

6. Khudetsky I. Yu., Khreptun E. I., Antonova-Rafi Yu. V. Visualization of temperature parameters of convection-infrared flows of thermosurgical instrument. Biomedical engineering and technology. 2018. 1 (1): 45 - 51.

Робота надійшла в редакцію 11.09.2020 року.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 617-001.17-085.322:582.663.2

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.4127132>

О. Л. Чулак¹, Б. А. Насибуллин², Л. Д. Чулак¹

ВЛИЯНИЕ МАСЛА АМАРАНТА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ФИБРИНОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОЖОГОВОЙ РАНЫ

¹Международный гуманитарный университет, Одесса;

²Украинский НИИ медицинской реабилитации и курортологии МЗ Украины, Одесса

Summary. Chulak O. L., Nasibullin B. A., Chulak L. D. **INFLUENCE OF AMARANTH OIL ON STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES AND FIBRINOLYTIC ACTIVITY OF BURN WOUND.** - *International Humanitarian University, Odessa; Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Balneology, Ministry of Health of Ukraine, Odessa; e-mail: baduik_ns@ukr.net.*

The aim - to evaluate the effect of amaranth oil (*Amaránthus*) on the activity of the fibrinolytic system of experimental animals body with thermal injury. In an experiment on 70 white Wistar rats, kutobred dilution weighing 180-200 g, the effect of amaranth oil on the condition of a burn wound was assessed by the content of plasmin, plasminogen and the total fibrinolytic activity of the blood. The results obtained showed that in the case of using amaranth oil, the fibrinolytic activity was low, perhaps this was due to the fact that the compounds that make up amaranth have a beneficial effect on the regulation of protein synthesis, due to which there is no accumulation of substandard compounds, the need for large amounts of plasmin and there is no plasminogen and these indicators are reduced.

Key words: amaranth oil, burn wound, fibrinolysis

Реферат. Чулак О. Л., Насибуллин Б. А., Чулак Л. Д. **ВЛИЯНИЕ МАСЛА АМАРАНТА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ФИБРИНОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОЖОГОВОЙ РАНЫ** Цель работы - оценить влияние масла амаранта (*Amaránthus*) на активность фибринолитической системы организма экспериментальных животных с термической травмой. В эксперименте на 70 белых крысах линии Вистар, кутобредного разведения массой тела 180-200 г оценивали влияние масла амаранта на состояние ожоговой раны по содержанию плазмينا, плазминогена и общей фибринолитической активности крови. Результаты исследований показали, что в случае применения масла амаранта фибринолитическая активность была невысокой, возможно, это связано с тем, что соединения, входящие в состав амаранта благотворно влияют на регуляцию белкового синтеза, благодаря чему не происходит накопления некондиционных соединений, потребности в больших объемах плазмينا и плазминогена нет и эти показатели снижаются.

Ключевые слова: масло амаранта, ожоговая рана, фибринолиз

Реферат. Чулак О. Л., Насібулін Б. А., Чулак Л. Д. **ВПЛИВ ОЛІЇ АМАРАНТУ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ І ФІБРИНОЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ ОПІКОВОЇ РАНИ.** - *Міжнародний гуманітарний університет, Одеса; Український НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України, Одеса.* Мета роботи - оцінити вплив масла амаранту (*Amaranthus*) на активність фібринолітичної системи організму експериментальних тварин з термічною травмою. В експерименті на 70 білих щурах лінії Вістар, кутобредного розведення масою тіла 180-200 г оцінювали вплив масла амаранту на стан опікової рани за змістом плазміну, плазміногену та загальної фібринолітичної активності крові. Результати досліджень показали, що в разі застосування масла амаранту фібринолітична активність була невисокою, можливо, це пов'язано з тим, що сполуки, що входять до складу амаранту благотворно впливають на регуляцію білкового синтезу, завдяки чому не відбувається накопичення некондиційних з'єднань, потреби у великих обсягах плазміну і плазміногену немає і ці показники знижуються.

Ключові слова: масло амаранту, опікова рана, фібриноліз

Вступлення. Ежегодно в результате различных травм в мире погибает около 5 миллионов человек, что составляет почти 9% от общего числа смертей, а сам травматизм является одной из основных причин в структуре «глобального бремени болезней» и, соответственно, экономических потерь. По оценкам ВОЗ, ежегодно происходит 180.000 случаев смерти, вызванных ожогами, подавляющее большинство из них происходит в странах с низким и средним уровнем дохода. Несмертельные ожоги являются одной из основных причин заболеваемости, включая длительную госпитализацию, обезображивание и инвалидность, часто сопровождаемые стигматизацией и неприятием. Ожоги входят в число основных причин лет жизни, скорректированных на инвалидность (ДАЛИ) [1-5].

Одним из негативных последствий/осложнений термической травмы считают формирование грубых рубцов, которые не только создают эстетические неудобства, но и усложняют или нарушают возможность функционирования соответствующей части тела [1, 2, 6].

Заживление ожоговой раны - комплекс местных и системных биохимических реакций направленных на заживление раневого дефекта. Процесс заживления сопровождается многими типическими реакциями - воспалением, регенерацией клеток, миграцией и пролиферацией клеток соединительной ткани, синтезом неспецифических белков, ремоделированием соединительнотканых образований, уплотнением новообразованной ткани.

Процесс циклический и разделяется на ряд этапов.

Следует отметить, что на всех этапах заживления термического повреждения, организм активно использует фибрин, белки и полипептиды межтканевого вещества собственной кожи. Эти соединения создают грануляционную ткань [7, 8]. На границе этапов грануляции и ремоделирования соединительной ткани возникают условия для формирования ожогового рубца. Состояние и активность протеолитической системы в этот период раневого процесса имеет большое значение, т. к. она наряду с системами энергообеспечения и белкового синтеза, определяет качество и количество волокнистой и межтканевой компоненты соединительной ткани и влияет на организацию её структуры.

Для предотвращения формирования грубых рубцов используются фармакологические и природные препараты, улучшающие течение обменных процессов в соединительной ткани, антиоксидантные и противовоспалительные средства для защиты клеточных мембран и поддержания неизменной гемодинамики. Среди препаратов природного происхождения в последнее время внимание привлекает масло амаранта (*Amaranthus*), обладающее широким спектром действия.

Цель работы: оценить влияние масла амаранта на активность фибринолитической системы организма экспериментальных животных с термической травмой.

Материалы и методы исследований. Исследование проводили на белых крысах линии Вистар, кутобредного разведения массой тела 180-200 г (n = 70). Содержание животных в виварии и работа с ними осуществлялись в соответствии с Европейской конвенцией «О защите позвоночных животных, которые используются для исследовательских и других научных целей» (Страсбург, 18 марта 1986 г.)

В соответствии с задачами работы животные были ранжированы на 3 группы:

1 группа - 10 животных, которые не подвергались никаким воздействиям. Результаты, полученные при работе с ними служили контролем.

2 группа - 30 крыс, которым под лёгким эфирным наркозом наносили термический ожог на боковую поверхность тела, предварительно удалив волосяной покров.

3 группа - 30 животных, которым на фоне ожоговой травмы проводили аппликации маслом амаранта.

Ожоговую травму наносили прикладывая к боковой поверхности тела монеты номиналом 10 копеек, разогретые не менее, чем до 200° С. Эксперимент проводили в течении 3, 7, 10 суток после ожога.

При выведении крыс из эксперимента у них забирали 5 мл крови.

В выделенной крови с использованием набора реактивов НПО РЕНАМ (г. Харьков) определяли содержание плазмينا, плазминогена и общую фибринолитическую активность крови.

Динамику состояния раны, оценивали визуальными, ежедневными наблюдениями, а также по результатам гистологических исследований материала, взятого из краевой зоны и дна раны. Для проведения гистологических исследований при выведении животных из опыта у них забирали участок кожи, включающий пограничный валик и дно раны. Материал фиксировали в 4% растворе параформальдегида, проводили через спирты возрастающей концентрации и заливали в целлоидин. Из полученных блоков изготавливали срезы толщиной 7 - 9 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином и исследовали с помощью светового микроскопа.

Результаты и их обсуждения

Микроскопические и макроскопические исследования течения раневого процесса в случаях коррекции его аппликациями масла амаранта и в случаях нативного развития выявили ряд отличий.

Прежде всего имела место смена струпа из некротизированных тканей зоны ожога на струп, образованный из вышедших белков крови. Пограничный валик, формирующийся вокруг зоны некроза в случаях применения масла амаранта более бледный и не такой высокий, как при некорректируемом течении ожога. У животных с коррекцией ожогового процесса, в отличие от нативного ожога, не наблюдалось нагноения раны под струпом. Если при некорректируемом ожоге в дне раны, на ранних этапах его развития определяется довольно широкий слой гомогенного вещества, включающий остатки волокон и миоцитов, под которым располагаются отёчные и дезинтегрированные пучки фиброзных волокон, бледные разрозненные миоциты и единичные кожные придатки, то в случаях применения аппликаций амарантового масла, слой гомогенного вещества на дне раны визуально тонкий и более однородный. Слой изменённых фиброзных волокон и миоцитов менее отчётлив, в нём меньше лимфоидных элементов и больше мелких сосудов. Аналогичные отличия имеют место в пограничной зоне термического ожога. К моменту окончания эксперимента размеры ожогового дефекта при некорректируемом его течении составляла до 1,0 см, а при применении амаранта – 0,5-0,7 см. В обоих вариантах остатки струпа легко отделялись от раны, в случаях некорректируемого ожога дно раны сероватое, неровное, иногда с белесыми отложениями; в случаях применения амаранта дно раны белесовато - розовое и на нём выступают отдельные капельки крови. Микроскопические исследования дна раны, в случаях применения амаранта, показали лучше сформированную сосудистую сеть; имеются участки упорядоченного размещения пучков фиброзных волокон и сохранных миоцитов; сохранившиеся придатки кожи, по внешнему виду близки к данным контроля. Кроме того, в этих случаях и на дне раны и в пограничной зоне практически не определялись лимфоидные элементы. Кроме того, во течении всего времени эксперимента, на дне раны и пограничной зоне в случаях коррекции раневого процесса аппликациями масла Амаранта, отмечается меньше количество межучточного вещества и для него характерно темно-розовая окраска или окраска ближе к оранжевой. При некорректируемом отёке окраска межучточной ткани тёмно-красная, сочная. Определяется разное количество мелких кровеносных сосудов [9 - 12].

Вышеописанные различия в структурно-функциональных изменений кожи при разном ведении термического поражения сопровождались отличием в динамике фибринолитической активности. Результат исследования этой системы приведены в

Особенности динамики показателей фибринолитической активности при разных способах введения ожоговой раны

Показатели\сроки	Фибринолитическая активность %	Плазмин	Плазминоген
3 сутки	188±16,0	103,39±9,0	69,3±6,0
7 сутки	125,34±12,0	82,1±10,0	79,3±12,0
10 сутки	115,6±6,0	70,9±8,5	86,9±10,0
3 сутки	77,27±7,4	79,1±4,2	17,92±1,6
7 сутки	74,54±8,3	24,49±1,1	16,7±0,89
10 сутки	87,1±6,0	57,73±4,0	56,15±1,9
Контроль %	100±18	100±12	100±18

Как следует из данных таблицы 1, фибринолитическая активность первоначально резко усиливается, а в последующие сроки наблюдений снижается. В тоже время в случаях применения масла Амаранта она остаётся близкой контролю на всём протяжении эксперимента. Можно полагать, что изменения окраски межтучного вещества при некоррегируемом отёке связано с образованием некондиционных белков, которые надлежит лизировать, чем и объясняется первоначальный рост фибринолитической активности. Однако длительно такое положение дел весьма нагрузочно для этой системы, что приводит к её истощению и соответственно к снижению значения этого препарата. В случае применения масла Амаранта накопления таких некондиционных соединений не происходит, поэтому фибринолитическая активность на протяжении эксперимента остаётся на нижней границе физиологического коридора.

Ферментом фибринолитической активности является плазмин, образующийся из плазминогена. Как следует из данных таблицы 1. в случаях некоррегируемого течения ожога при высокой активности фибринолиза эти показатели находились на нижней границе физиологического коридора, возможно это связано с перенапряжением системы. В случае применения масла Амаранта фибринолитическая активность была невысокой, возможно, это связано с тем, что соединения, входящие в состав Амаранта благотворно влияют на регуляцию белкового синтеза, благодаря чему не происходит накопления некондиционных соединений, потребности в больших объёмах плазмينا и плазминогена нет и эти показатели снижаются.

Література:

1. Тателадзе Д. Г., Симонов С. Н. Клинико-статический анализ больных с термическими поражениями // Вестн. Тамбов. ун-та. Сер.: Естествен. и технич. науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 1.- С. 204 - 210.
2. Соколов В. А., Скворцов Ю. Р. Зарубежная статистика ожогов // Скорая мед. помощь. - 2011. - № 3. - С. 58–61.
3. Шаповалов С. Г., Рогалев К. К. Модель и принципы организации оказания медицинской помощи пострадавшим от ожоговой травмы в чрезвычайных ситуациях // Вестн. С.-Петерб. ун-та.- Сер.11. Медицина.- 2014.- № 1. - С.238-249
4. WHO and the International Society for Burn Injuries issue new fact sheet on burns [Internet]. [cited 2012 Oct 18]. Available from: http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/other_injury/en/burns_factsheet.pdf
5. Burn injury: review of pathophysiology and therapeutic modalities in major burns [Text] / I. Kaddoura, G. Abu-Sittah, R. Karamanoukian, N. Papazian // Ann Burns Fire Disasters. – 2017. – Vol. 30 (2). – P. 95-102.
6. Козинец Г.П.- Ожоговая интоксикация. Патогенез, клиника, принципы лечения / Г. П. Козинец, С. В. Слесаренко, А. П. Радзиховский, Б. С. Шейман.- М.: Мед прессинформ, 2005. – 83 с.
7. Чеснокова Н. П. Патогенез ожогового шока и термических поражений различной степени тяжести / Н. П. Чеснокова, Н. В. Полутова, Н. В. Островский., Т. А. Неважжай // Шок, как проявление реакции дезадаптации при стрессе: Под ред П. В. Глыбочко. – М.:

Прессфарм, 2009. - С 237 - 279

8. Петров С. В. Общая хирургия: 3-е изд., переработ. и доп.- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2010.- 767 с.

9. Горячковский Н. П. Клиническая биохимия. – Одесса: Экология, 2005.- 678 с.

10. Михин И. В. Ожоги и обморожение / И. В. Михин, Ю. В. Кухтенко: Уч.-метод. пособие. – Волгоград, 2012. – 87 с.

11. Esselman, P. C. Burn rehabilitation: an overview [Text] / P. C. Esselman // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2007. – Vol. 88 (12). – P. 3 - 6.

12. Gozhenko A. I. Advantages of high olein sunflower oil over palm oil according to biochemical research results / A. I. Gozhenko, A. P. Levitsky, V. T. Stepan, I. P. Pustovoi, N. S. Badiuk, A. K. Maslyukov - PhOL – PharmacologyOnLine - N 2. - P. 293-301. https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2020/vol2/PhOL_2020_2_A028_Gozhenko.pdf

References:

1. Tateladze D.G., Simonov S.N. Clinical and static analysis of patients with thermal lesions // Vestn. Tambov. un-that. Ser. : Natural. and technical Sciences. Tambov, 2017.Vol. 22. Issue. 1.- S. 204 - 210.

2. Sokolov VA, Skvortsov Yu. R. Foreign statistics of burns // Ambulance. help. -2011.- No. 3. - S. 58–61.

3. Shapovalov SG, Rogalev KK Model and principles of the organization of medical care to victims of burn injury in emergency situations // Vestn. St. Petersburg. University - Ser. 11. Medicine. - 2014.- No. 1. - P.238-249

4. WHO and the International Society for Burn Injuries issue new fact sheet on burns [Internet]. [cited 2012 Oct 18]. Available from: http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/other_injury/en/burns_factsheet.pdf

5. Burn injury: review of pathophysiology and therapeutic modalities in major burns [Text] / I. Kaddoura, G. Abu-Sittah, R. Karamanoukian, N. Papazian // Ann Burns Fire Disasters. – 2017. – Vol. 30 (2). – P. 95-102.

6. Kozinets GP. Burn intoxication. Pathogenesis, clinic, principles of treatment / G.P. Kozinets, S.V. Slesarenko, A.P. Radzikhovsky, B.S.Sheiman.- М. : Med pressinform, 2005. - 83 p.

7. Chesnokova N. P. Pathogenesis of burn shock and thermal injuries of varying severity / N. P. Chesnokova, N. V. Polutova, N. V. Ostrovsky., T. A. Nevazhai // Shock as a manifestation of the reaction of maladjustment in Stress: Under the editorship of P.V. Glybochko. - М. : Presspharm, 2009 .-- С 237 - 279

8. Petrov SV General surgery. - 3rd ed., Revised and additional - М. : GEOTAR - Media, 2010. - 767 p.

9. Goryachkovsky NP - Clinical biochemistry. - Odessa: Ecology, 2005.- 678 p.

10. Mikhin IV Burns and frostbite / IV Mikhin, Yu. V. Kukhtenko: Uch.-method. allowance. - Volgograd, 2012 .- 87 p.

11. Esselman, P. C. Burn rehabilitation: an overview [Text] / P. C. Esselman // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2007. – Vol. 88 (12). – P. 3 - 6.

12. Gozhenko A. I. Advantages of high olein sunflower oil over palm oil according to biochemical research results / A. I. Gozhenko, A. P. Levitsky, V. T. Stepan, I. P. Pustovoi, N. S. Badiuk, A. K. Maslyukov - PhOL – PharmacologyOnLine - N 2. - P. 293-301. https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2020/vol2/PhOL_2020_2_A028_Gozhenko.pdf

Робота надійшла в редакцію 02.09.2020 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування