

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

Микрогравитация жағдайындағы лимфа жүйесінің және қанның физиологиялық өзгерістері

**Әбдірешов Серік Наурызбайұлы¹,
Ермағамбетов Мәди Нұрболатұлы²**

¹ Биология ғылымдарының кандидаты, профессор;
ҚР ҒЖЕМ ҒК Генетика және физиология институты; Қазақстан Республикасы;
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті;
Қазақстан Республикасы

² 1 курс докторнаты;
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті;
Қазақстан Республикасы

Ұзақ мерзімді ғарыштық ұшулар жағдайында адам ағзасында жүретін физиологиялық өзгерістердің ішінде қан айналымы мен иммундық жүйенің бұзылыстары ерекше маңызға ие. Соңғы жылдары Халықаралық ғарыш станциясындағы миссиялардың ұзақтығы артып, болашақта Ай мен Марсқа бағытталған экспедициялар жоспарлануына байланысты микрогравитация жағдайында ағзаның бейімделу механизмдерін зерттеу өзекті мәселеге айналды. Адам организмі Жердің қалыпты гравитациялық өрісіне бейімделіп қалыптасқандықтан, салмақсыздық жағдайында сұйықтықтардың қайта бөлінуі, механикалық жүктеменің азаюы және сәулелену факторлары көптеген физиологиялық жүйелердің қызметіне әсер етеді.

Лимфа жүйесі ұлпалық сұйықтықты қан айналымына қайта жеткізетін, макромолекулалар мен иммундық жасушаларды тасымалдайтын және иммундық жауапты реттейтін маңызды жүйе болып табылады. Сондықтан микрогравитация жағдайында лимфа айналымының өзгеруі жалпы гомеостаздың бұзылуына әкелуі мүмкін [1, 2]. Жануардың денесін антиортостатикалық күйге келтіру арқылы салмақсыздықтың әсерін модельдеу кезінде лимфа ағынының, веноздық қысымның және лимфа тамырларының жиырылуындағы өзгерістер көрсетілген. Алайда, салмақсыздық кезінде қан мен ұлпалық сұйықтықтың қайта бөлінуіндегі лимфа түйіндерінің рөлі осы уақытқа дейін зерттелмеген.

Жануарларда микрогравитацияны үлгілеу жағдайында

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

жүргізілген тәжірибелер лимфа тамырларының белсенді жиырылу қабілетінің төмендеуіне әкелетінін көрсетеді. Егеуқұйрықтарда антиортостатикалық қалыпты ұстау әдісі арқылы жүргізілген модельдерде кеуде, мойын және шажырқай лимфа тамырларының диаметрі, қабырға қалыңдығы мен серпімділігі өзгеріп, лимфа тамырларының қысымға тәуелді жиырылуы айқын әлсірейді. Мұндай өзгерістер лимфа ағысының баяулауына және тін аралық сұйықтықтың жиналуына алып келуі мүмкін [3].

Жасушалық деңгейде микрогравитация цитоқаңқа құрылымының қайта ұйымдасуына әсер етеді. Лимфоциттер мен макрофагтарда жасуша пішіні мен адгезиялық қасиеттер өзгеріп, олардың көшу және фагоцитоз қабілеті төмендеуі мүмкін. Бұл құбылыстар лимфа мүшелеріндегі иммундық жасушалардың ұйымдасуына және иммундық жауаптың тиімділігіне ықпал етеді.

Микрогравитация жағдайында қанда бірқатар өзгерістер байқалады. Ұзақ мерзімді үлгілік микрогравитация кезінде плазма көлемінің азаюы және салыстырмалы гемоконцентрация қалыптасады. Сонымен қатар эритропоэтин деңгейінің төмендеуі нәтижесінде эритропоэз баяулап, «ғарыштық қаназдық» феномені дамуы мүмкін.

Жалпы алғанда, микрогравитация лимфа жүйесінің белсенді сорғыштық қызметін төмендетіп, лимфа айналымының баяулауына әкеледі. Бұл өз кезегінде тіндік сұйықтықтың жиналуына, иммундық жауаптың әлсіреуіне және қан жүйесіндегі өзгерістермен бірге организмнің жалпы гомеостазының бұзылуына себеп болуы мүмкін.

Сонымен қатар лимфа түйіндері деңгейіндегі морфологиялық өзгерістер туралы деректер әлі де жеткіліксіз [4]. Болашақ зерттеулерде лимфа түйіндерінің құрылымдық өзгерістерін, қан мен лимфаның молекулалық құрамын және микрогравитацияның сәулеленумен бірлескен әсерін кешенді зерттеу маңызды болып табылады. Мұндай зерттеулер ұзақ мерзімді ғарыштық миссиялар кезінде адам денсаулығын қорғауға ғана емес, сонымен қатар Жердегі лимфа жүйесі мен иммундық бұзылыстарды түсінуге де жаңа мүмкіндіктер ашады.

References:

- [1] Gashev A, Delp M, Zawieja D. Inhibition of active lymph pump by simulated microgravity in rats. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2006;290(6). doi:10.1152/ajpheart.00260.2005
- [2] Belgrado J, Bonetti G, Maloizelle-Delaunay J, Stoichkova V, Tartaglia G, Chiurazzi P, Cecchin S, Bertelli M. Lymphatic circulation in astronauts: Basic knowledge, challenges and perspectives. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2023;27(Suppl 6).

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

doi:10.26355/eurrev_202312_34696

- [3] Абдрешов С.Н., Булекбаева Л.Э., Демченко Г.А. Сократительная активность грудного протока и лимфатических узлов крыс при антиортостатическом воздействии // Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова, - 2011, 97, -№ 5, - С.509-514.
- [4] Абдрешов С.Н., Булекбаева Л.Э., Демченко Г.А. Морфофункциональное состояние шейных лимфатических узлов в условиях микрогравитации // Журн. Бюллетень Сибирского отделение РАМН, -2008, № 2(130), - С.30-34.