

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ МЕХАНИЗМ СТАРЕНИЯ В НАШИХ ГЕНАХ?

*А. А. СИМОНЯН
И. Г. БАТИКЯН
А. С. МАРГАРЯН*

В обзорной статье приводятся новые научные данные о биологическом механизме старения и возможные пути продления молодости.

IS THERE A MECHANISM OF SENESENCE IN OUR GENES?

*A. A. SIMONYAN
I. H. BATIKYAN
A. S. MARGARYAN*

New scientific data about the biological mechanism of the senescence and possible ways of prolongation of the youth are introduced in review article.

ԱՏՖ-ՖՈՍՖՈՐԻԴՐՈԼԱԶԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՏԵՂԱՇԱՐԺԵՐԸ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԻՈՆՆԵՐԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅԱՄԲ ՍԵՎԱՆԻ ԿՈՂԱԿԻ ՏԱՐԲԵՐ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄԻՏՈՔՈՆԴՐԻՈՒՄՆԵՐՈՒՄ

Ա. Ս. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ԳԴՀ դոցենտ

Ա. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Ն. Դ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

«Սևան» ազգային պարկի գիտության գծով տնօրենի տեղակալ

Ռ. Բ. ԲԱԴԱԼՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու

Ի. Հ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, ԳԴՀ պրոֆեսոր

Լ. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

Բժշկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

*ՀՀ ԳԱԱ Հ. Բունիաթյանի անվան կենսաքիմիայի ինստիտուտ,
Գավառի պետական համալսարանի կենսաբանության և
բնապահպանության ամբիոն, «Սևան» ազգային պարկ*

Սևանա լճի խոշորամասշտաբ ձևաբանական և ջրաբանական փոփոխությունները ջրի մակարդակի արհեստական իջեցման շրջանում և, դրա հետ կապված, զարգացող անթրոպոգեն ճնշումը լճի ջրհավաք ավազանի կողմից, համ-

գեցրին կայուն աճող, խորը բացասական լճաբանական հետևանքների և լճի տրոֆիկ կարգավիճակի բարձրացմանը: Լիճը օլիգոտրոֆ վիճակից աստիճանաբար վերափոխվեց մեզոտրոֆի [1]: Սևանի ավազանում ժողովրդական տնտեսության զարգացումը ավելի մեծացրեց դեպի լիճ չվերահսկվող էվտրոֆացնող, թունավոր ու աղտոտող նյութերի, այդ թվում նաև ծանր մետաղների հոսքը և աղետալի ազդեցություն ունեցավ լճի օրգանական աշխարհի վրա, որը, սակայն, դեռևս բավարար չափով չի ուսումնասիրվել [2-4]: Բոլորովին չի ուսումնասիրվել ծանր մետաղների իոնների ազդեցությունը Սևանի էնդեմիկ ձկների հյուսվածքներում և դրանց ենթաբջջային կառուցվածքային տարրերում ընթացող էներգետիկ փոխանակության վրա: Ելնելով բերվածից՝ ներկայացվող աշխատանքում խնդիր է դրվել հետազոտել ծանր մետաղների իոնների ազդեցությունը Սևանի կողակի (*Varicorhinus capoeta sevangi*, Filippi) երկու սեռերին պատկանող առանձնյակների տարբեր հյուսվածքներից (ուղեղից, լյարդից, սրտամկանից, կմախքային մկաններից, փայծաղից և երիկամներից) անջատված միտոքոնդրիումներում աշնանային սեզոնի (հոկտեմբեր-նոյեմբեր ամիսների) ընթացքում:

Հայտնի է, որ ադենոզինեոֆոսֆատազները կատալիզում են ԱՏՖ-ի հիդրոլիզը, առաջացնելով ԱՌՖ և անօրգանական ֆոսֆատ, դրանով իսկ ապահովելով բջջի էներգետիկ ֆունկցիան: Կենսաբանական աշխատանքի բազմազան ձևերը համապատասխանում են ԱՏՖազների մոլեկուլային կազմակերպվածության տարբեր մակարդակներին: Սակայն ԱՏՖազներով կատալիզվող հիմնական ռեակցիան բոլոր դեպքերում միանման է՝ ԱՏՖ-ի ֆոսֆատային խմբի միայն մեկ O ~ P կապի ճեղքումը:

Հետազոտության նյութը և մեթոդները: Սևանի կողակի տարբեր հյուսվածքներից միտոքոնդրիումների անջատման, ԱՏՖազայի ակտիվության որոշման և այլ մեթոդներ բերված են մեր նախկին աշխատանքներում [5]: Ռեակցիոն խառնուրդում (1 մլ) ծանր մետաղները (Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} և Mn^{2+}) ավելացվել են 1 մմոլ քանակով (վերջնական խտությամբ): Ինկուբացիայի տևողությունը եղել է 30 րոպե, 26°C -ում: Ինկուբացումից հետո ազատ անօրգանական ֆոսֆատի պարունակությունը որոշվել է Լոուրիի և Լոպեզի [6] եղանակով և հաշվարկվել 1 մգ սպիտակուցի վրա [7]: Ստացված տվյալների մշակումը կատարվել է Ստյուդենտի [8] t-չափանիշի եղանակով:

Հետազոտության արդյունքները և քննարկումը: Հետազոտություններից ստացված արդյունքներ (աղ.1) ցույց են տալիս, որ Cd-ի իոնների ներգործությամբ կողակի էզ ձկների ուղեղի միտոքոնդրիումներում ստուգիչի համեմատությամբ, ԱՏՖազայի կատալիտիկ ակտիվությունն աճում է 38 %-ով: Ni^{2+} -ի ավելացման դեպքում այդ աճը կազմել է 61 %: Սակայն փորձի նույն պայմաններում ստուգիչի համեմատությամբ Mn-ի իոնները 19 %-ով ճնշում են ֆերմենտի ակտիվությունը:

**Աղյուսակ 1. Ծանր մետաղների իոնների ազդեցությունը ԱՖազայի
ակտիվության վրա
Սևանի կողակի ուղեղի, լյարդի և սրտամկանի միտոքոնդրիումներում
(ΔP մկատոմ / մգ սպիտակուցին / 30 րոպե) $M \pm S.M.E.$, $n=12$**

Ձկան սեռը	Ստուգիչ	Cd ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺
ուղեղ					
էգ	0.85 ± 0.02	1.17 ± 0.02 p < 0.001	1.04 ± 0.05 p < 0.005	1.37 ± 0.03 p < 0.001	0.69 ± 0.01 p < 0.001
արու	2.27 ± 0.04	2.08 ± 0.10 p < 0.100	1.61 ± 0.07 p < 0.001	1.99 ± 0.04 p < 0.001	1.70 ± 0.15 p < 0.005
լյարդ					
էգ	0.81 ± 0.02	1.06 ± 0.08 p < 0.100	0.75 ± 0.01 p < 0.001	1.02 ± 0.06 p < 0.100	0.74 ± 0.03 p < 0.001
արու	1.07 ± 0.02	1.65 ± 0.02 p < 0.001	1.33 ± 0.12 p < 0.050	2.06 ± 0.10 p < 0.001	1.25 ± 0.14 p < 0.200
սրտամկան					
էգ	7.51 ± 0.07	12.11 ± 0.58 p < 0.001	16.23 ± 0.46 p < 0.001	8.33 ± 0.26 p < 0.005	17.83 ± 0.29 p < 0.001
արու	5.63 ± 0.12	9.50 ± 0.13 p < 0.001	11.18 ± 0.25 p < 0.001	5.90 ± 0.10 p < 0.100	15.41 ± 0.20 p < 0.001

ԱՖազի ակտիվության վերաբերյալ հետաքրքիր տվյալներ են ստացվել արու ձկների ուղեղի միտոքոնդրիումներում (աղ. 1): Այդ դեպքում ֆերմենտի ակտիվությունը գրեթե երեք անգամ գերազանցում է էգերի նույն ցուցանիշներին:

Սակայն, ի տարբերություն էգերի, ծանր մետաղների իոնները նշանակալի չափով ճնշում են ֆերմենտային ակտիվությունը արուների ուղեղի միտոքոնդրիումներում:

Հակառակ ուղեղի, փորձերում օգտագործված իոնները զգալիորեն (17-93 %-ով) ակտիվացնում են ԱՖ-ի ճեղքումը արու ձկների լյարդից անջատված միտոքոնդրիումներում (աղ. 1):

ԱՖազի ակտիվացման համանման պատկեր դիտվում է կողակի երկու սեռերին պատկանող ձկների մոտ մաև սրտամկանից անջատված միտոքոնդրիումներում (աղ. 1): Հակառակ այդ ցուցանիշների՝ Cd-ի և Ni-ի իոնները նշանակալիորեն ճնշում են ֆերմենտի ակտիվությունը ինչպես արու, այնպես էլ էգ ձկների կմախքային մկանների միտոքոնդրիումներում (աղ. 2): Սակայն Co²⁺-ի և Mn²⁺-ի ներգործությամբ դիտվում է ֆերմենտի ակտիվության որոշակի աճ:

Ամփոփելով հետազոտություններից ստացված արդյունքները, երևում է, որ ընդհանուր ԱՖազային ակտիվությունը, ուսումնասիրված բոլոր հյուսվածքներից անջատված միտոքոնդրիումներում, էգերի համեմատությամբ բարձր է արու ձկների մոտ, բացի սրտամկանից:

**Աղյուսակ 2. Ծանր մետաղների իոնների ազդեցությունը ԱՏՖազայի
ակտիվության վրա
Սևանի կողակի կմախքային մկանների, փայծաղի և երիկամների
միտոքոնդրիումներում
(ΔP մկատոմ / մգ սպիտակուցին / 30 րոպե) $M \pm S.M.E.$, $n=12$**

Ձկան սեռը	Ստուգիչ	Cd ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺
կմախքային մկաններ					
էգ	4.02 ± 0.09	3.48 ± 0.24 p < 0.025	4.49 ± 0.15 p < 0.010	2.86 ± 0.08 p < 0.001	4.70 ± 0.22 p < 0.005
արիւ	5.01 ± 0.16	4.19 ± 0.25 p < 0.025	5.24 ± 0.24 p < 0.400	4.11 ± 0.22 p < 0.005	5.80 ± 0.18 p < 0.005
փայծաղ					
էգ	1.49 ± 0.11	2.55 ± 0.25 p < 0.001	2.74 ± 0.20 p < 0.001	2.22 ± 0.36 p < 0.100	1.29 ± 0.09 p < 0.200
արիւ	4.43 ± 0.62	4.24 ± 0.40 p < 0.500	4.58 ± 0.60 p < 0.200	3.70 ± 0.56 p < 0.400	5.45 ± 0.60 p < 0.005
երիկամներ					
էգ	1.88 ± 0.40	3.10 ± 0.06 p < 0.010	2.80 ± 0.23 p < 0.050	2.33 ± 0.14 p < 0.005	3.93 ± 0.09 p < 0.005
արիւ	1.85 ± 0.20	2.07 ± 0.11 p < 0.200	1.83 ± 0.03 p < 0.500	1.53 ± 0.14 p < 0.100	2.67 ± 0.10 p < 0.001

Համադրելով բերված տվյալները՝ կարելի է եզրակացնել, որ տարբեր ծանր մետաղների իոնները Սևանի կողակի երկու սեռերին պատկանող ձկների հյուսվածքներից անջատված միտոքոնդրիումների ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազայի վրա տարաբնույթ ակտիվացնող կամ ճնշող ներգործություն ունեն։ Դա ցույց է տալիս, որ ԱՏՖ-ֆոսֆոհիդրոլազա ֆերմենտը Սևանի կողակի տարբեր օրգաններում օժտված է ոչ միայն հյուսվածքային, սեռային, այլև տեսակային յուրահատուկ առանձնահատկություններով։

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Оганесян Р. О., Парпаров А. С.** Некоторые итоги изучения гидробиологического режима озера Севан. // Природа, город, человек: Ереван. С. 135-137. 1987
2. **Овсебян А. К.** Накопление тяжелых металлов в гидробионтах разного трофического уровня озера Малый Севан. // Автореф. канд. дисс. Москва. 1992
3. **Бабаян Г. Г.** Динамика некоторых тяжелых металлов и формы их миграции в озере Севан. // Автореф. канд. дисс. Ростов на Дону. 1989
4. **Оганесян Р. О., Бабаян Г. Г.** Тяжелые металлы в поверхностных водах бассейна озера Севан. // Биол. ж. Армении. 1987. Т. 40, N 12. С. 1004-1007

5. Симонян А. А., Симонян Н. Д., Маргарян А. С., Бадалян Р. Б., Батикян И. Г. Изменение в каталитической активности Mg^{2+} -, Ca^{2+} - и HCO_3^- -зависимых АТФаз в изолированных митохондриях тканей Севанской храмули. // Биол. ж. Армении. 2009
6. Lowry O. H., Lopez J. A. Biol. Chem., 1946. V. 162, P. 121
7. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Biol. Chem., 1951. V. 193, P. 265-275
8. Бессмертный Б. С. Математическая статистика в клинической, профилактической и экспериментальной медицине. М., 1967

**СДВИГИ АТФ-ФОСФОГИДРОЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ
ПОД ВЛИЯНИЕМ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В МИТОХОНДРИЯХ,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ СЕВАНСКОЙ ХРАМУЛИ**

**А. С. МАРГАРЯН
А. А. СИМОНЯН
Н. Д. СИМОНЯН
Р. Б. БАДАЛЯН
И. Г. БАТИКЯН
Л. А. СИМОНЯН**

Ионы тяжелых металлов (Cd, Co, Ni, Mn) имеют неодинаковое воздействие в активности АТФ-фосфогидролазы в митохондриях, выделенных из тканей мозга, печени, сердечной и скелетных мышц, селезенки и почек севанской храмули мужского и женского пола (в осенний сезон - в октябре и ноябре). Результаты полученного нами экспериментального материала показывают, что АТФ-фосфогидролаза севанской храмули в митохондриях исследованных тканей наделена не только тканевыми, половыми, но и видовыми специфическими особенностями.

**SHIFTS OF ATP-PHOSPHOHYDROLAZA ACTIVITY UNDER INFLUENCE
OF HEAVY METAL IONS IN MITOCHONDRIA ISOLATED
FROM DIFFERENT TISSUES OF LAKE SEVAN KHRAMULYA**

**A. S. MARGARYAN
A. A. SIMONYAN
N. D. SIMONYAN
R. B. BADALYAN
I. H. BATIKYAN
L. A. SIMONYAN**

Heavy metals ions (Cd, Co, Ni, Mn) have different influence on ATP-phosphohydrolaza catalytic activity in isolated mitochondria from brain, liver, heart and skeletal muscles, spleen and kidney tissues of the Lake Sevan khramulya. The results of our experimental material show, that there are tissue, sexual and specific differences in the Lake Sevan khramulya mitochondrial ATP-phosphohydrolaza.