

ВОЕННАЯ И ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

MILITARY AND EXTREME MEDICINE

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА И ЭВАКУАЦИОННАЯ ТАКТИКА ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЯХ НА ВОЕННО-МОРСКОМ ФЛОТЕ

А. В. Чумаков¹, Д. В. Черкашин¹, И. В. Чмырев¹, В. В. Чумаков²,
С. А. Петрачков¹, А. В. Матвеев¹, А. А. Степаненко¹, В. Ю. Филиппов¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия

² Научно-исследовательский институт кораблестроения и вооружения ВМФ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», г. Санкт-Петербург, Россия

THE FEATURES OF TREATMENT AND DIAGNOSTIC APPROACH, THE EVACUATION TACTICS AT THERMAL BURNS ON NAVY

A. V. Chumakov¹, D. V. Cherkashin¹, I. V. Chmyrev¹, V. V. Chumakov², S. A. Petrachkov¹, A. V. Matveenko¹,
A. A. Stepanenko¹, V. Yu. Filippov¹

¹ S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, Saint Petersburg, Russia

² Research Institute of Shipbuilding and Weapons, Military Research Center of the Navy Naval Academy, Saint Petersburg, Russia

Резюме. Статья посвящена вопросам лечебно-диагностического подхода и эвакуационной тактики при термических поражениях личного состава Военно-морского флота. Представлены основные характеристики, критерии прогноза ожоговой травмы. Описаны алгоритмы противошоковых мероприятий, терапии ожоговой болезни и ингаляционного поражения дыхательных путей. Также уделено внимание проблемам ингаляционного отравления продуктами корабельного пожара (главным образом монооксидом углерода) и средствами объемного химического пожаротушения (хладонами и производными их термического разложения), острой азот-индуцированной гипоксии, острого перегревания, которые способны существенно ухудшить клиническую картину и прогноз у обожженных моряков. Материалы статьи вошли в учебник по военно-морской терапии, изданный в Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова в 2015 г. (5 рис., 2 табл., библи.: 6 ист.).

Ключевые слова: Военно-морской флот, диагностика, ингаляционное отравление продуктами пожара и средствами объемного химического пожаротушения, клиника, корабельные пожары, лечение, патогенез, прогнозирование исхода, термические поражения, характеристика, эвакуационная тактика.

Summary. The article is devoted to questions of treatment and diagnostic approach, the evacuation tactics at thermal burns of the Navy personnel. The main characteristics, the criteria of the prognosis of a burn trauma are submitted. The algorithms of anti-shock actions, therapy of a burn disease and inhalation defeat of airways are described. Also the attention is paid to the problems of inhalation poisoning with ship fire products (mainly, carbon monoxide) and components of volume chemical fire extinguishing system (chladones and derivatives of their thermal decomposition), acute nitrogen-induced hypoxia, acute overheating, which are capable to significantly worsen a clinical status and the forecast at burned seamen. The materials of article were included into the textbook on naval therapy published in Russian Military Medical Academy in 2015 (5 figs, 2 tables, bibliography: 6 refs).

Key words: Navy, ship fires, inhalation poisoning with products of fire and components of volume chemical fire extinguishing system, thermal burns, characteristic, forecasting of an outcome, pathogenesis, clinic, diagnostics, treatment, evacuation tactics.

Статья поступила в редакцию 22.06.2020 г.

Article received 22.06.2020.

ВВЕДЕНИЕ

Повседневная и боевая деятельность Военно-морского флота (ВМФ) связана с риском возникновения корабельных пожаров и получения ожогов личным составом (рис. 1). При этом речь идет не только о термическом поражении тканей и дыхательных путей, но и об отравлении продуктами горения и средствами объемного химического пожаротушения, а также об общем перегревании, патогенез, особенности диагностики и лечения которых применительно к ВМФ подробно изложены в современных литературных источниках [1–6].

Радиационная обстановка на аварийном корабле, повышенное парциальное давление вдыхаемых газов в герметизированных отсеках, механические повреждения, полученные в результате взрывов, множество других факторов, несомненно, оказывают дополнительное неблагоприятное воздействие на состояние обожженных [1, 2]. Эти факторы требуют специфического подхода при организации медицинской помощи пострадавшим при пожарах. В данной статье они не рассматриваются.

Ингаляционное отравление продуктами корабельного пожара и средствами объемного химического пожаротушения. При пожарах на

надводных кораблях, отличающихся масштабом, и подводных лодках, где они динамичны и быстротечны, с учетом прочих аварийных условий поражение личного состава необходимо рассматривать как потенциально многофакторное, протекающее при высоких температурах в присутствии токсических агентов. Острое перегревание, вдыхание продуктов горения, термоокислительной деструкции, пиролиза существенно усугубляют тяжесть состояния и клинический исход при ожоговой травме. В атмосферу корабельных помещений во время пожара выделяется множество органических и неорганических ядовитых веществ. Однако ведущим фактором, определяющим картину ингаляционного поражения на кораблях, является монооксид углерода (угарный газ), провоцирующий глубокое расстройство процессов биологического окисления (острую гипоксию).

При срабатывании систем корабельного пожаротушения в герметично замкнутых объемах также возможны отравление хладонами (наркотическое действие) и продуктами их термического разложения (сложная интоксикация галлонами, карбонилгаллонами, оксидами углерода, летучими кислотами и пр.), развитие острой гипоксической гипоксии, в том числе в результате азот-индуцированного «вытеснения» кислорода из атмосферы аварийного



Рис. 1. Корабельные пожары



Рис. 2. Типичное окрашивание кожных покровов при отравлении оксидом углерода

отсека подводной лодки (помещения надводного корабля).

При пожарах на фоне термического поражения характерные для ингаляционных отравлений клинические признаки, например типичное окрашивание кожных покровов при оксиглеродной интоксикации (рис. 2), могут быть не распознаны своевременно, что значительно ухудшает прогноз для обожженных.

На корабле с учетом сложившейся аварийной обстановки прекращение поступления высокотоксичной газоаэрозольной смеси в легкие обожженных достигается посредством:

- включения общекорабельных средств очистки и регенерации воздуха, вентиляции аварийного помещения (отсека) в атмосферу;
- применения средств индивидуальной и общей защиты органов дыхания;
- эвакуации пострадавших из загазованного корабельного помещения (отсека).

На всех уровнях оказания медико-санитарной помощи наряду с различными вариантами терапевтического и хирургического пособия обожженным с ингаляционным отравлением продуктами корабельного пожара требуется лечение кислородом. Для нормобарической оксигенотерапии на кораблях используют кислородный ингалятор. При отравлениях средней и тяжелой степени также показана оксигенобаротерапия, которая на подводных лодках в зависимости от проекта и конструктивных особенностей может быть организована и проведена в отдельном отсеке, специально оборудованном помещении, всплывающей спасательной камере. Проведение оксигенобаротерапии у обожженных на корабле зависит от лечебно-эвакуационной тактики в отношении термического поражения. При дыхании кислородом, особенно под повышенным атмосферным давлением, необходимо исключить его токсическое воздействие, способное усугубить состояние пострадавшего при ингаляционной травме. Терапия кислородом может быть продол-

жена как во время транспортировки больных, так и в лечебных организациях флота. Для усиления элиминации монооксида углерода из организма, повышения кислородтранспортной функции крови в максимально ранние сроки пострадавшим внутримышечно вводят 1 человеко-дозу антидота — 1 мл 6%-ного раствора (60 мг) ацизола (цинка бисвинилимидазола диацетата). При необходимости через 1,5–2 ч эту инъекцию повторяют [1, 6]. В период последующего лечения суточная доза препарата может составлять до 240 мг.

Острое перегревание при пожарах на кораблях и береговых объектах флота. Характеризуется стремительным развитием у пострадавших несостоятельности механизмов физиологической терморегуляции на фоне внешней тепловой нагрузки. Сопровождается нарушением работы функциональных систем: нервной, кровообращения, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной и пр. Возникают водно-электролитный дисбаланс, повышение вязкости крови, тканевая гипоксия, азотемия, аутоинтоксикация и т. д.

Клинически острое перегревание может проявляться энцефалопатией и нарушением сознания, повышением судорожной готовности, миопатией, снижением сократимости миокарда и нарушением сердечного ритма, гипотонией (коллапсом), нарушением функций печени и почек, развитием отека легких, синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания.

При остром перегревании пострадавшему требуется охлаждение организма. На область головы, сердца и крупных сосудов с учетом расположения ожогов следует поместить пузыри со льдом, холодные компрессы. При интенсивной терапии требуется учесть необходимость восстановления объема и электролитного состава циркулирующей крови, контроля ее свертываемости и кислотно-щелочного равновесия, диуреза, мониторинга витальных функций. Показано применение увлажненного кислорода [1].

Дальнейшие разделы статьи посвящены непосредственно термическим поражениям.

Основные характеристики ожоговой травмы. Конструкция кораблей и особенности боевых действий на море существенно влияют на уровень термической травмы в структуре санитарных потерь, составляя от 3,6 до 48,9% от численности экипажей.

При этом характеристики ожоговой травмы следующие:

— поверхностные ожоги не глубже I–II ст. могут приводить к потере боеспособности не более чем на 10 дней;

— поверхностные ожоги IIIA ст. могут зажить самостоятельно в течение 1 мес и с образованием гипертрофических рубцов;

— глубокие ожоги IIIB–IV ст. площадью до 10% поверхности тела (п. т.), локализующиеся в функционально активных и косметически значимых областях (голова, шея, кисть, стопа, проекция суставов), могут приводить к инвалидности и изменению категории годности;

— ожоги IIIA ст. и глубокие ожоги более 20 и 10% п. т. соответственно могут привести к развитию сложного синдрома комплекса — «ожоговой болезни»;

— лечение ожоговой болезни длительное, дорогостоящее, сопровождается развитием осложнений и летальностью, напрямую связанных с тяжестью термической травмы;

— ожоги, в том числе паром, полученные в замкнутом пространстве, могут вызывать многофакторные поражения — ожог верхних дыхательных путей

и/или поражение дыхательных путей продуктами горения, что значительно повышает летальность;

Другие виды поражений (механическое, радиационное, химическое) на фоне ожогов различного генеза составляют комбинированную травму, взаимно отягощают течение патологических процессов. Наиболее эффективно лечение ожогов в специализированном стационаре. Стандартом лечения ожогов является раннее оперативное лечение.

Прогнозирование исхода ожоговой травмы.

Прогноз исхода ожога — второй после установления диагноза травмы фактор, который должен учитываться при медицинской сортировке. Он позволяет оценить тяжесть состояния пораженных, определить их нуждаемость в неотложной медицинской помощи (поскольку является связующим звеном между диагнозом и лечением), предсказать сроки наступления летального исхода.

Адаптированная для военно-медицинской службы модель прогноза представлена координатной сеткой, в которой на пересечении возраста и площади ожога приведена возможность летального исхода в вероятностных единицах — пробитах (табл. 1).

Пробит 0,5 показывает, что в конкретной возрастной группе при данной площади ожога погибнет 50% пострадавших. Значение 0 указывает на 96%-ную вероятность благоприятного исхода; значение 1 — на 100%-ную вероятность гибели пораженных. Ранний прогноз при наличии ингаляционной травмы осуществляется также по координатной сетке. При этом ингаляционная

Таблица 1

Координатная сетка ориентировочной вероятности гибели пораженных при различных комбинациях возраста и общей площади ожога

Возраст, лет	Общая площадь ожога, %																
	1–7	8–12	13–17	18–22	23–27	28–32	33–37	38–42	43–47	48–52	53–57	58–62	63–67	68–72	73–77	78–82	> 83
18–24	0	0	0	0	0	.1	.1	.2	.3	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.
25–29	0	0	0	0	0	.1	.1	.2	.3	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.
30–34	0	0	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.8	.8	.9	.9	1.	1.	1.
35–39	0	0	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.7	.8	.9	.9	1.	1.	1.	1.
40–44	0	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.
45–49	0	0	.1	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.
50–54	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
55–59	0	0	.1	.2	.3	.5	.6	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Сортировочные группы	II, III (не нуждаются в ИТ*)				I (нуждаются в ИТ*)						IV (выжидательная тактика)						

Примечание: * — инфузионная терапия (ИТ).

травма условно приравнивается к ожогу площадью в 15–20% п. т. Эта величина прибавляется к фактической площади ожога кожи, после чего определяется вероятность летального исхода. При наличии у пораженных повязок общую площадь ожога с достаточной степенью точности рассчитывают по формуле 1:

$$\begin{aligned} &\text{общая площадь ожога (\%)} = \\ &= \text{площадь повязок (\%)} / 2 + (3-5\%). \end{aligned} \quad (1)$$

В соответствии с приведенными критериями на сортировочной площадке выделяют четыре группы пораженных:

I. *Пораженные, нуждающиеся в неотложной квалифицированной медицинской помощи.* К ним относятся: а) все пораженные с ожогами на площади больше 20% п. т., которым проводится инфузионная терапия; б) пострадавшие с ингаляционной травмой и/или отравлением продуктами горения, с симптомами дыхательной недостаточности и нарушениями сознания, лечение которых проводится в соответствии с имеющимися рекомендациями; в) пораженные с циркулярными глубокими ожогами конечностей до 15% п. т., которым выполняется некротомия, чтобы сделать возможной транспортировку. Вероятность летального исхода — от 0 до 0,9 (рис. 3).

II. *Пораженные, инфузионная терапия которым может быть отсрочена.* Это пострадавшие с изолированными ожогами кожи общей площадью до 20% п. т. независимо от глубины поражения. Вероятность летального исхода — от 0 до 0,2.

III. *Пораженные, подлежащие лечению на данном этапе до определившегося исхода.* Пострадавшие с ожогами II ст. до 5% п. т. функционально неактив-

ных областей. Они направляются в команду выздоравливающих. Вероятность летального исхода 0.

IV. *Пораженные с вероятностью летального исхода 1.* Продолжительность жизни при рано начатой инфузионной терапии составляет $3 \pm 0,6$ дня. Тактика в отношении пораженных IV группы зависит от характера и масштаба боевых действий и медицинской обстановки. При локальных военных конфликтах вопрос об объеме оказываемой помощи решается индивидуально с учетом складывающейся обстановки и материальных возможностей. При широкомасштабных боевых действиях, когда сортировка, возможно, будет проводиться по «безжалостному» принципу, их направляют в палатку симптоматической терапии. Объем помощи ограничивается утолением жажды, эффективным обезболиванием и седацией.

Тяжесть состояния обожженных оценивают по значениям пробитов (табл. 2).

Объем медицинской помощи и эвакуационное предназначение при ожогах. Первая помощь оказывается моряками в порядке само- и взаимопомощи или санитарным инструктором.

Необходимо прекратить воздействие термического агента, вынести пораженного из очага пожара, обеспечить проходимость дыхательных путей. Тлеющую или сгоревшую одежду снимают. Приставшие к обожженной поверхности фрагменты одежды не отрывают, а осторожно срезают. При возможности необходимо охладить обожженные участки тела водой.

При небольших ожогах на область поражения накладывается повязка с помощью индивидуального перевязочного пакета, при обширных — используется любая сухая чистая ткань, без каких-либо жирных мазей. При термическом поражении,



Рис. 3.

Слева — ожог тела пламенем I–III ст.

Справа — циркулярный ожог голени, выполнены некротомические разрезы

сочетанном с переломами и другими механическими повреждениями, необходима транспортная иммобилизация. При ожогах кистей следует снять кольца, которые могут привести к ишемии пальцев на фоне тканевого отека. В объем первой помощи входят утоление жажды, обезболивание, согревание пострадавшего.

Направление эвакуации — пост медицинской помощи подводной лодки или надводного корабля, пункт медицинской помощи береговых частей и соединений.

Первичная доврачебная медико-санитарная помощь оказывается в экстренной и неотложной формах на посту медицинской помощи подводной лодки или надводного корабля, в пункте медицинской помощи береговых частей и соединений. Она включает: утоление жажды, обезболивание, согревание, контроль повязок; при тошноте и рвоте — назначение прокинетики, внутривенное введение кристаллоидных растворов (до 1 л); по показаниям устраняются нарушения дыхания, вводятся ненаркотические анальгетики, препараты для стабилизации гемодинамики.

Первичная врачебная медико-санитарная помощь оказывается в экстренной и неотложной формах на посту медицинской помощи подводной лодки или надводного корабля, в пункте медицинской помощи береговых частей и соединений. Всем пострадавшим вводится столбнячный анатоксин, по показаниям — ненаркотические либо наркотические (под контролем дыхания) анальгетики, проводится седация, восполняется гидробаланс (путем пероральной либо инфузионной регидратации).

Приоритет в получении первичной врачебной медико-санитарной помощи, как и первичной доврачебной медико-санитарной помощи, необходи-

мо отдать пораженным из I сортировочной группы. Пострадавшим в состоянии ожогового шока проводятся противошоковые мероприятия, инфузии кристаллоидных растворов, симптоматическое лечение. В случае ингаляционной травмы предусматриваются борьба с отеком верхних дыхательных путей, гормональная терапия, введение антигистаминных препаратов, аминофиллина. При неэффективности перечисленных мероприятий показаны трахеостомия (коникотомия), микротрахеостомия, интубация трахеи.

Таких больных передают на госпитальное судно, эвакуируют в стационары военно-лечебных организаций. Эвакуация II сортировочной группы — в порядке очереди. Больным III и IV групп медико-санитарную помощь продолжают оказывать на данном этапе.

Первичная врачебная медико-санитарная помощь в стационарных условиях оказывается на борту госпитального судна, в военно-лечебных организациях гарнизонного, базового, флотского уровней.

Всем пострадавшим по показаниям вводят ненаркотические/наркотические анальгетики, седативные средства; восполняют гидробаланс декстрозо-солевым питьем и инфузионно; накладывают и исправляют повязки.

В первую очередь помощь оказывается пораженным из I сортировочной группы: с ожоговым шоком — комплексная противошоковая терапия, мониторинг витальных функций, ингаляция кислорода, искусственная вентиляция легких; с выявленной ингаляционной травмой — интубация трахеи, трахеостомия, искусственная вентиляция легких. Возможности лечения ингаляциями подогретых кислородно-гелиевых смесей, проведения сеансов ок-

Таблица 2

Оценка степени тяжести состояния обожженных в зависимости от вероятности летального исхода

Вероятность летального исхода, пробит	Тяжесть состояния
0	Удовлетворительное (летальность $1 \pm 0,2\%$, срок дожития умерших $23 \pm 4,1$ дня)
0,1–0,2	Средней тяжести (летальность $14 \pm 3,1\%$, срок дожития умерших $19 \pm 2,9$ дней)
0,3–0,5	Тяжелое (летальность $44 \pm 5,9\%$)
0,6–0,8	Крайне тяжелое (летальность $87,6 \pm 4,1\%$)
Более 0,8	Критическое



Рис. 4. Слева — тотальный ожог, ингаляционная травма.
Справа — общий вид тяжело обожженного больного в ОРИТ

сигенобаротерапии на ранних этапах заболевания требуют дальнейших клинических исследований.

Дальнейшая эвакуация пораженных из I сортировочной группы целесообразна в центральные военно-лечебные организации, например в клинику термических поражений Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова (ВМедА).

Пораженным из II сортировочной группы, не нуждающимся в оперативном восстановлении кожного покрова, проводятся местное лечение ран и симптоматическая терапия. При усилении базовых и флотских (клинических) госпиталей специализированной ожоговой группой в них могут завершать лечение больные, не имеющие поражения функционально-активных областей.

При поражении функционально-активных областей больные из II сортировочной группы в порядке очереди направляются в центральные военно-лечебные организации, например в клинику термических поражений ВМедА.

Объем помощи пораженным III сортировочной группы ограничивается местным лечением ран и симптоматической терапией. Пострадавшие направляются в команду выздоравливающих и заканчивают лечение в гарнизонном госпитале.

В современных реалиях особенностью специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи, оказываемой обожженным в ВС РФ, является отсутствие штатных специалистов-комбустиологов в военно-лечебных организациях флота.

В течение 1–5 сут пострадавшие с вероятностью летального исхода 0,3 пробита и более должны быть переведены в клинику термических поражений ВМедА.

Эвакуацию тяжело обожженных следует осуществлять авиационным транспортом в сопро-

вождении анестезиолога-реаниматолога с обязательным проведением в период транспортировки инфузионной и медикаментозной терапии. Интубация трахеи и необходимость выполнения вспомогательной вентиляции легких противопоказаниями к эвакуации не являются.

В специализированном ожоговом отделении проводятся комплексное лечение ожоговой болезни, постоянный аппаратный и лабораторный мониторинг. Пострадавших предпочтительно располагать в палатах-изоляторах с ламинарным потоком воздуха и на флюидизирующих установках (Сатурн-90).

Противошоковая терапия обожженных. Вероятность летального исхода 0,5 и выше указывает на наличие ожогового шока — первого периода ожоговой болезни.

Противошоковая терапия организуется и проводится терапевтами при консультативной поддержке анестезиологов-реаниматологов и хирургов в отделении реанимации и интенсивной терапии военно-лечебной организации. Основой лечения шока являются инфузии, направленные на восстановление объема циркулирующей крови и купирование синдрома гипоперфузии тканей и органов (рис. 4).

Расчет потребности в жидкости на 1-е сут проводится по формуле 2:

$$V \text{ (мл)} = 3 \text{ мл} \times \text{масса тела (кг)} \times \text{общая площадь ожога (\%)}. \quad (2)$$

В первые 8 ч вводится 50% расчетного объема. В 1-е сут после ожоговой травмы назначают преимущественно солевые растворы (дисоль, лактасол, мафусол, 0,9% раствор натрия хлорида) и до 1 л 5%-ного раствора декстрозы (глюкозы) в составе

поляризующей смеси. При отсутствии или дефиците инфузионных средств следует использовать любые из имеющихся в наличии кристаллоидные растворы. Введение белковых препаратов в течение первых суток не оправдано, так как причиной экстравазации жидкости является повышенная сосудистая проницаемость, а не гипопроотеинемия.

Эффективность проводимой терапии оценивается по клиническим критериям (вид кожных покровов, пульсация ногтевого ложа, частота пульса, артериальное давление, диурез, температура тела в подмышечной ямке) и простым лабораторным показателям (содержание гемоглобина крови, гематокрит). Об адекватности терапии свидетельствуют частота сердечных сокращений не более 120 уд./мин, систолическое артериальное давление 110–130 мм рт. ст., общий белок не ниже 50 г/л, диурез порядка 50 мл/ч. При превышении или избыточном снижении объема отделяемой мочи относительно данного значения (на $x\%$) необходимо уменьшить/увеличить на $x\%$ скорость введения растворов. Коррекция темпа инфузии производится каждые 2–4 ч.

Как дополнение к инфузионной терапии у части пораженных, не имеющих диспептических расстройств, или у пораженных с отсроченными инфузиями, а также при вероятности летального исхода менее 0,5 возможна пероральная регидратация: применяются официальные препараты (регидрон, электробион, глюкосалан, ципроглюкосалан, гастролит) или раствор, приготовленный *ex tempore* (натрия хлорид — 3,5 г, натрия гидрокарбонат — 2,5 г, калия хлорид — 1,5 г, декстроза — 20 г на 1 л теплой кипяченой воды).

Потребность в жидкости на 2-е сут обычно составляет от 1/3 до 2/3 объема, введенного в 1-е сут. Подобная терапия начинается до выхода пораженного из шокового состояния. Однако реаниматологическая помощь не преследует цели обязательного выведения больных из ожогового шока, который (в отличие от травматического) может длиться до 1,5–2 сут и не является противопоказанием к эвакуации.

Противошоковые мероприятия дополняются эффективным обезболиванием, седацией, назначением инотропных средств, витаминов.

Патогенез и клинические проявления ожоговой болезни. Ожоговая болезнь — динамический постагрессивный процесс, обусловленный острым обширным, частичным или на всю толщу некрозом кожи и подлежащих тканей.

В течение ожоговой болезни выделяют четыре периода.

Первый период — ожоговый шок, который рассматривается как острое прогрессирующее

расстройство макро- и микрогемодинамики на тканевом, органном и системном уровнях, угрожающее жизни и требующее проведения неотложных мероприятий. В патогенезе ожогового шока ведущая роль принадлежит гиповолемии, расстройствам гуморальной регуляции, нарушениям реологических свойств крови, сердечной слабости и повышению периферического сосудистого сопротивления. Указанные причины приводят к централизации и перераспределению системного кровообращения, активации анаэробной фазы дыхания, развитию метаболического ацидоза.

Симптомы ожогового шока — слабость, жажда, озноб, бледность кожных покровов, субнормальная температура тела, снижение артериального, пульсового и центрального венозного давления, тахикардия, изменения дыхания, олигоанурия и метаболический ацидоз — обусловлены расстройством кровообращения. Ликвидация этих симптомов с помощью эффективной противошоковой терапии указывает на выход пострадавшего из состояния ожогового шока.

Второй период — острый ожоговый токсемии — в плане клинической характеристики описывается синдромом токсико-резорбтивной, или гнойно-резорбтивной, лихорадки. Он характеризуется аутоинтоксикацией организма бактериальной микрофлорой и продуктами ее жизнедеятельности (в первую очередь за счет транслокации из желудочно-кишечного тракта), резорбцией высокомолекулярных соединений (ожоговых токсинов), а также влиянием неспецифических токсических факторов.

В основе *третьего периода — септикотоксемии* — лежит преимущественно бактериальная токсемия из ожоговых ран. Клинически этот период также характеризуется токсико-резорбтивной (гнойно-резорбтивной) лихорадкой, при неосложненном течении имеющей тенденцию к постепенному уменьшению степени выраженности.

Спонтанное заживление ран при поверхностных ожогах и оперативное восстановление кожного покрова при глубоких — кардинальный признак начала *четвертого периода — реконвалесценции*. Основное содержание этого периода — уменьшение степени выраженности или ликвидация многочисленных функциональных нарушений, развившихся во время ожоговой болезни.

В связи с динамическим характером причинных факторов ожоговой болезни, с одной стороны, а также их универсальным влиянием на ткани, органы и системы, метаболизм — с другой, в организме нет ни одной структуры, так или иначе не вовлеченной в патологический процесс.

Сердечно-сосудистая система. В начальном периоде ожоговой болезни развивается реактив-

ный миокардит с явлениями серозного воспаления. Уже через 3–5 сут возникают характерные для него признаки поражения миокарда, проявляющиеся расширением границ сердца, глухостью сердечных тонов, тахикардией, изменениями конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ (уплощением или инверсией зубца Т). Фазовый анализ деятельности сердца указывает на развитие гиподинамии. Выраженное нагноение в ожоговой ране или генерализация инфекции сопровождается развитием инфекционно-токсического миокардита с отчетливыми проявлениями изолированной или тотальной сердечной недостаточности. Сосудистый тонус у пострадавших с ожогами имеет очевидную тенденцию к снижению.

Дыхательная система. Наиболее частой патологией легких при ожогах являются пневмонии.

Первичные пневмонии — как закономерное проявление ожоговой болезни. Их развитие сопряжено с воздействием на дыхательную систему токсических продуктов горения и горячих дымов различной дисперсности. Они встречаются у 75–92% пострадавших с ингаляционной травмой на 2–5-е сут после ее получения. При менее тяжелых поражениях у 8–25% обожженных развивается гнойный (гнойно-некротический) трахеобронхит, лечение которого занимает 3–4 нед. Исходом ингаляционной травмы нередко являются склерозирующие изменения трахеобронхиального дерева.

Вторичные пневмонии — осложнение ожоговой болезни; развитие их не носит облигатного характера. Вероятность развития вторичных пневмоний тем выше, чем тяжелее ожоговая травма. При ограниченных ожогах они наблюдаются у 1,5% пострадавших, при глубоких — на площади более 15% п. т. — у 40% больных. Этиологические факторы вторичных пневмоний разнообразны, однако чаще всего их причиной является внутригоспитальная инфекция.

Пищеварительная система и печень. Для ожоговой болезни характерны гиперацидное состояние и снижение моторики желудочно-кишечного тракта. Наиболее частыми у пострадавших являются эрозивные изменения в желудке и кишечнике (17–35%). Образование «стрессовых» язв в желудке и в ниже расположенных отделах пищеварительной трубки в настоящее время встречается редко, еще реже наблюдаются острые кровотечения из них, что связано с повышением эффективности противошоковой терапии, внедрением раннего энтерального зондового питания и превентивным назначением H₂-гистаминовых блокаторов. Поражения печени при ожоговой болезни многообразны.

Реактивный гепатит характеризуется умеренным повышением активности трансаминаз

(в 3–5 раз) и ЛДГ_{4,5}, умеренным холестазом (ростом активности щелочной фосфатазы в 1,2–1,5 раза). Белково-синтетическая функция печени сохранена (отсутствуют гипопротейнемия и гипоальбуминемия, показатели холинэстеразы и трансферрина находятся в пределах нормативных значений). Отсутствуют нарушения пигментного обмена, расстройства детоксицирующей функции печени. Такой гепатит является адаптивным, отражающим адекватную реакцию на ожоговую травму, и наблюдается у больных с неосложненным течением ожоговой болезни, имеющей благоприятный исход.

Отсутствие реактивной гиперферментемии, гипопротейнемия, снижение содержания сывороточного альбумина, холинэстеразы, трансферрина, повышение уровня общего и прямого билирубина на фоне энцефалопатии (т. н. немая печень) наблюдаются у пострадавших с *жировой дистрофией печени*. У таких больных имеются серьезные изменения в иммунной системе, и их гибель, как правило, связана с развитием сепсиса, тяжелых пневмоний.

Токсические гепатиты являются следствием экзогенных интоксикаций, связанных с влиянием гепатотоксичных препаратов, отравлением продуктами корабельного пожара. Эти гепатиты сопровождаются быстро прогрессирующей гиперферментемией и нарушениями пигментного обмена. При отсутствии эффекта от консервативной, в том числе антидотной, терапии для их лечения используются эфферентные методы (плазмаферез, гемосорбция, мембранная ультрафильтрация).

Инфекционно-токсический гепатит, наблюдающийся при осложнении ожоговой болезни сепсисом или сливной пневмонией, обусловлен расстройством кровообращения в печени и нарушением ее функции под влиянием бактериальных токсинов. Характеризуется нарушением белкового, жирового, углеводного, пигментного обмена, значительной гипербилирубинемией, расстройством детоксикационной функции печени. Нередко сочетается с почечной недостаточностью, являясь составной частью полиорганной недостаточности.

Почки и мочевыводящие пути. При тяжелых ожогах в первом периоде болезни может наблюдаться острая почечная недостаточность с олигурией. Анурия при правильной терапии шока встречается менее чем в 1% случаев. Острая почечная недостаточность обусловлена снижением объемного почечного кровотока и состоянием антидиуреза (за счет повышения содержания в крови альдостерона и антидиуретического гормона, усиливающих реабсорбцию натрия и воды).

Во втором и третьем периодах ожоговой болезни наблюдается *реактивная нефропатия* вследствие

вие дистрофических изменений почек (главным образом в канальцевом аппарате).

Эндокринная система. В течение первых 2–3 нед после ожоговой травмы отмечается значительное повышение активности симпатoadrenalовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем (рост в крови содержания катехоламинов и кортизола) как проявление общего адаптационного синдрома. Функция щитовидной железы несколько подавлена. В крови нарастает содержание соматотропного гормона. Несмотря на повышенный уровень эндогенного инсулина, утилизация глюкозы периферическими тканями снижена. В целом глубокая перестройка функции эндокринных органов отражает особенности изменений метаболизма, межорганных и межсистемных взаимоотношений при ожоговой болезни.

Система крови. Плазмопотеря, обусловленная повышенной сосудистой проницаемостью и развитием ожогового отека в ране, приводит к гемоконцентрации, достигающей максимума на 2-е сут после травмы. Однако на фоне инфузионной терапии уже на 3–4-е сут у обожженных выявляется первичная анемия. Она связана с массивным тепловым гемолизом эритроцитов и их выходом из сосудистого русла. Дальнейшее усугубление анемии (вторичной) связано с укорочением до 70–80 сут срока жизни эритроцитов и торможением функции эритроидного ростка костного мозга вследствие белково-синтетической недостаточности и интоксикации. Анемия осложняется потерей крови через ожоговую рану в ходе перевязок. Характерным для вторичной анемии является снижение числа ретикулоцитов в периферической крови. Изменения белой крови при тяжелых ожогах носят универсальный для постагрессивных состояний характер. Они проявляются стрессовым и гемоконцентрационным лейкоцитозом со сдвигом формулы влево, лимфопенией, анэозинофилией. Обнаруживаются значительные изменения функции нейтрофилов. Тенденция к лейкопении и появление бластных форм наблюдаются при генерализации грамматрицательной флоры.

Иммунная система. Изменение иммунного статуса при тяжелых ожогах описывается как вторичный иммунодефицит. Он связан с блокадой клеток макрофагально-моноклеарной системы, а также существенным расстройством функции Т-клеточного звена. Соотношение клеток Т-хелперы/Т-супрессоры инвертировано и составляет 1 : 2. Значительным изменениям подвергается популяция В-лимфоцитов с нарушением продукции антител.

Глубокие расстройства в неспецифической защите организма и иммунодефицит приводят к частому развитию у обожженных инфекционных

осложнений — пневмонии и сепсиса, на долю которых приходится около 80% летальности.

Лечение ожоговой болезни. Решающее значение в лечении ожогового шока имеет восстановление эффективности гемодинамики, в основе которого лежит инфузионно-трансфузионная терапия. В состав инфузий входят солевые (Рингера, Рингер-лактат, лактасол), коллоидные (плазма, альбумин) и бессолевые (5%-ная декстроза) растворы. Улучшение реологических свойств крови достигается введением растворов гепарина (20–40 тыс. ЕД в сут), трентала. Для поддержания инотропной функции миокарда применяются симпатомиметики (допамин, добутамин). Нормализация сосудистого тонуса достигается за счет периферических вазодилататоров (натрия нитропрусида и пр.). Существенную роль в купировании шока играют обезболивание и седация.

Основу лечения тяжело обожженных составляют три главных направления.

Первое — поддержание эффективной гемодинамики во всех периодах ожоговой болезни. Это достигается введением кристаллоидных и коллоидных растворов, а также эритроцитсодержащих сред.

Второе — питание, обеспечивающее доставку организму необходимых пластических материалов и энергетических субстратов. Достижению этих целей способствуют: 1) ожоговая диета (11^Б по Певзнеру); 2) компонентное парентеральное питание; 3) энтеральная зондовая гипералиментация специальными смесями начиная с первых суток после травмы. Введение тяжело обожженному 150–200 г белка в сут, жиров и углеводов общей калорической ценностью в 4000–6000 ккал позволяет избежать значительных расстройств питания, обеспечить и поддержать функции внутренних органов и систем, улучшить иммунный статус, добиться благоприятного течения раневого процесса. Обожженным требуется постоянное введение широкого спектра витаминов и микроэлементов.

Третье — профилактика и лечение инфекции. Борьба с инфекцией включает обширный комплекс организационных мероприятий, местное использование широкого ассортимента антибактериальных средств (кремы, мази, растворы антисептиков) и системную антибактериальную терапию. Показанием к назначению антибиотиков является установленный факт инфекции (гнойный трахеобронхит, пневмония, сепсис и др.). Стартовой является эмпирическая антибиотикотерапия, а при верификации возбудителя — этиотропная терапия.

Диагностика и лечение ингаляционной травмы. Пламя, горячий воздух и продукты горения при пожарах в замкнутых пространствах,

боевой технике и в очагах применения боевых огнесмесей часто поражают органы дыхания. Различаются ожоги верхних дыхательных путей, распространяющиеся от слизистой оболочки губ и передних отделов носовых ходов до гортани, и поражения дыхательных путей продуктами горения (чаще всего соединениями углерода и азота), охватывающие весь дыхательный тракт. Принципиальным является момент разделения ожогов верхних дыхательных путей на две группы: с поражением и без поражения гортани.

Обе формы поражения в зависимости от обстоятельств травмы могут встречаться изолированно, однако, как правило, они сочетаются. При вдыхании горячего воздуха или пара через несколько часов после травмы может возникнуть выраженный отек слизистой полости рта и подвязочного пространства гортани с развитием механической асфиксии. Особенностью термических поражений дыхательных путей является токсическое действие частичек копоти, которые, оседая на слизистой оболочке трахеи и бронхов, могут вызвать некроз клеток эпителия. Ингаляционные поражения дыхательных путей редко бывают изолированными. Как правило, они сочетаются с ожогами головы и туловища, отравлением монооксидом углерода (угарным газом), перегревом организма. Такие поражения называются *многофакторными*.

В патогенезе поражений дыхательных путей у обожженных следует различать три стадии.

— Ведущим механизмом I стадии (6–24 ч после ожога) первоначально является генерализованный бронхоспазм. Вскоре развивается отек слизистой трахеобронхиального дерева, приводящий к значительному ухудшению легочной вентиляции. При ожогах гортани с нарушением ее проходимости уже в ранние сроки появляются признаки механической асфиксии.

— II стадия (24–36 ч после ожога) может проявляться отеком легких, вызванным нарушениями кровообращения в малом круге и бронхоспазмом. В легких возникают множественные очаги микроателектазов и эмфиземы, ведущие к дальнейшему нарушению вентиляции.

— III стадия (со 2–3 сут после ожога) характеризуется развитием воспалительных изменений (гнойные трахеобронхиты, пневмонии). Пневмонии отмечаются у 75–92% пораженных, а развивающиеся нарушения газообмена являются причиной гибели 20% пострадавших уже в первые 2–3 дня после ожога.

Поражение органов дыхания сопровождается значительным повышением сосудистой проницаемости и более выраженной, чем при изолированных ожогах кожи, плазмопотерей.

Диагностика поражения дыхательных путей основывается на выяснении обстоятельств травмы и клиническом обследовании. Ингаляционную травму следует заподозрить при локализации ожогов на лице, голове, шее, передней поверхности грудной клетки (рис. 5). Признаками ингаляционного поражения являются опаление волосков носовых ходов, хриплый голос, кашель (сухой или с выделением мокроты черного цвета), затруднение дыхания, гиперемия и запыление слизистой оболочки рта и носоглотки. При отравлении монооксидом углерода (или другими токсическими продуктами горения) пострадавшие могут быть в бессознательном состоянии. Достоверная морфологическая диагностика тяжести поражения слизистой оболочки трахеи и бронхов возможна только при фибробронхоскопии.

При фибробронхоскопии устанавливается тяжесть поражения дыхательных путей продуктами горения: 1) легкая степень — единичные скопления копоти, умеренные гиперемия и отек слизистой, бронхиальный секрет в виде тяжей и нитей; 2) средняя степень — множественные скопления копоти, выраженный отек и гиперемия слизистой, большое количество густого бронхиального секрета; 3) тяжелая степень — тотальное наслоение копоти на стенках трахеи и бронхов, после аспирации которой обнажается бледная слизистая оболочка с петехиальными кровоизлияниями, небольшое количество густого бронхиального секрета с примесью копоти (рис. 5).

Фибробронхоскопия преследует не только диагностическую, но и лечебную цель (вымывание копоти). Поэтому ее необходимо выполнять как можно раньше (в первые 6 ч после травмы). В более поздние сроки происходит импрегнация копоти в слизистую оболочку и попытки насильственного ее удаления могут вызвать дополнительное травмирование стенок трахеи и бронхов.

Наиболее опасным осложнением ингаляционной травмы является дыхательная недостаточность, требующая интубации трахеи и искусственной вентиляции легких. Абсолютными показаниями для этих мероприятий являются признаки дыхательной недостаточности и отсутствие сознания у больного.

Тяжелое поражение дыхательных путей принято приравнивать к 15–20% п. т., поэтому прогнозируемый объем инфузионной терапии увеличивается на 20–30%. При ингаляционном поражении, особенно при признаках отека верхних дыхательных путей, явлениях бронхоспазма, вводится гидрокортизон (до 1 г) или его аналоги в соответствующей дозировке, аминофиллин. С целью предотвращения отека слизистой дыхательных путей показано проведение содовых ингаляций (с добавлением



Рис. 5. Слева — ожог пламенем IIIБ–IV ст. головы, ингаляционная травма.
Справа — бронхоскопия при ингаляционной травме: поражение дыхательных путей продуктами горения

10 мл 2,4%-ного раствора аминофиллина, 1 мл 0,1%-ного раствора эпинефрина гидрохлорида). При неэффективности медикаментозной терапии отека верхних дыхательных путей и нарастающих явлениях асфиксии необходима интубация трахеи, а при ее невозможности — трахеостомия.

При лечебной бронхоскопии аспирируется содержимое дыхательных путей. В бронхи, обтурированные копотью или густым секретом, вводят 5–10 мл 0,5%-ного раствора гидроксиметилхиноксалиндиоксида (диоксидина) с последующей его аспирацией. Кроме этого, для эндобронхиального введения используют вещества, уменьшающие вязкость бронхиального секрета (2%-ный раствор натрия гидрокарбоната, протеолитические ферменты), антибиотики (полусинтетические пенициллины, цефалоспорины, аминогликозиды), бронхоспазмолитики (5–10 мл 2,4% раствора аминофиллина), гормональные препараты (125 мг суспензии гидрокортизона).

Подготовка обожженных к эвакуации. Важным этапом деятельности при организации медицинской помощи обожженным являются их подготовка к эвакуации и транспортировка для оказания специализированной медицинской помощи.

Крайне важно добиться преемственности и непрерывности в проведении реанимационно-противошоковых мероприятий при тяжелых ожогах и многофакторных поражениях на всех уровнях оказания медицинской помощи.

Целесообразность транспортировки больных в состоянии ожогового шока в специализированные стационары основывается на патофизиологических данных о фазности течения ожоговой болезни. Патологические процессы растянуты по времени, не носят катастрофического характера, за исключением тяжелой ингаляционной травмы. Это позволяет подготовить и осуществить эвакуацию обожженных в центральные военно-лечебные организации. Наименьшая частота осложнений — у пострадавших, доставляемых в специализированные стационары в течение первых 6 ч после ожоговой травмы.

Подготовка к эвакуации заключается в выполнении обязательных элементов, к которым относятся: 1) осуществление нескольких доступов к венозному руслу, из которых один должен быть центральным; 2) контроль диуреза; 3) установка назогастрального зонда; 4) седация и/или анальгезия; 5) контроль повязок; 6) интубация трахеи (при необходимости); 7) согревание.

Эвакуация авиационным транспортом позволяет значительно сократить ее продолжительность. При этом сохраняется возможность проведения больным инфузионно-трансфузионной и респираторной поддержки. Использование современных, специально оснащенных самолетов и вертолетов (наряду с перспективными специально оснащенными скоростными судами) следует рассматривать не только как способ транспортировки, но и как промежуточный этап медицинской помощи [1–6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Черкашин Д. В., ред. Военно-морская терапия. СПб.: Политехника; 2015. 478. Russian (Cherkashin D. V., ed. Naval therapy. Saint Petersburg: Polytekhnik Publisher; 2015. 478).
2. Быков И. Ю., Ефименко Н. А., Гуманенко Е. К., ред. Военно-полевая хирургия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 816. [Bykov I. Yu., Efimenko N. A., Gumanenko E. K., ed. Military field surgery. Moscow: GEOTAR-Media Publisher; 2009. 816. (In Russian)]
3. Матвеев А. В., Плотников С. А., Шиндяпин С. В. Модель прогноза исхода ожоговой травмы на основе пробит-анализа (прогнозирование исхода ожоговой травмы). Вестник хирургии. 2006; 165 (4): 50–3. [Matveenko A. V., Plotnikov S. A., Shindyapin S. V. Model for predicting the outcome of a burn injury based on probit analysis (predicting the outcome of a burn injury). Vestnik khirurgii. 2006; 165 (4): 50–3. (In Russian)]
4. Матвеев А. В., Тарасенко М. Ю., Адамкин А. Л., Петрачков С. А. Ожоговый шок. Учебное пособие. СПб.: ВМедА; 2008. 30. [Matveenko A. V., Tarasenko M. Yu., Adamkin A. L., Petrachkov S. A. Burning shock. Tutorial. Saint Petesburg: VMedA Publisher; 2008. 30. (In Russian)]
5. Петрачков С. А. Лечебно-эвакуационная характеристика тяжело и крайне тяжело обожженных. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 2004. 24. [Petrachkov S. A. Medical and evacuation characteristics of severely and extremely severely burned. Ph. D. thesis. Saint Petesburg; 2004. 24. (In Russian)]
6. Черкашин Д. В., Чумаков В. В., Чумаков А. В., Гришаев С. Л., Мясников А. А., Зайцев А. Е., Макиев Р. Г., Кутелев Г. Г., Ефимов С. В. Ингаляционные отравления при пожарах на подводных лодках Военно-морского флота: особенности лечебно-диагностического подхода. Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2015; 51 (3): 22–7. [Cherkashin D. V., Chumakov V. V., Chumakov A. V., Grishaev S. L., Myasnikov A. A., Zaytsev A. E., Makiev R. G., Kutelev G. G., Efimov S. V. Inhalation poisoning in case of fires on submarines of the Navy: features of the therapeutic and diagnostic approach. Vestn. Ros. voyen.-med. akad. 2015; 51 (3): 22–7. (In Russian)]

УВЕДОМЛЕНИЕ

Авторы внесли равный вклад в данную работу и сообщают об отсутствии какого-либо конфликта интересов.

ACKNOWLEDGMENT

Authors contributed equally into this work and declare no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чумаков Александр Владимирович — канд. мед. наук, подполковник мед. службы, старший преподаватель, кафедра военно-морской терапии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный пр., д. 47, конт. тел.: +7(911)2389347, e-mail: aleksandrchumakov14@gmail.com

Черкашин Дмитрий Викторович — засл. врач РФ, докт. мед. наук, полковник мед. службы, начальник кафедры военно-морской терапии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный просп., д. 47, конт. тел.: +7(921)9502822, e-mail: cherkashin_dmitr@mail.ru

Чмырев Игорь Владимирович — докт. мед. наук, доцент, полковник мед. службы, начальник кафедры термических поражений, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный просп., д. 47

Чумаков Владимир Викторович — засл. деятель науки РФ, докт. мед. наук, профессор, полковник мед. службы в отставке, старший научный сотрудник, НИИ (кораблестроения и вооружения ВМФ) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», г. Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Chumakov Aleksandr V. — M. D., Ph. D. (Medicine), Lieutenant Colonel of the Medical Service, Senior lecturer of Naval Therapy Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013, cont. phone: +7(911)2389347, e-mail: aleksandrchumakov14@gmail.com

Cherkashin Dmitriy V. — Honored Doctor of the Russian Federation, M. D., Sc. D. (Medicine), Colonel of the Medical Service, the Head of Naval Therapy Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013, cont. phone: +7(921)9502822, e-mail: cherkashin_dmitr@mail.ru

Chmyrev Igor V. — M. D., Sc. D. (Medicine), Assoc. Prof., Colonel of the Medical Service, the Head of the Thermal Injuries Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013

Chumakov Vladimir V. — Honored Scientist of the Russian Federation, M. D., Sc. D. (Medicine), Prof., Retired Colonel of the Medical Service, Research Institute of Shipbuilding and Weapons, Military Research Center of the Navy Naval Academy, bld. 30, Chapayeva str., Saint Petersburg, Russia, 197101

Петрачков Сергей Анатольевич — канд. мед. наук, полковник мед. службы, старший преподаватель, кафедра термических поражений, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный просп., д. 47, конт. тел.: +7(921)3041029; email: spetrachkov74@yandex.ru

Матвеевко Александр Васильевич — канд. мед. наук, доцент, полковник мед. службы в отставке, преподаватель, кафедра термических поражений, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный просп., д. 47

Степаненко Александр Александрович — канд. мед. наук, подполковник мед. службы, преподаватель, кафедра термических поражений, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный просп., д. 47, конт. тел.: +7(921)6410219; email: dr.sandros.74@gmail.com

Филиппов Владимир Юрьевич — канд. мед. наук, доцент, подполковник мед. службы, доцент кафедры военно-морской терапии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» МО РФ, 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, Загородный просп., д. 47, конт. тел.: +7(911)9118574; email: vladim-filippov@yandex.ru

Petrachkov Sergey A. — M. D., Ph. D. (Medicine), Colonel of Medical Service, senior teacher of Thermal Injuries Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013, cont. phone: +7(921)3041029; email: spetrachkov74@yandex.ru

Matveenko Aleksandr V. — M. D., Ph. D. (Medicine), Assoc. Prof., Retired Colonel of Medical Service, teacher of Thermal Injuries Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013

Stepanenko Aleksandr A. — M. D., Ph. D. (Medicine), Lieutenant Colonel of Medical Service, teacher of Thermal Injuries Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013, cont. phone: +7(921)6410219; email: dr.sandros.74@gmail.com

Filippov Vladimir Yu. — M. D., Ph. D. (Medicine), Assoc. Prof., Lieutenant Colonel of Medical Service, Assoc. Prof. of Naval Therapy Department, S. M. Kirov Military Medical Academy of the Russian Defense Ministry, bld. 47, Zagorodny av., Saint Petersburg, Russia, 1190013, cont. phone: +7(911)9118574; email: vladim-filippov@yandex.ru