Журнал Wilderness & Environmental Medicine, Volume 27, Issue 2, Pages 236-251 , июнь 2016 года.

Практическое руководство Общества экстремальной медицины (WMS) по профилактике и лечению утоплений.

Andrew C. Schmidt, DO, MPH

Justin R. Sempsrott, MD

Seth C. Hawkins, MD

Ali S. Arastu, MD

Tracy A. Cushing, MD, MPH

Paul S. Auerbach, MD, MS

Оригинал статьи - http://www.wemjournal.org/article/S1080-6032(16)00003-X/fulltext

Перевод - Шишкин К.Г.

ВВЕДЕНИЕ

При ориентировочной мировой смертности около 372 000 человек в год, значимость утопления как глобальной проблемы очевидна [1]. Утоплению чаще подвержены лица молодого возраста, что имеет пагубные личные, эмоциональные и экономические последствия для пациентов, их семей и общества в целом. Целью настоящего практического руководства является уменьшение смертности от утопления путем совершенствования профилактики, спасения и лечебной тактики. Мы представляем наиболее предпочтительную терминологию и взвешенный обзор описанных в литературе методов неотложной помощи при утоплении на догоспитальном этапе и в условиях отделения неотложной помощи с особым акцентом на действиях в "диких" условиях. В данных рекомендациях мы опирались на знания и опыт экспертов рабочей группы по экстремальной и экстренной медицине в вопросах, где доказательная база была слаба или отсутствовала [2].

МЕТОДЫ

Коллегия экспертов созывалась дважды в 2013 году. Участники ее отбирались исходя из клинического и исследовательского опыта. Коллегия включала 5 врачей неотложной помощи и 1 педиатра. У каждого из них есть практический опыт работы в "диких" условиях, а некоторые из них также имеют большой опыт по профилактике, обучению и профессиональной подготовке в вопросах оказания помощи при утоплении.

Поиск соответствующих теме статей осуществлялся в системах PubMed, MEDLINE и Google Scholar с использованием соответствующих ключевых слов по каждой теме. Были рассмотрены рандомизированные контролируемые исследования, клинические наблюдения, описания случаев и обзорные статьи с оценкой степени доказательности. Тезисы, по которым невозможно было получить полные варианты статей, были исключены. При отсутствии соответствующих исследований, рекомендации формулировались на клиническом опыте экспертов и

сопоставлении потенциальных рисков рекомендуемого метода с приносимой им пользой. Рекомендации оценивались в соответствии со шкалой Американской коллегии врачей-специалистов по заболеваниям грудной клетки, аналогично тому, как это делалось в предыдущих практических руководствах Общества экстремальной медицины (Таблица 1)

Таблица 1. Классификационная схема оценки доказательности клинических рекомендаций АССР

Степень	Описание	Оценка "эффект-риски"	Методологическая основа доказательной базы
1A	**Сильная рекомендация, высокий уровень доказательности**	**Эффект значимо преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот**	**РКИ без существенных ограничений или неопровержимые доказательства полученных данных**
1B	Сильная рекомендация, средний уровень доказательности	Эффект значимо преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	РКИ со значимыми ограничениями или убедительные доказательства полученных данных
1C	Сильная рекомендация, низкий уровень доказательности	Эффект значимо преобладает над рисками и возможными осложнениями или наоборот	Результаты наблюдений или серии случаев
2A	Слабая рекомендация, высокий уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	РКИ без существенных ограничений или неопровержимые доказательства полученных данных
2B	Слабая рекомендация, средний уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	РКИдования со значимыми ограничениями или убедительные доказательства полученных данных
2C	Слабая рекомендация, низкий уровень доказательности	Эффект сопоставим с рисками и возможными осложнениями	Результаты наблюдений или серии случаев

РКИ - рандомизированные контролируемые исследования

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Возрастная группа наибольшего риска при утоплении - это дети от 1 до 4 лет в домашних бассейнах; следующая по значимости группа - это подростки и молодые люди в условиях естественных водоемов. С 1999 по 2010 год в США зафиксировано 46419 смертей от утопления, включая несчастные случаи, связанные с маломерными судами; что составляет в среднем 3868 смертей в год, или около 10 смертей в сутки [4]. Согласно принципам учета утоплений, принятым Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Центрами по профилактике и контролю за заболеваниями (CDC), эти показатели не включают смертельные случаи при наводнениях и других стихийных бедствиях. В 2010 году зафиксировано 12900 обращений в отделения неотложной помощи по поводу утоплений, из которых 20% потребовали госпитализации. В выходные дни смертей от утопления зарегистрировано на 48% больше. 53% мужчин и 26% женщин утонули в естественных водоемах [4, 5].

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Стандартное определение понятия "утопление", как оно принято на Мировом Конгрессе по вопросам утопления в 2002 году, обозначает его как "процесс грубого нарушения дыхания в результате полного или частичного погружения в жидкую среду." В соответствии с утстейнскими принципами (Utstein Style) учета данных по остановке сердца, при утоплении возможны 3 исхода: 1) осложненное течение; 2) неосложненное течение; 3) смерть. В сочетании с понятием "утопление" при описаниях случаев и постановке диагноза НЕ должны использоваться следующие уточняющие термины: "неполное", "влажное", "сухое", "активное", "пассивное", "в пресной воде", "в соленой воде" или "вторичное". Несмотря на то, что ранее считалось, что есть патофизиологические различия при разных вариантах утопления (в соленой или пресной воде, влажное или сухое утопление), многолетние исследования патофизиологии утопления показали, между ними нет значимых различий, поскольку конечный итог всегда один - гипоксемия и остановка дыхания и кровообращения [2, 6, 7]. Понимание и использование единого определения утопления и исключение из оборота устаревших терминов позволит практическим врачам, статистическим агентствам, исследователям и администраторам лучше понимать друг друга в вопросах истинной частоты возникновения, распространенности и последствий этого состояния.

СПАСЕНИЕ ТОНУЩЕГО ЧЕЛОВЕКА

БЕЗОПАСНОСТЬ СПАСАТЕЛЯ

Безопасность спасателя находится в приоритете при любой спасательной операции. Что касается спасения в водной среде, здесь требуется наличие специфических знаний, практических навыков и физической подготовки. Технические особенности спасения на воде могут сильно отличаться в зависимости от того, происходит ли это в условиях "бурной воды" или же океана/озера, при подводном плавании или спасении на льду, и каждый из вариантов требует разного набора снаряжения и навыков. Существует очень малое количество исследований, которые бы объективно сравнивали разные методы спасения в воде, и большинство литературных данных по этой теме основывается на личном опыте авторов и установках, принятых в организациях, издавших эти пособия. Однако же доказан факт значимого преобладания утоплений, как со смертельным исходом, так и без него, связанных с попытками спасения утопающих неквалифицированным персоналом [8, 9, 10]. Опасность водной среды, которая изначально привела к несчастному случаю, как правило, сохраняется, что определяет риск для исполненного благими намерениями спасателя стать еще одной жертвой [11]. Для нетренированного человека попытка спасти утопающего не должна быть связана с попаданием в воду, а должна заключаться в том, чтоб протянуть тонущему человеку весло или ветку, бросить ему веревку, буй или любой другой плавучий объект, или же безопасно для себя подплыть к нему на лодке, каноэ или весельной доске. Квалифицированный персонал должен действовать в соответствии с уровнем своей подготовки, компетенцией, наличием специального снаряжения и степенью комфорта для себя. Исходя из неотъемлемого риска проведения технических спасательных манипуляций без соответствующей квалификации и снаряжения, вхождение в воду для осуществления спасения в тесном контакте с пострадавшим должно осуществляться только лицами, имеющими специальную подготовку по спасению в воде.

Рекомендация: С учетом риска при проведении спасения непосредственно в водной среде, лица, не имеющие сертифицированной специальной подготовки, должны предпринимать попытки спасения утопающего только находясь в безопасных условиях (подплыть на лодке, бросить

веревку и т.п.). Лица, сертифицированные по спасению на воде, предпринимают попытки спасения в водной среде в соответствии с уровнем своей квалификации и только при наличии соответствующего персонального защитно-спасательного оборудования. *(Уровень рекомендации - 1С)*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТАКТА С ПОСТРАДАВШИМ

Лицам, не прошедшим сертификационное обучение по техническому спасению в специфических условиях водной среды (бурная вода, лед, открытая вода) следует не входить в воду и не осуществлять прямой контакт с пострадавшим, а искать альтернативные способы помочь ему. Следует всегда помнить мантру "Reach, Throw, Row, Don't Go" (Дотянись, брось веревку, но не лезь в воду). Эти принципы могут включать в себя использование плавучих предметов или подплывание к утопающему на лодке. Исследований по сравнению эффективности различных спасательных средств (спасательные тюбы, спасательные буи, спасательные мешки [конец Александрова, "морковка"], спасательные круги) проводилось мало, но что точно было продемонстрировано в них - это то, что для их правильного и эффективного использования требуется наличие базовых знаний об их функциях и регулярные практические тренировки по их применению [12]. Любому водному путешествию, где могут понадобиться спасательные средства, должен предшествовать компетентный инструктаж всех его участников.

Рекомендация: Лица, не прошедшие сертификационное обучение по техническому спасению в водной среде, должны осуществлять его без вхождения в воду и без прямого контакта с утопающим, согласно правилу "Дотянись, брось веревку, но не лезь в воду". Не существует доказательно обоснованных преимуществ того или иного спасательного средства над другими. Если то или иное спасательное оборудование может быть использовано во время водной экскурсии, все участники должны быть ознакомлены с его местонахождением и правилами его использования; специально назначенный и соответственно обученный обращению с этим оборудованием персонал должен быть готов к его развертыванию в случае возникновения необходимости спасения на воде. *(Уровень рекомендации - 1С)*

ПОСТРАДАВШИЕ В УТОНУВШЕМ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВЕ

Смертельные случаи вследствие утопления при нахождении в утонувшем транспортном средстве часто не классифицируются как "смерть от утопления", что не позволяет точно отследить статистику данного вида утопления [13]. Исследователи показывают что около 10% смертельных случаев от утоплений могут быть связаны с заключением в утонувших транспортных средствах, а в случае наводнений, 10% автомобильных аварий приводят к смертельным утоплениям [14-18]. Достаточно мало публикаций в медицинской или спасательной литературе посвящено теме утопления в транспортных средствах [16, 19-23]. В официальном информационном обзоре общественно-образовательной службы определены "три возможных причины высокой смертности от утопления в утонувших автомобилях: 1) "официальные источники" не обеспечивают население адекватной информацией об отсутствии плавучести у автомобилей; 2) существует большое количество неадекватных и противоречивых советов по поводу действию в таких ситуациях; 3) имеет место низкая осведомленность населения о том, как выбраться из тонущего автомобиля [23}. В частности, некоторые источники рекомендуют сомнительные способы спасения, эффективность которых никак доказательно не подтверждена. К ним относятся рекомендации дождаться заполнения пассажирского салона водой для того, чтоб было легче открыть двери, дождаться полного погружения автомобиля на дно водоема, чтоб было проще сориентироваться в пространстве, надеяться на способность выбить лобовое стекло или открытие

дверей после полного наполнения автомобиля водой или рассчитывать на то, что для дыхания хватит воздуха, который остался в пассажирском салоне. При официальном соцопросе более половины опрошенных высказали мнение, что оставаться в автомобиле, пока он не опустится на дно - самый безопасный вариант в данной ситуации, поскольку этот совет очень часто фигурирует в популярных средствах массовой информации [23]. Однако научные эксперименты и данные, полученные при погружении в воду 35 автомобилей в различных условиях и в разное время года, показали, что этот совет является ошибочным, и лучшее время покинуть транспортное средство - это самое начало его погружения в воду - в идеале, первые 0,5-2 минуты от момента попадания в воду, когда большая часть автомобиля еще находится над поверхностью [23]. Одна из действующих в США частных догоспитальных диспетчерских систем выпустила дополнения к своим протоколам, предписывающие операторам не тратить время на определение местоположения абонента, если речь идет о попадании автомобиля в воду, а настоятельно рекомендовать ему срочно покинуть автомобиль, а потом уже выяснять его местоположение [24].

Рекомендация: Наиболее безопасное время для покидания автомобиля в случае его погружения - сразу же после его попадания в воду, в фазу начальной флотации. Если автомобиль сохраняет плавучесть достаточно долго, следует выбраться наружу и находиться на нем сверху. Если автомобиль тонет, следует отплыть как можно дальше от него в направлении, откуда ожидается помощь. *(Уровень рекомендации - 2С)*

РЕАНИМАЦИЯ В ВОДЕ

Основной патофизиологический повреждающий механизм при утоплении - это церебральная гипоксия. Быстрое ее устранение - основная задача реанимации при утоплении. Существуют ситуации, когда спасатель, доплывший до пострадавшего, сталкивается с принятием решения: извлекать его или начинать реанимацию прямо в воде. Применительно к данному руководству, под "реанимацией в воде" (РВВ) следует понимать попытки осуществления искусственного дыхания утонувшему, который все еще находится в воде; она не включает проведение нажатий на грудную клетку. Пока пострадавший в воде, осуществление адекватных компрессий грудной клетки не представляется возможным и проводиться не должно [25]. Первое успешное применение РВВ было описано в 1976 году, затем возможности его проведения испытаны в исследованиях на манекенах в 1980 году, а первое клиническое исследование, показавшее положительный эффект от него, было опубликовано в 2004 году [26-28]. Доступные данные о положительном эффекте РВВ основаны на результатах одноцентрового ретроспективного исследования, проведенного службой спасения в Бразилии и демонстрируют значимое повышение выживаемости и улучшение неврологического исхода у пострадавших, получавших РВВ. Во всех этих случаях спасение осуществлялось обученными профессиональными спасателями в условиях моря. Спасатели имели вертолетную поддержку и возможность быстро переместить пострадавшего за пределы прибоя и проводить искусственное дыхание рот-в-рот в ожидании вертолета [28]. Последующие исследования, в основном с использованием манекенов, оценивали удобство этого метода в контролируемой водной среде и показали, что РВВ увеличивает общее время спасательной операции, субъективную сложность спасения, общее количество погружений под воду и аспираций воды [29,30]. Единственное исследование по сравнению РВВ, проводимой профессиональными спасателями и непрофессионалами, показало, что профессионалы показали лучшее время и меньшую частоту аспирации воды в легкие {31}. Общее заключение от Международной федерации спасателей, Ассоциации спасателей США, Американского Красного Креста и Юношеской христианской ассоциации рекомендует проведение РВВ тренированными

спасателями, когда пострадавший находится на мелководье, либо на глубокой воде, но при наличии какого-либо плавсредства [32, 33].

Безопасность спасателя и профилактика инфекций имеют первостепенное значение, поэтому следует рассмотреть возможность применения барьерных устройств при РВВ. Одобренные Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов устройства для РВВ в настоящее время доступны и, в отличие от стандартных устройств для СЛР с бумажным клапаном, имеют самоочищающийся односторонний клапан [34].

Рекомендация: Решение о проведении РВВ должно приниматься только спасателем с адекватной подготовкой, а также умением оценить пульс в воде и обеспечить безопасное выполнение манипуляции. Смысл в проведении процедуры есть только в том случае, если у пострадавшего есть пульс, отсутствует сознание, а дыхание неадекватно или отсутствует. Водные условия должны быть безопасны для проведения спасателем РВВ, и место предполагаемого извлечения из воды (лодка, берег) должно находиться достаточно далеко, чтоб выполнение такой технически сложной манипуляции было оправдано. Если условия проведения манипуляции не безопасны для спасателя, или у пострадавшего нет пульса, показана быстрая транспортировка пострадавшего к точке извлечения из воды без потери времени на проведение РВВ. Компрессии грудной клетки в воде проводить не следует. Все пострадавшие, не имеющие пульса, должны быть извлечены по возможности максимально быстро и безопасно, и уже после этого следует начинать проводить эффективные компрессии грудной клетки и искусственное дыхание. *(Уровень рекомендации - 1С)*

ПЕРВИЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ

ГИПОТЕРМИЯ

Температура воды считается нейтральной при значениях около 32,8^{0}С (91^{0}F), и большинство пострадавших тонет в воде с более низкой температурой, таким образом сопутствующая гипотермия является характерным сопутствующим состоянием при утоплении [14]. Профилактика переохлаждения является важнейшим элементом оказания помощи при утоплении. Помимо начальных мероприятий по согреванию пострадавшего, детали лечения гипотермии, включая расширенный объем помощи, выходят за рамки компетенции данного обзора. Более детально с ними можно ознакомиться в Практических рекомендациях WMS по диагностике и лечению гипотермии на догоспитальном этапе от 2014 года [35].

Рекомендация: Показана активная коррекция гипотермии с активным и пассивным согреванием, в зависимости от состояния пострадавшего и наличия доступных ресурсов. *(Уровень рекомендации - 1С)*

СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ И ПРИОРИТЕТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Поскольку гипоксемии принадлежит главная роль при утоплении, начальная реанимация должна быть направлена в первую очередь на обеспечение проходимости дыхательных путей и доставку кислорода. Недавние обновленные алгоритмы СЛР, особенно для непрофессионалов, включают в себя рекомендации по проведению только компрессий грудной клетки при СЛР и определяют приоритетность их выполнения перед приемами обеспечения дыхания [36, 37]. Отдавая должное патофизиологическим особенностям утопления, эти новые веяния не должны касаться утонувших пострадавших. Если обеспечение дыхания упускается из виду при начальной реанимации,

продолжающаяся гипоксемия приводит к снижению выживаемости и худшему неврологическому исходу.

Рекомендация: Как можно более быстрое прерывание собственно процесса утопления и обеспечение поступления кислорода к головному мозгу имеет решающее значение для успешной реанимации при утоплении. Открытие дыхательных путей и обеспечение доставки кислорода - приоритетные этапы при начальной реанимации утонувшего человека. В случае остановки сердца проводите искусственное дыхание в сочетании с компрессиями грудной клетки, используя традиционную ABC-модель реанимации. Если доступен и осуществлен расширенный объем мероприятий по обеспечению проходимости дыхательных путей (интубация трахеи, использование надгортанного устройства), производите искусственные вдохи через определенные промежутки времени (каждые 6-8 секунд) во время непрерывного осуществления компрессий грудной клетки. *(Уровень рекомендации - 1C)*

ОКСИГЕНАЦИЯ

Проводилось достаточно мало крупномасштабных исследований, которые бы сравнивали различные способы вспомогательного дыхания при утоплении. В то время как идеальным будет осуществление спасательных вдохов с подачей чистого кислорода под давлением, любое количество доставляемого кислорода (рот-в-рот, через маску с клапаном, с окружающего воздуха) - это лучше, чем ничего, если кислородное оборудование недоступно. В результате прямого повреждения легких и отека дыхательных путей при утоплении применение современных надгортанных устройств для насыщения кислородом может быть затруднено из-за утечек под давлением. Вместо этого следует использовать лицевую маску, при условии, что она обеспечивает достаточный подъем грудной клетки [38].

Недавние исследования по реанимации поставили под сомнение полезный эффект от использования высоких концентраций кислорода при внебольничной внезапной остановке сердца и при инсульте, главным образом, на основе данных о корреляции гипероксии после возобновления спонтанного кровообращения с высокой смертностью. Большинство этих данных относится к возобновлению спонтанного кровообращения в условиях палаты интенсивной терапии и реанимации, однако не проводилось исследований, изучавших особенности остановки сердца при утоплении и других первично-дыхательных нарушениях. Одно исследование "случай-контроль" включающее анализ артериальной крови при СЛР, показало значимость использования высоких концентраций кислорода. Это исследование продемонстрировало значительное повышение внутрибольничной выживаемости при высоком уровне артериальной оксигенации у всех пациентов с остановкой сердца, даже при уровне, соответствующем гипероксии [39].

Рекомендация: При реанимации утонувших пациентов должна быть обеспечена подача кислорода в самой высокой концентрации, которая только доступна, исходя из переносимости пациентом и доступных ресурсов или уровня подготовки персонала. У пациентов с респираторным дистрессом или остановкой дыхания проведение искусственной вентиляции под давлением будет предпочтительнее пассивной вентиляции. Если доступны разные способы обеспечения вспомогательного дыхания, следует использовать тот, который обеспечит самое эффективное поступление кислорода в наибольшей концентрации. Если выбранный способ неэффективен, или устройство вышло из строя, следует перейти на масочную вентиляцию или дыхание рот-в-рот. *(Уровень рекомендации - 1C)*

АВТОМАТИЧЕСКИЙ НАРУЖНЫЙ ДЕФИБРИЛЛЯТОР

В то время как церебральная аноксия является главным повреждающим фактором при утоплении, гипоксическое повреждение миокарда также может иметь место. Утонувшие обычно демонстрируют по ЭКГ синусовую тахикардию как результат борьбы за жизнь на начальном этапе, которая затем сменяется брадикардией, электрической активностью без пульса и затем асистолией, что соответствует гипоксической природе данного состояния [40]. Фибрилляция желудочков у утонувших редка и, согласно литературным данным, происходит только в 10% случаев, поэтому борьба с гипоксией в виде искусственного дыхания и компрессий грудной клетки не должна прерываться в пользу применения автоматического наружного дефибриллятора (АНД) [40-46]. Раннее применение АНД может быть полезным, учитывая возможность наличия фибрилляции желудочков как причины или результата утопления, и может применяться по мере доступности. В любом случае, при утоплении, если сохраняется глобальная гипоксия миокарда, попытки дефибрилляции могут быть безуспешными без сопутствующей оксигенации и вентиляции.

Эксперименты на животных показали, что до тех пор, пока электроды для АНД плотно размещены на теле пациента, и спасатель напрямую не контактирует с пациентом, использование АНД во влажной среде не представляет опасности для пациента или спасателя [47-50]. АНД были протестированы и продемонстрировали свою способность корректно определять аритмию в симуляционных моделях и давать разряд на подвижных лодках [51].

Рекомендация: Фибрилляция желудочков при утоплении встречается редко, поэтому включение использования АНД в процесс начальной реанимации не должно мешать проведению оксигенации и вентиляции. Если АНД доступен, он должен использоваться в процессе реанимации утонувших, при этом влажные условия внешней среды не являются противопоказанием для его использования. *(Уровень рекомендации - 1А)*

ПРИЕМ ХАЙМЛИКА

Утопление само по себе предполагает обструкцию дыхательных путей водой, которая приводит к церебральной гипоксии; в некоторых случаях происходит аспирация небольшого количества воды в легкие. Это может привести к ателектазу, прямому клеточному повреждению и отеку легких. Даже после потери сознания может происходить рефлекторное заглатывание воды из нижних отделов глотки в желудок. Хаймлик пропагандировал использование брюшных толчков в качестве первого этапа оказания помощи при утоплении, утверждая, что аспирированная вода должна быть удалена из дыхательных путей, чтобы обеспечить адекватную вентиляцию легких [52-54]. За 30 лет с момента появления его первой публикации поднималось огромное количество споров по поводу этой рекомендации, что нашло отражение в отчете Института Медицины и трех систематических литературных обзорах Американского Красного Креста [55, 56]. Все эти исследования не выявили убедительных данных в пользу применения приема Хаймлика до начала искусственного дыхания. Его применение при первичной реанимации приводит к задержки начала искусственного дыхания и пролонгирует гипоксемию [55].

Рекомендация: Учитывая возможность задержки начала вентиляции, использование приема Хаймлика во время реанимации при утоплении не рекомендуется. *(Уровень рекомендации - 1В)*

ИММОБИЛИЗАЦИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Ретроспективные исследования случаев утопления показали, что частота повреждения шейного отдела позвоночника не велика (0,5-5%) и большинство этих повреждений связано с ныряниям с большой высоты [57, 58]. При отсутствии явных признаков травмы или известного факта падения или ныряния, рутинная иммобилизация шейного отдела позвоночника не является необходимой и может отвлекать спасателей от таких критически важных этапов, как оксигенация и вентиляция. В соответствии Практическим руководством WMS по спинальной иммобилизации в суровых условиях, спинальная иммобилизация должна проводиться при тупой травме в сочетании со следующими условиями:

1. Явный механизм травмы, способствующий повреждению шейного отдела позвоночника;
2. Нарушение психического статуса (< 15 по шкале комы Глазго, признаки интоксикации);
3. Фокальный неврологический дефицит;
4. Значительные механические повреждения.

Рекомендация: Иммобилизация позвоночника должна предприниматься у пациентов с признаками спинальной травмы, такими как фокальный неврологический дефицит, или с анамнестическими указаниями на занятия активностями с повышенным риском, или у пациентов с нарушенным психическим статусом. Спинальная иммобилизация не должна оказываться в приоритете над первичной реанимацией пациента, находящегося в тяжелом респираторном дистрессе и требующего агрессивного восстановления функции дыхания. *(Уровень рекомендации - 1C)*

ПОСТРЕАНИМАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Механическая вентиляция

В литературе нет данных о сравнении различных методик механической вентиляции на догоспитальном и госпитальном этапах при утоплениях. Действующая на текущий момент практика рекомендует использование протективной вентиляции легких, аналогично той, которая используется у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС), принимая во внимание, что при утоплении происходит повреждение легких аналогичного характера [6, 60, 61]. При данной методике механическая вентиляция начинается с дыхательного объема (Vt) 6-8 мл/кг, постепенное увеличение Vt и частоты дыхания до поддержания давления на вдохе менее 30 mm Hg, и увеличение положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) и фракции вдыхаемого кислорода (FiO2) до поддержания артериального парциального давления кислорода (PaO2) на уровне от 55 до 80 mm Hg.

Рекомендация: Механическую вентиляцию после утопления следует проводить по протоколу ведения пациентов с ОРДС. *(Уровень рекомендации - 1C)*

Неинвазивная вентиляция легких с положительным давлением на выдохе

Неинвазивная вентиляция легких с положительным давлением на выдохе (Noninvasive positive-pressure ventilation, NIPPV) с успехом используется на догоспитальном этапе оказания помощи. Существует множество клинических описаний, демонстрирующих успешный ее эффект при утоплении [63-65]. В то же время следует с осторожностью использовать этот метод при нарушении психического статуса пострадавшего, так как возможен риск возникновения рвоты и аспирации. У пострадавших после утопления, страдающих легкой или умеренной гипоксемией и

получающих помощь во внебольничных условиях или в пределах компетенции "скорой помощи", имеющей возможности для проведения NIPPV, может быть достигнут положительный эффект.

Рекомендация: NIPPV может использоваться у пациентов в сознании с симптомами легкой и среднетяжелой дыхательной недостаточности. С осторожностью ее следует применять у пациентов с нарушенным психическим статусом или при активном рвотном рефлексе из-за повышенного риска аспирации. *(Уровень рекомендации - 2С)*

ДИАГНОСТИКА

Рентгенологическая диагностика.

Несколько ретроспективных исследований в отделениях неотложной помощи при утоплениях показали, что данные, полученные на начальном этапе при проведении рентгенографии грудной клетки, не коррелировали с уровнем газов артериальной крови, исходом или хотя бы предрасположенностью к нему [66, 67]. Исследование по изучению пациентов, поступивших в приемное отделение после утопления, показало, что у тех из них, у кого впоследствии было выявлено острое повреждение легочной ткани или ОРДС, были изменения на рентгенограмме грудной клетки в первые несколько часов, но не обязательно сразу при поступлении в приемное отделение [60]. Компьютерная томография (КТ) головного мозга изучалась с целью применения ее для выявления аноксического повреждения головного мозга у пациентов после утопления. Ретроспективные исследования показали, что пациенты с изменениями на КТ головного мозга при поступлении все имели тяжелое повреждение головного мозга или умерли, в то время как изначально нормальная КТ-картина никак не определяла прогноз. [68].

Рекомендация: Рентгенографическая картина при исследовании грудной клетки сразу при поступлении не коррелирует с данными анализа газов артериальной крови или исходом. Рентгенография грудной клетки может быть полезна для отслеживания динамики состояния пациента, но не для определения прогноза, если она сделана при поступлении. Нормальная картина КТ головного мозга не имеет прогностического значения для пациентов после утопления. Рутинное применение нейровизуализационных методов у пациентов в сознании после утопления не рекомендуется, пока такая необходимость не будет продиктована изменениями в клиническом статусе. *(Уровень рекомендации – 1С)*

Лабораторная диагностика

Исследования на собаках, проведенные в 1960 году, показали клинически значимую гемодилюцию и лизис эритроцитов при утоплении в соленой, хлорированной и пресной воде [69-71]. Эти данные были получены путем введения до 44 мл/кг жидкости в трахею наркотизированной собаки, что гораздо больше обычной для человека аспирации при утоплении, составляющей от 1 до 3 мл/кг. Электролитные нарушения и гемодилюция у собак происходили только при инстилляции жидкости 11 мл/кг и более. Ни одно исследование не выявило клинически значимых электролитных или гематологических сдвигов у пациентов при утоплении, которые могли бы помочь скорректировать терапию на начальном этапе или иметь прогностическое значение. У пациентов с нарушениями психики или снижением уровня сознания может быть полезно лабораторное исследование для выявления возможных альтернативных причин, которые привели к утоплению, таких как гипогликемия или интоксикация. Анализ газов артериальной крови у пациентов с соответствующей симптоматикой может быть полезен для коррекции начальной респираторной поддержки.

Рекомендация: Рутинное использование полного гематологического анализа или исследования электролитных сдвигов не рекомендуется. Проведение анализа газов артериальной крови у пациентов после утопления с признаками гипоксемии или респираторного дистресса (цианоз, низкая сатурация кислорода, тахипноэ, персистирующая тахикардия) может быть показано для коррекции респираторной поддержки. У пациентов, психическое состояние которых остается нарушенным, несмотря на проводимое лечение, и у тех, в отношение которых неизвестна причина их попадания в воду, рекомендуется лабораторное исследование для исключения альтернативных причин изменения психического состояния. *(Уровень рекомендации – 1С)*

ДРУГИЕ ВИДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Антибиотики

В то время как присутствующие в аспирированной воде микроорганизмы могут в итоге вызвать пневмонию, ни одно из исследований не показало положительный эффект от эмпирического применения антибиотиков у пациентов после утопления. Это частично связано с тем фактом, что микроорганизмы, выявляемые при ассоциированных с утоплением пневмониях, представляют собой атипические бактерии и грибы, которые часто резистентны к стандартной эмпирической терапии [72-74]. Аспирация даже небольшого количества воды может способствовать появлению рентгенографических изменений, которые могут быть приняты за пневмонию. Травма, сопровождающая утопление, или гипоксемия могут способствовать увеличению количества лейкоцитов за счет их стрессовой демаргинации, так же как лихорадка может быть вызвана воспалительной реакцией и раздражением в результате попадания воды в дыхательные пути, что затрудняет проведение дифференциального диагноза между воспалительным и инфекционным пневмонитом [75]. Решение о применении антибиотиков должно приниматься уже после первичной реанимации и в идеале должно опираться на данные бактериологического исследования отхаркиваемой мокроты или эндотрахеального аспирата, посева крови или мочевого антигенного теста [72, 73, 74]. Поскольку в "диких" условиях проведение этих тестов недоступно, лечение должно начинаться при появлении симптомов, соответствующих воспалению легких (лихорадка, обильная мокрота, аускультативные изменения), которые продолжают проявляться после первичной реанимации и фазы лечения.

Рекомендация: Нет доказательств в пользу проведения эмпирической антибиотикотерапии при лечении пациентов после утопления. После первичной реанимации, если диагностирована пневмония, лечение должно опираться на данные бактериологического исследования отхаркиваемой мокроты или эндотрахеального аспирата, посева крови или мочевого антигенного теста. При отсутствии возможности проведения этих анализов, решение о начале антибактериального лечения должно основываться на данных клинического обследования с прицелом на выявление признаков легочной или системной инфекции (лихорадка, обильная мокрота, аускультативные изменения). *(Уровень рекомендации - 1А)*

Кортикостероиды

Кортикостероиды исторически применялись при лечении пациентов после утопления для восстановления функции легких и продукции сурфактанта. В системном обзоре литературы за 35 лет не найдено ни одного рандомизированного контролируемого исследования в отношении их использования, все исследования на эту тему, кроме одного, были ретроспективными или описаниями случаев. Малое число пациентов и различие схем использования кортикостероидов препятствовали дальнейшему сравнению. В настоящее время не существует достаточного

количества доказательств в пользу эмпирического назначения кортикостероидов пациентам после утопления [76].

Рекомендация: Исходя из ограниченности данных, кортикостероиды не рекомендованы для рутинного применения при лечении пациентов после утопления. (*Уровень рекомендации - 1С)*

Терапевтическая гипотермия

Доказано, что легкая терапевтическая гипотермия (ТГ) снижает потребность головного мозга в кислороде и улучшает выживаемость без неврологического дефицита у пациента с остановкой сердца на фоне подтвержденной фибрилляции желудочков [77]. Современные рекомендации Американской ассоциации кардиологов (American Heart Assiciation, AHA) и Международного комитета по взаимодействию в области реанимации (International Liaison Committee on Resuscitation guideline, ILCOR) гласят, что выжившим при внебольничной остановке сердца пациентам, у которых изначально была зарегистрирована фибрилляция желудочков, следует проводить охлаждение тела до 32-34^{0}C (90-93^{0}F) в течение 12-24 часов [78]. Многие учреждения экстраполируют эти данные на случаи остановки сердца, не связанные с фибрилляцией желудочков.

В 2002 году на Всемирном конгрессе по вопросам утопления была принята консенсусная рекомендация проводить терапевтическую гипотермию до значений 32-34^{0}C (90-93^{0}F) у пострадавших от утопления после восстановления спонтанного кровообращения [79]. Проведенный нами литературный поиск выявил множество отчетов о клинических случаях и ретроспективных исследований, подтверждающих лучшую выживаемость без неврологического дефицита при проведении гипотермии, но несколько более старых исследований такого положительного эффекта не выявили [80-92]. Не было ни одного проспективного исследования, которое бы сравнивало исходы при гипотермической гипотермии и нормотермии после восстановления спонтанного кровообращения у пациентов после утопления. Не исключен положительный эффект прекращения согревания переохлажденных пострадавших от утопления по достижении температуры, соответствующей терапевтической гипотермии, однако этот вопрос еще недостаточно изучен для того, чтобы давать научно-обоснованные рекомендации.

Рекомендация: Хотя современные литературные данные говорят о возможном положительном эффекте лечебной гипотермии при остановке сердца, ассоциированной с подтвержденной фибрилляцией желудочков, на данный момент недостаточно данных, чтобы рекомендовать или препятствовать проведению терапевтической гипотермии у пациентов после утопления. *(Уровень рекомендации - 2С)*

ТАКТИКА ПРИ УТОПЛЕНИИ В "ДИКИХ" УСЛОВИЯХ

РЕШЕНИЕ ОБ ЭВАКУАЦИИ

Если пациент выжил после утопления в "диких" условиях, данные объективного исследования могут помочь в принятии решения об эвакуации пострадавшего для дальнейшего оказания расширенной медицинской помощи. Одно большое ретроспективное исследование около 42000 случаев спасения в океане служит доказательной базой для принятия решения на месте происшествия [93]. В данном исследовании выявлено, что среди тех пациентов после утопления, которые после спасения не имели симптомов, кроме невыраженного кашля, и изменений в аускультативной картине в легких, летальность составила 0%. При более выраженных симптомах и

аускультативных изменениях смертность возрастала. Последующее снижение артериального давления (систолического <90 mm Hg или среднего <60 mm Hg) соответствует второму пику роста летальности (Таблица 2). В ретроспективном исследовании детских случаев утопления без смертельного исхода, все клинические нарушения были зафиксированы в течение первых 4 часов при умеренной симптоматике и оценкой по шкале комы Глазго ≥13 [66]. Эти данные совпадают с результатами другого ретроспективного исследования среди детей, в котором развитие дополнительных симптомов после поступления в стационар у всех пациентов, кроме одного, произошло в первые 4,5 часов; в этом единственном случае симптомы проявились через 7 часов при положительном последующем исходе [94].

Таблица 2. Догоспитальное лечение и классификация по степеням утопления.

Степень	Легочная симптоматика	Кардиальная симптоматика	Летальность (%)
0	Нормальная аускультативная картина, кашель отсутствует	Пульс на лучевой артерии определяется	0
1	Нормальная аускультативная картина, есть кашель	Пульс на лучевой артерии определяется	0
2	Хрипы, небольшое количество пены в мокроте	Пульс на лучевой артерии определяется	0,6
3	Острый отек легких	Пульс на лучевой артерии определяется	5,2
4	Острый отек легких	Гипотензия	19
5	Остановка дыхания	Гипотензия	44
6	Остановка дыхания и кровообращения		93

Адаптировано Cushing и соавт. {13]

Рекомендация: Любой пациент с ненормальной аускультативной картиной в легких, тяжелым кашлем, пенистой мокротой или пеной в дыхательных путях, спутанным сознанием или гипотензией требует эвакуации для получения расширенной медицинской помощи, если риск эвакуации не преобладает над возможной пользой. Пациент без проявления симптомов (кроме умеренного кашля) и имеющий нормальную аускультативную картину в легких, может быть оставлен на месте. Если эвакуация затруднена или может поставить под угрозу экспедицию в целом, пациент с умеренными симптомами и нормальным психическим статусом должен быть под наблюдением в течение 4-6 часов. Появление любого признака декомпенсации требует срочной эвакуации, если ее риск не превышает потенциальную пользу от нее. Если начата эвакуация пациента с умеренными симптомами, а симптомы купировались самостоятельно в течение 4-6 часов, можно прекратить дальнейшую эвакуацию и продолжить основную деятельность. *(Уровень рекомендации - 1С)*

ПРЕКРАЩЕНИЕ СПАСЕНИЯ ИЗ ВОДЫ И ПОПЫТОК РЕАНИМАЦИИ

Численность поисковой команды может варьировать от малой группы необученных участников без какого-либо снаряжения до высококвалифицированной команды спасателей с достаточной материально-технической базой. В "диких" условиях решение о том, как долго будет проводиться поиск пострадавшего в воде, будет зависеть от доступных ресурсов, риска для спасателей и безопасности для команды в целом. Несмотря на то, что каждый случай утопления индивидуален в плане особенностей пациента или характеристики внешних условий, основным прогностическим фактором является длительность погружения в воду [46, 95, 96]. Имеющиеся данные

свидетельствуют, что прогноз является неблагоприятным при погружении более 30 минут, независимо от температуры воды [97]. Имеются также описания случаев выживания с хорошим неврологическим исходом , несмотря на длительное погружение в воду, преимущественно среди детей в возрасте 6 лет и младше в воде температурой менее 6^0C (43^0F) при использовании современных методов реанимации, таких как экстракорпоральная мембранная оксигенация [98-103]. Применительно к целям данного обзора, рекомендации опираются на доступные доказательные данные, имеющие отношение к типичным случаям утопления, и на возможность выживания без неврологического дефицита в конкретных условиях. Обзор 43 случаев, описанных в литературе, служит доказательной базой для рекомендаций по спасению на воде [104]. Данный отчет выявил, что минимальное количество шансов на выживание без неврологического дефицита будет при времени погружения более 30 минут, если температура воды выше 6^0C (43^0F), или более 90 минут, если температура воды менее 6^0C (43^0F). Важно понимать, что под "временем погружения" в данном случае понималось время от момента прибытия сотрудников аварийно-спасательных служб, в то время как истинное время нахождения под водой часто неизвестно.

Если утонувший человек извлечен из воды, и начата реанимация, может возникнуть потребность в принятии решения о ее прекращении, если пострадавший не подает признаков возвращения к жизни. По имеющимся научным данным, полученным преимущественно из ретроспективных исследований, погружение в воду более, чем на 10 минут, коррелирует с повышенной летальностью или выживанием с тяжелыми неврологическими нарушениями [46, 96, 105]. Кроме того, 25 минут реанимации или длительный период до оказания расширенной медицинской помощи также коррелирует с неблагоприятными исходами при отсутствии статистически подтвержденной зависимости от времени погружения. В одном голландском ретроспективном исследовании, охватывающем 160 случаев утопления с переохлаждением, при возрасте пострадавших младше 16 лет, 98 детей получали СЛР более 30 минут, и только 11 из них выжили и были выписаны, причем все из них имели неврологические нарушения [97, 105-107].

Рекомендация: Исходя из литературных данных, представляется разумным прекратить спасение и реанимацию, если известно, что время погружения в воду было больше 30 минут при ее температуре более 6^0C (43^0F) или более 90 минут при ее температуре менее 6^0C (43^0F), или же после 25 минут СЛР. Если на любом этапе поиска или спасения условия для спасателя стали небезопасными, попытки спасения должны быть прекращены. Если имеется достаточно ресурсов, и окружающие условия безопасны для поисковой команды, при прекращении спасательной операции может быть продолжен поиск тела, но с осознанием, что попытки реанимации, вероятнее всего, будут бесполезными. *(Уровень рекомендации - 1C)*

ТАКТИКА В ОТДЕЛЕНИИ НЕОТЛОЖНОЙ ПОМОЩИ

Несмотря на то, что многие из исследований были направлены на выявление прогностических факторов, определяющих выживаемость без неврологического дефицита до выписки, мало среди них таких, которые бы отвечали на вопрос "Который из пациентов может быть выписан из отделения?". Первое из них - проспективное исследование, охватывающее преимущественно детей, включающее последовательный опрос по телефону 33 пациентов, которые были отпущены домой с места происшествия или выписаны из неотложного отделения в течение 1-6 часов после поступления, выявило, что ни у кого из них не возникало никаких отсроченных эффектов [103]. Ретроспективное исследование 48 случаев у детей после утопления, которые поступили в одно отделение неотложной помощи и имели оценку по шкале комы Глазго не менее 13, было проведено с целью выявления факторов, которые могли бы определять сроки выписки без риска

развития осложнений [66]. Данные рентгенографии грудной клетки на момент поступления не показало корреляции с тяжестью состояния, но у всех пациентов, у которых впоследствии было ухудшение состояния, оно произошло в первые 4 часа после поступления в неотложное отделение. Авторы пришли к заключению, что пациентов можно без риска выписывать домой, если состояние его нормализовалось и не произошло ухудшения функции дыхания в течение 4-6 часов наблюдения в условиях отделения. Ретроспективное исследование, охватывающее случаи госпитализации детей после утопления выявило, что все пациенты, у которых при поступлении какие-либо симптомы отсутствовали, но впоследствии проявились в процессе наблюдения, ухудшение произошло в течение первых 4,5 часов у всех, кроме одного, когда это случилось через 7 часов [94].

Рекомендация: После периода наблюдения 4-6 часов с момента утопления целесообразна выписка пациента из отделения неотложной помощи при нормальном психическом статусе, нормализованной функции дыхания и при отсутствии ухудшения респираторного статуса за время наблюдения. *(Уровень рекомендации - 2C)*

ПРОФИЛАКТИКА

Аналогично отказу от курения или пользованию ремнем безопасности, профилактические меры потенциально спасают гораздо больше жизней, чем извлечение из воды или лечение утонувших. Комплексная профилактика включает в себя выявление заболеваний, повышающих риск утопления, умение плавать, использование индивидуальных спасательных средств и правильное безопасное поведение на воде.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Ретроспективные исследования выявили следующие заболевания и состояния, при которых отмечается более высокий риск утопления, в том числе и со смертельным исходом: ишемическая болезнь сердца, синдром удлиненного интервала QT и судорожные состояния [41, 109-116]. Предварительное обследование должно фокусироваться на выявлении медицинских или физических состояний, которые могут ухудшать способность к принятию решений, физические возможности и, как следствие, способность держаться на плаву.

Рекомендация: Все пациенты с ишемической болезнью сердца, синдромом увеличенного интервала QT, склонные к судорожным состояниям или другими медицинскими или физическими нарушениями должны быть проинструктированы о повышенном для них риске утопления и о мерах снижения этого риска, если они собираются заниматься водными видами спорта и активного отдыха. *(Уровень рекомендации - 2C)*

УМЕНИЕ ПЛАВАТЬ

Здравый смысл подсказывает. что подростки и взрослые, являющиеся хорошими пловцами и не имеющие нейрокогнитивных расстройств, затрудняющих принятие решений в экстренной ситуации, будут иметь меньший риск утонуть. В то же время идеальный возраст для обучения технике и специфическим навыкам плавания с целью уменьшения риска утопления достоверно не известен. Большинство доступных литературных публикаций оценивают популяцию младенцев и детей на предмет влияния занятий по плаванию и "уроков выживания младенцев" на частоту возникновения и летальность при утоплении [117, 118]. Существует опасение, что, направляя на уроки плавания детей младшего возраста, у родителей может появиться ложное чувство

безопасности и уверенности в способностях своего ребенка плавать, что может приводить к росту частоты утоплений [119-121].

Американская академия педиатрии (American Academy of Pediatrics, AAP) всегда пропагандировала, что дети должны обучаться плаванию только в определенный момент своей жизни. Предлагаемые ими ранее рекомендации были против проведения уроков плавания для детей в возрасте 4 лет и младше. В последнем своем обзоре AAP признала отсутствие доказательств касаемо проведения уроков плавания для детей и в настоящее время не дает каких-либо рекомендаций "за" или "против" проведения таких занятий для детей младше 4 лет [117].

Существует спорный момент относительно определения понятий «плавание» и «плавание с целью спасения» и относительно того, что имеет наибольшее профилактическое значение в инструкциях по плаванию. В то время как способность проплывать большие расстояния может восприниматься как показатель степени способности оставаться на плаву, международными спасательными организациями, а также по данным большого исследования среди населения республики Бангладеш, для определения способности плавать как профилактической меры принята дистанция 25 метров (82 фута) [122-134].

Несмотря на недостаточное количество убедительных доказательств, подтверждающих пользу от общего обучения навыкам плавания, участники рабочей группы согласны с тем, что соответствующая осведомленность и, что важнее, уверенность при нахождении в воде играет положительную роль в случае внезапного попадания человека в воду или под воду. В добавление к этому, с особенными водными условиями, такими как «белая» вода, человек должен сталкиваться только после получения подробных инструкций по технике плавания в данных специфичных условиях.

Рекомендация: Все, кто связан с активным отдыхом на воде или рядом с нею, должен иметь, как минимум, достаточный опыт и физические возможности, чтоб принять правильную позу на воде, уметь удерживать себя на плаву и быть способными преодолеть по воде расстояние 25 метров (82 фута). *(Уровень рекомендации – 2C [для детей], консенсус панели экспертов [для взрослых])*

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛАВСРЕДСТВА

Под категорию индивидуальных спасательных плавсредств попадают индивидуальные спасательные жилеты, надувные системы, наполняемые вручную или автоматически, и неопреновые спасжилеты. На данный момент, индивидуальные спасательные жилеты являются единственными плавсредствами с доказанной эффективностью в профилактике травм и повреждений, и поэтому именно они, в первую очередь, будут подразумеваться при озвучивании данной категории спасательных средств. В 2013 году, согласно данным Береговой охраны США, утопление было причиной смерти в 75% случаев аварий на судах [125]. В добавление к этому, в 85% этих смертельных случаев на пострадавших отсутствовали спасательные жилеты. Три других ретроспективных исследования показали связь между использованием спасательных жилетов и снижением смертности при авариях на судах [126-128]. Одно из этих исследований сравнивало смертность от утоплений до и после ужесточения правил по использованию спасательных жилетов, показав увеличение выживаемости при авариях после вступления в силу новых правил. Эти данные должны наводить на мысль, что при любой активности, связанной с нахождением рядом с открытой водой или непосредственной в ней, особенно на лодках и судах, следует пользоваться индивидуальным спасательным жилетом [126].

Рекомендация: Соответственно подобранные по размеру и соответствующие местным нормативам спасательные жилеты должны быть доступны для участников путешествия на лодка и судах или во время занятий водными видами спорта, при которых рекомендовано использование такого жилета. Спасательный жилет должен быть всегда надет во время занятия водными видами спорта и активности. *(Уровень рекомендации – 1C)*

СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ УТОПЛЕНИЙ

Алкоголь является общеизвестным фактором риска смерти от утопления. Данные, собранные главным образом при телефонных опросах, свидетельствуют о недооценке пагубного влияния алкоголя как причины утоплений. За 2013 год алкогольное опьянение было сопутствующим фактором в 16% смертей, связанных с авариями на судах и лодках [125]. Отчет за 2004 год выявил, что в 30-70% случаях смертей от утопления имело место умеренное содержание алкоголя в крови, в то время как от 10 до 30% смертей напрямую были связаны с употреблением алкоголя [129].

Что касается вопроса пользы сопровождения профессиональными спасателями в экспедициях или во время путешествий в условиях дикой природы, таких специальных оценочных исследований не проводилось [130]. В 2001 году рабочая группа CDC рекомендовала сопровождение спасателями для предотвращения утоплений в условиях открытых водоемов. В 2013 году Американская ассоциация по спасению жизни (US Lifesaving Association) опубликовала отчет о 6 725 264 профилактических мероприятиях и 68 320 случаях спасения на 339 049 941 зарегистрированных посетителей пляжей. Было зарегистрировано 23 смертельных случая на контролируемых спасателями пляжах против 92 случаев на пляжах, где отсутствует служба спасения [131]. В официально признанных национальных сертифицированных спасательных службах (Ellis & Associates, American Red Cross, Starfish Aquatic Institute, National Aquatic Safety Company) не существует специфических рекомендаций относительно того, сколько спасателей должно приходиться на определенное количество участников какого-то события или число людей, купающихся в водоеме.

Рекомендация: Алкоголь или другие вызывающие интоксикацию вещества должны быть полностью исключены до и во время активности в водной среде. Несмотря на недостаточную подтверждающую доказательную базу, всем группам людей, путешествующих по воде или рядом с водоемами, независимо от их масштаба, должен быть проведен инструктаж по спасению при попадании в воду во время планирования и в начале экскурсии. Инструктаж должен включать в себя меры профилактики, действия при спасении и оказание помощи пострадавшим при утоплении. В условиях высокого риска или при больших размерах групп рекомендуется включить в штат персонал, обученный спасению на воде, а также обеспечить его необходимым спасательным снаряжением. *(Уровень рекомендации – 1C)*

ВЫЖИВАНИЕ В ХОЛОДНОЙ ВОДЕ

Не существует конкретных рекомендаций, единых для любой ситуации, когда человек внезапно оказывается в воде. Внезапное попадание в бурную воду горной реки или же безбрежное море, материковые водоемы или домашний бассейн, либо проваливание под лед в статичную воду или реку с течением – все эти ситуации разрешаются в соответствии с имеющимися навыками и подготовкой, а также доступностью необходимого снаряжения как у спасаемого, так и у спасателя. В первую очередь внимание должно быть уделено самоспасению или немедленному извлечению пострадавшего из опасных для жизни условий. После погружения в холодную воду у человека есть только ограниченное время, пока физическое истощение и недееспособность не сделают

дальнейшее самоспасение невозможным. При внезапном попадании в воду вероятность успешного выживания возрастает при наличии соответствующего снаряжения и умения им пользоваться, а также одежды, соответствующей температуре воды, а не только температуре воздуха.

Обширные контролируемые исследования по поводу выживания в холодной воде немногочисленны, и имеющиеся литературные данные не являются обобщающими для всех ситуаций. Например, наличие спасательного жилета, состояние водной глади, погода, физическая форма, одежда и моральная подготовленность – все эти факторы определяют возможность выжить в холодной воде. Особенности выживания в бурной воде отличаются от таковых в стоячей воде или же в океанических водах полярных широт. Каждый обзор литературы по этой теме служит не более чем руководством к действию при выживании в холодной воде в «идеальных» условиях и должен восприниматься исходя из уровня подготовки, тренированности человека и конкретной ситуации с конкретным пострадавшим [132].

После попадания в воду наиболее важными вопросами, на которые должен для себя ответить человек, это: 1) существует ли сиюминутная угроза для жизни; 2) стоит ли плыть к точке спасения или же ждать помощи на месте. Если пострадавший выбирает решение ждать спасения, этим может быть достигнуто значительное замедление потери тепла. Принимая позу, при которой защищаются участки тела, с которых идет более значительная потеря тепла, пострадавший может продлить время выживания при погружении в воду. Поза человека, испытанная в лабораторных условиях и способствующая минимальной потере тепла известна как HELP (Heat Escape Lessening Position). Эта поза достигается путем сгибания ног в тазобедренных и коленных суставах и приведения коленей к грудной клетке. Важно отметить, что для поддержания такой позы необходимо наличие спасательного жилета или аналогичного индивидуального спасательного плавсредства. В случае одновременного попадания в воду группы людей им рекомендуется сгруппироваться вместе, обнявшись и прижимаясь друг к другу для уменьшения потери тепла, для оказания поддержки раненому или слабому участнику, а также для обеспечения моральной поддержки группы. Несмотря на то, что такая поза человека показала снижение потери тепла у исследуемых лиц в контролируемых внешних условиях, усилия, направленные на поддержание ослабленного пострадавшего в условиях реальной ситуации, могут в свою очередь также приводить к усилению теплопотери (Рис. 1,2)[133].

Рисунок 1. Поза HELP. Перепечатано из книги Wilderness Medicine, 6e, Auerbach PS (ed.), глава "Submersion Injuries and Drowning", стр. 1502, Copyright 2012, с разрешения Elsevier.

Рисунок 2. Группировка нескольких пострадавших с целью сохранения тепла. Перепечатано из книги Wilderness Medicine, 6e, Auerbach PS (ed.), глава "Submersion Injuries and Drowning", стр. 1502, Copyright 2012, с разрешения Elsevier.

Передвижение вплавь или двигательная активность в воде должна быть ограничена с целью минимизации потерь тепла. Должен быть надет спасательный жилет для дополнительного утепления и поддержания тела на поверхности. Если это возможно, идеальное положение для ожидания помощи – вне толщи воды, хотя бы даже частично, для уменьшения теплопотери и оттягивания момента наступления гипотермии. Длительное нахождение в холодной воде, в конечном счете, приводит к когнитивным и двигательным нарушениям, которые могут появляться через 10 минут после погружения и сильно затрудняют дальнейшие попытки самостоятельного спасения и принятие решений. По этой причине, может быть правильным решением закрепить свое тело или одежду к какому-либо плавучему объекту с помощью веревки или же «приморозить» одежду к поверхности льда.

Если пострадавший принимает решение плыть ради спасения, это может приводить к ряду важных физиологических сдвигов. Первичный холодовой шок, который длится от секунд до нескольких минут, может вызвать появление гаспинг-дыхания и гипервентиляции, что может привести к дезориентации, резко затрудняя дальнейшие попытки самоспасения. Сразу после погружения в воду, при отсутствии других сиюминутных факторов угрозы жизни, пострадавший должен сконцентрироваться на сохранении спокойствия и контролировать свое дыхание. С того момента, когда пострадавший взял контроль над собой, у него есть менее 10 минут для эффективного передвижения вплавь и примерно 1 час до момента потери сознания вследствие наступления гипотермии. Все эти заключения предполагают наличие на пострадавшем соответствующего спасательного жилета. Более детальное обсуждение научных взглядов на тему погружения человека в холодную воду можно найти в 6 главе книги «Wilderness Medicine» (6-е изд.) под редакцией Auerbach [14].

Рекомендация: При попадании в холодную воду дистанцирование от возможных сиюминутных жизнеугрожающих факторов (огонь, тонущий автомобиль, бурная вода, опасные волны, скалы) имеет первостепенное значение. Далее следует попытаться успокоиться и сконцентрироваться. Человеку следует оценить свои физические возможности, местоположение, ресурсы и шансы на прибытие помощи, чтобы решить, плыть или не плыть, чтобы спастись. Если принимается решение плыть ради спасения, это должно быть сделано как можно раньше, пока физические и психические возможности не нарушены под влиянием холодового стресса. Если принято решение ждать помощи, следует попытаться хотя бы частично выбраться из воды, чтоб на поверхности оказалась как можно большая часть тела. Вся одежда должна оставаться на человеке, если она не препятствует плавучести. Если пострадавший не может частично выбраться из воды, по возможности, следует принять позу HELP. В случае если пострадавших несколько, они могут сгруппироваться и обняться. Если предполагается длительный период ожидания помощи, может быть правильным решением закрепиться за плавучий объект или за доступную поверхность, чтобы иметь шанс быть спасенным даже после потери способности действовать самостоятельно. *(Уровень рекомендации – 2C)*

ОТЕК ЛЕГКИХ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ПЛАВАНИЕМ

За последние 30 лет множественные отчеты и исследования описывают синдром острой одышки с выделением кровяной или розовой пенистой мокроты после сильных физических нагрузок, таких как боевая подготовка, триатлон и плавание на большие дистанции [134-138]. В данных рекомендациях мы сфокусировались на аспектах, связанных с плаванием на поверхности, не касаясь ныряния на глубину. Острый отек легких вследствие занятия плаванием, вероятнее всего, может быть вызван увеличением сердечного выброса, перераспределением циркулирующей

крови с перегрузкой малого круга в результате периферической вазоконстрикции и, возможно, гипергидратацией. Несмотря на то, что частота возникновения данного синдрома, согласно данным различных исследований, сильно варьирует, зарегистрировано лишь небольшое количество описаний тяжелых случаев или неблагоприятных исходов. Исследования показывают преходящие изменения функционального состояния дыхательной системы, регистрируемые в течение до 1 недели без каких-либо нарушений со стороны функции сердца [135].

Рекомендация: Пациентам с проявлением симптомов, соответствующих отеку легкого, после занятия плаванием следует отменить значительные физические нагрузки до полного восстановления и проконсультироваться на предмет возможных преходящих изменений функциональных показателей дыхания. Пациенты с подобным синдромом обычно восстанавливаются самостоятельно без лечения, и, при отсутствии симптомов тяжелого дыхательного расстройства, проведение эвакуации не требуется. *(Уровень рекомендации – 2C)*

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Утопление – это состояние, которое может как протекать без последствий, так и давать осложнения, вплоть до тяжелых, а также может приводить к смерти. Как и в отношении других патологических состояний, случающихся в условиях дикой природы, лучший способ лечения утоплений – это профилактика. Она включает в себя комплексный подход, предусматривающий обучение плаванию, должное наблюдение, использование индивидуальных спасательных жилетов или других персональных спасательных плавсредств, знание состояния воды и погодных условий и исключение приема алкоголя и сильнодействующих веществ. Когда объем профилактики был недостаточен или ситуация привела к развитию утопления, наиболее важным аспектом лечения является предотвращение церебральной гипоксии путем доставки кислорода к головному мозгу любым доступным способом.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы хотели бы сообщить следующее: A.S. и J.S. являются директорами организации "Спасатели без границ" (Lifeguards Without Borders); S.H. является медицинским директором Landmark Learning, медицинским директором Starfish Aquatics Institute, медицинским директором NC State Parks, владельцем Hawk Ventures, медицинским директором Burke County EMS и исполнительным редактором Wilderness Medicine; T.C. является членом совета Общества экстремальной медицины (Wilderness Medical Society, WMS), И является председателем Комитета по практическим руководствам WMS. A.A. и P.A. не имеют конфликтов интересов для публикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Health Organization. Global report on drowning: preventing a leading killer. Available at: http://www. who.int/violence_injury_prevention/global_report_drown ing/en/. Accessed November 24, 2014.

2. van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJ. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. Bull World Health Organ. 2005;83:853–856.

3. Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American College of Chest Physicians task force. Chest. 2006;129:174–181.

4. Xu J. Unintentional drowning deaths in the United States, 1999–2010. NCHS data brief, no. 149. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2014.

5. Villaveces A, Mutter R, Owens PL, Barrett ML. Causes of injuries treated in the emergency department, 2010: HCUP Statistical Brief 156. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Available at: http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb156.pdf. Accessed December 1, 2014.

6. Idris AH, Berg RA, Bierens J, et al. American Heart Association. Recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning: the "Utstein style." Circulation. 2003;108:2565–2574.

7. Szpilman D, Bierens JJ, Handley AJ, Orlowski JP. Drowning. N Engl J Med. 2012;366:2102–2110.

8. Franklin RC, Pearn JH. Drowning for love: the aquatic victim-instead-of-rescuer syndrome: drowning fatalities involving those attempting to rescue a child. J Paediatr Child Health. 2011;47:44–47.

9. Turgut A. A study on multiple drowning syndromes. Int J Inj Contr Saf Promot. 2012;19:63–67.

10. Turgut A, Turgut T. A study on rescuer drowning and multiple drowning incidents. J Safety Res. 2012;43:129–132.

11. Moran K, Stanley T. Readiness to rescue: bystander perceptions of their capacity to respond in a drowning emergency. Int J Aquat Res Educ. 2013;7:290–300.

12. Pearn JH, Franklin RC. "Flinging the squaler" lifeline rescues for drowning prevention. Int J Aquat Res Educ. 2009;3:315–321.

13. Cushing T, Hawkins S, Sempsrott J, Schoene R. Submersion injuries and drowning. In: Auerbach P, ed. Wilderness Medicine. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2012:1494–1513.

14. Giesbrecht G, Steinman A. Immersion into cold water. In: Auerbach P, ed. Wilderness Medicine. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2012:143–170. WMS Practice Guidelines for Drowning 247

15. Transport Canada. Trends in motor vehicle traffic collision statistics 1988–1997. Available at: http://ntl.bts.gov/ lib/35000/35600/35634/Trends_88-97.pdf. Accessed September 10, 2014.

16. Wintemute GJ, Kraus JF, Teret SP, Wright MA. Death resulting from motor vehicle immersions: the nature of the injuries, personal and environmental contributing factors, and potential interventions. Am J Public Health. 1990;80:1068–1070.

17. Yale JD, Cole TB, Garrison HG, Runyan CW, Ruback JK. Motor vehicle-related drowning deaths associated with inland flooding after hurricane Floyd: a field investigation. Traffic Inj Prev. 2003;4:279–284.

18. Smith GS, Brenner RA. The changing risks of drowning for adolescents in the U.S. and effective control strategies. Adolesc Med. 1995;6:153–170.

19. Lunetta P, Penttila A, Sajantila A. Drowning in Finland: "external cause" and "injury" codes. Inj Prev. 2002;8: 342–344.

20. French J, Ing R, Von Allmen S, Wood R. Mortality from flash floods: a review of national weather service reports, 1969–81. Public Health Rep. 1983;98:584–588.

21. Agócs MM, Trent RB, Russell DM. Activities associated with drownings in Imperial County, CA, 1980–90: implications for prevention. Public Health Rep. 1994;109:290–295.

22. Lobeto A. Engine company operations: vehicle accidents in water. Fire Eng. 2003;156.

23. McDonald GK, Giesbrecht GG. Vehicle submersion: a review of the problem, associated risks, and survival information. Aviat Space Environ Med. 2013;84: 498–510.

24. Priority Dispatch Corporation. Medical Priority Dispatch System, v12.0, 2008. Medical Priority Dispatch System ProQA, v5.0.0.677, last update May 27, 2014.

25. Orlowski JP, Szpilman D. Drowning. Rescue, resuscitation, and reanimation. Pediatr Clin North Am. 2001;48: 627–646.

26. Ghaphery JL. In-water resuscitation. JAMA. 1981;245:821.

27. March NF, Matthews RC. New techniques in external cardiac compressions. Aquatic cardiopulmonary resuscitation. JAMA. 1980;244:1229–1232.

28. Szpilman D, Soares M. In-water resuscitation—is it worthwhile? Resuscitation. 2004;63:25–31.

29. Perkins GD. In-water resuscitation: a pilot evaluation. Resuscitation. 2005;65:321–324.

30. Winkler BE, Eff AM, Eff S, et al. Efficacy of ventilation and ventilation adjuncts during in-water-resuscitation—a randomized cross-over trial. Resuscitation. 2013;84: 1137–1142.

31. Winkler BE, Eff AM, Ehrmann U, et al. Effectiveness and safety of in-water resuscitation performed by lifeguards and laypersons: a crossover manikin study. Prehosp Emerg Care. 2013;17:409–415.

32. The United States Lifeguard Standards Coalition. United States Lifeguard Standards. Available at: http://www. lifeguardstandards.org/. Accessed November 17, 2014.

33. International Life Saving Federation. Medical position statement: in water resuscitation. Available at: http://www. ilsf.org/about/position-statements. Accessed November 15, 2014.

34. Water Safety Products. BigEasy rescue breathing mask kit. Available at: http://www.watersafety.com/store/life guard-equipment/bigeasy-rescue-breathing-mask-kit.html. Accessed August 1, 2015.

35. Zafren K, Giesbrecht GG, Danzl DF, et al. Wilderness Medical Society. Wilderness Medical Society practice guidelines for the out-of-hospital evaluation and treatment of accidental hypothermia: 2014 update. Wilderness Environ Med. 2014;25(4 suppl):S66–S85.

36. Soar J, Perkins GD, Abbas G, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 8: Cardiac arrest in special circumstances: electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. Resuscitation. 2010;81:1400–1433.

37. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, et al. Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science. Circulation. 2010;122(18 suppl 3):S829–S861.

38. Baker PA, Webber JB. Failure to ventilate with supraglottic airways after drowning. Anaesth Intensive Care. 2011;39:675–677.

39. Spindelboeck W, Schindler O, Moser A, et al. Increasing arterial oxygen partial pressure during cardiopulmonary resuscitation is associated with improved rates of hospital admission. Resuscitation. 2013;84:770–775.

40. Eich C, Bräuer A, Timmermann A, et al. Outcome of 12 drowned children with attempted resuscitation on cardiopulmonary bypass: an analysis of variables based on the "Utstein Style for Drowning." Resuscitation. 2007;75:42–52.

41. Papadodima SA, Sakelliadis EI, Kotretsos PS, Athanaselis SA, Spiliopoulou CA. Cardiovascular disease and drowning: autopsy and laboratory findings. Hellenic J Cardiol. 2007;48:198–205.

42. Grmec S, Strnad M, Podgorsek D. Comparison of the characteristics and outcome among patients suffering from out-of-hospital primary cardiac arrest and drowning victims in cardiac arrest. Int J Emerg Med. 2009;2:7–12.

43. Ballesteros MA, Gutiérrez-Cuadra M, Muñoz P, Miñambres E. Prognostic factors and outcome after drowning in an adult population. Acta Anaesthesiol Scand. 2009;53:935–940.

44. Nitta M, Kitamura T, Iwami T, et al. Out-of-hospital cardiac arrest due to drowning among children and adults from the Utstein Osaka Project. Resuscitation. 2013;84: 1568–1573.

45. Claesson A, Lindqvist J, Herlitz J. Cardiac arrest due to drowning—changes over time and factors of importance for survival. Resuscitation. 2014;85:644–648.

46. Suominen P, Baillie C, Korpela R, Rautanen S, Ranta S, Olkkola KT. Impact of age, submersion time and water 248 Schmidt et al temperature on outcome in near-drowning. Resuscitation. 2002;52:247–254.

47. Lyster T, Jorgenson D, Morgan C. The safe use of automated external defibrillators in a wet environment. Prehosp Emerg Care. 2003;7:307–311.

48. Schratter A, Weihs W, Holzer M, et al. External cardiac defibrillation during wet-surface cooling in pigs. Am J Emerg Med. 2007;25:420–424.

49. Klock-Frézot JC, Ohley WJ, Schock RB, Cote M, Schofield L. Successful defibrillation in water: a preliminary study. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2006;1: 4028–4030.

50. Zoll Medical. Technical report: defibrillation on a wet or metal surface. Available at: http://r.think-safe.com/docu ments/Defibrillation_on_a_wet_or_metal_surface.pdf. Accessed December 12, 2014.

51. de Vries W, Bierens JJ, Maas MW. Moderate sea states do not influence the application of an AED in rigid inflatable boats. Resuscitation. 2006;70:247–253.

52. Heimlich HJ, Spletzer EG. Drowning. N Engl J Med. 1993;329:65.

53. Heimlich HJ, Patrick EA. Using the heimlich maneuver to save near-drowning victims. Postgrad Med. 1988;84 (62–7):71–73.

54. Heimlich HJ. Subdiaphragmatic pressure to expel water from the lungs of drowning persons. Ann Emerg Med. 1981;10:476–480.

55. Rosen P, Stoto M, Harley J. The use of the Heimlich maneuver in near drowning: Institute of Medicine report. J Emerg Med. 1995;13:397–405.

56. Francesco P, Fielding R, Wernicki PG, Markenson D. Sub-diaphragmatic thrusts and drowned persons. Int J Aquat Res Educ. 2010;4:81–92.

57. Watson RS, Cummings P, Quan L, Bratton S, Weiss NS. Cervical spine injuries among submersion victims. J Trauma. 2001;51:658–662.

58. Hwang V, Shofer FS, Durbin DR, Baren JM. Prevalence of traumatic injuries in drowning and near drowning in children and adolescents. Arch Pediatr Adolesc Med. 2003;157:50–53.

59. Quinn RH, Williams J, Bennett BL, Stiller G, Islas AA, McCord S, Wilderness Medical Society, Wilderness Medical Society practice guidelines for spine immobilization in the austere environment: 2014 update. Wilderness Environ Med. 2014;25(4 suppl):S105–S117.

60. Gregorakos L, Markou N, Psalida V, et al. Neardrowning: clinical course of lung injury in adults. Lung. 2009;187:93–97.

61. Topjian AA, Berg RA, Bierens JJ, et al. Brain resuscitation in the drowning victim. Neurocrit Care. 2012;17:441–467.

62. ARDS Clinical Network. Mechanical ventilation protocol summary. Available at: http://www.ardsnet.org/files/ ventilator_protocol_2008-07.pdf. Accessed December 13, 2014.

63. Thompson J, Petrie DA, Ackroyd-Stolarz S, Bardua DJ. Out-of-hospital continuous positive airway pressure ventilation versus usual care in acute respiratory failure: a randomized controlled trial. Ann Emerg Med. 2008;52 (232–241). 241.e1.

64. Dottorini M, Eslami A, Baglioni S, Fiorenzano G, Todisco T. Nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of near-drowning in freshwater. Chest. 1996;110:1122–1124.

65. Nava S, Schreiber A, Domenighetti G. Noninvasive ventilation for patients with acute lung injury or acute respiratory distress syndrome. Respir Care. 2011;56: 1583–1588.

66. Causey AL, Tilelli JA, Swanson ME. Predicting discharge in uncomplicated near-drowning. Am J Emerg Med. 2000;18:9–11.

67. Modell JH, Graves SA, Ketover A. Clinical course of 91 consecutive near-drowning victims. Chest. 1976;70: 231–238.

68. Rafaat KT, Spear RM, Kuelbs C, Parsapour K, Peterson B. Cranial computed tomographic findings in a large group of children with drowning: diagnostic, prognostic, and forensic implications. Pediatr Crit Care Med. 2008; 9:567–572.

69. Modell JH, Davis JH. Electrolyte changes in human drowning victims. Anesthesiology. 1969;30:414–420.

70. Modell JH, Moya F. Effects of volume of aspirated fluid during chlorinated fresh water drowning. Anesthesiology. 1966;27:662–672.

71. Modell JH, Moya F, Newby EJ, Ruiz BC, Showers AV. The effects of fluid volume in seawater drowning. Ann Intern Med. 1967;67:68–80.

72. Wood C. Towards evidence based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 1: prophylactic antibiotics in near-drowning. Emerg Med J. 2010;27:393–394.

73. Ender PT, Dolan MJ. Pneumonia associated with neardrowning. Clin Infect Dis. 1997;25:896–907.

74. Tadié JM, Heming N, Serve E, et al. Drowning associated pneumonia: A descriptive cohort. Resuscitation. 2012;83:399–401.

75. van Berkel M, Bierens JJ, Lie RL, et al. Pulmonary oedema, pneumonia and mortality in submersion victims; a retrospective study in 125 patients. Intensive Care Med. 1996;22:101–107.

76. Foex BA, Boyd R. Towards evidence based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. Corticosteroids in the management of neardrowning. Emerg Med J. 2001;18:465–466.

77. Warner D, Knape J. Brain resuscitation in the drowning victim. In: Bierens J, ed. Handbook on Drowning. Berlin: Springer-Verlag; 2006:435–438.

78. Peberdy MA, Callaway CW, Neumar RW. American Heart Association, Part 9: post-cardiac arrest care: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science. Circulation. 2009;122(18 suppl 3):S768–S786.

79. World Congress on Drowning. Recommendations of the world congress on drowning. Available at: http://www. WMS Practice Guidelines for Drowning 249 ilsf.org/drowning-prevention/report. Accessed November 3, 2013.

80. Batra RK, Paddle JJ. Therapeutic hypothermia in drowning induced hypoxic brain injury: a case report. Cases J. 2009;2:9103.

81. Varon J, Marik PE. Complete neurological recovery following delayed initiation of hypothermia in a victim of warm water near-drowning. Resuscitation. 2006;68: 421–423.

82. Williamson JP, Illing R, Gertler P, Braude S. Neardrowning treated with therapeutic hypothermia. Med J Aust. 2004;181:500–501.

83. de Pont AC, de Jager CP, van den Bergh WM, Schultz MJ. Recovery from near drowning and postanoxic status epilepticus with controlled hypothermia. Neth J Med. 2011;69:196–197.

84. Rudolph SS, Barnung S. Survival after drowning with cardiac arrest and mild hypothermia. ISRN Cardiol. 2011;2011. Article ID 895625, 2 pages.

85. Choi SP, Youn CS, Park KN, et al. Therapeutic hypothermia in adult cardiac arrest because of drowning. Acta Anaesthesiol Scand. 2012;56:116–123.

86. Kawati R, Covaciu L, Rubertsson S. Hypothermia after drowning in paediatric patients. Resuscitation. 2009;80: 1325–1326.

87. Mizobuchi M, Nakamura S, Muranishi H, et al. Hypothermia with extracorporeal membrane oxygenation for sudden cardiac death and submersion. Am J Emerg Med. 2010;28:115.e1–115.e4.

88. Baldursdottir S, Sigvaldason K, Karason S, Valsson F, Sigurdsson GH. Induced hypothermia in comatose survivors of asphyxia: a case series of 14 consecutive cases. Acta Anaesthesiol Scand. 2010;54:821–826.

89. Oude Lansink-Hartgring A, Ismael F. Controlled hypothermia and recovery from postanoxic encephalopathy in near-drowning victim. Neth J Med. 2011;69:351.

90. Guenther U, Varelmann D, Putensen C, Wrigge H. Extended therapeutic hypothermia for several days during extracorporeal membrane-oxygenation after drowning and cardiac arrest. Two cases of survival with no neurological sequelae. Resuscitation. 2009;80: 379–381.

91. Hein OV, Triltsch A, von Buch C, Kox WJ, Spies C. Mild hypothermia after near drowning in twin toddlers. Crit Care. 2004;8:R353–R357.

92. Bohn DJ, Biggar WD, Smith CR, Conn AW, Barker GA. Influence of hypothermia, barbiturate therapy, and intracranial pressure monitoring on morbidity and mortality after near-drowning. Crit Care Med. 1986;14:529–534.

93. Szpilman D. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1,831 cases. Chest. 1997;112:660–665.

94. Noonan L, Howrey R, Ginsburg CM. Freshwater submersion injuries in children: a retrospective review of seventy- five hospitalized patients. Pediatrics. 1996;98(3 Pt 1): 368–371.

95. Quan L, Mack CD, Schiff MA. Association of water temperature and submersion duration and drowning outcome. Resuscitation. 2014;85:790–794.

96. Suominen PK, Vähätalo R. Neurologic long term outcome after drowning in children. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2012;20:55.

97. Kieboom JK, Verkade HJ, Burgerhof JG, et al. Outcome after resuscitation beyond 30 minutes in drowned children with cardiac arrest and hypothermia: Dutch nationwide retrospective cohort study. BMJ. 2015;350: h418.

98. Orlowski JP. How much resuscitation is enough resuscitation? Pediatrics. 1992;90:997–998.

99. Modell JH, Idris AH, Pineda JA, Silverstein JH. Survival after prolonged submersion in freshwater in Florida. Chest. 2004;125:1948–1951.

100. Hasibeder WR. Drowning. Curr Opin Anaesthesiol. 2003;16:139–145.

101. Martin TG. Neardrowning and cold water immersion. Ann Emerg Med. 1984;13:263–273.

102. Gilbert M, Busund R, Skagseth A, Nilsen PA, Solbø JP. Resuscitation from accidental hypothermia of 13.7 degrees C with circulatory arrest. Lancet. 2000;355: 375–376.

103. Wanscher M, Agersnap L, Ravn J, et al. Outcome of accidental hypothermia with or without circulatory arrest: experience from the Danish Præstø Fjord boating accident. Resuscitation. 2012;83:1078–1084.

104. Tipton MJ, Golden FS. A proposed decision-making guide for the search, rescue and resuscitation of submersion (head under) victims based on expert opinion. Resuscitation. 2011;82:819–824.

105. Quan L, Kinder D. Pediatric submersions: prehospital predictors of outcome. Pediatrics. 1992;90:909–913.

106. Youn CS, Choi SP, Yim HW, Park KN. Out-of-hospital cardiac arrest due to drowning: an Utstein Style report of 10 years of experience from St. Mary's Hospital. Resuscitation. 2009;80:778–783.

107. Claesson A, Svensson L, Silfverstolpe J, Herlitz J. Characteristics and outcome among patients suffering out-of-hospital cardiac arrest due to drowning. Resuscitation. 2008;76:381–387.

108. Pratt FD, Haynes BE. Incidence of "secondary drowning" after saltwater submersion. Ann Emerg Med. 1986;15: 1084–1087.

109. Ackerman MJ, Tester DJ, Porter CJ, Edwards WD. Molecular diagnosis of the inherited long-QT syndrome in a woman who died after near-drowning. N Engl J Med. 1999;341:1121–1125.

110. Tester DJ, Medeiros-Domingo A, Will ML, Ackerman MJ. Unexplained drownings and the cardiac channelopathies: a molecular autopsy series. Mayo Clin Proc. 2011;86:941–947.

111. Bell GS, Gaitatzis A, Bell CL, Johnson AL, Sander JW. Drowning in people with epilepsy: how great is the risk? Neurology. 2008;71:578–582. 250 Schmidt et al

112. Albertella L, Crawford J, Skinner JR. Presentation and outcome of water-related events in children with long QT syndrome. Arch Dis Child. 2011;96:704–707.

113. SoRelle R. Genetic drowning trigger. Circulation. 2000;101:E36.

114. Choi G, Kopplin LJ, Tester DJ, Will ML, Haglund CM, Ackerman MJ. Spectrum and frequency of cardiac channel defects in swimming-triggered arrhythmia syndromes. Circulation. 2004;110:2119–2124.

115. Lunetta P, Levo A, Laitinen PJ, Fodstad H, Kontula K, Sajantila A. Molecular screening of selected long QT syndrome (LQTS) mutations in 165 consecutive bodies found in water. Int J Legal Med. 2003;117:115–117.

116. Tester DJ, Kopplin LJ, Creighton W, Burke AP, Ackerman MJ. Pathogenesis of unexplained drowning: new insights from a molecular autopsy. Mayo Clin Proc. 2005;80:596–600.

117. Weiss J. American Academy of Pediatrics Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention. Prevention of drowning. Pediatrics. 2010;126:e253–e262.

118. Brenner RA, Taneja GS, Haynie DL, et al. Association between swimming lessons and drowning in childhood: a case-control study. Arch Pediatr Adolesc Med. 2009;163: 203–210.

119. Morrongiello BA, Sandomierski M, Schwebel DC, Hagel B. Are parents just treading water? The impact of participation in swim lessons on parents' judgments of children's drowning risk, swimming ability, and supervision needs. Accid Anal Prev. 2013;50:1169–1175.

120. Morrongiello BA, Sandomierski M, Spence JR. Changes over swim lessons in parents' perceptions of children's supervision needs in drowning risk situations: "His swimming has improved so now he can keep himself safe." Health Psychol. 2014;33:608–615.

121. Moran K, Stanley T. Parental perceptions of toddler water safety, swimming ability and swimming lessons. Int J Inj Contr Saf Promot. 2006;13:139–143.

122. Mecrow TS, Linnan M, Rahman A, et al. Does teaching children to swim increase exposure to water or risk-taking when in the water? Emerging evidence from Bangladesh. Inj Prev. 2015;21:185–188.

123. International Life Saving Federation. Lifesaving position statement: basic aquatic survival skill. Available at: http:// www.ilsf.org/about/position-statements. Accessed March 8, 2016.

124. Royal Life Saving Society Australia. Guidelines for safe pool operation. Available at: http://guidelines.royallifesav ing.com.au/. Accessed July 3, 2015.

125. United States Coast Guard. 2013 Recreational Boating Statistics. Available at: http://www.uscgboating.org/assets/ 1/AssetManager/2013RecBoatingStats.pdf. Accessed November 10, 2014.

126. Bugeja L, Cassell E, Brodie LR, Walter SJ. Effectiveness of the 2005 compulsory personal flotation device (PFD) wearing regulations in reducing drowning deaths among recreational boaters in Victoria, Australia. Inj Prev. 2014;20:387–392.

127. Cummings P, Mueller BA, Quan L. Association between wearing a personal floatation device and death by drowning among recreational boaters: a matched cohort analysis of United States Coast Guard data. Inj Prev. 2011;17:156–159.

128. O'Connor PJ, O'Connor N. Causes and prevention of boating fatalities. Accid Anal Prev. 2005;37:689–698.

129. Driscoll TR, Harrison JA, Steenkamp M. Review of the role of alcohol in drowning associated with recreational aquatic activity. Inj Prev. 2004;10:107–113.

130. Branche CM, Stewart S. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Lifeguard effectiveness: a report of the working group. 2001. http://www.cdc.gov/HomeandRecreationalSafety/pubs/Life guardReport-a.pdf. Accessed February 19, 2016.

131. United States Lifesaving Association. 2013 National Lifesaving Statistics. Available at: http://arc.usla.org/Sta tistics/public.asp. Accessed October 3, 2014.

132. Ducharme MB, Lounsbury DS. Self-rescue swimming in cold water: the latest advice. Appl Physiol Nutr Metab. 2007;32:799–807.

133. Hayward JS, Eckerson JD, Collis ML. Effect of behavioral variables on cooling rate of man in cold water. J Appl Physiol. 1975;38:1073–1077.

134. Adir Y, Shupak A, Gil A, et al. Swimming-induced pulmonary edema: clinical presentation and serial lung function. Chest. 2004;126:394–399.

135. Ludwig BB, Mahon RT, Schwartzman EL. Cardiopulmonary function after recovery from swimming-induced pulmonary edema. Clin J Sport Med. 2006;16:348–351.

136. Shupak A, Weiler-Ravell D, Adir Y, Daskalovic YI, Ramon Y, Kerem D. Pulmonary oedema induced by strenuous swimming: a field study. Respir Physiol. 2000;121:25–31.

137. Lund KL, Mahon RT, Tanen DA, Bakhda S. Swimminginduced pulmonary edema. Ann Emerg Med. 2003;41: 251–256.

138. Miller CC III, Calder-Becker K, Modave F. Swimminginduced pulmonary edema in triathletes. Am J Emerg Med. 2010;28:941–946.