

13. Нестеров Ю.Н., Тепляков А.Т. Возможности коррекции перекисного окисления липидов комбинированной антигипертензивной терапией у больных артериальной гипертонией // *Consilium Medicum*. 2004. № 10 (1). Pp. 36-38.

14. Методы лабораторной оценки активности пероксидации липидов в крови: Методическое пособие. Сост. С.Н. Суплютов, Т.В. Журавлева. Тюмень: Академия, 2006.

15. Falkner, B., Ganessa, M., Hulman, S., Anzalone, D. Effect of angiotensin converting enzyme inhibitor therapy on cardiovascular risk factors in mild hypertension // *Hypertension*. 1993. № 1 (2). Pp. 125-138.

16. Lasaridis, A.V., Zembekakis, P., Kalevrosoglou, J. et al. Intracellular electrolytes before and after converting enzyme inhibitors in essential hypertension. Seventh European meeting on hypertension: Abstracts. Milan (Italy). 1995. 102.

17. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Липиды, липопротеиды и атеросклероз. СПб: Питер, 1995.

18. Чубаров М.В., Шилов А., Князева С.А. Нарушение реологических свойств крови у больных артериальной гипертонией // *ТОП-Медицина*. 2002. № 11 (1-2). С. 31-34.

19. Коган А.Х., Ершов В.И., Соколова И.Я. О механизмах усиления свободно-радикальных процессов у больных ИБС-стенокардией в зависимости от ее тяжести // *Тер. архив*. 1994. № 4. С. 32-35.

20. Dzau, V. The renin-angiotensin system in myocardial hypertrophy and failure // *Arch Inter. Med*. 1993. № 153. Pp. 937-942.

21. Dzau, V., Sasamura, H., Hein, L. Heterogeneity of angiotensin synthetic pathways and receptor subtypes: physiological and pharmacological implications // *J. Hypertens*. 1993. № 11 (3). Pp. 11-18.

Надежда Михайловна ФАТЕЕВА —
профессор кафедры возрастной физиологии,
доктор биологических наук
fateevan@bk.ru

Ольга Юрьевна АБУБАКИРОВА —
аспирант кафедры возрастной физиологии

*Институт психологии, педагогики,
социального управления
Тюменский государственный университет*

УДК 612.115.:612.017.2.:574

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА И РЕАКЦИЙ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕДИЦИОННО-ВАХТОВОГО ТРУДА

DYNAMICS OF HEMOSTASIS SYSTEM INDEXES AND LIPID PEROXIDATION REACTIONS IN CONDITIONS OF EXPEDITIONARY AND SHIFT FORM OF WORK

АННОТАЦИЯ. В работе представлены комплексные исследования реакций гемостаза, показателей системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты мембран тромбоцитов и выявлены индивидуально-типологические реакции организма, определяющие стратегию адаптивного поведения организма при экспедиционно-вахтовом труде на Крайнем Севере.

SUMMARY. The authors of the article offer complex investigations of hemostasis reactions, indexes of lipid peroxidation system and antioxidant protection of trombocyte

membranes, as well as individual-typological reactions of the human organism. All of these indexes determine the strategy of organism adaptive behaviour during expeditionary and shift work in the Far North conditions.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Гемостаз, перекисное окисления липидов, экспедиционно-вахтовый труд, Север.

KEY WORDS. Hemostasis, lipid peroxidation, expeditionary and shift form of work, North.

До настоящего времени остаются неясными многие биологические процессы, которые происходят в организме человека при многократных переадаптациях, а также специфика незавершенных адаптивных программ, их энергетические эквиваленты. Отмечаемый многими авторами [1], [2], [3] рост заболеваемости среди контингента вахтовых работников, по сравнению со стационарными рабочими, позволяет думать о ведущей роли нарушения механизмов регуляции функции, как патогенетическом механизме в развитии заболеваемости [4], причем абсолютные значения отдельного физиологического показателя приобретают достоверную системно-физиологическую информативность только в соотношении с другими физиологическими показателями. Согласованная деятельность различных функциональных систем, определяющих отдельные показатели внутренней среды, является одним из выражений биологической целесообразности и физиологической целостности организма [5].

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение динамики показателей системы гемостаза, реакций перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты мембран тромбоцитов в условиях адаптации к экспедиционно-вахтовой производственной деятельности при перемещениях из средних широт Западной Сибири на Крайний Север.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели проведено обследование рабочих вахтовых бригад с меридиональными перемещениями из климатической зоны средних широт (г. Тюмень — 57° 07'с.ш.) на Крайний Север (п. Харасавэй — 71° 11'с.ш.). Обследования проводились в зимний сезон года в начале, в середине и в конце вахтового цикла (вахтовый цикл — 2 месяца). Все испытуемые мужчины (132 чел.) предварительно проходили углубленное обследование и были признаны практически здоровыми, средний возраст — 25,6±2,2 года.

Систему гемостаза исследовали методом электрокоагулографии [6], количество тромбоцитов в периферической крови определяли методом фазово-контрастной микроскопии [7]. Структурно-функциональное состояние мембран тромбоцитов оценивалось по содержанию продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в мембранах тромбоцитов — диеновых конъюгатов (ДК) и малоновых диальдегидов (МДА) [8]; шиффовых оснований (ШО) флюоресцентным способом [9]; активности ферментов антиоксидантной защиты (АОЗ) в мембранах тромбоцитов: СОД — супероксиддисмутаза [10]; КАТ — каталазы [11]; ГПО — глутатионпероксидазы [12]; содержания альфа-токоферола (витамина Е) [13]. Дополнительно общепринятыми методами определяли частоту сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление. Статистическая обработка проводилась вариационно-статистическим методом с использованием критерия Стьюдента-Фишера [14] специальным программно-математическим обеспечением на IBM.

Результаты и их обсуждение. Сравнительный анализ полученных результатов показал, что динамика и характер изменений изучаемых показателей системы гемостаза, реакций перекисного окисления липидов и активности анти-

оксидантной защиты мембран тромбоцитов зависят от сроков пребывания на вахте. Нами выделены три группы вахтовиков в зависимости от типа системных реакций организма в ответ на воздействие комплекса факторов в условиях производственной деятельности на Крайнем Севере при экспедиционно-вахтовой организации труда (ЭВОТ).

В первой группе в начале вахты наблюдалась незначительная гиперкоагуляция со снижением показателя времени свертывания крови на 16% от исходных значений. Кроме этого, наблюдалась активация реакций ПОЛ (рис. 1), особенно начальных продуктов (ДК на 46%, МДА на 37%, ШО на 34% от исходных) и незначительное снижение активности АОЗ мембран тромбоцитов (рис. 2), особенно неферментативного звена (α -ТФ на 19%).

Вторая группа вахтовиков в начале вахты характеризовалась более выраженной гиперкоагуляцией (время свертывания крови сократилось на 28% от исходного) с увеличением количества тромбоцитов в периферической крови на 24%. Реакция ПОЛ в этой группе была более выражена по сравнению с 1 группой, что проявилось в увеличении содержания начальных (ДК на 55%), промежуточных (МДА на 57%) (рис. 1) и конечных продуктов ПОЛ (ШО на 50% от исходных). Одновременно с этим наблюдалось снижение активности ферментативного и неферментативного (рис. 2) звеньев системы АОЗ (ГПО на 76%, СОД на 17%), кроме того, отмечалась выраженная гипертензивная реакция со стороны сердечно-сосудистой системы.

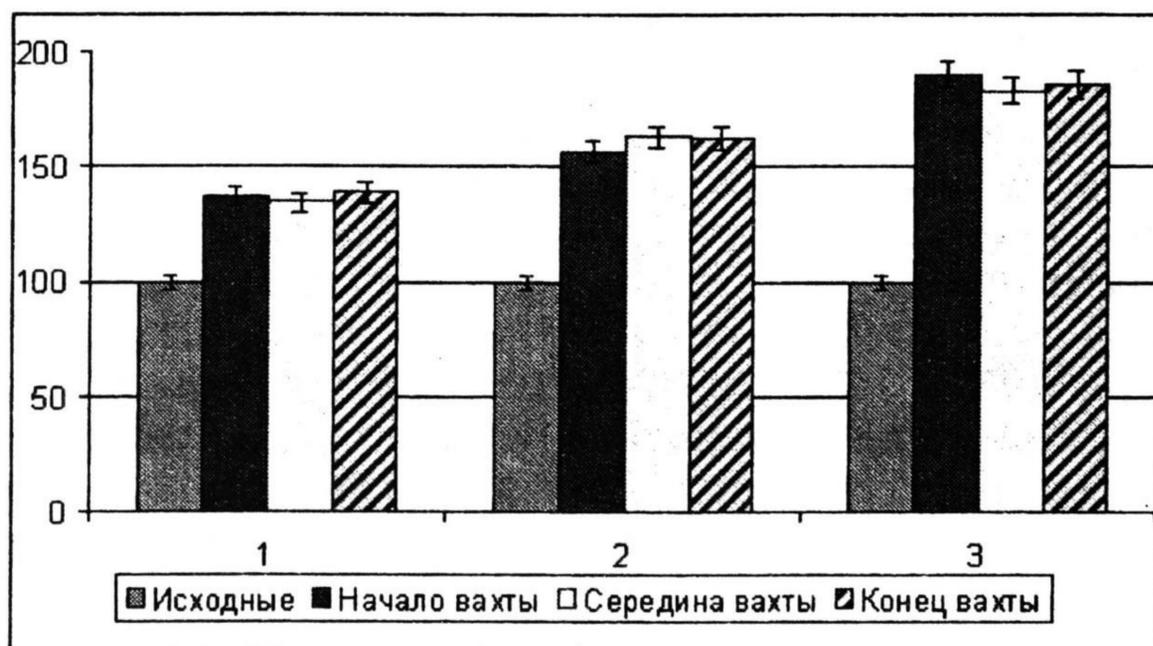


Рис. 1. Динамика показателя ПОЛ мембран тромбоцитов МДА у вахтовиков 1, 2, 3 групп в течение вахтового цикла при ЭВОТ на Крайнем Севере. Обозначения: 1 — I группа; 2 — II группа; 3 — III группа. $P < 0,05$

В третьей группе в начале вахты наблюдалось незначительное снижение времени свертывания крови (на 13% от исходного) на фоне уменьшения количества тромбоцитов на 12%. В структурно-функциональном состоянии мембран тромбоцитов повышалось содержание промежуточных продуктов ПОЛ на 90% (рис. 1), при снижении (рис. 2) активности АОЗ (α -ТФ и СОД на 23% от исходных).

К середине вахты сохранялись различия в реагировании системы гемостаза, реакций ПОЛ и АОЗ мембран тромбоцитов. Так, для первой группы была характерна по сравнению с началом вахты относительная нормализация всех изучаемых показателей свертывания крови и количества тромбоцитов (время свертывания крови составило 93,4%; количество тромбоцитов — 82,5% от исходных). Кроме этого, наблюдались изменения содержания продуктов ПОЛ (ДК до 102,7%, ШО — 126% от исходных), а активность АОЗ мембран тромбоцитов

(рис.2) сохранялась на достаточно высоком уровне (СОД — 110%, КАТ — 96%, α -ТФ — 95,6% от исходных).

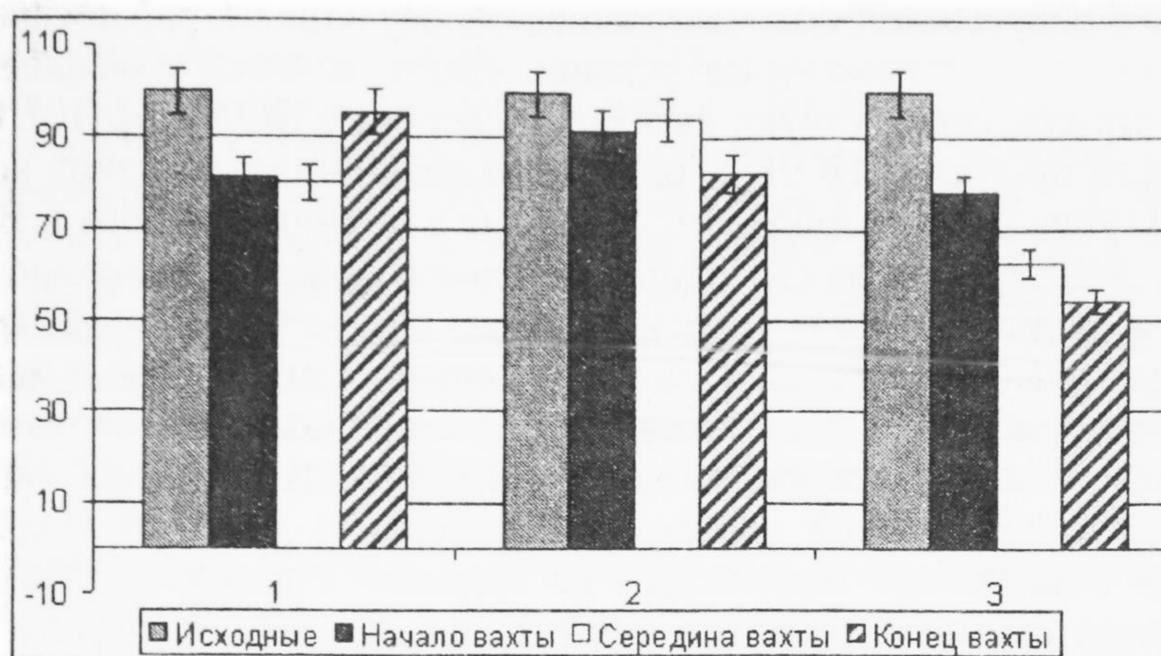


Рис. 2. Динамика показателя АОЗ мембран тромбоцитов — α -ТФ у вахтовиков 1, 2, 3 групп в течение вахтового цикла при ЭВОТ на Крайнем Севере. Обозначения: 1 — I группа; 2 — II группа; 3 — III группа. $P < 0,05$

Во второй группе в середине вахты в системе гемостаза отмечалось сохранение свертывающего потенциала крови с увеличением количества тромбоцитов до 125%. Уровень ПОЛ оставался повышенным (рис. 1) до конца вахты (ДК и ШО составляли 144%, МДА — 163% от исходных), а активность ферментов АОЗ — пониженной (СОД на 21%, ГПО на 55% по сравнению с исходными).

Третья группа в середине вахты характеризовалась увеличением времени свертывания крови (на 18%) при снижении количества тромбоцитов (на 39% от исходных). В реакции ПОЛ концентрация промежуточных продуктов окисления (рис. 1) сохранялась на высоких значениях (МДА до 181%), несколько снижалось содержание начальных и конечных продуктов ПОЛ (ДК на 12%, ШО на 4%), при пониженной активности (рис. 2) АОЗ мембран тромбоцитов (α -ТФ на 40%, СОД на 32%, КАТ на 31%).

К концу вахты у рабочих первой группы наблюдалась стабилизация значений показателей системы свертывания крови: время свертывания крови и количество тромбоцитов приближались к исходным значениям. Снижался по сравнению с серединой вахты (рис. 1) уровень начальных и промежуточных продуктов ПОЛ (ДК до 103%, МДА до 130%), активизировалась (рис. 2) антиоксидантная защита мембран тромбоцитов (СОД до 110%, КАТ и α -ТФ до 96%).

Во второй группе к концу вахтового цикла в системе свертывания крови сохранялась гиперкоагуляция по сравнению с 1 группой (время свертывания крови — 91,9%), количество тромбоцитов составило 121% от исходных. Содержание продуктов ПОЛ до конца вахты (рис. 1) оставалось на высоком уровне (ДК — 144%, МДА — 162%, ШО — 146% от исходных), а активность АОЗ снижалась, как неферментативного, так и ферментативного (рис. 2) ее звеньев (α -ТФ до 82%, СОД — 74%, КАТ — 78% и ГПО до 37% от исходных). При этом отмечалось сохранение повышенных значений артериального давления крови (до 125% от исходных).

Третья группа к концу вахты характеризовалась дальнейшим снижением свертывающей способности крови. В системе ПОЛ — АОЗ отмечалось повышенное содержание (рис. 1) промежуточных продуктов ПОЛ (МДА на 99%) при низкой активности (рис. 2) всех звеньев АОЗ мембран тромбоцитов (α -ТФ до 52%,

СОД — 63%, КАТ — 60%). В третьей группе с середины до конца вахты артериальное давление оставалось пониженным и проявлялся астенический симптомокомплекс с нарушением сна, настроения, самочувствия и работоспособности.

Известно, что экстремальные условия среды, являясь наиболее важными факторами стресса, способствуют активации процессов ПОЛ [15], [16]. Изменение интенсивности процессов ПОЛ — один из важнейших механизмов контролирования структурно-функционального состояния клеточных мембран. В свою очередь, накопление продуктов свободнорадикального окисления липидов вызывает изменение липидного бислоя (увеличение его вязкости и упорядоченности) и, следовательно, способствует нарушению проницаемости клеточных мембран [17], [18]. Сбалансированность функциональной системы процессов перекисления и антиоксидантной защиты является одним из важнейших условий оптимальной структурно-функциональной организации клеточных мембран в организме, и тромбоцитов в частности. Воздействие на организм стрессорных факторов различного генеза вызывает развитие универсальных реакций, обуславливающих появление гиперкоагулемии [19]. Гиперкоагулемия при ее нарастании может быть причиной возникновения тромбоэмболических осложнений [20].

Таким образом, экстремальные условия Крайнего Севера, экспедиционно-вахтовый режим труда способствуют раннему формированию и прогрессированию нарушений процессов гемостаза, перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты мембран клеток.

Выделение трех типов реакций организма на челночные меридиональные перемещения в Заполярье позволило установить стратегию адаптивного поведения организма, направленную на повышение компенсаторно-приспособительных механизмов за счет физиологических резервов (I-й тип), высокой степени напряженности функциональных систем (II-й тип), ограничения адаптивных возможностей (III-й тип).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленкин В.В., Охотников С.В., Попова Г.И. Проблемы охраны здоровья и социальные аспекты освоения нефтяных месторождений в Арктических регионах // Тез. докл. 2-й междунар. научно-практич. конф. «Проблемы охраны здоровья и социальные аспекты освоения газовых и нефтяных месторождений в арктических регионах». Надым, Россия, 1995. С. 55.
2. Квашина С.И. Социально-гигиенические аспекты охраны здоровья лиц, работающих по вахтово-экспедиционному методу на Крайнем Севере: Автореф. дисс. ... канд. мед.наук. М., 1995. 21 с.
3. Труфакин В.А. Социально-гигиенические проблемы оздоровления населения Сибири // Бюлл. СО РАМН. 1996. № 3. С. 10-14.
4. Кривошеков С.Г., Охотников С. В. Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Москва-Новосибирск, 2000. 118 с.
5. Судаков К.В. Теория функциональных систем. М.: Медицина, 1996. 94 с.
6. Балуда В.П., Баркаган З.С., Гольдберг Е.Д. и др. Лабораторные методы исследования системы гемостаза. Томск: Медицина, 1980. 313 с.
7. Справочник по клиническим лабораторным методам исследования / Под ред. Е.А. Коста. М.: Медицина, 1975. 383 с.
8. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Современные методы биохимии / Под ред. В.Н. Ореховича. М.: Медицина, 1977. С. 62-68.
9. Меерсон Ф.З. Патогенез и предупреждение стрессорных повреждений сердца. М.: Медицина, 1984. С. 226-249.
10. Верболович В.П., Подгорная Л.М. Определение активности глутатионредуктазы и супероксиддисмутазы на биохимическом анализаторе // Лабораторное дело. 1987. № 2. С. 17-20.
11. Karen, M., Foth et al. Amer. Rev. Respiratory Disease. 1986. Vol. 13. № 2. P. 218.

12. Путилина Ф.Е. Определение активности ГПО // Методы биохимических исследований / Под ред. Н.М. Прохоровой. Л.: Ленинградский университет, 1982. С. 181-183.
13. Рудакова-Шилина Н.К., Матюкова Л.Д. Оценка антиоксидантной системы организма // Лабораторное дело. 1982. № 1. С. 19-22.
14. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
15. Казначеев В.П. Современные проблемы синтетической экологии: «Синдром полярного напряжения» // Бюлл. СО РАМН. Новосибирск. 1997. № 1. С. 6-10.
16. Меерсон Ф.З., Малышев С.К. Адаптация и стресс. М.: Медицина, 1993. 157 с.
17. Бурлакова Е.Б., Храпова Н.Г. Перекисное окисление липидов мембран и природные антиоксиданты // Успехи химии. 1985. Т. 54. Вып. 2. С. 1540-1558.
18. Вершинина А.М., Бажухина И.Ф., Гапон Л.И. и др. Влияние рамиприла на процессы перекисного окисления липидов при лечении больных артериальной гипертонией в условиях Крайнего Севера // Научный вестник Тюменской медицинской академии. 1999. № 1. С. 34-37.
19. Бышевский А.Ш., Галян С.Л., Дементьева И.А. и др. Тромбоциты // Тюмень: Изд-во ТГМА, 1996. 240 с.
20. Агаджанян Н.А., Георгиева С.А., Гладилин Г.П. Влияние вахтового и экспедиционно-вахтового методов трудовой деятельности на гемостатическую функцию организма // Физиология человека. 1997. Т. 23. № 3. С. 103-107.

*Елена Степановна ДРОЗДЕВА —
аспирант кафедры анатомии
и физиологии человека и животных*

*Наталья Вячеславовна ТУРБАСОВА —
доцент кафедры анатомии
и физиологии человека и животных,
кандидат биологических наук*

*Владимир Сергеевич СОЛОВЬЕВ —
зав. кафедрой анатомии
и физиологии человека и животных
доктор медицинских наук, профессор
vnd3@yandex.ru*

Тюменский государственный университет

УДК 616. 12-008. 3-073. 96

**ОЦЕНКА КАЛИПЕРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
И АЛИМЕНТАРНОГО ФАКТОРА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ,
ПРОЖИВАЮЩИХ В г. ТЮМЕНИ**

**ESTIMATION OF CALIPEROMETRIC CHARACTERISTICS
AND ALIMENTARY FACTOR IN TYUMEN PATIENTS
WITH ISCHEMIC HEART DISEASE AND ARTERIAL HYPERTENSION**

АННОТАЦИЯ. Авторами установлено, что среди мужчин и женщин, больных ишемической болезнью сердца и артериальной гипертонией, преобладали лица, имеющие избыточную массу тела, ожирение 1 степени, высокое процентное содержание жировой массы тела в организме. Выявлено, что как у мужчин, так и у женщин преобладал туловищный тип распределения жира в организме. Все