

3. Азолов В. В., Пономарева Н. А., Дмитриев Г. И. Система реабилитации обожженных во всех периодах ожоговой болезни: методические рекомендации. Н. Новгород, 2001. 28 с.
Azolov V. V., Ponomareva N. A., Dmitriev G. I. Rehabilitation system for those burned in all periods of burn disease: Guidelines. N. Novgorod, 2001, 28 p. (In Russ.)
4. Дмитриев Д. Г., Ручин М. В. Хирургическое лечение ожогов с повреждением глубоких анатомических структур. Актуальные проблемы травматологии и ортопедии. Часть II. Термическая травма: материалы научной конференции. 2001. С. 93–95.
Dmitriev D. G., Ruchin M. V. Surgical treatment of burns with damage to deep anatomical structures. Actual problems of traumatology and orthopedics. Part II. Thermal injury: Materials of the scientific conference, 2001, pp. 93–95. (In Russ.)
5. Юрова Ю. В. Поздние и отдаленные местные осложнения ожоговой травмы. Ю. В. Юрова. Скорая медицинская помощь. 2021. Т. 22. № 2. С. 55–63. DOI: 10.24884/2072-6716-2021-22-2-55-63. EDN QJGARD.
Yurova Yu. V. Late and long-term local complications of burn injury. Yu. V. Yurova. Emergency. 2021. T. 22. No. 2. Pp. 55–63. DOI: 10.24884/2072-6716-2021-22-2-55-63. EDN QJGARD.
6. Курбанов У. А. Новые подходы в хирургическом лечении послеожоговых рубцовых контрактур крупных суставов конечностей. У. А. Курбанов, Д. Д. Джонанов, А. А. Давлатов. Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2007. № 2. С. 59–73. EDN LHSZLN.
Kurbanov U. A. New approaches in the surgical treatment of post-burn scar contractures of large joints of the extremities. U. A. Kurbanov, D. D. Dzhanonov, A. A. Davlatov. Annals of plastic, reconstructive and aesthetic surgery. 2007. No. 2. P. 59–73. EDN LHSZLN.
7. Гурджидзе Т. Ю. Результаты лечения пациентов с мягкоткаными дефектами дистальных отделов конечностей свободными микрохирургическими ауто-трансплантатами: дис... канд. мед. наук. М., 2010. 95 с.
Gurdjidge T. Yu. Results of treatment of patients with soft tissue defects of the distal extremities with free microsurgical autografts: diss... PhD Med. M., 2010. 95 p.
8. Hammer W. C., Minarchek J., Trzeciak M. A. Free-flap reconstruction of traumatic lower extremity wounds. Am J Orthop. 2000. Sep; 29 (9 Suppl). P. 22–26.
9. Weinand C., Prommersberger K. J., Hahn P. Strategy for defect coverage in extensive degloving and crush injuries of 4 fingers. Handchir Mikrochir Plast Chir. 2000. Nov; 32 (6). P. 424–429.
10. Кочиш А. Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными кожными лоскутами на нижней конечности: дис... док. мед. наук. СПб., 1998. 558 с.
Kocish A. Yu. Anatomical and clinical rationale for plastic surgery with axial complex skin flaps on the lower limb: diss... Doc Med Sci. St. Petersburg, 1998. 558 p.
11. Родоманова Л. А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечностей: дис... док. мед. наук. СПб., 2010. 287 с.
Rodomanova L. A. Possibilities of reconstructive microsurgery in the early treatment of patients with extensive post-traumatic defects of the limbs: dis Doc Med Sci. St. Petersburg, 2010. 287 p.
12. Остапченко А. А. Пластика осевыми кожными лоскутами, сформированными на магистральных сосудистых пучках голени (клинико-анатомическое исследование): дис... канд. мед. наук. СПб., 2003. 229 с.
Ostapchenko A. A. Plastic surgery with axial skin flaps formed on the main vascular bundles of the leg (clinical and anatomical study): dissertation... PhD Med. Sci. St. Petersburg, 2003. 229 p.
13. Пекшев А. В. Использование кровоснабжаемых кожно-костных лоскутов при лечении остеомиелита костей стопы и нижней трети голени: дис... канд. мед. наук. Томск, 2005. 118 с.
Pekshev A. V. The use of blood-supplied skin-bone flaps in the treatment of osteomyelitis of the bones of the foot and lower third of the leg: dis... PhD Med. Sci. Tomsk, 2005. 118 p.
14. Ismail H, Elshobaky A. Supraclavicular artery perforator flap in management of post-burn neck reconstruction: Clinical experience. Ann Burns Fire Disasters. 2016; 29 (3): 209–14.
15. Yang Z, Hu C, Li Y, Tang Y, Zhao M, Chen W, et al. Pre-expanded cervico-acromial fasciocutaneous flap based on the supraclavicular artery for resurfacing postburn neck scar contractures. Ann Plast Surg. 2014; 73 Suppl 1: S92–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/sap.0000000000000245>
16. Albarah A, Kishk T, Megahed M, Elsakka D, Ghareeb F. Pre-expanded extended island parascapular flap for reconstruction of post-burn neck contracture. Ann Burns Fire Disasters. 2010; 23 (1): 28–32.

Статья поступила / Received 18.08.23
Получена после рецензирования / Revised 28.08.23
Принята к публикации / Accepted 05.12.23

Сведения об авторах

Филимонов Константин Александрович, к.м.н., с.н.с. ожогового центра¹.
E-mail: doctor-fil@bk.ru. ORCID: 0000-0002-6019-341x

Бракер Ефим Александрович, врач – травматолог-ортопед ожогового отделения². E-mail: brakerea@yandex.ru

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва

²ГБУЗ «Самарская городская клиническая больница № 1 имени Н. И. Пирогова», г. Самара

Автор для переписки: Филимонов Константин Александрович. E-mail: doctor-fil@bk.ru

About authors

Filimonov Konstantin A., PhD Med, senior researcher at Burn Centre¹. E-mail: doctor-fil@bk.ru. ORCID: 0000-0002-6019-341x

Braker Efim A., traumatologist, orthopedist at Burn Dept². E-mail: brakerea@yandex.ru

¹National Medical Research Centre for Surgery n.a. A. V. Vishnevsky, Moscow, Russia

²Samara City Clinical Hospital No. 1 n.a. N. I. Pirogov, Samara, Russia

Corresponding author: Filimonov Konstantin A. E-mail: doctor-fil@bk.ru

Для цитирования: Филимонов К. А., Бракер Е. А. Опыт применения полнослойных кожных ауто-трансплантатов при лечении послеожоговых рубцовых деформаций. Медицинский алфавит. 2023; (35): 51–55.
<https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-35-51-55>

For citation: Filimonov K. A., Braker E. A. Experience in use of full-layer skin autografts in treatment of post-burn cicatricial deformities. Medical alphabet. 2023; (35): 51–55.
<https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-35-51-55>

DOI: 10.33667/2078-5631-2023-35-55-62

Клинический случай лечения истинного утопления в пресной воде

**Р. П. Капланов¹, Е. М. Ивкина¹, В. С. Суряхин¹, П. А. Давыдов²,
Н. Ф. Плавунцов², А. В. Саликов¹**

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В. М. Буянова Департамента здравоохранения Москвы», Москва

²ГБУЗ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи имени А. С. Пучкова Департамента здравоохранения Москвы»

РЕЗЮМЕ

Утопление занимает третье место в мире среди причин смерти от непреднамеренных травм. Наибольшее число пострадавших от утопления приходится на молодое трудоспособное население.

Цель. В отсутствие современных протоколов интенсивной терапии утопления актуальной является возможность сформулировать основные принципы оказания медицинской помощи у пострадавших в результате утопления на госпитальном этапе.

Клиническое наблюдение. Больная 25 лет была доставлена бригадой скорой медицинской помощи в отделение реанимации и интенсивной терапии ГКБ имени В. М. Буянова с диагнозом «утопление в пресном водоеме» III степени тяжести. Больная была переведена на ИВЛ с закрытой аспирационной системой, проведена экстренная бронхоскопия с удалением 200 мл аспирированной

в легкие жидкости. Проведение респираторной терапии осуществлялось поэтапным увеличением уровня PEEP и снижением уровня FiO_2 с учетом респираторного индекса. Учитывая развитие провоспалительного медиаторного ответа, лактатацидоза, гемолиза, гипергидратации, высокий риск присоединения инфекционных осложнений, было принято решение о проведении в ранние сроки экстракорпоральной искусственной детоксикации методом вено-венозной гемодиализации и деэскалационной антибактериальной терапии с применением меропенема методом его продленной инфузии. Проводимая терапия позволила к концу первых суток достичь целевых респираторных показателей, стабилизировать показатели центральной гемодинамики, предотвратить развитие почечного повреждения, провести коррекцию водно-электролитных и метаболических нарушений, снизить риск развития тяжелых септических осложнений. На 4-е сутки была прекращена вазопрессорная поддержка, на 5-е сутки больная была переведена на самостоятельное дыхание. Время пребывания в условиях реанимационного отделения составило 6 суток.

Заключение. Проведение у пострадавших в результате утопления поэтапной респираторной терапии с использованием закрытых аспирационных систем и выполнение бронхоскопии в экстренном порядке предотвращает прямое повреждение альвеол и продолжающуюся транслокацию жидкости в сосудистое русло. Антибактериальная терапия препаратами широкого спектра у контаминированного больного с картиной шока позволяет снизить риск развития тяжелых септических осложнений с разрушением легочной паренхимы. Раннее начало экстракорпоральной детоксикации в режиме CVVHDF позволяет провести коррекцию нарушений гомеостаза, устранить гиперволемию, снизить риск развития острого почечного повреждения в результате гемолиза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: утопление, респираторная терапия, бронхоскопия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Clinical case of treatment of true drowning in fresh water

R. P. Kaplanov¹, E. M. Ivkina¹, V. S. Suryakhin¹, P. A. Davidov²,
N. F. Plavunov², A. V. Salikov¹

¹City Clinical Hospital n.a. V. M. Buyanov, Moscow, Russia

²Ambulance and Medical Emergency Care Station n.a. A. S. Puchkov, Moscow, Russia

SUMMARY

Drowning is the third leading cause of unintentional injury death worldwide. The largest number of victims of drowning falls on the young able-bodied population.

Objective. There are no recent intensive care protocols for drowning, it is relevant to formulate guidelines for the treatment of drowning.

Clinical observation. A 25-year-old female patient was taken by an ambulance team to the intensive care unit with a directional diagnosis 'drowning in fresh water' of three degree of severity. The patient had got on ventilator with closed aspiration system. Emergency bronchoscopy was performed during which 200 ml of fluid aspirated into the lungs was removed. Respiratory support was determined by stepwise increase of the PEEP level and decrease in FiO_2 level taking into account respiratory index. Given the development of a pro-inflammatory mediator response, lactatacidosis, hemolysis, hyperhydration, a high risk of infectious complications, it was decided to start extracorporeal treatment early by continuous veno-venous hemodiafiltration and de-escalation of systemic antibacterial therapy with meropenem by prolonged infusion. Against the background of the ongoing treatment, we managed to achieve target respiratory parameters and stabilize central hemodynamic parameters by the end of the first day, prevent the development of renal damage, correct water-electrolyte and metabolic disorders, and avoid severe septic complications. Vasopressor support was discontinued on the 4th day, and on the 5th day the patient was switched to independent breathing. The patient's stay in the intensive care unit was 6 days.

Conclusions. Stepwise respiratory therapy using closed suction systems and urgent bronchoscopy prevent direct damage to the alveoli and ongoing translocation of fluid into the vascular bed. Prescribing broad-spectrum antibiotics prior to the growth of clinical and laboratory signs of infectious lung lesions allows to reduce the risk of severe septic complications with pulmonary destruction parenchyma. Early onset extracorporeal treatment by CVVHDF allows to correct homeostasis disorders, eliminate hypervolemia, prevent the development of acute renal damage as a result of hemolysis.

KEYWORDS: drowning, respiratory care, bronchoscopy.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Список сокращений

PEEP – положительное давление в конце выдоха в дыхательных путях.
 FiO_2 – концентрация кислорода в дыхательной смеси во время вдоха.
 pO_2 – парциальное напряжения кислорода в артериальной крови.
 pCO_2 – парциальное давление углекислого газа в артериальной крови.
 SpO_2 – сатурация крови (процентное содержание в крови гемоглобина, насыщенного кислородом).
ROX-индекс – предиктор необходимости перехода к инвазивной искусственной вентиляции легких.
 PaO_2/FiO_2 – респираторный индекс.
CVVHDF – продленная вено-венозная гемодиализация.
APACHE II – прогноз летальности у пациентов в ОРИТ (шкала оценки острых физиологических расстройств и хронических нарушений состояния).

SOFA – шкала последовательной оценки органной недостаточности.

NEWS2 – протокол оценки тяжести состояния пациента.

ИВЛ – искусственная вентиляция легких.

ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром

АД – артериальное давление.

АД_{ср} – среднее артериальное давление.

САД – систолическое артериальное давление.

ДАД – диастолическое артериальное давление.

ЧСС – частота сердечных сокращений.

ШКГ – шкала комы Глазго.

КДО – конечный диастолический объем.

ФВ – фракция выброса.

УО – ударный объем.

ДНПВ – диаметр нижней полой вены.

Актуальность

По данным ВОЗ за 2019 год, ежегодно от утопления погибают 236 тысяч человек.

Утопление составляет 7 % от общего уровня летальных исходов, связанных с травмами. Оптимизация тактики интенсивной терапии при утоплении особенно

актуальна в связи с молодым возрастом пострадавших. Несмотря на большое количество публикаций, до настоящего времени не существует единого определения термина утопления. На Всемирном конгрессе по утоплениям в Амстердаме в 2002 году были выделены понятия

утопления и процесса утопления [5]. Утопление – это процесс, приводящий к первичному ухудшению дыхания от неполного или полного погружения в жидкую среду. Пострадавший может выжить или умереть после этого процесса, но, независимо от результата, он был вовлечен в инцидент с утоплением. Процесс утопления – это событие, которое начинается, когда дыхательные пути жертвы находятся ниже поверхности воды. Различают несколько типов утопления. Первичное, или мокрое, утопление возникает, когда через верхние дыхательные пути происходит аспирация жидкости в легкие. Встречается в среднем в 85–90 % случаев. Асфиксическое, или сухое, утопление возникает вследствие спазма гортани. Встречается в 5–10 % случаев. Вторичное, или синкопальное, утопление происходит при внезапной остановке сердечной деятельности, связанной с рефлекторным спазмом сосудов, в результате попадания воды в дыхательные пути и (или) действием низких температур [1]. Среди факторов, определяющих патогенез утопления, необходимо выделить различия между осмоляльностью аспирируемой жидкости и плазмой крови, которые, в свою очередь, зависят от утопления в пресной или соленой воде. Для регионов Центральной России актуальным является утопление в пресной воде. Попадание уже от 1,0 до 2,2 мл воды на 1 кг массы тела в легкие приводит к запуску патологических изменений [5]. Изменения, происходящие в легких, жидкостных пространствах организма, газовом составе крови, кислотно-щелочном балансе и концентрации электролитов зависят от объема аспирированной жидкости, а также от длительности утопления [14, 15].

В экспериментальных данных выявлено, что введение воды в дыхательные пути собак в объеме 22 мл на 1 кг массы тела неминуемо приводило к их смерти. По мнению авторов, введение 4–7 мл на 1 кг массы тела у людей приводит к летальному исходу [6]. Жидкость, попадающая в легкие при утоплении, вызывает спазм дыхательных путей, легочную гипертензию, приводит к разрушению сурфактанта с формированием ателектазов, снижению легочного комплайенса и в конечном итоге – к нарушению вентиляционно-перфузионного соотношения [2, 7, 19].

В условиях повреждения сурфактанта альвеолы становятся более проницаемыми для жидкости, что способствует развитию отека легких и транслокации пресной воды в сосудистое русло [7, 19]. Важным является тот факт, что количество воды, проникающее в легкие, прямо пропорционально увеличению объема жидкости в сосудистом русле в результате ее диффузии через альвеолярно-капиллярную мембрану [2, 7, 14, 15]. Учитывая загрязненность пресных водоемов, попадание в дыхательные пути песка, ила, бактериальной флоры, несомненно, приводит к развитию пневмонии и абсцедированию легких. В исследованиях R. H. Fuller (1963) у 70 % пациентов, умерших от утопления, в легких были обнаружены песок, водоросли и другие компоненты водоема [5, 20]. Ведущей причиной полиорганной недостаточности при утоплении является развитие гипоксемии и гиперкапнии, запускающих адаптивные механизмы регуляции гомеостаза с быстрым переходом их в стадию

патологических реакций [5, 6, 18]. Патологические реакции, возникающие со стороны сердечно-сосудистой системы в ответ на гипоксию, в основном связаны с быстрым изменением общего периферического сосудистого сопротивления с развитием артериальной гипотензии и шока [5, 17]. Парез периферического капиллярного русла приводит к нарушению перфузии тканей с высвобождением продуктов тканевого обмена и биологически активных веществ, включающих интерлейкин-1 (ИЛ-1), ИЛ-2, ИЛ-6, фактор некроза опухолей (TNF), брадикинин, тромбин, гистамин, фактор роста эндотелия сосудов. Тяжелое повреждение эндотелиального гликокаликса запускает механизмы еще большего нарушения проницаемости сосудистой стенки и являются одним из ведущих патогенетических звеньев в развитии ОРДС и острого почечного повреждения [5, 6]. Почечная недостаточность после процесса утопления связана как со снижением почечного кровотока вследствие нарушения в них собственных механизмов ауторегуляции, так и непосредственным повреждением почечных канальцев продуктами распада эритроцитов и другими эндогенными агентами – интерлейкин-1 (ИЛ-1), ИЛ-2, ИЛ-6, фактор некроза опухолей (TNF), гистамин, серотонин и др. [5, 6]. В связи с быстрым переходом пресной воды из легких в сосудистое русло происходит снижение осмоляльности плазмы с перемещением жидкости в эритроциты, повреждением билипидного каркаса мембраны, что приводит к их разрушению и высвобождению свободного гемоглобина и калия [10, 14, 19]. Угнетение сознания у большинства пациентов непосредственно коррелирует с уровнем гипоксического поражения центральной нервной системы [16]. В немногочисленных исследованиях было отмечено, что уровень угнетения сознания на догоспитальном этапе тесно связан с последующим неврологическим дефицитом на более отдаленных этапах интенсивной терапии [5, 6, 16]. По данным Jerome H. Modell (1980), у госпитализированных пациентов с оценкой по ШКГ 15 баллов, что соответствует ясному сознанию, процент выживаемости без неврологического дефицита составлял 90 % [5, 16]. Летальный исход после утопления был отмечен у 34 % пострадавших, доставленных в госпиталь в состоянии комы [5, 16].

В настоящее время в Российской Федерации не существует регламентированных протоколов интенсивной терапии госпитального этапа у пациентов, пострадавших в результате утопления в пресной воде. В связи с этим актуальной задачей является оптимизация тактики интенсивной терапии у данной группы пациентов на госпитальном этапе. В описанном нами клиническом наблюдении был использован протокол интенсивной терапии дыхательной недостаточности при утоплении, указанный в национальном руководстве 2020 года (Д. Н. Проценко, И. Б. Заболотских). Согласно данному протоколу выделяют пять степеней тяжести утопления [1].

Степень I характеризуется кашлем без патологических аускультативных изменений. Не требует специфической терапии.

Степень II определяется наличием влажных хрипов при аускультации легких. Показана респираторная поддержка путем ингаляции кислорода через носовые канюли.

Степень III проявляется отеком легких без гипотензии. Требуется проведение ингаляции кислорода через лицевую маску со скоростью потока 15 л/мин, при неэффективности которой переходят к протоколу лечения IV степени тяжести.

Степень IV – отек легких с гипотензией. Показана интубация трахеи, проведение ИВЛ с применением седации и миорелаксации.

Степень V – остановка дыхания. Тактика интенсивной терапии не отличается от протокола для IV степени тяжести утопления.

Материалы и методы

Лабораторная диагностика проводилась в клинко-диагностической лаборатории ГКБ имени В. М. Буянова. Показатели газового состава крови и кислотно-основного состояния выполнялись в отделении реанимации на аппарате Radiometer ABL 800 Basic. Ультразвуковое исследование сердца проводилось на ультразвуковой системе GE LOGIQE (секторный датчик 3S-C). Компьютерная томография легких проводилась на аппарате Toshiba Aquilion Prime. Эндоскопическое исследование трахеобронхиального дерева проводилось с применением бронхофиброскопа FB-15V-199. Измерение показателей SpO_2 , ЭКГ, анализ аритмий, инвазивное артериальное давление, неинвазивное артериальное давление, температуры тела проводилось на мониторе пациента Dräger Infinity Delta. Инвазивная искусственная вентиляция легких проводилась на вентиляторе Dräger Evita XL. Построение диаграмм выполнялось с помощью программы Microsoft Excel.

Клиническое наблюдение

Больная 25 лет доставлена бригадой скорой медицинской помощи в отделение реанимации и интенсивной терапии ГКБ имени В. М. Буянова в 11:35 с диагнозом «утопление в пресном водоеме». Со слов сотрудников скорой медицинской помощи, около 10:20 поступил вызов от сотрудников МЧС в связи с утоплением в парке Царицыно. Больная обстоятельства произошедшего не помнит. Вызов поступил от очевидцев, которые увидели, что кто-то скрылся под водой. Известно, что больная находилась в парке на рабочем месте. По случаю утопления больная не может ничего пояснить. Страдает сахарным диабетом 1-го типа (с собой у больной – инсулиновые шприц-ручки), на догоспитальном этапе уровень глюкозы крови равен 4,4 ммоль/л. На этапе скорой медицинской помощи обеспечен периферический венозный доступ, налажена инфузия 0,9%-ного натрия хлорида и подача увлажненного кислорода через лицевую маску 15 л/мин.

По прибытии в реанимационное отделение состояние больной крайне тяжелое, пострадавшая находилась в сознании, ШКГ – 15 баллов, случившееся не помнит. Отмечалась выраженная дыхательная недостаточность, ЧД – 28 в мин, диффузный цианоз, дыхание с участием

вспомогательной мускулатуры, SpO_2 – 90 % при инсуффляции увлажненного кислорода 15 л/мин, аускультативно множественные крупно- и мелкопузырчатые хрипы, ROX-индекс составлял 4,01. Гемодинамические показатели при поступлении при неинвазивном измерении не требовали вазопрессорной поддержки, АД – 90/45 мм рт. ст., ЧСС – 96 в мин. Оценка тяжести состояния была проведена по интегральным шкалам APACHE II – 20 (вероятность летального исхода 40 %), SOFA – 9 баллов, NEWS2 – 11 баллов.

Непосредственно при поступлении больной налажен высокий поток кислорода с FiO_2 80 %, Low 50 л/мин, выполнена катетеризация яремной вены справа и бедренной артерии справа. Выполнен анализ кислотно-основного состава крови экспресс-методом на аппарате Radiometer ABL 800 Basic. Полученные результаты газового состава крови свидетельствовали о наличии у больной тяжелой гипоксемии (PaO_2/FiO_2 – 172,5), что потребовало применения быстрой последовательной индукции с помощью внутривенного введения раствора пропофола 50 мг и рокурония 50 мг с последующей оротрахеальной интубацией и переводом больной на ИВЛ.

В дальнейшем нестабильность показателей гемодинамики, определяемых с помощью инвазивного мониторинга, потребовала применения норэпинефрина 0,2 мкг/кг/мин. Развитие у больной клинической картины шока в ответ на тяжелую гипоксию с развитием периферической вазоплегии обуславливало применение инвазивного мониторинга показателей центральной гемодинамики.

С целью оценки повреждения легочной ткани больной выполнена КТ органов грудной полости, при которой выявлены множественные сливающиеся между собой участки уплотнения по типу матового стекла как результат аспирации жидкости (рис. 1).

Степень поражения легочной ткани оценивалась с помощью шкалы Lung Injury Score, при расчете которой сумма оцениваемых параметров составила 8 баллов, что свидетельствует о тяжелом диффузном альвеолярном повреждении [3].

Учитывая клинические, лабораторные и инструментальные данные, у больной на момент поступления в реанимационное отделение имел место отек легких, связанный с аспирацией жидкости с высоким риском развития ОРДС и присоединением инфекционного компонента [1, 7].

Опираясь на рекомендации национального руководства по интенсивной терапии, тяжесть утопления у пострадавшей соответствовала III степени [1].

В соответствии с данными рекомендациями, показатели респираторной поддержки определялись поэтапным увеличением уровня РЕЕР и снижением уровня FiO_2 с учетом респираторного индекса. Как следует из рисунка 2, данная тактика привела к постепенной нормализации газового состава крови и снижению фракции кислорода в дыхательной смеси.

С учетом современной концепции «Изолированный пациент», с целью снижения риска нозокомиальной инфекции у больной были использованы закрытые аспирационная система Covidien DAR и система для сбора мочи

UnoMeter Safeti Plus [4]. С целью более адекватного и безопасного проведения бронхоскопии с последующей санацией трахеи и бронхов с самого начала искусственной вентиляции легких применялась закрытая аспирационная система [8, 9], *рисунок 3*. У данной больной бронхоскопия была выполнена через 30 минут после поступления с эвакуацией из дыхательных путей 200 мл загрязненной жидкости.

Учитывая тяжелое состояние больной, развитие гипотонии с необходимостью определения патогенетического звена ее возникновения, в отделении реанимации больной выполнялись инвазивный мониторинг гемодинамики, e-FAST-протокол и УЗИ сердца. Выявленное увеличение показателей преднагрузки при сохраненной функции левого желудочка косвенно указывало на развитие гиперволемии. Снижение этих показателей к концу первых суток свидетельствовало об эффективности проводимой интенсивной терапии. (*рис. 4*)

Определяемые с помощью инвазивного мониторинга показатели центральной гемодинамики к концу первых суток имели тенденцию к стабилизации, а дозировка вазопрессорных препаратов сохранялась на прежнем уровне (*рис. 5*).

Имеющиеся водно-электролитные нарушения, уровень лактата крови, положительная прямая проба Кумбса, свидетельствующая о начинающемся



Рисунок 3. Закрытая аспирационная система Covidien DAR (4,67 × 580 мм).

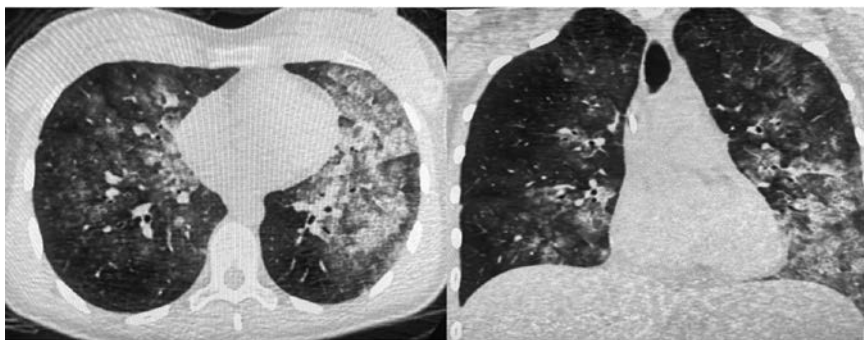


Рисунок 1. Данные КТ органов грудной полости при поступлении.

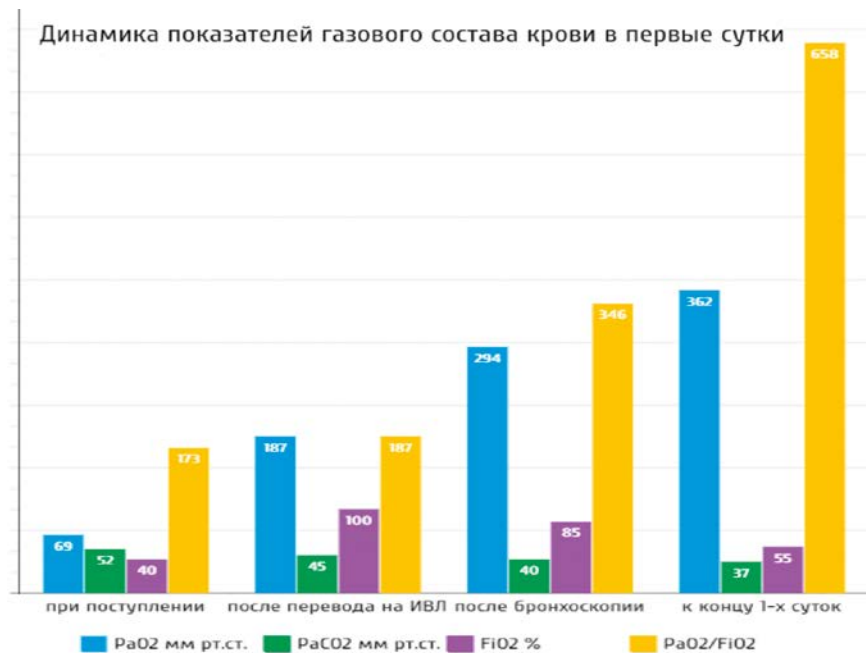


Рисунок 2. Динамика показателей газового состава крови в первые сутки.

гемолизе эритроцитов, признаки гиперволемии, о чем косвенно свидетельствует увеличение диаметра нижней полой вены, обуславливали необходимость в раннем начале проведения продленной вено-венозной гемодиализации.

Таким образом, проведенная интенсивная терапия в первые сутки позволила в значительной степени улучшить показатели оксигенации, снизить фракцию кислорода в дыхательной смеси, стабилизировать показатели центральной гемодинамики. По данным компьютерной томографии легких, выполненной



Рисунок 4. Динамика изменения показателей эхокардиографии.



Рисунок 5. Показатели центральной гемодинамики в первые сутки.

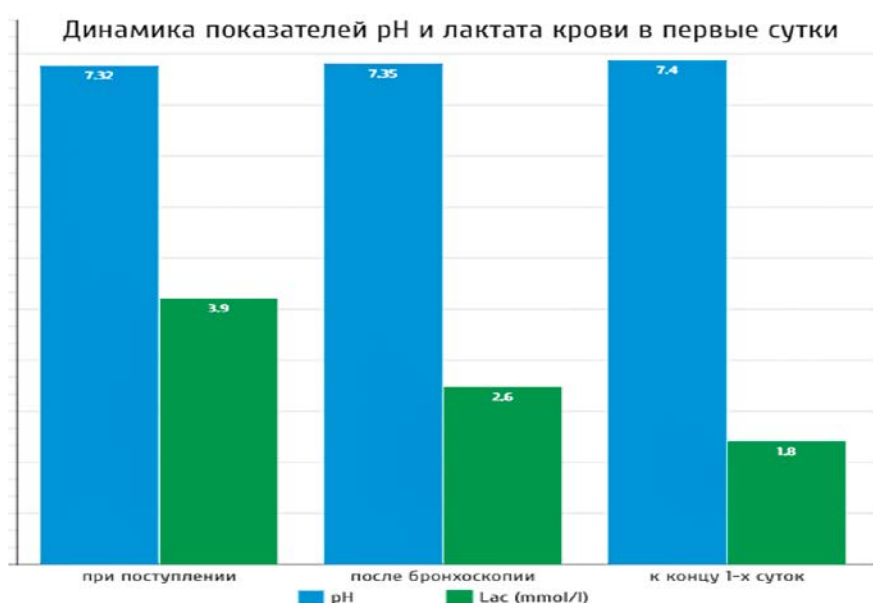


Рисунок 6. Динамика показателей pH и лактата крови в первые сутки.

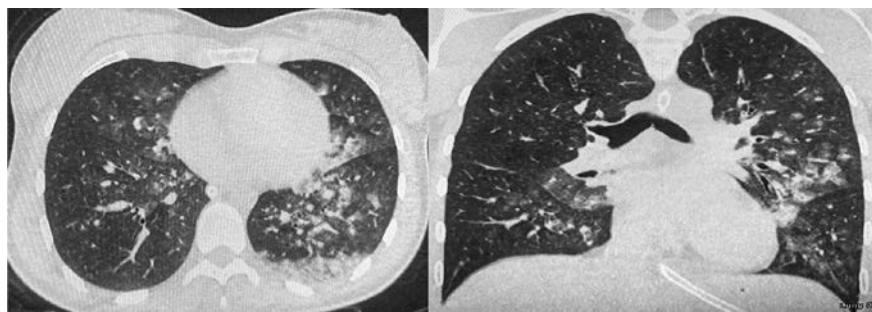


Рисунок 7. Данные КТ органов грудной полости на вторые сутки.

на вторые сутки проводимой терапии, отмечалась выраженная положительная динамика (рис. 7).

В связи с массивной аспирацией загрязненной водой, больной в первые сутки пребывания в реанимационном отделении, с учетом современной стратегии контроля антимикробной терапии, был назначен антибактериальный препарат меропенем в стандартно рекомендуемых дозировках [5, 12]. Несмотря на проводимую антибактериальную терапию, у пострадавшей на вторые сутки нахождения в реанимационном отделении в лабораторных исследованиях наблюдался рост маркеров воспаления, который, при

нормальном волевическом статусе и сохраняющейся вазопрессорной поддержке, свидетельствовал о развитии септического шока (рис. 8).

Своевременно проводимые антибактериальная терапия и экстракорпоральная детоксикация в режиме CVVHDF позволили на четвертые сутки отказаться от применения вазопрессоров, перевести больную на вспомогательный режим вентиляции, получить положительную динамику лабораторных показателей. После стабилизации состояния, выраженной положительной лабораторной динамики и результатов компьютерной томографии легких больная была экстубирована и на следующий день переведена в профильное отделение.

Обсуждение

Механизмы поражения легочной ткани и принципы проведения респираторной терапии ОРДС в настоящее время широко освещены в литературе и повсеместно внедрены в практическую деятельность [3]. Однако прямое воздействие воды на легочную ткань с последующим развитием ОРДС при утоплении имеет свои особенности, которые следует учитывать при проведении интенсивной терапии. Так, скопление воды в альвеолах, а следовательно, ее разрушительное действие в отношении альвеолярной стенки и последующей транслокации в сосудистое русло во многих случаях можно предотвратить своевременным выполнением бронхоскопии. Таким образом, временной фактор от момента утопления до проведения бронхоскопии с удалением аспираторной воды у ряда пострадавших может быть определяющим в дальнейшем течение заболевания.

В настоящее время в клиническую практику все шире стали внедряться методы экстракорпоральной детоксикации при тяжелом экстраренальном повреждении.

В литературных данных мы не встретили работ по применению конкретных экстракорпоральных методов детоксикации у пострадавших с утоплениями.

Однако развитие провоспалительного медиаторного ответа, лактацидоза, гемолиза, гипергидратации,

присоединение инфекционных осложнений в данном клиническом случае послужило основанием для проведения экстракорпоральной детоксикации в режиме CVVHDF.

Заключение

Учитывая небольшое количество исследований, касающихся вопроса интенсивной терапии при утоплении, предложенная тактика разделения пострадавших, в зависимости от тяжести состояния, на пять групп может быть в полном объеме применена в клинической практике [1]. Основным принципом проведения респираторной терапии у больных с истинным утоплением является применение тактики пошагового увеличения положительного давления конца выдоха с одновременным снижением фракции кислорода в дыхательной смеси при достижении целевого значения респираторного индекса [1]. Важным является применение закрытых аспирационных систем с момента перевода больного на искусственную вентиляцию легких, что, в свою очередь, позволяет сохранить постоянное положительное давление в дыхательных путях во время их санации и проведения санационной бронхоскопии, снизить риск развития нозокомиальной пневмонии [4–7].

Одним из важнейших элементов интенсивной терапии утоплений является проведение бронхоскопии непосредственно после интубации трахеи, что во многих случаях предотвращает прямое повреждение альвеол и продолжающуюся транслокацию жидкости в сосудистое русло. Нарушения центральной гемодинамики, происходящие в ответ на гипоксию, с быстрым снижением общего периферического сосудистого сопротивления вплоть до пареза периферического капиллярного русла с развитием шока требуют своевременного применения вазопрессорных препаратов и инвазивного контроля гемодинамических показателей. Инвазивный мониторинг гемодинамики совместно с сонографическими методами контроля функции сердца не только позволяет подобрать адекватную дозу вазопрессорных



Рисунок 8. Динамика маркеров воспаления.

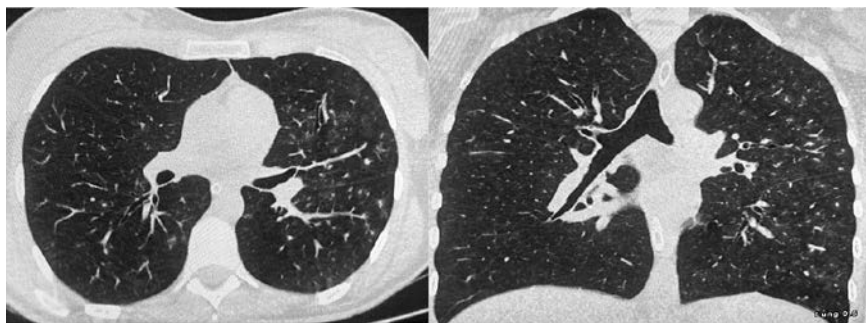


Рисунок 9. Данные КТ органов грудной полости при переводе из ОРИТ.

препаратов, но и судить о сократительной функции миокарда и общем периферическом сопротивлении сосудов. Назначение антибиотиков широкого спектра у контаминированного больного с признаками шока и несостоятельностью гистогематического и иммунного барьеров, с высоким риском формирования абсцессов в легочной паренхиме расценивается как звено посиндромной терапии критических состояний. Использование на раннем этапе интенсивной терапии экстракорпоральной детоксикации в режиме CVVHDF позволяет провести коррекцию водно-электролитного баланса, устранить гиперволемию, лактацидоз, а также предотвратить развитие острого почечного повреждения, в том числе связанного с развивающимся гемолизом эритроцитов и, следовательно, является необходимым суппортом для предотвращения полиорганной недостаточности.

Список литературы / References

1. Интенсивная терапия. Национальное руководство. Том 1. Под ред.: Заболотских И. Б., Проценко Д. Н., М.: ГЭОТАР-Медиа. 2020; 498–499.
Intensive therapy. National Guide. Volume 1. Edited by: Zabolotskikh I. B., Protsenko D. N., M.: GEOTAR-Media. 2020; 498–499.
2. Рахимаев Р. С., Ташснов Д. К., Седенко В. А., Хайруллин Р. З. Незавершенное утопление Вестник АГИУВ 2008; № 1–2 (6–7): 70–75.
Rakhimayev R. S., Tashsnov D. K., Sedenko V. A., Khairullin R. Z. Incomplete drowning. Bulletin of the Almaty State Institute for Advanced Training of Physicians 2008; No. 1–2 (6–7): 70–75.
3. Ярошецкий А. И., Грицан А. И. et al. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов. 2021.
Yaroshetsky A. I., Gritsan A. I. et al. Diagnosis and intensive therapy of acute respiratory distress syndrome. Clinical recommendations of the Federation of Anesthesiologists and Resuscitators. 2021.
4. Кулабухов В. В., Чижов А. Г., Кудрявцев А. Н., Клеузович А. А., Чаус Н. И. Опыт внедрения концепции «Изолированный пациент» в отделении реанимации и интенсивной терапии. Медицинский Совет. 2013 (5–6): 53–58.
Kulabukhov V. V., Chizhov A. G., Kudryavtsev A. N., Kleuzovich A. A., Chaus N. I. Experience in implementing the 'Isolated patient' concept in the intensive care unit. Medical Council. 2013 (5–6): 53–58.
5. A. Joseph Layon, MD, Jerome H. Modell, MD, D. Sc. Drowning Anesthesiology 2009; 110: 1390–401.
6. W. Hasibeder, B. Friesenecker, A. Mayr. Beinaheertrinken: Epidemiologie-Pathophysiologie-Therapie Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2003; 38: 333–340.

7. Mark J. Rumbak, MD. The Etiology of Pulmonary Edema in Fresh Water Near-Drowning. *Am J Emerg Med* 1996; 14: 176–179.
8. Ruben D. Restrepo, Joel M. Brown 2nd, John M. Hughes AARS Clinical Practice Guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010 Jun; 55 (6): 758–64.
9. Rodrigo Daminello Raimundo et al. *Respir Care*. 2021 May; 66 (5): 785–792.
10. Jerome H. Modell, M.D. Joseph H. Davis, M.D. Electrolyte Changes in Human Drowning Victim *Anesthesiology* 1969; 30 (4): 414–420.
11. Olshaker JS. Near-drowning. *Environmental Emergencies* 1992; 10: 339–350.
12. Jerome H. Modell. The Pathophysiology and Treatment of Drowning and Near Drowning Springfield, IL, Charles C. Thomas, 1971; 3–119.
13. Idris A, Bert R, Bierens J, Bossaert L, Branche C, Gabrielli A, Graves S, Handley A, Hoelle R, Morley P, Papa L, Pepe P, Quan L, Szpilman D, Wigginton J, Modell J. Recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning: The Utstein Style. *Handbook on Drowning*. Edited by Bierens J. Heidelberg, Springer-Verlag, 2006; 377–85.
14. Jerome H. Modell, Moya F. Effects of volume of aspirated fluid during chlorinated freshwater drowning. *Anesthesiology* 1966; 27: 662–72.
15. Jerome H. Modell, Moya F, Newby EJ, Ruiz BC, Showers AV. The effects of fluid volume in seawater drowning. *Ann Intern Med* 1967; 67: 68–80.
16. Jerome H. Modell, Graves SA, Kuck EJ. Near-drowning: Correlation of level of consciousness and survival. *Can Anaesth Soc J* 1980; 27: 211–5.
17. Jerome H. Modell, Pellis T, Weil MH: Hospital treatment: Cardiovascular changes, *Handbook on Drowning*. Edited by Bierens J. Heidelberg, Springer-Verlag, 2006; 423–7.
18. Jerome H. Modell, Moya F, Williams HD, et al: Changes in the blood gas and A-a O₂ during near-drowning. *Anesthesiology* 1968; 29: 456–465.
19. Giamonna ST, Modell JH: Drowning by total immersion: Effects on pulmonary surfactant of distilled water, isotonic saline and sea water. *Am J Dis Child* 1967; 114: 612–616.
20. Fuller RH: The clinical pathology of human near-drowning. *Proc R Soc Med* 1963; 56: 33–8.
21. Tipton MJ: The initial response to cold-water immersion in man. *Clin Sci (Lond)* 1989; 77: 581–8.

Статья поступила / Received 05.10.23
Получена после рецензирования / Revised 18.10.23
Принята к публикации / Accepted 05.12.23

Сведения об авторах

Капланов Роман Петрович, врач реаниматолог-анестезиолог, зав. отделением общей реанимации¹

Ивкина Екатерина Михайловна, врач анестезиолог-реаниматолог¹

Сурякин Виктор Станиславович, руководитель службы Анестезиологии и реаниматологии¹. ORCID: 0000-0001-9651-4759

Давыдов Петр Александрович, зам. главного врача по медицинской части²

Плавун Николай Филиппович, главный врач².

Саликов Александр Викторович, главный врач¹

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В. М. Буянова Департамента здравоохранения Москвы», Москва

²ГБУЗ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи имени А. С. Пучкова Департамента здравоохранения Москвы»

Автор для переписки: Капланов Роман Петрович. E-mail: kaplanov-roman@mail.ru

Для цитирования: Капланов Р. П., Ивкина Е. М., Сурякин В. С., Давыдов П. А., Плавун Н. Ф., Саликов А. В. Клинический случай лечения истинного утопления в пресной воде. *Медицинский алфавит*. 2023; (35): 55–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-35-55-62>

About authors

Kaplanov Roman P., resuscitator-anesthesiologist, head of the General Resuscitation Dept¹

Ivkina Ekaterina M., anesthesiologist-reanimatologist¹

Suryakhin Viktor S., head of the Anesthesiology and Reanimatology Service¹. ORCID: 0000-0001-9651-4759

Davydov Petr A., deputy chief Physician for Medical Affairs²

Plavunov Nikolay F., chief physician²

Salikov Alexander V., chief physician¹

¹City Clinical Hospital n.a. V. M. Buyanov, Moscow, Russia

²Ambulance and Medical Emergency Care Station n.a. A. S. Puchkov, Moscow, Russia

Corresponding author: Kaplanov Roman P. E-mail: kaplanov-roman@mail.ru

For citation: Kaplanov R. P., Ivkina E. M., Suryakhin V. S., Davydov P. A., Plavunov N. F., Salikov A. V. Clinical case of treatment of true drowning in fresh water. *Medical alphabet*. 2023; (35): 55–62. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-35-55-62>



**Подписка на журнал
2024 год**



**Медицинский
алфавит**

«Медицинский алфавит». Серия «Кардиология. Неотложная медицина»

Печатная версия – 700 руб. за номер, электронная версия любого журнала – 500 руб. за номер.

Присылайте, пожалуйста, запрос на адрес medalfavit@mail.ru.

ООО «Альфмед»

ИНН 7716213348

Р/с № 40702810738090108773

ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ», г. Москва

К/с 30101810400000000225 БИК 044525225

Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит

Серия «Кардиология. Неотложная медицина» – 4 выпуска в год.

Цена за год: 2800 руб. (печатная версия) или 2000 руб. (электронная версия).

Как подписаться

1. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека. Журналы высылаются, только если вы прислали адрес доставки на электронную почту издательства. Отправить скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка, на e-mail medalfavit_pr@bk.ru или podpiska.ma@mail.ru
2. Оплата через онлайн-банки издательством принимается только на сайте <https://medalfavit.ru/podpiska-na-zhurnaly/> в разделе «Издательство медицинской литературы».