

УДК 616.5-018.2-008.9-001.15-092.9

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3251559>

**СТРУКТУРНО-МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ ЛОКАЛЬНОМ
УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ОБЛУЧЕНИИ КОЖИ МОРСКИХ СВИНОК**

Звягинцева¹ Т.В., Миронченко² С.И.

¹ГП «Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины», г. Киев

²Национальный фармацевтический университет, г Харьков

**СТРУКТУРНО-МЕТАБОЛІЧНИЙ СТАН СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ
ПРИ ЛОКАЛЬНОМУ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОМУ ОПРОМІНЕННІ
ШКІРИ МОРСЬКИХ СВИНОК**

Звягінцева¹ Т.В., Миронченко² С.І.

¹ДП «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», Київ

²Національний фармацевтичний університет, Харків

**STRUCTURAL AND METABOLIC CONDITION OF CONNECTIVE
TISSUE UNDER LOCAL ULTRAVIOLET IRRADIATION OF SKIN OF
GUINEA PIGS**

Zvyagintseva T.V.¹, Myronchenko S.I.²

¹State Institution «Romodanov Neurosurgery Institute of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

² National University of Pharmacy, Kharkiv

150

Резюме/Summary

Introduction. With ultraviolet irradiation, the skin in the first place suffers, in which not only functional impairment occurs, but also pronounced morphological changes, including degradation of connective tissue.

The goal is to establish the features of the metabolism of the components of the connective tissue during local ultraviolet irradiation of the skin of guinea pigs.

Materials and methods. Studies were conducted on 30 albino guinea pigs weighing 400-500 g. Ultraviolet erythema was caused by irradiation in 1 minimum erythemal dose. The control group was intact guinea pigs. After 2, 4 hours, on the 3rd, 8th day in the skin and blood, the content of proline and sialic acids were determined.

Results. It was shown that local ultraviolet irradiation of guinea pig skin leads to inflammatory and degenerative changes in it, accompanied by activation of the processes of disintegration and disorganization in the connective tissue. The development of ultraviolet erythema is characterized by a significant increase in the content of sialic acids in the blood (on the 3rd day) and a decrease in the level of proline in the skin (throughout the experiment) and blood (on the 3rd day). Structural and metabolic changes in the connective tissue at the time of the disappearance of erythema (on the 8th day) are remained.

Conclusions. A single ultraviolet irradiation of guinea pig skin is accompanied by an increase in the content of sialic acids in the blood and a decrease in the level of proline in the skin and blood, which indicates the activation of the inflammatory process and the destruction of the connective tissue of the skin of animals.

Keywords: ultraviolet irradiation of the skin, connective tissue, proline, sialic acids.

При локальному ультрафіолетовому опроміненні шкіри морських свинок спостерігаються виразні морфофункціональні зміни в ній, що супроводжуються деструкцією колагенових і еластичних волокон. Встановлено, що розвиток ультрафіолетової еритеми характеризується збільшенням вмісту сіалових кислот в крові і зниженням рівня проліну в шкірі і крові. Виявлені структурно-метаболічні розлади зміни сполучної тканини зберігаються на момент зникнення еритеми.

Ключевые слова: ультрафиолетовое облучение кожи, соединительная ткань, пролин, сиаловые кислоты.

При локальном ультрафиолетовом облучении кожи морских свинок наблюдаются выраженные морфофункциональные изменения в ней, сопровождающиеся деструкцией коллагеновых и эластических волокон. Установлено, что развитие ультрафиолетовой эритемы характеризуется увеличением содержания сиаловых кислот в крови и снижением уровня пролина в коже и крови. Выявленные структурно-метаболические расстройства изменения соединительной ткани сохраняются на момент исчезновения эритемы.

Ключові слова: ультрафіолетове опромінення шкіри, сполучна тканина, пролін, сіалові кислоти.

Актуальность

Ультрафиолетовое облучение (УФО) кожи приводит к окислительно-повреждению клеточных компонентов и каскаду метаболических, ферментативных и морфологических изменений в ней. Конечным результатом воздействия ультрафиолета является генетическое повреждение, индукция активных форм кислорода и активация путей передачи сигнала, связанных со старением и деградацией соединительной ткани [1-2]. Известно, что основу соединительной ткани составляют коллагеновые волокна, в образовании которых принимают участие протеогликаны и гликопротеины, играющие роль межфибрилярного цемента. В отличие от других белков организма, для коллагена характерно высокое содержание пролина и гидроксипролина (до 20%),

уровни которых в биологических жидкостях отражают обмен коллагена. Сиаловые кислоты рассматривают структурные компоненты гликолипидов биомембран, гликопротеинов и протеогликанов соединительной ткани [3,4]. Маркеры метаболизма соединительной ткани используются для оценки степени воспалительно-деструктивных процессов в опорно-двигательном аппарате, диагностики системной соединительнотканной дисплазии, сердечно-сосудистых заболеваний и др. [4,5].

Цель исследования – изучить особенности метаболизма компонентов соединительной ткани при локальном ультрафиолетовом облучении кожи морских свинок.

Материал и методы

Исследования были выполнены на

30 морских свинок-альбиносах массой 400-500 г. Эритему вызывали облучением в 1 минимальной эритемной дозе (1 МЭД) выбритого участка кожи с помощью ртутно-кварцевого облучателя ОКН-11-М (УФ-лучами А и В), помещенного на расстоянии 10 см от животного, в течение 2 минут. Уровень повреждающего действия оценивали по интенсивности и длительности эритемной реакции [6]. Группой контроля служили интактные морские свинки. Животных всех групп выводили из эксперимента под общим наркозом (тиопентал-натрий в дозе 60 мг/кг) на разных сроках эксперимента (2 часа, 4 часа, 3 и 8 суток) с соблюдением требований Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для исследовательских и других научных целей. В коже и крови определяли содержание пролина и сиаловых кислот [7]. Результаты исследований обрабатывали стандартными методами вариационной статистики [8].

Результаты

Под влиянием УФО у всех морских свинок развивалась выраженная эритема, которая исчезала на 8-е сутки. Результаты морфологических исследований, проведенных нами [9,10], выявили, что УФО кожи морских свинок вызывает воспалительно-дегенеративные процессы в ней, что проявляется морфофункциональным изменением дермо-эпидермального соединения, лейкоцитарной инфильтрацией в эпидермисе и дерме, деструкцией коллагеновых и элас-

тических волокон и подтверждается морфометрическими данными. Достоверные различия (повышение) дегенеративных изменений коллагеновых и эластических волокон между интактными и облученными животными отмечаются на 3-е сутки после облучения и сохраняются на момент исчезновения эритемы (8-е сутки) [10].

Пролин считается маркером распада коллагена – основного белка соединительной ткани. При локальном УФО кожи морских свинок мы наблюдали достоверное снижение содержания пролина в коже на протяжении всего периода наблюдений (рис. 1,а). Так, через 2 и 4 часа после облучения отмечалось снижение уровня пролина в 1,2 раза, на 3-и сутки после облучения – в 1,9 раза по сравнению с интактными животными. На 8-е сутки данный показатель оставался ниже нормы в 2,5 раза относительно интактных животных (рис. 1,а).

Аналогичная закономерность отмечалась в сыворотке крови, хотя степень снижения пролина в ней была меньше, чем в коже: на 3-е сутки – в 1,3 раза, на 8-е сутки – в 1,4 раза от-

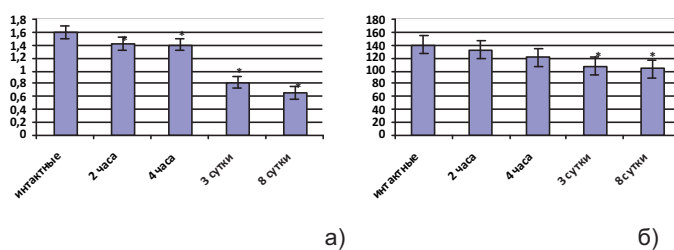


Рис. 1. Содержание пролина в коже (а) и крови (б) морских свинок, подвергшихся УФО
Примечание.*- достоверность различий по сравнению с интактными животными ($p < 0,05$)

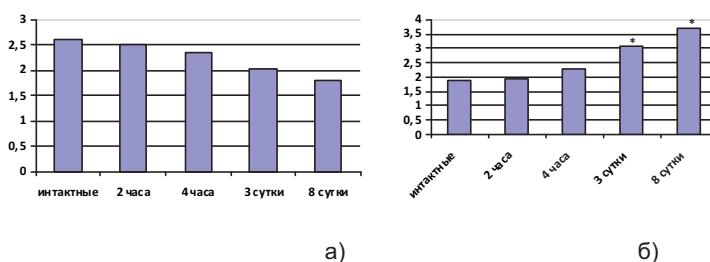


Рис. 2. Содержание сиаловых кислот в коже (а) и крови (б) морских свинок, подвергшихся УФО

носителем интактных животных (рис. 1,б).

Содержание в сыворотке крови сиаловых кислот является маркером деструкции гликопротеинов и повышается при заболеваниях, сопровождающихся воспалительными процессами или усиленной пролиферацией тканей [4]. Локальное УФО кожи не вызывало существенного изменения содержания сиаловых кислот в ней (рис. 2,а), однако значительно увеличивало их уровень в сыворотке крови (рис. 2,б). Так, содержание сиаловых кислот увеличивалось в 1,6 раза на 3-и сутки, в 1,9 раза – на 8-е сутки (рис. 2,б).

Таким образом, однократное ультрафиолетовое облучение кожи морских свинок сопровождается увеличением содержания сиаловых кислот в крови и снижением уровня пролина в коже и крови, что свидетельствует об активации воспалительного процесса и деструкции соединительной ткани кожи животных. Нарушения метаболизма соединительной ткани при УФО кожи возникают вследствие усиления распада протеогликанов и гликопротеинов, что приводит к дезорганизации структур коллагена соединительной ткани, деполимеризации компонентов органического матрикса.

Выводы

1. В эритемный период после локального ультрафиолетового облучения кожи морских свинок наблюдаются воспалительно-дегенеративные изменения в ней, сопровождающиеся увеличением содержания сиаловых кислот в крови и снижением уровня пролина в коже и крови.
2. На 8-е сутки после облучения при отсутствии локальных проявлений в коже морских свинок сохраняются структурно-метаболические изменения соединительной ткани.

Литература

1. Janovska J. Sun induced skin damage and immunosuppression / J. Janovska, J. Voicelovska, L. Kasparane // Romania journal of clinical and experimental dermatology. – 2015, May. – P. 84–90.
2. Mechanisms of photoaging and cutaneous photocarcinogenesis, and photoprotective strategies with Phytochemicals. R. Bosch, N. Philips, J.A Suarez-Perez [et al.] / Antioxidants. – 2015. – № 4. –P. 248-268.
3. Особливості структурно-метаболического стану сполучної тканини у хворих на рак шлунка / І.М. Васильєва, О.О. Шевченко Ю.О. Вінник [та ін.] // Світ медицини та біології. –2014. –№ 3(45) – С. 22-25.
4. Беденюк О.С. Біохімічна характеристика стану сполучної тканини при ліпополісахаридному пародонтиті на тлі хронічного гастриту / О.С. Беденюк, М.М. Корда // Sciences of Europ. – 2018. – № 27. – С. 18-22.
5. Морозенко Д.В. Методи дослідження маркерів метаболізму сполучної тканини у сучасній клінічній та експериментальній медицині / Д.В. Морозенко, Ф.С. Леонтьєва // Молодий вчений. – 2016. – № 2 (29). – С. 168-172.
6. Стефанов А. В. Биоскрининг. Лекарственные средства / А. В. Стефанов – К. : Авиценна, 1998. – 189 с.
7. Колб В. Г. Клиническая Биохимия / Колб В. Г., Камышников В. С. – Минск: Ураджай, 1976. – 145 с.
8. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М. : Практика, 1998. – 459 с.
9. Myronchenko S.I. The impact of ultraviolet irradiation on morpho-functional state of the skin in guinea pigs / S.I. Myronchenko, T.V. Zvyagintseva, O.V. Naumova // Georgian Medical News. –2016. –№ 11 (260). –P. 95–100.
10. Mironchenko S.I. Morphological changes in the skin of guinea pigs in local exposure to ultraviolet irradiation. / S.I. Myronchenko, T.V. Zvyagintseva, O.V. Naumova // European Journal of Natural History. – 2016. –№ 6. – P. 28–31.

References

1. Janovska J., Voicehovska J., Kasparane L. Sun induced skin damage and immunosuppression. Romania journal of clinical and experimental dermatology, 2015; May: 84–90.
2. Bosch R., Philips N., Suarez-Perez J.A [et al.] Mechanisms of photoaging and cutaneous photocarcinogenesis, and photoprotective strategies with Phytochemicals. Antioxidants, 2015; 4: 248-268.
3. Vasilieva IM., Shevchenko OO, Vinnik JuO. Osoblyvosti strukturno-metabolichnogo stanu spoluchnoi tkanyny u khvorykh na rak shlunka [Features of the structural and metabolic state of connective tissue in patients with stomach cancer]. Svit medytsyny ta biologii, 2014; 3(45): 22-25. (in Ukrainian)
4. Bedeniuk OS., Korda MM. Biokhimichna kharakterystyka stanu spoluchnoi tkanyny pry lipopolisakharydnomu parodontyti na tli khronichnogo gastrutu [Biochemical characteristic of connective tissue condition during lipopolysaccharide periodontitis on the background of chronic gastritis]. Sciences of Europ, 2018; 27: 18-22. (in Ukrainian)
5. Morozenko DV., Leontiev FS. Metody doslidzhennia markeriv metabolizmu spoluchnoi tkanyny u suchasni klinichni ta eksperymentalni medytsyni [Methods of studying the markers of connective tissue metabolism in modern clinical and experimental medicine] / Molodyi vchenyi, 2016; 2 (29): 168-172. (in Ukrainian)
6. Stefanov AV. Bioskrining. Lekarstvennye sredstva [Bioscreening. Drugs], Kiev: Avicenna; 1998; 189. (in Russian).
7. Kolb VG., Kamyshnikov VS. Klinicheskaya biokhimiya [Clinical Biochemistry], Minsk: Uradzhai; 1976; 145 (in Russian).
8. Glants S. Mediko-biologicheskaya statistika [Biomedical statistics], Moscow: Praktika; 1998.; 459. (in Russian).
9. Myronchenko SI, Zvyagintseva TV., Naumova OV. The impact of ultraviolet irradiation on morpho-functional state of the skin in guinea pigs. Georgian Medical News, 2016; 11 (260): 95–100.
10. Mironchenko S.I. Zvyagintseva T.V., Naumova O.V. Morphological changes in the skin of guinea pigs in local exposure to ultraviolet irradiation. European Journal of Natural History, 2016; 6: 28–31.

*Впервые поступила в редакцию 17.04.2019 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*