

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

СТОЛЯР МАКСИМ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.384.4:616.517

**“МЕТОД ТА СИСТЕМА ДИНАМІЧНОГО УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ ЛІКУВАННІ ПСОРІАЗУ”**

163 «Біомедична інженерія»

Автореферат

магістерської роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2019

Проект виконано на кафедрі біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Керівник проекту: Доктор технічних наук, професор
Ткачук Роман Андрійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТУ

Актуальність теми. Псоріаз – тривало існуюче запальне захворювання шкіри, що характеризується гіперпроліферацією епідермальних клітин, порушенням кератинізації, запаленням в дермі, патологічними змінами опорно-рухового апарату, внутрішніх органів і нервової системи. Псоріаз хворіють від 1 до 5% населення. Його частка серед амбулаторних хворих дерматологічного профілю становить близько 5%, а в структурі дерматологічної захворюваності – близько 40%. Особливістю сучасного періоду є наростання частоти важких, що призводять до інвалідності та смерті, форм хвороби, включаючи псоріатичну еритродермію, артропатичний псоріаз і його пустульозні форми.

Для лікування псоріазу застосовуються: фотохіміотерапія (ПУВА) - поєднання довгохвильового ультрафіолетового опромінення і фотосенсибілізатора всередину; селективна фототерапія - комбінація середньохвильового випромінювання (295-330 нм) і довгохвильового ультрафіолетового опромінення; вузько хвильова УФБ-терапія з піком емісії на довжині хвилі 311 нм. Фотоімунологічний ефект світлолікування обумовлений глибиною проникнення ультрафіолетових променів. УФБ-промені впливають в основному на епідермальні кератиноцити і клітини Лангерганса, а УФА-промені проникають в більш глибокі шари шкіри і впливають на дермальні фібробласти, дендритні клітини і клітини запального інфільтрату. Ультрафіолетові промені впливають на продукцію цитокінів, що володіють імуносупресивною дією, експресію молекул на клітинній поверхні і індукцію апоптозу клітин, чим, можливо, і пояснюється терапевтичний ефект ультрафіолетового випромінювання.

У стадії стабілізації і регресу псоріатичного процесу застосування середньохвильового ультрафіолетового опромінення сприяє утворенню в шкірі низькомолекулярних продуктів фотолізу білка і фоторадикалів, зокрема, продуктів перекисного окислення ліпідів, які активують систему мононуклеарних фагоцитів, викликають дегрануляцію лаброцитів і базофілів,

сприяють виділенню в шкірі і її судинах біологічно активних речовин і вазоактивних медіаторів.

Об'єкт дослідження. Метод та система динамічного ультрафіолетового випромінювання.

Предмет дослідження. Метод та система динамічного ультрафіолетового випромінювання при лікуванні псоріазу.

Метою роботи є створення системи динамічного ультрафіолетового випромінювання та розробка тестового приладу та написання дієвого програмного забезпечення по заданій системі.

Завдання роботи:

1. Дослідити ефективність ультрафіолетового випромінювання на БО при різних умовах.
2. Розробити математичну модель.
3. Розробити оптимальну модель опромінення БО ультрафіолетовим випромінюванням.
4. Розробити систему автоматичної роботи ультрафіолетової матриці.

Наукова новизна. Встановлено, що у хворих на середньо тяжкі форми псоріазу, які раніше отримували багато курсове лікування методом ПУВА-терапії, можлива ротація на метод УФВ-311 при збереженні високої ефективності лікування (82,8%). У хворих на середньотяжкі форми псоріазу при курсової застосуванні вузько хвильової (311 нм) фототерапії зберігається його висока ефективність (83,69%), що дозволяє констатувати відсутність розвитку адаптації до даного методу лікування.

На підставі виявлення факторів ризику розвитку найближчих і віддалених побічних ефектів при курсової застосуванні методів фототерапії та розроблено науково обгрунтовані критерії безпечного застосування ПУВА-терапії і вузько хвильової (311 нм) фототерапії.

Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновку; містить 94 сторінки тексту, 8 рисунків, 1 таблиця, 1 додаток. Список джерел включає 35 найменувань літератури, 15 електронних публікацій.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ПРОЕКТУ

У **вступі** проведено аналіз актуальності та мети проекту, поставлено задачі дослідження, наведена наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

В розділі **«Системи та методи лікування псоріазу»** були досліджені сучасні методи та системи, які використовують зазвичай для лікування псоріазу. Також було оглянуто велику кількість приладів для кожного з методик по лікуванню та було обрано оптимальний метод для лікування псоріазу за допомогою опромінення ультрафіолетом.

В розділі **«Обґрунтування вибору математичної моделі»** було проведене математичне моделювання та була запропонована методика по опроміненню з основою в ультрафіолетових СВД.

В розділі **«Моделювання процесу впливу ультрафіолетового опромінення на біооб'єкт»** було проведене моделювання процесів по впливу ультрафіолетового опромінення на біооб'єкт.

В розділі **«Обґрунтування економічної ефективності»** проведено розрахунок норм часу на виконання магістерської роботи, витрат на електроенергію, суму амортизаційних відрахувань та ціну дослідження. Також визначено витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи та економічну ефективність і термін окупності капітальних вкладень.

В розділі **«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання негативного впливу ультрафіолетового випромінювання на організм людини, види захисту від понад нормованого опромінення людини та наслідки такого впливу.

У **загальних висновках щодо магістерської роботи** було розглянуто результати виконання роботи, була вирішена задача по розширенню функціональних можливостей пристроїв фізіотерапії шляхом розробки методу та системи динамічного ультрафіолетового випромінювання.

ВИСНОВКИ

У даній роботі вирішена задача по розширенню функціональних можливостей пристроїв фізіотерапії шляхом розробки методу та системи динамічного ультрафіолетового випромінювання. Проведені дослідження дозволяють зробити такі основні висновки.

Обґрунтовано вибір методу розрахунку розподілу енергії УФО пристроїв на основі матриці СВД, що дозволило оцінити вплив технічних характеристик світлодіодів на коефіцієнти відбиття і поглинання різними шарами шкіри.

Розроблено методику розрахунку розподілу випромінювання запропонованої автоматизованої системи на основі УФ світлодіодів з урахуванням технічних параметрів ДВ, що дозволила зробити розрахунок необхідної кількості СВД і розташування їх у випромінювачі при заданій інтенсивності впливу.

Розроблено автоматизований метод та систему впливу УФО на біооб'єкт, що дало змогу виявити критерії ефективності у фізіотерапії.

Створено структурну схему та алгоритм роботи фізичної моделі-пристрою для фізіотерапії, що дозволило автоматизовано керувати характеристиками та параметрами опромінення.

АНОТАЦІЯ

Метод та система динамічного ультрафіолетового випромінювання при лікуванні псоріазу. Магістерська робота. Столяр М.В. Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії, кафедра біотехнічних систем, група РБм-61 . Тернопіль.: ТНТУ, 2019.

Пояснювальна записка містить: 94 с. 8 рис., 1 табл., 1 дод..

Метою роботи є створення системи динамічного ультрафіолетового випромінювання та розробка тестового приладу та написання дієвого програмного забезпечення по заданій системі.

В магістерській роботі проведено аналіз систем автоматичного керування діодною матрицею при лікуванні псоріазу. Запропоновано метод для автоматичного вимкнення при певних налаштуваннях.

Ключові слова: діод, ультрафіолет, фотодіод, псоріаз, автоматичний, світлодіод, біооб'єкт

SUMMARY

Method and system of dynamic ultraviolet radiation in the treatment of psoriasis. Master thesis. Stolyar Maxim Volodimirovic, Ternopil I. Puliuy National Technical University, Faculty of Applied Information Technology and Electrical Engineering, Department of Biotechnical Systems, RBm Group - 61, Ternopil, 2019.

The explanatory note contains: 94 s. 8 pictures, 1 tables, 1 extra ..

The purpose of the work is to create a system of dynamic ultraviolet radiation and to develop a test instrument and write effective software for a given system.

In the master's work the analysis of systems of automatic control of a diode matrix at treatment of psoriasis is carried out. A method for automatically shutting down in certain settings is suggested.

Keywords: diode, ultraviolet, photodiode, psoriasis, automatic, LED, bioobject