

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)

Кафедра біомедичної інженерії
(повна назва)

АНОТАЦІЯ кваліфікаційної роботи

рівень вищої освіти другий (магістерський)
другий (магістерський)
Метод аналізу дерматоскопічних зображень шкіри обличчя з акне
(тема)

Виконав:
студент 6 курсу, групи БМІМ-19-1
Черкасова Є.О.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 163 – Біомедична інженерія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Біомедична інженерія
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Лінник О.В.
(посада, прізвище, ініціали)

2020 р.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: одним із найпоширеніших запальних хронічних захворювань шкіри є акне, у якого нерідко виникають рецидиви запалень, особливо ця медична проблема стосується молодого покоління (12-25 років). І хоча це захворювання не загрожує життю, проте має значний вплив на психосоціальні аспекти діяльності людини, тому хворі потребують невідкладного лікування та психологічної допомоги [1,2].

Однією з фундаментальних задач при діагностиці акне є своєчасна якісна диференціальна діагностика, що дозволить швидко та якісно виявити локалізацію захворювання, його причини та призначити відповідне лікування.

Існують багато підходів до лікування акне за допомогою різноманітних косметологічних засобів, таких як: фототерапія, ультразвукове чищення поверхні шкіри, мезотерапія, хімічний пілінг, а також медикаментозне лікування [1]. Сьогодні в дерматологічних та косметологічних кабінетах нерідко використовують комбінацію цих методів. Проте залишається відкритим питанням щодо оцінки ефективності призначеного лікування на перших етапах, оскільки цей аспект є дуже важливим через психоемоційний стан пацієнта та загального дискомфорту.

Саме для цього пропонується використання комплексу апаратних засобів, що широко поширені в дерматологічних та косметичних кабінетах, а також програмних засобів для об'єктивізації оцінки ефективності призначеного лікування при повторних зверненнях .

Об'єкт дослідження: процес дослідження дерматоскопічних зображень шкіри людини з акне.

Предмет дослідження: дерматоскопічні зображення шкіри людини з акне

Методи дослідження: дерматоскопія, УФ-аналіз шкіри людини, сегментація цифрових зображень.

Наукова новизна отриманих результатів: представлено комплексний метод дослідження шкіри людини з акне з використанням програмного засобу, що ґрунтується на сегментації дерматоскопічних зображень.

Публікації: проміжні результати роботи було опубліковано у збірниках тез доповідей до Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті»; Міжнародної науково-технічної конференції Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем СПРН-2019, а також у збірнику наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка.

ЗМІСТ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У *першому розділі* атестаційної роботи наведено медико-технічне обґрунтування наукової роботи. Зокрема, наведено анатомічно-фізіологічні характеристики шкіри людини, а також розглянуто хвороби шкіри та зокрема акне шкіри обличчя. Розглянуто основні характеристики цього захворювання, а також деякі з причин його виникнення. Проведено аналіз сучасних методів апаратної діагностики акне.

У *другому розділі* було розглянуто основні та найпоширеніші методи аналізу зображень, що використовуються для знаходження контурів об'єктів та самих об'єктів на зображенні. Наведено основні переваги та недоліки цих методів. Представлено приклади використання та виконання деяких з цих методів. Наведено структурну схему методу пошуку запалень на дерматоскопічних зображеннях, що базується на методі сегментації за кольором. Наведено роз'яснення та аргументування щодо основних кроків цього методу.

У *третьому розділі* наведено структурні схеми біотехнічної системи аналізу дерматоскопічних зображень, та структурну схему програмного модулю. Для обох структурних схем наведено стислий опис за основними характеристиками блоків та їх призначенням. Наведено приклади деяких пристроїв та інтерфейсів, що можуть використовуватися у цій діагностичній системі.

У *четвертому розділі* проведено розробку програмного модулю для аналізу зображень шкіри з акне. Розроблений модуль працює з двома типами зображень – отриманих при денному освітленні та при УФ-освітленні. Розроблений модуль дозволяє ефективно та об'єктивно оцінити ступінь захворювання за допомогою наведення геометричних параметрів запалень на шкірі, а також за допомогою наочного представлення виділених контурів

запалень на зображеннях. У розділі наведено деякі з проаналізованих зображень, та результат роботи модулю, що включає безпосередньо зображення з виділеними контурами запалень, а також інформацію про геометричні параметри запалень.

ВИСНОВКИ

В ході виконання атестаційної роботи було вирішено актуальну науково-технічну задачу розробки програмного засобу для аналізу дерматоскопічних зображень.

1. Проаналізована актуальність поставленої задачі, що полягає в необхідності об'єктивізації та автоматизації дерматоскопічних досліджень у хворих на акне.

2. Проведено аналітичний огляд існуючих методів діагностики акне, в результаті чого було виявлено найбільш суттєві параметри, що використовуються при діагностиці цього захворювання.

3. Проведено аналітичний огляд існуючих методів пошуку контурів на зображеннях, що дозволило виявити найбільш ефективні методи для роботи з дерматоскопічними зображеннями.

4. Запропоновано біотехнічну систему для діагностики акне з використанням розробленого програмного модулю, а також структурну систему програмного модулю обробки дерматоскопічних зображень.

5. Розроблено програмний модуль аналізу зображень шкіри з акне та наведено результати проведення доклінічних досліджень з використанням цього модулю, що дозволить проводити ефективну оцінку стану хворого на акне, а також об'єктивно оцінювати ефективність призначеного лікування.

6. Результати роботи було опубліковано у збірниках тез та наукових праць: Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті»; Міжнародній науково-технічній конференції Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем СПРН-2019; Збірнику наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

АКНЕ, ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРМАТОСКОПІЧНЕ, МОДУЛЬ ДІАГНОСТИЧНИЙ, ОБРОБКА БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ, ПОШУК ОБ'ЄКТІВ, OPENCV, PYTHON.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Анисимова М. Ю. Акне (Acne Vulgaris) с позиции доказательной медицины. Вестник репродуктивного здоровья. 2010. №12. С. 14-23.
2. Катина М. А. Комплексная диагностика акне с последующим дифференцированным выбором метода лечения в зависимости от типа тяжести заболевания. Вестник ВМГУ. 2005. №1. С.89-97.
3. Родионов А.Н, Заславский Д.В, Сыдилов А.А. Клиническая дерматология: иллюстрированное руководство для врачей. 2-ге вид. Москва ГЭОТАР-Медиа, 2019. 712с.
4. Igarashi T., Nishino K., Nayar S.K. The Appearance of Human Skin. Foundation and Trends in Computer Graphics and Vision. 2007.
5. Шашель В.А., Баум Т.Г.. Анатомо-физиологические особенности кожи и подкожно-жировой клетчатки у детей, методы исследования и семиотика поражений: навч. посіб. /за ред. Шашеля В.А.. Краснодар: ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России. 2014. - 189с.
6. Кожные и венерические болезни: навч. посібн. для студ. ВНЗ / за ред. Гуляй П.Д.. Гродно: Гродневский государственный медицинский университет, 2003. 188с.
7. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных акне. За ред. Самцова А.В., Аравійської Е.Р. Москва. 2013. 20с.
8. Suva M.A., Patel A.M., Sharma N. та інші. A brief Review on Acne Vulgaris: Pathogenesis, Diahnosis and Treatment. Research & Reviews: Journal of Pharmacology. 2014.
9. Акне: что такое акне на лице, причины, симптомы. Лечение акне на лице в клинике ROSH. URL: <https://www.medcenterrosh.ru/dermatologiya/ugri.html> (дата звернення: 21.10.2020р)

10. Макаренко Л.А.. Неинвазивная диагностика в дерматологии. Российский журнал кожных и венерических заболеваний. 2013. С. 40-45.

11. 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.

12. Черкасова Є. О. Розробка програмного модуля обробки дерматоскопічних зображень шкіри обличчя з акне / Є. О. Черкасова // Матеріали 1 Міжнародної науково-технічної конференції Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем СПРН-2019. - Вінниця, ВНТУ, 2019. – С. 61-62.

13. Черкасова Є. О. Особливості аналізу дерматоскопічних УФ-зображень шкіри обличчя з акне / Є. О. Черкасова // Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини. Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка. Київ. КВІЦ, 2020. – 344 с. – С. 310-312.

14. Кирсанова Е.Н., Садовский М.Г., Об информационной значимости цифровых изображений. Радиоелектроніка. Інформатика. Управління. 2001р. №2. С.88-95.

15. Хамдамов Ў.Р., Умаров М.А., Умаров Х.А., Методы определения объектов на изображении. Вестник науки. 2019. №7. С.68-73.

16. Мясников В.В., Глумов Н.И., Сергеев В.В. Методы обнаружения и распознавания объектов на цифровых изображениях: наук. посібн. Самара. 2006. 168с.

17. Ramadevi Y., Sridevi T, Poornima B., Kalyani B., Segmentation and Object Recognition using edge detection techniques. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT). 2010. №6. С.153-161.

18. Mutneja D., Mutneja V., Methods of Image Edge Detection: A Review. Journal of Electrical & Electronic Systems. 2015. №4.

19. Шевченко Є.О. Задача розпізнавання контуру долоні на складних зображеннях. Штучний інтелект. 2013. №4. С. 244-251.

20. Алгоритмы выделения контуров изображений. URL: <https://habr.com/ru/post/114452/> (дата доступу 22.11.2020)

21. Детектор границ Канны. URL: <https://habr.com/ru/post/114589/>. (дата доступу 22.11.2020)

22. Kim D. Sobel Operator and Canny Edge Detector. URL: <https://www.egr.msu.edu/classes/ece480/capstone/fall13/group04/docs/danapp.pdf> (дата доступу 22.11.2020)

23. Алексанин С.А. Проектирование методов автоматизированной обработки изображений для систем дефектоскопии. : автореф. дис. канд.техн.наук. Санкт-Петербург. 2016.

24. Шкурат О.С., Соломин А.В.. Методы обработки медицинских изображений для выявления патологий черепно-лицевой области. URL: https://www.researchgate.net/profile/Shkurat_Oksana/publication/281736907_Methods_of_processing_medical_images_for_the_detection_of_pathologies_in_craniofacial_surgery/links/5b8e9e55299bf114b7f4c896/Methods-of-processing-medical-images-for-the-detection-of-pathologies-in-craniofacial-surgery.pdf OpenCV: HSV и поиск объектов по цвету. URL: <http://itnotesblog.ru/note.php?id=272> (дата доступу 22.11.2020)

25. Краткий курс теории обработки изображений. URL: <https://hub.exponenta.ru/post/kratkiy-kurs-teorii-obrabotki-izobrazheniy734> (дата доступу 22.11.2020)

26. Tymkovych M. Y. Multiscale quantitative analysis of microscopic images of ice crystals / Tymkovych, O. G. Avrunin, O. Gryshkov, K. G. Selivanova, V. Mutsenko, B. Glasmacher. // 46 th ESAO Congress. The International Journal of Artificial Organs. Hannover, Germany.- 2019. – Vol.42 ,Number 8. – P. 429.

27. Avrunin O. Development of Automated System for Video Intertrichoscopy / O.G. Avrunin, V. Klymenko, A. Trubitsin, O. Isaeva // Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology Vol.2, January 31, 2019, Warsaw, Poland. - P. 6-9.

28. Лебедев В. В. Автоматизированная обработка трихоскопических изображений / В. В. Лебедев, К. Г. Селиванова // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 195-196.

29. Хусамелдин Атеф Бриеф Башир. Разработка программного средства обработки ангиографических изображений / Атеф Хусамелдин Бриеф Башир, К. Г. Селиванова // Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке: 19-й Международный молодежный форум, Том 1.: материалы конф. – Х., 2015. – С. 142-143.

30. Лебедев В. В. Особливості гістограмного аналізу термограм / В. В. Лебедев, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 141-142.

31. Isaieva O.A. Segmentation of ultraviolet-dermatoscopic images / O. A. Isaieva, O. G. Avrunin. // Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 26-30.

32. Исаева О. А. Разработка автоматизированной системы для видеодерматоскопии / О. А. Исаева, О. Г. Аврунин // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 165 – 166

33. Исаева О. А. Метод видеодерматоскопии при оцінці стану шкіри під час atopічного дерматиту/ О. А. Исаева, О. Г. Аврунін, О. О. Трубіцин // Матеріали II Міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції «Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: літні диспути». - Дніпро, Україна, 2020. - С. 216-219.