

ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА КОЖУ

Муродалиев М.М.,  
Ходжиматов Х.К.,  
Ж.М. Асфандиёров

Термезский филиал Ташкентской медицинской академии Кафедра медицинской биологии  
и гистологии. г. Термез. Республика Узбекистан.

Научный руководитель – канд. биол. наук

Ашуров А.Т.

**Аннотация.** В данной статье анализируются *литературные* данные о влиянии ультрафиолета на кожу человека: от позитивного до негативного. В настоящее время врачи многих специальностей считают, что чрезмерное ультрафиолетовое облучение (УФО) оказывает скорее вредное, чем полезное воздействие на различные ткани и органы.

Что касается дозированного ультрафиолетового облучения, безусловным является его позитивное воздействие на организм в целом, которое заключается в антидепрессивном действии, нормализации обмена витамина Д и метаболизма кальция, формировании эстетического вида здоровой кожи.

Дерматовенерологов и косметологов, прежде всего, интересуют следующие вопросы, такие как: механизм их воздействия на структурные образования кожи и влияние ультрафиолетовых лучей на фотостарение.

Фотостарение кожи обусловлено негативным влиянием ультрафиолетового излучения на кожу. Процесс фотостарения характеризуется клиническими, гистологическими и биохимическими признаками, имеющими отличия от хронологического старения областей кожного покрова, закрытых от воздействия ультрафиолетовых лучей. Кожа человека является единственным органом, подверженным фотостарению, ассоциированному с повреждением ультрафиолетовыми лучами (УФ) ее структур.

Главную роль в этом процессе играют ультрафиолетовые лучи спектра А (UVA), которые могут проникать глубоко в кожу, вплоть до сетчатого слоя дермы.

УФА (UVA-излучение) оказывает прямое воздействие на ДНК за счет активных форм кислорода, стимулируя перекисное окисление липидов, активацию факторов транскрипции и генерации разрывов ДНК.

**Ключевые слова:** УФА-излучение, ультрафиолет, фотостарение, структурные образования кожи.

**Annotation.** This article analyzes literary data on the effect of ultraviolet light on human skin: from positive to negative. Currently, doctors of many specialties believe that excessive ultraviolet radiation (UFO) has more harmful than useful effects on various tissues and organs.

As for dosed ultraviolet radiation, its positive effect on the body as a whole is unconditional, which consists in antidepressant action, normalization of vitamin D metabolism and calcium metabolism, formation of an aesthetic appearance of healthy skin?

Dermatovenerologists and cosmetologists are primarily interested in the following issues, such as: the mechanism of their effect on structural skin formations and the effect of ultraviolet rays on photoaging.

Skin photoaging is caused by the negative effect of ultraviolet radiation on the skin. The process of photoaging is characterized by clinical, histological and biochemical signs that differ from the chronological aging of the skin areas closed from the influence of ultraviolet rays. Human skin is the only organ subject to photoaging associated with damage to its structures by ultraviolet rays (UV).

The main role in this process is played by ultraviolet rays of the A spectrum (UVA), which can penetrate deep into the skin, up to the reticular layer of the dermis.

UVA (UVA radiation) has a direct effect on DNA through reactive oxygen species, stimulating lipid peroxidation, activation of transcription factors, and DNA break generation.

**Key words:** UVA radiation, ultraviolet light, photoaging, structural skin formations.

**Цель работы** – изучить роль ультрафиолетового излучения в преждевременном постарении кожи с учетом основных характеристик ультрафиолетовых лучей с различной длиной волны; рассмотреть механизмы их воздействия на структуры кожи, в основном фотостарение.

**Объект и методы исследования.** Проведен литературный обзор материалов отечественных и зарубежных исследователей с использованием поисковых систем PubMed, eLIBRARY за период 2020-2024 гг. **Объект исследования.** Процесс влияния ультрафиолетового излучения на организм человека. **Методы исследования.** Наблюдения, статистический, анкетирование, социальный опрос, анализ, работа с медицинской литературой и источниками Интернета, интервью со специалистами.

**Результаты исследования.** 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.

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 [4,5].

Эпидермальные клетки - **меланоциты** - выполняют важную роль, защищая кожу от действия ультрафиолетовых лучей, и являются составляющими, поддерживающие 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 УФИ 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, инактивируются 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 меланина, 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 [5,6,7,8,9]. 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 электронную 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.

При выполнении исследовательской работы с нами был собран и изучен материал по изучаемой проблеме, проведены собственные исследования (анкетирование, опрос, интервью, социальный опрос). Изучены общие свойства ультрафиолетового излучения, его положительное и отрицательное влияние, информированность населения о воздействии ультрафиолета на организм. На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что ультрафиолетовое излучение может пагубно влиять на организм человека и вызывать раковые заболевания кожи.

**Выводы.** Таким образом, современные представления о фотостарении кожи обуславливают важность применения фотопротекторных средств с защитой от UVA- и UVB-лучей. Ключевой момент – возможность обновить естественный запас гиалуроновой кислоты в клетках кожи гаммой Элюаж, что позволит обеспечивать восстановление структуры стареющей кожи. Преждевременное фотостарение кожи требует пристального внимания и дальнейшего изучения со стороны дерматологов, косметологов, работников санэпидслужб, экологических подразделений и специалистов медиков различного профиля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность) /Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, – 2020. – илл. – С. 252.

2. Клаан Н.К. Ядерный фактор каппа В (NF-κB) в качестве мишени для действия природных противоопухолевых соединений / Н.К. Клаан, Т.А. Пронина, Л.П. Акиншина, В.В. Решетникова // Российский биотерапевтический журнал. – 2014. – Т.13. – С. 3-8.
3. Кубанов А.А. Фотостарение кожи: механизмы развития, особенности клинических проявлений / А.А. Кубанов, М.Б. Жилова, А.А. Кубанова // Вестник дерматологии и венерологии. – 2014. - № 5. – С. 53-59.
4. Снарская Е.С. Дерматогелиоз как предиктор развития эпителиальных новообразований кожи / Е.С. Снарская, С.Б. Ткаченко, Е.В. Кузнецова // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2014. - № 4. – С. 12-17.
5. Jung-Won Shin. Molecular Mechanisms of Dermal Aging and Antiaging Approaches [Электронный ресурс] // International Journal of Molecular Sciences: электрон. научн. журн. – 2019. URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/9/2126/htm> (дата обращения: 20.02.2021).
6. Lovre Pedić. Recent information on photoaging mechanisms and the preventive role of topical sunscreen products / Lovre Pedic , Nives Pondeljak, Mirna Situm // Acta Dermatovenerol APA. – 2020. – С. 201-207.
7. Pavida Pittayaprupek. Role of Matrix Metalloproteinases in Photoaging and Photocarcinogenesis [Электронный ресурс] // International Journal of Molecular Sciences: электрон. научн. журн. – 2016. URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/17/6/868/htm> (дата обращения: 23.02.2021).
8. Yao Ke. TGFβ Signaling in Photoaging and UV-Induced Skin Cancer [Электронный ресурс] // Journal of Investigative Dermatology: электрон. научн. журн. – 2020. URL: [https://www.jidonline.org/article/S0022-202X\(20\)32298-3/fulltext](https://www.jidonline.org/article/S0022-202X(20)32298-3/fulltext) (дата обращения: 5. 02. 2021).
9. Yujia Wang. NF-κB signaling in skin aging [Электронный ресурс] // Mechanisms of Ageing and Development: электрон. научн. журн. – 2019. URL: <https://www.ScienceDirect.com/science/article/abs/pii/S0047637419301654?via%3Di%3Dhub> (дата обращения: 20.02.2021).