

**ԳԼՈՒՏԱՄԻՆԱԹԹՎԻ ԵՎ ԱՍՊԱՐԱԳԻՆԱԹԹՎԻ ԿԼԱՆՈՒՄԸ  
ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԳԼԽՈՒԴԵՂԻ ՏԱՐԲԵՐ ՀԱՏՎԱԾՆԵՐՈՒՄ  
ՀԻՊՈԿԻՆԵՋԻԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**Լ. Ն. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ**

*Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու,*

*դոցենտ, ԳՊՀ պրոֆեսոր,*

*ԳՊՀ դասախոս,*

*ՀՀ ԳԱԱ Բունիաթյանի անվան կենսաքիմիայի ինստիտուտ*

**Ս. Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ**

*ԳՊՀ կենսաբանության, էկոլոգիայի և առողջ ապրելակերպի ամբիոնի  
լաբորանտ*

Վերջին տարիներին նյարդաքիմիայի ասպարեզում ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ շարժողական ակտիվության սահմանափակումը (հիպոկինեզիա) ուղեկցվում է կենտրոնական նյարդային համակարգի ախտաբանական մի շարք տեղաշարժերով, որոնք առաջ են բերում ուղեղային հյուսվածքների հիպոքսիա: Այն ուղեկցվում է վարքագծային խանգարումներով, հիշողության կորուստով, վաղաժամ ծերացմամբ (1, 2): Փորձարարական մեծաքանակ փաստերն ապացուցել են, որ հիպոկինեզիան կաթնասունների և մարդկանց համար համարվում է սթրեսային պայման:

Հայտնի է, որ կենտրոնական նյարդային համակարգի նորմալ գործունեության համար անհրաժեշտ է գրգռների մշտական հոսք, որի պակասը կարող է հանգեցնել օրգանիզմի ներդաշնակ գործունեության խանգարման և կանոնավորող համակարգերի անհամաչափ գործունեության: Հայտնաբերված են նաև նեյրոմեդիատորների փոփոխության տեղաշարժեր գլխուղեղում այդ ախտաբանական պրոցեսների ժամանակ, որոնք ուղեկցվում են ուղեղային արյան շրջանառության խանգարումների զարգացմամբ (3, 4): Այդ տեսանկյունից մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում նյարդային իմպուլսների հաղորդումը կաթնասունների կենտրոնական նյարդային համակարգում, որն իրագործվում է նեյրոակտիվ ամինաթթուների, մասնավորապես, դոֆին ամինաթթուների՝ գլուտամինաթթվի (ԳԹ) և ասպարագինաթթվի (ԱԹ) շնորհիվ: Ընդհանրապես, նեյրոակտիվ ամինաթթուների ազդեցության մեխանիզմի կարևորագույն օղակ է նրանց կլանումը սինապտիկ ճեղքից նյարդային վերջույթների կողմից և նրանց կարգավորումը արտաբջջային մակարդակով: Բա-

վական է նշել, որ գլխուղեղի տարբեր հատվածներում սինապսային կոն-տակտների 15-20%-ը բաժին է ընկնում ԳԹ-ին: Նյարդային հյուսվածքում ԳԹ-ն պարունակվում է բավականին բարձր կոնցենտրացիայով՝ 5,9-12,9 մկմոլ/գ: Նրա առավել չափաբաժինները հայտնաբերվել են գլխուղեղի կեղևում, ուղեղիկում, հիպոթալամուսում: ԱԹ-ի քանակը կաթնասուների գլխուղեղում մի քանի անգամ ավելի է արյան մեջ գտնվող քանակից: Հաստատված է, որ ԱԹ-ի չափաբաժինը շատ բարձր է ուղեղի գորշ նյութում և հիպոթալամուսում: Այդ եզրահանգումներից ելնելով՝ հետաքրքիր էր ուսումնասիրել ԳԹ-ի և ԱԹ-ի կլանման պրոցեսների փոփոխությունները սպիտակ առնետների գլխուղեղի կեղևի և հիպոթալամուսի կտրվածքներում հիպոկինեզիայի 15, 30, 45 և 60 օր տևողության ընթացքում:

#### ***Չետագոտության մեթոդները***

Փորձերը կատարվել են 180-200 գրամ քաշով սպիտակ առնետների վրա, որոնք ստացել են սովորական սննդային կեր: Կենդանիների շարժունակությունը կանխելու համար նրանց տեղավորել են նեղ, անձնական հատուկ վանդակ-պենալների մեջ, որոնք պատրաստված են օրգանական ապակուց և ունեն ջրի հատուկ ամաններ: Կենդանիների գլխատուները կատարվել են 15, 30, 45 և 60 օր հիպոկինեզիայի ընթացքում: Ջուգահեռ օգտագործվել են նորմալ առնետներ՝ որպես ընդհանուր ստուգիչ մոուլներ: Կենդանիներին գլխատելուց հետո հանվել են ուղեղները, սառը պայմաններում անջատվել են գլխուղեղի ուսումնասիրվող հատվածները, ապա մաքրվել են մազանոթներից և տեղափոխվել սառը 0,15 մոլ NaCl-ի լուծույթի մեջ: Յուրաքանչյուր մոուլի համար վերցվել են 10-ական մգ կեղևի և հիպոթալամուսի կտրվածքներ: Ինկուբացիոն խառնուրդը հասցվել է մինչև 1 մլ կլանման միջավայրով: Որպես կլանման միջավայր օգտագործվել է Կրեպս-Չենսելայթի բուֆերը, որի կազմի մեջ մտնում են (մմոլերով)՝ տրիս-բուֆեր (pH 7,4) – 25; NaCl – 127,2; KCl – 5; CaCl<sub>2</sub> – 1,3; MgSO<sub>4</sub> – 1,3; գլյուկոզ – 11,1; մոուլներն ինկուբացվել են, հետո ցենտրիֆուգվել 15 րոպե՝ 4000 պտ/րոպե արագությամբ 4°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

Վերնստվածքային հեղուկն անջատելուց հետո նստվածքը լվացվել է և դիմեթոիլ-սուլֆօքսիդի լուծույթով սոլյուբիլիզացվել է, հետագայում տեղափոխվել է նախապես 5 մլ սցինտիլյացիոն հեղուկով լցված սրվակների մեջ: Ամիմաթթուների կլանումը կատարվել է Յեննի և Համբերգերի մեթոդով (5): Ռադիոակտիվությունը չափվել է «Intertechnique SL-4221» հաշվիչով: Ուսումնասիրվող ամիմաթթուները արտահայտվել են իմպ/րոպե/մգ կտրվածքի և

իմպ/րոպե/մկլ միջավայրի հարաբերությամբ: Ստացված տվյալները մշակվել են Ֆիշեր-Ստյուդենտի վարիացիոն ստատիստիկայի մեթոդով:

### ***Հետազոտության արդյունքները և քննարկումը***

Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ գլխուղեղի կեղևի և հիպոթալամուսի կտրվածքների ինկուբացիայի արդյունքում,  $37^{\circ}\text{C}$ -ում 25 րոպե տևողությամբ, ԳԹ-ի և ԱԹ-ի կլանումը կազմում է կեղևում  $11,43 \pm 2,4$  և  $10,38 \pm 0,23$  և հիպոթալամուսում  $8,37 \pm 0,27$  և  $10,24 \pm 0,18$  համապատասխանաբար: 15 օր հիպոկինեզիայի պայմաններում ԳԹ-ի և ԱԹ-ի կլանումը զգալիորեն իջնում է կեղևի կտրվածքներում 45 և 30%-ով, իսկ հիպոթալամուսի կտրվածքներում՝ 33 և 25%-ով համապատասխանաբար (աղյուսակ 1, 2):

Հավանաբար, ԳԹ-ի և ԱԹ-ի կլանման ընկճումը կեղևի և հիպոթալամուսի կտրվածքներում վաղ շրջանում կապված է էներգակախյալ տրանսպորտային համակարգերի ճնշմամբ:

30 օր հիպոկինեզիայի ժամանակահատվածում նկատվում է ԳԹ-ի և ԱԹ-ի կլանման բարձրացում այդ հյուսվածքներում համարյա ստուգիչի մակարդակի: Հավանաբար այդ արդյունք է ադապտացիոն մեխանիզմների խթանման, որոնք տեղի են ունենում նշված ժամանակահատվածում: Գրականության մեջ այդ շրջանը կոչվում է վերականգնողական շրջան, որովհետև շատ ֆունկցիոնալ, մորֆոլոգիական և նյութափոխանակության պրոցեսները 30 օր հիպոկինեզիայի ընթացքում կարգավորվում են (6): Բայց կենդանիների հետագա գտնվելը հիպոկինեզիայի պայմաններում (45 և 60 օր) նորից բերում է այդ ամինաթթուների կլանման մակարդակի ընկճման: Այսպես, ԳԹ-ի և ԱԹ-ի կլանման մակարդակը կեղևում իջնում է 38 և 31%-ով, հիպոթալամուսում՝ 30 և 27%-ով (համապատասխանաբար):

*Աղյուսակ 1*

### **Գլուտամինաթթվի կլանումը հիպոկինեզիայի տարբեր ժամանակահատվածներում**

| հյուսվածք    | ստուգիչ         | հիպոկինեզիա     |                  |                 |                 |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
|              |                 | 15 օր           | 30 օր            | 45 օր           | 60 օր           |
| հիպոթալամուս | $8,37 \pm 0,27$ | $5,59 \pm 0,09$ | $8,69 \pm 0,130$ | $6,57 \pm 0,09$ | $5,82 \pm 0,05$ |
|              |                 | $P < 0,001$     |                  | $P < 0,005$     | $P < 0,001$     |
| կեղև         | $11,43 \pm 2,4$ | $6,32 \pm 0,3$  | $10,3 \pm 0,5$   | $9,68 \pm 0,4$  | $7,09 \pm 0,22$ |
|              |                 | $P < 0,001$     |                  | $P < 0,0025$    | $P < 0,001$     |
|              | (23)            | (12)            | (10)             | (9)             | (9)             |

P- հավաստիությունը ստուգիչի համեմատությամբ փակագծերում նշված է փորձերի քանակը

## Ասպարազինաթթվի կլանումը հիպոկինեզիայի տարբեր ժամանակահատվածներում

| հյուսվածք    | ստուգիչ                  | հիպոկինեզիա                            |                        |                                       |                                      |
|--------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|              |                          | 15 օր                                  | 30 օր                  | 45 օր                                 | 60 օր                                |
| հիպոթալամուս | $10,24 \pm 0,18$         | $7,69 \pm 0,11$<br>$P < 0,001$         | $9,35 \pm 0,15$        | $7,49 \pm 0,19$<br>$P < 0,001$        | $7,46 \pm 0,06$<br>$P < 0,001$       |
| կեղև         | $10,38 \pm 0,23$<br>(20) | $7,29 \pm 0,21$<br>$P < 0,001$<br>(11) | $10,06 \pm 0,2$<br>(9) | $7,89 \pm 0,15$<br>$P < 0,001$<br>(8) | $7,46 \pm 0,1$<br>$P < 0,001$<br>(8) |

P- հավաստիությունը ստուգիչի համեմատությամբ փակագծերում նշված է փորձերի քանակը

Ինչպես գիտենք, ընդհանուր հարմարվողական համախտանիշն ունի երեք փուլ՝ տազնապի, դիմադրողականության կամ կայունության և հյուծման: Ստացված տվյալներն ապացուցում են այդ փուլերի առկայությունը՝ մինչև 15 օր հիպոկինեզիան համապատասխանում է տազնապին, 30 օրական սակավաշարժությունը կայունության փուլն է, իսկ 45-60 օրական սթրեսի արդյունքը հյուծման փուլն է: Այսպիսով՝ կարելի է եզրակացնել, որ շարժողական ակտիվության սահմանափակման ազդեցության հիմքում առաջին տեղը գրավում է սթրեսը, որը և որոշում է տարբեր հորմոնալ փոփոխությունները, որոնք սպեցիֆիկ ազդում են նյութափոխանակության պրոցեսների վրա:

*Բանալի բառեր - գլուտամինաթթու, ասպարազինաթթու, հիպոկինեզիա*

## ՕԳՏԱԳՈՐԾԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Акопян В.**, Гипокинезия и мозговое кровообращение // Москва, Медицина, 1999, 240 с.
2. **Тигранян Р.**, Гормонально-метаболический статус организма при экспериментальных воздействиях // Москва, 1990.
3. **Грицук А.**, Особенности энергетического обмена и пула свободных аминокислот тканей в условиях гипокинезии различной длительности // Автореферат докт. дисс., Москва, 1995.
4. **Княрян В., Аракелян Л., Геворкян Г., Акопян В.**, Ингибирование захвата глутаминовой кислоты в срезах коры мозга крыс, подвергнутых стрессорным и травматическим воздействиям // Нейрохимия, 2008, т. 25, N 4, стр. 341-342
5. **Henn F., Hamberger A.**, Glial cell function: uptake of transmitter Substances // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1971, 68, N 11, 2686-2690.
6. **Акинфиев А. В.**, Влияние длительной гипокинезии и факторов внеклеточной деятельности на кислородный режим и некоторые показатели

кардиореспираторных систем человека // Автореферат дисс. канд. мед. наук. Москва, 1994, стр. 20.

7. Барсегян С. Д., Канаян А. С., Княрян В. А., Аракелян Л. Н., Влияние гипокинезии на захват нейромедиаторных аминокислот в срезах коры и гипоталамуса мозга крыс. Мед. наука армении, 1998, 38, N 1-2, стр. 51-60.
8. Барсегян С. Д., Акопян В. П., Княрян В. А., Аракелян Л. Н., Изменение захвата  $^{14}\text{C}$ -ГАМК в срезах коры и гипоталамуса мозга в различные сроки гипокинезии. Мед. наука Армении, 1996, 36, N 3-4, 15-19.

## **ВЛИЯНИЕ ГИПОКИНЕЗИИ НА ЗАХВАТ ГЛУТАМИНОВОЙ И АСПАРАГИНОВОЙ АМИНОКИСЛОТ В СРЕЗАХ КОРЫ И ГИПОТАЛАМУСА МОЗГА КРЫС**

**Л. Н. АРАКЕЛЯН**

*Кандидат биологических наук, доцент, профессор ГГУ,  
Институт биохимии им. Г. Х. Бунятыяна НАН РА*

**М. Г. ОГАННИСЯН**

*Лаборант кафедры биологии, экологии и  
здорового образа жизни ГГУ*

Изучен Na-зависимый захват глутаминовой и аспарагиновой аминокислот в срезах гипоталамуса и коры мозга крыс при различных сроках гипокинезии (15, 30, 45, 60 дней). Показано, что процесс захвата вышеуказанных аминокислот подвергается глубоким волнообразным изменениям в разные сроки гипокинезии.

## **THE INFLUENCE OF HYPOKINESIA ON GLUTAMIC AND ASPARTIC ACIDS UPTAKE IN RAT BRAIN CORTEX AND HYPOTHALAMUS SLICES**

**L. N. ARAKELYAN**

*Doctor of Biological Sciences, associate professor, professor of GSU,  
H. Buniatian Institute of Biochemistry NAS RA, Yerevan*

**M. H. HOVHANNISYAN**

*Laboratory Assistant of GSU Chair of Biology,  
Ecology and Healthy Lifestyle*

The changes in the  $\text{Na}^+$ -dependent uptake of neurotransmitter amino acids (NAA) in rat brain cortex and hypothalamus slices in 15, 30, 45, 60-days' hypokinesia were studied.

It was revealed that hypokinesia leads to changes in the NAA uptake both in brain cortex and hypothalamus slices, which have a wavy character.

The decrease of NAA uptake in brain cortex slices in the late period of hypokinesia is more expressed than in hypothalamus.