

ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ СТРУКТУР КОЖИ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ОЖОГЕ С ПРИЗНАКАМИ НЕКРОЗА (III, IV СТЕПЕНИ)

И.А. Буланкина¹, В.Ю. Лебединский², В.Г. Изатулин¹

(¹Иркутский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра анатомии человека, зав. – к.м.н., доц. Т.И. Шалина, кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, зав. – д.б.н., проф. Л.С. Васильева; ²Иркутский государственный технический университет, ректор – д.т.н., проф. И.М. Головных, кафедра физической культуры, зав. – доц. Э.Г. Шпорин)

Резюме. Проведенное исследование показало, что динамика изменений морфофункциональных характеристик и биомеханических свойств структур кожи при термическом воспалении с признаками некроза имеет как общие закономерности, так и особенности развития, определяемые интенсивностью воздействия альтерирующего фактора. Изучение напряженно-деформированных состояний структур кожи посредством измерения внутрикожного давления позволяет не только проследить динамику воспалительного процесса, но и является интегративным показателем различной степени повреждения её структур.

Ключевые слова: термический ожог, морфология, биомеханика структур кожи.

CHANGES IN INTENSE-DEFORMED CONDITIONS OF SKIN STRUCTURES IN THERMAL BURN WITH ATTRIBUTES OF NECROSIS (III AND IV DEGREES)

I.A. Bulankina¹, V.J. Lebedinskiy², V.G. Izatulin¹

(¹Irkutsk State Medical University, ²Irkutsk State Technical University)

Summary. Carried out research has shown, that dynamics of changes in morphofunctional characteristics and biomechanical properties of structures of skin in thermal inflammation with attributes of necrosis has both the general regularities, and the features of development defined by intensity of influence of altering factor. Studying the intense-deformed conditions of skin structures by means of measurement of intradermal pressure allows not only to study the dynamics of inflammatory process, but also is an integrative index of various degree of its structures damage.

Key words: a thermal burn, morphology, biomechanics of skin structures.

Такие экстремальные состояния как ожоговая травма, до сих пор остаются одной из малоизученных проблем теоретической и практической медицины, хотя частота подобных поражений в последние годы резко возрастает. В связи с этим вполне понятен неослабевающий интерес исследователей к заживлению ожоговой раны и постоянное стремление к обеспечению оптимизации течения раневого процесса, определяющего исход ожоговой болезни в целом [3,4,5,9].

Однако дальнейшее развитие и совершенствование этого раздела медицинской науки невозможно без углубления ее теоретической базы, без внимательного изучения закономерностей морфофункциональных изменений [2,6,7] не только пострадавшего органа, но и всего организма в целом.

Материалы и методы

Работа выполнена на 144 беспородных белых крысах-самцах массой 130-150 граммов. У животных моделировались очаги воспаления (III«а», III«б», IV степени ожога) путем воздействия термического фактора: под эфирным наркозом на кожу спины нанесли наконечником паяльника по 2 симметричных ожога с расстоянием 2 см друг от друга, время воздействия соответственно 2сек., 4сек., 8 сек. при t=250°C [8]. Девять интактных животных служили контролем. Животных выводили из эксперимента путем декапитации через 1, 12 часов, 1, 3, 5, 7, 10, 15, 30 сутки. Условия содержания и обращения с экспериментальными животными соответствовали «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных», утвержденных приказом МЗ СССР № 755 от 12.08.1977г. В работе соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинской Декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki (2000)).

Исследование морфофункциональных свойств кожи осуществлялось комплексом методов, включавшим: гистологическое изучение (окраски: гематоксилин-эозином, пикрофуксином по Ван-Гизон и на коллаген по М.К. Васильцову [1]); морфометрию. У каждого экспериментального животного измерение внутрикожно-

го давления (ВКД) осуществлялось как перед опытом, так и при выведении животных из эксперимента.

Материал обработан методом вариационной статистики с использованием программного продукта Statistica 6.0, которая включала: проверку вариационных рядов на нормальность, расчет средних показателей (арифметической средней, среднего квадратичного отклонения, ошибки среднего показателя). Сравнение средних значений двух нормальных выборок осуществлялось с помощью критерия Стьюдента, экстенсивные показатели сравнивали по критерию хи-квадрат. Критический уровень значимости при проверке гипотез $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При изучении очага термического ожога были выявлены четкие и последовательные изменения морфофункционального состояния структур кожи в различные сроки и периоды течения воспалительного процесса. Моделирование ожогов разной степени вызывает ответные реакции кожи различной выраженности, зависящие от интенсивности воздействия альтерирующего фактора.

При морфологическом исследовании кожи при ожоге III«а» степени дерма кожи выглядит полнокровной, отечной. На момент травмы наблюдается гибель эпидермиса. Животное ведет себя очень беспокойно. Поверхность покровных тканей белесоватой окраски или же покрыта сухим струпом. Сосудистый рисунок отсутствует, болевая и тактильная чувствительность снижены.

Микроскопически верхние слои кожи инфильтрованы большим количеством нейтрофильных лейкоцитов, что приводит к некрозу не только эпидермиса, но и прилегающих участков дермы. К концу 5-х суток эксперимента наблюдается уменьшение сосудистых реакций и снижение посттравматического отека, показатели относительного объема основного вещества (рис. 1) значимо не различаются с контролем. На 7-е сутки течения воспаления кожа превращается в сухую, тонкую «корочку», покрытую плотным струпом.

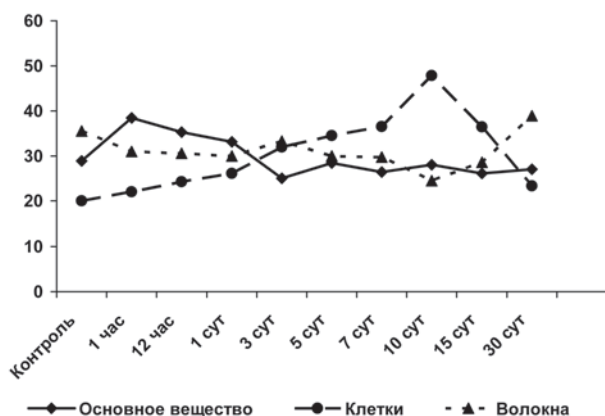


Рис. 1. Динамика изменения относительного объема основного вещества, соединительнотканых клеток и волокон.

К 10-м суткам воспаления выявляется максимальное увеличение клеток, количество которых в последующем (к 30-м суткам) уменьшается до значений в контроле. Значимое увеличение относительного объема соединительнотканых волокон отмечается только на 30 сутки и связано с формированием грубого рубца. Раневой процесс протекает с нагноением, очищение раны длится 2-3 недели, заживление происходит через 4-6 недель за счет краевой и островковой эпителизации (из сохранившихся дериваторов кожи), нередко с образованием стойкой пигментации или гипертрофических и келоидных рубцов.

Величина ВКД в начале воспалительной реакции (1-й час) значительно повышалась (на 50-70%) и составляла $55,2 \pm 1,2$ мм водн. ст., что значимо ($p < 0,05$) превышает значения этого показателя в контроле.

В дальнейшем значения ВКД ($p < 0,01$) снижаются по сравнению с предыдущим сроком и на 1-е сутки составляют $43 \pm 1,6$ мм водн. ст., а к концу 3-х суток эксперимента (на 40-50%) – $39,2 \pm 0,7$ мм водн. ст. ($p < 0,01$).

В этот срок и на остальном протяжении течения термического воспаления отмечается незначительное колебание значений показателя, но они значимо друг от друга не отличаются. Так, на 7-е сутки его величина составляет $41,2 \pm 0,7$ мм водн. ст., а к концу наблюдения (30-е сутки) не возвращается к исходному состоянию ($40,7 \pm 1,0$ мм водн. ст.), но значимо ($p < 0,01$) выше чем в контроле. На границе с интактной тканью отмечалось повышение величин ВКД по сравнению с его параметрами в центре очага воспаления.

Морфологическая картина ожога III «б» степени еще более выражена и наблюдается выраженный некроз не только эпидермиса, но и всех слоев кожи, имеющий вид плотных сухих буровато-коричневых струпов с различимым в их толще рисунком тромбированных вен. Струп не берется в складку, спаян с подлежащими тканями. Болевая и тактильная чувствительность отсутствуют. Животное также ведет себя очень беспокойно, что характеризует сильную боль.

Наблюдается гибель эпидермиса и глубже лежащих тканей. К концу 7-х суток эксперимента на границе некротизированной дермы с подлежащими тканями располагается лейкоцитарный вал с большим количеством фибробластов. Гнойно-демаркационное воспаление продолжается 2-3 недели.

Спустя 30 суток от начала воспалительной реакции, секвестрируемые некротические массы полностью отходят. На дне центральных отделов раны находится фиброзный экссудат. Большая часть раны покрыта 5-7

слоями регенерирующего эпителия. В подлежащей соединительной ткани выявляется большое количество фибробластов и плотноупакованных коллагеновых волокон. Новообразованная соединительная ткань очень бедна сосудами, придатки кожи в ней отсутствуют. К концу наблюдения нет полного завершения воспалительного процесса.

Измерение ВКД в начале эксперимента (1-й час) выявляет еще большие ее величины ($p < 0,01$) по сравнению с ожогом III «а» степени ($61,0 \pm 0,8$ мм водн. ст.) и их превышение на 70-90% исходных значений (табл. 1; рис. 2). В дальнейшем (1-е сутки) наблюдается значимое ее снижение ($54,5 \pm 1,7$ мм водн. ст.) как относительно значений в предыдущем сроке ($p < 0,05$), в контроле ($p < 0,01$), так и при ожоге III «а» степени ($p < 0,01$).

На 3-и сутки развития термического воспаления отмечается значимое ($p < 0,01$) снижение значений показателя, и он имеет самые низкие данные на всем протяжении воспалительного процесса ($42,7 \pm 0,6$ мм водн. ст.). В последующем, на протяжении всего периода пролиферации отмечается увеличение его значений, хотя значимо они друг от друга не отличаются. Так, на 7-е

Таблица 1

Характеристика показателей ВКД в очаге термического поражения (мм водн. ст.)

Степень ожога	1 час	p	1 сутки	p	3 сутки	p	7 сутки	p	30 сутки	p
III «а» степень (n=45)	$55,2 \pm 1,2$	**	$43 \pm 1,6$	**	$39,2 \pm 0,7$	**	$41,2 \pm 0,7$	**	$40,7 \pm 1,0$	**
III «б» степень (n=45)	$61 \pm 0,8$	**	$54,5 \pm 1,7$	**	$42,7,6$	**	$43,8 \pm 0,7$	**	$46,3 \pm 1,2$	**
IV степень (n=45)	$65,2 \pm 1,1$	**	$56,8 \pm 1,1$	**	$46,2 \pm 0,6$	**	$49,2 \pm 0,7$	**	$51,8 \pm 0,9$	**

– с контролем;
– с предыдущим сроком: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.

сутки они составляют $43,8 \pm 0,7$ мм водн. ст., а к концу 30-х суток повышаются до $46,3 \pm 1,2$ мм водн. ст., значимо ($p < 0,01$) превышая значения как в контроле, так и при ожоге III «а» степени.

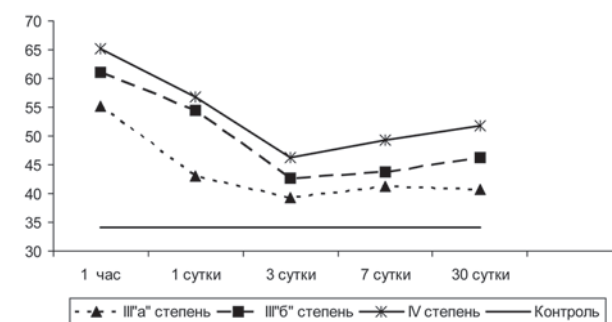


Рис. 2. Динамика изменений величин ВКД в очаге термического воспаления.

При ожоге IV степени морфологические изменения кожи наиболее выражены, характеризуются некротизацией всех ее слоев, подкожножировой клетчатки, фасций и мышц. Образуется плотный и толстый струп, иногда черного цвета с признаками обугливания. Омертвевшие ткани отторгаются медленно, особенно при глубоком поражении подлежащих образований. Часто возникают гнойные осложнения. Сохранные участки раны еще покрыты струпом. Таким образом, клинические и морфологические проявления при термической травме усиливаются по направлению от ожогов III «а» к IV степени. Так, если при ожогах III «а» степени отмечается только гибель эпидермиса, покраснение и отек кожи, то при ожогах IV степени – некроз всех ее слоев и подлежащих тканей, что говорит о выраженности воздействия альтерирующего фактора.

В тоже время, в начале течения воспалительного процесса (1-й час) величина ВКД достигала максимальных (по сравнению с другими ожогами) значений – $65,2 \pm 1,1$ мм водн. ст. (повышение более 90%), что значимо (III«а» – $p < 0,01$; III«б» – $p < 0,05$) превышает параметры величины, как при различной их степени интенсивности, так и в контроле ($p < 0,01$).

В последующем, до конца периода альтерации отмечается постепенное значимое ($p < 0,01$) снижение его величины и к концу 1-х суток она составляет $56,8 \pm 1,1$ мм водн. ст., а на 3-и сутки эксперимента – $46,2 \pm 0,6$ мм водн. ст. В тоже время, на протяжении периода пролиферации (7-е – 30-е сутки эксперимента ($p < 0,05$)) она вновь значимо повышается ($49,2 \pm 0,7$ мм водн. ст.), а к его концу (30-е сутки) – практически не отличается от значений в предыдущем сроке, но более значима ($p < 0,01$) по сравнению с ожогами III«б» степени и уже составляет $51,8 \pm 0,9$ мм водн. ст.

Следует также отметить то, что наблюдается уменьшение значений этого показателя по направлению от центра к периферии очага поражения, а на границе ожоговой травмы с интактной тканью выявляется его повышение, которое наиболее интенсивно по сравнению с ожогами других степеней.

Таким образом, при ожогах различной интенсивности в первые часы эксперимента наблюдается выраженный подъем значений величин ВКД, который тем больше, чем тяжелее травма. Величина ВКД не возвращается на протяжении эксперимента к исходным значениям: сохраняется в последующие сроки на одном уровне (III«а» степень) или к концу периода пролиферации вновь (III«б», IV степени) значимо повышается. Кроме этого, отмечается уменьшение этого показателя по направлению от центра к периферии ожога, а на границе с интактной тканью – его повышение по сравнению с центром очага воспаления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильцов М.К. Метод полуколичественного определения содержания коллагена в гистологических препаратах // Материалы областной научно-практической конференции стоматологов. – Иркутск, 1971. – С.69-70.
2. Буланкина И.А. Разработка принципов оптимизации наложения швов на основе выяснения закономерностей морфофункциональных изменений структур кожи при воспалении различного генеза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 1998. – 20 с.
3. Изатулин В.Г. Пролактин в механизмах формирования воспалительно-репаративных процессов при экстремальных состояниях: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 2000. – 37 с.
4. Корвалл Х.Ф., Паркс Д.Х. Ожоги у детей. – Пер. с англ. – М.: Медицина, 1990. – 512 с.
5. Кожа (строение, функция, общая патология и терапия) / Под ред. А.М. Чернуха, Е.П. Фролова. – М.: Медицина, 1982.

На основании проведенного исследования выявлено, что динамика изменения напряженно-деформированных состояний (НДС) структур кожи при ожогах с признаками некрозов (III, IV степени) в начале воспалительной реакции характеризуется первичным повышением значений ВКД. Причем, их величина прямо пропорциональна силе воздействия альтерирующего фактора. Так, при ожогах III«а» степени увеличение результатов составило 60%, при ожогах III«б» степени – 81%, а при ожогах IV степени – 90% и более. К концу периода альтерации (3-и сутки) наблюдается снижение напряженности тканевых структур. Вторичный подъем характеристик НДС структур кожи выявляется к концу наблюдения (30-е сутки), который особенно выражен при ожогах III«б» (36%) и IV степеней (46%), в то время как при ожогах III«а» степени он менее значим (22%). Следовательно, высокие значения показателей напряженности тканевых структур свидетельствуют о большей тяжести течения воспаления и более выраженных изменениях морфофункциональных характеристик структур органа.

Динамика развития ожогового процесса характеризуется разнородностью выраженности и продолжительности его фаз. Так, при ожогах III«а» степени процесс заживления кожи завершается к 30-м суткам, при ожогах III«б» степени к этому времени наблюдается только отторжение струпа, а при ожогах IV степени воспалительный процесс еще далек от завершения, поскольку идет формирование и отторжение струпа. Впоследствии воспалительный процесс завершается формированием рубца различной степени выраженности. Так, при ожогах III«а» степени он бледный, незначительный, легко смещается относительно подлежащих тканей. При ожогах III«б» степени он более плотный, соединен с подлежащими тканями, а при ожогах IV степени его размеры больше, чем площадь повреждения, он плотно спаян с подлежащими тканями.

– 336 с.

6. Лебединский В.Ю. Напряженно-деформированные состояния структур органов: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 2000. – 42 с.
7. Макаров А.К., Белохвостиков Ю.П. Регистрация и моделирование тканевого давления в нормальных и патологически измененных органах. – Иркутск: Изд-во ИГМИ, 1987. – 150 с.
8. Сорокин А.А., Лебединский В.Ю. Тканевое давление в оценке воспалительной реакции кожи при термическом ожоге // Управление морфогенезом тканей и органов в процессах адаптации. – Иркутск, 1989. – Ч. 1. – С.118-119.
9. Шумаков В.И., Онищенко Н.А., Расулов М.Ф., Крашенинников М.Е., Зайденов В.А. Мезенхимальные стволовые клетки костного мозга эффективнее эмбриональных фибробластов стимулируют регенерацию глубоких ожоговых ран // Бюл. эксперим. биологии и медицины – 2003. – Т. 136. №8. – С.220.

Информация об авторах: г. Иркутск, ул. Красного восстания, 3; тел. 24-33-61. Буланкина Ирина Анатольевна – доцент кафедры анатомии человека ИГМУ, к.м.н.; Лебединский Владислав Юрьевич – профессор кафедры физической культуры ИрГТУ, д.м.н.; Изатулин Владимир Григорьевич – профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ИГМУ, д.м.н.

© ПУРЛИК И.Л., БЕЛОБОРОВОДА Е.В., БЕЛОБОРОВОДА Э.И. – 2010

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРФЕРОНОТЕРАПИИ НА ХАРАКТЕР МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕПАТОЦИТОВ И СОСТАВ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ИНФИЛЬТРАТА В ПЕЧЕНИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ С

И.Л. Пурлик

(Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, ректор – член-корр. РАМН, д.м.н., проф. В.В. Новицкий, кафедра патологической анатомии, зав. – д.м.н., проф. В.М. Перельмутер, кафедра терапии ФПК и ППС, зав. – д.м.н., проф. Е.В. Белобородова)

Резюме. Проведен сравнительный анализ морфологических параметров гепатоцитов, воспалительного инфильтрата в различных зонах печеночного ацинуса при хроническом вирусном гепатите С до и после интерферонотерапии (интрон-А). Установлено, что специфическая противовирусная терапия способствует уменьшению