

О.Є. Струс

**ЗАСТОСУВАННЯ НАТУРАЛЬНИХ КАРОТИНОЇДІВ ПРИ СТВОРЕННІ НОВИХ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ***Національний технічний університет "ХПІ", м. Харків***Ключові слова:** *фотозахисні засоби, мікробіологічний каротин, антиоксиданти*

В роботі досліджено (в експерименті та на добровольцях) косметичний засіб з лікувально-профілактичними фотозахисними властивостями. Показано можливість використання мікробіологічного каротину в рецептурі сонцезахисного препарату.

Науково доведено, що сонячні промені можуть не тільки призвести до опіків, прискорити появу зморшок, викликати передчасне старіння але й спровокувати виникнення раку шкіри [2]. Згубна дія ультрафіолету на шкіру не проявляється одразу. Від моменту опіку шкіри до мутації клітини і злоякісного новоутворення може пройти від 10 до 40 років. Ультрафіолетове випромінювання (УФ) здатне надати шкоду цілому ряду важливих компонентів шкіри (білкам, ліпідам, ДНК), викликавши утворення продуктів перетворення. [4]. Індуковане УФ-світлом пероксидне окислення ліпідів не тільки порушує нормальне функціонування шкіри, але може призвести до вторинних пошкоджень [1].

Для запобігання пошкоджуючої дії сонця проводяться детальні дослідження генезису та лікування еритеми, а також розробляються різні препарати, до складу яких входять сполуки з сонцезахисною дією, які, як правило, носять назву фотозахисних (ФЗЗ). Ефективність ФЗЗ залежить від їх здатності поглинати або розсіювати сонячні промені певної довжини хвилі. В рецептурі фотозахисних препаратів застосовують різні речовини для профілактики опіків від сонячних променів.

Каротиноїди привернули нашу увагу як ефективні антиоксиданти, що діють у відношенні алоксильних та перекисних радикалів, синглетного кисню [10,11], NO-радикалів [8], котрі володіють антиканцерогенною дією, що робить їх важливим елементом захисту генома клітин від окисних пошкоджень [7].

Полієнові вуглеводні каротиноїди є найбільш ефективними природними загасниками синглетного кисню [9], при цьому одна молекула  $\beta$ -каротину викликає конверсію 200-1000 молекул  $O_2$ , що можна пояснити фізичним механізмом гасіння за допомогою переносу енергії на триплетний рівень  $\beta$ -каротину, що знаходиться на 22 ккал/моль нижче рівня синглетного кисню. Така властивість  $\beta$ -каротину робить його ефективним антиоксидантом в різних фотоіндукованих процесах, що супроводжуються утворенням  $^1O_2$  [2,12,13]. Аналіз інгібування  $O_2$  різними за будовою сполуками каротиноїдної природи показав, що ефективність інгібування зростає із збільшенням кількості подвійних С-С зв'язків [5,6,14].

В роботі показана можливість переносу електрона з катіон-радикала  $\beta$ -каротину на молекулу  $\alpha$ -токоферолу. В ряді випадків швидкість такої реакції перевищує швидкість зворотної реакції регенерації токоферильного радикала  $\beta$ -каротином, тому в фізіологічних умовах скоріш  $\alpha$ -токоферол запобігає окисленню каротину, ніж навпаки. Введення в масляний 0,02% розчин мікробіологічного каротину  $\alpha$ -токоферолу в якості антиоксиданту значно знижує окисдавальну швидкість пза фізико-хімічними (КЧ, ПЧ) показниками, що дозволяє створювати на основі природного каротину нові лікувальні та парфюмерно-косметичні препарати [3].

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ**

В якості фотозахисного реагенту до рецептури профілактичного засобу було введено мікробіологічний каротин, що синтезує біомаса мікрогрибу *Blakeslea trispora*. Досліди по вивченню лікувально-профілактичної дії каротинвміщуючого крему проводили на морських свинках в трьох групах: 1 – інтактний контроль (5 тварин), 2 – контроль з обліпиховою олією (5 тварин), 3 – крем с каротином (7 тварин). Запалення викликали ультрафіолетовим опроміненням (УФ), джерело – лампа ПРК-4. Горілку потужністю 250 вт розташовували паралельно трафарету (2x2см) на відстані 20 см від поверхні тіла, що опромінювалась. Тривалість опромінення складала 5 хвилин. Для характеристики запального процесу використовували наступні показники: температуру шкіри в центрі вогнища (°С), ректальну температуру (°С), електроопірність шкіри (ом), величина шкірної складки (мм), місцеві зміни кольору та вигляд вогнища запалення. Препарати застосовували 1 раз на добу протягом 8-ми діб. Лікування починали одразу після появи ознак запалення (еритема). Отримані дані представлені в таблиці 1.

На основі отриманих показників можна зробити висновок про ефективність лікувально-профілактичної дії каротинвміщуючого крему, що перевищує дію крему з обліпиховою олією.

Використання в лікувальній або профілактичній практиці різних фотозахисних засобів, що викликають ослаблення дії світлового подразника на рецепторний апарат шкіри, розвиток різних форм

Вплив крему, що містить каротин, на перебіг ультрафіолетової еритеми

Дослідні показники	Вихідні дані	Час спостереження (год)					
		Олія обліпихова			Крем з каротином		
		1	5	8	1	5	8
Температура шкіри (°C)	37,3	37,9	37,4	37,4	37,3	37,2	37,2
Ректальна температура (°C)	37,0	38,5	37,7	37,7	37,6	37,5	37,2
Електроопір (ом)	41,8	31,9	31,9	37,8	32,3	33,2	37,9
Шкірна складка (мм)	3,5	4,2	3,8	3,6	3,6	3,4	3,4

приспосовування та звикання організму до дії сонячних променів, дозволяє здійснювати світозахист шкіри.

Треба зазначити, що в наш час великим попитом користується відпочинок в кліматичних зонах, що різко відрізняється від наших широт, що може призвести до перевантаження ультрафіолетовим опромінюванням та появи опіків шкіри, що, в свою чергу, може призвести до передчасного старіння шкіри, втрати еластичності, появи сухості та дряблості шкірного покриву [1]. Все вищевказане диктує необхідність використання високоефективних фотозахисних засобів, особливо на природній основі.

Як відомо, якісною характеристикою ефективності фотозахисного засобу (ФЗЗ) є фотозахисний фактор (ФЗФ), що визначається по відношенню часу, необхідного для утворення мінімальної еритемної дози (МЕД) на шкірі, що захищена фотозахисним кремом, до часу, який потрібен для утворення МЕД на інтактній шкірі. Ця величина характеризує час збільшення перебування на сонці під впливом ультрафіолетового випромінювання при використанні ФЗЗ.

Визначення фотозахисного ефекту під впливом засобу, що містить каротин, проводилось на добровольцях з різною світлочутливістю шкіри (з білою – 1 тип або більш темною шкірою – 2 тип). В дослідженні групи входило по 8 добровольців віком 23-45 років. В групі з більш світлою шкірою (1 тип) перебувало 4 жінки та 4 чоловіка. В групі з більш темною шкірою (2 тип) перебувало 5 жінок та 3 чоловіка. Испити проходили на березі моря в період 11.<sup>00</sup>-12.<sup>30</sup> годин в червні та липні місяці. Інсоляція продовжувалась 20-30 хвилин. Четверо добровольців з групи користувалось фо-

тозахисним кремом, а четверо не користувалось. Проведені іспити показали, що перебування на сонці без використання фотозахисних засобів в обох групах викликало почервоніння шкіри, більш виражене у жінок з білою шкірою (табл. 2).

Як витікає з даних, що представлені в таблиці 2, у жінок з 1-им типом шкіри, що не користувались фотозахисним засобом, еритема після перебування на сонці була виражена сильніше, ніж в групі з 2-им типом шкіри. При нанесенні на шкіру (руки, плечі, обличчя) фотозахисного крему, що містить каротин, еритема після перебування на сонці була відсутня у всіх добровольців. Треба зазначити, що найефективнішим було застосування крему жінками з білою шкірою. Їх засмага носила рівний однорідний характер, в той час як раніше їх шкіра під впливом інсоляції ставала яскраво червоного кольору, що завдавало жінкам не аби яких страждань.

**ВИСНОВОК**

Доведені в експерименті та на добровольцях фотопротекторні властивості косметичного засобу на основі мікробіологічного каротину, що свідчить про профілактичну дію засобу проти ультрафіолетового випромінювання.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Бондаренко В.В., Федорич Л.Я. Передчасне старіння шкіри: причини виникнення та методи лікування (огляд) // Укр. журн. дерматології, венерології, косметології. - 2006. - №1(20). - С.58-60.
2. Калужная Л.Д. Современная наружная терапия при сухой стареющей коже // Укр. журн. дерматології, венерології, косметології. - 2005. - №3. - С.33-35.

Таблиця 2

Вплив фотозахисного засобу на основі мікробіологічного каротину на виникнення еритеми при інсоляції

Добровольці	Тип шкіри	Кількість добровольців	Еритема через 30 хвилин, (контроль)	Кількість добровольців	Еритема через 30 хвилин при застосуванні засобу
Жінки	1	2	++	2	-
Чоловіки	1	2	+	2	-
Жінки	2	2	+	2	-
Чоловіки	2	1	+	3	-

+ - почервоніння шкіри, ++ - почервоніння з опіками шкіри



3. Кричковская Л.В., Струс О.И., Зекунова Т.И., Половко Н.П. Влияние микробиологического каротина на некоторые процессы старения // Матер. IX Укр. біохім. з'їзду. 24-27 жовтня 2006р., м. Харків. - Т.2. - С.240-241.
4. Марголина А., Эрнандес Е. Новая косметология. - М.: Косметика и медицина, 2005. - 266с.
5. Ушкалова В.Н. Факторы, определяющие радикальную и антиоксидантную активность липидов, способы контроля интенсивности свободно-радикального окисления липидов / В кн.: Свободно-радикальное окисление липидов в эксперименте и клинике. - Тюмень: Тюменская гос. мед. акад., 1997. - С.51-56.
6. Conn P.F., Schalch W., Truscott T.G. The singlet oxygen and carotenoid interaction // J. Photochem. Photobiol. - 1991. - Vol. 11. - P.41-47.
7. Gutteridge J.M., Quinlan G.J. Antioxidant protection against organic and inorganic oxygen radicals by normal human plasma: The important primary role for iron-binding and iron-oxidising proteins // Biochim. Biophys. Acta. - 1992. - Vol. 1159. - P.248-254.
8. Kikugawa K., Hiramoto K., Tomiyama S., Asano Y. ?-Carotene effectively scavenges toxic nitrogen oxides: nitrogen dioxide and peroxynitrous acid // FEBS Lett. - 1997. - Vol. 404. - P.175-178.
9. Nakagawa K., Fujimoto K., Miyazawa T. Carotene as a high-potency antioxidant to prevent the formation of phospholipid hydroperoxides in red blood cell of mice // Biochim., Biophys. Acta. - 1996. - Vol. 1299. - P.110-116.
10. Olson J.A. Carotenoids and vitamin A - An overview // Lipid-Soluble Antioxidants: Biochemistry and Clinical Applications. - Basel: Birkhauser Verlag, 1992. - P.178-192.
11. Palozza P., Krinsky N.I. Antioxidant effects of carotenoids in vivo and in vitro - an overview // Methods Enzymol. - 1992. - Vol. 213. - P. 403-408.
12. Shukla V.K., Wanasundara P.K., Shahidi F. Natural Antioxidants from Oilseeds / Natural antioxidants. St. Johns. Newfoundland. - Canada: AOCS PRESS, 1997. - P.97-125.
13. White P.J., Y.Xinq. Antioxidants from Cereals and Legumes. Natural antioxidants. St. Johns. Newfoundland. - Canada: AOCS PRESS, 1997. - P.25-64.
14. Zhang D., Okada S.Y. Vitamin E and -karotin inhibits apoptosis, DNA modification, and cancer incidence induced by iron-mediated peroxidation in wistar rat kidney // Cancer. Res. - 1997. - Vol. 57, N. 12. - P.2410-2414.

Надійшла 19.12.2008р.

О.Е. Струс

**Применение натуральных каротиноидов при создании новых лечебно-профилактических средств**

В работе проведено исследование в эксперименте и на добровольцах косметического средства с лечебно-профилактическими фотозащитными свойствами. Показана возможность использования микробиологического каротина в рецептуре солнцезащитного препарата.

**Ключевые слова:** фотозащитные средства, микробиологический каротин, антиоксиданты

J.E. Strus

**Natural carotene application in development of remedies aimed for medical and prophylactic purposes**

In present work the investigations of cosmetics with medical, prophylactic and photoprotective features have been carried out as in experiment and on volunteers. The possibility of microbiological carotene application in formulations of sun-protective preparations has been shown.

**Key words:** photoprotective remedies, microbiological carotene and antioxidants

**Відомості про авторів:**

Струс О.Є., аспірант кафедри косметології і аромології НФаУ.

**Адреса для листування:**

Струс Оксана Євгенівна, м. Харків, пр. Перемоги, б. 72, кв. 460.