

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică

Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală

Admis la susținere

Șef interimar departament MIB:

conf.univ, dr. Serghei RAILEAN

_____” _____ 2022

Studiul tehnologiilor medicale de terapie cu iradiere a pielii/țesuturilor

Teză de master

Student:

Topa Vlad, IBM-201M

Coordonator:

**Pocaznoi Ion,
conf.univ., dr.**

Chișinău -2022

REZUMAT

la teza de master a studentului **Topa Vlad**

tema, „Studiul tehnologiilor medicale de terapie cu iradiere terapeutică a pielii/țesuturilor, „

Lucrarea cuprinde: 3 capitole, figuri, 3 tabele, 28 surse bibliografice.

Cuvinte-chee: iradierea țesuturilor/pielii cu: unde infraroșii, roșii, laser; iradiere terapeutică

Scopul lucrării: studiul aprofundat al terapiei pielii cu iradiere infraroșie și roșie.

Obiective generale:

- Studiul acțiunii iradierii roșii și infraroșii asupra pielii/țesutului uman în scopuri terapeutice în baza surselor bibliografice recente.
- Studiul metodelor de terapie cu acțiune a iradierii.
- Studiul metodei de iradiere cu lumina dislozitivului BIOPTRON.
- Formularea concluziilor privind utilizarea terapiei cu iradiere roșie și infraroșie.

Teza cuprinde introducerea 3 capitole, concluzii și bibliografie.

Conținutul lucrării date cuprinde informații generale despre acțiunea iradierii cu unde roșii, infraroșii și laser asupra pielii/țesutului.

In concluzie sunt formulate rezultatele investigației surselor bibliografice de domeniu.

SUMMARY

to the master's thesis of the student **Topa Vlad**

"The study of medical technologies for therapy with therapeutic irradiation of the skin / tissues"

The paper includes: 3 chapters, figures, 3 tables, 28 bibliographic sources.

Keywords: tissue / skin irradiation with: infrared, red, laser waves; therapeutic irradiation

Purpose of the paper: in-depth study of skin therapy with infrared and red radiation.

General objectives:

Study of the action of red and infrared irradiation on human skin / tissue for therapeutic purposes based on recent bibliographic sources.

Study of methods of radiation therapy.

Study of the light irradiation method of the BIOPTRON dispersant.

Formulation of conclusions regarding the use of red and infrared radiation therapy.

The thesis includes the introduction of 3 chapters, conclusions and bibliography.

The content of this paper contains general information about the action of irradiation with red, infrared and laser waves on the skin / tissue.

In conclusion, the results of the investigation of the bibliographic sources of the field are formulated.

CUPRINS

| | |
|---|----|
| INTRODUCERE..... | 8 |
| 1. ANALIZA EFECTELOR DE ACTIUNE A IRADIERII ROSII SI INFLAROS IIASUPRA TESUTURILOR..... | 9 |
| 1.1. Mecanismele fizice de interacțiune a luminii cu țesuturile vii..... | 9 |
| 1.2. Efectele de baza ale interacțiunii laser..... | 14 |
| 1.3. Proprietățile optice ale țesutului..... | 15 |
| 1.4. Radiația în infraroșu..... | 19 |
| 1.5. Beneficiile razelor infraroșii..... | 21 |
| 1.6. Radiația infraroșie: impact asupra corpului uman..... | 24 |
| 1.7. Fenomenele de bază , observate la efectele radiațiilor laser, bioturilor..... | 26 |
| 1.8. Bazele acțiunii laser și influența asupra proceselor biologice..... | 30 |
| 2. UTILIZARI PRACTICE DE TERAPIE..... | 35 |
| 2.1. Noua dezvoltare și aplicare a terapiei cu infraroșu în domeniile biologice..... | 35 |
| 2.2. Biostimulare prin radiații laser..... | 36 |
| 2.3. Aplicarea radiațiilor în infraroșii..... | 40 |
| 2.4. Surse de radiație infraroșie | 40 |
| 2.5. Efectul asupra organismelor vii | 41 |
| 2.6. Utilizarea razelor infraroșii în viața umană | 41 |
| 2.7. Beneficiile și daunele razelor infraroșii | 42 |
| 3. TEHNOLOGII MODERNE CU IRADIERE IN MEDICINA..... | 44 |
| 3.1. Sisteme de terapie de lumina bioptron..... | 44 |
| 3.2. Avantajele și dezavantajele tratamentului cu lumină..... | 45 |
| 3.3. Vindecarea rănilor..... | 48 |
| 3.4. Principiul de funcționare..... | 48 |
| 3.5. Domenii de utilizare..... | 51 |
| 3.6. Indicații de utilizare..... | 52 |
| 4. CONCLUZII..... | 55 |
| 5. BIBLIOGRAFIE..... | 56 |

INTRODUCERE

În practica medicală pentru tratament și terapie postoperatorie se utilizează aparatele [3] , care permit un tratament efektiv a următoarelor patologii:

Lucrările fundamentale în domeniul acțiunii iradierii cu lungimea de undă roșie și infraroșie [2] au devenit baza elaborării unui șir de aparate cu destinație terapeutică.

Un loc aparte important îl prezintă folosirea acestei metode de iradiere biofotonice în scopul determinării posibilităților utilizării pentru accelerarea leziunilor chirurgicale ori a altor afecțiuni a endotermului țesuturilor vii.

Dispozitivul „Biofoton-1” a confirmat posibilitatea regenerării celulelor vii după afecțiunile cauzate prin arsuri efectuate asupra șobolanilor. În baza acestui dispozitiv au fost puse cercetările fundamentale de domeniu [1,2] . Investigațiile au confirmat necesitatea utilizării diferitor regime de iradiere, care se deosebesc după putere, durată de acțiune și forma iradierii (pulsativă ori continuu).

În medicină, corectarea sănătății este de neconceput fără fizioterapie metode de influență asupra corpului uman, prevăzând utilizarea diversilor factori terapeutici de natură electromagnetică.

Printre acestea, un loc special este ocupat de radiația laser de intensitate scăzută.(LLLT) datorită proprietăților specifice ale radiațiilor precum: fixare lungime de undă ordonată (monocromaticitate), coerență, ordonată în orientarea vectorilor de putere a câmpurilor electrice și magnetice undă luminoasă (polarizare), divergență a fasciculului scurt (înalță directivitate), intensitate energetică ridicată. De asemenea, adâncimea pătrunderii radiației laser într-un obiect biologic pentru infraroșu apropiat intervalul ajunge la 50 mm (la o lungime de undă de 0,95 μm atinge 0,1% putere) . Proprietățile specificate ale LLLT permit utilizarea unui laser terapie pentru aproape toate tulburările de homeostazie, inclusiv le- un număr de organe interne.

Acumulat până în prezent, atât medical cât și ethnic experiența practică confirmă că cea mai eficientă și răspândită dispozitivele ciudate de terapie cu laser au caracteristici destul de apropiate caracteristici care constituie un factor terapeutic eficient. În care gama acestor caracteristici este limitată. Principalele includ următoarele :

- domeniul spectral (lungimi de undă de radiație);
- moduri de radiație (continuu, pulsant, modulată);
- raza de energie (puterea de radiație);
- gama de frecvențe pentru radiații pulsate și modulate niya;
- interval de timp (timp de expunere).

Valori recomandate ale densității de putere dozele și dozele din diferite manuale diferă cu un factor de sute sau mai mult (corespondentul respectiv, de la 0,5 la 200 mW / cm² și 0.1-120 J / cm²)

Unul dintre motivul pentru aceasta este lipsa de informații exacte cu privire la numărul de laser energie care ajunge în zona de tratat cu terapie cu laser. De aceea unul dintre obiectivele principale ale acestui tutorial este de a lua în considerare cel mai mare număr de factori care afectează dozimetria procedurii laser ry, metodele și mijloacele existente de control și control automat analiza parametrilor săi folosind feedback-ul pacient-echipament, precum și principiile construcției dispozitivelor terapeutice cu laser. [1]

BIBLIOGRAFIE

1. KARU, T. Photobiology of low-power laser effects. *Health Physics*, 1989, vol. 56, nr. 5, pp. 691-704. doi: 10.1097/00004032-198905000-00015.
2. HARRY, T., WHELAN, M.D. Effect of NASA Light-Emitting Diode Irradiation on Wound Healing, *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery*, Volume 19, Number 6, 2001. Mary Ann Liebert, Inc. pp. 305–314.
3. KARU, Tiina, Action Spectra - Their Importance for Low Level Light Therapy. [citat 02.09.2021]. Disponibil: <http://www.photobiology.info/Karu.html>
4. OSTERVELD,FG, et al. Sauna cu infrarosu la pacientii cu artrita reumatoida si spondilita anchilozanta. Un studiu pilot care arată o toleranță bună, îmbunătățirea pe termen scurt a durerii și rigidității și o tendință către efecte benefice pe termen lung. *Clin Rheumatol*. 2009; nr.28:pp.29–35.
5. TUBY H, MALTZ L, ORON U. Iradierea cu laser de nivel scăzut (LLLI) promovează proliferarea celulelor stem mezenchimale și cardiace în cultură. *Laser Surg Med*. 2007; nr.39 :pp.373–8.
6. ALGHAMDI KM, KUMAR A, MOUSSA NA. Terapia cu laser de nivel scăzut: o tehnică utilă pentru îmbunătățirea proliferării diferitelor celule cultivate. *Laserele în știința medicală*. 2012; nr.27. (1)pp.:237–249.
7. SHIFFER F, și colab. Beneficii psihologice la 2 și 4 săptămâni după un singur tratament cu lumină în infraroșu apropiat pe frunte: un studiu pilot pe 10 pacienți cu depresie majoră și anxietate. *Funcțiile comportamentale și ale creierului*. 2009; nr.5 (1):pp.46.
8. ORON U. Terapia cu lumină și celulele stem: o intervenție terapeutică a viitorului? *Cardiologie intervențională*. 2011; nr.3 (6)pp.:627–629
9. LANE N. Cell biology: power games. *Natură*. 26 octombrie 2006; nr.443 (7114)pp.:901–903.
10. WONG-RILEY MT, Liang HL, Eells JT, et al. Fotobiomodularea beneficiază în mod direct neuronii primari inactivați funcțional de toxine: rolul citocromului c oxidazei. *J Biol Chem*. 11 februarie 2005; nr.280 (6):pp.4761–4771
11. PASTORE D, GRECO M, PETRAGGALO VA, PASSARELA S. Creșterea raportului <-H+/e- a reacției citocrom c oxidazei în mitocondriile iradiate cu laser heliu-neon. *Biochem Mol Biol Int*. 1994 octombrie; nr.34 (4)pp.:817–826. ,
12. KARU T, PYATIBRAT L, KALEDO G. Iradierea cu laser He-Ne crește nivelul de ATP în celulele cultivate in vitro. *J Photochem Photobiol B*. 1995 Mar; nr.27 (3)pp.:219–223. ,

13. KARU T. Mecanismele primare și secundare de acțiune a radiației vizibile până la aproape IR asupra celulelor. *J Photochem Photobiol B*. 1999 Mar; nr.49 (1)pp.:1–17.
14. HARRIS DM. Comentariu editorial Mecanisme biomoleculare de biostimulare cu laser. *Jurnal de medicină și chirurgie clinică cu laser*. 1991; nr.9 (4)pp.:277–280,
15. LIU H, COLAVITTI R, ROVIRA, FINKELT. Reglarea transcripțională dependentă de redox. *Circ Res*. 11 noiembrie 2005; nr.97 (10)pp.:967–974. ,
16. PEPLOW PV, CHUNG TY, RYAN B, BAXTER GD. Fotobiomodularea cu laser a expresiei genelor și eliberarea factorilor de creștere și a citokinelor din celulele din cultură: o revizuire a studiilor umane și animale. *Surg cu laser fotomed*. mai 2011; nr.29 (5)pp.:285–304,
17. POSTEN W, WRONE DA, DOVER JS, ARNDT KA, SILAPUNT S, ALAM M. Terapia cu laser de nivel scăzut pentru vindecarea rănilor: mecanism și eficacitate. *Dermatol Surg*. 2005 martie;nr. 31 (3)pp.:334–340.
18. HUANG YY, SHARMA SK, CAROLL J, HAMBLIN MR. Răspunsul bifazic la doză în terapia cu lumină de nivel scăzut - o actualizare. *Răspuns la doză*. 2011; 9 (4)pp.:602–618. ,
19. HUANG YY, CHEN AC, CARROLL JD, HAMBLIN MR. Răspuns bifazic la doză în terapia cu lumină de nivel scăzut. *Răspuns la doză*. 2009; 7 (4)pp.:358–383. ,
20. BASFORD JR. Terapia cu laser de intensitate scăzută: încă nu este un instrument clinic stabilit. *Laser Surg Med*. 1995; 16 (4)pp.:331–342. ,
21. ALGHAMDI KM, KYMAR A, MOUSSA NA. Terapia cu laser de nivel scăzut: o tehnică utilă pentru îmbunătățirea proliferării diferitelor celule cultivate. *Lasers Med Sci*. 2012 ianuarie; 27 (1)pp.:237–249,
22. HODE L. Importanța coerenței. *Surg cu laser fotomed*. august 2005; 23 (4)pp.:431–434,
23. KLIGMAN LH. Fotoîmbătrânire. Manifestări, prevenire și tratament. *Clin Geriatr Med*. 1989 februarie; 5 (1): pp.:235–251. ,
24. TAKEMA Y, YORIMOTO Y, KAWAY M, IMOKAVA G. Modificări legate de vârstă în proprietățile elastice și grosimea pielii feței umane. *Br J Dermatol*. 1994 noiembrie; 131 (5) pp.:641–648.
25. BRANHAM GH, THOMAS JR. Întinerirea suprafeței pielii: peeling chimic și dermabraziune. *Chirurgie plastică facială*. 1996 apr; 12 (2) pp.:125–133.
26. AIRAN LE, HRUZA G. Current lasers in skin resurfacing. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2005 februarie; 13 (1) pp.:127–139.

27. PAASCH U, HEDERSDAL M. Laser systems for ablative fractional resurfacing. *Dispozitive Expert Rev Med.* 2011 ianuarie; 8 (1) pp.:67–83.
28. NANNI CA, ALSTER TS. Complicațiile resurfacerii cu laser cu dioxid de carbon. O evaluare a 500 de pacienți. *Dermatol Surg.* 1998 martie; 24 (3) pp.:315–320.