

**В.Д. МЕЛАМЕД, А.А. ОСТРОВСКИЙ**

**АУТОЭПИДЕРМОПЛАСТИКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ  
РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА**

УО «Гродненский государственный медицинский университет»,  
Республика Беларусь

У 53 больных для пластического закрытия полнослойных кожных дефектов различного генеза в качестве трансплантата использовали вакуумно отслоенный эпидермис. В зависимости от конкретной клинической ситуации аутоэпидермопластика применялась в 2 вариантах: посредством трансплантации изолированных островков эпидермиса, либо одновременным переносом кожно-вакуумных пузырей с использованием клеевой частично-растворимой подложки. Метод одноэтапной аутоэпидермопластики бескровен, не требует обезболивания, так как сопровождается минимальной травматизацией донорского участка, реэпителизация которого наступает в течение 5–6 дней. Через 1,5–2 года на месте взятия эпидермиса каких-либо следов не остается.

*Ключевые слова: эпидермис, трансплантация, полнослойный кожный дефект, ауто-эпидермопластика.*

In 53 patients vacuum-exfoliated epidermis was used as a graft for plastic closing of full-thickness skin defects of different genesis. Depending on the particular clinical case autoepidermoplasty was performed in 2 ways: by means of transplantation of isolated epidermis islands or simultaneous dermatovacuum vesicles transfer using glue, partially soluble base. The method of one-stage autoepidermoplasty is bloodless, it does not require anesthesia as it is accompanied by minimal injury to the donor site, its reepithelization occurring within 5 – 6 days. In 1,5 – 2 years there are no signs on the site of taking the epidermis.

Key words: epidermis, transplantation, full-thickness skin defect, autoepidermoplasty.

Лечение полнослойных кожных дефектов остается одной из важнейших проблем пластической хирургии. В тех случаях, когда повреждается не только эпидермальный слой, но и эпителий, входящий в состав волосяных фолликулов и потовых желез, возникает необходимость закрытия кожных дефектов посредством того или иного способа кожной пластики.

В настоящее время трансплантация расщепленного кожного лоскута является методом выбора, однако при этом отмечается нанесение дополнительной травмы, выражающееся в существенном повреждении донорского участка с последующим его заживлении в течение 2–4 недель с остав-

лением участков гипер- или депигментации [1]. Трансплантация эпидермиса, выращенного вне организма, ограничена ввиду трудоемкости данного метода, длительного периода культивирования, предшествующему трансплантации, его дороговизне [2, 3]. Известны единичные сообщения о применении в клинике эпидермиса, полученного с помощью неполного вакуума, предусматривающие получение участков эпидермиса диаметром до 20–30 мм в течение не менее 3–4 часов с последующим трудоемким расправлением их на рецептивном ложе с помощью пинцетов или игл [4, 5]. Несовершенство данных методик обусловило ограниченное их применение

при лечении даже неполнослойных кожных дефектов.

В связи с этим очевиден смысл поисков и разработок новых методов кожной пластики, направленных на минимальную травматизацию донорского участка. Представленные ранее экспериментальные исследования позволили с помощью сконструированной вакуумной камеры формировать эпидермальные пузыри и осуществлять их перенос на рецептивное ложе с помощью частично-растворимой клеевой желатиноль-глицериновой подложки, были выявлены оптимальные варианты на каждом из этапов аутоэпидермопластики, что обусловило возможность применения данного метода в клинике [6].

Цель исследования – обоснование клинического применения вакуумно отслоенного эпидермиса в лечении полнослойных кожных дефектов.

### Материалы и методы

Клинической апробации метода аутоэпидермопластики предшествовали исследования на 50 больных без нарушений восприятия ощущений для выявления оптимальных параметров вакуумной камеры и особенностей ее применения.

Использовали два идентичных корпуса, которые соединяли с общей вакуумной системой. Вкладыши различались площадью квадратных отверстий, толщиной капроновой нити, площадью ячеек, различным диаметром (рис. 1). Вакуумные камеры с вкладышами, имевшими идентичные, либо разные характеристики, устанавливали на симметричных или разных, потенциально донорских участках тела. Постепенно понижая давление (за 1 минуту на  $0,1 \text{ кг/см}^2$ ), выясняли, при каком давлении появлялось первое, самое слабое ощущение жжения (первый порог); при каком давлении жжение по своей интенсивности вытесняло

другие ощущения, связанные с установкой вакуумных камер на коже (второй порог); при каком давлении у испытуемого возникало ощущение жжения такой интенсивности, что, по его мнению, было бы довольно трудно перетерпеть его в течение часа (третий порог).

Такой подход был основан на получении сравнительных оценок при каждом измерении, что позволяло даже в рамках, например, средней интенсивности жжения, вызываемого разными камерами, выявить различия между ними.

Для отделения эпидермиса от дермы использовали вакуумную камеру, состоящую из двух частей – пластмассовой пластинки-вкладыша и стеклянного корпуса конусовидной формы, переходящего в патрубок, который соединяли с вакуумной системой. На обработанную 0,5% спиртовым раствором хлоргексидина кожу внутренней поверхности средней трети плеча помещали пластинку-вкладыш толщиной 3 мм и диаметром 43 мм, имевшей центрально расположенное отверстие, затянутое взаимно перекрещивающимися капроновыми нитями толщиной 0,6 мм, формирующей сеть с квадратными ячейками размером от 5x5 до 7x7 мм. Сверху устанавливали корпус камеры с отверстием диаметром 46 мм. Постепенно в течение 10–15 минут давление внутри камеры снижали до  $-0,6 \text{ кг/см}^2$ , поддерживая его еще 30–60 минут до образования эпидермальных пузырей необходимого размера. Во время насыщения большие испытывали жжение, напоминающее таковое от горчичников. После образования эпидермальных пузырей камеру удаляли (рис. 2).

Непосредственный процесс снятия и переноса кожно-вакуумных пузырей в дальнейшем осуществлялся двумя способами в зависимости от конкретной клинической ситуации. При лечении полнослойных кожных дефектов площадью менее  $6-8 \text{ см}^2$ ,

либо имевших сложную конфигурацию, кожно-вакуумные пузыри подрезали у основания по всему периметру и с помощью специальных проволочных петель, изготовленных из мандренов для инъекционных игл, переносили на раненую поверхность. В случае достаточно больших раневых поверхностей эпидермальные пузыри, подрезанные с одной стороны на  $1/2 - 1/3$  периметра, в виде сплошного слоя переносили с помощью клеевой частично-растворимой подложки.

Использовали эпидермис, полученный посредством неполного вакуума, в качестве трансплантата для пластического закрытия 57 полнослойных кожных дефектов различного генеза у 53 больных. У 42 больных имели место трофические язвы на почве декомпенсированного венозного кровотока, причем у 36 человек причиной последнего являлся посттромбофлебитический синдром. У 11 больных наличие полнослойных кожных дефектов не было связано с нарушением гемодинамики (термические ожоги III Б ст., посттравматические раны). Мужчин было 27, женщин – 26 человек, в трудоспособном возрасте – 33 больных (62,3%). Площадь раневых поверхностей составляла от 4 до 38 см<sup>2</sup>.

Наличие трофических язв на обеих нижних конечностях отмечено у 4 больных. Сроки существования трофических язв у 26 пациентов составляли свыше 2-х лет. Коррекция венозного кровотока не производилась ввиду категорического отказа от радикального оперативного лечения, либо наличия тяжелых сопутствующих заболеваний.

### Результаты и обсуждение

Одним из преимуществ аутоэпидермопластики является относительно малая болезненность процедуры получения трансплантата, не требующая обезболивания. Но

при этом пациенту приходится прилагать волевое усилие для того, чтобы претерпеть определенные неприятные ощущения, проявляющиеся в виде терпимого жжения. В связи с этим было необходимо выяснить, какие именно параметры устройства вакуумной камеры нашей конструкции и особенности ее применения могли бы способствовать уменьшению силы неприятных ощущений.

Предложенным методом альгозиметрии было установлено, что при выявлении ощущений жжения у всех обследованных добровольцев величины порогов ощущений у женщин были ниже, чем у мужчин: 1-й порог ощущения жжения составил у женщин 0,28, у мужчин – 0,33; 2-й порог – 0,46–0,52; 3-й порог – 0,67–0,76 (-кг/см<sup>2</sup>) соответственно. Однако величины порогов у лиц старше 50 лет несущественно выше, чем у более молодых, то есть восприятие ощущения жжения в большей степени зависит от пола, чем от возраста.

Восприятие силы жжения от идентичных вариантов вакуумных камер было одинаково на плече и предплечье. Изменения в строении вкладышей приводили к достоверному увеличению болезненности при увеличении размеров ячеек более, чем на 7x7 мм, толщине нити, перегораживающей отверстие, тоньше 0,6 мм. Однако воздействие вакуума на кожу живота и поверхность бедра воспринимались как более болезненные.

Полученные данные позволили определить следующие рекомендации при использовании вакуумных камер предлагаемой конструкции для получения эпидермальных трансплантатов:

- создаваемое давление до -0,5–0,6 кг/см<sup>2</sup> не вызывает у больных сильного жжения и может быть использовано в течение всего времени (40–70 минут), необходимого для получения кожно-вакуумных пузырей;

- увеличение размеров ячеек более, чем на 6x6 – 7x7 мм; выбор нити, перегораживающей отверстие, тоньше 0,6 мм, а также погружение вкладыша вглубь корпуса более, чем на 2–3 мм, нежелательно, так как могут существенно увеличить силу неприятных ощущений;

- при выборе донорского участка предпочтительнее использовать внутреннюю поверхность плеча.

Изучая гистологическую структуру кожно-вакуумных пузырей, которые в последующем были использованы в качестве трансплантатов, было отмечено, что они состояли из всех слоев эпидермиса. При этом большинство ядродержащих клеток содержали по одной крупной, центрально расположенной вакуоли, часть клеток базального слоя имели изрезанный край (рис. 3). Таким образом, образовавшиеся кожно-вакуумные пузыри представлены эпидермисом, клетки которого были несколько травмированы.

Суммируя непосредственные результаты лечения 57 полнослойных кожных дефектов методом аутоэпидермопластики, полное приживление эпидермальных пузырей отмечено в 26 случаях (45,6%), лизис эпидермотрансплантатов до 10% – при пластическом закрытии 17 кожных дефектов (29,8%), лизис до 30% – в 6 случаях (10,5%), отторжение всех трансплантированных островков эпидермиса регистрировали на поверхности 8 полнослойных кожных дефектов (14%), причем этиологическим фактором последних являлся декомпенсированный венозный кровоток. Несмотря на нарушения гемоциркуляции, выраженные трофические расстройства, инфицированность язвенных поверхностей у данного контингента больных, трансплантированный эпидермис принимал непосредственное участие в эпидермизации трофических язв в 82,9% случаев (рис. 4, 5, 6, 7, 8). При оценке отдаленных результатов

аутоэпидермопластики было выявлено, что частота рецидивов трофических язв достигала в первые 2 года до 78%, не превышая таковую при аутодермопластике расщепленным кожным лоскутом. Хотя, естественно, применение любых дермопластик без коррекции венозного оттока всегда обречены на неудачу [7]. Успешное развитие трансплантированного эпидермиса на 11 раневых поверхностях, генез которых не связан с нарушением гемоциркуляции, во всех случаях приводило к заживлению кожных дефектов.

Полная реэпителизация 62 донорских участков (у 9 больных использовались по 2 вакуумные камеры для образования кожно-вакуумных пузырей) происходила в течение 5–6 дней ввиду его минимальной травматизации. В качестве донорских мест использовали, как правило, внутреннюю поверхность средней трети плеча. Нагноения в области донорских участков нами отмечено не было. По прошествии 1,5–2 лет после эпидермопластики места взятия эпидермиса визуально не отличались от окружающих тканей.

Представляется целесообразным провести сравнительную характеристику основных параметров рассматриваемого способа с кожной пластикой расщепленным кожным лоскутом и трансплантацией эпидермисом, выращенном вне организма. Сравнивая потребность в специальном оборудовании и подготовленном медицинском персонале, то, как метод получения и трансплантации расщепленного кожного лоскута, так и метод аутоэпидермопластики в этом аспекте незначительно отличаются друг от друга, хотя последний требует несколько специальных устройств, которые легко изготовить. Значительная трудоемкость и дороговизна метода получения и трансплантации культивированного эпидермиса не позволила ему найти широкого распространения в клинической практике

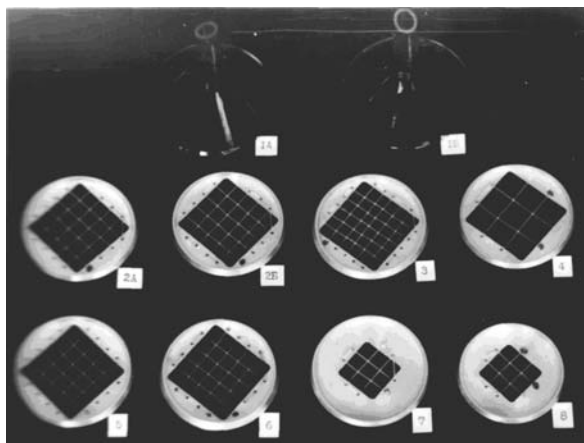


Рис. 1. Варианты вкладышей и корпуса камер, использованные для оптимизации устройства вакуумной камеры.

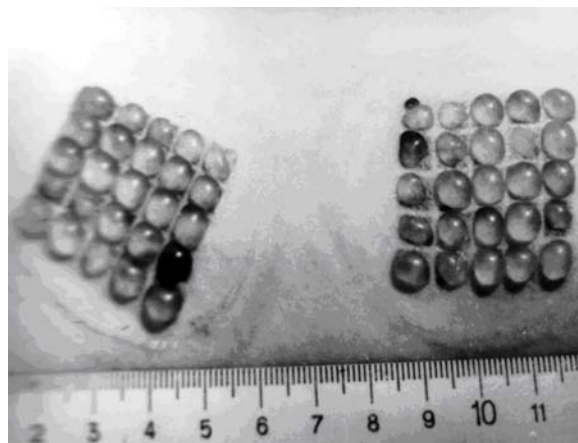


Рис. 2. Сформированные эпидермальные пузыри (вид донорского участка после удаления камеры).

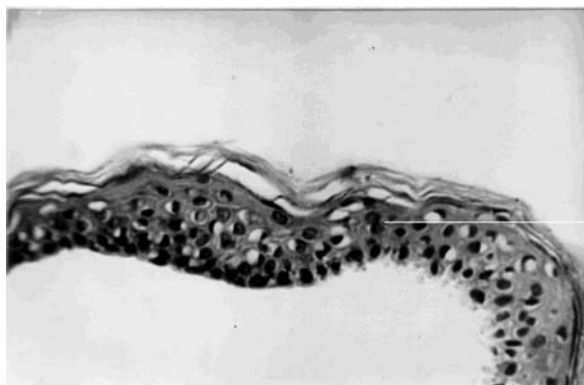


Рис. 3. Гистологическое строение эпидермального пузыря после вакуумной отслойки у человека (ув. об. 20, ок. 10).

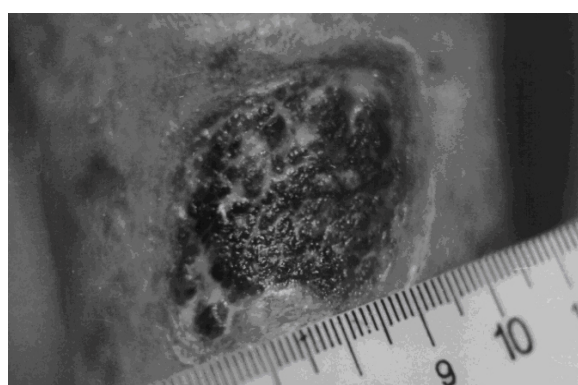


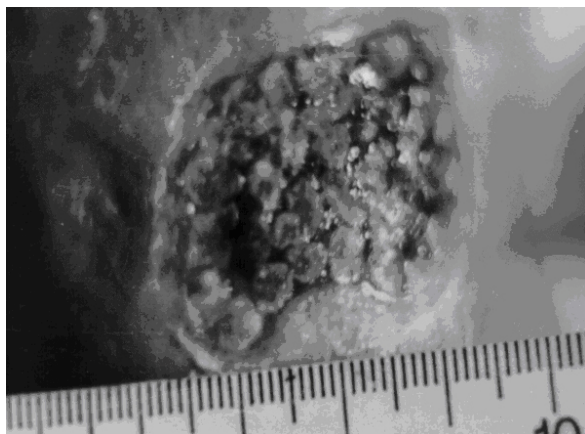
Рис. 4. Вид трофической язвы больной Л., 75 лет, перед эпидермопластикой.

до настоящего времени.

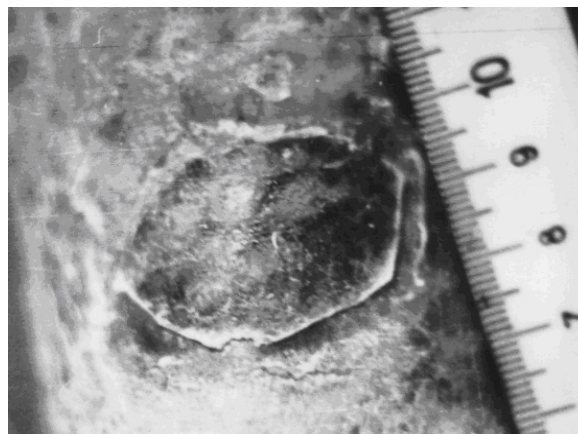
Если сопоставить трудоемкость рассматриваемых методов, то способ дермопластики расщепленным кожным лоскутом из всех перечисленных наименее трудоемок. Предлагаемый нами метод требует несколько больших трудовых затрат, однако он несравненно менее трудоемок, чем способ, основанный на получении эпидермиса выращенного *in vitro*.

Анализируя рассматриваемые методы во временном аспекте образования трансплантата и промежутка времени от получения трансплантата до самой трансплан-

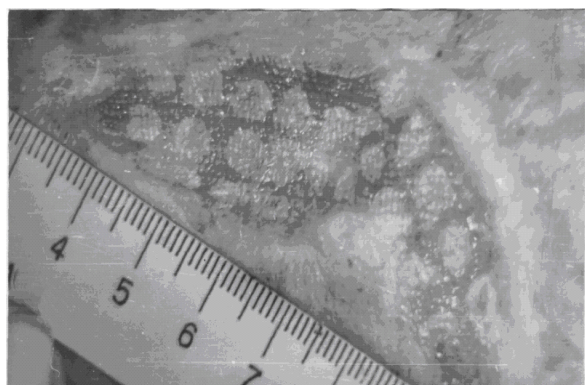
тации, необходимо отметить, что в случае дермопластики расщепленным кожным лоскутом перенос трансплантата на рецептивное ложе происходит непосредственно после его получения, формирование же эпидермальных пузырей под воздействием отрицательного давления происходит за 40–70 мин. Однако он гораздо более короток в сравнении с длительностью того промежутка времени, который должен пройти с момента взятия биоптата и до трансплантации в случае применения пластики кожного дефекта культивированным эпидермисом.



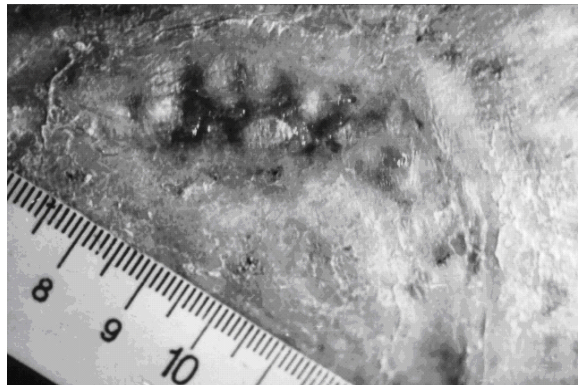
**Рис. 5.** На поверхности трофической язвы размещены островки эпидермиса.



**Рис. 6.** После аутоэпидермопластики 14-ые сутки, кератинизация прижившего эпидермиса, полное заживление трофической язвы.



**Рис. 7.** Трофическая язва у больного К., 53-х лет. После трансплантации эпидермиса 5-е сутки.



**Рис. 8.** После трансплантации эпидермиса 14 суток. Активная эпидермизация всей поверхности трофической язвы.

Взятие расщепленного кожного лоскута требует анестезиологического пособия, в то время как при всем периоде формирования эпидермальных пузырей больные испытывают легко переносимое жжение, что приобретает особое значение в случаях полиаллергии к анестетикам.

Степень травмирования донорского участка и, как следствие, скорость и качество его заживления являются критериями оценки различных пластических операций в равной мере, как и приживление трансплантатов. Несомненно, что минимальное травмирование донорского участка будет

при пластике посредством вакуумной отслойки эпидермиса, так как отделение последнего происходит строго по базальной мембране, имеющей извитой характер, что неосуществимо механическим путем. Именно сохранение базальной мембраны является одним из основных факторов быстрого и качественного восстановления эпидермального покрова и его дериватов, остающихся интактными в ее глубоких слоях. Поэтому процесс получения эпидермотрансплантатов сопровождается незначительной болезненностью, отсутствием кровотечения во время отслойки и быстрым

(до 6 дней) заживлением донорского участка. Более короткого срока полного заживления донорского участка из литературных источников нам не известно.

Сопоставляя жизнеспособность и функциональную полноценность трансплантатов, необходимо отметить, что расщепленный кожный лоскут содержит не только эпидермис, но и базальную мембрану с прослойкой подлежащей дермы, что обуславливает более полное восстановление структур кожи, поэтому его следует считать существенно более полноценным трансплантатом в сравнении с эпидермисом, полученным посредством неполного вакуума или методом выращивания *in vitro*.

Практическое закрытие больших по площади раневых поверхностей сопряжено с проблемой дефицита донорской кожи, для решения которой применяется метод повторного срезания кожного лоскута с одного и того же места. Однако известны трудности при повторном срезании и непрочность кожных трансплантатов, их плохое приживление. Учитывая минимальную травматизацию донорского участка при вакуумной отслойке эпидермиса, заживление которого происходит в срок до 6 дней, в случае необходимости возможно повторное взятие по истечению вышеуказанного периода, а также использование потенциально донорских участков кожи (внутренняя поверхность плеча), не являющихся типичными при использовании расщепленного кожного лоскута. Подтверждением эффективного заживления донорского участка является полное отсутствие косметических дефектов на месте взятия эпидермиса через 1,5–2 года после пластики. При использовании сопоставляемых методов на донорском участке нередко остается косметический дефект в виде зон гипер- или депигментации даже при неосложненном заживлении ран, визуально отличаясь от неповрежденной кожи, причем часто донорские

места в косметическом отношении выглядят хуже, чем пересаженные кожные лоскуты.

Забор расщепленных кожных лоскутов сопровождается кровопотерей, зависящей от толщины лоскута и масштабов дермопластики, в то время, как метод аутоэпидермопластики бескровен.

Учитывая вышеизложенные сравнительные характеристики метода трансплантации отслоенного с помощью отрицательного давления эпидермиса в сравнении с методами получения и трансплантации расщепленного кожного лоскута и эпидермиса, выращенного *in vitro*, можно заключить, что рассматриваемый метод находится как бы в промежутке между двумя последними по большинству сопоставляемых показателей с учетом всех положительных и отрицательных сторон. Это позволяет предполагать, что вакуумная аутоэпидермопластика займет свое место в арсенале методов пластического закрытия полнослойных кожных дефектов и будет использоваться в тех или иных конкретных клинических ситуациях.

## Выводы

1. При формировании эпидермальных пузырей обоснованы параметры создаваемого отрицательного давления, вкладыша вакуумной камеры, возможность использования в качестве донорских участков нетипичные места (внутренняя поверхность плеча и предплечья).

2. Эпидермис, отделенный с помощью вакуума, может быть использован в качестве кожного трансплантата. При переносе на раневую поверхность он приживляется и развивается, что способствует заживлению полнослойных кожных дефектов.

3. Для пластического закрытия репетитивного ложа в зависимости от конкретной клинической ситуации предлагаемый метод

аутоэпидермопластики может быть применен в двух вариантах: посредством трансплантации изолированных островков эпидермиса, либо путем одновременного переноса группы крыш кожно-вакуумных пузырей с использованием клеевой частично-растворимой подложки.

4. Метод аутоэпидермопластики не требует анестезиологического пособия, бескровен, сопровождается минимальной травматизацией донорского участка и быстрой (5–6 суток) реэпителизацией с отсутствием в последующем каких-либо косметических дефектов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Золтан, Я. Пересадка кожи / Я. Золтан. – Будапешт: Изд-во АН Венгрии, 1984. – 304 с.
2. Hunziker, T. Autologous cultured skin substitutes / T. Hunziker // *Hautarzt*. – 2004. – N 11. – P. 1077-1084.
3. Wood, F. M. The use of cultured epithelial autograft in the treatment of major burn wounds: Eleven years of clinical experience / F. M. Wood, M. L. Kolybaba, P. Allen // *Burns*. – 2006. – Vol. 32, N 5. – P. 538-544.
4. Falabella, R. Repigmentation of leukoderma by autologous epidermal grafting / R. Falabella // *J. Dermatol. Surg. Oncol.* – 1984. – Vol. 10. – P. 136-144.
5. Koga, M. Epidermal grafting using the tops of suction blisters in the treatment of vitiligo / M. Koga // *Arch. Dermatol.* – 1988. – Vol. 124. – P. 1656-1658.
6. Меламед, В. Д. Экспериментально-клиническое обоснование метода аутоэпидермопластики при лечении полнослойных кожных дефектов / В. Д. Меламед, А. А. Островский // *Новости хирургии*. – 2007. – № 4. – С. 25-32.
7. Сушков, С. А. Применение дистанционной окклюзии заднеберцовых вен для лечения трофических язв венозной этиологии / С. А. Сушков, В. А. Таллер, В. Я. Хмельников // *Фундаментальные науки и достижения клинической медицины и фармации: тезисы докл. 57 науч. сессии ВГМУ*. – С. 26-27.

*Поступила 13.02.2008 г.*

---

### **УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

#### **VIII съезд травматологов-ортопедов Республики Беларусь с международным участием «РАЗВИТИЕ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ»**

**Время проведения:** 16 - 17 октября 2008 г.

**Место проведения:** Беларусь, Минск

**Тематика:**

- Перспективы развития травматологии и ортопедии в решении вопросов демографической безопасности;
- Малоинвазивные технологии в травматологии и ортопедии;
- Патология крупных суставов и позвоночника;
- Коррекция врожденных и приобретенных деформаций в детской ортопедии.

**Контактная информация:**

РНПЦ травматологии и ортопедии, научно-методический отдел  
220024, Минск, ул. Кижеватова, 60, корп.4

Тел.: (375-017) 212-24-18, Факс: (375-017) 212-29-15

E-mail: ortoped@mail.belpak.by