

# LUMINA POLARIZATĂ POLICROMATICĂ INCOERENTĂ BIOPTRON ÎN AMELIORAREA TRATAMENTULUI ARSURILOR ȘI PROCESELOR DE CICATRIZARE

Octavian Cirimpei

Catedra Ortopedie, Traumatologie și Chirurgie de Campanie,  
USMF „N. Testemițanu”, Spitalul Clinic de Traumatologie și Ortopedie

## Summary

### THE POLARISED POLICROMATIC INCOERENTIC LIGHT BIOPTRON IN THE IMPROVEMENT OF THE TREATMENT OF BURNS AND HEALING PROCESSES

This article reports a clinical results by the role of polarised - light therapy in the conservative treatment of superficial dermal burn wounds. Evaluation of the results revealed that conservative treatment of these deep dermal wounds with polarised- light irradiation resulted in a significantly shorter healing time, with almost no hypertrophic scarring, and optimal aesthetic and functional results at immediately follow-up.

**Key words:** dermal burn wounds, polarised - light irradiation, BIOPTRON.

## Rezumat

În articol sunt prezentate rezultatele clinice de tratament conservator ale arsurilor superficiale cu utilizarea luminii polarizate policromatice incoerente BIOPTRON comparativ cu metodele tradiționale. Sunt monitorizate evoluțiile clinice din ambele grupuri. Succesele obținute denotă o accelerare a proceselor de regenerare tisulară, cicatrizare fină și rezultate funcționale și estetice mai bune în cazul terapiei adjuvante cu lumină BIOPTRON.

**Cuvinte cheie:** arsuri, lumină polarizată policromatică incoerentă , BIOPTRON

## Întroducere

Lumina solară este venerată ca o sursă de viață în cultura tuturor popoarelor lumii. Fototerapia este cunoscută ca metodă de tratament încă din timpurile antice și se utilizează în diverse sfere medicale. Cu 100 de ani în urmă, medicul danez Niels Ryberg Finsen a pus bazele fototerapiei, iar în 1903, i s-a decernat Premiul Nobel în medicină pentru activitatea sa în domeniul terapiei cu lumină. În legătură cu motivarea acțiunii imunosupresive și procancerigene ale radiației ultraviolete atenție sporită în ultimul timp se acordă potențialului terapeutic al spectrului solar vizibil și al radiației infraroșii. Primele comunicări despre efectul biostimulator al laserului asupra țesuturilor au fost evocate de E. Mester încă în 1971.<sup>1,2</sup> Ulterior o serie de publicații sugerează că tratamentul cu laser de frecvență joasă și lumina polarizantă accelerează vindecarea plăgilor. Relatările mai multor autori indică rezultate estetice și funcționale bune, obținute la tratamentul arsurilor intermediare și profunde, în condiția exciziei precoce a escarelor postcombustionale și grefărilor ulterioare.<sup>3</sup> Indiscutabil, înlăturarea timpurie a țesutului devitalizat și rezolvarea arsurii acute prin crearea condițiilor de epitelizare optimă: înlăturarea factorilor inflamatori din plagă și a germenilor microbieni, utilizarea pansamentelor atraumatice, etc., favorizează o cicatrizare fină și dau o posibilitate de reeducare optimă a mișcărilor în zonele traumatizate. Astfel sechelele postcombustionale sunt mai puțin pronunțate, reducând esențial cicatrizarea patologică și formarea redorilor în zonele articulare. Altfel stau lucrurile în cazul tratamentului arsurilor superficiale, unde în pofida tratamentului complex și utilizării pansamentelor atraumatice, unguentelor hidrosolubile, liposolubile, cheratoplastice. rezultatul se manifestă prin prezența frecventă a cicatricelor hipertrofe și cheloide.<sup>4</sup> Tratamentul conservativ, efectuat pe o durată mai mare de 3 săptămâni de la traumatism, duce la o cicatrizare patologică în 40-70% cazuri.<sup>4,5</sup> Utilizarea benefică a laserului de frecvență joasă și a luminii polarizante în procesul de vindecare a plăgilor postcombustionale superficiale este determinată de efectul biologic al fototerapiei prin sporirea activității funcției leucocitelor, reducerea cantitativă a citochinelor antiinflamatoare plasmatică (IL-6, IL-12, TNF-  $\alpha$ , IFN -  $\gamma$  ), producerea factorilor de creștere (TGF- $\beta$ 1, PDGF-AB, IL-10), care duc la stimularea proliferării celulelor:

cheratinocite, endoteliocite, fibroblaști. Proliferarea fibroblaștilor este de mult mai puțin pronunțată decât a celulelor epiteliale.<sup>6-7</sup> Mai multe studii clinice au relevat accelerarea rezolvării plăgilor, inclusiv celor postcombustionale prin sporirea epitelizării, cicatrizării fine și îmbunătățirea caracteristicilor cicatricelor ulterioare.

### **Material și metode**

În studiu au fost incluse două loturi de pacienți, cu vârste cuprinse între 17 și 67 ani. Bolnavii au fost asistați conservator în Centrul Republican de Leziuni Termice, prezentând arsuri superficiale de gr. I – II – IIIA. Traumatismele aveau diferită geneză: flacără – 57 % cazuri, lichid – 41 % cazuri, aburi – 2% cazuri. Arsuri cu suprafață de leziune până la 5% din suprafața corpului au constituit majoritatea pacienților – 68 %, arsuri cuprinse între 6 – 10 % au fost observate în 25 % cazuri, arsuri pe o suprafață de 11 – 15 % - în 7 % cazuri. După localizarea plăgilor, pacienții s-au repartizat: zonă facială – în 25 % cazuri, trunchi – 12 % cazuri, membrele superioare – 47 % cazuri, membrele inferioare -16 % cazuri. Primul lot, în tratamentul cărora a fost asociată lumina polarizată, policromă, incoerentă BIOPTRON, cuprinde 37 de pacienți (12 femei și 15 bărbați). Al doilea lot - de control, a inclus 40 bolnavi (22 bărbați și 18 femei), care au fost asistați conservator tradițional.

Sursa lineară de lumină polarizată (BIOPTRON - 2, Switzerland) cu următoarele caracteristici: lungimea de undă cuprinsă între 480 nm și 3400 nm; grad de polarizare > 95% ( 590 – 1550 nm ); putere 40 mW/cm<sup>2</sup>; densitatea fasciculului de lumină pe minut de 2,4J/cm<sup>2</sup> a fost aplicată perpendicular pe suprafața plăgii de la o distanță de 10-15 cm, durata de expoziție - 10 minute. Debutul fototerapiei – a doua zi după internare; frecvență de aplicare – zilnică, în timpul schimbului pansamentului; sfârșitul aplicării – epitelizarea completă a plăgilor.

Protocolul de efectuare a pansamentelor a fost unic în ambele grupe de bolnavi, incluzând: înlăturarea pansamentului precedent cu conținutul eliminărilor din plăgi; debridarea suprafețelor cu îndepărtarea detritului, epidermei decolate, tegumentelor necrotizate; spălarea abundentă cu antiseptici (peroxid de hidrogen 3%, permanganat de Kalium 1%, Betadină 1%); aplicare de pansament neadeziv (Branolind, Grasinolind, Bactigras) suplimentar acoperit cu pansament de tifon steril cu conținut de ung. Levomecoli sau ung. Levosini.

Monitorizarea evoluției plăgilor a fost efectuată începând cu a 2-3 zi posttraumă până la cicatrizare și epitelizare completă, apoi timp de o lună de convalescență. În această perioadă bolnavii zilnic aplicau băi cu sare de mare 5-7%, corelate cu uleiuri și creme emolifiante cu conținut de vitamină A și vitamină E. Pacienții cu leziuni la membre au purtat obligatoriu pansamente compresive. Fotografiile standardizate au fost efectuate săptămânal cu o durată totală de 8 săptămâni după traumatism.

### **Rezultate**

Analiza rezultatului de tratament a fost apreciată în conformitate cu următorii parametri:

- durata de tratament;
  - gradul de manifestări inflamatorii generale;
  - gradul de manifestare septică locală;
  - gradul de hemoragie din plagă în timpul pansamentului;
  - senzații subiective prezentate de pacient;
- calitatea manifestărilor sechelelor postcombustionale - Vancouver Burn Scar Assisment Scale (VBSAS).<sup>12</sup>

Rezultatele obținute au fost diferite în funcție de lot. Astfel durata de tratament în lotul I este cu 1/3 mai mică, comparativ cu lotul II (14,3±2,7 zile și 20,9 ±4,1 zile).

Manifestările inflamatorii generale: devierea formulei leucocitare spre stânga, leucocitoză, monocitoză, limfocitoză, fibrinogen sporit, etc. au fost observate mai frecvent în cazul tratamentului tradițional : schimbări în 73 % cazuri din numărul total de investigații la bolnavii din lotul II comparativ cu 47 % cazuri în lotul I.

Frotiurile din plăgi, efectuate săptămânal la 10 pacienți din lotul II, au fost pozitive în 45 % cazuri. Au fost însămânțate colonii de St. auriu în 50 % cazuri, Ps. aeruginosa în 31 % cazuri, St. epidermal în 19 % cazuri. Frotiuri pozitive, efectuate la 12 pacienți din lotul I au fost pozitive

în 36 % de cazuri. Investigațiile microbiologice în acest lot au depistat St. auriu în 47 % cazuri, Ps. aeruginosa în 27 % cazuri, St. epidermal în 12 % cazuri, alți germeni în 11 % cazuri. După antibioticoterapie conform antibioticogramei, care a urmat ulterior, s-a distins o suprimare de infecție în toate cazurile observate.

Înlăturarea cruțătoare de pansament, asociată cu irigarea abundentă de antiseptice a permis evitarea sângerării capilare din plăgi în 85 % cazuri din lotul II și în 73 % cazuri din lotul I.

Este de menționat, că în timpul schimbului de pansamente și expunere la iradiere cu lumină polarizată au fost efectuate și procedee de chinetoterapie, ce a prezentat rezultate funcționale mai bune în lotul I de bolnavi, prezentând rigiditatea mișcărilor în articulații în 32 % cazuri, comparativ cu 64 % cazuri din lotul II.

Senzații de usturime în plăgi, dureri în timpul pansamentului, impotență funcțională, senzație de strângere după aplicarea pansamentului, apoi urmate de prurit în regiunea plăgilor s-au întâlnit în ambele loturi. Totodată expunerea la lumina BIOPTRON a fost menționată cu senzație de căldură confortabilă de 93 % din pacienții lotului I. 95 % din pacienții lotului I au prezentat încredere de eficacitate a fototerapiei.

Calitatea manifestărilor sechelelor postcombustionale, apreciată după VBSAS peste 6 săptămâni după traumatism, a reprezentat  $3,2 \pm 0,6$  puncte în I lot, comparativ cu  $6,8 \pm 0,2$  puncte în lotul II.

### **Discuții și concluzii**

Arsura prezintă un traumatism grav atât prin decurgerea procesului de restituire tegumentară, cât și prin sechele cicatriceale, manifestate deseori pentru restul vieții. Evaluarea unei arsuri este un proces de durată, de restabilire fizică, reabilitare și reintegrare socială.

Lezarea tegumentului prin arsură inițiază un proces complicat de reparație. Se rezolvă favorabil prin epitelizare spontană, sau cu formarea unei cicatrice normotrofe.

Regenerarea plăgii arse este un proces în mai multe trepte. Etiopatogeneza dezvoltării cicatrizării patologice este cunoscută insuficient. Cert este faptul că se desfășoară din cauza dezechilibrului dintre sinteza și degradarea colagenului și sunt influențate de  $\alpha$  1-antitripsină și  $\alpha$ 2-macroglobulină, care au fost identificate în matricea extracelulară a cicatricelor hipertrofice. Este importantă și cantitatea de fibroblaști, mai ales în cazul cicatrizării cheloide, care produc în exces colagen. Astfel rata de sinteză a colagenului este de două ori mai mare, în cazul cicatrizării hipertrofice, decât în cazul cicatrizării normale și persistă la acest nivel crescut 2-3 ani.<sup>12</sup> Este cert că în dezvoltarea cheloizilor un rol important joacă hipoxia tisulară. Obturarea patului microcirculator și prezența excesului de celule endoteliale pe pereții vaselor sunt frecvent observate la examinările histologice.<sup>13</sup> Mecanismul de acțiune a hipoxiei asupra procesului de cheloidizare se datorează hiperproducției de factor de creștere a endoteliului vascular.<sup>15</sup>

Succesul înregistrat în tratamentul arsurilor acute, datorită utilizării tehnologiilor moderne, a dus la micșorarea frecvenței sechelelor grave postcombustionale, prezentate de redori și diformități severe, care necesită intervenții chirurgicale reconstructive complicate. Totodată, aceste metode nu au schimbat frecvența cicatricelor hipertrofe, care practic se dezvoltă după vindecarea arsurilor intermediare.<sup>15,16</sup>

Fototerapia este studiată în mai multe domenii medicale pe parcursul ultimilor 30 de ani, expansionându-și arealul de utilizare. Totodată nu sunt cunoscute definitiv efectele ei asupra algoritmului de reparație tisulară în cazul arsurilor profunde, sechelelor cicatriceale postcombustionale, etc.

Majoritatea autorilor, care au utilizat lumina policromă polarizată în tratamentul plăgilor de diferită geneză, menționează o accelerare a proceselor de reparație, cicatrizare fină și epitelizare calitativă.<sup>6-11</sup>

În concluzie, rezultatele studiului clinic relevat denotă, că:

- lumina polarizată policromată incoerentă reduce esențial termenii de cicatrizare și epitelizare a arsurilor superficiale de diferită geneză;
- permite reabilitarea precoce a mișcărilor în articulații, lăsând sechele postcombustionale minore;

- favorizează o reabilitare chinetoterapică atât pe parcursul tratamentului, cât și în termeni precoce după regenerarea țesuturilor, fiind posibilă presoterapia;
- atenuază fenomenele inflamatorii locale și generale la pacientul ars;
- micșorează riscul de infecție a plăgii arse;
- au efect psihoterapic în aspectul complexului de tratament multidirecțional

#### **Bibliografie**

1. MESTER E., SPIRY T., SZENDE B.G., TOTA J. - *Effect of laser rays on wound healing*. American Journal of Surgery, 1971,122: 532-535;
2. MESTER E., MESTER A.F., MESTER A. - *The biomedical effects of laser application*. Laser Surg. Med.,1988, 5: 31-39;
3. ENGRAV L.H., HEIMBACH D.M., REUS J.L.,HARNAR T.J., MARVIN J.A. - *Early excision and grafting vs. nonoperative treatment of burns of indeterminate depth: a randomized prospective study*. J. Trauma, 1983, 23: 1001-1004;
4. SU C., ALADEH K., LEE R. -*The problem scar*. Clin. Plast. Surg., 1998:25; 451-455;
5. CHIOTAN N., MATUSZ P., FLORESCU I. - *Cicatrizarea, biologie clinică și tratament*. Editura „Național”, 1999: 826 p.;
6. SAMOILOVA K.A., OBOLENSKAYA K.D., VOLOGDINA A.V., SNOPOV S.A. AND SHEVCHENKO E.V. - *Single skin exposure to visible light induces rapid modification of entire circulation blood - 1. Improvement of rheologic and immune parameters*. Progress in Biomedical Optics/Proceedings of Low-Power Light on Biological Systems, 1998, IV: 90-103.
7. САМОЙЛОВА К.А., ЖЕБАГО Н.А. - *Полихроматический поляризованный свет в лечении ран и послеоперационной реабилитации: системные механизмы действия*. Мат. Межд. Конф. „Новое в пластической хирургии и комбустиологии”, Санкт – Петербург, 25-28 мая, 2007 г.: 85;
8. KUBASOVA T., HORVATH M., KOCSIS K. AND FENYÖ M. - *Effect of visible light on some cellular and immune parameters*. Immunology and Cell Biology, 1995, 73; 239-244;
9. MONSTREY S., HOEKSEMA H., DEPUYDT K., VAN MAELE G., VAN LANDUYT K., BLONDEEL P. - *The effect of polarized light on wound healing*. European Journal of Plastic Surgery, 2002, 24(8): 377-382.;
10. MONSTREY S., HOEKSEMA H., SAELENS H., DEPUYDT K., HAMDY M., K.VAN LANDUYT AND BLONDEEL P. - *A conservative approach for deep dermal burn wounds using polarised-light therapy*. British Journal of Plastic Surgery, 2002, 55: 420-426;
11. IORDANOU P., BALTOPOULOS G., GIANNAKOPOULOU M., BELLOU P., KTENAS A. - *Effect of polarized light in the healing process of pressure ulcers*. International Journal of Nursing Practice, 2002, 8 (1): 49-55;
12. BARYZA M.J., BARYZA G.A. - *The Vancouver Scar Scale: an administration tool and its interrater reliability*. J. Burn Care Rehabil., 1995, 16 (5): 535-538;
13. KISCHER C.W., THIES A.C., CHVAPIL M. - *Perivascular myofibroblasts and microvascular occlusion in hypertrophic scars and keloids*. Hum. Pathol. 1982, 13:819-824;
14. STEINBRECH D.S., MEHRARA B.J.K., CHAU D., ROWE N.M., CHIN G., LEE T., et al. - *Hypoxia upregulates VEGF production in keloid fibroblasts*. Ann. Plast. Surg. 1999, 42:514-519;
15. ROBSON M.C., BARNETT R.A., LEITCH I.O., HAYWARD P.G. - *Prevention and treatment of postburn scars and contractures*. World J. Surg., 1992, 16(1): 87-96;
16. HAMANOV H., BROZ L. - *Influence of inadequate prehospital and primary hospital treatment on the maturation of scars after thermal injuries*. Acta Chirurgiae Plasticae, 2003, 45: 18-21;