

Таблица 3

Значение индекса Керногана в различные сроки после СТЭКУИ

Сроки операции, сутки	Значение индекса Керногана
3	8,23±0,34*
7	11,51±0,51*
21	3,77±0,43*
30	2,06±0,17*

Примечание: * - $p \leq 0,005$, р – достоверность значения между сравниваемыми величинами в различные сроки после операции.

ногенезе, к концу срока наблюдения не отмечалось. Количество новообразованных сосудов в сформированной грануляционной ткани вокруг имплантата также увеличивается незначительно (табл. 2).

EXPERIMENTAL BASIS OF CARBON MICRODRAIN USE IN GLAUCOMA SURGERY

Z.A. Dautova, A.K. Imayeva, H.R. Garifullina, R.R. Abdullin

(Ufa Scientific Research Institute of Eye Illnesses, Bashkirsky State Medical University, Almetevskaya Central Regional Hospital)

A microdrainage material on the basis of chemically pure carbon for glaucoma surgery was suggested.

The reaction of 16 rabbits' eyes on the use of graft in sinustrabeculectomy was studied experimentally. In control group we adjusted common sinustrabeculectomy without draining.

Taking into consideration clinical and histological research we can mark that carbon implant presupposes changes in eye tissues, which are determined by the period of its being implanted. However, its use does not bring out any processes of extensive cicatrization in antiglaucoma surgery.

Despite of different morphologic picture in sinustrabeculectomy with carbon implant and common sinustrabeculectomy, processes repeatability are observed.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. — М.: Медицина, 1990. — С.384.
2. Егоров В.А., Бабушкин А.Э. Сравнительная характеристика гипотензивного эффекта модификаций клапанной трабекулотомии // 5-й Всероссийский съезд офтальмологов: Тезисы докладов. — М., 1987. — С. 387-389.
3. Еременко А.И., Махитаров С.Т., Рахман Хабинура, Малышев А.И. Применение пористого никелида титана в лечении вторичной глаукомы // Сверхэластичные имплантаты с памятью формы в медицине: Материалы докладов междунар. конф. — Новосибирск, 1995. — С.24.
4. Есипова И.К. Патологическая анатомия легких. — М., 1976. — С.98-100.
5. Краснов М.М. Микрохирургия глаукомы. — М., 1980. — С.248.
6. Лебедев О.И. Регуляция репаративных процессов при антиглаукоматозной хирургии с помощью коллагализи- на // Вестн. офтальмол. — 1989. — № 3. — С.4-6.
7. Лебедев О.И. Избыточное рубцевание после антиглаукоматозной операции. Участие плазменного фибронектина // Вестн. офтальмол. — 1992. — № 4-6. — С.9-11.
8. Нестеров Н.П. Первичная глаукома. — М.: Медицина, 1982. — С.256.
9. Тимофеев И.В. Патология лечения. Руководство для врачей. — СПб., 1999. — С.656.
10. Чеглаков Ю.А., Кадымова Ф.Э., Копеева С.В. Эффективность глубокой склерэктомии с применением дренажа из гидрогеля в отдаленном периоде наблюдения // Офтальмохирургия. — 1990. — № 2. — С.28-31.
11. Desjardins D.E., Parrish R.K., Folberg R., et al. Wound healing after filtering surgery in owl monkeys // Arch. Ophthalmol. — 1986. — Vol. 104, № 12. — P.1835-1839.
12. Potts A.M. Some rationalizations on chronic open — angle glaucoma // Amer. J. Ophthalmol. — 1978. — Vol. 86, № 6. — P.743-755.

© БУЛАНКИНА И.А. — 2007

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН КОЖИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

И.А. Буланкина

(Иркутский государственный медицинский университет, ректор — д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра анатомии человека, зав. — к.м.н., доц. Т.И. Шалина)

Резюме. Сопоставительное изучение морфофункциональных изменений и биомеханических свойств структур кожи в динамике воспалительной реакции показало их тесную взаимосвязь и взаимообусловленность, что позволяет производить оперативный контроль за ходом течения раневого процесса путем оценки степени выраженности и продолжительности его фаз, а целенаправленное моделирование биомеханических свойств органа, обеспечивает возможность управления характером его развития.

Ключевые слова: рана, внутрикожное давление, послеоперационный рубец.

С современных позиций, учитывая тенденцию повышения социальных запросов общества, к заживлению операционных ран кожи предъявляется ряд требований, важными из которых являются образование минимальной по объему рубцовой ткани и обеспечение эстетического эффекта.

Значение индекса Керногана увеличивается в первые 7 суток с момента имплантации. Это свидетельствует об увеличении притока крови в условиях оперативного вмешательства. В следующие, 21 и 30 суток, значение индекса достоверно ($p \leq 0,005$) снижается, что говорит об уменьшении притока крови и снижении активного воспалительного процесса в месте оперативного доступа (табл. 3).

Таким образом, в эксперименте установлено, что длительность и выраженность воспалительной реакции тканей глаза на введение углеродного микродренажа находятся в прямой зависимости от сроков его пребывания. Результаты морфометрических исследований указывают на то, что предлагаемый микродренаж не токсичен для внутриглазных структур и не вызывает в них развития необратимых изменений.

Любое хирургическое вмешательство, проведенное с рассечением тканей, приводит к образованию послеоперационного рубца, который является конечным результатом заживления нарушенных тканей [9]. Характер рубца будет зависеть от условий, в которых протекало заживление раны. Условия, создаваемые для глад-

кого заживления ран, зависят: от природы и характера альтерирующего фактора, свойств раны, наличия и степени развития микрофлоры, состояния иммунологической реактивности организма, фармакологических методов и т.д. [2,11,13].

В тоже время, при развитии воспалительной реакции любой природы изменяется не только морфологическая картина, но и их биомеханические свойства структур. Для их оценки используется метод измерения тканевого давления, величина которого является адекватным показателем морфофункционального состояния структур органов у человека и животных [6,10]. Однако, работ по комплексному изучению изменений морфологической картины и биомеханических свойств структур кожи как в норме, так и при патологии, крайне мало. Это не позволяет разработать эффективные способы экспресс-оценки и диагностики ее морфофункционального состояния с целью своевременной коррекции лечебного процесса, а, следовательно, и для достижения косметического эффекта.

На современном этапе развития хирургической техники существует множество способов закрытия ран, в зависимости от их характера. Наложение хирургического шва — один из наиболее распространенных способов, а при закрытии послеоперационных ран кожи приобретает ведущее значение. В литературе подробно освещены разнообразные виды кожных швов [3,4]. При этом приводятся их геометрические параметры, которые разработаны эмпирически, в результате накопления авторами практического опыта и значительно варьируют. Все это приводит к формированию грубого, а главное — дисфункционального и неэстетичного послеоперационного рубца [1,3,14]. Последнее объясняется тем, что в зоне оперативного вмешательства появляются неравномерные по интенсивности напряжения тканевых структур кожи [1,5,7,8,12].

В связи с вышеизложенным, целью работы явилось сопоставительное изучение морфологических измене-

динамики раневого процесса при традиционной и модифицированной (разработана на основе предварительного математического моделирования напряженно-деформированных состояний (НДС) структур кожи; параметры: расстояние от края раны до точки вкола иглы составляло 1 мм, а между швами — 2 мм) техниках наложения кожных швов. Девять животных служили контролем. Животных выводили из эксперимента путем декапитации через 2, 6 часов, 1, 2, 3, 5, 7, 15 суток после операции.

В работе использовался комплекс методов исследования: гистологические (окраска гематоксилин-эозином, пикрофуксином по методу Ван-Гизон, на коллаген по М.К. Васильцову, 1974); морфометрия; измерение внутрикожного давления (ВКД) [10]; математическое моделирование напряженно-деформированных состояний структур кожи. Материал обработан методом вариационной статистики с применением программ Microsoft Excel 2000.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты позволяют сформировать представление о том, что развитие раневого процесса при заживлении раны кожи имеет общие закономерности, локальные особенности течения, которые определяются характером и объемом повреждения.

Так, при традиционной технике наложения узловых швов в различных участках раны возникают разные морфофункциональные состояния структур кожи, которые обеспечивают, в последующем, возникновение неравномерного рубца. Изучение НДС структур кожи при этой технике наложения швов, показало, что в области ушитой раны возникают неравномерные напряжения структур по всей длине раны. Более высокие значения внутрикожного давления наблюдаются в области прохождения шовной нити, под нитями швов, а в зонах между соседними швами — участки разрежения НДС.

Выяснение взаимосвязи перераспределения НДС структур кожи с результатами морфологического исследования показало, что изменение ее биомеханических свойств вызывает и перестройку структуры органа. Так, изучение изменений ВКД выявило, что в начальный период воспалительной реакции отмечается значительное увеличение его величины, обусловленное

Таблица 1

Изменение относительного объема структур кожи в динамике раневого процесса (I серия, в %)

	Конт- роль	Сроки							
		2 часа	6 часов	1сутки	2сутки	3 суток	5 суток	7 суток	15 суток
Основное вещество	28,9±0,95	40,3±0,33	37,0±0,44	28,3±0,58	26,9±0,5	28,9±0,53	27,8±0,56	25,0±0,6	23,3±0,47
Клетки	20,0±0,56	19,9±0,19	22,1±0,31	32,8±0,28	42,3±0,28	35,3±0,39	31,7±0,36	30,8±0,47	25,3±0,25
Волокна	35,6±0,83	30,8±0,22	32,6±0,25	30,9±0,36	21,9±0,33	26,4±0,4	30,6±0,33	34,5±0,36	39,7±0,36
Сосуды	5,0±0,56	3,5±0,31	3,2±0,28	3,1±0,28	3,3±0,28	3,6±0,36	4,1±0,36	3,9±0,28	4,2±0,31
Проводные кожи	10,5±0,64	5,4±0,39	5,1±0,42	5,0±0,36	5,6±0,42	5,8±0,44	5,8±0,44	5,8±0,42	7,5±0,44

ний и биомеханических свойств структур кожи в динамике раневого процесса, разработка и внедрение новых способов наложения узловых кожных швов, использование которых позволит достичь более выраженного косметического эффекта.

Материалы и методы

Экспериментальная часть работы выполнялась на 64 беспородных белых крысах самцах, массой 130–170 граммов. Проведено 2 серии экспериментов: I серия — исследовалась (40 животных) динамика изменения структур кожи при ушивании раны по традиционной технике наложения узловых швов, со следующими параметрами — расстояние от края раны до точки вкола иглы составляло 3,5±0,13 (3–4) мм, а между швами — 4,7±0,12 (4–6) мм; II серия — проведено (15 животных) сравнительное изучение

($r=+0,67\pm0,24$) ростом относительного объема основного вещества, что проявляется в виде посттравматического отека. В тоже время, к началу периода пролиферации напряженность тканевых структур снижается, но она не достигает контрольных значений, вследствие увеличения в очаге воспаления соединительнотканых клеток. В период пролиферации отмечается вторичное увеличение значений ВКД ($r=+0,74\pm0,26$), обусловленное, в основном, увеличением в зоне раневого процесса соединительнотканых волокон. Завершение периода пролиферации характеризуется преобразованием волокнистых структур и возникновением грубого, послеоперационного рубца (табл. 1).

Наряду с общими закономерностями выявляются локальные особенности изменений структур кожи по зонам раневого процесса, которые характеризуются появлением участков раны (под нитями швов и между

Таблица 2

Площадь сечения послеоперационного рубца кожи в эксперименте

Технология наложения швов (мм ²)	Рубец	
	под швами	между швами
Традиционная	0,75±0,025	0,92±0,008
Модифицированная	0,49±0,03	

соседними швами), где процесс формирования рубца завершается неодинаково. Так, волокнообразование между швами идет более интенсивно, чем под нитями швов и приводит к образованию большего по площади поперечного сечения (почти в 1,2 раз) послеоперационного рубца (табл. 2). В области прохождения нити возникают «шовные знаки». Это происходит вследствие того, что в зоне оперативного вмешательства (по данным математического моделирования), возникают неоднородные биомеханические процессы, характеризующиеся различной интенсивностью напряженно-деформированных состояний структур кожи.

Модифицированная методика (II серия) использует оптимальные параметры (по сравнению с традиционной техникой) наложения швов. При этом возникающие НДС структур кожи в области раны были более равномерны и по своим характеристикам приближались к исходным значениям в контроле (без разреза).

Проведение сопоставительного морфофункционального изучения реакции структур кожи при модифицированной и традиционной техниках ушивания операционных ран показало, что изменения величин ВКД в области раневого процесса имеют аналогичную динамику, что и в первой серии, но они менее выражены. Так, на протяжении все-

го воспалительного процесса величина ВКД была выше ($p<0,001$) по сравнению с предыдущими сроками и составляла: на два часа — $51,56\pm0,24$ мм водн.ст., на конец первых суток эксперимента — $44,22\pm0,16$ мм водн.ст., а на конец периода альтерации (3 суток) — $39,11\pm0,14$ мм водн.ст. В тоже время, при сравнении его значений с показателями внутрикожного давления при традиционной технике наложения швов выявлено, что различия между ними в динамике воспалительной реакции (кроме 7 суток) были статистически достоверно меньше (табл. 3).

Наряду с этим, отмечается, что величина ВКД в различных участках (между швами, под нитями шва) раны при использовании модифицированной технологии наложения швов между собой не различается. Это говорит о том, что во второй серии эксперимента достигается моделирование более равномерных напряжений в области раны.

Вместе с тем, результаты морфологического исследования сопоставимы с динамикой изменений величин ВКД и НДС структур кожи и аналогичны как в I серии, так и во II. Однако они менее интенсивны и более сжаты по времени реактивных проявлений (табл. 4) при модифицированной технике наложения швов. Так, увеличение относительного объема основного вещества на-

Таблица 4

Изменения относительного объема структур кожи в динамике раневого процесса (модифицированная технология, в %)

	Контроль	Сроки				
		2 часа	1 сутки	3 сутки	7 сутки	20 сутки
Основное вещество	28,9±0,95	36,5±0,36	33,6±0,53	31,9±0,42	28,0±0,5	30,2±0,58
Клетки	20,0±0,56	20,4±0,25	24,1±0,25	33,6±0,33	30,9±0,28	21,0±0,28
Волокна	35,6±0,83	35,4±0,19	35,0±0,25	29,1±0,28	32,7±0,31	36,5±0,22
Сосуды	5,0±0,56	3,1±0,27	2,9±0,25	2,3±0,25	3,4±0,28	4,8±0,31
Производные кожи	10,5±0,64	4,6±0,36	4,4±0,33	3,1±0,33	4,9±0,36	7,5±0,4

ступает также через 2 часа от начала эксперимента, но посттравматический отек менее выражен. Максимальные значения объема клеток в области раневого процесса отмечаются позже, только к концу 3 суток, а интенсивность клеточной реакции существенно ниже. Изменения объема соединительнотканых волокон

Таблица 3

Изменения величин ВКД в динамике раневого процесса (модифицированная технология)

Сроки	Количество животных	ВКД	Вероятность случайного различия (p)		
			с контролем	с традиционной техникой	с предыдущим сроком
Контроль	24	34,82±0,14	-	-	-
1-2 часа	3	51,56±0,24	$p<0,001$	54,06±0,24 $p<0,001$	$p<0,001$
1 сутки	3	44,22±0,16	$p<0,001$	45,94±0,25 $p<0,01$	$p<0,001$
3 сутки	3	39,11±0,14	$p<0,001$	40,17±0,28 $p<0,05$	$p<0,001$
7 сутки	3	41,06±0,19	$p<0,01$	41,28±0,22 $p>0,05$	$p<0,001$
15-20 сутки	3	40,89±0,22	$p>0,05$	41,78±0,27 $p<0,05$	$p<0,001$

также сглажены и к концу периода пролиферации они менее значимы. Кроме того, возникающий рубец меньше по площади поперечного сечения почти в 1,5-2 раза (табл. 2) и не имеет выраженных различий по всей длине раны.

На основании полученных данных можно сделать заключение, что для минимизации развития и достижения

большей равномерности толщины послеоперационного рубца кожи, а, следовательно, и большей его однородности, необходимо создавать в области раны более оптимальные и менее значимые НДС структур кожи, что более эффективно достигается при предварительном математическом моделировании параметров наложения швов.

Таким образом, сопоставительное изучение морфо-функциональных изменений и биомеханических свойств структур кожи в динамике воспалительной ре-

акции показало их тесную взаимосвязь и взаимообусловленность, что позволяет производить оперативный контроль за ходом раневого процесса путем оценки степени выраженности и продолжительности его фаз, а целенаправленное моделирование биомеханических свойств органа обеспечивает возможность управления характером его развития.

По результатам работы был разработан способ наложения узлового шва и получена приоритетная справка на предполагаемое изобретение [12].

OPTIMIZATION OF PROCESS OF HEALING WOUNDS OF SKIN IN EXPERIMENT

I.A. Bulankina

(Irkutsk State Medical University)

Comparative studying of morphological changes and biomechanical properties of structures of a skin in dynamics of inflammatory reaction has shown their close interrelation and interconditionality that allows to make the operative control over a course of course of inflammation of a wound by an estimation of a degree of expressiveness and duration of its phases, and purposeful modeling of biomechanical properties of body, provides an opportunity of management with character of its development.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов А.Е. Микрохирургическая техника и ее место в арсенале хирурга // Вестн. аритмологии. — 1995. — № 4. — С.31.
2. Билич Г.Л., Назарова Л.В. Механизмы регуляции восстановительных морфогенезов // Арх. анатомов, гистологов, эмбриологов. — 1993. — Т. 105, № 9-10. — С.48-49.
3. Буянов В.М., Егиев В.Н., Удотов О.А. Хирургический шов. — М., 1993. — 100 с.
4. Егиев В.Н. Шовный материал (лекция) // Хирургия. — 1998. — № 3 — С.33-38.
5. Дыдыкин А.В., Лебединский В.Ю., Арсентьева Н.И. и др. Совершенствование техники ушивания линейных разрывов биологических оболочек: Тез. докл. // Морфология. — 2001. — Т. 120, № 4. — С.66-67.
6. Лебединский В.Ю., Шурыгин М.Г., Дудкин В.В. Внутри-миокардиальное давление (природа, способы измерения и регистрации). — Иркутск, 1991. — 76 с.
7. Лебединский В.Ю., Изатулин В.Г., Арсентьева Н.И. Совершенствование способов диагностики, оценки границ повреждения структур кожи при различных видах воспаления: Тез. докл. // Морфология. — 2002. — Т. 121, № 2-3. — С.27-28.
8. Лебединский В.Ю., Арсентьева Н.И., Дыдыкин А.В. и др. Управление течением воспалительной реакции путем моделирования НДС структур кожи: Тез. докл. // Морфология. — 2002. — Т. 121, № 2-3. — С.90.
9. Лиознер Л.Д. Регенерация и развитие. — М.: Наука. — 1982. — 253 с.
10. Макаров А.К., Белохвостиков Ю.П. Регистрация и моделирование тканевого давления в нормальных и патологически измененных органах. — Иркутск: Изд-во ИГМИ. 1987. — 150 с.
11. Серов В.В., Пауков В.С. Воспаление (руководство для врачей). — М.: Медицина, 1995. — 640 с.
12. Способ наложения узлового кожного шва. Приоритетная справка № 98113501/14 (015142) от 14.07.98г. (соавт. Лебединский В.Ю., Дыдыкин В.Ф., Буланкина И.А., Дыдыкин А.В., Дудкин В.В.).
13. Чернух А.И. Воспаление. — М.: Медицина, 1979. — 445 с.
14. Чудаков О.П., Мельничук И.В. К вопросу о биомеханике при наложении шва на кожу лица // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. — Иркутск, 1993. — Вып. 3-4. — С.122-125.

© КОЛПАКОВА А.Ф., БУРГАРТ Т.В., МАКСИМОВ Н.Г. — 2007

ПОТЕРЯ МАССЫ ТЕЛА КАК ПРОЯВЛЕНИЕ СИСТЕМНОГО ЭФФЕКТА ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

А.Ф. Колпакова, Т.В. Бургарт, Н.Г. Максимов

(Красноярская государственная медицинская академия, ректор — д. м. н., проф. И.П. Артюхов, кафедра поликлинической терапии и семейной медицины, зав. — д.м.н., проф. М.М. Петрова; Институт химии и химико-технологических процессов СО РАН, директор — член-корр. РАН Л.Г. Пашков, лаборатория молекулярной спектроскопии, зав. — д.х.н., проф. А.И. Рубайло)

Резюме. Цель работы — изучение связи электронных спин резонансных (ЭСР) характеристик, которые отражают состояние системы оксидант-антиоксидант в крови, со снижением массы тела больных тяжелой хронической обструктивной болезнью легких. В открытом рандомизированном исследовании приняли участие 28 мужчин, больных тяжелой ХОБЛ в возрасте от 56 до 72 лет. 11 больных имели нормальную массу тела ($26,8 \pm 3,7$) и 17 — низкую ($19,8 \pm 3,2$). В контрольной группе было 10 практически здоровых мужчин. Исследование включало заполнение опросника, спирографию, осмотр пульмонолога, определение ЭСР характеристик, С-реактивного белка во фракциях крови. Установлена достоверная корреляция между уровнем свободных радикалов в крови и индексом массы тела ($r = -0,38$); степенью активности воспалительного процесса (С-реактивного белка) и содержанием церулоплазмينا ($r = -0,49$); уровнем метгемоглобина и ОФВ₁ ($r = -0,43$) в крови больных ХОБЛ.

Ключевые слова: системный эффект, воспаление, оксидативный стресс, потеря массы тела, хроническая обструктивная болезнь легких.

Клиническими и экспериментальными исследованиями доказано наличие системного воспаления при хронической обструктивной болезни легких [2,3,10]. Оксидативный стресс играет важную роль в патогенезе воспаления при ХОБЛ [1,2,4,8,9]. Воспаление и гипоксия могут быть пусковыми механизмами оксидативно-

го стресса. Потеря веса тела является одним из серьезных осложнений ХОБЛ. Низкий индекс массы (ниже 20) тела является независимым маркером плохого прогноза ХОБЛ — фактором риска смерти [7]. Какксию определяют как потерю веса тела более чем на 7,5% от предыдущего нормального веса за период последних 6