

Про роль деяких вітамінів у фізіологічній адаптації організму моряків у різних умовах плавання

І. В. Савицький, Л. М. Шафран, С. Ф. Яценко, Г. А. Плісов

Кафедра біохімії Одеського медичного інституту ім. М. І. Пирогова та Чорноморсько-Азовський водоздороввідділ

Дослідження механізмів адаптації організму становить одну з найважливіших проблем експериментальної і клінічної фізіології. Так, М. М. Сиротинін [15, 16] встановив, що зміни температурного фактора відіграють важливу роль у різниці в толерантності тварин до радіального прискорення. Вивчені також фізіологічні зрушення при впливі на організм гамма-проміння [8].

Нервово-психічне напруження людини, яке відзначається при адаптації організму, змінює нормальний перебіг процесів обміну, в тому числі обміну вітамінів [3, 9, 10].

Реактивність організму, адаптація його до зміни умов зовнішнього середовища тісно пов'язані з достатнім забезпеченням людини вітамінами.

Потреба людини у вітамінах істотно змінюється залежно від умов праці [6, 11, 24]. Вона значно збільшується при перегріванні та охолодженні організму [17, 23], при фізіологічному і нервовому перенапруженні [12, 19].

В зв'язку з цим великий практичний і теоретичний інтерес становить вивчення вітамінного обміну та забезпеченості організму моряків вітамінами залежно від умов плавання, особливо при рейсах у тропіки й Антарктику. Це надзвичайно важливе питання в літературі майже зовсім не висвітлене.

Саме тому метою наших досліджень було вивчення деяких показників безпечення організму вітамінами B_1 і C , а також пантотеновою кислотою в динаміці у моряків екіпажів морських суден залежно від умов плавання і характеру їх роботи на судні.

Методика досліджень

Дослідження проведені серед екіпажів вантажних, пасажирських суден та моряків китобойної флотилії. Всього під нашим наглядом були 103 особи — чоловіки віком від 20 до 40 років; всі — практично здорові люди. Всі ці особи були умовно поділені на дві групи: машинна команда і палубна команда. Контрольну групу становили десять чоловік — студентів медичного інституту.

Спостереження провадили перед виходом суден у рейс та після повернення їх з тропіків, Антарктики і каботажного плавання в басейні Чорного моря.

Дієта моряків була однаковою під час усього плавання за винятком окремих випадків, про які сказано нижче. Згідно з меню-розкладкою було встановлено калорійність продуктів, вміст в них білка, ліпідів та вуглеводів, а також вітамінів B_1 , C .

Вміст тіаміну в сечі визначали тіохромним методом Янсена (цит. за [14]), вміст аскорбінової кислоти — титруванням 2,6-дихлорфеноліндофенолом [21]. Одночасно визна-

чали вміст бісульфітзв'язуючих речовин в сечі [21]. Крім того, ставили пробу на ацетилювання стрептоциду, яка, за даними ряду авторів [2, 13, 22], є показником забезпечення організму пантотеновою кислотою. Останнє дослідження проводили шляхом взяття крові в кількості 0,2 і 0,4 мл з інтервалом в одну годину.

Після першого взяття крові кожен з обслідуваних одержував 1,8 г білого стрептоциду. Потім брали кров вдруге і визначали процент ацетильованого стрептоциду методом колориметрії на ФЕК-М.

Одержані дані обробляли статистично, обчислювали середнє арифметичне (M), середню похибку (m) і достовірність різниці (p) між показниками кожної групи до рейсу і після його завершення.

Результати досліджень та їх обговорення

Як видно з таблиці, результати дослідження моряків, які плавали у басейні Чорного моря (каботаж), узгоджуються з результатами, що були одержані у осіб контрольної групи і відповідають літературним даним [4, 20, 23]. Так, наприклад, вміст тіаміну в сечі моряків машинної і палубної команд відповідно становить $175,2 \pm 15,3$ і $158,8 \pm 16,6$ мкг на добу при нормі 100—150 мкг. Це свідчить про достатнє забезпечення організму цієї групи людей вітаміном B_1 . В цей час у обслідуваних студентів (контроль) кількість виведеного із сечею тіаміну дорівнювала $152,4 \pm 21,2$ мкг на добу. Екскреція бісульфітзв'язуючих речовин у осіб контрольної групи становила 184,4 мкг на добу, а у моряків, які працювали в машинному відділенні і на палубі, відповідно 188,6 і 221,9 мкг на добу. Все це свідчить про нормальний перебіг процесів декарбоксілювання кетокислот в організмі моряків даної групи, що можливо лише в умовах достатнього надходження і засвоєння організмом тіаміну, фосфорильоване похідне якого — дифосфотіамін — входить до складу карбоксилази — ферменту, який каталізує ці процеси в організмі.

Із сечею здорових людей, за літературними даними [4, 23, 21], виводиться $200,0 \pm 50,0$ мкг бісульфітзв'язуючих речовин на добу. Отже, одержані нами дані узгоджуються з літературними. Це повністю стосується і забезпечення організму моряків каботажного плавання аскорбіновою кислотою.

Різниця між показниками у цієї і контрольної груп була неістотною ($p > 0,6$). Необхідно також відзначити відсутність різниці між показниками обох груп за інтенсивністю процесів ацетилювання стрептоциду.

Цікаво, що між моряками машинної та палубної команд, незважаючи на різні умови праці, істотної різниці у показниках вітамінного обміну ми не спостерігали. Можливо, що потреба організму у вітамінах в умовах каботажного плавання однакова з потребою у осіб, що працюють на березі, та істотно не відрізняється у спеціалістів різних морських професій. Тому ми вважаємо, що при проведенні досліджень вітамінного обміну серед різних груп моряків далекого плавання дані каботажного плавання можуть служити контрольними показниками.

Результати досліджень, проведених у моряків далекого плавання, значно відрізняються від показників у інших груп.

Дослідження моряків, що перебувають у тропічних умовах. До виходу в рейс у тропіки у членів машинної команди вміст вітаміну С в сечі дорівнював $26,4 \pm 2,6$ мкг на добу, а у моряків палубної команди — $23,3 \pm 3,0$ мкг на добу. У них активно проходить процес ацетилювання стрептоциду. Зв'язування його становить $20,9 \pm 3,2\%$, що навіть перевищує вказані в літературі норми ($15,0 \pm 3,0\%$). Але вже в цей час помічається деякий дефіцит тіаміну в сечі ($61,0 \pm 7$ мкг у машинної і $80,0 \pm 10,9$ мкг у палубної команди на добу), що може бути пов'я-

зано з
су в
цей в
і в умо
великий
виклик
заних з
процеса
карбокс
Ось чо
до вих
сульфіт
сечею
ному р
показн

Ка
при об
зразу
Одеси
час спо
щення
зуючих
шується
ної ко
і у ме
майже
ставали
рівня т
рівнянн
нем, щ
рейс. С
стеріга
достові
процесі
тоциду.
обсліду
проявл
що осо
моряків
ному ві
добу).

Слі
ни, які
моряків
менш в
достові
ня віта
працює
ні, дає
ної ком
чить, щ
мінному
моряків
сах в т
знижую

зано з впливом попереднього рейсу в тропіки. Однак, очевидно, цей вплив був не дуже істотним, і в умовах помірного клімату невеликий дефіцит тіаміну ще не викликає значних змін у пов'язаних з обміном цього вітаміну процесах карбоксилювання і декарбоксилювання кетокислот. Ось чому у моряків цієї групи до виходу в рейс виведення бісульфітзв'язуючих речовин із сечею залишалося на нормальному рівні і не перевищувало показників у контрольних групах.

Картина різко змінюється при обслідуванні цих самих осіб зразу ж після повернення їх до Одеси з рейсу в тропіки. В цей час спостерігалось значне підвищення кількості бісульфітзв'язуючих речовин в сечі, яке збільшується у представників машинної команди майже в три рази і у моряків палубної команди майже в два рази. Ці зміни наставали одночасно із зниженням рівня тіаміну в сечі навіть у порівнянні з тим зниженим рівнем, що був у них до виходу в рейс. Одночасно у моряків спостерігалось значне, статистично достовірне ($p < 0,01$) посилення процесів ацетилювання стрептоциду. Вміст вітаміну С у всіх обслідуваних осіб групи також проявляє тенденцію до зниження, що особливо істотно виражено у моряків, які працюють в машинному відділенні ($16,8 \pm 2,0$ мг на добу).

Слід відзначити, що всі зміни, які ми спостерігали серед моряків палубної команди, були менш виражені, а іноді і менш достовірні. Наприклад, зниження вітаміну С в сечі моряків, що працюють в машинному відділенні, дає $p < 0,01$, а у членів палубної команди $p = 0,2$. Все це свідчить, що поряд із змінами у вітамінному обміні в організмі всіх моряків, які брали участь у рейсах в тропіки, найбільш істотно знижуються показники, одержані

Показники вітамінного забезпечення організму моряків в різних умовах плавання

Умови рейсу	Досліджені групи	Тіамін			Бісульфітзв'язуючі речовини			Пантотенова кислота			Аскорбінова кислота		
		до рейсу $M \pm m$ (мкг)	після рейсу $M \pm m$ (мкг)	p	до рейсу $M \pm m$ (мкг)	після рейсу $M \pm m$ (мкг)	p	до рейсу $M \pm m$ (%)	після рейсу $M \pm m$ (%)	p	до рейсу $M \pm m$ (мг)	після рейсу $M \pm m$ (мг)	p
Тропіки	машинна команда	$61,0 \pm 5,7$	$52,6 \pm 6,1$	$< 0,01$	$157,1 \pm 17,9$	$470,0 \pm 48,2$	$< 0,01$	$19,7 \pm 5,1$	$26,6 \pm 4,3$	$< 0,01$	$26,4 \pm 2,2$	$16,8 \pm 2,0$	$< 0,01$
	палубна команда	$70,6 \pm 10,9$	$57,9 \pm 7,5$	$< 0,05$	$231,1 \pm 24,7$	$417,4 \pm 72,0$	$< 0,01$	$20,9 \pm 3,2$	$27,3 \pm 2,5$	$< 0,01$	$23,3 \pm 3,0$	$22,9 \pm 2,2$	$< 0,2$
Антарктика	машинна команда	$70,0 \pm 6,3$	$51,2 \pm 6,3$	$< 0,02$	$323,4 \pm 32,0$	$542,9 \pm 48,1$	$< 0,01$	$14,7 \pm 2,1$	$16,0 \pm 1,8$	$= 0,4$	$13,5 \pm 2,9$	$21,1 \pm 4,4$	$= 0,02$
	палубна команда	$83,5 \pm 3,8$	$43,4 \pm 5,9$	$< 0,01$	$352,9 \pm 23,7$	$458,0 \pm 56,2$	$< 0,01$	$15,8 \pm 1,3$	$13,8 \pm 1,0$	$= 0,1$	$9,6 \pm 1,4$	$25,7 \pm 2,8$	$< 0,01$
Каботаж	машинна команда	$157,5 \pm 15,3$		$> 0,6$	$188,6 \pm 16,8$		$> 0,6$	$18,3 \pm 1,9$		$> 0,3$	$22,2 \pm 1,8$		$> 0,06$
	палубна команда	$158,8 \pm 16,6$		$> 0,6$	$221,9 \pm 24,7$		$> 0,6$	$14,0 \pm 0,9$		$> 0,55$	$19,6 \pm 2,1$		$> 0,8$
Контроль	студенти	$152,4 \pm 21,2$			$184,4 \pm 30,0$			$15,6 \pm 1,4$			$21,2 \pm 0,9$		

ні при обслідуванні моряків машинної команди. Цілком очевидно, що умови роботи в машинному відділенні у тропіках найважчі, тому, можливо, треба подбати про додаткове забезпечення моряків машинної команди вітамінами, для чого потрібні відповідні дослідження.

Дослідження моряків, що перебувають в умовах антарктичного плавання. Інакше змінювались показники вітамінної забезпеченості організму у моряків китобійної флотилії. У всіх обслідуваних цієї групи вже до виходу в рейс в Антарктиду відзначався деякий дефіцит вітаміну С в сечі ($9,6 \pm 1,4$ мг на добу у осіб, що працюють на палубі, і $13,5 \pm 2,9$ мг у моряків машинного відділення). Вміст тіаміну в сечі також був нижче від норми ($70,0 \pm 6,3$ мкг на добу у мотористів і $83,5 \pm 3,8$ мкг на добу у матросів). Якщо у моряків, які відправились в рейс у тропіки, ми спостерігали деякі зміни в екскреції вітамінів при нормальному рівні бісульфітв'язуючих речовин в сечі, то у моряків-китобоїв цей показник ще до виходу у рейс у два рази перевищував норму ($323,4 \pm 32,0$ мг у осіб, що працюють в машинному відділенні, і $352,9 \pm 23,7$ мг у осіб, що працюють на палубі). Такі зміни ми встановили у всіх обслідуваних, вони були статистично достовірні і, можливо, пов'язані з напруженою роботою усієї команди перед виходом суден в рейс, а також з порушеннями в дієті, яких не можна було уникнути у той час. І лише інтенсивність процесів ацетилювання залишалась на нормальному рівні у моряків як машинної, так і палубної команди (відповідно $14,7 \pm 2,1\%$ і $15,8 \pm 1,3\%$).

Таким чином, обслідування моряків-китобоїв ми почали при зменшеному проти норми рівні більшості показників вітамінної забезпеченості організму. Тому у осіб цієї групи можна було розраховувати на різкі зміни при обробці даних, одержаних після повернення суден з антарктичного рейсу. І дійсно, виведення тіаміну із сечею у китобоїв після повернення до порту приписки дорівнювало лише 73% від вихідних даних у моряків машинної команди і лише 52% — у моряків палубної команди. Природно, що кількість недоокислених продуктів у сечі значно збільшилась і досягла у моряків машинної команди $542,9 \pm 48,10$ мг на добу, а у моряків палубної команди — $458,0 \pm 56,2$ мг на добу. Всі зміни були статистично достовірні ($p < 0,01$).

Аналогічних показників треба було чекати і щодо екскреції аскорбінової кислоти із сечею. Однак при обслідуванні моряків цієї групи зразу ж після повернення з рейсу в Антарктику ми виявили різке, статистично достовірне підвищення кількості аскорбінової кислоти в сечі у членів як машинної, так і палубної команди.

Такі показники були для нас несподіваними, оскільки ще до виходу в рейс ми відзначали деяке зниження екскреції цього вітаміну із сечею, а при другому дослідженні — $21,1 \pm 4,4$ мг на добу у мотористів і $25,7 \pm 2,8$ мг у матросів. Це, за даними ряду авторів [7], свідчить про цілком достатню забезпеченість організму вітаміном С.

Виявилось, що всі ці зміни не випадкові, а пов'язані із зміною в дієті китобоїв після одержання свіжих овочів і фруктів. Таким чином, ми фактично були позбавлені можливості вивчити справжні зрушення, що могли відбуватися в обміні вітаміну С під час антарктичного рейсу. Очевидно, такі зміни, якщо вони і були, то не дуже значні, і навіть короточасне вітамінне навантаження до вихідного рівня супроводжувалося поверненням до вихідного рівня. Такі особливості в обміні відсутні при вивченні цих же показників забезпечення організму тіаміном. Зміни в обміні цього вітаміну були стійкіші, тому ми могли досить детально вивчити їх шляхом порівняння показників, одержаних після повернення суден з рейсів, з вихідним рівнем.

Щодо
недостовірності
палубної

Одержанні
вості в і
лежно ві

При
який деф
порти (я
дефіцит,
ням ціло
ці його д

Це,
ні, який
обміні м
галі. Том
одержує
зрозуміл
ливо скл
тіаміну і
ня можн
відзнача

При
наявності
мальної
[5, 25]. Г
буває в
ною вол
в машин
таких ум
нізмі від
виражен
міну С
все ж у
кож бул
поширен
леводам
реванжан
100 г на
добу. М
до недо
дисимілі

Цей
ну, що
чих реч
ратури
екскреції
21, 24].

В т
команди
валого
му при
тіаміном
ди, які
чи одерж

Щодо змін у процесах ацетилювання, то вони були статистично недостовірні ($p=0,4$ у моряків машинного відділення і $0,1$ у моряків палубної команди).

Одержані нами дані вказують на те, що існують істотні особливості в показниках вітамінної забезпеченості організму моряків залежно від умов плавання і характеру їх роботи на судні.

При систематичних рейсах в тропіки та Антарктику можливий деякий дефіцит вітамінів, який залишається при поверненні в радянські порти (як це видно з одержаних нами даних), в помірні широти. Цей дефіцит, мабуть, пов'язаний з умовами плавання, а також з виконанням цілого ряду досить інтенсивних робіт по ремонту судна, підготовці його до рейсу тощо.

Це, звичайно, не може не вплинути на потреби організму в тіаміні, який бере безпосередню участь в процесах збудження, а також в обміні медіаторів [22] і в ряді енергетичних процесів в організмі взагалі. Тому цілком можливо, що тих $2,6-2,9$ мг вітаміну B_1 , які моряк одержує з їжею, не вистачає для покриття витрат організму. Цілком зрозуміло, що серед членів машинної команди, які працюють в особливо складних умовах і при більшому напруженні, зниження екскреції тіаміну із сечею було більш вираженим. Приблизно однакові пояснення можна дати і з приводу інших змін вітамінної забезпеченості, які відзначались у моряків далекого плавання.

При плаванні в тропіки в машинному відділенні, незважаючи на наявність досить ефективної вентиляційної системи, умови для нормальної циркуляції повітря все ж недостатні, особливо на пароплавах [5, 25]. При цьому температура повітря на протязі багатьох днів перебуває в межах $45-48^\circ\text{C}$ і вище. Це супроводжується високою відносною вологістю, яка досягає навіть $85-90\%$. Все це відрізняє роботу в машинному відділенні від роботи на палубі. Дуже можливо, що в таких умовах важливу роль у виникненні вітамінного дефіциту в організмі відіграє підвищене виведення вітамінів з потом. Хоч найбільш виражені зміни в обміні тіаміну, бісульфітзв'язуючих речовин і вітаміну C спостерігаються у осіб, що працюють в машинному відділенні, все ж у моряків палубної команди всі досліджені нами показники також були значно знижені. Можливо, в цьому відіграє значну роль і поширення нормального співвідношення між білками, жирами та вуглеводами в раціоні моряків у рейсі, яке характеризується значним переважанням вуглеводів. Якщо кількість білків і жирів не перевищує 100 г на добу, то кількість одержуваних вуглеводів досягає 623 г на добу. Можливо, що перевантаження раціону вуглеводами призводить до недостатності ряду ферментних систем, необхідних для асиміляції та дисиміляції цих речовин.

Цей дефіцит зумовлює нагромадження проміжних продуктів обміну, що проявляється в різкому підвищенні кількості бісульфітзв'язуючих речовин у сечі. Все це досить добре узгоджується з даними літератури про тісний зв'язок між рівнем піровиноградної кислоти в крові, екскрецію її із сечею і розмірами дефіциту тіаміну в організмі [13, 14, 21, 24].

В тропіках такі зміни найбільш виразні у моряків машинної команди. В умовах антарктичного плавання, при роботі на протязі тривалого часу на холоді, витрати вітаміну B_1 підвищуються [5]. Саме тому при вивченні забезпечення моряків-китобоїв вітамінами, особливо тіаміном, нашу увагу привернули показники у членів палубної команди, які були нижче від таких у моряків машинної команди. Враховуючи одержані дані, ми вважаємо, що моряки палубної команди при рей-

сах в Антарктику повинні одержувати додаткову кількість вітамінів.

Те, що зміни досліджених нами показників залежать від умов плавання, можна підтвердити даними, які були одержані у моряків каботажного плавання, що працюють тільки в умовах Чорного моря. Певне значення мають такі факти, як робота пасажирських суден за чітким графіком, регулярні заходи в радянські порти, де моряки, як правило, одержують свіжі овочі і фрукти і додаткове харчування. Все це не може не позначитись на вітамінному балансі організму. Тому, навіть незважаючи на те, що моряки каботажного плавання одержують тільки дві третини кількості вітамінів, які містяться в раціоні моряків далекого плавання, ніяких істотних порушень у забезпеченні вітамінами організму обслідуваних цієї категорії ми не виявили.

В результаті проведених досліджень нами були виявлені деякі закономірні зміни у забезпеченні вітамінами організму моряків при плаванні в тропіки і Антарктику. Це стосується насамперед вітаміну В₁, а також аскорбінової кислоти. Що ж до пантотенової кислоти, то закономірних змін її показників встановити не вдалося.

Отже, проведені дослідження показали, що важливою ланкою фізіологічної адаптації моряків до несприятливих умов зовнішнього середовища при плаванні в тропіки і Антарктику є зміни обміну вітамінів. Характерною особливістю цих змін є підвищене використання і виведення з організму, що зумовлює необхідність збільшення в раціоні норм вітамінів. Тому одним з найважливіших завдань фізіології харчування і обміну речовин є дальша наукова розробка цього питання з метою визначення необхідних кількостей (норм) вітамінних додатків для різних груп моряків.

Література

1. Акимочкин И. Г.—Сб. научн. работ, посвященных 70-летию проф. Е. К. Сеппа, М., 1948, 102.
2. Беленький Б. Г.—Лабораторное дело, 1957, 6, 7.
3. Бобров Н. И.—Гигиена и санитария, 1958, 12, 26.
4. Буловская Л. Н.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1957, 9, 68.
5. Васюточкин В. М.—Труды ВММА, 1950, 111, 103.
6. Ефремов В. И., Тихомирова А. Н.—Вопросы питания, 1951, 1, 71.
7. Каминский Л. С.—Стат. обработка лабораторных и клинических данных, Медицина, М., 1964.
8. Макаренко О. Ф., Златин Р. С., Сиротина М. Ф.—Физиол. журн. АН УРСР, 1962, 8, 5, 627.
9. Макаренко А. Ф., Ройтуб Б. А., Златин Р. С.—В кн.: X съезд Всесоюз. физиол. общества им. И. П. Павлова. Тезисы научн. сообщений, Ереван, 1964, II, 2, 47.
10. Мацко С. Н.—Вопр. питания, 1959, 18, 3, 8.
11. Никонова В. О.—Укр. биохим. журн., 1963, 35, 243.
12. Палладин А. В.—Успехи соврем. биол., 1935, 4, 2, 220.
13. Петрунькина А. М.—Практическая биохимия, Медгиз, М., 1961.
14. Рысс С. М.—Витамины, Медгиз, М., 1955.
15. Сиротинин М. М.—Мед. журн. АН УРСР, 1940, 10, 5, 1415.
16. Сиротинин М. М.—Физиол. журн. АН УРСР, 1961, 7, 5, 602.
17. Удалов Ю. Ф., Шибунеев А. Г.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1963, 6, 11, 61.
18. Умнова С. М.—Сов. врач, 1947, 6, 24.
19. Чаговец Р. В.—Витамины, Изд-во АН УССР, 1958, 3, 5.
20. Шефер Л. Б.—Лабораторное дело, 1963, 8, 7.
21. Шилов П. И., Яковлев Т. Н.—Основы клинической витаминологии, Медицина, М., 1964.
22. Штрауб Ф. Б.—Биохимия, Будапешт, 1963.
23. Яковлева А. И.—Гистохимия в фармакологии, Медицина, М., 1964.
24. Яхновецкая Н. Е.—Потребность спортсменов (пловцов, борцов и фехтовальщиков) в аскорбиновой кислоте. Автореф. канд. дисс., Минск, 1962.
25. Ejsmont W.—Bulletin of the Institute of marine medicine in Gdansk, 1961, XII, 1/2.

У моряко
обмен тиамин
пиков, Антарк

В резуль
аскорбиновой
ков у моряков
тику — у моря
верны.

У моряко
обнаружено, з
кислотой с по

Результат
требность орга

Role of
of the O

Departm

Seamen o
supply and exc
pics, in the Ant

As a resul
ascorbic acid, i
crew, and in th
tistically auther

In seamen
organism. No
could be detecte

The result
tamins during l

О роли некоторых витаминов в физиологической адаптации организма моряков в разных условиях плавания

И. В. Савицкий, Л. М. Шафран, А. Ф. Яценко, Г. А. Плисов

*Кафедра биохимии Одесского медицинского института им. Н. И. Пирогова
и Черноморско-Азовский водздравотдел*

Резюме

У моряков машинной и палубной команды изучались состояние обеспеченности и обмен тиамина, аскорбиновой и пантотеновой кислоты при плавании в условиях тропиков, Антарктики и в умеренном климате.

В результате проведенных исследований выявлены сдвиги в обмене тиамина и аскорбиновой кислоты, более отчетливо выраженные при плавании в условиях тропиков у моряков, работающих в машинных отделениях судов, а при плавании в Антарктику — у моряков палубной команды. Полученные результаты статистически достоверны.

У моряков каботажного плавания дефицита в витаминах B₁ и C в организме не обнаружено. Закономерных сдвигов в обеспеченности организма моряков пантотеновой кислотой с помощью пробы на ацетилирование установить не удалось.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в дальнейшем плавании потребность организма моряков в витаминах повышается.

Role of Some Vitamins in the Physiological Adaptation of the Organism of Seamen under Various Sailing Conditions

I. V. Savitsky, L. M. Shafran, A. F. Yatsenko G. A. Plisov

*Department of biochemistry of the N. I. Pirogov Medical Institute of Odessa
and the Black Sea-Azov Health Service*

Summary

Seamen of the engineer's and deck crews were studied with respect to the state of supply and exchange of thiamine, ascorbic and pantothenic acid, while sailing in the tropics, in the Antarctic and in the Temperate Zone.

As a result of the researches changes were found in the metabolism of thiamine and ascorbic acid, more pronounced while sailing in the tropic in seamen of the engineer's crew, and in those of the deck crew while sailing in the Antarctic. The results are statistically authentic.

In seamen of coastal vessels no deficiency in vitamins B₁ and C was found in the organism. No regular changes in the supply of pantothenic acid in seamen's organisms could be detected by means of acetylation tests.

The results indicate that the organism of seamen requires a higher supply of vitamins during long cruises.