

Bereznyakova A. I., Cheremisina V. F., Zhemela O. D., Zukow W. Changes in energy metabolism in rats during allergic dermatitis = Изменения энергетического метаболизма у крыс при аллергическом дерматите. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(1):251-261. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.45355>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3362>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/710502>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 01.01.2016. Revised 12.01.2016. Accepted: 31.01.2016.

UDC 616.37-002-036.11

УДК 616.37-002-036.11

CHANGES IN ENERGY METABOLISM IN RATS DURING ALLERGIC DERMATITIS

ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА У КРЫС ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ ДЕРМАТИТЕ

A. I. Bereznyakova, V. F. Cheremisina, O. D. Zhemela, W. Zukow
А. И. Березнякова, В. Ф. Черемисина, О. Д. Жемела, В. Жуков

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина
National University of Pharmacy, Kharkov, Ukraine
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska
Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland

Abstract

A study is a close relationship between the functional activity of lymphocytes and their energy metabolism in allergic dermatitis. It has been shown that acute allergic dermatitis is a disease, causing sharp changes in the energy metabolism of the skin. Established a unidirectional change in the content of adenine nucleotides in blood lymphocytes and skin homogenates in rats with allergic dermatitis. However, the concentration macroergs blood lymphocytes is significantly higher than in the homogenate of the skin. Application of 0.5% dimecine ointment pathogenetically justified. It improves energy metabolism in rats of skin with atopic dermatitis, and it is expedient to recommend to the clinical trials.

Keywords: atopic dermatitis, energy metabolism, 0.5% dimecine ointment, adenosine triphosphate (ATP), adenosine diphosphate (ADP), adenosine monophosphate (AMP).

Реферат

В работе изучена тесная взаимосвязь между функциональной активностью лимфоцитов и их энергетическим обменом при аллергическом дерматите. Показано, что острый аллергический дерматит, как заболевание, вызывает четкие сдвиги в энергетическом обмене кожи. Установлено однонаправленное изменение содержания адениловых нуклеотидов в лимфоцитах крови и гомогенате кожи у крыс с аллергическим дерматитом. Однако, концентрация макроэргов в лимфоцитах крови значительно выше, нежели в гомогенате кожи. Применение 0,5 % димециновой мази

патогенетически обосновано. Она улучшает показатели энергетического обмена кожи у крыс с аллергическим дерматитом и ее целесообразно рекомендовать к клиническим испытаниям.

Ключевые слова: аллергический дерматит, энергетический метаболизм, 0,5 % димециновая мазь, аденозинтрифосфат (АТФ), аденозиндифосфат (АДФ), аденозинмонофосфат (АМФ).

Реферат

ЗМІНИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕТАБОЛІЗМУ У ЩУРІВ ПРИ АЛЕРГІЧНОМУ ДЕРМАТИТІ. В роботі вивчено тісний взаємозв'язок між функціональною активністю лімфоцитів та їх енергетичним обміном. Показано, що гострий алергічний дерматит, як захворювання, викликає чіткі зрушення в енергетичному обміні шкіри. Встановлено односпрямована зміна вмісту аденілових нуклеотидів у лімфоцитах крові та гомогенаті шкіри у щурів з алергічним дерматитом. Однак, концентрація макроергів у лімфоцитах крові значно вище, ніж в гомогенаті шкіри. Застосування 0,5% димецинової мазі патогенетично обґрунтоване. Вона покращує показники енергетичного обміну шкіри у щурів з алергічним дерматитом і її доцільно рекомендувати до клінічних випробувань.

Ключові слова: алергічний дерматит, енергетичний метаболизм, 0,5 % димецинова мазь, аденозинтрифосфат (АТФ), аденозиндифосфат (АДФ), аденозинмонофосфат (АМФ).

Introduction. Despite the significant progress made in the study of pathogenesis of inflammatory diseases of the skin, problem diagnosis and treatment of dermatitis remains relevant. Because, unlike the system changes, the study of which is the subject of many studies [1, 2], especially local immunity dermatitis paid much less attention as clinicians and experimentalists [2, 3].

At the same time, pathogenetically significant deviations occur exactly on topical level [4, 5, 6].

It is known that the state of intracellular ion homeostasis closely related to energy metabolism of virtually all biochemical, biophysical and physiological processes that causes considerable interest in the study of the state of metabolism in the skin of atopic dermatitis conditions.

Purpose - to study the changes of energy metabolism in rats macroergs with allergic dermatitis and their correction 0.5% dimecine ointment.

Materials and methods. Experiments were carried out on 30 non-linear male rats weighing 180.0 - 200.0 g, were divided into 3 groups: I group - intact (relatively healthy) animals; Group II - rats with atopic dermatitis; Group III - rats with atopic dermatitis who

were treated with 0.5% dimecine ointment.

Atopic dermatitis (AD) caused in rats sensitized by the method Zalkan PM EA and Ievleva [7] 2,4-dinitrochlorobenzene (DNCB). 3 drops of 5% DNCB solution in the form of application once loaded in place sensitization (back surface) with the additional application to the other skin areas 7 1 drop of 1% solution. On day 8 develops an inflammatory reaction to total necrosis of the epidermis and the formation of large subepidermal blistering.

To assess the participation of 0.5% dimecine ointment in energy metabolism was investigated in the extract content of the skin energy phosphates - ATP, ADP and AMP - in mol / g dry weight of skin in rats with acute allergic dermatitis. When processing extracts used a set of reagents firm "Mangaym" (Germany, 2006). This - the first series of experiments. In a second series of experiments we studied the content macroergs lymphocytes (mmol / l): ATP [8], ADP and AMP [9]. The material was treated under standard conditions, fixed 18 - 24 hours in 10% neutral buffered formalin, dehydrated, embedded in paraffin. Paraffin glass thickness of 2 l after standard dewaxing stained with hematoxylin-eosin, Van Gieson method, Schiff reagent, semiquantitative method (degree of contracture damage fuxinofili foci) by Lee [10].

Statistical analysis was performed using nonparametric Mann-Whitney test, given the small sample groups (n = 10), in some cases using Student-Fisher criterion [11]. The level of significance accepted at $p < 0,05$.

Results and discussion. The study gave special importance to the study of the major changes in the activity of antioxidant enzymes, as the literature available to us such information, we have not met. When analyzing the levels of adenine nucleotides, we observed a significantly lower value of ATP in lymphocytes in rats with atopic dermatitis ($2,30 \pm 0,21$ mmol / l), $p < 0,05$ (Table 1) compared with controls ($2,94 \pm 0,20$ mmol / l). The level of ADP in lymphocytes were also significantly lower: in rats with allergic dermatitis, this figure was lower than that of control animals ($p < 0,05$) and amounted to $0,55 \pm 0,06$ mmol / l against $0,60 \pm 0,04$ mmol / l in the control.

However, AMP levels were significantly higher in rats with atopic dermatitis compared to the control and was $0,03 \pm 0,34$ mmol / l versus $0,25 \pm 0,02$ mmol / l. Based on the foregoing, we conclude that rats with atopic dermatitis compared to the intact animals varies pool macroergs blood lymphocytes.

Table 1. Content-rich phosphates in blood lymphocytes of rats with atopic dermatitis (M ± m)

Indicator	Control (intact animals)	Atopic dermatitis	Atopic dermatitis adds 0.5% dimecine ointment
ATP, mmol / l	2,94±0,20	2,30±0,21	2,42±0,16
ADP, mmol / l	0,60±0,04	0,55±0,06	0,57±0,05
AMP, mmol / l	0,25±0,02	0,34±0,03	0,46±0,03

Notes:

1. n = 10;
2. p <0,05 in all experiments.

In the treatment of rats 0.5% dimecine ointment changed parameters of energy metabolism: it reduces the level of ATF by 17.7%, so the content was significantly lower ADP (5%, p <0,05). The level of cAMP influenced 0.5% dimecine ointment in contrast, was significantly increased by 84% (Table 1). The findings led to a number of generalizations. In particular, in rats with atopic dermatitis, inflammation associated with the depletion of energy compounds in lymphocytes due, presumably, to lower the concentration of the initial substrate oxidative phosphorylation - the accumulation of pyruvate and unoxidized metabolic products including lactate. The reason for reduction of ATP in allergic dermatitis can be explained by the insufficient use of the energy of ATP into the transesterification reaction between ATP and creatinine. Increased AMP may indicate the degree of compensation of energy processes in low ATP synthesis. Thus, in animals with allergic dermatitis, perhaps influenced by a 0.5% dimecine ointment that improves energy metabolism in animals performed the activation of metabolic processes, aimed at normalization of power supply under these conditions (Table 1).

The second series of experiments consisted of the definition of energy compounds in the extract of the skin of animals with atopic dermatitis (Table 2).

Table 2. Content-rich phosphates in homogenates of rat skin with atopic dermatitis (M ± m)

Indicator	Control (intact animals)	Atopic dermatitis	Atopic dermatitis adds 0.5% dimecine ointment
ATP, mmol / g	1,9±0,18	0,91±0,22	1,10±0,03
ADP, mmol / g	1,59±0,2	0,82±0,34	0,88±0,10
AMP, mmol / g	1,05±0,1	1,57±0,51	3,03±0,62
Σ	4,54±0,16	3,3±0,36	5,01±0,3

Notes:

n = 10;

p < 0,05 in all experiments.

Rats treated with 0.5% dimecine ointment revealed increasing amounts of adenine nucleotides on the three 10%, mainly by increasing the content of AMP (65% of control, respectively). Our research also showed that atopic dermatitis is a disease, causing sharp changes in the energy metabolism of the skin (Table 2).

Comparing the performance of both tables it can be said that there is a change in the content of the unidirectional macroergs as lymphocytes in blood and in the skin extract in allergic dermatitis. However, the blood lymphocytes macroergs concentration was significantly higher in the control (intact) groups of animals and the experimental groups.

Our results are confirmed by other researchers [12, 13] and suggest the possibility that the development of the immune response probability of disruption of energy homeostasis of immune cells increases, which leads to violations of the functional activity macroergs with dermatitis of various etiologies, especially of allergic origin.

Conclusions:

1. Acute allergic dermatitis, as a disease, is a clear shift in the energy metabolism of the skin.
2. established unidirectional change in the content of adenine nucleotides in blood lymphocytes and skin homogenates in rats with allergic dermatitis. However, the concentration macroergs blood lymphocytes is significantly higher than in the homogenate of the skin.
3. Application 0.5% dimecine ointment pathogenetically justified. It improves energy metabolism in rats of skin with atopic dermatitis, and it is expedient to recommend to the clinical trials.

References in translation

1. Barinov EA. Functional morphology of the skin, from the basics of histology to the problems of dermatology / EF Barinov, RF Azyyatulov, ME Barinova // *Clinical Dermatology and Venereology*. - 2012. - № 1. - S. 90-93.
2. Regeda MS. General allergology / MS Regeda, FJ Schepansky, IB Poliyants. - Lviv: Spolli, 2006. - 70 p.
3. Bocharov VA. Inflammation of the skin: monograph. / VA Bocharov, SV Zyablitsev, GO Bondarenko. - Zaporizhzhya: "Prosvita", 2011. - 280 p.
4. Niyazov DD. Local and systemic immune response in patients with severe atopic dermatitis / DD Niyazov, TM Filimonov, OG Slisyutina // *Russian journal Allergy*. - 2011. - № 5. - S. 24-29.
5. Kaljuzhnaja LD. European guidelines for the treatment of atopic dermatitis, 2011: Analysis of modern technologies topical therapy / LD Kalyuzhny, GA Slabko, AV Gorbenko // *Ukr. Zh. dermatologii, venerologii, kosmetologii*. - 2012. - № 2 (45). - S. 52-59.
6. Cocco R. Patch test in the diagnosis of food allergy / R Cocco, D Sole // *Allergol. Immunopathol.* - 2009. - Vol. 37, № 4. - P. 205-207.
7. Zalkan P. Influence of detergents on the reactivity of the skin of sea vinok / PM Zalkan, EA Ievleva // *Actual issues of professional dermatology*. - M., 1965. - S. 106-112.
8. Yaverbaum PM. Technique of determination of ATP in erythrocytes / PM Yaverbaum, LI Izdebsky // *Laboratory business*. - 1986. - № 1. - S. 32-34.
9. Bergmeyer HU. Methods of enzymatic analysis / HU Bergmeyer. - Weinheim: Verlag Chemie, 1965. - 1963 p.
10. Sarkisov DS. Microscopic technique / DS Sarkisov, YuL Perov. - Moscow: Medicine, 1996. - 544 p.
11. Junkerov VI. Mathematical and statistical processing of medical research / VI Junkerov, ST Grigoriev. - SPb. : MMA, 2005. - 292 p.
12. Augustine NH. Comparison of ATP production in whole blood and lymphocyte proliferation in response to phytohemagglutinin / NH Augustine, BM Pasi, HR Hill // *J. Clin. Lab. Anal.* - 2007. - Vol. 21, № 5. - P. 265-270.
13. Kowalski RJ. Immunodiagnosics: evolution of functional T-cell immunocompetence in whole blood independent of circulating cell numbers / RJ Kawalski, A Zeevi, R Mannon // *J. Immunotoxicol.* - 2007. - Vol. 4, № 3. - P. 225-232.

References in transliteration

1. Barinov JeF. Funkcional'naja morfologija kozhi: ot osnov gistologii k problemam dermatologii / JeF Barinov, RF Ajzjatulov, MJe Barinova // *Klinicheskaja dermatologija i venerologija*. - 2012. - № 1. - S. 90-93.
2. Regeda MS. Zagal'na alergologija / MS Regeda, F.J Shhepans'kij, IV Polijanc. - L'viv : Spolom, 2006. - 70 s.
3. Bocharov VA. Zapalennja shkiri: monogr. / VA Bocharov, SV Zjablicev, GO Bondarenko. - Zaporizhzhja : «Prosvita», 2011. - 280 s.
4. Nijazov DD. Lokal'nyj i sistemnyj immunnyj otvet u bol'nyh tjazhelymi atopicheskimi dermatitami / DD Nijazov, TM Filimonova, OG Slisjutina // *Rossijskij allergologicheskij zhurnal*. - 2011. - № 5. - S. 24-29.
5. Kaljuzhnaja LD. Evropejskie rekomendacii po lecheniju atopicheskogo dermatita 2011 goda: analiz sovremennyh tehnologij topicheskoj terapii / LD Kaljuzhnaja, GA Slabkij, AV Gorbenko // *Ukr. zhurn. dermatologii, venerologii, kosmetologii*. - 2012. - № 2 (45). - S. 52-

59.

6. Cocco R. Patch test in the diagnosis of food allergy / R Cocco, D Sole // Allergol. Immunopathol. – 2009. – Vol. 37, № 4. – P. 205–207.
7. Zalkan PM. Vlijanie sinteticheskikh mojujshhih sredstv na reaktivnost' kozhi morskih vinok / PM Zalkan, EA Ievleva // Aktual'nye voprosy professional'noj dermatologii. – M., 1965. – S. 106–112.
8. Javerbaum PM. metodika poredelenija ATF v jeritrocitah / PM Javerbaum, LI Izdebskaja // Laboratornoe delo. – 1986. – № 1. – S. 32–34.
9. Bergmeyer HU. Methods of enzymatic analysis / HU Bergmeyer. – Weinheim : Verlag Chemie, 1965. – 1963 p.
10. Sarkisova DS. Mikroskopicheskaja tehnika / DS Sarkisova, JuL Perova. – M. : Medicina, 1996. – 544 s.
11. Junkerov VI. Matematiko-statisticheskaja obrabotka dannyh medicinskih issledovanij / VI Junkerov, ST Grigor'ev. – SPb. : VMedA, 2005. – 292 s.
12. Augustine NH. Comparison of ATP production in whole blood and lymphocyte proliferation in response to phytohemagglutinin / NH Augustine, BM Pasi, HR Hill // J. Clin. Lab. Anal. – 2007. – Vol. 21, № 5. – P. 265–270.
13. Kowalski RJ. Immunodiagnosics: evolution of functional T-cell immunocompetence in whole blood independent of circulating cell numbers / RJ Kawalski, A Zeevi, R Mannon // J. Immunotoxicol. – 2007. – Vol. 4, № 3. – P. 225–232.

Введение. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в изучении патогенеза воспалительных заболеваний кожи, проблема диагностики и лечения дерматитов остается актуальной. Поскольку, в отличие от системных изменений, исследованию которых посвящено много работ [1, 2], особенностям местного иммунитета при дерматитах уделяется значительно меньше внимания, как клиницистов, так и экспериментаторов [2, 3].

В то же время, патогенетически значимые отклонения происходят именно на топическом уровне [4, 5, 6].

Известно, что состояние внутриклеточного ионного гомеостаза тесно связано с энергетическим обменом практически всех биохимических, биофизических и физиологических процессов, что обуславливает существенный интерес в изучении состояния метаболизма кожи в условиях аллергического дерматита.

Цель работы – изучение изменений энергетического метаболизма макроэргов у крыс при аллергическом дерматите и их коррекция 0,5 % димециновой мазью.

Материалы и методы. Эксперименты проведены на 30 нелинейных крысах-

самцах, массой 180,0 – 200,0 г, которые были разделены на 3 группы: I группа – интактные (условно здоровые) животные; II группа – крысы с аллергическим дерматитом; III группа – крысы с аллергическим дерматитом, которых лечили 0,5 % димециновой мазью.

Аллергический дерматит (АД) вызывали у крыс, сенсibilизированных по методу Залкан П.М. и Иевлевой Е.А. [7] 2,4-динитрохлорбензолом (ДНХБ). 3 капли 5 % раствора ДНХБ однократно в виде аппликации наносили на место сенсibilизации (поверхность спины) с дополнительным нанесением на 7 других участков кожи по 1 капле 1 % раствора. На 8 сутки развивалась воспалительная реакция с тотальным некрозом эпидермиса и образованием больших субэпидермальных пузырей.

Для оценки участия 0,5 % димециновой мази в энергетическом обмене исследовали содержание в экстракте кожи макроэргических фосфатов – АТФ, АДФ и АМФ – в моль/г сухой массы кожи у крыс при остром аллергическом дерматите. При обработке экстрактов использовали набор реактивов фирмы «Мангайм» (Германия, 2006). Это – первая серия экспериментов. Во второй серии экспериментов мы изучали содержание макроэргов в лимфоцитах (мкмоль/л): АТФ [8], АДФ и АМФ [9]. Материал обрабатывали в стандартных условиях, фиксировали 18 – 24 часа в 10 % нейтральном забуференном формалине, обезвоживали, заливали в парафин. Парафиновые стекла толщиной 2 мкл после стандартной депарафинизации окрашивали гематоксилин-эозином, по методу Ван Гизона, реактивом Шиффа, полуколичественным методом (степень контрактурных повреждений, фуксинофильных очагов) по Ли [10].

Статистическую обработку данных проводили с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни, учитывая малые выборки групп (n=10), в ряде случаев использовали критерии Фишера-Стьюдента [11]. Уровень достоверности принято при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждения. В исследовании особое значение придавали изучению изменений активности основных ферментов антиоксидантной защиты, поскольку в доступной нам литературе таких сведений мы не встретили. При анализе уровня адениловых нуклеотидов нами отмечено достоверно более низкое значение АТФ в лимфоцитах у крыс с аллергическим дерматитом ($2,30 \pm 0,21$ мкмоль/л) $p < 0,05$ (табл. 1) по сравнению с контролем ($2,94 \pm 0,20$ мкмоль/л). Уровень АДФ в лимфоцитах был также достоверно ниже: у крыс с аллергическим дерматитом этот показатель был ниже аналогичного у контрольной группы животных ($p < 0,05$) и составил $0,55 \pm 0,06$ мкмоль/л против $0,60 \pm 0,04$ в контроле. Вместе с тем, уровень АМФ был значительно

выше у крыс с аллергическим дерматитом по сравнению с контролем и составил $0,34 \pm 0,03$ мкмоль/л против $0,25 \pm 0,02$. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что у крыс с аллергическим дерматитом в сравнении с интактными животными изменяется пул макроэргов в лимфоцитах крови.

Таблица 1

Содержание макроэргических фосфатов в лимфоцитах крови крыс с аллергическим дерматитом ($M \pm m$)

Показатель	Контроль (интактные животные)	Аллергический дерматит	Аллергический дерматит + 0,5 % димециновая мазь
АТФ, мкмоль/л	$2,94 \pm 0,20$	$2,30 \pm 0,21$	$2,42 \pm 0,16$
АДФ, мкмоль/л	$0,60 \pm 0,04$	$0,55 \pm 0,06$	$0,57 \pm 0,05$
АМФ, мкмоль/л	$0,25 \pm 0,02$	$0,34 \pm 0,03$	$0,46 \pm 0,03$

Примечания:

n=10;

p<0,05 во всех экспериментах.

При лечении крыс 0,5 % димециновой мазью менялись показатели энергетического метаболизма: уменьшался как уровень АТФ на 17,7 %, так достоверно ниже было содержание АДФ (на 5 %, p<0,05). Уровень АМФ под влиянием 0,5 % димециновой мази, напротив, значительно увеличивался на 84 % (табл.1). Полученные данные позволили сделать ряд обобщений. В частности, у крыс с аллергическим дерматитом, воспаление, ассоциированное с истощением энергетических соединений в лимфоцитах, связано, по-видимому, со снижением концентрации исходного субстрата окислительного фосфорилирования – пирувата и накоплением недоокисленных продуктов обмена, в том числе, лактата. Причину снижения АТФ при аллергическом дерматите можно объяснить недостаточным использованием энергии АТФ в реакции переэстерификации между АТФ и креатинином. Повышение уровня АМФ может свидетельствовать о степени компенсации энергетических процессов в условиях недостаточного синтеза АТФ. Таким образом, у животных с аллергическим дерматитом, возможно, под влиянием 0,5 % димециновой мази, которая улучшает показатели энергетического обмена у животных, осуществляется активация обменных процессов, направленная на нормализацию энергообеспечения в этих условиях (табл. 1).

Вторая серия экспериментов состояла из определения макроэргических соединений в экстракте кожи у животных с аллергическим дерматитом (табл. 2).

Таблица 2

Содержание макроэргических фосфатов в гомогенате кожи крыс с аллергическим дерматитом ($M \pm m$)

Показатель	Контроль (интактные животные)	Аллергический дерматит	Аллергический дерматит + 0,5 % димециновая мазь
АТФ, моль/г	1,9±0,18	0,91±0,22	1,10±0,03
АДФ, моль/г	1,59±0,2	0,82±0,34	0,88±0,10
АМФ, моль/г	1,05±0,1	1,57±0,51	3,03±0,62
Σ	4,54±0,16	3,3±0,36	5,01±0,3

Примечания:

n=10;

p<0,05 во всех экспериментах.

У крыс, которых лечили 0,5 % димециновой мазью выявились увеличение суммы трех адениновых нуклеотидов на 10 %, в основном, за счет увеличения содержания АМФ (на 65 % соответственно контролю). Проведенные нами исследования показали также, что аллергический дерматит, как заболевание, вызывает четкие сдвиги в энергетическом обмене кожи (табл. 2).

Сравнивая показатели обеих таблиц можно сказать, что имеется однонаправленное изменение содержания макроэргов, как в лимфоцитах крови, так и в экстракте кожи при аллергическом дерматите. Однако, в лимфоцитах крови концентрация макроэргов была значительно выше, как в контрольной (интактной) группе животных, так и в экспериментальных группах.

Результаты, полученные нами, подтверждаются и другими исследователями [12, 13] и дают возможность предположить, что при развитии иммунного ответа вероятность срыва энергетического гомеостаза иммунокомпетентных клеток возрастает, что ведет к нарушениям функциональной активности макроэргов при дерматитах различной этиологии, особенно аллергического генеза.

Выводы:

1. Острый аллергический дерматит, как заболевание, вызывает четкие сдвиги в энергетическом обмене кожи.
2. Установлено однонаправленное изменение содержания адениловых

нуклеотидов в лимфоцитах крови и гомогенате кожи у крыс с аллергическим дерматитом. Однако, концентрация макроэргов в лимфоцитах крови значительно выше, нежели в гомогенате кожи.

3. Применение 0,5 % димециновой мази патогенетически обосновано. Она улучшает показатели энергетического обмена кожи у крыс с аллергическим дерматитом и ее целесообразно рекомендовать к клиническим испытаниям.

Список литературы:

1. Баринов Э. Ф. Функциональная морфология кожи: от основ гистологии к проблемам дерматологии / Э. Ф. Баринов, Р. Ф. Айзатулов, М. Э. Баринова // Клиническая дерматология и венерология. – 2012. – № 1. – С. 90–93.
2. Регада М. С. Загальна алергологія / М. С. Регада, Ф. Й. Щепанський, І. В. Поліянц. – Львів : Сполом, 2006. – 70 с.
3. Бочаров В. А. Запалення шкіри: моногр. / В. А. Бочаров, С. В. Зяблицев, Г. О. Бондаренко. – Запоріжжя : «Просвіта», 2011. – 280 с.
4. Ниязов Д. Д. Локальный и системный иммунный ответ у больных тяжелыми атопическими дерматитами / Д. Д. Ниязов, Т. М. Филимонова, О. Г. Слисютина // Российский алергологический журнал. – 2011. – № 5. – С. 24–29.
5. Калюжная Л. Д. Европейские рекомендации по лечению атопического дерматита 2011 года: анализ современных технологий топической терапии / Л. Д. Калюжная, Г. А. Слабкий, А. В. Горбенко // Укр. журн. дерматології, венерології, косметології. – 2012. – № 2 (45). – С. 52–59.
6. Cocco R. Patch test in the diagnosis of food allergy / R. Cocco, D. Sole // Allergol. Immunopathol. – 2009. – Vol. 37, № 4. – P. 205–207.
7. Залкан П. М. Влияние синтетических моющих средств на реактивность кожи морских винок / П. М. Залкан, Е. А. Ивлева // Актуальные вопросы профессиональной дерматологии. – М., 1965. – С. 106–112.
8. Явербаум П. М. Методика определения АТФ в эритроцитах / П. М. Явербаум, Л. И. Издебская // Лабораторное дело. – 1986. – № 1. – С. 32–34.
9. Bergmeyer H. U. Methods of enzymatic analysis / H. U. Bergmeyer. – Weinheim : Verlag Chemie, 1965. – 1963 p.
10. Саркисова Д. С. Микроскопическая техника / Д. С. Саркисова, Ю. Л. Перова. – М. : Медицина, 1996. – 544 с.
11. Юнкеров В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Т. Григорьев. – СПб. : ВМедА, 2005. – 292 с.
12. Augustine N. H. Comparison of ATP production in whole blood and lymphocyte proliferation in response to phytohemagglutinin / N. H. Augustine, B. M. Pasi, H. R. Hill // J. CLin. Lsb. Anal. – 2007. – Vol. 21, № 5. – P. 265–270.
13. Kowalski R. J. Immunodiagnosics: evolution of functional T-cell immunocompetence in whole blood independent of circulating cell numbers / R. J. Kawalski, A. Zeevi, R. Mannon // J. Immunotoxicol. – 2007. – Vol. 4, № 3. – P. 225–232.