ հասկաց-
վում է որպես մի գիտություն, որն ուսումնասիրում է օր-
գանիդմի ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների ամենաբարձր դըր-
սևորումները իրենց բոլոր առանձնահատկություններով և
արտահայտման բոլոր ձևերով, ներառյալ այն սուբյեկտիվ
ներքին աշխարհը, որով անկասկած օժտված է ողջ մարդ-
կությունը և որից ոչ մի առողջ դատողություն ունեցող մարդ,
իհարկե, չի հրաժարվի: Տարօրինակ կլինե՞ր գնալ ֆիլհար-
մոնիա, ունենալ ֆիլհարմոնիա, ակադեմիական թատրոններ,
կրկեսներ, համալսարաններ և այլն, եթե մարդը զրկված
լինե՞ր լսելու ճնարավորությունից, չլսե՞ր, թե ինչ է կատար-
վում այնտեղ, մի կոմպոզիտորի երաժշտությունից չստանար
որոշակի հաճույք, չքննադատե՞ր մյուս կոմպոզիտորի երա-
ժշտությունը, չտառապե՞ր կակոֆոնիայից և չցնցվե՞ր, երբ
լսվում են աններդաշնակություններ և այլն:

Այս բոլորը գիտական ուսումնասիրության առարկա է:
Բայց կարելի՞ է արդյոք դրանք բաժանել օրգանիդմի ֆիզիո-
լոգիական ֆունկցիաներից: Իհարկե ոչ: Մարդու և նրա ապ-
րումների, նրա տառապանքների, նրա ուրախությունների,
նրա երջանկության և վշտի լիարժեք ըմբռնումը անբախտելի
կերպով կապված է այն ֆիզիոլոգիական հիմքերի հետ,
որոնց վրա հիմնվում և ձևավորվում է մարդու այդ սուբ-
յեկտիվ աշխարհը: Իդեալիզմի կամ դուալիզմի մեջ չընկնե-
լու համար անհրաժեշտ է մարդու մասին գիտական իմա-
ցությունը այնպես կառուցել, որպեսզի հաշվի առնվեն և
ուսումնասիրվեն նրա բարձրագույն նյարդային գործունեու-
թյան բոլոր կողմերը միասնական ձևով, որպես մարդկային

օրգանիզմի ամբողջական նյարդային համակարգության արտահայտութիւնն:

Ինչպես տեսնում եք, մեր առջև կանգնած են հսկայական խնդիրներ: Սակայն այժմ դրանք ավելի շուտ միայն խնդիրներ են, քան թե ինչ-որ ավարտված բան: Ես չեմ ուզում ասել, որ ֆիզիոլոգիան մինչև հիմա քիչ գործ է արել, նա, իհարկե, հսկայական հաջողութիւններ ունի, սակայն այժմ նա կանգնած է նոր փուլի առաջ, երբ ամբողջ աշխարհի ֆիզիոլոգների և հատկապես մեր երկրի ֆիզիոլոգների ամբողջ նախորդ աշխատանքի արդյունքները պետք է այնպես կապվեն, մի կողմից ընդհանուր կենսաբանութիւյան հետ, իսկ մյուս կողմից էլ հոգեբանութիւյան հետ, որպեսզի ստեղծվի մի ամբողջական, միասնական պատկերացում մարդկային կյանքի մասին, մարդկային գործունեութիւյան մասին:

Այդ հեռանկարները մեզ ոչ միայն հրապուրիչ են թվում, այլև իրագործելի: Մենք կարող ենք ուրախանալ այն բանի համար, որ մենք՝ սովետական ֆիզիոլոգներս, մեր նախորդներից ստացել ենք բացառիկ ժառանգութիւն: Մենք կարող ենք և պետք է հպարտանանք այն բանով, որ հանդիսանում ենք այն ամենի համեստ շարունակողները, ինչ-որ ստեղծվել է Մ. Վ. Լոմոնոսովի, Ի. Պ. Պավլովի, Ն. Ե. Վվեդենսկու, Ա. Ա. Ուխտոմսկու և մեր երկրի մի շարք ականավոր ֆիզիոլոգների հանճարով, որոնք բացառիկ արժեքավոր ներդրում են կատարել համաշխարհային գիտութիւյան զարգացման գործում: Դրանից չի բխում, որ մենք պետք է սահմանափակվենք ռուսական ֆիզիոլոգիայի տվյալների սահմաններում: Ռուսական ֆիզիոլոգիան ամենաառաջավորն է, նա ամենաառաջավորն էր և այդպիսին էլ մնում է: Իհարկե, մենք պետք է հաշվի առնենք որոշ ուղղութիւնք կատարած ամբողջ գիտութիւյան փորձը, ամբողջ մարդկութիւյան փորձը: Սակայն մենք կարող ենք հպարտանալ և երջանիկ ենք այն բանի համար, որ հանդիսանում ենք մեր ուսուցիչների գործի շարունակողները:

• Երկրորդը, որը մեզ համար հեշտացնում է մեր առջև կանգնած այդ մեծ խնդիրը, դա այն է, որ մենք գտնվում ենք Սովետական Միութիւնում: Սովետական Միութիւնը

այնպիսի բացառիկ միջոցներ է ստեղծում գիտական մտքի զարգացման համար, որպիսիք չկան ոչ մի ուրիշ երկրում: Մենք հնարավորություն ունենք միմյանց հետ միավորվելու, մեզ մոտ գնալով ավելի է զարգանում կոմպլեքսային աշխատանքի ձգտումը տարբեր դիսցիպլինաների ներկայացուցիչների մասնակցությամբ և հզոր կոլեկտիվների ստեղծման ձգտումը, որտեղ մեզ հետաքրքրող յուրաքանչյուր հարց կարող է ուսումնասիրվել բազմակողմանիորեն ինչպես ձևաբանական, այնպես էլ բիոքիմիական, զուտ ֆիզիոլոգիական և կենսաբանական տեսակետներից: Այդ հնարավորությունները, որոնք ստեղծվում են սովետական կառավարության և կոմունիստական կուսակցության՝ գիտության հանդեպ ունեցած բացառիկ ուշադրության շնորհիվ, մեզ վստահություն են ներշնչում, որ այդ մեծ գործում մեր առջև կանգնած բոլոր դժվարությունները կարող են և պետք է հաղթահարվեն:

Եվ հատկապես պետք է նշել այն, որ այդ բարդ հարցերի ստումնասիրությանը ձեռնարկելիս մենք զինված ենք ոչ միայն ֆիզիոլոգիական գիտելիքներով, այլև որոշակի փիլիսոփայական դրույթներով: Հազիվ թե կարելի կլիներ խոսել էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի մասին, որպես առանձին գիտություն, իր առջև պարզ և հեռանկարային հսկայական խնդիրներ ունեցող և դրա հետ միասին նախնական սկզբունքները ձևակերպելու և մեծ խնդիրների լուծման ուղիները նշելու համար հին փորձից որոշակի նյութ քաղելու ընդունակ, ինքնուրույն գիտական դիսցիպլինի մասին խոսել, եթե մենք կանգնած չլինենք դիալեկտիկական մատերիալիզմի հողի վրա, որովհետև աշխատանքի ամբողջ մեթոդը, որը ևս ջանացի ձեզ նկարագրել, ֆիզիոլոգիական նյութի օգտագործման և էվոլյուցիոն ֆիզիոլոգիայի ստեղծման համար ֆիզիոլոգիական գիտելիքների կուտակման մեթոդը ամբողջովին հիմնված է զարգացման դիալեկտիկական սկզբունքի վրա:

Մենք չենք կարող սահմանափակվել այս կամ այն երկվույթը ուսումնասիրելով միայն այն վիճակում, այն ձևում, ինչպիսին որ գոյություն ունի ներկայումս կենդանական աշխարհի այս կամ այն ներկայացուցչի մոտ, անպայմանո-

րեն այն պետք է ուսումնասիրենք ֆիլոգենետիկ և անհատական զարգացման պրոցեսում: Որոշակի սկզբունքով ընթացող զարգացման այդ ուղիների համադրումը, փոփոխականության, վերակառուցման սկզբունքով նոր ձևերի կողմից հին ձևերի ճնշման, նոր նպատակների համար և նոր պայմաններում հին ձևերի օգտագործումը նոր ձևերի կողմից, և, այսպիսով, նոր պայմաններում անընդհատ հալման երևույթներ և նույնիսկ շրջապատող բնությունն իրեն ենթարկելը՝ այս բոլորը դիալեկտիկական մեթոդի հիմքերն են, որոնք հիանալի կիրառում կգտնեն բնագիտության մեջ ընդհանրապես, ես կասեի, ֆիզիոլոգիայի մեջ մասնավորապես: Մեր խնդիրն էլ հենց այն է, որպեսզի ամուր կերպով յուրացնելով դիալեկտիկական մատերիալիզմի սկզբունքները և մեր նախորդների թողած գիտելիքների հսկայական փորձը, մինչև վերջ օգտագործելով մեզ համար ստեղծված պայմանները, հասնենք այն բանին, որպեսզի մեր սովետական ֆիզիոլոգիան տանի այն հաղթանակները, որ մեզանից սպասում է մեր կառավարությունը:

Թույլ տվեք մի անգամ ևս շնորհակալություն հայտնել լենինգրադի համալսարանի ռեկտորատին և դեկանատին այն բարձր պատվի համար, որը ցույց տրվեց ինձ այստեղ մի քանի դասախոսություններ կարդալու համար և շնորհակալություն հայտնել ձեզ այն ուշադրության համար, որը դուք ինձ ցույց տվեցիք: Ես այն դասախոսությունները կարդացի բացառիկ հաճությամբ և ուրախությամբ, տեսնելով այն ուշադրությունը, որով լսաճրանը ներկնդրում էր ինձ:

Եվս մի անգամ հայտնում եմ ձեզ խորին շնորհակալություն և ցանկանում եմ՝ հույս հայտնել, որ իմ ասածներից գոնե որոշ բաներ կօգտագործվի երիտասարդ սերնդի կողմից, մեր ապագա աշխատանքային ընկերների կողմից, լենինգրադի համալսարանի ուսանողների և այստեղ ներկա գտնվող ուրիշ բուհերի ուսանողության կողմից:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Առաջաբան	3
Առաջին դասախոսություն	9
Երկրորդ դասախոսություն	38
Երրորդ դասախոսություն	62
Չորրորդ դասախոսություն	93
Հինգերորդ դասախոսություն	121
Վեցերորդ դասախոսություն	149
Յոթերորդ դասախոսություն	179
Ութերորդ դասախոսություն	208



Լ. Ա. Օրբելի

Ընտիր էջեր Էվոլյուցիոն
ֆիզիոլոգիայից

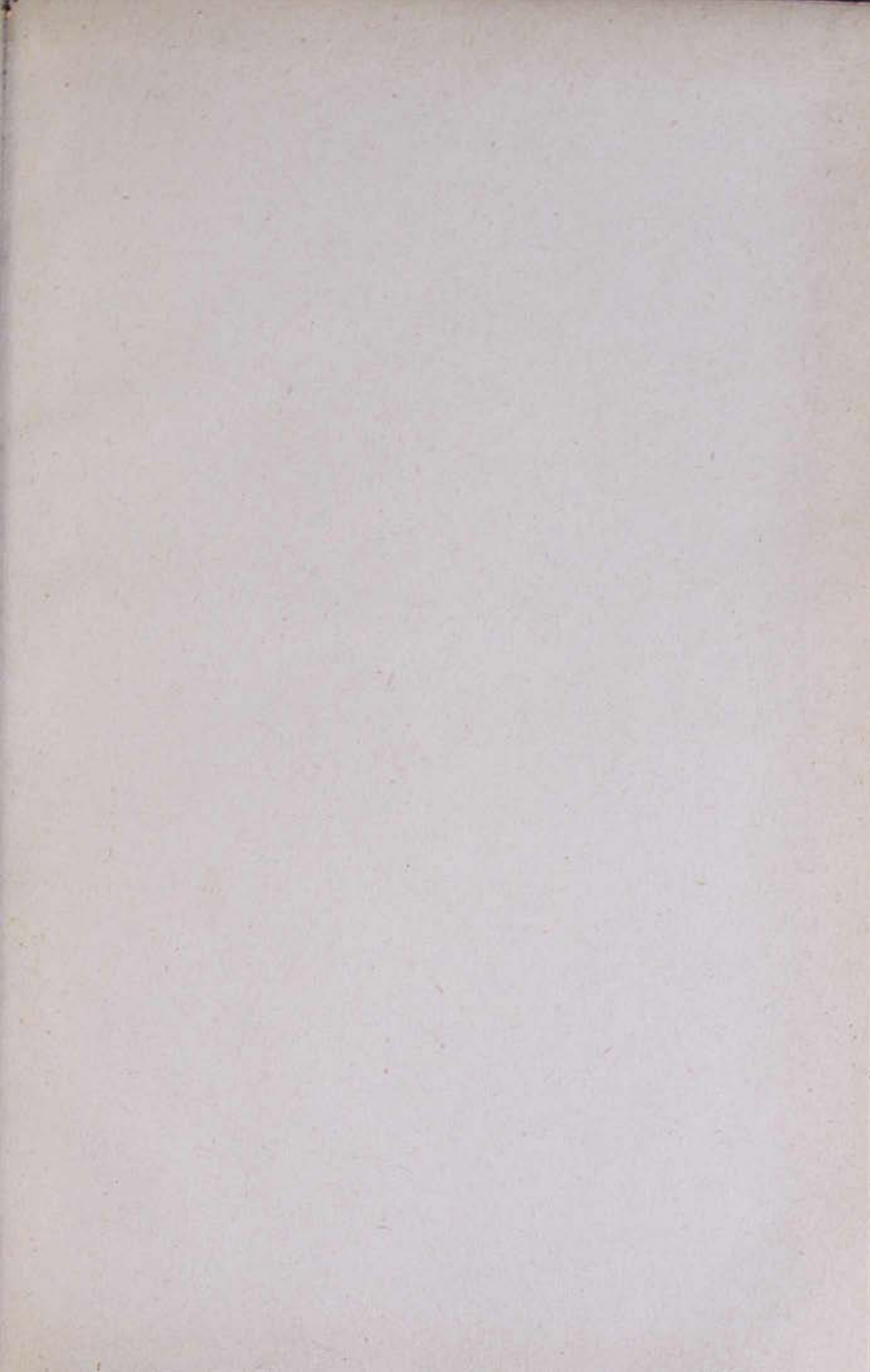
Թարգմանիչ՝ Ա. Ա. Հայրապետյան
Խմբագիր՝ Ռ. Ղ. Գրիգորյան
Դեղ. խմբագիր՝ Մ. Մ. Բաղդասարյան
Նկարիչ՝ Հ. Վ. Մնացականյան
Տեխ. խմբագիր՝ Կ. Գ. Սարգսյան
Վերստուգող տրբագրիչ՝ Հ. Վ. Վարդանյան

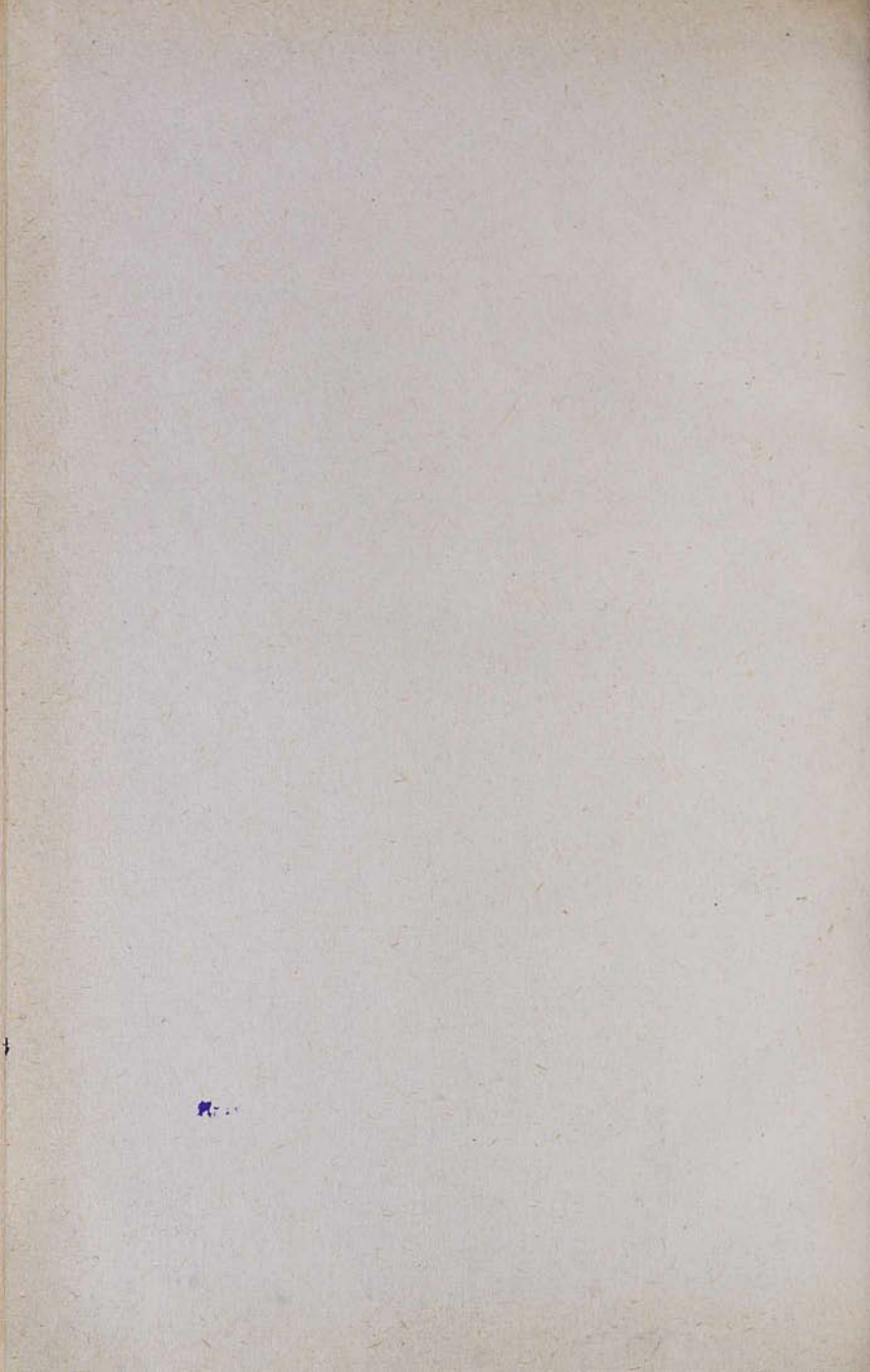
Տիրած 3000: Հանձնված է արտադրության
27/VII 1966 թ.: Ստորագրված է տպա-
գրության 23/X 1967 թ.: Պատվեր 1360:
Թուղթ՝ տպագրական № 1, $84 \times 108 \frac{1}{32}$,
Հրատ. 10,4 մամ. + 1 ներդիր, տպ. 11,75
մամ. = 12,09 պլամ. մամ.: Գինը՝ 87 կ:

«Հայաստան» Հրատարակչություն,

Երևան—9, Տեղյան 91:

Հայկական ՍՍՀ Մինիստրների սովետին
առընթեր մամուլի կոմիտեի արտոնագրա-
արդյունաբերության գլխավոր վարչության
№ 1 տպարան, Երևան, Ալավերդյան 65:







ԳԱՆ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



220041594

Q. 1594

