

УДК 616.5-001.17:615.849.19

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ОЖОГЕ У КРЫСЯТ В УСЛОВИЯХ КОРРЕКЦИИ ВНУТРИВЕННЫМ ЛАЗЕРНЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ КРОВИ И ЭМОКСИПИНОМ

Глуткин А.В., Ковальчук В.И., Островская О.Б.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

Цель работы - оценка влияния эмоксипина, внутривенного лазерного облучения крови и их комбинации на морфологические изменения ожоговой раны у крысят 30 суточного возраста. Эксперимент выполнен на крысятах-самцах массой 55-65 г в возрасте 30 суток, n = 25. Для лечения использовали 1 % раствор эмоксипина (10 дней) и внутривенное лазерное облучение крови (0,67 мкм, мощностью излучения на конце световода 1,5-2,0 мВт, время первого сеанса лазерного излучения составило 5 мин, последующие 4 сеанса - 6 мин). Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином. При использовании эмоксипина, ВЛОК и их комбинации наблюдается уменьшение гнойного воспаления в ране, распространенность гнойного инфильтрата в ране, увеличения плотности новообразованных сосудов, обеспечивающих микроциркуляцию поверхностных слоев грануляций и в целом репаративных процессов.

Ключевые слова: термический ожог, рана, крысята, эмоксипин, внутривенное лазерное облучение крови.

Введение

В ожоговых ранах развивается феномен вторичного расширения региона необратимо измененных структур, в основе которого лежит прогрессирующее расстройство кровообращения, а возникающая вследствие этого гипоксия обуславливает ишемическую дегенерацию первично жизнеспособных тканей [14]. Нами разработано специальное устройство для создания термического ожога кожи горячей жидкостью (вода) 99-100 °С экспозицией 10 сек в эксперименте (на крысятах), при котором у крысят на 3 сутки от момента развития ожога отмечается образование струпа с участками размягчения, а также его отслоение со скоплением под ними серозно-гнойного экссудата, а при морфологическом анализе наблюдается коагуляционный некроз всех слоев кожи, но у края раны некроз захватывает только эпидермис и сетчатый слой дермы, а в центре раневой поверхности некротизированы все ткани до уровня поверхностных слоев подлежащих мышц. [10]. Установлено, что полное отторжение некротизированных тканей наблюдается между 7 и 14 сутками течения раневого процесса, а через 14 суток после травмы площадь раневой поверхности и скорость ее эпителизации зависят от наличия и выраженности гнойного воспаления в ране [17]. Представляется актуальным поиск новых путей коррекции данных нарушений в ожоговой ране. Известно, что включение в общую терапию термической травмы антиоксидантных препаратов приводит к положительному влиянию на регенеративные процессы в ране [7]. Одним из препаратов, обладающим выраженным антиоксидантным эффектом, является эмоксипин (2-этил-6-метил-3-оксипиридин гидрохлорид) [5, 9]. Установлено, что данный препарат ограничивает повышение продуктов перекисного окисления липидов и оказывает модулирующее действие на активность каталазы [6], обладает мембраностабилизирующим эффектом [13]. Одним из нефармакологических методов воздействия, обладающим антиоксидантным эффектом, оказывающим положительное влияние на процессы микроциркуляции, является внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК). Данный вид гемотерапии используется во многих областях медицины и обеспечивает положительные эффекты в организме.

Целью работы является оценка влияния эмоксипина, ВЛОК и их комбинации на морфологические изменения ожоговой раны у крысят 30 суточного возраста.

Материал и методы

Экспериментальное исследование выполнено на беспородных белых крысятах самцах массой 55-65 г в возрасте 30 суток, n = 25. Все животные содержались в одинаковых условиях вивария на стандартном пищевом режиме. Все этапы исследования проводились с разрешения комиссии по биомедицинской этике УО «Гродненский государственный медицинский университет» (протокол №1 от 11.01.2011), с соблюдением этических норм предусмотренных Европейской комиссией по надзору и проведению лабораторных и других опытов с участием экспериментальных животных разных видов.

В условиях адекватного обезболивания тиопенталом натрия (50 мг/кг), введенного внутривенно, производили удаление в области спины крысы шерсти (выстригание с последующим выбриванием). Термический ожог кожи моделировали путём воздействия горячей жидкости (вода) температурой 99-100 °С с помощью специально разработанного устройства [18] в течение 10 сек. Площадь травмы составила около 8-9 % от всей поверхности тела. Для расчета её значений у крысы использовали формулу, предложенную Меех [22]: $S = k \cdot W^{2/3}$, где S – площадь поверхности тела, см², W — масса тела животного, кг, k – константа Мееха (9,46).

В результате манипуляций получали стандартные по площади (около 12 см²) ожоговые раны, защиту которых от воздействия внешних факторов осуществляли с помощью предохранительной камеры [16]. Все животные, у которых моделировался данный патологический процесс, были разделены на 4 основные группы: 1-ая - контрольная, во 2-ой - выполняли ВЛОК, в 3-ей - осуществляли введение эмоксипина, в 4-ой проводилось применение двух этих факторов.

Для проведения ВЛОК процедуры использовали аппарат лазерной терапии «Люзар-МП» (Беларусь) и одноразовый стерильный световод с иглой, который вводили в одну из вен хвоста животного. Гемотерапию осуществляли при длине волны 0,67 мкм, мощностью излучения на конце световода 1,5-2,0 мВт. Время первого сеанса лазерного излучения составило 5 мин, последующие 4 сеанса - 6 мин. 1% раствор эмоксипина (РУП «Белмед-препараты») в дозировке 2,5 мг/кг вводили внутривенно через 1 час после ожоговой травмы с последующим ежедневным введением (от 1 до 10 дней). Оценку глубины поражения тканей проводили на 14-ые сутки (количество животных в контрольной группе – 7, в груп-

пах с лечением - 6) от момента получения термического ожога.

Забирали полоску ткани размером 1,5 x 0,5 см, включающую центральную часть ожоговой раны и её край с прилегающей кожей, фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине, заключали в парафин. Изготовленные парафиновые срезы толщиной 6-7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином [4]. Полученные гистологические препараты изучали, фотографировали с помощью микроскопа Leica DM 1000, камерой Panasonic WV-CP 410/6 (увеличение камеры в 40 раз).

Результаты и обсуждение

У животных контрольной группы через 14 суток после ожога на спине отмечается прямоугольная рана размером около 2,7x1,5 см с относительно ровными краями, покрытая тонким геморрагическим струпом. У трех животных из группы рана относительно большего размера (до 1,8 см шириной), поверхность которой после удаления струпа покрыта тонкими гнойными наложениями. У остальных 4-х животных рана до 1,5 см шириной без гнойного экссудата.

Рану покрывает слой грануляционной ткани. Наружный слой грануляций, образованный молодой грануляционной тканью, богат клетками, среди которых преобладают вытянутые вдоль поверхности удлиненной формы фибробласты. Между фибробластами располагаются аналогично ориентированные тонкие слабоокисфильные пучки коллагеновых волокон, капилляры. В молодой грануляционной ткани также отмечается наличие новообразованных тонкостенных кровеносных сосудов, ориентированных перпендикулярно поверхности раны, количество последних отличается на разных участках раны и у разных животных. Поверхностный слой грануляций инфильтрирован макрофагами, лимфоцитами, плазмодцитами, нейтрофильными и эозинофильными гранулоцитами. Интенсивность инфильтрации и клеточный состав инфильтрата варьируются у разных животных в зависимости от особенностей течения раневого процесса. По мере продвижения вглубь грануляционного слоя молодая грануляционная ткань постепенно переходит в зрелую. В ней фибробласты располагаются более редко, а по занимаемой площади на срезе преобладают толстые окисфильные пучки коллагеновых волокон. В этих участках коллаген окрашен менее интенсивно по сравнению с окраской волокон неповрежденной дермы, что говорит о его промежуточной зрелости. В слое зрелой грануляционной ткани инфильтрат скудный, представлен в основном макрофагами и лимфоцитами. Выявлены различно ориентированные относительно крупные сосуды.

Необходимо отметить, что гистологическая картина зависит от наличия и выраженности нагноения в ране. Так, у животных с преобладанием гнойного воспаления (3 животных, 42,8% от общего количества животных в группе) под струпом находится слой тканевого детрита, слой грануляционной ткани толстый, наблюдается нейтрофильная инфильтрация поверхностных слоев грануляционной ткани преимущественно в центральных участках раны (рисунок 1). Нейтрофильные лейкоциты часто обнаруживаются и в сосудах, в том же слое выявляется расширение микрососудов со стазом эритроцитов или мелкие кровоизлияния (рисунок 2, рисунок 6), а также низкая плотность новообразованных сосудов. На краю раны эпидермальные наползания тонкие, нередко с отторжением новообразованного эпидермиса у его края.

У крысят с благоприятным течением раневого процесса (4 животных) струп тонкий, грануляционный слой относительно тонкий, нейтрофильная инфильтрация по-

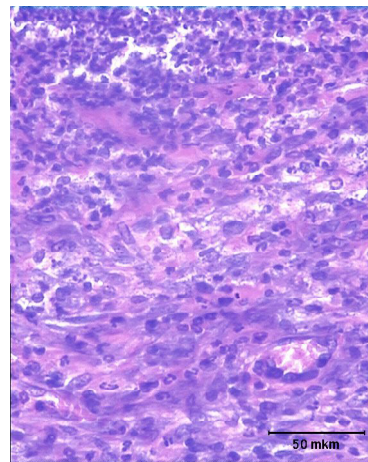


Рисунок 1 - Молодая грануляционная ткань с преобладанием нейтрофильных лейкоцитов в инфильтрате в контрольной группе, 14 сутки после ожога. Окраска гематоксилином и эозином. Об. x 20.

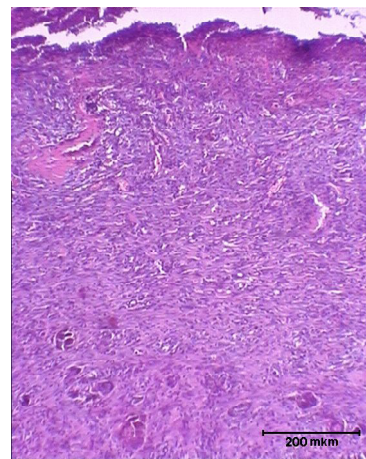


Рисунок 2 - Рана, покрытая массивным слоем грануляционной ткани с нейтрофильной инфильтрацией поверхностных слоев, расширением микрососудов, со стазом эритроцитов и мелкими кровоизлияниями, 14 сутки после ожога в контроле. Окраска гематоксилином и эозином. Об. x 4.

верхностных грануляций скудная или отсутствует; количество новообразованных сосудов умеренное и варьируется на разных участках раны. У краев раны эпидермальный пласт составляет 2-3 клеточных ряда с небольшими эпителиальными вращающимися в подлежащую грануляционную ткань (рисунок 3).

В группе животных, которым проводили ВЛОК, на спине отмечается рана прямоугольной формы размером около 2,5x1,5 см, покрытая тонким струпом. У двух крысят из 6-ти рана шириной до 1,8 см, на некоторой её площади под струпом наблюдаются гнойные наложения.

Гистологическая картина так же, как и в контрольной группе, зависит от выраженности гнойного воспаления в ране. Так, у двух крысят (33,3% от общего количества животных в группе) наряду с круглоклеточной наблюдается обильная нейтрофильная инфильтрация наружного слоя молодой грануляционной ткани преимущественно в центральных участках раны.

У большинства животных группы нейтрофильная инфильтрация молодых грануляций отсутствует или скудная, инфильтрат составляют круглоклеточные элементы,

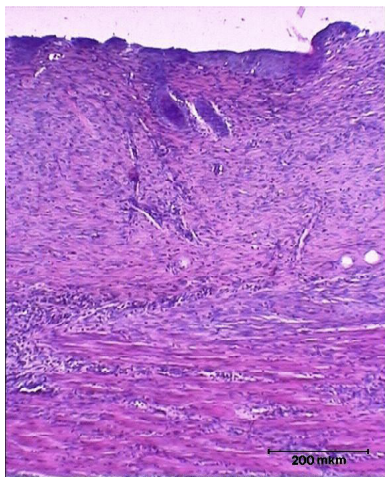


Рисунок 3 – Состояние раны при отсутствии гнойного воспаления в контроле, 14 сутки после ожога. Окраска гематоксилином и эозином. Об. х 4

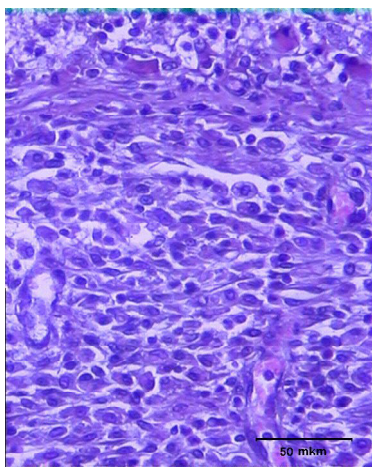


Рисунок 4 - Обильная лимфо-гистиоцитарная и плазмоцитарная инфильтрация поверхностного слоя грануляционной ткани в условиях введения эмоксипина, 14 сутки после ожога. Окраска гематоксилином и эозином. Об. х 4

у некоторых крысят наблюдается обильная лимфо-гистиоцитарная инфильтрация наружного слоя грануляционной ткани. Плотность профилей новообразованных сосудов умеренная, варьируется на разных участках раны (рисунок 6). Эпидермис у края раны образован 2-4 клеточными рядами.

Следует отметить, что по сравнению с контрольной группой снизилась доля животных с преобладанием гнойного воспаления в ране. У животных с отсутствием гнойного воспаления в ране состояние грануляционной ткани в целом сходное с таковым в контроле: отмечается умеренное развитие тонкостенных сосудов в молодой грануляционной ткани. Однако, чаще наблюдается выраженная гистиоцитарная инфильтрация молодых грануляций.

При введении препарата эмоксипин на спине крысят находится прямоугольной формы рана размером около 2,5x1,5 см, покрытая тонким струпом. У одного животного в центре раны под струпом имеется небольшой очаг гнойных наложений. Гистологически у 2 крысят (33,3 %) наблюдается нейтрофильная инфильтрация наружных

слоев грануляционной ткани, преимущественно в центре раны. При этом развитие тонкостенных сосудов, ориентированных перпендикулярно поверхности раны, меньше от слабого до умеренного на разных участках грануляций. В случаях, когда нейтрофильная инфильтрация поверхностных слоев грануляций скудная, наблюдается умеренное или выраженное развитие тонкостенных сосудов (рисунок 6). У одного животного отмечается обильная лимфо-гистиоцитарная инфильтрация молодой грануляционной ткани (рисунок 4). Эпидермис у края раны образован 2-4 клеточными рядами.

Так, по сравнению с контрольной группой снизилась доля животных с преобладанием гнойного воспаления в ране, а при его наличии снизилась его распространенность. Также отмечается усиление образования тонкостенных сосудов, обеспечивающих кровоснабжение поверхностных слоев грануляций. Чаще наблюдается преобладание гистиоцитарной инфильтрации молодой грануляционной ткани.

При применении данных методов в комбинации на 14 сутки у крысят на спине определяется прямоугольной формы рана размером около 2,5x1,5 см, покрытая тонким струпом. У одного животного в центральной области раны под струпом наблюдаются гнойные наложения.

При изучении гистологических препаратов у 2-х животных из группы (33% от общего количества животных в группе) наблюдалось преобладание нейтрофильных лейкоцитов в инфильтрате поверхностных слоев грануляций преимущественно в центре раны. На таких участках количество сосудов в молодых грануляциях скудное, а на участках, свободных от гнойного инфильтрата, плотность новообразованных сосудов умеренная.

Эпидермис у края раны образован 2-4 клеточными рядами (рисунок 5). При отсутствии очагов гнойного воспаления в ране наблюдается умеренное развитие тонкостенных сосудов (рисунок 6), на некоторых участках раны плотность новообразованных сосудов высокая. Клеточный состав инфильтрата сходен с контрольным.

Так, по сравнению с контрольной группой снизилась доля животных с преобладанием гнойного воспаления в ране, а при его наличии снизилась его распространенность. В целом наблюдается более выраженное развитие новообразованных сосудов в молодых грануляциях по сравнению с контролем.

Таким образом, во всех группах с коррекцией снизилась относительная доля животных с наличием гнойного воспаления в ране. В группе животных, которым вводили эмоксипин, заметно повысилась плотность новообразованных сосудов, ориентированных перпендикулярно поверхности раны, обеспечивающих кровоснабжение поверхностных слоев грануляций. В группах с ВЛОК и эмоксипином чаще наблюдалась более выраженная гистиоцитарная инфильтрация молодой грануляционной ткани.

Термическая рана характеризуется разнообразием структурно-функциональных изменений в её регионе, которые в последующем определяют развитие различных метаболических процессов в тех или иных органах и тканях. Так, на третьи сутки в течение раневого процесса отмечалась вторая макроскопически выделяемая фаза заживления (уменьшение размеров раны вследствие контракции), а микроскопический анализ установил утолщение дна раневого дефекта за счёт плотной лейкоцитарной инфильтрации (большую часть лейкоцитов составляли нейтрофилы) [3]. В раневой ожоговой поверхности отмечены выраженные признаки воспаления: расширение сосудов дермы под раневой поверхностью, ее клеточная инфильтрация, а серозно-гнойный экссудат содержал преимуще-

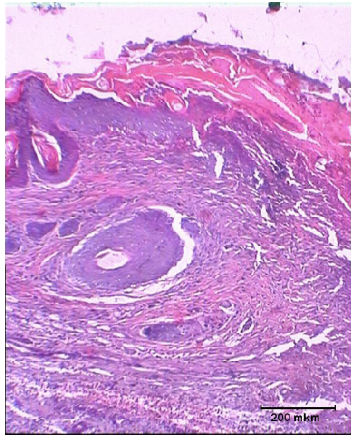


Рисунок 5 - Вращение эпидермиса под струпу на грануляционную ткань в группе животных в условиях комбинированного лечения, 14 сутки после ожога. Окраска гематоксилином и эозином. Об. х 4

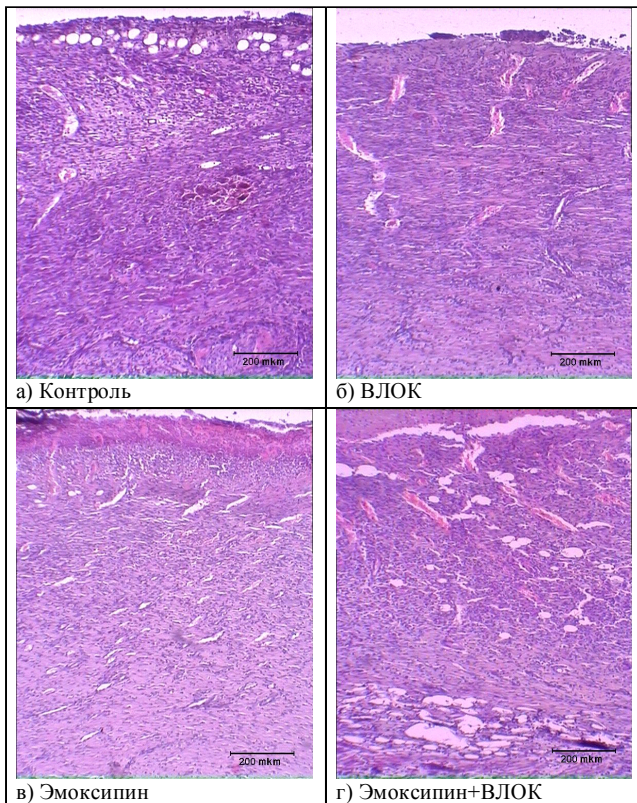


Рисунок 6 - Участки грануляционной ткани без нейтрофильной инфильтрации в экспериментальных группах. Окраска гематоксилином и эозином. Об. х 4

ственно нейтрофилы [8]. В ожоговой ране фибробласты, как установлено электронномикроскопически, отличались слабым развитием белоксинтетического аппарата, расширением цистерн гранулярного эндоплазматического ретикулума и набуханием митохондрий, а клеточный отек приводил к возрастанию объемной плотности мембран гранулярного эндоплазматического ретикулума, при этом численная плотность прикрепленных рибосом была снижена, а в структуре грануляционной ткани выявлялось большое число нейтрофилов, популяция макрофагов была гетерогенна по ультраструктурной организации, однако преобладали клетки, у которых вакуолярный аппарат был переполнен фагированным материалом и липидными включениями, что, вероятно, было связано с незавершенностью

фагоцитоза, отмечаемой при ожоговой травме [12]. Морфогенез очага повреждения при термической травме представлен первоначальной инфильтрацией полиморфноядерными лейкоцитами (7 сутки наблюдения), затем – лимфоцитами и гистиоцитами (14 сутки) и фибробластами (21–28 сутки), количество нейтрофилов в очаге повреждения нарастает по мере их увеличения в периферической крови, а количество лимфоцитов в кровотоке уменьшается по мере увеличения их представительства в очаге [15].

Как известно, ожоговая травма вызывает резкое увеличение продукции активных форм кислорода нейтрофилами крови, приводящее к росту хемилюминесценции цельной крови, а рост образования активных форм кислорода в цельной крови прямо пропорционален площади глубокого ожога (ШБ-IV степени) для пациентов с травмой средней тяжести и обратно пропорционален в случае критических ожогов [11]. Эфферентным звеном деградации биологических мембран клеток различного морфофункционального значения в условиях гипоксических состояний различного генеза является активация процессов свободнорадикального окисления липидов, которые в свою очередь индуцируются в связи с образованием активных форм кислорода в окислительно-восстановительных реакциях в митохондриях, монооксигеназного окисления в эндоплазматическом ретикулуме [19].

Активные формы кислорода повреждают различные белки и ферменты, что нарушает биокаталитические процессы, влияют на генетический аппарат клетки, деструктурируют ДНК и нарушают ее синтез, для ослабления данных эффектов применяются различные группы эндогенных и экзогенных биологически активных веществ и факторов, в том числе эмоксипин и ВЛОК [1]. Эмоксипин влияет на структурную организацию различных тканей у крыс в молодом и зрелом возрасте на фоне иммобилизационного стресса, в частности щитовидной железы, что проявляется снижением высоты тироцитов и площади ядер тироцитов, а также увеличением площади фолликулов и фолликулярного коллоида [21]. Показано активирующее действие лазерной терапии на важнейшие ферменты метаболизма, биосинтез белков, ДНК, РНК, пролиферацию клеток, регенерацию тканей, активность иммунной системы и микроциркуляции, способствуя снижению активности свободнорадикального окисления липидов, нормализации антиоксидантной защиты [2]. В этом аспекте представляет интерес работа, в которой у пациентов с микробной экземой отмечается активация процессов перекисного окисления липидов (диеновые конъюгаты и малоновый диальдегид) на фоне снижения активности эндогенных антиоксидантов (каталаза, церулоплазмин), а комплексное применение эмоксипина и низкоинтенсивного лазерного излучения (непосредственно в очаге поражения от периферии к центру) в терапии микробной экземы на фоне стандартного лечения обладает выраженной антиоксидантной активностью, но не отличающейся при их отдельном применении [20]. В нашем исследовании, как видим, использование ВЛОК и эмоксипина обладает позитивным эффектом, проявляющимся в уменьшении морфологических изменений, развивающихся в динамике термического повреждения.

Выводы

Анализ морфологических изменений у крысят с глубоким ожогом кожи спины заданной величины около 12 см² (8-9 % от общей площади животного) в условиях использования эмоксипина, ВЛОК и их комбинации выявил уменьшение гнойного воспаления в ране и распространенности гнойного инфильтрата в ране, увеличение

плотности новообразованных сосудов, обеспечивающих микроциркуляцию поверхностных слоев грануляций.

Полученные данные позволяют предположить, что применение данных факторов коррекции термической раны усиливает репаративные процессы, проявляющиеся однотипными их проявлениями, и обладает не только локальным, но и системным действием, реализуемым через антиоксидантные механизмы, что и следует оценить на следующем этапе исследований.

Литература

1. Антиоксиданты / Сейфулла Р.Д. [и др.] // Экспериментальная и клиническая физиология. – 2009. – Т. 72, № 3. – С. 60-64.
2. Бурдули, Н.М., Влияние внутривенного лазерного облучения крови на процессы перекисного окисления липидов у больных хроническим панкреатитом / Н.М. Бурдули, С.К. Гутнова // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – Т. 32, № 4. – С. 63-66.
3. Влияние вилона на регенерацию ожоговой раны, морфологию тимуса и надпочечников у животных в условиях эксперимента / Обьденко В.И. [и др.] // Забайкальский медицинский вестник. – 2009. – №1. – С. 1-4.
4. Волкова, О.В. Основы гистологии с гистологической техникой / О.В. Волкова, Ю.К. Елецкий. - 2-е изд. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
5. Дикова, О.В. Клиническое исследование эффективности эмоксипина, введенного в состав базовой терапии атопического дерматита / О.В. Дикова // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. 16, № 2. – С. 91-94.
6. Динамика показателей перекисного окисления липидов в сыворотке крови под влиянием производных 3-оксипиридина при индуцированных и перевиваемых неоплазиях / Пашкевич И.В. [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2011. – № 3. – С. 110-112.
7. Ерофеева, М.В. Изучение влияния мексиданта на результаты лечения пациентов с ожоговой болезнью / М.В. Ерофеева // Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2009. – №2. – С. 76-80.
8. Имашева, А.К. Особенности регенераторных процессов кожи при термических ожогах / А.К. Имашева, М.В. Лазыко // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 5. – С. 22-24
9. Клиническое исследование эффективности эмоксипина, введенного в состав базовой терапии атопического дерматита / Миночкин П.И. [и др.] // Педиатрия. – 2011. – Т. 90, № 4. – С. 98-103.
10. Моделирование глубокого ожога у крысят / Глуткин А.В. [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2012. – № 2. – С.51-53.
11. Окислительный стресс при хирургическом лечении детей с ожоговой травмой / Михальчик Е.В. [и др.] // Детская хирургия. – 2005. – № 3. – С. 40-44.
12. Особенности ультраструктурной организации фибробластов при различных подходах к лечению ожоговой раны кожи / Павленко О.Ю. [и др.] // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2006. – Т. 4, № 3. – С. 53-57.
13. Оценка мембраностабилизирующего действия липосом с различными антиоксидантными препаратами на модели осмотического гемолиза / Р.А. Мухамадияров [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 282-287.
14. Перфторан в схеме лечения пострадавших с нешокогенной термической травмой: первые результаты / С.Ф. Багненко [и др.] // Скорая медицинская помощь. – 2008. – Т. 9, № 1. – С. 61-64.
15. Показатели врожденного иммунитета и морфология очага повреждения при экспериментальной термической травме / М.В. Осиков [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – №8. – С. 381-386.
16. Предохранительная камера для экспериментального исследования ожоговой раны у лабораторного животного: пат. 7926 Респ. Беларусь, А.В. Глуткин, Т.В. Ковальчук, В.И. Ковальчук; заявитель Гродн. гос. мед. ун-т - № u 20110577; заявл. 15.07.11; опубл. 28.02.12. // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 1. – С. 256-257.
17. Структурные особенности кожи при моделировании термического ожога у крысят / Глуткин А.В. [и др.] // Новости медицинской биологии. – 2012. – № 3. – С.32-37.
18. Устройство для моделирования ожоговой раны у лабораторного животного: пат. 7927 Респ. Беларусь, А.В. Глуткин, Т.В. Ковальчук, В.И. Ковальчук; заявитель Гродн. гос. мед. ун-т - № u 20110576; заявл. 15.07.11; опубл. 28.02.12. // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 1. – С. 256.
19. Чеснокова, Н.П., Понукалина, Е.В., Бизенкова, М.Н. и др. Активация свободнорадикального окисления - эфферентное звено типовых патологических процессов. – Саратов: Изд-во СМУ, 2006. – 177 с.
20. Эффективность сочетанного применения низкоинтенсивного лазерного излучения и эмоксипина в лечении микробной экземы / Доровских В.А. [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. – 2008. – №2. – С. 87-91.
21. Ясенявская, А.Л. Влияние эмоксипина на морфометрические показатели щитовидной железы белых крыс в постнатальном онтогенезе в условиях иммунизационного стресса / А.Л. Ясенявская, С.А. Лужнова // Биомедицина. – 2012. – № 3. – С. 63-67.
22. Gilpin, D.A. Calculation of a new Meeh constant and experimental determination of burn size / D.A. Gilpin // Burns. – 1996. – Vol. 22, № 8. – P. 607-611.

MORPHOLOGICAL SKIN CHANGES AT THERMAL BURN IN INFANT RATS UNDER THE CONDITIONS OF CORRECTION BY INTRAVENOUS LASER RADIATION OF BLOOD AND EMOKSIPIN

Hlutkin A.V., Kovalchuk V.I., Ostrovskaya O.B.

Educational Establishment «Grodno State Medical University», Grodno, Belarus

The aim. To assess the effect of emoxipine, intravenous laser radiation of blood and their combinations on morphological changes of a burn wound in 30-days infant rats. The experiment was performed on male infant rats weighing 55-65 g at the age of 30 days, n = 25. Specially developed device created a thermal burn of skin with hot liquid (water) of 99-100 °C (10 sec exposure) in infant rats. For the treatment we used 1% emoxipine solution (10 days) and intravenous laser radiation of blood (0.67 microns, radiation capacity on the end of the light guide of 1.5-2.0 MW, time of the first session of laser radiation was 5 min, at subsequent 4 sessions – 6 min). Histological preparations were stained with hematoxylin and eosin. When using emoxipine, intravenous laser radiation of blood and their combinations the reduction of purulent inflammation in a wound, spread of purulent infiltrate in a wound, as well as the increase in the density of the neogenic vessels providing microcirculation of blankets of granulations and reparation processes in general are observed.

Key words: thermal burn, wound, infant rats, emoxipine, intravenous laser radiation of blood.