

УДК 612.014.461 (099)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАХВОРЮВАНOSTІ ЕКІПАЖУ АНТАРКТИЧНОЇ СТАНЦІЇ

Мойсеєнко Є. В.

*Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ,
moiseenko@biph.kiev.ua*

Вступ

Багаторічний досвід медичних антарктичних спостережень під час експедиційної діяльності численних фахівців бувшого Радянського Союзу дозволив відстежити структуру захворюваності у експедиційних загонах на станціях, які розташовані у різних регіонах Антарктики [2, 4, 6]. Загалом у структурі захворюваності полярних колективів перше місце займали травми, друге місце – захворювання зубів, третє – захворювання шкіри та підшкіряної клітковини, четверте – хвороби м'язів та суглобів, п'яте – неврози, шосте – хвороби периферійної нервової системи. На ці шість нозологічних форм захворювань припадало біля 75% від загального числа звернень за медичною допомогою під час експедиції. Основними причинами летальних випадків були порушення у системі кровообігу.

Окрім того, було встановлено, що на переважній більшості антарктичних станцій майже всі учасники тривалих експедицій потерпали від періодичного виникнення специфічних змін самопочуття з порушеннями нормального ритму сну, вегетосудинними реакціями, розладами серцевого ритму, зростанням частоти відчуття дратівливості, збудженості, виникненням болю різної локалізації, тощо [3, 5, 9, 11]. Такі дані лягли в основу припущення про те, що під впливом комплексу полярних факторів у практично здорових людей, навіть у регіонах прибережних станцій, формується своєрідний стан адаптаційних перебудов функціональних систем організму з виникненням ознак, які подібні до проявів гіпоксії. Однак, механізми розвитку специфічної гіпоксії під впливом тривалого перебування людини на прибережних антарктичних станціях,

досі ще не вивчені.

Тому метою роботи, окрім аналізу загальної захворюваності екіпажу антарктичної станції, було встановлення динаміки синдромальних дезадаптаційних проявів упродовж експедиції та визначення можливих механізмів їх розвитку.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження виконані за участю 10-ти екіпажів антарктичної станції (Vernadsky- 65°14'43"S; 64°15'24"W) Академік Вернадський (130 осіб чоловічої статі), які у складі команди із 12-14 осіб у період з 1997 по 2006 рр. щорічно (протягом 12-13 місяців) перебували в Антарктиці та одного екіпажу польської антарктичної станції Arctowski - 62°09'34"S; 58°28'15"W (12 осіб чоловічої статі). Середній віковий рівень обстежуваних склав 39,8±2,4 років (табл. 1).

Всі протоколи досліджень дотримувалися положень Конвенції з біоетики Ради Європи (1997 року) і були затверджені Комітетом з біомедичної етики Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України.

У ході досліджень використовували тестування (самопочуття, активність, настрої), комп'ютерний пакет психофізіологічних тестів типу "Прогноз", телемедичні технології реєстрації ЕКГ (електрокардіографії) та ЕЕГ (електроенцефалографії), велоергометрію з синхронною реєстрацією показників зовнішнього дихання (спірометрія) та кровообігу (кардіографія, ехокардіографія, виміри тиску), а також лабораторні аналізи крові, її біохімічних показників, сечі на вміст катехоламінів та показники імунного статусу. Медико-біологічні дослідження проводились у режимі медичного відбору до участі в експедиції, моніторингу стану

функціональних систем організму упродовж експедиційної діяльності на станції та після повернення із експедиції [8].

Результати досліджень та їх обговорення

За 35-річний період на станції “Фарадей” (тепер українська станція “Академік Вернадський”) часто виникали травматичні ушкодження та захворювання зубів (табл. 2).

Були також психічні розлади (4%) і, навіть, летальні випадки. Різноманітні захворювання терапевтичного профілю на протязі англійських експедицій складали 30,5%, що на 2% перевищувало кількість травматичних ушкоджень.

Аналіз частоти виникнення окремих захворювань серед екіпажів антарктичних експедицій Японії також вказує на підвищений відсоток хірургічних та стоматологічних захворювань (табл. 3).

У японських експедиціях виникла значна кількість офтальмологічних захворювань та патології шкіри [10]. Характерним є те, що терапевтична патологія займає друге місце у структурі захворюваності (22,6-22,9%), а перше місце - травми та хірургічні випадки (38,7-45,2%). За 45-річний період серед учасників японських антарктичних експедицій був зареєстрований 91 (1,9%) випадок психіатричної патології, що потребувало евакуації хворих.

Навіть при поверхневому аналізі захворюваності викликає занепокоєння з приводу наявності психіатричної патології у членів екіпажу, які проходили спеціальне медичне обстеження і були визнані абсолютно придатними до експедиційної діяльності на антарктичному континенті.

На польській антарктичній станції (Arctowski - 62°09'34"S; 58°28'15"W) під час експедиції у 2002-2003 роках серед її

Таблиця 1

Розподіл середнього віку зимівників на момент експедиції (період 1997-2007 рр.)

№	Кількість членів екіпажу станції	Середній вік на момент експедиції
1	12	44,0±4,8
2	13	43,1±2,9
3	11	40,5±2,4
4	12	41,0±3,2
5	13	38,9±2,0
6	12	38,8±2,2
7	14	38,9±2,2
8	15	38,1±1,8
9	15	40,7±2,5
10	13	35,5±2,5
Всі	130	39,8±2,4

Таблиця 2

Частота захворювань на англійській станції “Фарадей” (1944-1979 рр.)

№	Захворювання	%
1.	Терапевтичні	30,5
2.	Травми	28,5
3.	Стоматологічні	23
4.	Хірургічні	8
5.	Психіатричні	4
6.	Від дії факторів середовища	4
7.	Інші	2

Таблиця 3

Частота захворювань учасників японських антарктичних експедицій

№	Захворювання	Період	
		2002/лют.-2003/січ.	1956-2002 рр.
		Кількість учасників експедиції	
		40	1276
		Медичні консультації	
		106	4826
1.	Хірургічні та травми	41 (38,7 %)	2180 (45,2%)
2.	Терапевтичні	24 (22,6%)	1103 (22,9%)
3.	Стоматологічні	14 (13,2 %)	614 (12,7%)
4.	Дерматологічні	19 (17,9%)	344 (7,1%)
5.	Офтальмологічні	6 (5,7%)	287 (5,9%)
6.	Оторинолярінгологічні	1 (0,9%)	188 (3,9%)
7.	Психіатричні	0 (0%)	91 (1,9%)
8.	Урологічні	1 (0,9%)	19 (0,4 %)

Таблиця 4

Частота захворювань на польській антарктичній станції (2002-2003 р.р.)

№	Захворювання	Кількість
1.	Травми та хірургічні	16 (17,8%)
2.	Терапевтичні	54 (60%)
3.	Дерматологічні	3 (3,3%)
4.	Офтальмологічні	1 (1,1%)
5.	Стоматологічні	7 (7,8%)
6.	Оторинолярінгологічні	8 (8,9%)
7.	Урологічні	1 (1,1%)
Всього:		90 (100%)

учасників частота терапевтичної патології (60,0%) була найвищою (табл. 4).

Друге місце займала хірургічна патологія (17,8%), а третє припадало на оторинолярінгологічні (8,9%) і стоматологічні (7,8%) захворювання. Було також 3 випадки захворювання шкіри та поодинокі захворювання очей і сечовивідних шляхів.

Під час польської експедиції зафіксовані випадки захворювання суглобів кінцівок, що може бути пов'язано з недостатньою якістю спецодягу та характером робіт, що виконувалися в умовах підвищеної вологості і холоду. Такий аналіз захворюваності є простим прикладом практичного використання результатів медичного спостереження для профілактики виникнення конкретної патології у

фахівців польської антарктичної експедиції.

Медико-біологічні дослідження в Антарктиці на станції Академік Вернадський упродовж десяти років дозволяють провести узагальнення частоти та структури захворювань, перехідних станів і синдромів під час перебування там екіпажів. Показники захворюваності серед учасників українських антарктичних експедицій характеризуються стабільністю частоти захворювань терапевтичного та хірургічного профілю (табл. 5).

Загальна кількість звернень до лікаря має тенденцію до зростання і становить близько 100 випадків за рік у екіпажі із 14-15 осіб. За останні роки дещо зменшилась частота випадків патології хірургічного профілю але збільшилась тера-

Таблиця 5

Частота захворювань під час експедицій на антарктичну станцію Академік Вернадський за даними звернень за медичною допомогою

Захворювання	Порядковий № експедиції (період 1997-2006 рр.)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хірургічні, травми	4 8,3	38 52,1	56 54	15 15,8	5 10,8	46 41,8	30 27,7	31 22,6	30 17,2
Терапевтичні	21 43,8	16 22,0	34 32,6	50 52,6	27 58,8	27 24,6	40 37	63 45,9	121 70
Дерматологічні	5 10,4	1 1,3	3 2,9	-	3 6,5	23 20,9	24 22,2	12 8,8	10 5,5
Офтальмологічні	-	6 8,2	9 8,6	5 5,3	5 10,8	1 0,9	7 6,5	7 5,2	5 2,8
Стоматологічні	18 37,5	11 15,1	2 1,9	21 22,1	6 13,1	3 2,7	4 3,7	11 8,0	5 2,8
ЛОР-органів	-	-	-	2 2,1	-	8 7,3	2 1,9	12 8,8	2 1,15
Урологічні	-	1 1,3	-	2 2,1	-	2 1,8	1 0,9	1 0,7	1 0,55
Всього: n	48	73	104	95	46	110	108	137	174
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100

печивна захворюваність. Відмічається деяке підвищення кількості випадків дерматологічної патології і стабільність офтальмологічних захворювань. Завдяки посиленню профілактичних заходів за останні роки значно скоротилась частота випадків стоматологічної патології, яка в антарктичних умовах має значне поширення і можливо провокується тривалим вживанням місцевої води, що не містить сіркового додатку.

Тенденція до збільшення випадків звернення учасників експедиції до лікаря спостерігається і на антарктичних станціях інших країн [10, 11]. Зокрема, на американській антарктичній станції McMurdo за десятирічний період (1994-2004 роки) кількість візитів членів екіпажів до лікаря підвищилась більше, ніж у два рази. Це пояснюється не тільки зростанням чисельності учасників антарктичних експедицій, а й можливим збільшенням частки фахівців експедиційної діяльності, які мають знижені адаптаційні можливості організму.

На станції Академік Вернадський упорядковані зимові патологічні та перехідні стани виникали нерівномірно у різні се-

зонні періоди. Випадки відчуття накопичення втоми, порушення нормального сну (десинхронозні розлади) у більшій кількості членів екіпажу виникали у періоди тривалих антарктичних ночей (травень-червень) та антарктичного дня (грудень-січень). Порушення у системі кровообігу виникали не тільки взимку, а також на початкових і заключних етапах перебування в антарктичних умовах. Респіраторні захворювання майже закономірно реєструвалися на початку та у останньому кварталі перебування на станції, коли там знаходяться туристи та члени сезонної експедиції. Патологія органу зору спостерігалась переважно у період підвищення рівня ультрафіолетової радіації при відкритті "озонової дірки".

У практиці медичного забезпечення антарктичних експедицій у фахівців експедиційної діяльності зазвичай реєструвалися конкретні випадки загальної захворюваності та патологічних ознак без урахування численних проявів різноманітних специфічних синдромальних явищ, що могли провокувати розлади фізичного здоров'я та психофізіологічних функцій. Проте, аналіз щоденного бліцте-

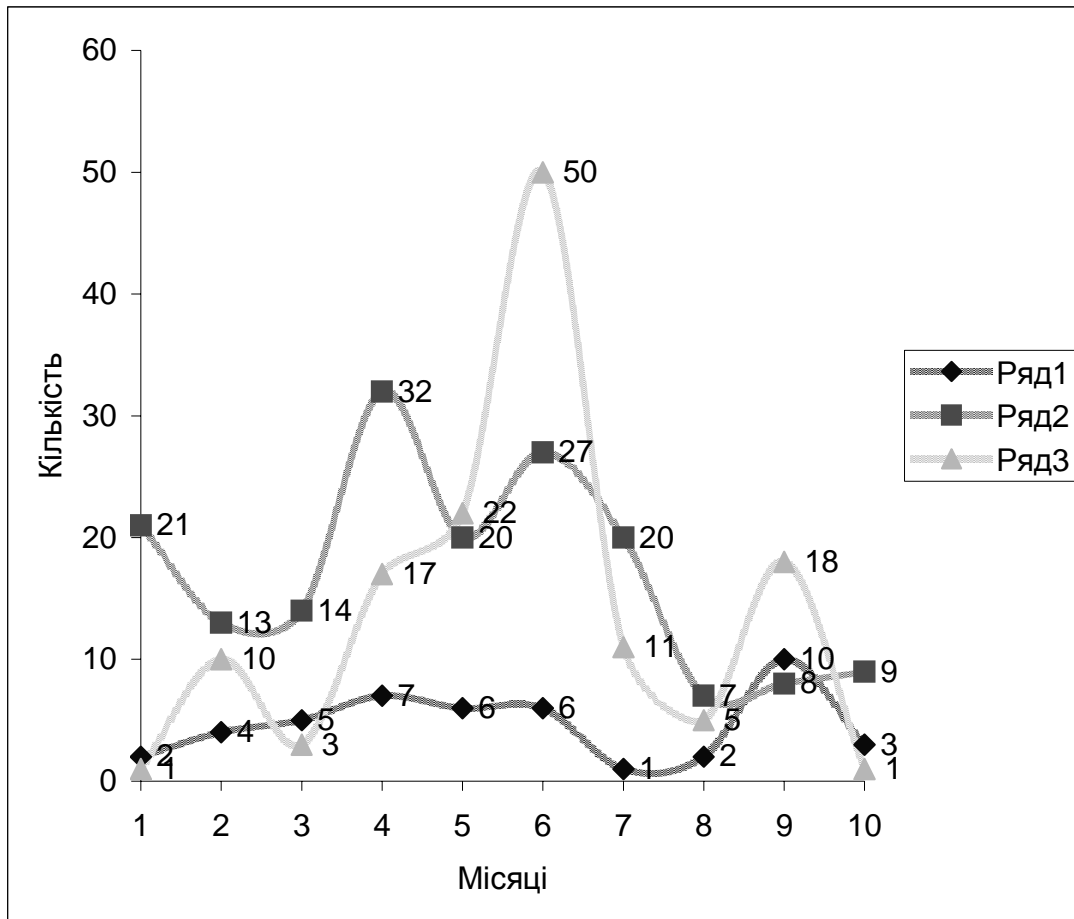


Рис. 1. Динаміка випадків головного болю (ряд 1), порушень нормального ритму сну (2) та погіршення настрою (3) у зимівників

ствання (модифікація тесту САН) зимівників упродовж експедиції на станції Академік Вернадський завідує наявність індивідуальних розладів у самопочутті та доклінічної симптоматики, що може сягати 100% складу екіпажу станції (рис. 1).

Така симптоматика виникала у вигляді відчуття загального дискомфорту, накопичення втоми, головного болю, порушення нормального сну, які могли супроводжуватись психоемоційною нестійкістю, функціональними розладами у серцево-судинній системі (перепади артеріального тиску, зміни серцевого ритму, ангінальна симптоматика). В результаті зростало напруження функціонування систем організму, проявлялись ознаки втоми, що негативно відбивалось на працездатності та підвищувало вірогідність виникнення патології. Це підтверджувалось змінами співвідношень потужності

ритмів ЕЕГ у бік зростання низькочастотного діапазону. Приміром, наприкінці зимівлі відмічалось зменшення потужності високочастотних ритмів (бета - і гамма - активності - на 2,4 та 1,2% відповідно), потужність альфа-ритму зменшувалась на 3,8%, потужність тета- і дельта-ритмів підвищувались на 0,4 і 7,1% відповідно. Прояви дезадапційного симптомокомплексу упродовж зимівлі виникали постійно але з періодами зростання частоти у початковий період адаптації, особливо, взимку та наприкінці зимівлі (з початком антарктичного літа). Окрім того, у періоди зростання кількості дезадапційних розладів та синдромальних проявів мали місце грубі порушення добової архітекτονіки функції кровообігу (рис.2), підвищувались рівні екскреції катехоламінів, у крові відбувалось чередування еритропенії (наприкінці антарктичної

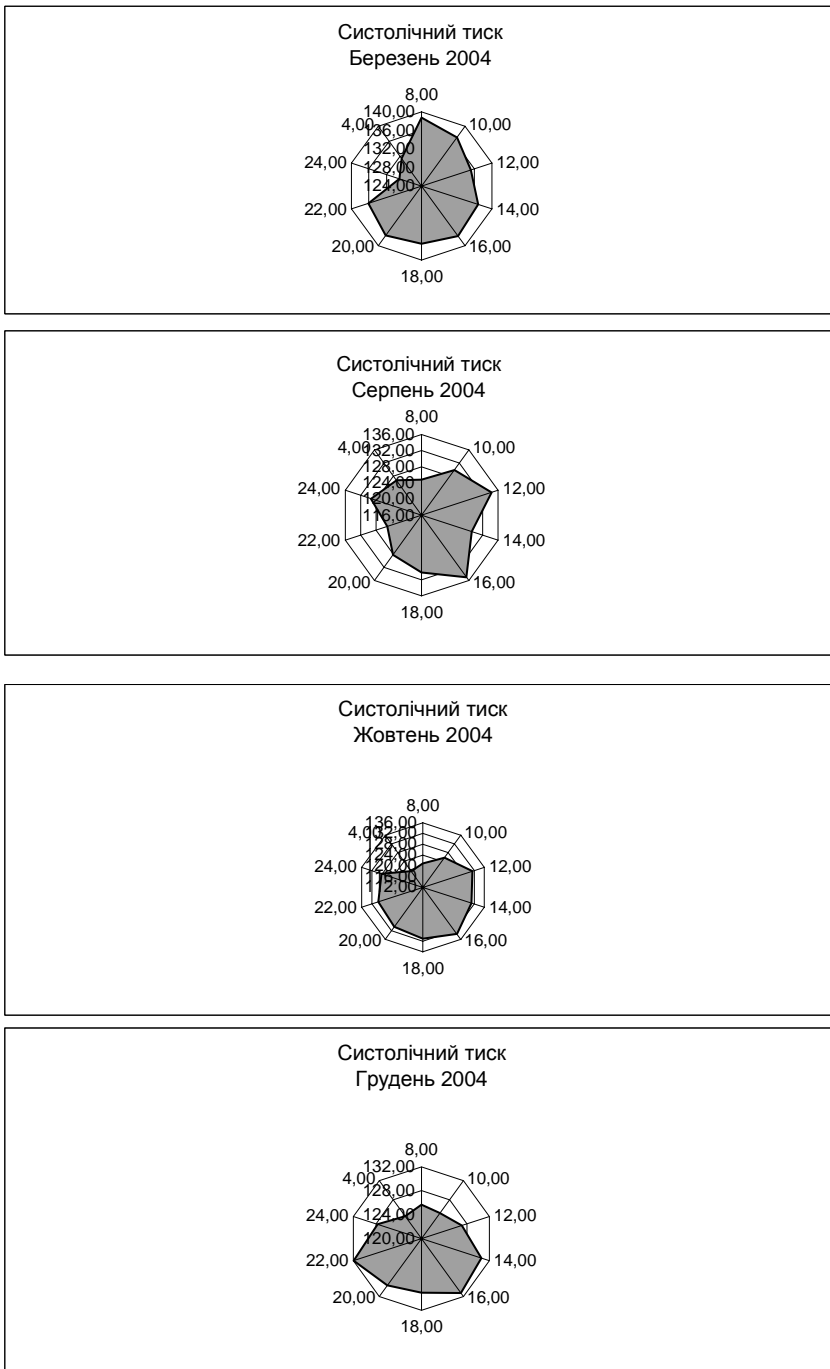


Рис. 2. Нестабільність циркадіанної архітектоники показників систолічного тиску зимівників у різні сезони на станції Академік Вернадський

жується з даними численних досліджень, які проводились в умовах високих північних широт [1]. Причому, за результатами моніторингових досліджень, ознаки підвищеної напруженості функціональних систем організму можуть спостерігатись тривалий період, негативно впливаючи на нормальний хід адаптації, що може свідчити про розвиток "полярного напруження" та існування особливої форми гіпоксії – хронічної [3]. Таке припущення підтверджувалось наявністю ознак оксидативного стресу у зимівників та падінням ефективності респіраторних, гемодинамічних та гемічних механізмів компенсації гіпоксії, яка розвивається в організмі при виконанні фізичної роботи [7]. Таким чином, виникнення проявів дизадапційного симптомокомплексу в організмі людини у процесі адаптації до

зими) та еритроцитозу (антарктичним літом). Протягом першого півріччя перебування на станції у зимівників спостерігалось неурівноваженість впливів вегетативної регуляції на систему кровообігу та зменшення життєвої ємності легень. Отже означений перелік дезадапційних зрушень дає підстави підозрювати наявність прихованої гіпоксії, що узгод-

надзвичайних умов Антарктики може мати патогномонічне коріння у латентній формі гіпоксичного стану, механізми розвитку якого належить детально досліджувати.

Після повернення із Антарктики у всіх учасників експедиції спостерігалось послаблення імунорезистентності, виникнення запальних захворювань верхніх ди-

хальних шляхів та наявність характерних ознак депресивності, що визначалось результатами тестування та змінами ритміки ЕЕГ. У віддалені строки можуть проявлятися ознаки загострення різноманітної патології. За десятирічний період у віддалені строки після тривалої експедиції в Антарктиці було зафіксовано 3 летальних випадки бувших членів екіпажу (віком 44-54 роки). Причинами були - гостра серцево-судинна недостатність, злоякісне новоутворення у кишковоки, циротичне ураження печінки.

Таким чином, упродовж антарктичних експедицій у членів екіпажу спостерігається певна структура захворюваності та відмічається зростання частоти звернень за медичною допомогою, незважаючи прицільний медичний відбір та застосування профілактичних заходів. З іншого боку, виникнення симптомокомплексу "антарктичного синдрому" можливо пов'язано з хронічним перебігом латентного гіпоксичного стану, ступінь розвитку якого може коливатись у широкому діапазоні і мати виключно індивідуальні особливості, на що вказують пілотні дослідження молекулярних механізмів компенсації гіпоксії в організмі зимівників, що мають поліморфізм у структурі фактору індукованого гіпоксією (hypoxia-inducible factor – HIF) [7, 12].

Висновки

1. Серед учасників тривалої експедиції на прибережній антарктичній станції спостерігається певна частота виникнення звичайної патології з логічним поясненням її сезонних варіацій. Проте, спостерігається загальна транснаціональна тенденція до зростання випадків звернення зимівників за медичною допомогою, незважаючи на медичний відбір та профілактичні заходи.
2. При тривалому перебуванні людини в умовах прибережної Антарктики майже у всіх зимівників мають місце випадки розвитку дезадаптаційного симптомокомплексу, частота проявів

якого характеризується сезонними варіаціями з піковими підвищеннями у зимовий та літній періоди.

3. Результати комплексних та моніторингових досліджень учасників експедиції свідчать про вірогідність виникнення у зимівників прибережної антарктичної станції (з близькими до нормоксії показниками вмісту кисню у навколишньому середовищі) специфічної хронічної латентної форми гіпоксії.
4. Тривалий стан функціонального напруження, відсутність стійкої адаптації, дезадаптаційні зрушення, розвиток оксидативного стресу, ознаки депресивності та латентна гіпоксія негативно впливають на резистентність організму, внаслідок чого після експедиції організм зимівників стає надзвичайно вразливим, що потребує застосування ефективних реабілітаційних заходів.

Література

1. Агаджанян Н.А. Адаптация человека к условиям Арктического Заполярья. - М., Изд-во РУДН.- 1994.-156 с.
2. Деряпа Н. Р., Давиденко В. И. Теоретические и прикладные аспекты проблемы адаптации человека в Антарктиде // Антарктика (Москва)- 1988. - № 27. - С. 203-218.
3. Казначеев В.П. «Синдром полярного напряжения» и некоторые вопросы экологии человека в высоких широтах. Вестник АН СССР. – 1980. - №1. - С.74-83.
4. Клопов В. П. Полярная медицина: итоги и перспективы//Проблемы Арктики и Антарктики. - 1995. - N 70. - С. 293-304.
5. Максимов А.Л., Черноок Т.Б. Перестройка циркадианной организации у полярников, зимующих в условиях центральной Антарктиды. Проблемы хронобиологии, хронопатологии, хронофармакологии. Уфа, 1985. - Т.2. - С.30-32.

6. Матусов А.Л. Условия жизни и состояние здоровья участников полярных экспедиций. Л.: «Метеоиздат», 1979.-310 с.
7. Маньковська І.М., Моїсеєнко Є.В., Демченко М.П., Досенко В.Є., Зубкова С.Т., Варгатий С.Я., Музиченко Т.І. Особливості перебудов функціональної системи дихання людини після тривалого перебування в умовах Антарктики//Фізіологічний журнал. – 2005. – Т. 51. - № 3. – С. 25-31.
8. Моїсеєнко Є.В. Медико-біологічні дослідження вчених України в Антарктиці//Фізіологічний журнал. – 2003. - Т.49. - №3. - С.70-79.
9. Сороко С.И. Нейрофизиологические механизмы индивидуальной адаптации человека в Антарктиде.- Л.:Наука, 1984. - 152 с.
10. Obinata K., Ohno G., Otani S., Mikami H., Ohno H. The morbidity and human responses during winter-over at Antarctic highland, Dome Fuji base in 3810 m a.s.l. XXVIII SCAR Open Science Conference “Antarctica and the Southern Ocean in the Global System”, Abstracts volume, June 25-31, 2004.- Bremen, Germany, 2004.-P.195.
11. Palinkas L.A., Houseal M., Rosenthal N.E. Subsyndromal seasonal affective disorder in Antarctica. Journal of nervous and mental disease, 1996. V.184. - P. 530-534.
12. Semenza L.G. HIF-1: mediator of

physiological and pathophysiological responses to hypoxia//J. Appl. Physiol. – 2000. – V.88. – P.1474-1480.

Резюме

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЭКИПАЖА АНТАРКТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Моїсеєнко Є.В.

Исследования проведены с участием 10-ти экипажей украинской антарктической станции Академик Вернадский. Охарактеризована частота и структура заболеваемости и возникновения симптомокомплекса “антарктического синдрома” участников экспедиции во время зимовки. Обсуждается предположение о вероятности возникновения у зимовщиков прибрежной антарктической станции латентной гипоксии.

Summary

DYNAMIC DISEASE OF HUMAN IN CONDITIONS OF THE ANTARCTIC EXPEDITION

Moiseyenko E.V.

Researches are lead with participation 10-th crews of the Ukrainian Antarctic station Academician Vernadsky. Description is given of frequency and structure of disease and occurrence complex of symptoms “the Antarctic syndrome” of participants expeditions during wintering. The assumption of probability of occurrence at winterers of coastal Antarctic station latent hypoxia is discussed.

*Впервые поступила в редакцию 23.09.2007 г.
Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 5 от 05.10.2007 г.).*