

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ К ПЛАСТИЧЕСКОМУ ЗАКРЫТИЮ ХРОНИЧЕСКИХ РАН У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

¹Славников И. А. (slaunikau@mail.ru), ¹Дундаров З. А. (surgery_2@gsmu.by),
²Ярец Ю. И. (artyut@mail.ru)

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

²ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», Гомель, Беларусь

Введение. Наличие сахарного диабета (СД) нарушает процесс созревания грануляционной ткани раны и способствует развитию ее патологических изменений (атрофия, гипертрофия, рубцевание). Гистологические признаки нарушений пролиферации определяют необходимость применения дополнительного метода хирургической обработки раны у пациентов с СД на этапе подготовки хронической раны (ХР) к аутодермопластике (АДП).

Цель. Определить наиболее оптимальный метод хирургической обработки патологически измененных грануляций у пациентов с ХР и СД при подготовке к АДП.

Материал и методы. Изучены результаты комплексного лечения хронических ран у 94 пациентов, в том числе у 73 пациентов с сахарным диабетом. Для подготовки локальных ран к АДП использовались несколько методик: иссечение грануляций при помощи ножа-некротома, аппаратное лечение (двукратная обработка раны низкочастотным ультразвуком с использованием между операциями сеанса терапии контролируемым отрицательным давлением) и комбинация указанных методик (иссечение грануляций проводилось во время первого сеанса ультразвукового дебридмента).

Результаты. Наименьшее количество лизисов кожных лоскутов после выполнения аутодермопластики отмечалось при использовании комбинированного способа обработки патологически измененных грануляций.

Выводы. Комбинация иссечения патологически измененных грануляций и аппаратного лечения является наиболее эффективным способом подготовки к аутодермопластике хронических ран у пациентов с сахарным диабетом.

Ключевые слова: хроническая рана, локальный раневой дефект, сахарный диабет, хирургическая обработка раны, аппаратные методы лечения ран.

Введение

Основной клинический признак нормального течения репарации – присутствие в ране мелкозернистых грануляций с хорошей адгезивной способностью. В связи с нарушением течения раневого процесса, когда изменен нормальный воспалительный ответ (I фаза заживления), снижена интенсивность пролиферации (II фаза заживления), грануляционная ткань хронической раны (ХР) характеризуется развитием патологических изменений (атрофии, гипертрофии, рубцовых изменений и т. д.) [1]. Усугубляет нарушение процесса созревания грануляционной ткани гипергликемия и гликирование белков, снижение микрогемодинамики и активности воспалительных клеток на фоне сахарного диабета (СД) [2]. Для объективной оценки состояния грануляционной ткани рекомендовано морфологическое исследование, которое определяет активность воспаления и степень нарушений пролиферации [3].

На основании клинических типов ХР, определяемых этиологией и визуальным состоянием грануляционной ткани, ранее был рекомендован дифференцированный подход к их лечению с применением ультразвукового дебридмента и вакуум-терапии [4, 5]. Учитывая высокую частоту выявления выраженных нарушений пролиферации в биоптатах мелкозернистых рубцово-измененных или атрофичных грануляций ХР у пациентов с СД, и отсутствие таковых морфологических изменений у пациентов без

СД, обоснованным считается использование дополнительного метода лечения ХР у пациентов с сопутствующими нарушениями углеводного обмена [3]. Гистологические признаки нарушения пролиферативной фазы раневого процесса определяют необходимость хирургического иссечения патологически измененной грануляционной ткани у пациентов с СД в связи со сложностью приживления кожного трансплантата на патологически измененном раневом ложе после выполнения аутодермопластики.

Цель исследования – определить наиболее оптимальный метод хирургической обработки патологически измененных грануляций у пациентов с ХР и СД при подготовке раневых дефектов к АДП.

Материал и методы

Объектом исследования стали 94 пациента (40 мужчин и 54 женщины, в возрасте 59 (52-66) лет) с ХР разной этиологии и сроков давности, находившихся на стационарном лечении в ожоговом отделении ГУЗ «Гомельская городская клиническая больница № 1» за период 2010-2018 гг. Длительность существования раневого дефекта составила 49 (22-99) дней. Раневые дефекты преимущественно локализовались на стопе (47,9%), голени (33%), бедре (3,2%), кисти (7,4%), передней брюшной стенке (3,2%), других областях тела – на предплечье, плече, грудной клетке, спине (5,3%). Средняя площадь ран составляла 45 (10-150) см². Причинами ХР в 43,6% случаев (n=41) были механическая трав-

ма в быту, термический ожог – посттравматические раны; постнекротические раневые дефекты составляли 29,8% (n=28), трофические язвы – 18,1% (n=17), также в структуре ран были пролежни II-IV стадии – 8,5% (n=8) пациентов.

Состояние ран у пациентов оценивали по системе MEASURE [6]. Клиническими критериями включения в исследование было наличие мелкозернистых бледно-розовых грануляций с патологическими изменениями (признаки рубцевания, атрофии). В наших предыдущих исследованиях показано преобладание нарушений пролиферации разной степени выраженности в биоптатах ХР у пациентов с СД [3].

Критерии исключения из исследования: наличие ран, выполненных крупнозернистыми рыхлыми грануляциями, что является признаком поверхностной инфекции раны (критической колонизации) [7, 8], а также раневые дефекты, покрытые струпом, что не дает возможности оценить состояние грануляционной ткани.

В зависимости от наличия или отсутствия СД все пациенты были разделены на 2 группы: основная группа (n=73), куда были включены пациенты с нарушением углеводного обмена, контрольная группа (n=21), состоящая из пациентов, не страдающих СД. Основная и контрольная группы сопоставимы по основным параметрам, которые могли повлиять на результаты лечения.

Всем пациентам в день госпитализации выполнено гистологическое исследование раневых биоптатов с целью оценки состояния пролиферативных явлений [3, 9]. Морфологическое исследование и интерпретацию его результатов выполняли в лаборатории клеточных технологий ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» (г. Гомель).

В основной группе у пациентов в ранах выявлены гистологические признаки умеренных (у 43,8%) и выраженных нарушений пролиферации (у 53,4 %), в том числе 2 случая минимальных нарушений. В контрольной группе в биоптатах ран установлено отсутствие нарушений пролиферации (у 14,3%), минимальные нарушения – у 47,6%, умеренные нарушения пролиферации у 38,1% пациентов.

У всех пациентов выполнялось местное лечение ран с использованием разных методов с последующим пластическим закрытием раневого дефекта путем аутодермопластики (АДП). Для сравнительной оценки результатов комплексного лечения ХР у пациентов с СД на предварительном этапе исследования основная группа была разделена на 3 подгруппы, статистические однородные по типу и длительности заболевания СД, наличию осложнений СД, уровням лабораторных показателей нарушений гликемии и способам коррекции гипергликемии.

Подгруппа 1 (n=25) была сформирована для определения показаний к хирургическому иссечению патологически измененной грануляционной ткани, определяемой по результатам гистологического исследования биоптатов ХР.

Данный метод лечения планировался как дополнительный на этапе применения аппаратных методов подготовки ХР к АДП (2 сеанса ультразвуковой обработки раневого дефекта с применением между сеансами метода лечения контролируемым отрицательным давлением).

В подгруппе 2 (n=25) было запланировано только местное аппаратное лечение, выбор метода обоснован доказанной ранее высокой эффективностью для категории пациентов с ХР без нарушений углеводного обмена [4, 5].

Подгруппу 3 (n=23) составили пациенты, в лечении ХР которых использовали хирургическую обработку раны непосредственно перед выполнением АДП. От момента поступления до выполнения оперативного лечения раны проводили по стандартной методике ежедневные перевязки с мазями на водорастворимой основе и кремами на основе сульфаниламидных солей серебра [10].

Лечение пациентов контрольной группы проводили так же, как и в подгруппе 2.

Хирургическое иссечение патологически измененной грануляционной ткани проводилось при помощи ножа-некротома. Ультразвуковая обработка дна и стенок раневого дефекта низкочастотным ультразвуком осуществлялась с помощью ультразвукового диссектора «Sonoca-185» («Söging», Германия) с рабочей частотой 25 кГц, и максимальной выходной мощностью 120 Вт, в качестве звукопроводящей среды использовали изотонический раствор натрия хлорида, длительность обработки составляла 5-15 секунд на 1 см² раневой поверхности. Для терапии раны контролируемым отрицательным давлением использовался отсасыватель медицинский «В 40 А» (НПО ООО «Висма-Планар») в постоянном режиме при уровне разрежения 0,125 Бар (12,5 кПа; 75 мм рт. ст.) – 0,15 Бар (15 кПа; 112,5 мм рт. ст.), со сменой системы не реже чем через день.

При достижении клинических признаков готовности раны к АДП выполняли повторную обработку с помощью ультразвукового диссектора с последующим пластическим закрытием 100% площади раневого дефекта путем свободной кожной пластики расщепленным перфорированным кожным лоскутом толщиной 0,2-0,4 мм.

В работе применены общепринятые графические методы выражения результатов с использованием встроенных модулей лицензионной программы «STATISTICA 6.1» (StatSoft Inc., США регистрационный номер GS-35F-5899H). Статистический анализ проводился с использованием непараметрических методов по причине несоответствия данных нормальному распределению. Анализ различий по количественным показателям в нескольких независимых группах проводили с использованием критерия Крускала-Уоллиса (H), в двух независимых группах – с использованием критерия Манна-Уитни (U, Z). Если H-критерий выявлял значимость изменения признака при переходе от группы к группе, использовался непараметрический критерий Шеффе для апостериорного попарного срав-

нения уровня признака в группах. Частотный анализ в таблицах сопряженности проводили с использованием критерия χ^2 и точного двустороннего критерия Фишера. Параметры описательной статистики по количественным показателям представлены в виде Ме – медиана, 25% – нижний квартиль, 75% – верхний квартиль и доверительного интервала ($\pm 95\%$ ДИ), по качественным – в виде абсолютных значений и процентов (%). Нулевую гипотезу отклоняли при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Частота благоприятных исходов АДП в подгруппе 1 была максимальной – 92,0% (23 пациента из 25) ($\chi^2=19,8$; $p < 0,001$). Эффективность применения только аппаратных методик в подгруппе 2 была ниже – 80,0% успешных результатов АДП. Использование аналогичного метода лечения ХР у пациентов контрольной группы было значимо более результативным – 90,5% ($n=19$). Использование стандартного метода ведения ран оказалось неэффективным у пациентов с СД: в подгруппе 3 выявлено 56,5% осложненных результатов АДП ($n=13$) (табл. 1, рис.).

Отсутствие различий в частоте неблагоприятных исходов АДП у пациентов подгруппы 1 (8,0%) и контрольной группы (9,5%) позволяет утверждать, что использование хирургического удаления патологически измененных мелко-

зернистых грануляций перед проведением 1-й процедуры ультразвуковой обработки является наиболее эффективным способом предоперационного лечения ХР у пациентов с СД. Использование стандартного метода ведения раны «под повязкой», выполнение хирургической обработки раны непосредственно перед выполнением АДП оказалось неэффективным у пациентов с сопутствующими нарушениями углеводного обмена (табл. 1, рис.).

Сводные результаты по срокам лечения пациентов основной и контрольной групп представлены в таблице 2.

Использование дополнительного метода хирургической обработки раны в подгруппе 1 с целью удаления грануляций с признаками нарушений пролиферативной активности удлиняло сроки предоперационной подготовки пациентов с СД до 16 (15-22) дней. В подгруппах 2 и 3 длительность предоперационного периода была меньше: 12 (10-16) суток и 7 (5-14) суток, соответственно (значимость по тесту Шеффе $p < 0,001$ относительно значений подгруппы 1). Длительность дооперационного периода АДП у пациентов контрольной группы в условиях использования комбинированного метода лечения не отличалась от значений в подгруппе 2, в которой был использован аналогичный метод лечения, и составляла 13 (11-16) дней.

Таблица 1. – Распределение пациентов в зависимости от исхода АДП в основной и контрольной группах (таблица сопряженности)

Результат АДП		Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 3	Контрольная группа
Приживление лоскута	Количество	23	20	10	19
	Ожидаемое количество	19,1	19,1	17,6	16,1
	Стандартизованный остаток	0,9	0,2	-1,8	0,7
Лизис лоскута	Количество	2	5	13	2
	Ожидаемое количество	5,9	5,9	5,4	4,9
	Стандартизованный остаток	-1,6	-0,4	3,3	-1,3

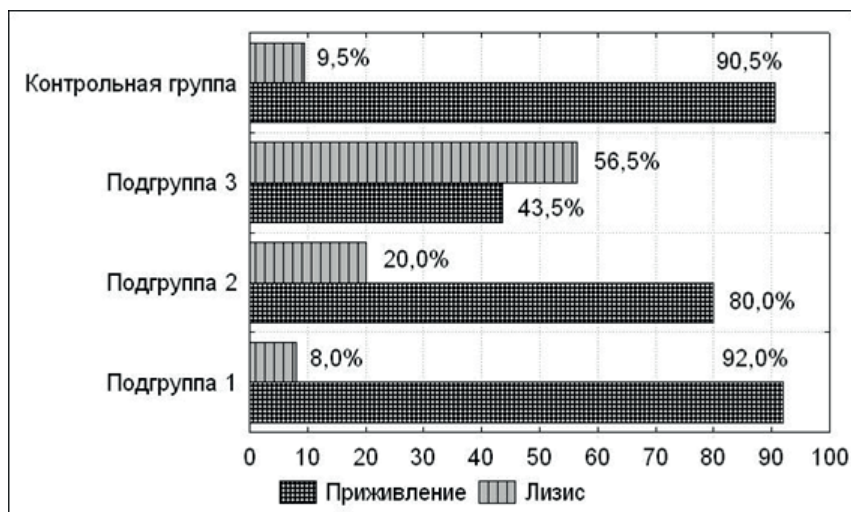


Рисунок – Частота разных исходов пластика закрытия в сравниваемых группах пациентов

Сроки послеоперационного периода АДП практически не различались в подгруппах пациентов с СД (табл. 2). Значимо низкие значения были получены в контрольной группе – 14 (10-15) дней (95% ДИ: 12,3-15,7) (тест Манна-Уитни, $Z=2,8$; $p=0,005$).

Удлинение сроков заживления раны в основной группе можно объяснить сопутствующими нарушениями углеводного обмена у пациентов основной группы.

Использование дополнительного метода лечения пациентов с СД в подгруппе 1 удлиняло общую длительность пребывания в стационаре (тест Краскела-Уоллиса, $H=11,4$; $p=0,01$). Койко-день пациентов подгруппы 1 превышал аналогичный показатель в подгруппе 3 (значимость по тесту Шеффе, $p=0,012$). Выявлены также различия в сроках госпитализации пациентов подгруппы

Таблица 2. – Информация о длительности разных этапов лечения пациентов с ХР

Параметр	Подгруппа 1	Подгруппа 2	Подгруппа 3	Контрольная группа
	Сутки, Ме (25%; 75%); 95 % ДИ			
Длительность дооперационного периода	16,0 (15,0; 22,0) 16,9-20,1	12,0 (10,0; 16,0) 12,0-14,9	7,0 (5,0; 14,0) 7,5-10,6	13,0 (11,0; 16,0) 12,3-14,9
Длительность послеоперационного периода АДП	15,0 (13,0; 21,0); 16,1-18,6			14,0 (10,0; 15,0) 12,3-15,7
Общий койко-день	32,0 (28,0; 40,0) 31,5-37,3	30,0 (25,0; 38,0) 30,0-38,4	29,0 (16,0; 34,0) 24,7-30,9	27,0 (23,0; 31,0) 25,2-30,2
Сроки послеоперационного лечения при успешных результатах АДП	15,0 (13,0; 18,0) 14,1-16,4	15,0 (13,0; 20,0) 14,5-18,7	10,0 (8,0; 11,0) 7,99-12,4	13,0 (9,0; 15,0) 11,5-14,2
Сроки послеоперационного лечения при неуспешных результатах АДП	22,0 (20,0; 28,0); 22,3-25,9			

1 и контрольной группы (значимость по тесту Шеффе, $p=0,01$). У пациентов с ХР, не имеющих сопутствующих нарушений углеводного обмена, общий койко-день составлял 27 (23-31) дней (95% ДИ: 25,2-30,2). Для пациентов с СД при использовании аппаратных методов лечения (подгруппа 1 и подгруппа 2) длительность сроков госпитализации не различалась.

При анализе сроков послеоперационного периода в зависимости от результата АДП выявлены различия (тест Краскела-Уоллиса, $N=10,3$; $p=0,001$). В контрольной группе с благоприятным исходом пластического закрытия сроки заживления раны были ниже таковых у пациентов подгруппы 2, у которых использовался аналогичный метод лечения (значимость по тесту Шеффе, $p=0,015$). Среди пациентов с СД различие по длительности послеоперационного периода было выявлено для подгрупп 2 и 3 – в подгруппе 3 сроки заживления составляли 10 (8-11) дней (значимость по тесту Шеффе, $p=0,007$). Сроки послеоперационного лечения пациентов подгруппы 1 не отличались от аналогичного показателя в других подгруппах пациентов с СД и были аналогичны контрольной группе (табл. 2).

Литература

1. Глухов, А. А. Патолофизиология длительно незаживающих ран и современные методы стимуляции раневого процесса / А. А. Глухов, М. В. Аралова // *Новости хирургии.* – 2015. – Т. 23, № 6. – С. 673-679. – doi: 10.18484/2305-0047.2015.6.673.
2. Абаев, Ю. К. Сахарный диабет и раневое заживление / Ю. К. Абаев // *Медицинский журнал.* – 2010. – № 1. – С. 107-118.
3. Информативность цитологического и гистологического методов исследования для оценки состояния воспалительной и пролиферативной фаз репарации гранулирующей раны / Ю. И. Ярец, И. А. Славников, З. А. Дундаров, Н. Н. Шибеева // *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности.* – 2018. – Т. 19, № 1. – С. 86-94.

Длительность послеоперационного периода у пациентов с лизисом лоскута не различалась (тест Краскела-Уоллиса, $N=0,5$; $p=0,9$) и в целом составляла 22 (20-28) дня (табл. 2). Указанный период времени требовался для дополнительного лечения и выполнения повторной операции пластического закрытия раневого дефекта. Необходимо отметить, что осложненный послеоперационный период АДП существенно удлинил общий срок госпитализации пациентов до 35 (31-37) дней по сравнению с пациентами с успешным результатом АДП: 29 (24-33) дней (95% ДИ: 27,1-30,2) (значимость по тесту Манна-Уитни: $Z=4,5$; $p<0,001$).

Выводы

1. Результаты пластического закрытия ран в целом доказали наиболее высокую (92,0%) эффективность хирургического иссечения патологически измененной грануляционной ткани в комплексном лечении хронических раневых дефектов у пациентов с СД на этапе предоперационной подготовки, продолжительность которого составляла 16 (15-22) дней (95% ДИ: 16,9-20,1) (тест Краскела-Уоллиса, $N=52,8$; $p<0,001$, относительно использования других методов лечения). Общий койко-день у данной категории пациентов составлял 32 (28-40) дня (95% ДИ: 31,5-37,3) (тест Краскела-Уоллиса, $N=11,4$; $p=0,01$).
2. Использование для подготовки раневого ложа только аппаратного лечения (ультразвуковая обработка и вакуум-терапия) либо иссечения грануляций показывало неудовлетворительные результаты: 80,0 и 43,5% успешных исходов АДП, соответственно. Осложненное течение послеоперационного периода, требующее повторного хирургического вмешательства, существенно удлинило сроки заживления ран у пациентов до 22 (20-28) дней (95% ДИ: 22,3-25,9).

4. Рубанов, Л. Н. Дифференцированная тактика подготовки хронических ран к аутодермопластике / Л. Н. Рубанов, Ю. И. Ярец, З. А. Дундаров // *Экстренная медицина.* – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 190-200.
5. Рубанов, Л. Н. Сравнительная оценка эффективности использования консервативных и аппаратных методов лечения в процессе подготовки хронических ран к пластическому закрытию / Л. Н. Рубанов, Ю. И. Ярец, З. А. Дундаров // *Хирургия. Восточная Европа.* – 2016. – Т. 5, № 4. – С. 604-615.
6. Keast, D. H. MEASURE: A proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment / D. H. Keast [et al.] // *Wound Repair and Regen.* – 2004. – Vol. 12, № 3. – P. 1-17. – doi: 10.1111/j.1067-1927.2004.0123S1.x.

7. Yarets Y. Effective biofilm removal and changes in bacterial biofilm building capacity after wound debridement with low-frequency ultrasound as part of wound bed preparation before skin grafting / Y. Yarets // CWCMR. – 2017. – Vol. 4. – P. 55-64. – doi: 10.2147/CWCMR.S127874.
8. Sibbald, G. R. Increased bacterial burden and infection: NERDS and STONEES / G. R. Sibbald, K. Woo, E. Ayello // Wounds UK. – 2007. – Vol. 7, № 2. – P. 25-46.
9. Метод морфологической оценки состояния раневого процесса : инструкция по применению № 018-0218 : утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь 16.03.2018 / Ю. И. Ярец [и др.] ; Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека. – Минск, 2018. – 11 с.
10. Третьяков, А. А. Лечение гнойных ран / А. А. Третьяков [и др.] // Новости хирургии. – 2015. – Т. 23, № 6. – С. 680-687. – doi: 10.18484/2305-0047.2015.6.680.
4. Rubanov LN, Yarets YI, Dundarov ZA. Differencirovannaja taktika podgotovki hronicheskikh ran k autodermaplastike [The differentiated tactics of preparation of chronic wounds to autodermaplasty]. *Jekstrennaja medicina* [Emergency medicine]. 2017;6(2):190-200. (Russian).
5. Rubanov LN, Yarets YI, Dundarov ZA. Sravnitel'naja ocenka jeffektivnosti ispolzovanija konservativnyh i apparatnyh metodov lechenija v processe podgotovki hronicheskikh ran k plasticheskomu zakrytiju [Comparative evaluation of the effectiveness of the use of conservative and hardware methods of treatment in the process of preparing chronic wounds for plastic closure]. *Hirurgija. Vostochnaja Evropa* [Surgery. Eastern Europe]. 2016;5(4):604-615. (Russian).
6. Keast DH, Bowering CK, Evans WA, Mackean GL. MEASURE: A proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment. *Wound Repair and Regen.* 2004;12(3):1-17. doi: 10.1111/j.1067-1927.2004.012351.x.
7. Yarets Y. Effective biofilm removal and changes in bacterial biofilm building capacity after wound debridement with low-frequency ultrasound as part of wound bed preparation before skin grafting. *Chronic wound care management and research.* 2017;4:55-64. doi: 10.2147/CWCMR.S127874
8. Sibbald GR, Woo K, Ayello E. Increased bacterial burden and infection: NERDS and STONEES. *Wounds United Kingdom.* 2007;7(2):25-46.
9. Yarets YI, Slavnikov IA, Shibaeva NN, Rozhko AV, Dundarov ZA, inventors; Respublikanskij nauchno-prakticheskij centr radiacionnoj mediciny i jekologii cheloveka. Method of morphological evaluation of the wound process. *Instrukcija po primeneniju BY № 018-0218.* 16.03.2018. Minsk; 2018. 11 p. (Russian).
10. Tretjakov AA, Petrov SV, Neverov AN, Shchetin AF. Lechenie gnojnyh ran [Treatment of purulent wounds]. *Novosti hirurgii* [Surgery News]. 2015;23(6):680-687. doi: 10.18484/2305-0047.2015.6.680. (Russian).

References

1. Gluhov AA, Aralova MV. Patofiziologija dlitelno nezazhivajushhijh ran i sovremennye metody stimuljacii ranevogo processa [Pathophysiology of persistent chronic and current methods of stimulation of wound process]. *Novosti hirurgii* [Surgery News]. 2015;23(6):673-679. doi: 10.18484/2305-0047.2015.6.673. (Russian).
2. Abaev YK. Saharnyj diabet i ranevoe zazhivlenie [Diabetes mellitus and wound healing]. *Medicinskij zhurnal* [Medical Journal]. 2010;1:107-118. (Russian).
3. Yarets YI, Slavnikov IA, Dundarov ZA, Shibaeva NN. Informativnost citologicheskogo i gistologicheskogo metodov issledovanija dlja ocenki sostojanija vospalitelnoj i proliferativnoj faz reparacii granulirujushhej rany [Informativeness of cytological and histological research methods for assessing the state of inflammatory and proliferative phases of granulation wound repair]. *Mediko-biologicheskie problemy zhiznedejatelnosti* [Medico-biological problems of life activity]. 2018;19(1):86-94.

EFFICIENCY OF WOUND BED PREPARATION METHODS FOR PLASTIC CLOSURE OF CHRONIC WOUNDS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

¹Slavnikov I. A., ²Yarets Y. I., ¹Dundarov Z. A.

¹ Educational Institution "Gomel State Medical University", Gomel, Belarus

²Republican Research Center of Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel, Belarus

Diabetes mellitus (DM) disturbs the maturation process of the granulation tissue of the wound and promotes the development of its pathological changes (atrophy, hypertrophy, scarring). Histological signs of proliferation disorders determine the need for an additional surgical wound treatment in patients with DM at the stage of preparation of a chronic wound (CW) for autodermaplasty (ADP).

Aim. To determine the most optimal method of surgical treatment of pathologically changed granulations in patients with CW and DM in preparation for ADP.

Material and methods. The results of the complex treatment of CW for 94 patients, including 73 patients with DM, were studied. Several methods were used to prepare local wounds for ADP: excision of granulations using a necrotome knife, hardware treatment (double wound bed treatment with low-frequency ultrasound using controlled negative pressure between operations of the session) and a combination of these techniques (excision of granulations was performed during the first ultrasound session).

Results. The smallest number of skin graft failure cases was obtained when using a combined method of chronic wound bed preparation with surgical excision of pathologically altered granulations.

Conclusion. A combination of surgical excision of pathologically altered granulations and hardware treatment is the most effective way chronic wound bed preparation for skin grafting in patients with DM.

Keywords: chronic wound, local wound defect, diabetes mellitus, surgical wound treatment, hardware treatment of wounds.

Поступила: 21.08.2018

Отрецензирована: 26.09.2018