

УДК 614.8

UDC 614.8

14.00.00 Медицинские науки

Medical sciences

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ТОКСИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ НА СУДАХ ТОРГОВОГО ФЛОТА (ОБЗОР)

MEDICAL ASPECTS OF TOXICAL DANGERS IN COMMERCIAL SHIPS (REVIEW)

Леонов Михаил Генрихович
д.м.н., профессор, главный врач
novonko@yandex.ru
*ГБУЗ «Онкологический диспансер № 3» МЗ КК
353915, Россия, г. Новороссийск, ул. Лейтенанта
Шмидта, 7*

Leonov Michail Genrikhovoch
Dr.Sci. Med., professor , head doctor
novonko@yandex.ru
*«Novorossiysk oncology clinic № 3»
353915,Russia, Novorossiysk, Lieutenant.Shmidt's
str., 7*

Селифонова Жанна Павловна
д.б.н., доцент
РИНЦ SPIN-код 6224-0561
Scopus Author ID: 21743723500
Selifa@mail.ru
*ФГБОУ ВО «Государственный морской
университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова»,
353918, Россия, г. Новороссийск, пр. Ленина, 93*

Selifonova Zhanna Pavlovna
Dr. Sci. Biol., associate professor
RSCI SPIN-code: 6224-0561
Scopus Author ID: 21743723500
Selifa@mail.ru
*Admiral Ushakov State Maritime University
353918, Russia, Novorossiysk, Lenin's avenue, 93*

Писаренко Григорий Павлович
старший преподаватель, аспирант
РИНЦ SPIN-код: 3229-0393
pisarenko.grigory@yandex.ru
*ФГБОУ ВО «Государственный морской
университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова»,
353918, Россия, г. Новороссийск, пр. Ленина, 93*

Pisarenko Grigoriy Pavlovich
senior lecturer, graduate student
RSCI SPIN-code: 3229-0393
pisarenko.grigory@yandex.ru
*Admiral Ushakov State Maritime University
353918, Russia, Novorossiysk, Lenin's avenue, 93*

Проведен анализ особенностей организации специальных лечебно-профилактических мероприятий по оказанию первой помощи на судах торгового флота в условиях воздействия наиболее распространенных токсичных веществ (ядовитых газов, нефтепродуктов, метана, хладагентов, фумигантов). Отмечено, что медицинские аспекты токсических опасностей на водном транспорте должны включать профилактику патологических состояний здоровья моряков, своевременное медицинское обеспечение судна, раннюю диагностику патологических состояний, сортировку пострадавших и организацию первой медицинской помощи

The article presents an analysis of features of the organization of special medical and prophylactic support on commercial ships. First-aid treatment at poisoning of crews of the most widespread toxic matter (poisonous gases, oil products, methane, coolants, and fumigants) has been considered. It is noted that medical aspects of toxic dangers on the water transport have to include prevention of the pathological states of health of seamen, timely medical support of the ship, early diagnostics of pathological states, sorting of injured persons and the organization of first emergency medical aid

Ключевые слова: МОРСКОЙ ТОРГОВЫЙ ФЛОТ, СУДОВАЯ СРЕДА, ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ, ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКИПАЖА

Keywords: COMMERCIAL MARINE FLEET, SHIP'S SURROUNDINGS, POISONINGS, FIRST AID, MEDICAL AND PROPHYLACTIC SUPPORT OF CREW

Doi: 10.21515/1990-4665-126-063

Несмотря на то, что торговый флот принято считать одним из безопасных средств перевозки грузов, абсолютное число людей, терпящих

бедствие вследствие чрезвычайных ситуаций в море, достаточно велико. Важнейшим условием обеспечения эффективной эксплуатации морского судна является безопасность мореплавания, которая подразумевает обеспечение безопасности членов экипажа и сохранение их жизни [1]. Около 30% причин аварий на судах торгового флота приходится на пожары вследствие самовозгорания навалочных грузов (зерновых и незерновых), взрывы топлива, газовых баллонов и цистерн в результате появления в грузовых помещениях ядовитых, агрессивных химических газов при плохой вентиляции. Согласно статистике, среди летальных исходов при пожарах на торговом флоте доминируют погибшие с тяжелой ожоговой травмой и с ингаляционными отравлениями угарным газом – 75,3% [2]. Медико-санитарная характеристика жизни и жизнедеятельности экипажа на борту торгового судна предполагает комплекс условий, интегрируемых в единое понятие, квалифицированное как «судовая среда» [3]. Эти факторы, действующие на организм персонала в течение всего периода пребывания моряков в процессе рейса в условиях ограниченного пространства судна, могут привести к изменениям в состоянии их здоровья. Одним из наиболее специфичных факторов судовой среды являются токсичные химические вещества. Традиционным для таких судов, как балкеры, является перевозка химических удобрений, зерна и других грузов, для танкеров – нефтепродуктов, сырой нефти и других жидких грузов, химовозов – ядовитых химикатов, газовозов – сжиженного природного газа и нефтяного газа. На рефрижераторах опасность представляют хладагенты. В зависимости от типа перевозимого груза выделяют несколько классов опасных грузов: взрывчатые вещества, газы, легковоспламеняющиеся жидкости и твердые вещества, окисляющиеся вещества и органические перекиси, ядовитые вещества и прочие опасные грузы. Продолжительное влияние и значительная степень воздействия токсичных факторов судовой

среды (газы, нефтепродукты, хладагенты и другие вещества) могут вызвать функциональные отклонения в здоровье экипажа и развиваться в преморбидные и патологические состояния [4, 5]. Изучение влияния этих факторов и оказания первой помощи – актуальная задача при решении вопросов обеспечения сохранения здоровья и трудоспособности плавсостава. Как правило, в рейсе около 70–90% членов экипажа обращаются за медицинской помощью [6]. При этом с увеличением продолжительности рейса уровень заболеваемости возрастает: к концу второго месяца – на 30–40%, к концу третьего месяца – на 80–100%. В то же время медицинское обслуживание и оказание неотложной первой (доврачебной) помощи морякам носит специфический характер в силу необычных условий их работы. В отсутствие медицинского работника на судах торгового флота оказание первой помощи возложено на подготовленных членов экипажа, имеющих сертификат и прошедших специальную медицинскую подготовку на курсах [7].

Цель настоящей работы – анализ особенностей организации специальных лечебно-профилактических мероприятий по оказанию первой помощи членам экипажей водного транспорта в результате воздействия токсических факторов судовой среды.

Известно, что ядовитые вещества могут попадать в организм человека разными путями: ингаляционным путем через легкие при вдыхании токсичных веществ, пероральным путем или через кожу и слизистую оболочку глаз. Считается, что вдыхание – наиболее часто встречающийся путь попадания ядовитых газов, паров, пыли и дыма в организм моряков. Как правило, такие вещества раздражают легкие, вызывают чувство жжения в груди, одышку и кашель. Анализ литературных данных свидетельствует о большом количестве работ, посвященных влиянию на здоровье моряков различных токсических факторов среды [4–6, 8–11]. Нам представляется интересным сделать литературный обзор клинического

состояния персонала судов и оказания первой помощи при отравлении широко распространенными токсичными веществами (ядовитые газы, нефтепродукты, метан, хладагенты, фумиганты). Например, при отравлении такими газами, как *двуокись углерода (углекислый газ)* и *окись углерода (угарный газ)*, зачастую у членов экипажа морского судна отмечается одышка, головная боль, головокружение и тошнота, в некоторых случаях потеря сознания и смерть [12]. Симптомы отравления *растворителями, нефтепродуктами и топливом* обычно проявляются головокружением, тошнотой, рвотой. Может наблюдаться наркотический эффект, возбуждение, беспричинный смех, плаксивость, галлюцинации, слезотечение. При тяжелом отравлении наступает потеря сознания, бред, кома, судороги, тахикардия, и угнетение дыхания. Резкое чувство жжения во рту и желудке в сочетании с одышкой, беспокойством, быстрой потерей сознания, судорогами и мгновенной смертью характерно для отравления парами *цианида водорода* (фумигант зерна). Отравление *метаном* по действию сравнимо с отравлением наркотическими веществами. У пострадавшего поражается центральная нервная система, угнетается дыхательная функция, происходит кислородное голодание. При вдыхании паров судорожного яда – *аммиака* (хладагент) наблюдается сильное раздражение слизистых оболочек дыхательных путей – от перехватывания дыхания до разъедания дыхательных путей, приступообразного кашля с пенистой мокротой, удушья, боли в груди, желудке, слезотечения из глаз, ожогов глаз, временной слепоты, цианоза кожи, задержка мочи, коллапса и смерти. Ядовитые хладагенты (*фреоны*) способны при высоких концентрациях вытеснять значительную часть кислорода. Кислородная недостаточность у членов экипажа может выражаться в виде слабости, неустойчивой походки, коллапса и потери сознания. *Хлористый метил* (хладагент с эфирным запахом) вызывает головокружение, спутанность сознания, кому, тошноту, рвоту, судороги и смерть. Вышеприведенный

анализ клинических проявлений отравления членов экипажа токсичными химическими веществами судовой среды в большинстве случаев показывает развитие у них патологических состояний. Зачастую оказание первой медицинской помощи морякам в условиях острого воздействия ядовитых газов (*углекислый или угарный газы, нефтепродукты, растворители, фреоны*) сводится к немедленной эвакуации пострадавших на свежий воздух, обеспечении проходимости дыхательных путей и лечении увлажненным кислородом [12]. При отсутствии дыхания и сердцебиения рекомендовано искусственное дыхание по методу «рот в рот» [13, 14]. При остром отравлении *хлористым метилом* ингаляцию кислорода чередуют с вдыханием карбогена до полного исчезновения запаха ацетона изо рта пострадавшего. Затем дают обильное щелочное питье 3%-го раствора гидрокарбоната натрия. В случае отравления *метаном* пострадавшего укладывают с приподнятыми ногами, растирают тело, к голове прикладывают холодные примочки. Показано вдыхание нашатырного спирта и обильное питье воды. При поражении глаз *аммиаком* рекомендуется немедленное промывание их кипяченой водой и обезболивание местноанестезирующими веществами, при поражении кожи – промывание водой с наложением примочек из 5%-го раствора уксусной кислоты, при поражении органов дыхания – теплые паровые ингаляции, теплое молоко с содой внутрь, при остановке дыхания – проведение искусственной вентиляции легких. При пероральном отравлении *нефтепродуктами* показано промывание желудка с приемом активированного угля, вазелинового масла и обезболиванием; при отравлении фреонами – промывание слабо-розовым раствором перманганата калия и прием солевого слабительного средства. При попадании *фреонов* на кожу ее обильно поливают проточной водой и накладывают асептическую повязку. В случае отравления *синильной кислотой* на зерновозах рекомендуют использовать антидот – амилнитрит.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что токсические опасности в сочетании с выполнением сложных профессиональных обязанностей предъявляют высокие требования к здоровью корабельных специалистов. Вредные факторы судовой среды могут оказывать не только острое, но и хроническое влияние на функциональные системы организма моряка и его трудоспособность во время рейсов. Кроме того, члены экипажей в силу производственных обстоятельств могут работать на разных типах судов (танкеры, химовозы и др.) и подвергаться совокупному воздействию разных токсических факторов (нефтепродукты, газы и другие вещества). Частая смена судов или судовой среды оказывает существенное влияние на организм моряка, снижает его сопротивляемость и жизнестойкость. Вместе с тем ощущается недостаток научных исследований, посвященных оценке комплексного воздействия различных токсических опасностей на состояние здоровья моряков. Назрела необходимость разработки более совершенной системы лечебно-профилактических мероприятий по оказанию первой помощи членам экипажа водного транспорта в результате воздействия токсических факторов судовой среды.

Как известно, важную роль в предупреждении отравления моряков на судне, перевозящем опасные грузы, играет знание основных мер профилактики, строгое соблюдение предосторожностей и техники безопасности. Для профилактики патологических состояний здоровья членов экипажа, работающих в экстремальных условиях судовой среды, следует использовать индивидуальный подход в выборе плавсостава для проведения различных видов работ. При планировании медицинского обеспечения на судах торгового флота необходимо учитывать характер опасностей на судах. В аптечке первой помощи должны быть антидоты токсических веществ, перевозимых судами, и инструкция по оказанию первой помощи. Персонал судов должен знать приемы оказания первой

медицинской помощи пострадавшим, которые направлены на немедленное выведение яда из организма при помощи противоядий и поддержание основных жизненных функций организма. При перевозке особо опасных грузов на судне рекомендовано иметь средства индивидуальной защиты для всех членов экипажа (противогаз, дыхательный аппарат, резиновые перчатки, фартуки, сапоги), подручные материалы для защиты органов дыхания (ватно-марлевые повязки с двухпроцентным раствором пищевой соды) и специальные душевые комнаты. Помимо соблюдения мер техники безопасности в качестве профилактики на судне должна быть соблюдена герметизация, механизация и автоматизация технологических процессов. При утечках опасных газов используют противогаз и детектор загазованности. В трюмах, замкнутых пространствах, в которых могут накапливаться опасные газы и пары, устанавливают газосигнализаторы. Помещения вентилируют, ядовитые вещества нейтрализуют и утилизируют.

Другим важным направлением специальных лечебно-профилактических мероприятий по оказанию первой помощи членам экипажа является ранняя диагностика и определение степени патологии пострадавших [2, 12]. Изучение этого вопроса показывает, что при одновременном извлечении из загазованного помещения или трюма большого количества пострадавших и травмированных людей следует в первую очередь провести сортировку людей по времени пребывания в помещении и их общему состоянию. В зависимости от тяжести состояния и срочности оказания первой медицинской помощи пострадавших можно разделить на три категории. К первой категории мы отнесли лиц с латентной и/или легкой степенью отравления. Такие пострадавшие находятся в сознании и способны к самостоятельному передвижению. Ко второй категории, по нашему мнению, можно отнести пострадавших с активной стадией отравления, которые имеют ярко выраженные признаки

отравления – головную боль, головокружение, тошноту, рвоту, судороги, мышечную слабость, кратковременную потерю сознания. Они не способны самостоятельно передвигаться, поэтому нуждаются в оказании первой медицинской помощи. Третью категорию пострадавших составляют моряки с тяжелой степенью отравления, находящиеся в бессознательном состоянии, коме (частый слабый пульс, серый и синюшный цвет кожи, сильная одышка, длительная потеря сознания) и состоянии клинической смерти. Для оказания помощи таким пострадавшим требуется проведение неотложных медицинских мероприятий. Каждому моряку следует знать, что в первую очередь оказываемая помощь должна быть направлена на устранение состояний, представляющих серьезную опасность для жизни в период эвакуации пострадавших с судна. При отравлении ядами в сочетании с наружным венозным кровотечением накладывают на рану давящую повязку; при артериальном – тугую тампонаду и накладывают жгут; при травме брюшной полости и костей таза для остановки внутреннего кровотечения используют пневмокостюм; при нарушении дыхания пострадавшему обеспечивают проходимость дыхательных путей (трахеостомию) и проводят искусственную вентиляцию легких; при травме грудной клетки с открытым пневмотораксом накладывают герметичную повязку; переломы длинных трубчатых костей верхних и нижних конечностей иммобилизуют лестничными шинами Крамера; при травме позвоночника пострадавшего переносят на жестких корабельных носилках; при травме брюшной полости с выпадением внутренних органов на рану накладывают влажную повязку с физраствором; при наличии открытых ран выполняют первичную хирургическую обработку ран [13, 14].

Таким образом, обзор медицинских аспектов токсических опасностей на судах торгового флота выявил основные направления специальных лечебно-профилактических мероприятий по оказанию первой помощи

членам экипажа – профилактику патологических состояний здоровья моряков, своевременное медицинское обеспечение судна, раннюю диагностику патологических состояний, сортировку пострадавших и организацию первой медицинской помощи. Следует проработать вопрос усовершенствования программы подготовки морских специалистов по оказанию первой медицинской помощи в экстремальных условиях судовой среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко Д.В. Причины аварийности морских судов и повышение безопасности мореплавания / Д.В. Авраменко, И.П. Касаткин [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: *Эксплуатация морского транспорта*. 2016, №1 http://shipdesign.ru/Sea/2011-02-15/3_276-279.pdf (дата обращения 12.02.2017).
2. Дзуцов Н.К. Медицинские аспекты транспортных катастроф. Катастрофы на водном транспорте (сообщение четвертое) / Н.К. Дзуцов, Ш.Л. Меараго // *Скорая медицинская помощь*. 2016. – № 4. – С. 40-44.
3. Зайцев В.И. Некоторые теоретические и практические аспекты изучения условий труда на флоте / В.И. Зайцев, С.А. Виноградов // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2014. – № 2 – Т. 251. – С. 13–15.
4. Кузнецов М.С. Экологическая безопасность на судне – основа жизни моряка / М.С. Кузнецов, И.С. Малышев, И.Л. Афонин // *Водный транспорт*. – 2012. – № 1 – Т. 13. – С. 68–71.
5. Панов Б.В. Состояние здоровья моряков по результатам предварительных и периодических медицинских осмотров. Сообщение второе: показатели заболеваемости моряков возрастных и стажевых групп / Б.В. Панов, С.В. Балабан, С.Г. Чебан [и др.] // *Актуальные проблемы транспортной медицины*. – 2013. – № 4. – Т. 34. – С. 47–56.
6. Коновалов Ю.В. Условия труда и состояние здоровья моряков (на примере судов ОАО "Дальневосточное морское пароходство"): автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Владивосток: ДГТУ, – 2000. – 25 с.
7. Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года, измененная конференцией 1995 года (ПДМНВ – 78/95).
8. Мацевич Л.М. Факторы, формирующие среду обитания при эксплуатации объектов водного транспорта / Л.М. Мацевич, А.М. Вишневецкий, А.Б. Разлетова [и др.] // *Казанский медицинский журнал*. – 2009. – Т. 90. – № 4. – С. 597–600.
9. Мельникова И.П. Влияние производственных факторов на здоровье моряков / И.П. Мельникова // *Гигиена и санитария*. – 2007. – № 1. – С. 42–44.
10. Мызников И.Л. Состояние здоровья, заболеваемость и травматизм плавсостава Северного флота / И.Л. Мызников, А.В. Милошевский, Н.В. Аскерко [и др.] // *Авиакосмическая и экологическая медицина*. – 2013. – № 2. – Т. 47. – С. 13–20.
11. Гранковский Д.Е. Условия труда и профессиональная заболеваемость работников транспорта в Приморском крае / Д.Е. Гранковский // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. – 2013. – № 4. – Т. 58. – С. 111–113.
12. Международное руководство по судовой медицине. – ВОЗ. Женева. 2014. – 448 с.

13. Леонов М.Г. Медицинский уход за больными на судне (учеб. пособие) / М.Г.Леонов, Ж.П.Селифонова. – Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2012. – 56 с.

14. Леонов М.Г. Элементарная первая медицинская помощь. Травмы и повреждения. Ч. 1 (учеб. пособие) / М.Г.Леонов, Ж.П.Селифонова. – Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2016. – 44 с.

References

1. Abramenko D.V. Prichiny avarijnosti morskikh sudov I povyshenie bezopasnosti moreplavaniya / D.V.Abramenko, I.P.Kasatkin [Elektronnyi resurs] – Rezhim dostupa. – URL: *Eksluatatsiya morskogo transporta*. 2016, №1 http://shipdesign.ru/Sea/2011-02-15/3_276-279.pdf (data obrashcheniya 12.02.2017).

2. Dzipov N. Meditsinskie aspekty transportnykh katastrof. Katastrofy na vodnom transporte (soobshtsenie chetvertoe) / N.K. Dzipov, Sh.L. Mearago // *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. 2016 – № 4. – P. 40-44.

3. Zaitsev V.I. Nekotorye teoreticheskie I prakticheskie aspekty izucheniya uslovij truda na flote / V.I. Zaitsev, S.A. Vinogradov // *Zdorov'e naseleniya I sreda obitaniya*. – 2014. – Vol. 251. – № 2. – P. 13–15.

4. Kuznetsov M.S. Ekologicheskaya bezopasnost' na sudne – osnova zhizni moryaka / M.S. Kuznetsov, I.S. Malyshev, I.L. Afonin // *Vodnyj transport*. – 2012. – Vol. 13. – № 1. – P. 68–71.

5. Panov B.V. Sostoyanie zdorov'ya moryakov po rezul'tatam predvaritel'nykh I periodicheskikh meditsinskikh osmotrov. Soobshtsenie vtoroe: pokazateli zaboлеваemosti miryakov vozrastnykh I stazhevykh grupp / B.V. Panov, S.B. Balaban, S.G. Cheban [I dr.] // *Aktual'nye problemy transportnoj meditsiny*. – 2013. – Vol. 34. – № 4. – P. 47–56.

6. Konovalov Yu. V. Usloviya truda i sostoyanie zdorov'ya moryakov (na primere sudov OAO "Dal'nevostochnoe morskoe parokhodstvo"): avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk. vladivostok: ДGTU, – 2000. – 25p.

7. Mezhdunarodnaya konventsia o podgotovke I diplomirovanii moraykov I nesanii vakhty 1978 goda, izmenennaya konventsiej 1995 goda (PDMNV– 78/95).

8. Matsevich L.M. Faktory, formiruyushchie sredu obitaniya pri ekspluatatsii ob'ektov vodnogo transporta / L.M. Matsevich, A.M. Vishnevskij, A.B. Razlrtova [i dr.] // *Kazanskij meditsinskij zhurnal*. – 2009. – Vol. 90. – № 4. – P. 597–600.

9. Mel'nikova I.P. Vliyanie proizvodstvennykh faktorov na zdorov'e moryakov / I.P. Mel'nikova // *Gigiena sanitariya*. – 2007. – № 1. – P. 42–44.

10. Myznikov I.L. Sostoyanie zdorov'ya, zaboлеваemost' I travmatizm plavsostava Severnogo flota / I.L. Myznikov, A.V.Miloshevskij, N.V. Askerko [I dr.] // *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina*. – 2013. – № 2. – Vol. 47. – P. 13–20.

11. Trankovskij D.E. Usliyiya truda I professional'naya zaboлеваemost' rabotnikov transporta v Primorskom krae / D.E. Trankovskij // *Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya*. Nauka. – 2013. – № 4. – Vol. 58. – P. 111–113.

12. Mezhdunarodnoe rukovodstvo po sudovoj meditsine. – VOZ. Zheneva. – 2014. – 448 p.

13. Leonov M.G. Meditsinskij ukhod za bol'nymi na sudne (uchebnoe posobie) / M.G. Leonov, Zh.P. Selifonova. – Novorossiysk: GMU imeni admirala F.F. Ushakova, – 2012. – 56 p.

14. Leonov M.G. Elementarnaya pervaya meditsinskaya pomoshch'. Travmy I povrezhdeniya. Chast' 1 (uchebnoe posobie) / M.G. Leonov, Zh.P. Selifonova. – Novorossiysk: GMU imeni admirala F.F.Ushakova, – 2016. – 44 p.