



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(65), 2013

**ԹԵՐԵՄԱՐԺՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼԵՅԿՈՊՈԵԶԻ
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՎՐԱ**

**Մ.Ի. ԱՂԱՍՅԱՆ, Է.Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ն.Ն. ՔՍԱԶԻԿՅԱՆ,
Լ.Է. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա.Վ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ**

*Երևանի պետական լսարան, Տ. Մուշեղյանի անվան
մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն
anatom@ysu.am*

Ուսումնասիրվել է լեյկոպոեզի մորֆոֆունկցիոնալ ցուցանիշների փոփոխությունների բնույթը հիպոկինեզիայի դինամիկայում: Ցույց է տրվել, որ հիպոկինեզիայի ազդեցության սկզբնական շրջանում դիտվում է նեյտրոֆիլային լեյկոցիտոզ, իսկ տևական ազդեցության պարագայում՝ լեյկոպենիա: Միելոգրամում դիտվել է երիտասարդ և հասուն նեյտրոֆիլների քանակի նվազում, ինչը սպիտակ ծիլի պրոլիֆերատիվ գործընթացների ճնշման հետևանք է: Ուսումնասիրված ցուցանիշների վերականգնում ելակետային մակարդակի դիտվել է հիպոկինեզիան դադարեցնելուց 15 օր հետո:

Թերաթունություն – միելոգրամ – լեյկոցիտային բանաձև – լեյկոցիտոզ – լեյկոպենիա

Исследован характер изменения морфофункциональных показателей лейкопоэза в динамике воздействия гипокинезии. Показано, что в начальный период воздействия гипокинезии наблюдается нейтрофильный лейкоцитоз, при длительном же воздействии – лейкопения. В миелограмме прослеживалось понижение количества молодых и зрелых форм нейтрофилов, что, возможно, является результатом подавления пролиферативной функции белого ростка костного мозга. Восстановление изученных показателей до уровня нормы наблюдалось к 15 дню прекращения воздействия гипокинезии.

Гипокинезия – миелограмма – лейкоцитарная формула – лейкоцитоз – лейкопения

The dynamics of the impact of hypokinesia on morphological and functional indicators of leukopoiesis was studied. At the initial period of influence of hypokinesia the neutrophilic leukocytosis whereas after prolonged exposure leucopenia was revealed. In the myelogram decrease in the number of young and mature forms of neutrophils was traced, which may be the result of suppression of the proliferative function of the bone marrow's white germ. Restoration of the parameters studied up to the level of norm was observed at the 15th day of ceasing of hypokinesia action.

Hypokinesia – myelogramm – leuogramm – leukocytosis – leukopenia

Գիտատեխնիկական առաջընթացի արդի շրջանում կտրուկ աճել է արտաքին միջավայրի անբարենպաստ գործոնների ազդեցությունն օրգանիզմի վրա (թրթ-թռում, աղմուկ, ռադիացիա): Միաժամանակ մարդու կենսակերպի կտրուկ փոփոխությունը հանգեցրել է նստակյաց կյանքի գերակշռմանը, շարժողական ակտիվության սահմանափակմանը: Տեխնիկայի զարգացմանը զուգընթաց շատ պրոցեսներ մեքենայացվել են, որոնց գերակշռող մասն ընթանում է լարված և համարյա անշարժ պայմաններում: Համակարգչային տեխնիկան զբաղեցրել է մարդկային գործունեության տարբեր բնագավառներ և անփոխարինելի է դարձել աշխատանքի վայրում, ուսման գործընթացում:

Հարաբերական անշարժությունն առաջ է բերում սթրեսային ռեակցիա, կարգավորիչ մեխանիզմների լարվածություն, շարժեր իմունային համակարգում, իջեցնում օրգանիզմի ռեզերվային հնարավորությունները, պատճառ դառնում ախտաբանական պրոցեսների զարգացմանը [3, 4]:

Փորձարարական հետազոտությունների արդյունքները վկայում են, որ հիպոկի-
նեզիայի դեպքում իջնում է լիզոգինի, լիմֆոցիտների, իմունոգլոբուլինների քանակը,
նեյտրոֆիլների գործառնության ակտիվությունը, որոնց հետևանքով իջնում է օրգանիզմի
ռեզիստենտությունը տարբեր հիվանդությունների հանդեպ [2, 7]: Մեզ հայտնի
գրականության մեջ չեն հանդիպել դինամիկ հետազոտություններ հիպոկինեզիայի
պայմաններում լեյկոպոեզի մորֆոնկցիոնալ ցուցանիշների փոփոխությունների վե-
րաբերյալ: Հատուկ հետաքրքրություն է ներկայացնում սակավաշարժունության պայման-
ներում արյան մորֆոլոգիական ցուցանիշների ուսումնասիրությունը, քանի որ արյան
համակարգը միավորում է օրգանիզմի բոլոր գործառնության համակարգերի աշխատանքը:
Ուստի սույն աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել լեյկոպոեզի մորֆոնկցիոնալ
ցուցանիշների փոփոխությունների բնույթը հիպոկինեզիայի դինա-միկայում:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտությունները կատարվել են խնամքի և սնման միևնույն պայմաններում
գտնվող 2.5-3 կգ կշիռ ունեցող ութ ճագարների վրա քրոնիկ փորձի պայմաններում: Շարժումները
սահմանափակելու նպատակով կենդանիներին տեղադրել ենք հատուկ փայտյա արկղի մեջ 20 օր,
յուրաքանչյուր օր 22 ժ, իսկ 2 ժ օգտագործվել է արյուն վերցնելու և կենդանիներին կերակրելու համար:
Բնականոն պայմաններում և հիպոկինեզիայի դինամիկայում ուսումնասիրվել է լեյկոցիտների ընդհանուր
քանակը, լեյկոցիտային բանաձևը, լեյկոցիտների տարատեսակների բացարձակ քանակը, ոսկրածուծի
լեյկոբլաստիկ ծիլի բջջային կազմը, նեյտրոֆիլների հաստնացման ոսկրածուծային ցուցիչը: Լեյկոցիտների
քանակը որոշվել է Գոյանի հաշվիչ ցանցում: Լեյկոցիտային բանաձևը դուրս բերելու համար
պատրաստվել է արյան քսուք, որը 10 րոպե տևողությամբ ֆիքսվել է էթիլ սպիրտով, ապա ներկվել ազուր
էոզինով (Ռոմանովսկու մեթոդ): Քսուքում իմերսիոն սիստեմով հաշվվել է 200 բջիջ (ըստ Շիլլինգի):
Լեյկոցիտների տարատեսակների բացարձակ քանակը որոշելու համար տվյալ տեսակի հարաբերական
տոկոսը բազմապատկել ենք 1մմ³ արյան մեջ եղած լեյկոցիտների քանակով և բաժանել 100-ի: Նեյտրոֆիլ-
ների հաստնացման ոսկրածուծային ցուցիչը երիտասարդ գրանուլոցիտների հարաբերությունն է հաստն
նեյտրոֆիլներին:

Ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական մշակման “Biostat” համակարգչային
ծրագրով, հավաստիությունը որոշվել է ըստ Ստյուդենտի t չափանիշի:

Արդյունքներ և քննարկում: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սակավա-
շարժունության ազդեցության 5-րդ օրը դիտվել է վերաբաշխողական լեյկոցիտոզ: Լեյկոցիտների
ընդհանուր քանակը ելակետային մակարդակից ավելացել է 28%-ով: Լեյկոցիտային բանաձևում
դիտվել է նեյտրոֆիլոզ, կապված ոսկրածուծից հաստն նեյտրոֆիլների ելքի հետ, բազոֆիլա և
մոնոցիտոզ: Էոզինոֆիլների և լիմֆոցիտների քանակը գտնվել է ելակետային սահմաններում
(աղ.1): Նշված փոփոխությունները արյան վերաբաշխման սիմպաթիկ մեխանիզմների
ակտիվացման հետևանք են:

Աղյուսակ 1. Օպյարամասային սպիտակ արյան ցուցանիշների փոփոխությունների
բնույթը սակավաշարժունության դինամիկայում

Ցուցանիշներ	Ելակե- տային տվյալներ	Հետազոտության օրերը						Հիպոկինե- զիայի դա- դարից 2 շաբաթ հետո
		5	10	15	20	25	30	
Լեյկոցիտնե- րի քանակը 1մմ ³ արյան մեջ	8400±270	10800±245 p<0.001	11600±381 p<0.001	10400±305 p<0.001	8600±221	7600±199 p<0,05	7425±189 p<0,01	8800±123
Ձողաձև նեյտրո- ֆիլներ	42±6	54±1.8 p<0.001	29±2 p<0.001	26±1.9 p<0.001	22±1.6 p<0.001	38±2.1 p<0,01	38±2.1 p<0,01	44±1.9
Հատվածակո- րիզավոր նեյտ- րոֆիլներ	2772±121	4698 ±146 p<0.001	4147±123 p<0.001	4550±142 p<0.001	3526±136	2622±129	2450±126 p<0.01	3250±112
Էոզինոֆիլներ	168±7	162±10	232±14 p<0,001	208±11 p<0.001	172±10	152±9 p<0.01	148±9 p<0.01	176±11
Բազոֆիլներ	84±5	162±9 p<0.001	203±14 p<0.001	208±13 p<0.001	172±9 p<0.001	152±7 p<0,001	148±7 p<0,001	88±4
Մոնոցիտներ	546±10	756±17 p<0.001	725±16 p<0.001	728±16 p<0.01	580±12	456 ±10 p<0.001	481±11 p<0.001	572±14
Լիմֆոցիտներ	4788±156	4968 ±112	6264±205 p<0.001	4680 ±114	4128±111 p<0.001	4180±113 p<0.001	4158±112 p<0.001	4654±120

Հետազոտության 10-րդ օրը լեյկոցիտների ընդհանուր քանակի աճը շարունակվել է և կազմել 138%: Լեյկոցիտային բանաձևում դիտվել է լիմֆոցիտոզ՝ 130%, էոզինոֆիլիա՝ 138%, բազոֆիլների քանակը հասել է 241%-ի, պահպանվել է հասուն նեյտրոֆիլների և մոնոցիտների բարձր մակարդակը: Գրանուլոցիտների և լիմֆոցիտների քանակի ավելացումը, ըստ երևույթին, պայմանավորված է գրանուլոցիտների ոսկրա-ծուծային ռեզերվի և փայծաղի ու ուրցագեղձի լիմֆոցիտային բջիջների սթրեսորային մոբիլիզացիայով: Վերջիններս սթրեսի դեպքում ապահովում են ծայրամասային արյան բջջային կազմը [6]: Նշված ժամկետում միելոգրամում դիտվել է երիտասարդ նեյտրոֆիլների քանակի չափավոր իջեցում և լիմֆոցիտների քանակի ավելացում: Նեյտրոֆիլների հասունացման ցուցիչը կազմել է 0,6 (աղ.2):

Աղյուսակ 2. Սպիտակ ծիլի բջիջների փոփոխությունների բնույթը սակավաշարժունության պայմաններում

Ցուցանիշներ	Ելակետային տվյալներ	Հետազոտության օրերը		
		10	20	30
Երիտասարդ նեյտրոֆիլներ	24±1.8	22±1.3	19±1.1 p<0.001	19±1.2 p<0.001
Հասուն նեյտրոֆիլներ	32±2.1	31±2.2	29±1.9 p<0.01	28±1.8 p<0.01
Նեյտրոֆիլների հասունացման ցուցիչ	0,7	0,7	0,6	0,6
Լիմֆոցիտներ	8±0.2	15±0.8 p<0.001	18±1.1 p<0.001	11±0.7 p<0.001

Սակավաշարժունության ազդեցության 15-րդ օրը լեյկոցիտների ընդհանուր քանակը 10-րդ օրվա համեմատությամբ իջել է 15%-ով, սակայն ելակետայինից գտնվել է բարձր մակարդակի վրա (123%): Հասուն նեյտրոֆիլների, էոզինոֆիլների, բազոֆիլների և մոնոցիտների բարձր մակարդակը պահպանվել է՝ 164%, 123%, 208%, 133% համապատասխանաբար: Հետազոտության 20-րդ օրը լեյկոցիտների քանակը գտնվել է նորմայի սահմանում (102%): Լեյկոցիտային բանաձևում դիտվել է լիմֆոցիտների քանակի հավաստի իջեցում՝ 86%: Էոզինոֆիլների և մոնոցիտների քանակը նախորդ օրերի համեմատ իջել է և գտնվել նորմայի սահմաններում: Պահպանվել է հասուն նեյտրոֆիլների և բազոֆիլների բարձր մակարդակը: Միելոգրամում դիտվել է երիտասարդ և հասուն նեյտրոֆիլների քանակի նվազում, ինչը սպիտակ ծիլի պրոլիֆերատիվ պրոցեսների ճնշման հետևանք է, լիմֆոցիտների քանակը նորմայի 8-ի համեմատ ավելացել է և կազմել 18, նեյտրոֆիլների հասունացման ցուցիչը՝ 0.6 (աղ.2): Սակավաշարժունության ազդեցության տևողության մեծացմանը զուգընթաց դիտվել է լեյկոցիտների քանակի աստիճանական իջեցում և 25-30 օրերի ընթացքում գտնվել են ելակետից ցածր մակարդակի վրա (90%, 88% համապատասխանաբար): Լեյկոցիտային բանաձևում դիտվել է նեյտրոֆիլների, լիմֆոցիտների, էոզինոֆիլների և մոնոցիտների բացարձակ քանակների իջեցում, բարձր մակարդակի վրա է պահպանվել միայն բազոֆիլների քանակը: Միելոգրամում 30-րդ օրը երիտասարդ և հասուն նեյտրոֆիլների քանակի ցածր մակարդակը պահպանվել է: Հարկ է նշել, որ սակավաշարժունության պայմաններում լեյկոպոեզի ցուցանիշները ելակետի համեմատությամբ իջել են, սակայն ֆիզիոլոգիական նորմայի սահմաններից դուրս չեն եկել:

Ուսումնասիրված ցուցանիշների վերականգնում ելակետային մակարդակի դիտվել է սակավաշարժունությունը դադարեցնելուց 2 շաբաթ հետո: Բազոֆիլների քանակի բարձր մակարդակը 30-օրյա հիպոկինեզիայի ազդեցության դինամիկայում, ըստ երևույթին, կապված է ինտերլեյկին 1-ի քանակի շատացման հետ, որի ազդեցությամբ բազոֆիլներից և պարարտ բջիջներից տեղի է ունենում հիստամինի արտանետում: Վերջինս լայնացնում է զարկերակիկները, բարձրացնում մազանոթների թափանցելիությունը, ինչը հարմարողական նշանակություն ունի սակավաշարժունության դեպքում օրգանների արյան մատակարարումն ապահովելու համար: Գրականության տվյալների համաձայն սակավաշարժունությունը որպես սթրես գործոն իջեցնում է օրգանիզմի ռեզիստենտությունը, լիզոցիմի, կոմպլեմենտի քանակը, առաջ է բերում շարժեր իմունային համակարգում [4]: Ցույց է տրվել, որ 9-օրյա հիպոկինեզիայի դեպքում նշանակալիորեն իջնում է նեյտրոֆիլների և լիմֆոցիտների գործառույթային ակտիվությունը:

Սահմանափակ շարժողական ակտիվության ազդեցությամբ լեյկոցիտներում իջնում են էներգիական համակարգերը:

Տարբեր բնույթի աթրես գործոնների ազդեցության դեպքում օրգանիզմի գործառույթների փոփոխությունների հիմքում ընկած են աթրես իրականացնող համակարգերի, այդ թվում նաև սիմպաթոադրենալինային համակարգի ակտիվությունը [8]: Արդյունքում բարձրանում է կատեխոլամինների արտադրությունը [5]: Հյուսվածաբանական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սահմանափակ շարժունության պարագայում մակերիկամների զանգվածը մեծանում է, ինչը կատեխոլամինների ինտենսիվ սինթեզի հետևանք է: Հայտնաբերվել է, որ կատեխոլամինները զավթվում և կուտակվում են տարբեր բջիջներում և հյուսվածքներում (սրտի ականջիկներում, ուղեղի կարծր թաղանթում, էրիթրոցիտներում): Հետևաբար հիպոկինեզիայի պայմաններում ուժեղանում է սիմպաթոադրենալինային համակարգի ակտիվությունը: Ադրեներգիկ ազդեցության ուժեղացումը օրգանների և հյուսվածքների վրա առաջ է բերում ծայրամասային անոթների սպազմ, թթվածնաքաղցի զարգացում:

Ցույց է տրվել, որ սակավաշարժունության դեպքում իջնում է նեյտրոֆիլների և լիմֆոցիտների ֆունկցիոնալ ակտիվությունը, և, ընդհակառակը, նեյտրոֆիլներում բարձրանում է հիդրոլիզային ֆերմենտների ակտիվությունը, որը կարող է նպաստել բջջալուծման գործընթացների զարգացմանը, հետևաբար և հյուսվածքների վնասմանը [5]: Նման տարաուղղված վերակառուցումները ճնշում են օրգանիզմի բջիջների բնական պաշտպանական ուժերը [1]:

Այսպիսով, գրականության և մեր կողմից ստացված տվյալների վերլուծությունից հետևում է, որ թերշարժունության ազդեցության սկզբնական շրջանում օրգանիզմը մոբիլիզացնում է իր փոխհատուցողական, պաշտպանական մեխանիզմները, որոնք ապահովում են կենսագործունեությունը գործառույթային ռեզերվների օգտագործման հաշվին, սակայն երկարատև ազդեցությունն առաջ է բերում կարգավորիչ մեխանիզմների լարվածություն, օրգանիզմի պահուստային հնարավորությունների իջեցում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Венглинская Е.А., Рукавцов Б.И., Шубич Н.Г. Сравнительное изучение функциональной активности и цитохимических показателей макрофагов человека и кролика. Ж. гигиены, микробиологии, эпидемиологии, иммунологии. 22, 1, 73-78, 1978.
2. Григорян А.Г. Влияние гипокинезии на некоторые стороны обмена веществ и естественной резистентности животных. Автореф. дисс. канд. ветеринарных наук. 27с., 1993.
3. Латишин Я.В. Закономерности молекулярно-клеточных адаптационных процессов в системе крови при остром и хроническом гипокинетическом стрессе. Автореф. дисс. д.б.н., Челябинск. 33с., 2010.
4. Молоканов В.А., Шигабутдинова Э.И., Макаров Л.И. Коррекция иммунобиохимического статуса у животных при длительной адаптации к гипокинезии. Современные наукоемкие технологии. 4, с. 13, 2004.
5. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса. Новосибирск. Наука. 232с., 1983.
6. Пшенникова М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии. Патологическая физиология. 2, 26-30, 2001.
7. Чаниева М.И. Эритроцитарные и тромбоцитарные показатели периферической крови испытуемых в условиях, моделирующих микрогравитацию и гипокинезию. Автореф. дисс. к.м.н., М., 23с., 2012.
8. Chrousos G.P., Gold P.W. The concepts of stress system disorders: overview of behavioral and physical homeostasis. J. A.M.A. 267, 1244-1252, 1992.

Ստացվել է 09.02.2012