

Ю.П.Горго, Т.Г. Мірошник, В.Б.Богданов, Н.В. Харковлюк

Функціональний стан організму людини в період адаптації до умов Антарктиди

Проведены физиологические исследования изменений функциональных состояний организма человека в период адаптации к условиям Антарктиды. Обнаружены достоверные адаптационные и дезадаптационные изменения физиологических показателей функционального состояния.

ВСТУП

Функціональний стан організму характеризується сукупністю фізіологічних процесів, що визначають його рівень функціонування та працездатності. Життєві функції організму, а отже, функціональні стани реагують на вплив різноманітних екзо- та ендогенних факторів. У повсякденному житті такими є метеорологічні та геліогеофізичні впливи, біоритми, фізичні та психічні навантаження, характер трудової діяльності, соціальні чинники. Крім того, функціональний стан залежить від способу життя та звичок, психофізіологічних, вікових, індивідуальних особливостей людини тощо. В цілому, функціональний стан і його показники відображають взаємодію організму та навколишнього середовища, а також готовність до виконання певних функцій [1].

Метою нашої роботи було дослідження змін функціональних станів працездатності учасників 7-ї Української антарктичної експедиції 2002 р. у період адаптації організму до умов Антарктиди. До впливу на організм загальновідомих факторів середовища тут додалися інверсія сезонів і зсув часових поясів; іоносферні та геомагнітні збурення, коливання пото-

ку ультрафіолетової радіації та наднизькочастотні флуктуації атмосферного тиску в біологічно активному діапазоні [2].

МЕТОДИКА

У лютому – березні 2002 р. було обстежено дві групи людей – учасників сезонної експедиції (15 чоловік) і зимівників (14 чоловік). Сезонних робітників обстежували двічі – за екстремальних умов перебування на станції “Академік Вернадський” (1 міс) – та в помірних кліматичних умовах – контроль (до відправлення в Антарктиду). Зимівники до проведення даних досліджень працювали на станції тривалий період (3 міс). Усього було проведено 218 обстежень.

У роботі використано загальноприйняті методики вимірювання фізіологічних показників:

1) артеріальний тиск систолічний (АТс) і діастолічний (АТд) вимірювали за допомогою автоматизованого тонометра “Beurer Vitalcontrol VC12”;

2) життєва ємність легенів (ЖЄЛ) – спірометром у стані відносного спокою;

3) тривалість затримки дихання на вдиху (ЗДвд) та на видиху (ЗДвид);

4) статичне балансування (СБ) при сто-

янні на лівій нозі, очі заплющені;

5) частота серцевих скорочень у стані спокою (ЧССс) та після навантаження (ЧССн) – за допомогою автоматичного вимірювача.

Інтегральну оцінку індивідуальних функціональних особливостей обстежених і змін їх функціональних станів проводили з використанням відомої методики визначення функціонального віку [3], яка дозволяє розраховувати кількісні характеристики “темпу старіння” (ТС) людини. Крім кінцевого індексу досліджували проміжні показники темпу старіння - фізіологічні параметри, нормовані за віковою категорією. Математичне та статистичне опрацювання отриманих результатів проводили за допомогою програми Statistica 5.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У табл. 1 наведено середньостатистичні показники функціонального віку та темпу старіння працівників станції “Академік Вернадський”.

Слід зазначити, що згідно з міжнародною віковою класифікацією (1965 р.), за середнім календарним віком (КВ) усі групи обстежених відносяться до осіб старшого віку. Однак середній КВ сезонників не перевищує 50 років.

Можна констатувати відповідність функціонального віку обстежених у контролі календарному, що вказує на наявність нормального ТС, який має наступну класифікацію [3]: прискорений $>1,1$; нормальний $1,0 - 1,1$; уповільнений $<1,1$ (див.

табл.1). Однак при обстеженні тієї самої групи людей в Антарктиді (сезонники) спостерігається достовірне зниження показників функціонального віку. Крім того, темп старіння сезонників і зимівників знижується (див.табл.1). Таким чином, наявні достовірні зміни темпу старіння у бік уповільнення за умов Антарктиди виявили необхідність подальшого ретельного вивчення окремих фізіологічних показників.

Слід відзначити зміни деяких фізіологічних показників, зокрема, загального стану серцево-судинної системи сезонників під впливом умов Антарктиди. Так, у них спостерігаються достовірні зниження порівняно з контролем АТ і ЧСС після навантаження (20 присідань). У групі зимівників порівняно з сезонними працівниками можна констатувати достовірно вищі значення ЖЄЛ і СБ (табл.2).

Аналіз фізіологічних характеристик у початковому періоді адаптації у зимівників і сезонників не виявив значних відхилень у стані здоров'я і функціональних станів організму, проте їх можна порівняти зі станами спортсменів на змаганнях або людини за незвичних умов, коли відбувається мобілізація всіх структурних і енергетичних запасів організму.

На рис. 1 показано, що деякі нормовані значення досліджуваних показників функціонального віку в групі зимівників кращі, ніж у сезонних працівників поза Антарктидою, але за екстремальних умов упродовж нетривалого періоду результати сезонників кращі (АТс, АТд, ЗДвид). Показники ЗД і СБ в обох групах обстежуваних

Таблиця 1. Календарний вік і показники функціонального віку та темпу старіння людей на станції “Академік Вернадський”

Показник	Контроль	Сезонники	Зимівники
Календарний вік	46,47±2,72	46,47±2,72	39,00±2,21
Функціональний вік	46,80±2,81	41,57±2,15*	37,29±2,18
Темп старіння	1,02±0,04	0,91±0,03*	0,96±0,04

* P<0,05.

Таблиця 2. Середньостатистичні результати фізіологічних показників робітників станції “Академік Вернадський”

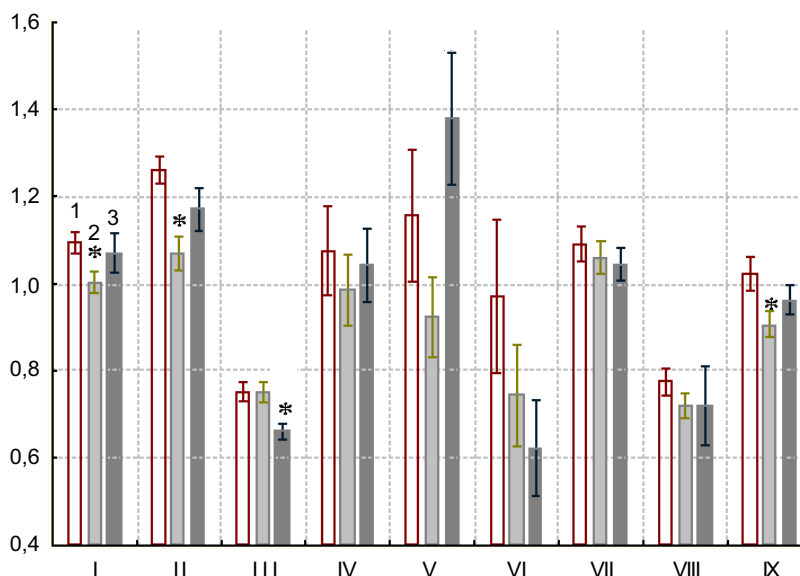
Показник	Контроль (n=15)	Сезонники (n=15)	Зимівники (n=14)
Артеріальний тиск, мм рт.ст.			
систолічний	138,27±2,28	126,93±2,89*	134,29±5,28
діастолічний	93,80±1,66	79,27±1,89*	82,71±3,54
Життєва ємність легень, л	4,08±0,11	4,10±0,13	4,85±0,14**
Затримка дихання, с			
на вдиху	74,80±7,41	79,73±7,40	86,57±7,33
на видиху	38,47±3,26	44,8±2,72	40,07±4,75
Статичне баласування, с	56,47±7,36	73,67±15,5	137,93±35,45**
Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹			
у стані спокою	75,47±2,36	73,4±2,45	71,43±2,45
після нвантаження	108,53±2,92	101,13±3,33*	96,64±2,82

* P<0,05 порівняно з контролем;

** P<0,05 порівняно з сезонниками.

відрізняються великим розкидом. Це свідчить або про їх істотні індивідуальні відмінності, або про чутливість цих вимірів до впливу швидких і випадкових зсувів функціонального стану - “функціональ-

них шумів”. Нормований показник ЖЄЛ не змінюється у сезонників і він достовірно гірший ніж у зимівників. ЧССс не відрізняється у двох групах обстежуваних та не змінюються за умов Антарктиди.



Нормовані за віковою категорією середні значення фізіологічних характеристик, що визначають функціональний вік у контролі (1), у групі обстежуваних сезонників (2) та зимівників (3): I – артеріальний тиск систолічний, II – артеріальний тиск діастолічний, III – життєва ємність легень, IV, V – затримка дихання на вдиху та на видиху відповідно, VI – статичне баласування, VII, VIII – частота серцевих скорочень у стані спокою та після навантаження відповідно, IX – темп старіння; *P<0,05 порівняно з контролем.

Таблиця 3. Коефіцієнти кореляції фізіологічних характеристик (фактичних і нормованих) із показником темпу старіння

Показник	Контроль (n=15)		Сезонники (n=15)		Зимівники (n=14)	
	Фактичні	Нормовані	Фактичні	Нормовані	Фактичні	Нормовані
Артеріальний тиск, мм рт.ст.						
сistolічний	0,41	0,60*	0,62*	0,63*	0,81*	0,80*
діастолічний	0,22	0,46	0,40	0,54*	0,62*	0,66*
Життєва ємність легень, л	0,04	0,22	-0,19	0,47	0,28	-0,11
Затримка дихання, с						
на вдиху	-0,51	0,70*	-0,39	0,74*	-0,25	0,40
на видиху	-0,20	0,47	-0,25	0,51	-0,53	0,55*
Статичне балансування, с	-0,28	0,62*	-0,13	0,65*	-0,57*	0,74*
Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹						
у стані спокою	0,31	0,37	-0,21	-0,14	0,36	0,29
після навантаження	0,23	0,43	0,24	0,43	-0,04	0,02

* P<0,05.

Кореляційні зв'язки фізіологічних показників відрізняються в групах обстежуваних (табл. 3). У групі контролю (сезонні працівники поза Антарктичною станцією) найбільш визначальними ТС є нормовані до вікової категорії значення

Таблиця 4. Факторний аналіз значень фізіологічних показників, що визначають функціональний вік

Показник	Контроль				Сезонники				Зимівники			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Артеріальний тиск, мм рт.ст.												
сistolічний	0,92*	-0,09	0,12	0,07	0,90*	-0,18	-0,23	-0,10	-0,92*	0,15	0,11	-0,04
діастолічний	0,87*	0,19	-0,24	0,22	0,92*	0,08	0,26	0,17	-0,93*	0,07	-0,08	0,15
Життєва ємність легень, л	0,20	0,80*	0,01	0,02	-0,07	0,83*	0,11	-0,04	-0,21	0,92*	0,07	-0,22
Затримка дихання, с												
на вдиху	-0,65	0,56	-0,12	0,45	-0,29	0,49	0,70*	0,13	0,13	0,86*	-0,05	0,30
на видиху	0,19	-0,04	-0,13	0,96*	0,15	0,07	0,96*	0,06	0,08	0,03	0,04	0,96*
Статичне балансування, с	-0,20	0,89*	0,06	-0,09	0,02	0,85*	0,06	-0,16	0,74*	0,22	0,01	0,42
Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹												
у стані спокою	0,06	-0,19	0,90*	-0,07	-0,25	-0,33	-0,03	0,81*	-0,35	-0,18	0,81*	-0,04
після навантаження	-0,10	0,30	0,85*	-0,07	0,28	0,02	0,18	0,86*	0,26	0,18	0,87*	0,08
Загальна маса	2,16	1,92	1,64	1,20	1,91	1,81	1,58	1,49	2,53	1,73	1,43	1,27
Відсоток	0,27	0,24	0,21	0,15	0,24	0,23	0,20	0,19	0,32	0,22	0,18	0,16

*P > 0,7.

АТс, ЗДвд та час проби СБ. У групі сезонників, крім вищевказаних показників, важливим є АТд (табл. 3). У групі зимівників найважливішими є значення АТс і АТд, ЗДвд та час проби СБ. У сезонних працівників незалежно від умов найбільш показовим виявилось значення ЗДвд, а у зимівників – АТс (див. табл. 3).

Для виявлення системоутворювальних чинників ми застосували факторний аналіз. За його результатами, найсуттєвіший і найвагоміший фактор фізіологічних показників в усіх групах – серцево-судинна регуляція (АТс, АТд) (табл. 4). За умов короткочасового перебування на Антарктичній станції у сезонних робітників зменшується вага цього фактора, а роль функціонального стану дихальної системи зростає. При тривалому зимуванні (зимівники) значення серцево-судинної регуляції більш істотні (див. табл. 4).

ВИСНОВКИ

1. Виявлені достовірні зміни коефіцієнта ТС у бік уповільнення за умов Антарктиди у сезонників і у зимівників, що є позитивним впливом факторів Антарктиди на організм людини.

2. Протягом антарктичної експедиції у сезонних працівників зменшується АТ

і швидкість відновлення ЧССн, що свідчить про оптимізацію фізичного стану при перебуванні в Антарктиді, а значить і на поліпшення функціональних станів і працездатності.

3. При тривалому зимуванні спостерігається підвищення ролі серцево-судинної системи порівняно з іншими факторами функціонального стану та тенденція до погіршення значень АТ, відновлення ЧССн та ЗДвд.

**Yu.P. Gorgo, T.G. Miroshnik, V.B. Bogdanov,
N.V. Kharkovljuk**

CHANGES IN FUNCTIONAL STATE OF HUMANS AT THE ADAPTATIVE PERIOD TO ANTARCTICS

An investigation was conducted to study functional state of humans at the adaptative period to the Antarctica. The reliable adaptational and disadaptational changes in the physiological have been found.

Kiev Taras Shevchenko University

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горго Ю.П. Психофізіологія (прикладні аспекти). – К., вид-во МАУП, 1999. – 123 с.
2. Ильин В.Н., Моисеенко Е.В. Медико-физиологические исследования в первой украинской антарктической экспедиции // Бюл. УАЦ. – К.: Укр. Антаркт. центр Міннауки України. – 1997. – Т. 1, вип. 1. – С. 251 – 254.
3. Решетюк А.Л., Поляков О.А., Коробейніков Г.В. та ін. Визначення функціонального віку та темпів старіння людини: Метод. рекомендації. – К., 1996. – 9с.

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Київ