



НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 619:616-001.17

DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.440

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОТОКСЕМИИ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ЛЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОЖОГОВ У КРЫС

Золотухина В.А.-асп., Безрук Е.Л. - д.в.н., доцент.
ФГБОУ ВО Хакаский государственный университет им Н.Ф. Катанова,

Ключевые слова: экспериментальные ожоги, ожоговая эндотоксемия, гематологические показатели, раневые покрытия, крысы.

Keywords: experimental burns, burn endotoxemia, hematological parameters, wound dressings, rats



РЕФЕРАТ

В статье проводится оценка динамики токсемии и детоксикационных возможностей различных раневых покрытий при термической ожоговой травме у крыс в эксперименте. Сравнивались раневое покрытие на основе коллагена и хитозана Коллахит® и мембранное раневое покрытие с содержанием в полости гипертонического раствора. Исследования динамики токсемии при ожоговой болезни после выполнения экспериментальной термической травмы, проводили на крысах породы Вистар (n=20). Анализ результатов исследования проводился на основании клинико-морфологических и биохимических показателей периферической крови крыс, с экспериментальной ожоговой травмой. Исследование морфологии клеток крови проводили по общепринятым методикам. Биохимические проявления эндотоксемии устанавливали по динамике показателей АЛТ, АСТ, мочевины, креатинина. В 1 группе крыс (n=10), выполняли наложение раневой повязки Коллахит®. Во 2 группе (n=10) – на поверхность ожога фиксировали полупроницаемую мембрану заполненную гипертоническим раствором содержащим некролитический фермент. В результате установлено: ожоговая токсемия у крыс протекала в 2 фазы и сопровождалась явлениями угнетения, отказа от приема пищи, лейкоцитозом, повышением ЛИИ, трансфераз печени креатинина и мочевины. Гематологические отклонения характеризовались не равномерной динамикой, соответствовавшей фазе ожоговой токсемии с максимальными повышениями в 1-2 сутки и 5-7 сутки, падением на 3-4 сутки, и 8-10 сутки. Гематологические проявления токсемии зависели от способа лечения и были менее выражены при применении мембранных раневых покрытий чем при коллахите. Внешние признаки токсемии не во всех случаях соответствуют гематологическому и биохимическому профилю токсемии, что свидетельствует о возможности латентного течения ожоговой болезни при некоторых способах лечения. Применяемые раневые покрытия обладали выраженной антисептической эффективностью, характеризовавшимися отсутствием гнойно-воспалительных осложнений за весь период эксперимента.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время возрастает число природных, бытовых или техногенных пожаров, которые приводят к тяжелым термическим повреждениям у разных видов животных, приводящих к их гибели или тяжелым страданиям. Ожоговая травма характеризуется не только некрозами тканей на месте повреждения, но и серьезными метаболическими сдвигами в организме животных, приводящих к развитию ожоговой токсемии и эндотоксикоза. Большое количество летальных исходов среди животных, вызваны воздействием токсинов на жизненно важные органы и системы, приводят зачастую к полиорганной недостаточности. Как и любая травма, ожоговая - является первичным источником эндотоксемии, связанной с абсорбцией продуктов биodeградации белков, медиаторов воспаления и других метаболитов в кровь. Эти явления сопровождаются резко выраженным болевым синдромом и перераздражением всех звеньев нервной системы. Лечение животных с ожоговой болезнью должно обязательно включать способы управления токсической болезнью. Большинство схем лечения данной патологии заключаются в применяемом комплексе разнонаправленных методов воздействия: местного - регенераторного и общего - детоксикационного, антисептического и обезболивающего [3, 5]. Рядом исследователей установлены и ускорение процессов заживления площади ожогов при применении на их поверхности раневых покрытий на основе коллагена или целлюлозы, [5]. Однако, они не обеспечивают активной профилактики ожоговой токсемии. На наш взгляд, актуальным является использование способа, заключающегося в одновременном воздействии как на поверхность повреждения, так и на развитие ожоговой токсемии. Определенный практический интерес, по нашему мнению, представляет метод воздействия на патологический ожоговый очаг повязок, состоящих из полупроницаемых мембран, заполненных гипертоническим лекарственным раствором. У нас имеется поло-

жительный опыт применения мембранных капсул при лечении гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей у разных видов животных. Однако, возможность использования мембранных покрытий для лечения термических травм у животных является новым методом, требующим всестороннего изучения. В связи с вышеизложенным, целью исследования стала оценка динамики токсемии и детоксикационных возможностей различных раневых покрытий при термической ожоговой травме у крыс в эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования динамики токсемии при ожоговой болезни после выполнения экспериментальной термической травмы, проводили на крысах породы Вистар (n=20). Все манипуляции с лабораторными животными проводили согласно «Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 18.03.1986 г. ETS № 123). Анализ результатов исследования проводился на основании клинико-морфологических и биохимических показателей периферической крови крыс, с экспериментальной ожоговой травмой. В работе использовали автоматический гематологический анализатор URIT-2900VetPlus биохимический анализатор Clema MC-15.

Исследование морфологии клеток крови проводилось на основании лейкограммы, реакции СОЭ [1], с последующим подсчетом лейкоцитарного индекса интоксикации по Я. Кальф-Калифу. Биохимические проявления эндотоксемии устанавливали по динамике показателей АЛТ, АСТ, мочевины, креатинина, в периоды 1-е, 2-е, 3-е, 5-е, 7-е, 10-е, 14-е, и 18 сутки после выполнения ожоговой травмы. Все болезненные манипуляции проводились под общей анестезией изофлураном [4]. Моделирование ожога III степени производилось накаливаемой медной пластиной размером 2х2 см в области холки, путем ее удерживания на коже в течении 2 секунд. Все крысы были разделены на 2

клинические группы. В 1 группе (n=10), на 3 сутки после формирования ожога выполняли некротомию, с последующим наложением раневой повязки Коллахит®.

Во 2 группе (n=10) сразу после выполнения ожога накладывали на его поверхность полупроницаемую мембрану заполненную гипертоническим раствором содержащим некролитический фермент. В периоды наблюдения выполняли оценку общего состояния крыс по классической схеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

В ходе клинических наблюдений у животных 1 группы, на 2 сутки после выполнения ожога наблюдалось угнетенное состояние, крысы принимали вынужденную позу сгруппировавшись в углу клетки, без движений. Шерсть взъерошена, глаза полуприкрыты. Наблюдался тремор мышц тазовых конечностей, учащенное дыхание с редкими глубокими вдохами. Так же у некоторых особей процесс угнетения сменялся резким возбуждением, при этом крысы быстро перемещались по клетке и осуществляли короткие акты гигиенических процедур. Аппетит отсутствовал и возвращался только не 4-е сутки. К 7-10 суткам общее состояние всех животных пришло к норме.

Во 2 группе у животных видимых изменений в общем состоянии крыс при визуальной оценке нами не обнаружено. Подвижность, аппетит, реакции на внешние раздражители не изменились, по сравнению с предыдущим травматическим периодом.

Гематологические изменения, характерные для посттравматического воспаления любого генеза, наблюдали в обеих экспериментальных группах, однако в различной степени выраженности отклонений. Исходные показатели крови находились в пределах физиологической нормы для этого вида животных. На 2-е сутки отмечалось повышение клинико-гематологических показателей у всех крыс, не имеющих статистический значимых различий. Отклонения в 1 и 2 груп-

пах выражались в повышении СОЭ в 2,31 ($12,86 \pm 2,4$ мм) и лейкоцитов в 2,22 ($21,22 \pm 0,09 \times 10^9/\text{л}$); гематокрита в 2,04 раза ($57,3 \pm 3,11\%$), ($P < 0.05$), эритроцитов в 2,3 раза ($8,3 \pm 1,23 \times 10^{12}/\text{л}$), соответственно. Уровень ЛИИ составлял $1,68 \pm 0,03$ ($P < 0.05$). Указанные изменения свидетельствуют о развитии у животных острых посттравматических реакций, выражающихся в интоксикации и гемоконцентрации. На 3 сутки у всех животных отмечалось значительное уменьшение клинико-морфологических сдвигов, причем показатели у крыс 2 группы практически пришли в норму. Это связано с миграцией лейкоцитов в место повреждения. В 1 группе изменения носили менее выраженный характер: сохранялись лейкоцитоз, повышение СОЭ. Наряду с этим, отмечалась нормализация картины красной крови: количество эритроцитов и гематокрит соответствовали нормальным значениям. Морфологические изменения в клетках крови в 1 группе в этот период, характеризовались нейтрофилией, с преобладанием палочкоядерных клеток, наличием дегенеративно-измененных сегментоядерных нейтрофилов до 93% от общего числа клеток, что в 2 раза выше чем показатель в группе сравнения. При этом количество полибластов составляло 3-5% от общего числа клеток в виде отдельных моноцитов, лимфоцитов. На 5 сутки отмечались существенные различия в показателях крови у животных разных групп. У крыс с раневым покрытием Коллахит® наблюдалась динамика нарастания лейкоцитоза (в 1,5 раза), СОЭ (в 1,4) и ЛИИ в 1,6 раза, достигнув пиковых значений к 7 суткам. Количество лейкоцитов превосходило референтные значения в 3,5 раза, ЛИИ – в 3,5 раза ($1,30 \pm 0,03$). К 10 суткам гематологические показатели, свидетельствующие о наличии эндотоксемии, значительно уменьшились. Количественные значения красной крови вошли в норму в период с 5 по 7 сутки. В группе сравнения отмечались устойчивые положительные сдвиги: количество лейкоцитов соответствовало референтным значениям нормы весь пе-

риод наблюдения, приближаясь к пиковым значениям к 5 суткам, и вновь падая к 7. Это говорит об умеренно выраженной воспалительной реакции на фоне устранения эндотоксемии. Токсины у крыс 2 группы непрерывно и эффективно удалялись с поверхности ожога в полость мембранного раневого покрытия. У крыс с покрытием Коллахит®, реабсорбция продуктов биodeградации из очага воспаления происходила не так эффективно.

Колебания биохимических показателей так же имели различия в разных клинических группах. В целом динамика изменений биохимического профиля крови крыс, соответствовала колебаниям клинико-морфологических характеристик. У крыс 1 группы отмечались значительные колебания печеночных трансфераз: повышаясь на 2 сутки в 2,4 раза, 5-е и 7-е – в 2,5 и 2,3 раза соответственно. Особый интерес в контроле токсемии представляют колебания креатинина и мочевины, как показателей нарушений белкового обмена. Отмечалась прямая закономерность изменения креатинина и ЛИИ у крыс всех клинических групп: повышаясь на 2 сутки (в 1,6 раза в 1 группе), затем вновь падая к 3 суткам, достигая пиковых значений на 5-7 сутки. Отмечалось несоответствие прямо пропорциональной зависимости показателей креатинина и мочевины во 2 группе крыс на 5 сутки. В указанный период произошла нормализация уровня мочевины при сохраняющемся повышенном уровне креатинина. Мы считаем, что непрерывная мембранная реабсорбция мочевины из патологического очага, профилактировала ее всасывание в кровь. Для устранения гиперкреатининемии в организме необходимо некоторое время, для выведения метаболитов из крови, что подтверждалось нормализацией биохимических показателей к 7 суткам у крыс 2 группы.

Отмечалось несоответствие гематологических характеристик с внешними проявлениями эндотоксикоза у крыс 1 клинической группы. Отклонений в поведении животных в период с 3 по 10 сутки мы не обнаружили, однако гематологические

показатели соответствовали показателям острой токсемии. Это говорит о возможном латентном течении ожоговой болезни и еще раз подтверждает необходимость и объективность гематологического контроля патологического процесса. Мы так же отметили отсутствие признаков развития септических процессов в обеих клинических группах. Это подтверждает высокую антисептическую эффективность исследованных раневых покрытий. Микробный фактор играет немаловажную роль в развитии ожоговой токсемии. В данном случае он отсутствовал. Регенерация поверхностей ожогов происходила у всех животных без осложнений, но во 2 группе эпителизация завершилась к 14 суткам, а в 1 – к 18 суткам. Это подтверждает факт влияния эндотоксемии и эндотоксикоза на процессы иммунорективности и регенерации тканей.

Течение ожоговой токсемии происходило в 2 фазы: первая фаза на 1-2 сутки, а вторая – на 5-7 сутки, что согласуется с мнением большинства комбустиологов [2]. Однако, непрерывное удаление токсинов с поверхности ожога методом мембранной реабсорбции, оказывало более активное профилактическое действие на развитие эндотоксикоза, чем использование раневого коллаген-хитозанового покрытия Коллахит.

ВЫВОДЫ

1. Ожоговая токсемия у крыс протекала в 2 фазы и сопровождалась явлениями угнетения, отказа от приема пищи, лейкоцитозом, повышением ЛИИ, трансфераз печени креатинина и мочевины.

2. Гематологические отклонения характеризовались не равномерной динамикой, соответствовавшей фазе ожоговой токсемии с максимальными повышениями в 1-2 сутки и 5-7 сутки, падением на 3-4 сутки, и 8-10 сутки.

3. Гематологические проявления токсемии зависели от способа лечения и были менее выражены при применении мембранных раневых покрытий чем при коллахите.

4. Внешние признаки токсемии не во всех случаях соответствуют гематологи-

ческому и биохимическому профилю токсемии, что свидетельствует о возможности латентного течения ожоговой болезни при некоторых способах лечения.

5. Применяемые раневые покрытия обладали выраженной антисептической эффективностью, характеризовавшимися отсутствием гнойно-воспалительных осложнений за весь период эксперимента.

CHARACTERISTICS OF ENDOTOXEMIA IN DIFFERENT WAYS OF TREATMENT OF EXPERIMENTAL BURN IN RATS. Zolotukhina V.A.-graduate student, Bezruk E.L. - Doctor of Science, Associate Professor.

ABSTRACT

The article evaluates the dynamics of toxemia and detoxification capabilities of various wound dressings in thermal burn injury in rats in the experiment. A wound dressing based on collagen and chitosan Collachit® and a membrane wound dressing containing a hyperosmolar solution in the cavity were compared. Studies of the dynamics of toxemia in burn disease after experimental thermal injury were carried out on Wistar rats (n=20). Analysis of the results of the study was carried out on the basis of clinical, morphological and biochemical parameters of the peripheral blood of rats with experimental burn injury. The study of the morphology of blood cells is carried out according to generally accepted methods. Biochemical manifestations of endotoxemia are established by the dynamics of ALT, AST, urea, creatinine. In the 1st group of rats (n=10), the Collachit® wound dressing was applied. In the 2nd group (n=10), a semi-permeable membrane filled with a hyperosmolar solution, constituting a necrolytic enzyme, was fixed on the surface of the burn. As a result, it was found that burn toxemia in rats proceeded in 2 phases and was accompanied by depression, food refusal, leukocytosis, increased LII, liver transferases, creatinine and urea. Hematological deviations were characterized by non-uniform dynamics, corresponding to the phase of burn toxemia with maximum increases on days 1-2 and 5-7, a fall on days 3-4, and days 8-10. Hematological manifestations of toxemia depended on the method of treat-

ment and were less pronounced with the use of membrane wound dressings than with collachitis. External signs of toxemia do not in all cases correspond to the hematological and biochemical profile of toxemia, which indicates the possibility of a latent course of burn disease with some methods of treatment. The applied wound dressings had a pronounced antiseptic efficacy, characterized by the absence of purulent-inflammatory complications over the entire period of the experiment.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Джексон М. Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс. / М. Джексон. - Москва: Аквариум, 2009. - 383 с.
2. Деркачев В.С., Сай А.В. Ожоговая болезнь: Метод. рекомендации. - Мн.: БГМУ, 2005 - 205 с.
3. Муразян, Р. И. Экстренная помощь при ожогах / Р. И. Муразян, Н. Р. Панченков. - Москва: Медицина, 2003. - 127 с.
4. Общая хирургия ветеринарной медицины / Э. И. Веремей [и др.]. - СПб.: ООО «КВАДРО», ООО «Издательско-полиграфическая компания «КОСТА», 2012. - 600 с.
5. Хирургическое лечение глубоких термических ожогов у животных / С.В. Чернигова, К.В. Якубаева, Н.В. Зубкова. - Омск: Омский гос. аграрн. университет им П.А. Столыпина, 2021. - С. 338-341

REFERENCES

1. Jackson M. Veterinary clinical pathology. Introduction to the course. / M. Jackson. - Moscow: Aquarium, 2009. - 383 p.
2. Derkachev V.S., Sai A.V. Burn disease: Method. recommendations. - Minsk: BSMU, 2005 - 205 p.
3. Murazyan, R. I. Emergency care for burns / R. I. Murazyan, N. R. Panchenkov. - Moscow: Medicine, 2003. - 127 p.
4. General surgery of veterinary medicine / E. I. Veremey [et al.]. - St. Petersburg: KVADRO LLC, KOSTA Publishing and Printing Company LLC, 2012. - 600 p.
5. Surgical treatment of deep thermal burns in animals / S.V. Chernigov, K.V. Yakubaeva, N.V. Zubkov. - Omsk: Omsk State. agricultural University named after P.A. Stolypin, 2021. - P. 338-341