

## ТЕХНОЛОГИЯ АДГЕЗИВНОГО РАСТЯЖЕНИЯ ОКОЛОРАНЕВЫХ ТКАНЕЙ И КРИОВОЗДЕЙСТВИЙ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПРОЛЕЖНЕЙ

Д. А. ПАСИЧНЫЙ

### TECHNIQUE OF ADHESIVE TISSUE TENSION AND CRYOTREATMENT IN SURGERY FOR BEDSORES

D. A. PASICHNY

*Харьковская городская клиническая больница скорой и неотложной медицинской помощи*

**Представлен первый опыт пластики восстановления тканей пролежней IV степени, основанный на использовании разработанной автором технологии адгезивного растяжения кожи и его сочетания с криотерапией под контролем изменений состояния тканей и площади дефекта. Показана высокая эффективность метода.**

*Ключевые слова: пролежни, длительно незаживающие раны, язвы, дерматензия, криотерапия, пластика.*

**The first experience of plastic restoration of the tissue of stage 4 bedsores based on the use of the original technique of skin adhesive tension and its combination with cryotherapy under the control of the changes in the state of the tissue and the defect area are presented. A high efficacy of the method is shown.**

*Key words: bed sore, long healing wounds, ulcers, dermatension, cryotherapy, plastic surgery.*

Пролежнями называются повреждения тканей в результате длительного давления, приводящего к уменьшению кровотока, ишемии, некрозу и язвообразованию в условиях снижения двигательной активности больного из-за тяжести состояния, двигательных или чувствительных нарушений, расстройств микроциркуляции. Одной из стадий развития пролежней является хроническая язва мягких тканей — рана или язва от сдавления.

Пролежни возникают у 3–10% больных стационаров, а после оказания экстренной помощи — у 7,7–33% из них, в среднем составляя 16% осложнений других заболеваний, отягощают общее состояние, удлиняют срок пребывания в стационаре, увеличивают стоимость лечения и трудности ухода, а часто и становятся основной причиной смерти [1]. Летальность больных с пролежневыми язвами составляет, по разным данным, от 20 до 88,1% [1–3]. Хирургическое лечение пролежней представляет собой пока нерешенную проблему из-за сложности их патогенеза, клинического течения, высокой частоты послеоперационных осложнений, составляющей в среднем 35–50% [4, 5].

При относительной сохранности и небольших площадях повреждений покровных тканей в патологический процесс при пролежнях вовлекаются намного большие массивы глубже лежащих структур: подкожной клетчатки, фасций, мышц с последующими реперфузионными повреждениями тканей

и органов, интоксикацией, эпи-, субфасциальными и межмышечными гнойными затеками, длительно протекающим гнойным раневым процессом, остеомиелитом, сепсисом и развитием недостаточности органов и систем, амилоидоза органов, приводящим к летальному исходу. Но и при благоприятном исходе пролежни усугубляют течение основного заболевания и затрудняют проведение реабилитационных мероприятий. Появление пролежней на опорных областях покровных тканей при ненадлежащем уходе увеличивает нагрузку на оставшиеся опорные области, продолжительность сдавления и обуславливают их последующее повреждение. Множественные пролежни, несмотря на применение специальных приспособлений в виде противопролежневых матрасов и кроватей «Клинтрон», способствуют вынужденному давлению на ранее поврежденные ткани и нарушению восстановительных процессов в них. Возникает порочный круг — основное заболевание создает условия для возникновения пролежней, которые в свою очередь усугубляют течение основного заболевания и способствуют появлению новых пролежней.

Все сказанное определяет актуальность исследований с целью разработки эффективных методов лечения пролежней.

Тактика лечения пролежней зависит от локализации, глубины и обширности повреждения тканей: в основном консервативное при пролеж-

нях I, II, III степени, по классификации пролежней Agency for Health Care Policy and Research (1992), при IV степени его дополняет оперативное лечение [4, 5].

Консервативное лечение включает местное применение препаратов и средств, влияющих на течение раневого процесса: улучшающих микроциркуляцию, противовоспалительных, дубящих, некролитических, гиперосмолярных, стимуляторов репаративных процессов, антибактериальных и фунгицидных средств, сорбентов, раневых покрытий. Используют также методы физического воздействия: ультразвуковую обработку, УВЧ в тепловой дозе, ультрафиолетовое облучение, фонофорез с антисептиками, электрофорез антибиотиков, магнитную стимуляцию; электростимуляцию переменным импульсным током, лазерное излучение, дарсонвализацию, постоянный электрический ток, грязевые аппликации, электроакупунктуру [1, 4]. С учетом показаний проводят интенсивную терапию: инфузионную, детоксикационную, энтеральную и парэнтеральную гипералиментацию, иммунокорректирующую, антибактериальную, симптоматическую терапию. При всех обстоятельствах проводят лечение основного заболевания.

При хирургическом лечении пролежней применяют следующие варианты пластики: 1) свободную кожную пластику гранулирующих поверхно-

стей; 2) иссечение и сопоставление краев раны; 3) звездообразное закрытие скользящим кожным лоскутом; 4) использование двух кожных лоскутов на сосудистых ножках; 5) перемещение больших локальных участков кожи и кожно-фасциальных лоскутов; 6) транспозицию мышцы и ее закрытие расщепленным или полнослойным кожным лоскутом; 7) кожно-мышечный перемещенный лоскут на сосудистой ножке [4]. Все многообразие пластических вмешательств можно условно разделить на методы пластики: свободной кожей; кожными тканями из соседних с дефектом участков кожи без включения мышц; кожными тканями с включением мышц.

Недостатки и преимущества этих методов на основании анализа литературы [1–5] освещены в приводимой таблице.

Из таблицы следует, что наиболее физиологичной и функциональной пластикой пролежней является метод с использованием кожных тканей соседних с дефектом участков без включения мышц, а его недостатки (недостаточное кровоснабжение подкожной клетчатки и фасций, недостаток пластического материала, высокий уровень натяжения краев раны при пластике с последующими осложнениями в виде расхождения швов, краевых некрозов) могут быть компенсированы с помощью технологии малотравматичного дозированного адгезивного растяжения кожи и ее

#### Недостатки и преимущества методов пластики пролежней

Метод пластики	Недостатки	Преимущества
Свободной кожей	Длительная подготовка ран Невозможность применения для закрытия полостей, обнажений костей, суставных капсул, связок, при остеомиелите Длительная полная эпителизация за 1–6 мес Лоскуты в послеоперационном периоде не выдерживают давления, легко смещаются, неустойчивы к инфекции при попадании на них мочи и кала Высокая частота повторных операций Формирование нежного и легко травмируемого рубца Осложнение пролежнями сформированного рубца	Относительная простота исполнения Удобство для закрытия обширных плоскостных дефектов
Покровными тканями соседних с дефектом участков без включения мышц	Недостаточное кровоснабжение подкожной клетчатки и фасций Ощутим недостаток пластического материала Высокий уровень натяжения краев раны при пластике с последующими осложнениями в виде расхождения швов, краевых некрозов	Восстановление дефекта кожными тканями, по свойствам близкими к утраченным, с хорошим функциональным и эстетическим результатом Не приводит к повреждению мышц и их функций Защита опорных структур от повторного повреждения
Покровными тканями с включением мышц	У непарализованных больных может вызвать некомпенсируемую потерю двигательных функций Техническая сложность, травматичность, возможность повреждения сосудов и нервов Потеря лоскута, приводящая к появлению более обширного тканевого дефекта	Хорошее кровоснабжение обеспечивает подавление инфекции, ускорение заживления раны Возможность заполнения дефектов тканью, особенно костной Защита опорных структур от повторного повреждения

сочетания с криовоздействием на околораневые и раневые ткани [6].

Проведенные ранее экспериментальные исследования на животных околораневых криовоздействий и дерматензии, а также их сочетания продемонстрировали повышение плотности нормальных сосудов микроциркуляторной сети среза тканей в 1,6–2,1 раза; стимуляцию пролиферации эпителиальных клеток, окружающих прикладки кожи; трансформацию грануляционной ткани с признаками фиброза к 6–10-м суткам в формы с признаками более ранних стадий ее развития; формирование регенерата кожного типа [7–10].

В клинических исследованиях [6, 10, 11] определены уровни целесообразного адгезивного растяжения околораневой кожи — экзодерматензии (уровень первого стягивания площади раны не должен превышать 20%, а последующих — до 10%), разработана технология малотравматичного адгезивного растяжения кожи и ее сочетание с криовоздействием на околораневые и раневые ткани, обеспечивающая полное замещение или значительное его сокращение в интересах последующей менее объемной, чем обычно, его пластики. Разработанная технология использовалась для улучшения кровотока в тканях раневой и околораневой зоны; устранения регидности тканей краев ран; повышения податливости к смещению околораневой кожи, обновления грануляционной ткани дефекта и обеспечения ее восприимчивости к пластическому материалу: наращивания грануляционной ткани на участки оголения надкостницы и сухожилий суставных сумок для их пластического закрытия; обеспечения экзодерматензионной пластики дефектов окружающими тканями, функционально более близкими к утраченным; уменьшения объемов пластики обширных ран за счет сокращения их площади (до 60–70%) путем стягивания окружающих тканей к центру повреждения и их криообработки; сокращения опасности некрозов пластического материала и осложнений при хирургическом лечении ран. Описанная технология существенно уменьшала травматичность вмешательств.

Перечисленные выше возможности были использованы в лечении у 41 больного с длительно незаживающими ранами и язвами нижних конечностей (33 мужчины и 8 женщин в возрасте от 20 до 83 лет). У больных имелись 58 ран размерами от 1,5 до 480 см<sup>2</sup> различной этиологии, из них 5 — пролежни IV степени от 88 см<sup>2</sup> до 2,2 см<sup>2</sup>. Площадь ран в процессе лечения измеряли с точностью до 1% ( $p = 0,05$ ) по собственной методике [12]. В качестве клинического теста адекватности микроциркуляции в растягиваемых покровных тканях использован симптом «белого пятна» (оценки тканевой перфузии) [13, 14].

Целью исследования явилось использование криотерапии и адгезивного растяжения околораневых тканей при хирургическом лечении длительно незаживающих пролежневых язв. Для ее

достижения были поставлены следующие задачи: 1) подготовка и адаптация тканей раневых краев к натяжению и увеличение их ресурсов для пластики; 2) выявление особенностей применения методов адгезивного натяжения околораневых тканей и его сочетания с криовоздействием, а также установление критериев благоприятного исхода последующей пластической операции в комплексном лечении пролежневых ран; 3) уменьшение травматичности и сложности оперативных вмешательств использованием в предоперационной подготовке дерматензии и криовоздействий.

*Анализ действия сил контракции.* При обширной полости с отслоением и нависанием краев на их внутренней поверхности формируется грануляционная ткань, контракция которой приводит к уменьшению площади кожи и других тканей раневых краев, т. е. к извращению защитной реакции действия и направленности сил, прилагаемых к раневому краю (рис. 1).

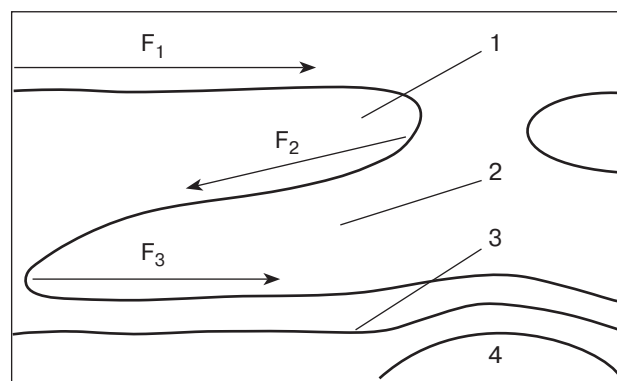


Рис. 1. Действие сил контракции в гнойной пролежневой ране, имеющей обширные карманы:

$F_1$  — сила адгезивного растяжения околораневых тканей (экзодерматензии);  $F_2$  — сила контракции грануляционной ткани внутренней поверхности отслоенного раневого края;  $F_3$  — сила контракции грануляционной ткани дна раны;

1 — отслоенный от подлежащих тканей край раневого дефекта; 2 — полость гнойной раны; 3 — собственная фасция бедра; 4 — тазобедренный сустав

Силы контракции, появляющиеся в грануляционной ткани раны, не имеющей карманов, направлены от края к центру дефекта и обеспечивают существенное сокращение площади раны в областях с подвижной и эластичной кожей. В гнойной ране с обширными карманами сила контракции  $F_2$ , которая направлена от наружных краев меньшего кожного дефекта к краю полости раны, большей по площади, лежащей глубже, в плоскости, параллельной поверхности тела (2), способствует ретракции отслоенных тканей раневого края (1), уменьшению пластических ресурсов и увеличению площади дефекта. Направленная к центру раны сила контракции грануляционной ткани дна

раны  $F_3$  не компенсирует действие силы  $F_2$ , так как грануляционная ткань этого участка раны обычно фиксирована к малоподвижной и малоподатливой фасции (3). Сила натяжения тканей  $F_1$  при экзодерматензии компенсирует действующую от центра раны к периферии силу контракции  $F_2$  на край отсепарованных покровных тканей и способствует уменьшению площади кожного дефекта и увеличению тканевых ресурсов края раны для последующей ее пластики.

Рассмотрим в качестве иллюстрации следующий клинический пример.

Больной М., 36 лет, поступил в отделение политравмы Харьковской городской клинической больницы скорой и неотложной медицинской помощи 26.09.06 на 47-е сутки после тяжелой закрытой черепно-мозговой травмы с первичным повреждением ствольных и базальных структур головного мозга, с тазовыми расстройствами, закрытым переломом правой плечевой кости в средней трети, трахеостомой, двусторонней застойной пневмонией, пролежнями в области тазобедренных суставов и крестца. Пролежни представлены некрозами кожи темно-коричневого цвета до 2% поверхности тела с отеком и явлениями воспаления окружающих тканей бедер и ягодиц.

С 13.10.06 по 30.10.06 выполнялись этапные некрэктомии подкожной клетчатки, фасций, мышц разгибателей бедра и большой ягодичной мышцы справа и слева, с образованием гнойных карманов до средней трети бедер, обнажением суставных капсул и связок тазобедренных суставов. Общая площадь раневых поверхностей с учетом гнойных карманов составила до 8–10%. В этот период положение тела больного изменялось с интервалами менее, чем 2 ч и использовались подручные приспособления, противопролежневые матрасы и укладки, уменьшающие давление на поврежденные ткани, проводились соответствующий уход за кожей и отведение мочи; местно применялись повязки с борной кислотой и левомиколем. Большие объемы мягких тканей бедер и ягодиц некротизировались. Отграничения этого процесса удалось добиться к 30.10.06–02.11.01: пролежни в области тазобедренных суставов размерами справа 9×12 см, слева 15×15 см, дном раны являются мышцы бедра, большая ягодичная мышца, участки собственной фасции бедра, связки и суставные капсулы тазобедренных суставов. На большой площади раны покрылись бледно-розовыми грануляциями. Проводились этапные некрэктомии, а также экзодерматензия пленочным покрытием «Тегадерм» и лейкопластырем «Бетафикс» с введением в раневые полости амикацина в дозе 1000 мг (из раны была выделена чувствительная к нему *Pseudomonas aeruginosa*). Экзодерматензия продолжалась до момента заживления ран после пластики. 03.11.06 с целью активизации процессов очищения раны и регенерации, улучшения состояния грануляционной ткани и увеличения подвижности тканей на раневые и околораневые ткани пролежней в обла-

стях тазобедренных суставов и крестца, а также на поверхность гнойных раневых карманов было произведено криовоздействие жидким азотом на ватном носителе.

Процесс адгезивного натяжения тканей иллюстрирует рис. 2.

К 10.11.06–13.11.06 раневые дефекты покровных тканей в области тазобедренных суставов справа 14×4 см, слева 14×6 см, покрылись ярко-розовыми мелкозернистыми грануляциями, края ран приобрели подвижность, раневой экссудат — серозно-гнойный. Под влиянием криовоздействия и натяжения хорошее состояние грануляций сохранялось до момента закрытия обеих ран в областях тазобедренных суставов. Отмечены время исчезновения «белого пятна» на коже раневого края при его дерматензионном растяжении менее 3–4 с, хорошее слипание сопоставляемых при экзодерматензии раневых краев в течение 2–3 суток и участки капиллярного кровотечения при их разъединении.

14.11.06 выполнена пластика пролежневого раневого дефекта кожно-жировыми близкими по форме к трехугольным лоскутами в области правого тазобедренного сустава. На покровные ткани наложены три снимающих натяжение шва на валиках. Произведено дренирование раны полихлорвиниловым перфорированным трубчатым дренажем. Подобная операция в области левого тазобедренного сустава выполнена 29.11.06. После операций проточное дренирование ран проводилось на протяжении 3 суток. Швы сняты через 21 сутки справа и 30 суток слева после полной эпителизации линии сопоставления раневых краев.

Из рис. 3 видно, что начиная с 11-х суток график более пологий, чем на остальных участках, так как после пластики пролежня в области правого тазобедренного сустава и ушивания пролежня в области крестца больной вынужденно находился в положении на левом боку. Адгезивное натяжение тканей было уменьшено для предотвращения возможного некроза тканей вследствие сдавления тканей в этом положении. В этот же период — на 15–17-е сутки — отмечены отрицательные значения скоростей заживления раневого дефекта в области левого тазобедренного сустава (рис. 4).

Анализ графиков сокращения площади показал, что к моменту операции было достигнуто сокращение площади пролежневых дефектов покровных тканей без натяжения справа на 48% и слева на 55%, под действием сил натяжения и без грубых нарушений кровообращения в тканях раневого края справа на 78%, слева на 67%, а при усреднении показателей — справа на 63%, слева на 61%, что соответствует ранее полученным данным о возможных сокращениях площадей для ран, не имеющих отделенных от подлежащих тканей раневых краев [6]. Одномоментное сокращение площади дефекта покровных тканей при дерматензии составило справа от 30 до 47% (в среднем 41%),

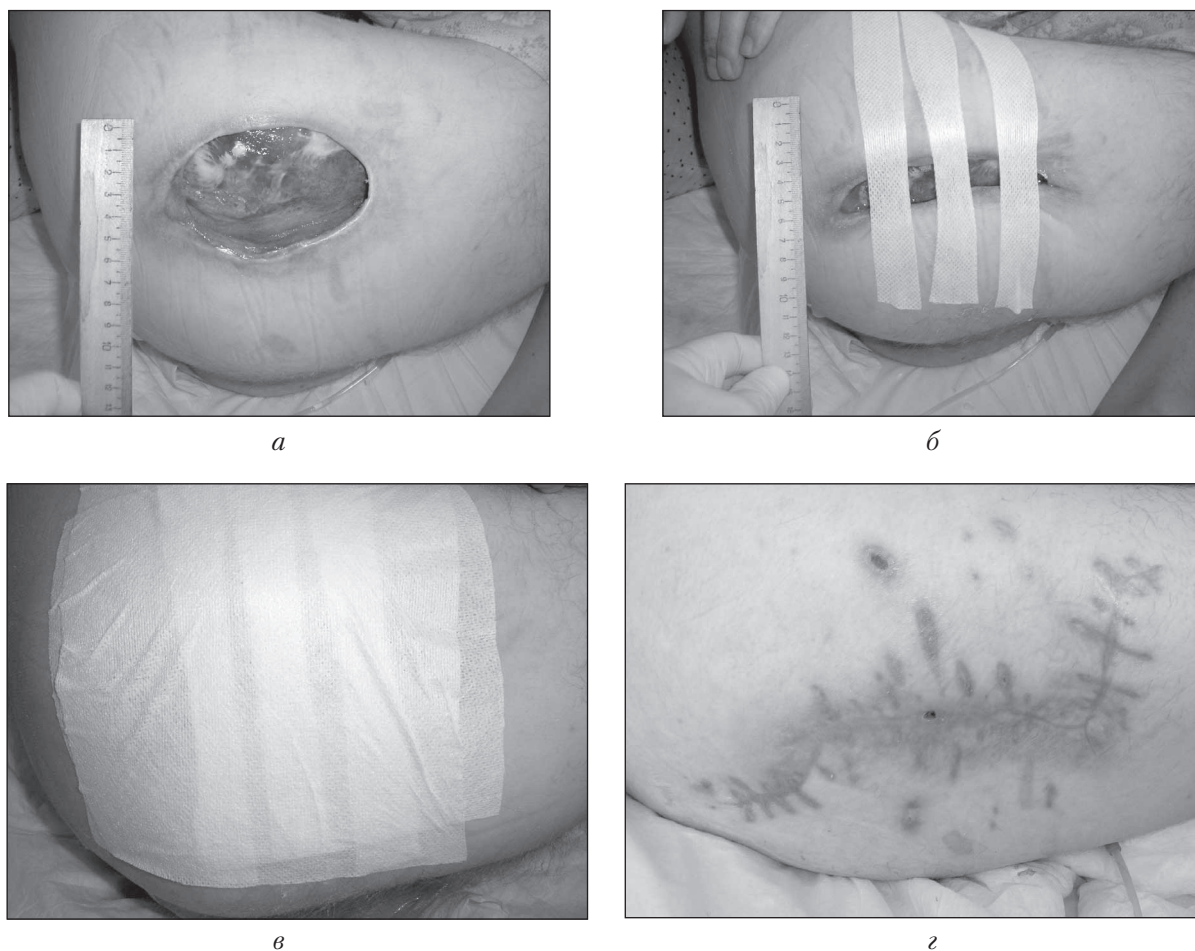


Рис. 2. Экзодерматензия тканей пролежня в области правого тазобедренного сустава с помощью лейкопластыря «Бетафикс» на 10-е сутки после криовоздействия и экзодерматензии:

*a* – пролежневый дефект покровных тканей вне действия сил механического напряжения площадью  $42,9 \text{ см}^2$ ;

*б* – этап наложения адгезивной повязки и сокращения площади дефекта до  $17,8 \text{ см}^2$  (на 41,5%);

*в* – окончательный вид адгезивной повязки;

*г* – область правого тазобедренного сустава на 22-е сутки после пластики пролежня местными тканями

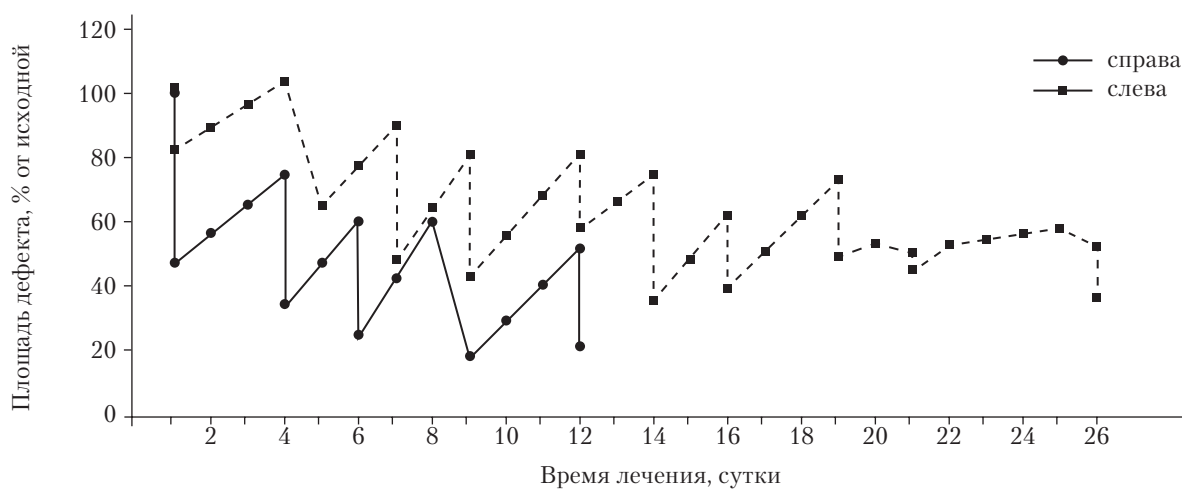


Рис. 3. Сокращение площади пролежневых длительно незаживающих ран при экзодерматензии и ее сочетании с криотерапией в области тазобедренных суставов при исходных значениях справа  $83$  и слева  $88 \text{ см}^2$  в течение 10 и 24 суток до операции. Верхняя точка вертикальных участков графиков отвечает площадям ран после снятия натяжения тканей, а нижняя – при его возобновлении

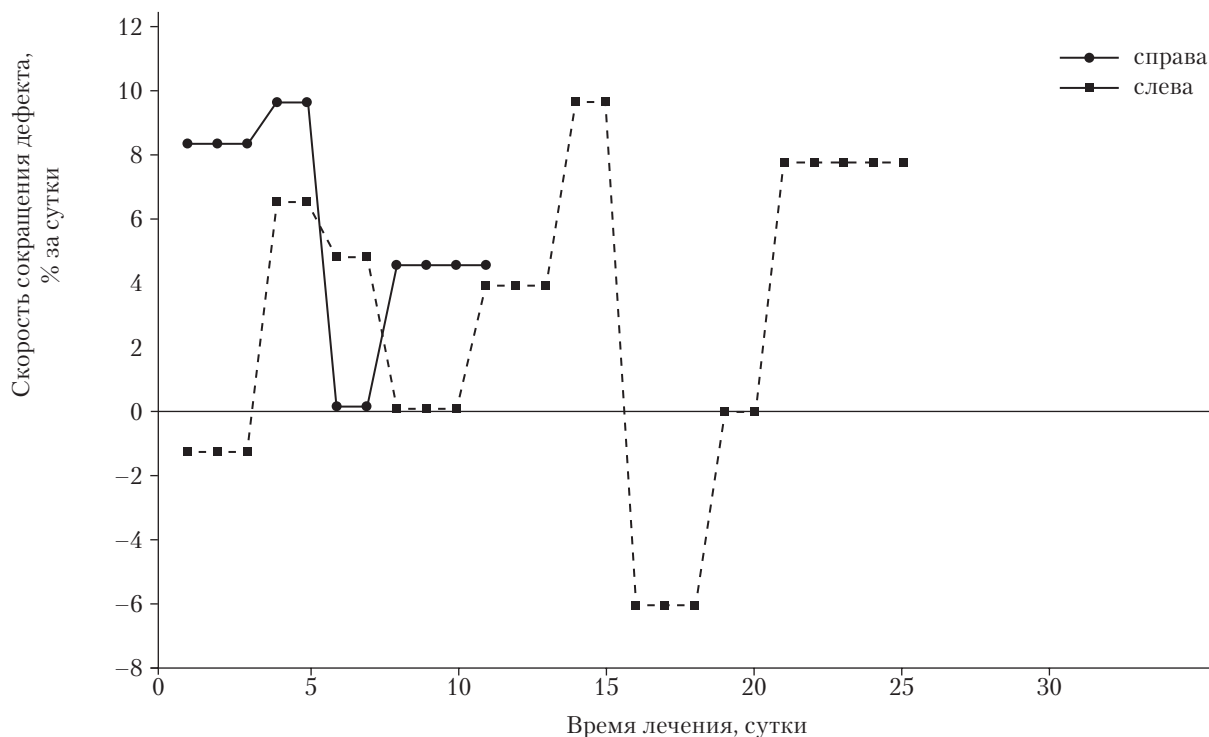


Рис. 4. Изменение скорости сокращения площади пролежневых раневых дефектов покровных тканей в области тазобедренных суставов под влиянием экзодерматензии и ее сочетания с криотерапией (площадь ран измерялась в момент снятия натяжения)

слева от 23 до 52% (в среднем 37%).

Средняя скорость сокращения площади ран в сутки вне действия натяжения составила 4,8% справа и 2,1% слева.

Отличия в данных сокращения площадей ран, имеющих отдаленный от подлежащих тканей раневой край, от ран с поверхностью, лежащей в основном в одной плоскости, связаны с появляющейся подвижностью раневых краев при отсутствии фиксации их к сокращающейся в направлении к центру дефекта грануляционной ткани и действием от центра раны к периферии силы контракции грануляционной ткани внутренней стороны раневых краев.

Заживление пролежней достигнуто во всех случаях: в области тазобедренных суставов справа (площадью 83 см<sup>2</sup>) — на 11-е, слева (площадью 88 см<sup>2</sup>) — на 24-е сутки после криовоздействия и продолжающегося адгезивного растяжения тканей выполнены пластические операции; пролежень в области крестца площадью 16 см<sup>2</sup> на 11-е сутки ушит, пролежневые дефекты в области сухожилия икроножной мышцы площадью 2,6 см<sup>2</sup> и в области подошвенной поверхности правой пятки площадью 11,1 см<sup>2</sup> зажили под влиянием указанных воздействий на 15-е и 33-и сутки; пролежень в области V плюсне фалангового сустава с обнажением наполовину площади суставной капсулы и дефектом покровных тканей левой стопы 2,3 см<sup>2</sup> зажил за 60 суток.

Таким образом, применение разработанной

технологии атравматического адгезивного растяжения околопролежневых тканей и его сочетания с криовоздействием для восполнения окружающими тканями дефекта покровных тканей под контролем изменений состояния тканей, а также процесса изменения площади дефекта с точностью, позволяющей оценивать эффективность лечебных мер в близком к реальному масштабе времени, позволяет достигнуть высокого лечебного эффекта.

В целом проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

При использовании метода адгезивного натяжения околораневых тканей и его сочетания с криовоздействием при пролежневых множественных длительно незаживающих язвах следует учитывать возможное взаимное усиление дерматензионной и вынужденной позиционной компрессии околопролежневых и пролежневых тканей.

Критериями, позволяющими прогнозировать благоприятное течение заживления после пластики пролежневых ран, являются время исчезновения «белого пятна» на краях дефекта менее чем через 3–4 с после надавливания пальцем на кожу раневого края в условиях дерматензионного растяжения, хорошее слипание сопоставляемых при экзодерматензии раневых краев в течение 2–3 суток и появление участков капиллярного кровотока при их разъединении, т. е. появление и возрастание силы разрыва раны и ангиогенез между раневыми краями.

Разработанная атравматическая технология адгезивного растяжения околораневых тканей и криовоздействия

позволяет подготовить и адаптировать ткани раневых краев к натяжению, улучшить состояние грануляционной ткани и увеличить ресурсы местных тканей для пластики;

защищает раневые и околораневые ткани от загрязнения, мацерации, высыхания и некротизации связок, фасций суставных капсул, способствуя

внутриполостному действию антибактериальных и других препаратов;

обеспечивает существенное замещение местными тканями пролежневого дефекта покровных тканей и может быть методом выбора для восстановления тканей длительно незаживающих пролежневых ран конечностей, создавая условия для пластики их местными тканями и уменьшения объема других пластик.

#### Литература

1. *Климиашвили А. Д.* Профилактика и лечение пролежней // Русск. мед. журн.— 2004.— Т. 12, № 12.— С. 40–45.
2. *Калимиашвили А. Д.* Профилактика и лечение пролежней // Медицина неотложных состояний.— 2007.— №5 (12).— С. 99–103.
3. *Мусалатов Х. А.* Лечение пролежней у больных с повреждением позвоночника и спинного мозга // Мед. помощь.— 2002.— № 3.— С. 22–28.
4. *Басков А. В.* Хирургия пролежней.— М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001.— 2001.— 208 с.
5. *Басков А. В.* Хирургическое лечение пролежней у больных со спинномозговой травмой // Вопр. нейрохирургии.— 2000.— № 1.— С. 30–33.
6. *Пасичный Д. А.* Технология адгезивного растяжения кожи и криообработки в лечении ран конечностей // Междунар. мед. журн.— 2007.— Т. 13, № 3.— С. 71–76.
7. *Пасичный Д. А., Бойко В. В., Криворучко И. А.* Регулирование процесса регенерации синхронным ответом клеток на околораневую криоапликацию и ее влияние на заживление раны // Клін. хірургія.— 2001.— № 11 (705).— С. 45–48.
8. *Пасичный Д. А.* Ангиостимуляция околораневыми охлаждением и растяжением, ее влияние на плотность сосудов и применение в пластической хирургии // Междунар. мед. журн.— 2007.— Т. 13, № 2.— С. 63–66.
9. *Пасичный Д. А.* Стимуляция заживления длительно незаживающих ран и дефектов тканей нижних конечностей путем их механического напряжения и криообработки / II конгрес хірургів України: Зб. наук. робіт // Клін. хірургія, 1998.— С. 476–477.
10. *Бойко В. В., Криворучко И. А., Пасичный Д. А.* Хирургическое лечение дефектов покровных тканей стопы и голени с использованием адгезивной дерматензии и криотерапии // Клін. хірургія.— 2002.— № 1 (707).— С. 33–36.
11. *Пасичный Д. А.* Заживление ран методом криообработки и растяжения околораневых тканей: эксперимент, морфология, клиника // Междунар. мед. журн.— 2006.— Т. 12, № 3.— С. 93–100.
12. *Пасичный Д. А.* Метод измерения площади и оценки эффективности лечения ран // Междунар. мед. журн.— 2001.— Т. 7.— №3.— С.117–120.
13. *Цыбулькин Э. К.* Несчастные случаи у детей / Первая врачебная помощь.— Ростов-н/Д.: Феникс, 1999.— 256 с.
14. *Етапна невідкладна допомога дітям / За ред. проф. Г. І. Белебезьєва, В. І. Снісаря // Довідник «VADE-MECUM Доктор Педіатр».— К.: Здоров'я України, 2006.— 104 с.*

Поступила 12.05.2008