

© А.Б. Муллов, 2009

ОПЫТ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРФТОРАНА В ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛЫМИ КОМБИНИРОВАННЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ОТ ВЗРЫВА В УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ

А.Б. Муллов

ГУЗ «Кемеровский областной центр медицины катастроф»

В исследование включены 20 пострадавших с тяжелыми комбинированными поражениями от взрыва в шахте. Составляющими таких поражений являются баротравма, механическая травма, ожоги кожи и дыхательных путей, отравление оксидом углерода, усугубляемые развитием синдрома взаимного отягощения. Ведущая причина смерти — поражение системы кислородного транспорта. Временная замена пораженной системы «кровь—легкое» оксигенированным перфтораном позволила значимо снизить летальность у тяжелопораженных шахтеров с отрицательным и сомнительным прогнозом для жизни. Эффективность включения перфторана в интенсивную терапию обусловлена его химической инертностью, благодаря которой он способен выполнять функцию переноса кислорода в условиях отравления крови оксидом углерода и непригодной для дыхания атмосферы в шахте после взрыва.

Ключевые слова: взрывы в шахте, шахтная травма, комбинированные поражения, догоспитальная медицинская помощь, перфторан.

Experience in Clinical Application of Perflorane for Intensive Therapy in Patients with Severe Combined Injuries Resulted from Explosion in Coal-Mine

A.B. Mullov

Twenty victims with severe combined injuries caused by explosion in the coal-mine were included into the study. The components of such injuries were barotrauma, mechanical injury, skin and inhalation burns, carbon oxide poisoning intensified by syndrome of mutual aggravation. The ultimate cause of death was the affection of oxygen transport system. Temporary substitution of affected "blood—lung" system with oxygenated perflorane enabled to decrease considerably the lethality rate in miners with negative and doubtful survival prognosis. Efficacy of perflorane inclusion into intensive therapy was stipulated by its chemical inertness owing to which it can transport oxygen under conditions of blood poisoning by carbon oxide and unfit for breathing atmosphere in the mine after explosion.

Key words: explosion in mine, mine injury, combined injuries, prehospital medical care, perflorane.

Настоящее исследование выполнено с учетом рекомендаций Всероссийской научно-практической конференции «Перфторуглеродные соединения в экспериментальной и клинической медицине» (Санкт-Петербург, 2004): «... рекомендовать Кемеровскому областному центру медицины катастроф, Кемеровской государственной медицинской академии и учреждениям-соисполнителям продолжить работы с применением перфторана для совершенствования схем интенсивной терапии при тяжелых комбинированных поражениях».

При взрывах метана и угольной пыли в шахтах из тяжелопораженных, доставленных на поверхность живыми, в догоспитальном периоде погибают от 13,5 до 70% и более [9]. Это обусловлено комбинированным характером поражения [1, 11], включающего нарушения системы поглощения и переноса кислорода в ткани в результате отравления оксидом углерода и продуктами горения, кровопотерю, ожоги кожи и дыхательных путей, ба-

ротравму жизненно важных органов, механические повреждения.

Для снижения летальности у рассматриваемой категории пострадавших необходимы технологии «временной замены» системы кислородного транспорта в догоспитальном периоде, пока не наступит ее восстановление в результате лечения [9, 13]. С этой целью нами впервые применен у тяжелопораженных с комбинированными поражениями от взрыва в шахте перфторан — отечественный кровезаменитель с газотранспортной функцией полифункционального действия. Перфторан показан «при шоковых состояниях, больших кровопотерях, множественных травмах, ожогах больших поверхностей тела, состояниях клинической смерти, а также при трансплантации органов» [12].

Будучи химически инертным [12], перфторан, в отличие от гемоглобина, сохраняет свойства переноса кислорода в среде, отравленной оксидом углерода [6].

Применению перфторана в догоспитальном и раннем госпитальном периоде у шахтеров предшествовали экспериментальные исследования на оригинальной модели комбинированного поражения «отравление окисью углерода – прекращение дыхательной функции легких» (пат. 2233485 РФ от 31.01.03), подобного поражению от взрыва в шахте [13]. В эксперименте при клинической смерти от отравления оксидом углерода и баротравмы легких получено возобновление сердечной деятельности при внутрисердечном (пат. 2200549 РФ от 26.03.01) и центрипетальном, против тока крови (пат. 2301664 РФ от 27.06.07) введении оксигенированного перфторана [8, 13].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследуемую группу составили 20 тяжелопострадавших шахтеров — мужчин в возрасте 21–53 лет. Тяжесть комбинированного поражения от взрыва в шахте определялась при медицинской сортировке в догоспитальном периоде по клиническим признакам шока, комы, кровопотери, ожога и отравления оксидом углерода [10]. Объективизация тяжести состояния пострадавшего, прогнозирование исхода комбинированного поражения осуществлялись по шкале тяжести травматических повреждений П.Г. Брюсова и соавт. [2], адаптированной Г.А. Можяевым и соавт. [9] для догоспитального периода с учетом характера шахтной травмы и реализованной в виде таблицы-бланка.

Прогноз по указанной шкале является интегральной оценкой тяжести шока, основанной на одновременном учете функциональных показателей (систолическое артериальное давление, частота пульса) и данных о характере и локализации повреждений. Общая балльная оценка тяжести травмы (балл прогноза) определяется путем суммирования балла артериального давления, балла интегральной оценки системной гемодинамики (артериальное давление и частота пульса) и балла характера и локализации повреждений.

При медицинской сортировке на догоспитальном этапе всех пострадавших при взрыве разделяли на следующие группы: легкопораженные (до 13 баллов) с положительным прогнозом для жизни; пострадавшие со средней тяжестью поражения (от 13 до 20 баллов) с сомнительным прогнозом для жизни; тяжелопораженные (от 21 до 35 баллов) с отрицательным прогнозом для жизни; пострадавшие с поражениями, несовместимыми с жизнью (свыше 35 баллов).

При определении прогноза учитывали балл шокогенности периода изоляции (БШПИ), который рассчитывали по оригинальной формуле (пат. 2159081 РФ от 20.11.00) [10, 13]:

$$\text{БШПИ} = \text{БТ} + (\text{БШПИ}_{1ч} \cdot \text{ПИ}),$$

где: $\text{БШПИ}_{1ч} = \text{ПИ} / (35 - \text{БТ})$; $\text{БШПИ}_{1ч}$ — число баллов тяжести травмы за 1 ч, которое «набирает» тяжелопораженный в ожидании начала оказания

медицинской помощи; ПИ — период изоляции пораженного в часах (время от момента травмы до начала оказания медицинской помощи); 35 — максимальное число баллов у живого пораженного по шкале тяжести травматических повреждений П.Г. Брюсова и соавт. в модификации Г.А. Можяева [9]; БТ — балл тяжести травмы по той же шкале.

Предварительно размороженный по известной методике и оксигенированный перфторан в дозе 200 мл (один флакон) включали в интенсивную терапию на догоспитальном и раннем госпитальном этапе у пораженных с сомнительным и отрицательным для жизни прогнозом [13]. Оксигенацию перфторана осуществляли с помощью питательной кислородной аппаратуры путем насыщения его кислородом во флаконе через редуктор низкого давления в течение 15 мин во время следования санитарного автомобиля реанимационно-противошоковой группы воензированной горноспасательной части к месту взрыва по тревоге.

Для обеспечения преемственности в лечении пострадавших на этапах медицинской эвакуации врачом реанимационно-противошоковой группы оформлялась «Первичная медицинская карточка шахтера» (сформированная по типу армейской «Медицинской карточки раненого» или «Карточки пораженного в ЧС» медицины катастроф), в которой отражались тяжесть состояния пораженного в динамике, прогноз исхода комбинированного поражения, проведенная интенсивная терапия и использование перфторана.

Оксигенированный перфторан применялся в догоспитальном и раннем госпитальном периоде у 15 пострадавших, которые составили основную группу. Из них у 8 прогноз исхода комбинированного поражения с учетом БШПИ оценивался как отрицательный (от 23 до 33 баллов), у 7 — как сомнительный (от 14 до 20 баллов). В контрольную группу вошли 5 пострадавших, у которых перфторан в интенсивной терапии на догоспитальном и раннем госпитальном этапе не применялся. У 3 из них прогноз оценивался как отрицательный (с учетом БШПИ от 21 до 27 баллов), у 2 — как сомнительный (от 15 до 17 баллов).

Результаты лечения (выживаемость пораженных) оценивались с использованием непараметрического критерия — точного метода Фишера [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В основной группе из 15 шахтеров на догоспитальном и госпитальном этапах не погиб ни один (см. таблицу). Из 5 пострадавших контрольной группы 3 человека с отрицательным прогнозом (тяжесть травмы от 21 до 27 баллов) погибли в специализированном стационаре в остром периоде ожоговой, травматической болезни [7, 14] и отравления оксидом углерода. У одного из них отмечалась кома, вызванная отеком головного мозга реперфузионного происхождения [5] на фоне отравления оксидом углерода, у двух других — раневая ин-

Результаты лечения тяжело пострадавших с комбинированными поражениями от взрыва в шахте с применением и без применения инфузии оксигенированного перфторана

Сравниваемые группы	Всего пострадавших	Прогноз для жизни		Выживание	Достоверность различия
		отрицательный	сомнительный		
Основная	15	8	7	15	$p < 0,025$ (критерий U)
Контрольная	5	3	2	2	

фекция и постшоковый сепсис [3], которому предшествовал период гипоксии, анемии [1] и отравления оксидом углерода.

Полученные данные свидетельствуют о статистически значимом влиянии включения инфузии оксигенированного перфторана в интенсивную терапию тяжело пострадавших с комбинированными поражениями от взрывов метана и угольной пыли в шахтах.

ОБСУЖДЕНИЕ

При взрывах на шахтах наибольшую проблему для urgentной медицины представляет спасение тяжело пострадавших с отрицательным прогнозом исхода комбинированного поражения и пострадавших с поражением средней тяжести, состояние которых утяжеляется в период изоляции и прогноз для жизни становится сомнительным или отрицательным. Такие пострадавшие, как правило, погибают в догоспитальном периоде, до прибытия горноспасательных формирований, и не попадают в специализированные лечебные учреждения.

Причиной быстро наступающей смерти в остром периоде травматической болезни у шахтеров является поражение системы «кровь — легкое» — гипоксия в результате отравления оксидом углерода и баротравмы легких от действия взрывной волны на фоне механических повреждений и ожогов. В такой ситуации имеются абсолютные показания к проведению на догоспитальном и раннем госпитальном этапе «временной замены» пораженной системы «кровь — легкое» с целью компенсации утяжеления состояния пораженного в период изоляции.

Перфторан — лучший на сегодняшний день кровезаменитель [6] с газотранспортной функцией. Помимо уникальной способности к газопереносу в отравленной среде крови, он обладает и другими свойствами: реологическими, гемодинамическими, мембраностабилизирующими, кардиопротективными и сорбционными [12].

Опыт клинического применения перфторана в схемах интенсивной терапии у пострадавших

с тяжелыми комбинированными поражениями от взрывов в шахтах Кузбасса свидетельствует о том, что использование этого препарата способствует достоверному снижению летальности шахтеров.

Оксигенированный перфторан необходимо включить в качестве обязательного компонента в интенсивную терапию на догоспитальном и госпитальном этапах у тяжело пораженных с сомнительным и отрицательным прогнозом исхода комбинированного поражения от взрыва в шахте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян В.В. Политравма. — Новосибирск, 2003. — С. 11, 42–43, 221.
2. Брюсов П.Г., Назаренко Г.И., Жижин В.Н. Прогнозирование в медицине катастроф. — Томск, 1995. — С. 174–181.
3. Военно-полевая хирургия /Под ред. Е.К. Гуманенко. — СПб, 2004. — С. 145, 154–171.
4. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение критериев непараметрической статистики для оценки различий двух групп наблюдений в медико-биологических исследованиях. — М., 1969.
5. Евтушенко А.Я., Будаев А.В., Этенко А.И. и др. Общие закономерности восстановления мозгового кровотока и системной гемодинамики в постреставрационном периоде у животных, перенесших клиническую смерть, вызванную разными факторами //Критические состояния у шахтеров при заболеваниях и техногенных катастрофах: Материалы Всерос. конф. — Новокузнецк, 2005. — С. 12–21.
6. Иваницкий Г.Р. Биофизические основы создания перфторуглеродных сред и газотранспортных кровезаменителей //Перфторуглеродные соединения в биологии и медицине. — Пушкино, 2001. — С. 4–48.
7. Клячкин Л.М., Пинчук В.М. Ожоговая болезнь (клиника, патогенез, патологическая анатомия и лечение). — Л., 1969. — С. 7–23.
8. Кричевский А.Л., Галеев И.К., Дроботов В.Н. и др. Восстановление некоторых показателей сердечной деятельности с помощью перфторана в периоде клинической смерти от комбинированного поражения «отравление оксидом углерода — прекращение дыхательной функции легких» //Пат. физиол. — 2005. — № 3. — С. 29.
9. Можжаев Г.А., Заболотный В.Н., Дьяконов В.П. Неотложная медицинская помощь пораженным при авариях и катастрофах. — Киев, 1995.
10. Муллоев А.Б. Особенности диагностики тяжести поражений у шахтеров на догоспитальном этапе при взрывах в шахтах силами и средствами реанимационно-противошоковой группы //Безопасность жизнедеятельности предприятий топливно-энергетического комплекса России: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 10-й. — Кемерово; Санкт-Петербург, 2006. — С. 212–219.
11. Организация медицинской помощи тяжело пораженным шахтерам при взрывах и завалах в угольных шахтах Кузбасса /Под ред. И.К. Галеева, А.Л. Кричевского. — Кемерово, 2002.
12. Перфторан — кровезаменитель с газотранспортной функцией: Инструкция по применению (утверждена Фарм. комитетом 24.06.99).
13. Перфторан в медицине катастроф Кузбасса /Под ред. А.Л. Кричевского, И.К. Галеева, М.А. Садового. — Кемерово, 2007. — С. 15–44; 96–98.
14. Селезнев С.А., Черкасов В.А. Сочетанная травма и травматическая болезнь (общие и частные вопросы патогенеза, клиника и лечение). — Пермь, 1999.

Сведения об авторе: Муллоев Александр Борисович — канд. мед. наук, бригадир многопрофильной бригады специализированной медицинской помощи постоянной готовности Кемеровского областного центра медицины катастроф.

Для контактов: 654099, Кемерово, ул. Островского, дом 24. Тел.: (3842) 79–68–14. Факс: (3842) 36–12–69. E-mail: 368319@mail.ru