

РОЗРОБКА БІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ШКІРИ З АКНЕ

Трубіцин О.О., Євстратов М.Д., Цзяо Ханькунь (КНР)

Харківський національний університет радіоелектроніки пр. Науки, 14, м. Харків, 61166, Україна. E-mail: oleksii.trubitsyn@nure.ua

У тезах доповіді була розроблена біотехнічна система моніторингу стану шкіри з акне, де головним результатом є обробка дерматоскопічних зображень, що дозволяє в автоматизованому режимі аналізувати динаміку зовнішніх проявів захворювання. Запропонований метод обробки дерматоскопічних знімків дозволяє аналізувати динаміку запальних процесів та оцінювати площу уражень шкіри під час лікування.

Ключові слова: дослідження шкіри, хвороба акне, дерматоскопія; сегментація зображень, кольорові характеристики

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ КОЖИ С АКНЕ

Трубицын А.А. Евстратов Н.Д., Цзяо Ханькунь (КНР)

Харьковский национальный университет радиоэлектроники пр. Науки, 14, г. Харьков, 61166, Украина. E-mail: oleksii.trubitsyn@nure.ua

В тезисах работы была разработана биотехническая система мониторинга состояния кожи с акне, основным результатом является обработка дерматоскопических изображений в автоматизированном режиме для анализа динамики внешних проявлений заболевания. Предложенный метод обработки дерматоскопических снимков позволяет анализировать динамику воспалительных процессов и оценивать площадь поражений кожи во время лечения.

Ключевые слова: исследование кожи, болезнь акне, дерматоскопия, сегментация изображений, цветовые характеристики

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Хвороба акне – це хронічне захворювання шкіри, яке відноситься до одного з найпоширеніших дерматозів. За сучасними даними, акне є у 9,4% населення. Зазвичай це захворювання зустрічається у людей в підлітковому віці [1]. Існує багато підходів до лікування захворювання за допомогою різноманітних косметичних процедур, але найчастіше використовується поєднання декількох методів [1-2].

Тому однією з важливих задач у лікуванні акне є оцінка ефективності терапії шляхом моніторингу її зовнішніх проявів. На сьогодні дерматоскопічні методи дослідження є одними з найефективніших при дослідженні зовнішніх проявів акне – виражених запальним ураженням шкіри [2-3]. Однак вирішення задачі моніторингу динаміки зовнішніх проявів захворювання можливе лише при застосуванні комбінованих математичних методів аналізу отриманих дерматоскопічних зображень. Характер уражень шкіри при акне представлений інтенсивністю запальних процесів та площею уражень. Аналіз кольорових характеристик шкіри [2-4] та визначення площі вражених ділянок є важливою задачею аналізу дерматоскопічних знімків.

МАТЕРІАЛИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. На базі кафедри біомедичної інженерії було проведено діагностичне обстеження хворих з діагнозом акне. Обстеження включало збір анамнезу життя та дослідження уражених ділянок шкіри дерматоскопом марки ВІО Vm6+ з дотриманням однакових умов дослідження.

Отримані дерматоскопічні знімки були переведені з кольорової моделі rgb до hsv [4, 5] та виділені діапазони кольорів, характерних для декількох ступенів запалення (сильне запалення, запалення середньої тяжкості, запалення з легким ступенем). Після цього, з метою виділення ділянок шкіри із запаленнями потрібного кольорового діапазону, був досліджений h кольоровий канал дерматоскопічного знімку.

З метою виділення уражених ділянок для подальшої оцінки площі уражень використовувались методи морфологічної сегментації (рис. 1) [6, 7].

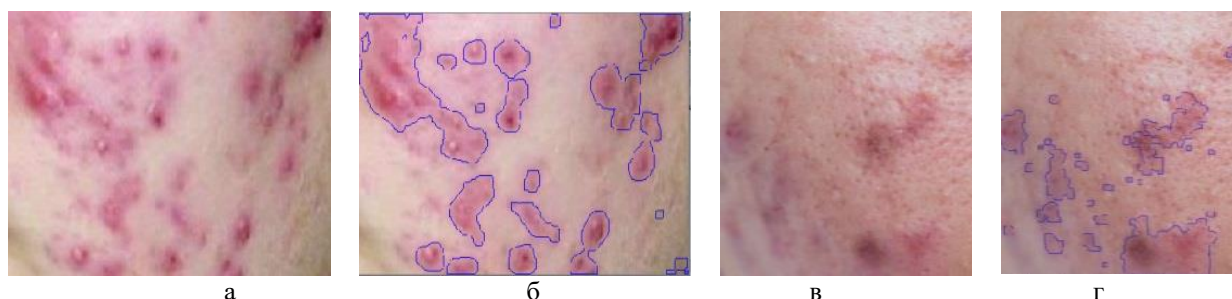


Рисунок 1. Результати виділення уражених ділянок шкіри обличчя з акне: а - вихідне дерматоскопічне зображення шкіри обличчя з акне; б - автоматизоване виділення контурів запалень; в - дерматоскопічне зображення з постакне після лікування; г- автоматизоване виділення контурів постакне

В ході роботи також була розроблена біотехнічна система діагностики стану шкіри з акне (рис. 2).

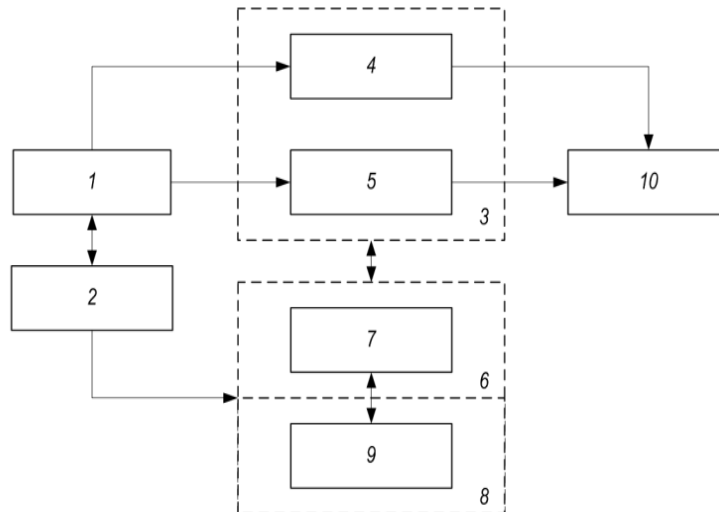


Рисунок 2. Розроблена біотехнічна система діагностики захворювання шкіри на акне

1 - лікар-дерматолог; 2 - біомедичний інженер; 3 - інструментальна частина системи; 4 - УФ-аналізатор шкіри; 5 - дерматоскоп; 6 - програмна частина системи; 7 - інтерфейс обміну даними; 8 - комп'ютер; 9 - програмний модуль сегментації зображення; 10 - пацієнт

Біотехнічна система діагностики стану шкіри з акне складається з двох частин: програмної та апаратної. Апаратна частина складається з пристроїв отримання зображень уражених ділянок шкіри та інтерфейси передачі графічної інформації на комп'ютер для подальшої обробки.

Програмна частина біотехнічної системи складається з модулю попередньої обробки зображень (медіанна фільтрація зображень) для усунення артефактів. Модуль оцінки динаміки шкірних проявів захворювання (методи сегментації, методи оцінки розмірів вражених ділянок).

Розроблена біотехнічна система аналізу дерматоскопічних зображень дозволяє в автоматизованому режимі аналізувати динаміку зовнішніх проявів захворювання. Також доцільно вибрати показники для подальшої діагностики [8-10]. Запропонований метод аналізу дерматоскопічних знімків дозволяє аналізувати динаміку запальних процесів та оцінювати площу уражень шкіри.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Катина М. А. Комплексная диагностика акне с последующим дифференцированным выбором метода лечения в зависимости от типатяжести заболевания. Вестник ВМГУ. 2005. №1. С.89-97.
2. Черкасова Є. О. Метод аналізу дерматоскопічних зображень шкіри обличчя з акне : анотація кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні, спеціальність 163 – Біомедична інженерія / Є. О. Черкасова ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків, 2020. – 11 с.
3. Черкасова Є. О. Програмний модуль аналізу дерматоскопічних зображень шкіри обличчя людини з акне / Є. О. Черкасова, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 137-138.
4. Инструментальные методы оценки состояния кожи при атопическом дерматите / А. А. Трубицын, О. А. Исаева, В. А. Клименко, О. Г. Аврунин // Наука та виробництво.- 2019.- № 20.- С.180-187.
5. Avrunin, O. "Development of Automated System for Video Intermatoscopy/OG Avrunin, V. Klymenko, A. Trubitsin, O. Isaeva." Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology. Vol. 2. 2019.
6. Исаева О. А. Возможности телемедицинских сервисов дерматологии / О. А. Исаева, А. А. Трубицын. // Матеріали XX Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів "Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій", Ч. 2. Одеса, ОНАХТ, 2020. - С. 51-53.
7. Isaieva O. Special features of the use of telemedicine technologies in dermatology / O. Isaieva, A. Trubitsin, O. Avrunin, D. Strelchenko // Abstracts of XV International Summer School Conference. – Odessa: «Odessa I.I. Mechnikov National University», 2020. – P. 38–40.
8. Бажан О. В. Використання технологій віртуальної реальності в пластичній хірургії / О. В. Бажан, О. Г. Аврунін, М. Ю. Тимкович // I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство», Кременчук. - 2018. - С.184.

9. Тымкович, М. Ю. Способ реконструкции интактной поверхности хирургических доступов / М. Ю. Тымкович, О. Г. Аврунин, Х. И. Фарук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т. 4, № 9 (70). – С. 37–41.

10. Oleg G. Avrunin, Natalia O. Shushlyapina, Yana V. Nosova, Wojciech Surtel, Aron Burlibay, Maral Zhas-sandykyzy. Method of expression of certain bacterial microflora mucosaol factory area. Proc. SPIE 9816, Optical Fiber-sand Their Applications, 2015, 98161L (December 18, 2015), doi:10.1117/12.2229074.