

УДК 616.99.+615.37

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13820937>

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОЛІЇ АМАРАНТУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕЯКИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ В ДИНАМІЦІ ОПІКОВОГО ПРОЦЕСУ

Чулак Ю. Л., Чулак О. Л.

Міжнародний гуманітарний університет

JUSTIFICATION OF THE USE OF AMARANTH OIL TO IMPROVE THE ACTIVITY OF SOME FUNCTIONAL SYSTEMS OF THE BODY IN THE DYNAMICS OF THE BURN PROCESS

Chulak Yu.L., Chulak O.L.

Міжнародний гуманітарний університет

Summary/Резюме

In an experiment on 51 white Wistar rats of the autobred breeding with a body weight of 200 g, the authors investigated the relationship between the functional activity of the kidneys and the protein composition of the blood plasma during burn injury and its correction by applications of amaranth oil.

The obtained results indicate that during the period of burn disease, the protein composition of plasma changes due to a decrease in albumins and an increase in "inflammatory" globulins. This causes a decrease in the activity of urine formation and changes in the excretion of basic ions (Na^+ , K^+ , Cl^-).

In cases of amaranth oil use, the changes in the protein component were slightly different. To a greater extent, in the first stages of the burn, the content of albumins decreased, but the content of globulins changed very little. Subsequently, the content of globulins almost did not change, and the content of albumins normalized. Such features of changes in blood proteins were associated with significantly less restructuring of all functions of the urinary system. That is, amaranth oil has a positive effect on the state of the body's functional systems in the dynamics of the burn process.

Key words: burn, kidney function, blood proteins, amaranth oil.

Автори в експерименті на 51 білому щурі лінії Вістар аутобредного розведення масою тіла 200 г досліджували зв'язок функціональної активності нирок і білкового складу плазми крові при опіковій травмі і її корегуванні аплікаціями олії амаранту.

Отримані результати свідчать, що в період опікової хвороби білковий склад плазми змінюється за рахунок зменшення альбумінів і підвищення «запальних» глобулінів. Це викликає зменшення активності сечоутворення і зміни в виведенні основних іонів (Na^+ , K^+ , Cl^-).

У випадках застосування олії амаранту зміни білкової компоненти дещо відрізнялись. В більшому ступені на перших етапах опіку зменшувався вміст альбумінів, але вміст глобулінів змінювався дуже мало [8]. В подальшому вміст глобулінів майже не змінювався, а вміст альбумінів нормалізувався. Такі особливості змін білків крові пов'язувались зі значно меншою перебудовою всіх функцій сечовивідної системи. Тобто олія амаранту позитивно впливає на стан функціональних систем організму в динаміці опікового процесу.

Ключові слова: опік, функція нирок, білки крові, олія амаранту.

Велика розповсюдженість травм, тяжкість їхніх наслідків, залежність результату від анатомо-фізіологічних особливостей пошкоджених тканин та органів і функціональної активності нервової системи, обумовлюють актуальність дослідження патогенезу і пошуків засобів корекції цих страждань [1, 3]. Особливо це стосується опікової травми, при якій розгортаються не тільки місцеві порушення, але й загальні системні зміни (опікова хвороба) [4, 7], які характеризуються довго тривалістю і які призводять до дисфункцію органів і систем [5, 6].

В загоєні опікової рани задіяні різні механізми: коагуляція, протеолітичні процеси, запалення, накопичення колагенів різних типів, видалення залишків порушених тканин і метаболітів [6], тому стан функціональної активності кожної з задіяних систем має великий вплив на кінцевий результат — строки і якість загоєння опікової рани.

Першою фазою опікового процесу є опіковий шок. Больова імпульсація та стрес-обумовлена реакція ендокринної системи викликають спазм судин [7]. Водночас збільшується проникливість стінки капілярів, завдяки цьому альбуміни плазми виходять в периваскулярний та міжклітинний простір. Зміни в білковому складі крові, спазм судин, плазми втрачає обумовлює погіршення умов діяльності вивідної системи організму, що ускладнює звільнення організму від метаболітів, які виникають внаслідок дитоксикаційної переробки залишків пошкоджених тканин.

Однак в доступній літературі ми не зустріли докладного дослідження зв'язку змін білкового складу крові і активності функції нирок при опіковій травмі.

Виходячи з вищевикладеного, метою роботи було визначення зв'язку функціонального стану нирок і білкового складу плазми крові і можливості корегування цих порушень застосуванням олії амаранту.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проведені на 51 білому щурі лінії Вістар аутобредного розведення

масою тіла 200-210 г. Утримання тварин і робота з ними здійснювалась відповідно вимог Директиви Європейського парламенту та Ради та Наказу Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України.

Відповідно до вимог роботи тварин було ранжовано на 3 групи:

- I група — 15 щурів, яким не здійснювали ніяких зовнішніх впливів і результати, отримані при дослідженні, використовували в якості контролю;
- II група — 18 щурів, яким під ефірним наркозом наносили опікову травму;
- III група — 18 щурів, яким на наступну добу після нанесення опікової рани здійснювали аплікацію олії амаранту на зону ушкоджень.

Опікову травму наносили прикладанням розігрітої до 200°C монети номіналом 10 копійок на 30 хв. на ділянку шкіри на боковій поверхні тулуба щура. Тривалість експерименту 10 діб. Виведення з досліду здійснювали на 3, 10 добу після нанесення травми. За добу до виведення з досліду щурів розміщували в клітках-печах і здійснювали збір добової сечі. Під час аутопсії здійснювали забір 5 мл крові, яку в наступному використовували для визначення вмісту сечовини, креатиніну та NO_x (сумарних нитритів-нітритів). Для дослідження змін функції нирок визначали такі показники: об'єм добової сечі, швидкість клубочкової фільтрації, відсоток канальцевої реабсорбції; pH сечі; вміст креатиніну і сечовини в сечі; концентрацію та екскрецію іонів Na^+ , K^+ , Cl^- .

Біохімічними методами визначали вміст креатиніну та сечовини в сироватці крові та NO_x в неї.

Визначення вищенаведених показників здійснювали згідно методик, наведених у Посібнику [2].

Отримані результати піддавали загально прийнятій статистичній обробці і звесели в таблиці.

Результати та їх обговорення

Результати досліджень функції нирок щурів з опіковою травмою, які наве-

дені в таблиці 1, свідчать про відсутність катастрофічних змін функціональної активності сечовивідної системи.

Згідно таблиці 1 на третю добу опікової травми об'єм добового діурезу зменшувався на 14,8 %, це пов'язано зі зменшенням швидкості клубочкової фільтрації на 16,7 % при недостовірному зменшенні відсотку канальцевої реабсорбції. Виведення креатиніну та сечовини змінювалось. Першого знижувалось на 9 %, другої — на 1 %, тобто практично залишалась на рівні контролю. Також майже не змінювався рН добової сечі. Водночас спостерігались зміни іонообмінної функції нирок. Підвищувався вміст Na^+ , K^+ та Cl^- в добовій сечі і відповідно виведення цих іонів. Зміни цих показників коливались в межах 7-30 %, найбільш значущими вони були по відношенню до виведення іонів Na^+ .

В цілому можливо вважати, що в першому періоді опікової травми сечоутворювальна функція нирок зменшувалась, а в іонообмінній функції спостерігався розлад співвідношення виведених іонів. Вивідна функція нирок майже не страждала, але теж мале місце її розбалансування.

На момент закінчення експерименту сечоутворювальна функція нирок дещо покращувалась. Об'єм добового діурезу відрізнявся від контролю лише на 8 %; швидкість клубочкової фільтрації майже досягла норми, хоча відсоток реабсорбції залишався на рівні попереднього строку спостережень. Також залишалась на рівні попереднього строку спостережень і була близькою до норми вивідна функція нирок (поданим вмісту креатиніну і сечовини в добовій сечі).

Що стосується іонообмінної функції нирок, то згідно з даними таблиці 1 досліджені показники наближались до значень їх в контролі, але не досягали їх. Тобто можливо вважати, що на момент активного процесу загоєння опікової рани функція нирок майже нормалізувалась, що може бути пов'язано з видаленням основних токсичних метаболітів і нормалізацією білкового складу крові.

Зміни в білковому складу крові в процесі загоєння опікової рани наведені в таблиці 2.

Зміни білкового складу плазми на початку репарації опікової травми скоріш за все пов'язані з втратою альбумінів в зоні опікового ураження і розгортанням процесу запалення. Згідно з даними таблиці на 3 добу експерименту запальний білок плазми достовірно знижувався. Це обумовлено зменшенням вмісту альбумінів (мабуть за рахунок втрати його в зоні опіку). Водночас змінюється і номенклатура інших білків. Вміст б-глобулінів знижується, тоді як вміст в — і г — глобулінів зростає. Така перебудова характерна для розвитку процесів запалення в організмі.

Таблиця 1

Динаміка функціональної активності нирок щурів з опіковою травмою під впливом аплікацій олії амаранту

Групи Показники	Контроль	Опікова травма		Опік + амарант	
		3 доба	10 доба	3 доба	10 доба
Добовий діурез, мл/дм ²	1,22 ± 0,08	1,04 ± 0,07	1,13 ± 0,07	1,15 ± 0,09	1,18 ± 0,07
Клубочкова фільтрація, мл/ (дм ² ·хв)	0,12 ± 0,0015	0,10 ± 0,003	0,12 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,12 ± 0,01
Канальцева реабсорбція, %	99,46 ± 0,04	99,27 ± 0,01	99,26 ± 0,03	99,31 ± 0,033	99,30 ± 0,027
Виведення добове креатиніну, ммоль/л	0,011 ± 0,0015	0,010 ± 0,002	0,010 ± 0,001	0,09 ± 0,002	0,10 ± 0,01
Добове виведення сечовини, ммоль/л	0,85 ± 0,07	0,91 ± 0,04	0,90 ± 0,03	0,93 ± 0,06	0,90 ± 0,07
рН сечі	6,68 ± 0,17	6,76 ± 0,22	6,80 ± 0,19	6,9 ± 0,27	6,9 ± 0,23
Концентрація K^+ , ммоль/л	132,3 ± 14,10	145,4 ± 16,3	138,5 ± 13,1	138,7 ± 14,0	134,1 ± 10,9
Концентрація Na^+ , ммоль/л	151,1 ± 15,9	193,4 ± 17,3	172,0 ± 16,1	180,3 ± 16,2	164,2 ± 13,3
Виведення K^+ , ммоль/л	0,15 ± 0,015	0,17 ± 0,001	0,16 ± 0,02	0,17 ± 0,001	0,16 ± 0,01
Виведення Na^+ , ммоль/л	0,20 ± 0,012	0,27 ± 0,015	0,23 ± 0,015	0,25 ± 0,013	0,21 ± 0,009
Концентрація Cl^- , ммоль/л	265,7 ± 23,6	283,6 ± 17,3	274,0 ± 20,0	273,1 ± 18,4	266,9 ± 17,9
Виведення Cl^- , ммоль/л	0,33 ± 0,04	0,353 ± 0,01	0,34 ± 0,02	0,340 ± 0,02	0,34 ± 0,03

Таблиця 2

Динаміка білкового складу плазми крові щурів з опіковою травмою при застосуванні олії амаранту

Групи Показники	Контроль	Опікова травма		Опік + амарант	
		3 доба	10 доба	3 доба	10 доба
Загальний білок, г/л	67,75 ± 1,05	58,77 ± 4,52	66,02 ± 0,91	57,81 ± 2,31	64,09 ± 3,3
Альбуміни	25,8 ± 1,88	19,7 ± 0,87	22,0 ± 1,35	18,6 ± 1,72	26,1 ± 1,75
α-1-глобулін	8,28 ± 1,86	6,44 ± 0,32	9,70 ± 0,41	7,59 ± 1,09	7,09 ± 1,1
α-2-глобулін	10,70 ± 2,20	6,80 ± 0,35	9,40 ± 1,25	8,01 ± 1,29	8,1 ± 0,53
β-глобуліни	11,80 ± 1,79	13,80 ± 1,12	12,92 ± 1,30	11,40 ± 1,45	12,1 ± 1,51
γ-глобуліни	11,10 ± 0,73	12,03 ± 0,92	12,0 ± 0,82	12,21 ± 0,80	10,70 ± 0,92

На момент завершення експерименту (10 доба) вміст загального білку майже нормалізувався. Це мабуть пов'язане зі зростанням вмісту альбумінів (припиняється їх втрата в зоні ушкодження) і вмісту β-глобулінів. Вміст α-1-глобулінів навпаки знижується порівняно з 3 добою експерименту. Мабуть згасання запальних реакцій в цей період обумовлює зміни вмісту глобулінів.

Співставлення змін функції нирок і складу білкової компоненти крові визначає, що на першому етапі процесу загоєння, коли має місце велика втрата рідини і легких білків крізь ранову поверхню опіку — функція сечоутворення пригнічується: втрата іонів в рані викликає розлад в процесі виведення іонів. Крім того розвиток процесу запалення і пов'язані з цим процеси набряку потребують затримки води в організмі, що теж впливає на іонообмін і сечоутворення.

Застосування аплікації олії амаранту на опікову рану не змінює напрямку перебудови функції нирок і білкового складу плазми, але пом'якшує інтенсивність цих процесів і обумовлює виникнення деяких особливостей цих змін.

Згідно з даними таблиці 1 на 3 добу експерименту в групі, де застосовували аплікації олії амаранту, об'єм добового діурезу майже не відрізнявся від даних контролю. Це було пов'язане зі збереженням швидкості клубочкової фільтрації відсотку реабсорбції близькими до даних контролю. Також близькими до даних контролю були показники стану вивідної функції нирок. Також дуже незначні перебудови спостерігались з боку іонообмінної функції нирок. Згідно з даними таблиці 1 концентрація калію і його екскреція демонстрували лише тенденцію до збільшення на відміну від показників щурів в групі з не

корегованим опіком. Така ж картина спостерігалась при оцінці змін виведення Na⁺, а виведення Cl⁻ повністю відповідало даним контролю і було дещо нижчим ніж при не корегованому опіку.

На 10 добу експерименту у щурів групи, яка отримувала аплікації олією амаранту на тлі опіку, показники функціональної активності нирок покращувались. Об'єм добового діурезу, швидкість клубочкової фільтрації та відсоток канальцевої реабсорбції практично відповідали даним контролю, тобто функція сечоутворення нормалізувалась. Виведення креатиніну та сечовини відповідало контролю, тобто і вивідна функція нирок нормалізувалась. Що стосується іонообмінної функції нирок, то під впливом олії амаранту показники концентрації і виведення Na⁺, K⁺, Cl⁻ майже відповідали даним контрольних щурів, але співвідношення концентрації Na⁺ і K⁺ дещо відрізнялись від даних контролю, тобто розбалансованість іонообмінної функції залишалась. Дослідження змін складу білкової компоненти плазми крові у щурів з корегуванням опікової рани олією амаранту визначали відмінності від щурів, у яких опік не корегувався.

На початковій стадії загоєння опікової рани вміст загального білку знижувався навіть у більшому ступені ніж при не корегованому опіку, обумовлено це було значним зниженням вмісту альбумінів. Можливо припустити, що втрата альбумінів пов'язана з заміною струпа стру-

пом із некротизованих тканин, струпом із білків крові. Що стосується вмісту глобулінів, то як і при не корегованому опіку він зменшується, але в меншому ступені. Оскільки глобуліни пов'язані з захисними реакціями, можливо захисна дія амаранту пом'якшує необхідність змін в цьому секторі білкового складу плазми. В момент завершення експерименту вміст загального білку крові суттєво наближається до контрольних значень, це перш за все обумовлено достовірним збільшенням вмісту альбумінів, т.я. вміст глобулінів майже не відрізняється від даних попереднього строку спостережень. Виключення складають γ -глобуліни, вміст яких дуже суттєво поменшувався порівняно з 3 добою спостережень.

Висновки

Таким чином результати наших досліджень довели, що перебіг раньового процесу змінює білковий склад плазми крові, вочевидь за рахунок втрати білків і міжклітинної рідини в області раньового ушкодження, а також за рахунок розвитку запальних реакцій в організмі. Зміни в складі плазми крові впливають на функціональну активність нирок, зменшуючи сечоутворення і порушуючи їхню іонообмінну функцію.

Застосування олії амаранту на першому етапі раньового процесу суттєво впливає на вміст легких білків в плазмі. Її протизапальні властивості зберігають кількісну характеристику тяжких білків плазми. Такі особливості білкового складу плазми позитивно впливають на функціональну активність нирок, мінімізуючи відхилення показників її від контрольних значень.

Література

1. Kaddoura I, Abu-Sittah G, Ibrahim A, Karamanoukian R, Papazian N. Burn injury: review of pathophysiology and therapeutic modalities in major burns. *Ann Burns Fire Disasters*. 2017 Jun 30; 30 (2): 95-102. PMID: 29021720; PMCID: PMC5627559.
2. Посібник з методів досліджень природних та преформованих лікувальних засобів: мінеральні природні лікувально-столові та ліку-

вальні води, напої на їхній основі; штучно-мінералізовані води; пелоїди, розсоли, глини, воски та препарати на їхній основі. Ч. 3. Експериментальні та доклінічні дослідження. МОЗ України, УкрНДІМРтаК / Н. О. Алексеевко, О. С. Павлова, Б. А. Насібуллін, та ін. Одеса, 2002. 120 с.

3. Типові патологічні процеси: Навчально-методичний посібник з дисципліни загальна патологія / Укладачі: А.В. Рибалко, Л.І. Кудій — Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2014. — 113 с.
4. Опікова травма та її наслідки: Керівництво для практичних лікарів / під загальною ред. Г. П. Козинець, С. В. Слесаренко, О. Ю. Сорокіна та ін. — Дніпропетровськ: Преса України, 2008. — 224 с.
5. Бойко В. В. Перспективи обмеження глибини опікового ураження та активації репаративних процесів в рані / В. В. Бойко, Ю. І. Козін, Г. А. Олейник [та ін.] // Клінічна хірургія. — №11.3 (867).— 2014. — С. 44.
6. Крамар С. Б. Гістологічні та гістохімічні зміни ушкодженої ділянки шкіри в динаміці після експериментальної термічної травми / С. Б. Крамар, К. С. Волков, А.О. Котик // Світ медицини та біології. — 2014. — № 4 (46). — С. 182-185.
7. Нетюхайло Л. Г., Харченко С. В., Костенко А.Г. Патогенез опікової хвороби (частина 1) // СМБ. 2010. №1.
8. Chulak O. L., Gozhenko A. I., Chulak Yu. L., Chulak L. D., Badiuk N. S. Morphology of thermal burn injury under the use of amarant oil (*Amaranthus*) / *PharmacologyOnline*; Archives — 2021 — vol.1 — 1-5.

References

1. Kaddoura I, Abu-Sittah G, Ibrahim A, Karamanoukian R, Papazian N. Burn injury: review of pathophysiology and therapeutic modalities in major burns. *Ann Burns Fire Disasters*. 2017 Jun 30; 30 (2): 95-102. PMID: 29021720; PMCID: PMC5627559.
2. Guide to the methods of research of natural and preformed medicinal products: natural mineral medicinal and medicinal waters, drinks based on them; artificially mineralized waters; peloids, brines, clays, waxes and preparations based on them. Part 3. Experimental and preclinical studies. Ministry of Health of Ukraine, UkrNDIMRtaK / N. O. Alekseenko, O. S. Pavlova, B. A. Nasibullin, and others. Odessa, 2002. 120 p.
3. Typical pathological processes: Educational and methodological manual for the discipline of general pathology / Compilers: AV. Rybalko, L.I. Kudiy — Cherkasy: Bohdan Khmelnytskyi National University, 2014. — 113 p.

4. Burn injury and its consequences: Guide for practicing doctors / general editor. H. P. Kozynets, S. V. Slesarenko, O. Yu. Sorokina and others. — Dnipropetrovsk: Press of Ukraine, 2008. — 224 p.
 5. Boyko, V.V. Prospects for limiting the depth of a burn injury and activation of reparative processes in a wound / V.V. Boyko, Yu.I. Kozin, G.A. Oleynik [and others] // Clinical Surgery. — №11.3 (867).— 2014. — P. 44.
 6. Kramar, S.B. Histological and histochemical changes in the damaged skin area in dynamics after experimental thermal injury / S.B. Kramar, K.S. Volkov, A.O. Kotyk // World of medicine and biology. — 2014. — № 4 (46). — P. 182-185.
 7. Netyukhailo L.G., Kharchenko S.V., Kostenko A.G. Pathogenesis of burn disease (part 1) // SMB. 2010. №1.
 8. Chulak O. L., Gozhenko A. I., Chulak Yu. L., Chulak L. D., Badiuk N. S. Morphology of thermal burn injury under the use of amarant oil (*Amaranthus*) / PharmacologyOnline; Archives — 2021 — vol.1 — 1-5.
- Вперше надійшла до редакції 29.07.2024 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування*

УДК 615.272.7+619/616.314.1

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13820942>

ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ТА ПАРОДОНТУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПЕРИІМПЛАНТИТУ В УМОВАХ РОЗВИТКУ КАЛЬЦІЙДЕФІЦИТНОГО СТАНУ

Петросян Е.О.¹, Білоклицька Г.Ф.¹, Новицька І.К.², Третякова О.В.³

¹Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика
²ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук»

³ДП «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МОЗ України»

STUDY OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD AND PERIODONT IN THE MODELLING OF PERI-IMPLANTITIS IN THE CONDITIONS OF CALCIUM DEFICIENCY

Petrosian E. O.¹, Biloklytska H. F.¹, Novytska I. K.², Tretiakova O. V.³

¹Shupyk Natinal Healthcare University of Ukraine

²State Istablishment "Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Academy of Medical Sciences"

³State Enterprise Ukrainian Research Institute of Transport Medicine of Ministry of Health of Ukraine

Summary/Резюме

The aim of the study was to test an experimental model of peri-implantitis in the setting of calcium deficiency for its further use in testing the effectiveness of new medicine intended for the local treatment and prevention of inflammatory-dystrophic dental diseases.

Materials and Methods. The study was conducted on 2 groups of rats: Group 1 — control (intact animals); Group 2 (model) — administration of Warfarin Orion (vitamin K antagonist, and 2 % EDTA solution for 7 days, followed by 2 weeks, at week 4 — placement of dental implants without cooling, which promotes the development of peri-implantitis. Followed by observation for 14 days and withdrawal from the experiment by decapitation after preliminary anesthesia. The dynamics of body weight change, hemoglobin