

УДК 613.165.6:616.5

О ПОВРЕЖДАЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ НА КОЖУ ЧЕЛОВЕКА

Гущин М.О., Проскурнова Ю.Н.

ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России,
Пермь, e-mail: mm2797@yandex.ru, julie2411196@gmail.com

Кожа является самым крупным органом тела человека. Кожа – это наша связь с внешним миром. Она измеряет температуру, выводит наружу всевозможные жидкости и продукты секреции, вбирает в себя свет и обращает его в тепло. Для жизни человека необходимы небольшие дозы ультрафиолетового излучения (УФ), но которые играют огромную роль, синтезируя витамин D, который регулирует метаболизм кальция, а также УФ лучи оказывают антибактериальное действие и улучшают кровообращение. Стоит помнить, что при длительном воздействии УФ лучей, последнее начинает оказывать пагубное влияние на тело человека. По данным ВОЗ ежегодно примерно от двух до трех миллионов человек имеют немеланомные раковые заболевания кожи, около 130 000 человек заболевают злокачественной меланомой и от двенадцати до пятнадцати миллионов человек теряют зрения из-за развития катаракты, из которых 20% связаны с влиянием УФ лучей.

Ключевые слова: кожа, ультрафиолетовое излучение.

ABOUT THE DAMAGING EFFECT OF ULTRAVIOLET RAYS ON HUMAN SKIN

Gushchin M.O., Proskurnova Yu.N.

«Perm State Medical University n.a. Academician Ye.A. Vagner» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Perm, e-mail: mm2797@yandex.ru, julie2411196@gmail.com

The skin is the largest organ of the human body. The skin is our connection with the outside world. It measures temperature, outputs of various fluids and secretions, absorbs light and converts it into heat. Small doses of ultraviolet radiation (UV) are needed for human life, but which play an essential role in synthesizing vitamin D, which regulates calcium metabolism and UV rays have antibacterial effect and improve blood circulation. It is worth remembering that with prolonged exposure to UV rays, the latter begin to have a detrimental effect on the human body. About two to three million people have non-melanoma skin cancers every year, about 130,000 people develop malignant melanoma and twelve to fifteen million people lose sight due to the development of cataracts, of which 20% are related to the influence of UV rays according to the WHO.

Keywords: skin, ultraviolet radiation.

Кожа является самым крупным органом тела человека. Кожа – это наша связь с внешним миром. Она может передавать и принимать сигналы из окружающей среды. Она объект чувственных желаний, наш пограничный слой, пленительный сосуд, в который заключена наша жизнь, но в то же время кожа – это огромная среда обитания бактерий, грибов, вирусов и паразитов. Кожа способна измерять температуру, выводить наружу всевозможные жидкости и продукты секреции, вбирать в себя свет и обращать его в тепло, что лежит в основе ее защитного действия [5].

Организм человека очень часто подвергается ультрафиолетовому облучению. Ультрафиолет (УФ) может быть естественного (солнце) и искусственного происхождения. Последнее сегодня нашло широкое применение в различных отраслях деятельности человека, такие как медицина, косметология, сельское хозяйство, а также могут быть использованы в профилактических, санитарных и гигиенических учреждениях.

В малых дозах ультрафиолетовое излучение (УФИ) проявляет благоприятное действие на организм. Под действием ультрафиолета активизируются многие процессы необходимые для нормального обеспечения жизнедеятельности: обмен веществ, функционирование сердца, вдобавок повышается активность ферментов дыхания, улучшается кровоснабжение, усиливаются процессы окисления, что способствует быстрому выведению токсичных веществ. Благодаря УФИ не только в организме человека, но и животных, птиц происходит выработка витамина D, который необходим для всасывания кальция в кишечнике и обеспечения нормального развития костного скелета. УФ способствует повышению сопротивляемости организма к простудным заболеваниям, снижению утомляемости, увеличению работоспособности [4].

Необходимо помнить, что при длительном воздействии УФ лучей, последнее начинает оказывать пагубное влияние на тело человека. Ультрафиолетовое излучение

является физическим мутагенным и канцерогенным фактором [8], также является основным фактором риска для возникновения рака кожи, что приводит к воспалению и иммуносупрессии [7].

По данным ВОЗ ежегодно примерно от двух до трех миллионов человек имеют немеланомные раковые заболевания кожи, около 130 000 человек заболевают злокачественной меланомой и от двенадцати до пятнадцати миллионов человек теряют зрение из-за развития катаракты, из которых 20% связаны с влиянием УФ лучей.

Выделяют три вида УФ: УФ-А с длиной волны от 400 до 315 нм, обладает незначительным биологическим действием. При инсоляции лучами диапазона А с сопровождающим действием некоторых химических веществ, становится вредным для здоровья человека. УФ-В – длина волны от 315 до 280 нм – это наиболее опасное излучение, так как обладает большим канцерогенным действием, чем лучи диапазона А. Данный спектр может вызвать раковое заболевание и привести к образованию морщин, что является признаком преждевременного старения кожи. УФ-С – длина волны от 280 до 200 нм – самые коротковолновые лучи, но не менее опасные, действует на белки, жиры и обладает бактерицидным действием. Лучи с меньшей длиной волны отличаются большей биологической активностью, потому что биополимерные молекулы содержат кольцевые группы, содержащие углерод и азот, которые интенсивно поглощают излучение с длиной волны 260-280 нм [4].

Эпидермальные клетки – меланоциты – выполняют важную роль, защищая кожу от действия ультрафиолетовых лучей, и являются составляющими, поддерживающими барьерно-защитные свойства кожи. Изменение защитных клеток вызывает одно из самых быстротекущих новообразований – меланому, вследствие которой происходит 80% смертей, приходящихся на группу злокачественных заболеваний кожи.

В результате воздействия УФ меланоциты помимо защитной функции ингибируют в клетках опасные для них свободнорадикальные реакции, обусловленные взаимодействием с прооксидантными ионами металлов, цитотоксическими фармакологическими веществами, свободнорадикальными продуктами перекисного окисления липидов [3].

Меланоциты – специализированные клетки, которые способны производить пигмент меланин и определять пигментацию

(цвет кожи) и возможность загара. Имеют нейрональное происхождение, начинают развиваться из нервного гребня [2]. Данные клетки представляют форму многогранника, имеющего длинные отростки-дендриты. Меланоциты могут локализоваться в соединительной ткани помимо эпителиальной, а также в головном и спинном мозге, радужной оболочке глаза, внутреннем ухе и мозговом веществе надпочечников.

Меланины – высокомолекулярные пигменты, которые имеют несистематическую структуру и сложный химический состав. В зависимости от химического строения могут подразделяться на несколько вариантов [1].

Меланины – группа органических гидроароматических соединений (пигментов) микробного, растительного и животного происхождения. К меланинам относятся такие пигменты, как черный и темно-коричневый, светло-коричневый и красно-желтый.

Содержание меланина играет важную роль, так как при его изменении в органах и тканях может привести к таким патологиям, как болезнь Паркинсона, витилиго, альбинизм и др. [3].

Защитная функция меланинов заключается в поглощении ультрафиолетовых лучей, предотвращая повреждение тканей глубоких слоев кожи [1]. Распространение меланина в клетках кожи указывает на то, что максимальная защита соответствует зоне наибольшей пигментации, прямо пропорциональная зависимость наблюдается за счет высокой концентрации меланина в крупных одиночных гранулах-меланосомах, а с уменьшением диаметра гранул-меланосом соответственно снижается защита. Меланин функционирует, как ловушка активных продуктов облучения, он замедляет перекисное окисление липидов. В результате свободнорадикальные продукты, образующиеся при окислении липидов, ингибируются на меланиновой матрице и не выходят в окружающее пространство. Еще одним механизмом ингибирующего влияния меланосом на перекисное окисление липидов является связывание меланином солей тяжелых металлов, которые обладают прооксидантным эффектом, и фармакологических препаратов. Данная функция является одной из разновидностей механизмов антиоксидантного действия меланосом.

Ультрафиолет является естественным стимулятором меланоцитов. В итоге под его влиянием на кожу происходит быстрое усиление роста дендритов, выработка мела-

нина, что ведет к его накоплению в клетке, в дальнейшем происходит передача кератиноцитам, которые защищают от вредного воздействия УФ. В результате действия ультрафиолета происходит активация меланогенеза, которая связана с уничтожением тирозиназы, ингибированной глутатионом и пептидазами. Разрушение глутатиона и пептидаз осуществляется лизосомальными ферментами, которые выходят из поврежденных ультрафиолетом соответствующих органелл.

Впоследствии очередной стимуляции меланоцитов ультрафиолетом возникает гиперпигментация кожи, которая зависит от нескольких факторов:

- от увеличения числа функционирующих меланоцитов и пролиферации этих клеток;
- от удлинения отростков клеток и повышения степени их ветвления;
- от активации процесса формирования меланосом, что выражается в увеличении числа меланосом различной стадии зрелости;
- от ускорения синтеза меланина в меланосомах;
- от увеличения размеров меланосомных комплексов;
- возможно, от замедления процесса деградации меланосом кератиноцитами.

Реакция кожи на ультрафиолет и световое облучение представляет воспалительный процесс [6]. Происходит окисление SH-групп в SS-группы с высвобождением меди, которая активирует тирозиназу.

Воспаление, создаваемое воздействием света, учитывается как подготовительная фаза меланогенеза. При этом меланоциты мигрируют в глубокие слои эпидермиса, меланосомы приобретают высокую электрон-

ную плотность и образуют гигантские меланосомные комплексы, локализующиеся над верхним полюсом ядер. Под воздействием биологически активных веществ, возникающих в результате воспаления, происходит возрастание митотической активности базальных клеток эпидермиса, скорости их дифференцировки и смещения в верхние слои. В конечном итоге увеличивается толщина эпидермиса, особенно рогового слоя, что является защитной реакцией кожи на действие света. Следовательно, защитная реакция кожи по отношению к ультрафиолетовому облучению не ограничивается только активацией меланоцитов, которые играют в ней ключевую роль, данное взаимодействие основано на достаточно сложных межклеточных взаимодействиях в эпидермисе и дерме и включении воспаления как неспецифической защитной реакции [3].

Список литературы

1. Биологический энциклопедический словарь / М.С. Гиляров // Советская энциклопедия. – 1995. – 831 с.
2. Быков В.Л. Частная гистология человека. – Санкт-Петербург: СОТИС. – 2011. – С. 61.
3. Кичигина Т.Н., Грушин В.Н., Беликова И.С., Мяделец О.Д. Меланоциты: строение, функции, методы выявления, роль в кожной патологии // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2007. – Т. 6. – №4.
4. Никифоров Л.Л., Персиянов В.В. Безопасность жизнедеятельности. – Москва. – 2013. – С. 216.
5. Йаэль Адлер. Что скрывает кожа. 2 квадратных метра, которые диктуют, как нам жить. – Москва. – 2017. – С. 11.
6. Экспериментальные модели в патологии: учебник / В.А. Черешнев, Ю.И. Шилов, М.В. Черешнева, Е.И. Самоделькин, Т.В. Гаврилова, Е.Ю. Гусев, И.Л. Гуляева. Пермь: Перм. гос. ун-т., 2011. – 267 с.
7. Hatakeyama M., Fukunaga A., Washio K., Taguchi K., Oda Y., Ogura K., Nishigori C. Anti-Inflammatory Role of Langerhans Cells and Apoptotic Keratinocytes in Ultraviolet-B-Induced Cutaneous Inflammation // J Immunol. – 2017. – №199(8).
8. Pacholczyk M., Czernicki J., Ferenc T. The effect of solar ultraviolet radiation (UVR) on induction of skin cancers // Med Pr. – 2016. – №67(2).