

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

Гриценко М. М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.б.н., доцент Аль-Шехадат Р. И.
(Университет ИТМО)

Введение. Одной из актуальных проблем, с которыми на сегодняшний день сталкивается потребитель, является проблема подбора косметических средств по уходу за кожей лица. Важный параметр, на основе которого необходимо осуществлять подбор средств – это определение своего типа кожи: нормальная, сухая, комбинированная или жирная. Часто данная проблема остается нерешенной в течение долгого периода. Из-за растущего внимания к уходу за кожей в настоящее время возрос спрос на более быстрые подходы, позволяющие обнаруживать и оценивать уровень увлажнения кожи и кожного сала.

Специфические функции себума еще полностью не выяснены, но состав кожного сала предполагает, что он (наряду с другими поверхностными липидами эпидермиса) играет роль в поддержании барьерной функции кожи, уменьшении кожного воспаления и антимикробной защите от вредных микробов [1]. Также известно, что чрезмерная секреция кожного сала связана с воспалительными состояниями кожи, такими как акне [2].

Уже сообщалось о попытках создания моделей для диагностики состояния кожи. В работе [3] авторы используют систему, в которой испускаемый светодиодом и отраженный от поверхности кожи свет регистрируется фотодетектором. Таким образом, количество кожного сала можно определить путем измерения количества пиксельных изображений, полученных с фотодетектора. В другом исследовании [4] используется методика измерения количества жира на поверхности кожи путем его механического нанесения. Далее осуществляется анализ отблеска полученных с помощью фотокамеры изображений и построение калибровочной кривой на основании данных.

Существующие на данный момент методики либо не дают достаточного точного ответа, либо являются слишком дорогостоящими, поэтому создание быстрых, мобильных систем для мобильной диагностики кожи становится все более актуальным.

Основная часть. Перспективным способом для окрашивания липидов при проведении биохимических исследований является использование жирорастворимых красителей Судан (I–IV). Данное свойство было использовано для окрашивания кожного сала.

Приготовление раствора красителя осуществлялось по уже известной методике: В 100 мл горячего 70% этилового спирта добавляли 0,3 г порошка Судана III, перемешивали и помещали в термостат (при 58°C) на 3 часа, затем охлаждали и фильтровали. Процесс забора себума осуществляется посредством использования промокательной бумаги, затем окрашивался красителем, цвет оставался стабильным после высыхания. Далее осуществляется визуальный анализ полученных образцов: была выявлена зависимость между более окрашенными, и, соответственно, более жирными зонами, и менее окрашенными (менее жирными) зонами.

Чувствительность данного метода была проверена на различных лицевых зонах: лоб, нос, подбородок, область скул. Интенсивность окраски образцов была значительно выше в носовой и лобной зонах. Спектрофотометрический анализ образцов показал более высокую степень адсорбции для образцов с лобной и носовой зон. Следовательно, данный метод может быть использован для определения типов жирности кожи.

Выводы. Таким образом, в ходе работы отработана методика получения красящего липидного агента Судана III; получены образцы пленок с себумом однородной окраски. Установлена зависимость между интенсивностью окрашивания и количеством кожного сала в образцах. В ходе эксперимента было установлено, что данная методика является

перспективной для создания программируемого устройства и автоматизации процесса оценки обработки данных с полученных образцов.

Список использованных источников:

1. Li X. et al. A review of the role of sebum in the mechanism of acne pathogenesis //Journal of cosmetic dermatology. – 2017. – Т. 16. – №. 2. – С. 168-173.
2. De Luca C., Valacchi G. Surface lipids as multifunctional mediators of skin responses to environmental stimuli //Mediators of inflammation. – 2010. – Т. 2010.
3. Rie H. N. et al. CMOS Skin Sensor for Mobile Skin Diagnosis Using an Electronic Cotton Pad //IEEE Access. – 2020. – Т. 8. – С. 178816-178824.
4. Kohli I. et al. Quantitative measurement of skin surface oiliness and shine using differential polarized images //Archives of dermatological research. – 2021. – Т. 313. – С. 71-77.