

BIOSTIMULATOR CU LASER He - Ne

M. Olariu*, M. Péter**, Marcela Ardelean*

* Disciplina de biofizică farmaceutică

** Disciplina de microbiologie

Universitatea de Medicină și Farmacie Tîrgu-Mureș

Cercetări relativ recente și chiar publicații cu caracter de sinteză (1) au scos în evidență o serie de aplicații clinice, fizio-terapeutice, obținute prin biostimulare cu laser He-Ne. Dintre rezultatele obținute la noi în țară am remarcat pe cele din domeniul reumatologiei (2, 3), aplicațiile în O.R.L. referitoare la terapia otitelor (4), cele din stomatologie (5, 6), tratamentul arsurilor chimice (7, 8), tratamentul artritelor (9), a unor afecțiuni inflamatorii (10), rezultatele obținute în acupunctură (11) etc. Aceste rezultate practice, obținute în domenii clinice foarte variate, se pare că devansează aspectul teoretic legat de interpretarea mecanismului biofizic care stă la baza obținerii acestor efecte de ameliorare a unor stări patologice. Deși au fost descrise o serie de procese primare care apar la interacțiunea acestei radiații cu materia vie, în special procese de natură fotobiologică, interpretarea mecanismului de acțiune rămâne dificilă datorită capacității reduse de penetrație în țesut a fasciculelor utilizate (1-2 cm). În anumite cazuri, când afecțiunea este situată în profunzime, sîntem obligați să admitem și existența unei modalități de acțiune care să excludă necesitatea pătrunderii radiației pînă la locul afecțiunii, să nu țină seamă de fenomenul de absorbție. În astfel de cazuri se pare că pătrunderea informației poate avea loc și prin intermediul unor canale energetice localizate în biocimp. Rezultatele obținute în acupunctură încurajează această ipoteză.

Pe de altă parte, pentru o interpretare completă a mecanismului de acțiune, considerăm că sînt necesare mai multe rezultate experimentale privind efectul acestei radiații asupra unor procese biochimice sau biologice care pot fi urmărite la nivel de laborator. În acest sens, noi am încercat să evidențiem un eventual efect asupra transportului osmotic la nivelul membranei eritrocitare. Rezultatele obținute măsurînd viteza de hemoliză prin metoda imprăstierii radiației laser (12) au arătat că acest proces nu este afectat de iradierea eritrocitelor. În continuare prezentăm rezultatele obținute atunci cînd am studiat procesul de proliferare a unor microorganisme, experiențe în care de fiecare dată am semnalat un efect de biostimulare.

Metoda și tehnica utilizată

Procesul de proliferare, precum și efectul radiației laser asupra vitezei de multiplicare, respectiv asupra activității celulare, este analizat prin

intermediul procesului de evoluție în timp a numărului de microorganisme dintr-un mediu de cultură lichid. Acest proces a fost analizat prin metoda împrăștierei radiației laser, pe baza unor curbe $I=f(t)$ care exprimă variația în timp a intensității semnalului laser difuzat de mediul care conține specia studiată.

Panta acestor curbe exprimă viteza de proliferare, iar modificarea ei față de o probă martor evidențiază efectul urmărit.

Pentru experiențe am ales două specii care proliferază ușor la temperatura camerei: *Saccharomyces cerevisiae* și *Rhodotorula rubra*. Mediul de cultură a fost un mediu lichid, special preparat, astfel încât absorbția luminii în mediu să fie suficient de mică pentru a nu voala intensitatea împrăștiată de microorganisme. Iradierea germenilor a fost făcută direct în mediul de cultură. Montajul optic utilizat este prezentat în fig. nr.1.

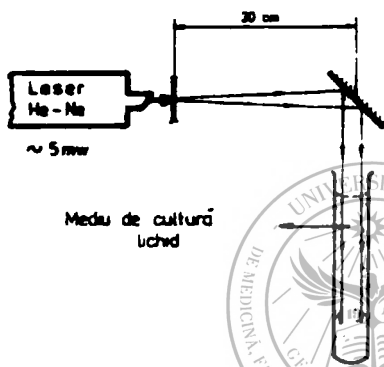


Fig. nr. 1. Dispozitivul utilizat pentru iradierea probelor

Am utilizat un laser model LG-10 de fabricație IFTAR București, lucrind la o putere de 5-10 mW. Atât proba martor, cât și proba iradiată au fost menținute la temperatura camerei. Măsurătorile pe care le-am efectuat (cu o precizie de o zecime de grad) nu au semnalat nici o diferență de temperatură între cele două probe, ceea ce înseamnă că o eventuală stimulare a vitezei de proliferare în proba iradiată nu poate fi pusă pe seama temperaturii.

Determinările au fost efectuate cu ajutorul unui fotogoniodifuziometru fabricat la Institutul de Fizică București, sursa de lumină utilizată fiind același laser pe care l-am folosit și pentru iradierea probelor. Pentru observații am fixat unghiul de împrăștiere la 60° . Semnalul electric, proporțional cu densitatea microorganismelor la momentul respectiv, a fost măsurat la un milivoltmetru electronic.

Rezultate și concluzii

În fig. nr. 2 sunt redată rezultatele unor determinări efectuate în condiții identice, pentru două probe însășișinate cu specia *Saccharomyces*, curba L fiind obținută pentru proba iradiată, iar curba M fiind martorul. Deși aspectul celor două curbe este asemănător, semnalăm un efect de stimulare a procesului de multiplicare în sensul că în proba L, perioada de latență este ceva

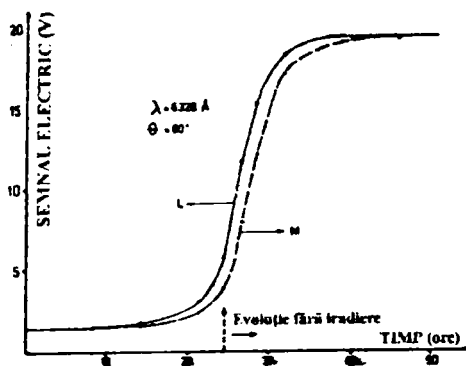


Fig.nr. 2: Evoluția în timp a numărului de germeni în cazul speciei *Saccharomyces cerevisiae*.

M - probă martor; L - probă iradiată cu laser He-Ne.

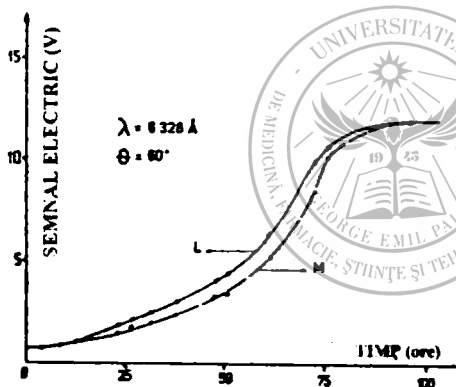


Fig. nr. 3: Evoluția în timp a numărului de germeni în cazul speciei *Rhodotorula rubra*.

M - probă martor; L - probă iradiată cu laser He-Ne.

mai scurtă, are o viteză de proliferare crescută, iar densitatea germeilor este mai mare pentru toată perioada desfășurării procesului. În final se ajunge la aceeași densitate, aceasta fiind determinată de calitățile nutritive ale mediului. Rezultatele prezentate în fig. nr. 2 corespund unei experiențe în care proba L a fost iradiată numai în primele 24 de ore după însămînțare. În alte experiențe, în care iradierea a fost făcută pe toată durata efectuării observațiilor, rezultatele au fost identice. Deci radiația laser acționează asupra procesului în perioada de latență, faza exponențială de evoluție a procesului nefiind afectată. Efectul este mai pronunțat atunci când perioada de latență este mai mare (când densitatea germeilor la însămînțare este mai mică).

Rezultate cu totul asemănătoare am obținut atunci când specia analizată a fost *Rhodotorula rubra* (fig.nr. 3). În ambele cazuri, deși efectele semnalate sînt mici, avînd în vedere că acestea se reproduc cu regularitate și avînd convingerea că nu am lucrat în condițiile experimentale de

maximă eficiență, considerăm că existența unui efect de "biostimulare" este evidentă.

Bibliografie

1. *Vasilu V.*: Cercetări științifice și inginerie tehnologică în domeniul laserilor. Institutul Central de Fizică, București, 1989, 60-91;

2. *Sujeanu Șt. et al.*: Tratatamentul unor boli reumatice cu laser biostimulator He-Ne. Studii și Cercetări de Fizică, 1988, 40, 599;

3. *Ignat P., Sujeanu Șt.*: Cercetări experimentale privind utilizarea laserilor atermici în reumatologie, Conferința Națională, Laserii și Medicina, Spitalul I. Cantacuzino, București 29-31 mai 1991, 3-27;

4. *Nicolau S. et al.*: Metodă și instalație cu laser pentru terapie în otite. Consfătuirea Națională de Laseri, Centrul Național de Fizică, București, 20-21 oct. 1987, 110;

5. *Pascu M.L., Vasiliu V., Găucan N.*: Echipament laser pentru aplicații în biostimularea stomatologică. Consfătuirea Națională de Laseri, Centrul Național de Fizică, București, 20-21 oct. 1987, 120;

6. *Nicolau S. et al.*: Instalație pentru terapie cu laser He-Ne în paradontoza incipientă. Consfătuirea Națională de Fizică, București, 20-21 oct. 1987, 110;

7. *Vasiliu V. et al.*: Utilizarea radiației emise de laserul cu He-Ne în tratamentul arsurilor chimice. Studii și Cercetări de Fizică, 1989, 41, 22;

8. *Ionescu P., Vasiliu V., Grigore N.*: Model experimental pentru studiul acțiunii terapeutice a radiației emise de laserul cu He-Ne în tratamentul arsurilor chimice. Conferința Națională, Laserii și Medicina, Spitalul I. Cantacuzino, București, 29-31 mai, 1991, 68-85;

9. *Niculescu Gh. et al.*: Laser treatment in artheroses. Third International Conf. TQE, Bucharest, 29 aug.-3 sept. 1988, 569, Ed. CIP Press;

10. *Ignat P. et al.*: Experimental research concerning the antiinflammatory effect of helium-neon laser. Third International Conf. TQE, Bucharest, 29 aug.-3 sept. 1988, 565, Ed. CIP Press;

11. *Bîgu V. et al.*: Considerații cu privire la efectele bioenergetice și terapeutice ale aplicării laserului în acupunctură. Consfătuirea Națională de Laseri, Centrul Național de Fizică București, 20-21 octombrie, 1987, 109;

12. *Olaru M. et al.*: Metodă de studiu pentru rezistența osmotică a membranei eritrocitare, Rev. med. 1987, 2, 179.

He-Ne LASER BIOSTIMULATION

M. Olaru, M. Péter, Marcela Ardelean

This paper shows the measurable laboratory findings which can confirm the existence of certain biostimulation effects of some biological processes in the interaction of laser radiation with living matter. These processes are not related to photosynthesis. The process consists in the increase of proliferation rate of certain micro-organisms when they are irradiated with 6328 Å He-Ne laser radiation.