

**ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЫ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМАХ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРФТОРАНА**

**Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, Н. В. ПЕТРОВ, С. В. БРОВКИН, А. Д. КАЛАШНИК,  
Е. А. ПЕТРОВА, А. С. КАРЕВ, Д. Д. ТАДЖИЕВ**

*Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова*

Работа основана на анализе клиники и лечения 54 больных с тяжелыми открытыми переломами длинных трубчатых костей. Разработана и успешно применена на практике методика паравульнарного введения перфторана в остром и лечебном периодах травматической болезни. Изучение исходных данных и влияния препарата на оксигенацию тканей в зоне ушиба методом полярографии при различных по тяжести открытых переломах позволило установить снижение гипоксии тканей за счет улучшения кислородного обеспечения. Это обусловило дифференцированный подход к ликвидации дефекта мягких тканей у наших больных. Использование перфторана в лечебном периоде способствовало купированию воспаления и стимуляции репаративных процессов. Предлагаемые методики позволили у всех пострадавших добиться ликвидации ран в короткие сроки.

**Ключевые слова:** перфторан, открытый перелом, гипоксия тканей.

Work is founded on analysis of the clinic and treatments 54 sick with heavy opened fracture long bones. It is designed and successfully applying methods to practical person localis introduction perfortoran in sharp and medical period trauma disease. The Study of the raw dates and influences of the preparation on ocsigenation fabric in zone of the bruise by method polirografia under different on gravity opened fracture has allowed to install the reduction gypocsia fabric to account of the improvement oxygenation of the provision. The Proposed methods have allowed beside all damaged to obtain the consolidation and beside suppressing majority sick radically to liquidate the inflammatory process.

**Key words:** perfortoran open fracture, tissue hypoxia.

Методы лечения тяжелой открытой травмы конечностей до сих пор остаются дискуссионными. Основные разногласия возникают на заключительном этапе операции первичной хирургической обработки (ПХО), когда из-за дефекта мягких тканей нет возможности ликвидировать раневой дефект (Афанасьев Л.М., Борисова В.Ю.). При этом существуют 2 способа ликвидации дефекта:

1. Пластика местными тканями, которая в большинстве случаев не рекомендуется из-за гипоксии тканей в окружающей рану зоне ушиба (Шапошников Ю.Г. и др.) с последующим некрозом перемещенных лоскутов.

2. Свободная кожная пластика (Петров Н.В.), при которой питание свободного трансплантата осуществляется путем диффузии со дна раны, что в условиях пониженной микроциркуляции нередко приводит к отторжению трансплантата. На наш взгляд, ни один из указанных методов не отвечает современным требованиям травматологии, т.к. не корригирует местную патологию.

Исходя из этого, с целью уменьшения гипоксии тканей нами использован препарат перфторан, который устраняет спазм периферических сосудов, восстанавливает перфузионное кровообращение, улучшает тканевый газообмен, увеличивая насыщение гемоглобина кислородом и облегчает отдачу кислорода тканям за счет собственной кислородной емкости (Иваницкий Г.Р., Катунян П.И., Клигуленко Е.Н., Софронов Г.А. и др.). Это, в частности, объясняется тем, что перфторан, поступая в кровеносную или лимфатическую системы, обладает свойством транспортировать кислород, способствует оксигенации тканей.

Работа основана на изучении особенностей клиники и лечения 54-х больных с открытыми тяжелыми переломами длинных трубчатых костей. Из них с переломом плеча было 6, предплечья – 4, бедра – 16 и голени – 28 пострадавших.

На основании изучения клинической картины были разработаны показания к применению перфторана у наших больных в остром периоде травматической болезни (см. таблицу).

При составлении данной таблицы мы исходили из следующих двух основополагающих, связанных между собой положений: во-первых, степень тяжести травмы мягких тканей и, во-вторых, топографо-анатомические особенности пораженного сегмента. Последнее обстоятельство имеет важное значение для обеспечения адекватного кровоснабжения зоны перелома, которое, как было указано, влияет на процессы остеогенеза. Так, при поражении сегмента с хорошо развитым мышечным массивом (плечо, бедро) имеются лучшие условия для восстановления локального кровотока за счет мышечных коллатералей, чем при поражении предплечья и особенно голени, где большеберцовая кость на передней поверхности не имеет мышечного покрова.

Как показали наши наблюдения, при переломах типа IO 2 тяжесть поражения мягких тканей незначительна и нет признаков глубокого расстройства микроциркуляции в зоне ушиба. Это позволило нам не применять местно перфторана во время операции ПХО ран.

При переломах типа IO 3 и IO 4 степень посттравматической гипоксии в зоне ушиба настолько велика, что любые неадекватные мероприятия усугубляют расстройства микроциркуляции. При данных переломах показано местное применение перфторана. Улучшение кислородного обеспечения позволило при переломах IO 3 типа осуществить ликвидацию ран при ПХО методом свободной кожной пластики, а при переломах IO 4 степени значительно снизить явления местной гипоксии тканей.

Естественно, рекомендации, представленные в таблице, не догма. В конечном итоге все зависит, главным образом, от состояния пострадавшего. И все же рекомендации, представленные в таблице, позволяют, на наш взгляд, ориентировать травматолога на применение адекватных методов лечения в зависимости от степени тяжести травмы мягких тканей и локализации процесса в остром периоде травматической болезни.

Перфторан был использован как в остром, так и в лечебном периодах травматической болезни. В остром периоде перфторан применялся по следующей методике.

На заключительном этапе ПХО перфторан вводился подкожно, паравульнарно, по всему периметру окружности, отступив от ее краев на 5–6 см (во избежание вытекания препарата), в дозе

#### Тактика применения перфторана и показания к различным методам местного лечения в зависимости тяжести травмы мягких тканей

Тяжесть травмы мягких тканей всех локализаций (по классификации АО)		
IO 2	IO 3	IO 4
Перфторан не вводить	Перфторан местно	
Шов раны, или свободная кожная пластика	Свободная кожная пластика	Рана остается
		В последующем при необходимости повторная обработка (second look) и свободная кожная пластика

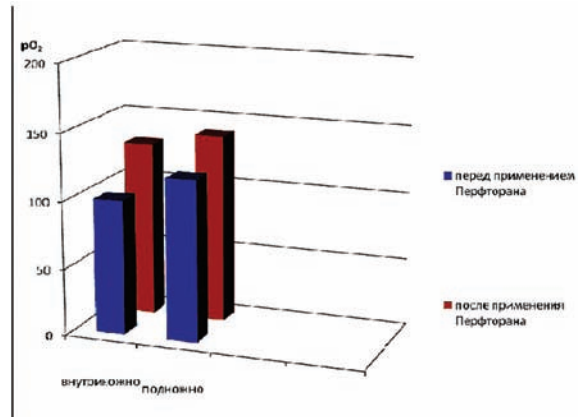


Рис. 1. Исходное напряжение кислорода в зоне ушиба и после введения перфторана при переломе IO 2 типа

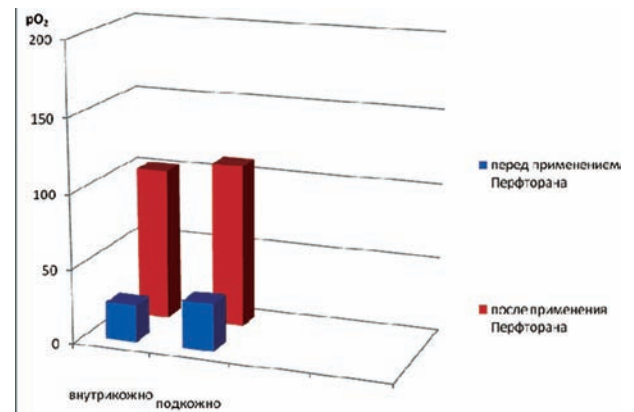


Рис. 2. Исходное напряжение кислорода в зоне ушиба и после введения перфторана у больных с переломами IO 3 типа

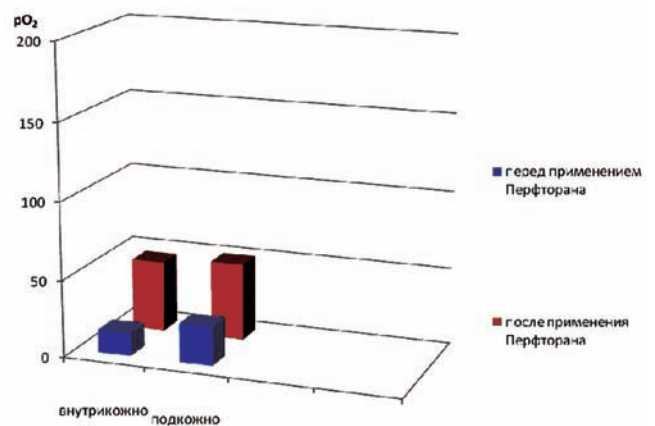


Рис. 3. Исходное напряжение кислорода в зоне ушиба и после введения перфторана у больных с переломами IO 4 типа

0,1–0,5 мл/кг массы тела пострадавшего, в среднем 35–40 мл. При этом препарат вводился в глубину раны в продольном направлении к очагу поражения. Сам процесс не требует много времени и занимает в зависимости от площади раны 5–10 минут.

С целью определения эффективности применения перфторана до и после его введения определялось местное напряжения кислорода в тканях методом полярографии. Первоначальное

полярографическое исследование позволило выявить выраженное расстройство микроциркуляции, нарушение кислородного режима и диффузии кислорода в зоне ушиба. Сравнение графических кривых показало, что введение перфторана улучшает местное тканевое дыхание (рис. 1–3). Однако, как видно из рисунка 1, напряжение кислорода при открытых переломах ОI 2 типа в зоне ушиба изменяется в небольшой степени, что не требует введения перфторана.

Как видно из приведенных графиков, первоначальное полярографическое исследование (до введения перфторана) позволило выявить выраженное местное нарушение кислородного режима в зоне ушиба при тяжелой (Ю 3 и Ю 4 типов) травме мягких тканей как внутри-, так и подкожно. И, напротив, при нетяжелой травме (переломы Ю 2 типа) нарушение кислородного режима выражено в значительно меньшей степени.

При сравнении графиков установлено, что введение перфторана у больных с переломами Ю 3 степени дает возможность, благодаря интенсивной диффузии кислорода к капиллярам пораженных тканей в зоне ушиба, значительно улучшить тканевое дыхание. Тем самым предотвращается вторичная циркуляторная гипоксия, которая нередко приводит к углублению микроанекроза [5].

Введение перфторана у больных с переломом Ю 4 тип улучшает кислородное обеспечение в значительно меньшей степени.

На основании изучения клинической картины и данных полярографических исследований были разработаны показания к применению перфторана в зависимости от тяжести открытых переломов. Так, при переломах Ю 2 степени перфторан можно не вводить, т.к. выраженных местных патологических изменений нет, и рана ликвидируется с помощью наложения швов с насечками или пластики местными тканями.

При переломах Ю 3 и Ю 4 степени показано введение перфторана, но последующая оперативная тактика будет различна. При Ю 3 степени кислородное обеспечение настолько улучшается, что может быть предпринята попытка одномоментной ликвидации дефекта. При локализации перелома на сегментах с большим мышечным массивом (плечо, бедро и, как исключение, голень) мы сочли возможным устранить дефект, шириной до 6 см, с помощью местной пластики путем перемещения кожных лоскутов у 7 пострадавших или наложения швов с насечками в шахматном порядке в их окружности у 2 больных с переломами предплечья и у 4 с переломом бедра.

При переломах Ю 4 степени ликвидация ран в остром периоде травматической болезни с помощью наложения швов, пластики местными тканями или свободной кожной пластики не показана [10] из-за отсутствия необходимых условий для приживления свободного кожного аутоотрансплантата, полноценное питание которого не может быть осуществлено путем диффузии со дна патологически измененных тканей вследствие некупируемой в полном объеме местной посттравматической патологии. Несмотря на отсутствие выраженного снижения гипоксии, отмечено, что после введения перфторана катаболические процессы протекают более интенсивно с четким ограничением некротических тканей в короткие сроки. Этим больным на заключительном этапе ПХО на рану накладыва-

лись повязки с раствором антисептика с последующей, через 3–4 суток, повторной хирургической обработкой которая заканчивалась свободной кожной пластикой.

Снижение гипоксии тканей позволило нам изменить общепринятую тактику заключительной части операции ПХО. При локализации открытого перелома на сегментах с большим мышечным массивом мы сочли возможным устранить дефект с помощью местной пластики путем перемещения кожных лоскутов у пострадавших с переломами бедра, плеча или наложения швов с насечками в шахматном порядке в их окружности (2 больных с переломами предплечья и 1 пострадавший с переломом бедра).

При открытом переломе голени и предплечья данная методика позволила у 12 больных успешно применить для замещения дефекта мягких тканей свободную кожную пластику расщепленным (толщиной 0,4 мм), перфорированным аутоотрансплантатом, взятым с передней поверхности интактного бедра. Полное приживление трансплантата определялось у 9, частичное – у 3 больных.

Наши исследования показали, что в остром периоде травматической болезни перфторан при местном применении улучшает тканевое дыхание и микроциркуляцию. Это предотвратило вторичную циркуляторную гипоксию, развитие вторичного некроза и способствовало нормализации репаративных процессов, что дало возможность самостоятельной эпителизации небольших ран у 5 пострадавших после частичного лизиса аутоотрансплантатов.

В лечебном периоде при значительном лизисе свободного трансплантата у 3 больных с открытым переломом голени перфторан был использован для усиления оксигенации тканей. Учитывая наличие нагноения, применять препарат в виде инъекций было опасно из-за возможной генерализации воспалительного процесса. Исходя из этого, производилась обработка раны салфетками, смоченными раствором перфторана, которые периодически, через 5–7 минут менялись.

При наличии глубокого воспаления раствор перфторан при температуре 34 градусов С вводился через полихлорвиниловый катетер, диаметром 2–3 мм, в глубину раны в количестве 30–50 мл (рис. 4). Данная методика за счет диффузии улучшает кислородное обеспечение тканей, что позволило быстро, в течение 7–10 суток, добиться развития нормальных грануляций с последующей свободной кожной пластикой. Это объясняется, в частности, тем, что перфторан, поступая в кровеносную или лимфатическую системы, обладает, повторяем, свойством транспортировать кислород, оказывая эффект оксигенации тканей.

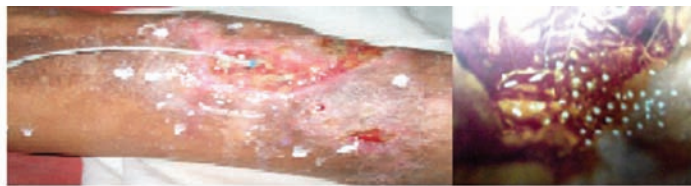


Рис. 4. Обработка инфицированной раны перфтораном

**Выводы**

1. При переломах Ю 2 степени выраженных признаков гипоксии тканей в зоне ушиба не установлено, что дало основание ликвидировать дефект мягких тканей без предварительного введения перфторана.

2. При переломах Ю 3, Ю 4 степени имеют место выраженные признаки гипоксии, что обуславливает необходимость местного применения перфторана.

3. При переломах Ю 3 степени улучшение кислородного обеспечения тканей позволило ликвидировать дефект мягких тканей с помощью различных методов кожной пластики.

4. При переломах Ю 4 степени снижение гипоксии тканей было незначительным. Поэтому все виды кожных пластик в остром периоде травматической болезни не показаны. Предпочтение отдается ведению ран под повязками с последующей, через 2–3 суток, свободной кожной пластикой после повторной обработки.

5. Использование перфторана в лечебном периоде способствует купированию воспалительных процессов, стимулирует регенерацию тканей, что позволяет в короткие сроки ликвидировать раневой дефект кожно-пластическими операциями.

**Список литературы**

1. **Афанасьев Л.М.** Профилактика послеоперационных гнойных осложнений у больных с открытыми сочетанными повреждениями конечностей и их последствиями//Сб. тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. Саратов, 2010. Т. 3. С. 1047–1048.
2. **Борисова В.Ю. с соавт.** Особенности первичной хирургической обработки высокоэнергетических открытых переломов голени//Сб. тез. докладов VIII съезда травматологов-ортопедов России. Самара, 2006. Т. 1. С. 145–146.

3. **Шапошников Ю.Г.** Диагностика и лечение ранений. Моногр. М., 1984.
4. **Петров Н.В. с соавт.** Профилактика осложнений при открытых переломах голени с дефектом мягких тканей//Сб. тезисов докладов VIII съезда травматологов-ортопедов России. Самара, 2006. Т. 2. С. 1139.
5. **Петров Н.В. с соавт.** К вопросу об особенностях лечения открытых переломов голени с дефектом мягких тканей//Тр. Всероссийск. научн. конф.: «Новые технологии в ВПХ и хирургии повреждений». СПб., 2006. С. 72.
6. **Иваницкий Г.Р.** Как перфторан обеспечивает газотранспорт//Сб.: «Перфторорганические соединения в биологии и медицине». Пущино, 1999. С. 229–243.
7. **Катунян П.И.** Вспомогательная оксигенация в лечении острого травматического повреждения спинного мозга. Дисс. ...д.м.н. М., 2004.
8. **Клигуленко Е.Н. с соавт.** Местное применение перфторана в комплексном лечении длительно заживающих ран//Сб.: «Перфторорганические соединения в биологии и медицине». Пущино, 1999. С. 146–150.
9. **Софронов Г.А. с соавт.** Применение перфторана в военной медицине//Сб.: «Перфтораноорганические соединения в биологии и медицине». Пущино, 1999. С. 21–25.
10. **Федосеев М.М.** Повторная хирургическая обработка огнестрельных ранах конечностей в условиях специализированного отделения//Сб. тезисов IX съезда травматологов-ортопедов. Саратов, 2010. Т. 1. С. 272–273.

**Контактная информация**

**Кавалерский Геннадий Михайлович** – зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, д.м.н., профессор, e-mail: gkavalerskiy@mail.ru