

# Utilizzo della laserterapia nella guarigione delle ferite dei cheloni: due casi clinici

## RIASSUNTO

Nei casi clinici riportati gli autori descrivono l'utilizzo della laser-terapia nella guarigione di ferite in due specie di cheloni.

Nel primo caso la terapia è stata eseguita per un totale di 11 sedute su una lesione infetta localizzata alla base della coda di una femmina di *Testudo hermanni*, mentre nel secondo caso la terapia è stata eseguita per un totale di 6 sedute come supporto post operatorio in una *Trachemys scripta* operata di ascessi auricolari bilaterali. Il trattamento è stato eseguito con un laser a diodi con lunghezza d'onda di 808 nm in modalità di emissione continua (CW mode), non a contatto, utilizzando un manipolo ad onda piana a 3 cm di distanza dalle lesioni. Nei pazienti la guarigione è stata completa e definitiva senza nessun effetto collaterale indesiderato.

## INTRODUZIONE

La Laserterapia rappresenta oggi un valido ausilio terapeutico per la cura delle ferite cutanee negli animali da affezione. Un interessante utilizzo di questa ancor poco diffusa tecnologia è legato alle proprietà rigenerative e antinfiammatorie della luce laser<sup>1</sup>. La stimolazione tissutale e l'aumento della produzione di collagene<sup>2,3</sup>, infatti, contribuiscono attivamente a velocizzare i processi di guarigione di piaghe e ferite nei mammiferi<sup>4</sup>. Le lesioni cutanee nelle tartarughe rappresentano situazioni molto frequenti per chi si occupa di rettili e spesso richiedono trattamenti prolungati<sup>5,6</sup> con tempi di recupero molto più lenti rispetto ai mammiferi.

Lo scopo di questo articolo è di descrivere l'esperienza personale degli autori nel trattamento di due casi di lesioni cutanee di diversa origine in due differenti specie di tartarughe.

## DESCRIZIONE CASI CLINICI

### Caso clinico I

Una femmina di *Testudo hermanni* di 23 anni è stata portata presso la nostra Clinica Veterinaria per la presenza di una lesione cronica sulla coda.

La tartaruga viveva in un giardino in Pianura Padana e i dati anamnestici riportavano che prima del letargo non era presente alcun tipo di lesione. Al momento della visita il paziente pesava 1750 grammi e si era risvegliato dal letargo da 3 settimane. L'animale era attivo e vigile, si alimentava autonomamente già da 15 giorni, defecava e urinava regolarmente.

Durante la prima visita, avvenuta a temperatura ambientale di 26°C, è stata rilevata la frequenza cardiaca con metodo doppler (Model 811-B Doppler Ultrasonic Flow Detector, Parks Medical Electronics, Inc.) che risultava essere 44 battiti al minuto. Questo valore può, secondo la nostra esperienza, essere considerato fisiologico in un animale dopo tre settimane dal risveglio.

La lesione erosiva si presentava contaminata e delle dimensioni di circa 15 centimetri quadrati sulla parte dorsale della coda.

Dopo un'iniziale decontaminazione eseguita con ripetuti lavaggi con soluzione fisiologica sterile il paziente è stato ricoverato in terrario a temperatura controllata (28°C).

Il protocollo terapeutico adottato prevedeva la somministrazione di marbofloxacina (Marbocyl FD®, ATI srl, Bologna) 10 mg/kg ogni 48 ore per via intramuscolare a livello di arto anteriore per 5 giorni, ringer lattato (Ringer lattato ACME®, ACME, Cavriago) 10 ml ogni 12 ore per via sottocutanea nella zona compresa tra l'inserzione dell'arto anteriore e il collo per 5 giorni e disinfezioni della ferita con betadine soluzione ogni 8 ore.

**I. Pelizzone<sup>a</sup>, DVM - F. Di Ianni<sup>b</sup>, DVM, PhD  
E. Parmigiani<sup>b</sup>, DVM, MS (C.S.U. Fort Collins CO U.S.A.)**

<sup>a</sup> Libero Professionista Ambulatorio Veterinario Belvedere,  
Reggio Emilia, Italy.

<sup>b</sup> Dipartimento di Scienze Medico Veterinarie,  
Università degli Studi di Parma, Via del Taglio 10,  
43126 Parma, Italy

"Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 31/03/2014 ed accettato per la pubblicazione dopo revisione il 14/05/2014".

**TABELLA 1**  
Valori ematologici ed ematochimici  
di *Testudo hermanni* - Caso 1

Parametro	Valore	Intervallo di riferimento
Rbc*	1,2 x 10 <sup>6</sup> /mcl	0,7 - 1,0 x 10 <sup>6</sup> /mcl
Hgb***	10,8 g/dl	9,1 - 11,3 g/dl
Hct****	32%	28-34%
Wbc*	6,8 x 10 <sup>3</sup> /mcl	4,72 - 8,98 10 <sup>3</sup> /mcl
Het**	58%	43 - 65%
Lyn**	39%	41 - 23%
Mon**	2%	0,2 - 1,3%
Eos**	1%	0,5 - 14%
Total Protein#	4,2 g/dl	3,1 - 5,4 g/dl
Ca	9,2 mg/dl	10,8 - 14,0 mg/dl
P	3,5 mg/dl	5,1 - 9,9 mg/dl
Na	133 mEq/l	130 - 144 mEq/l
K##	3,9 mEq/l	4,5 - 5,0 mEq/l
Uric Acid##	1,2 mg/dl	2,1 - 9,8 mg/dl
LDH##	201 U/l	161 - 473 U/l
ALP##	188 U/l	196 - 425 U/l

\*conta eseguita tramite emocitometro e sangue diluito in soluzione di Natt and Herrick

\*\*stima manuale tramite analisi striscio ematico

\*\*\*I-stat® Abbot

\*\*\*\*microematocrito

# calcolate tramite refrattometro

## parametri eseguiti con Reflotron® Roche

È stato inoltre eseguito un prelievo ematico dal plesso sottocarapaciale e i risultati degli esami effettuati sono riportati in Tabella 1.

Dopo 48 ore di ricovero è stata eseguita una pulizia chirurgica della ferita in anestesia generale al fine di eliminare completamente il materiale necrotico residuo e cruentare i tessuti.

Il protocollo anestesilogico prevedeva l'utilizzo di midazolam (Midazolam Ibi®, Istituto Biochimico Italiano Giovanni Lorenzini S.p.a., Aprilia) 0,3 mg/kg per via intramuscolare associato a ketamina (Imal-

gene 1000®, Merial Italia S.p.A, Milano) 8 mg/kg per via intramuscolare nella stessa siringa. Dopo essere stato indotto con propofolo (Propovet®, Esteve S.p.A., Milano), 6 mg/kg per via intravenosa nella vena giugulare di destra, il paziente è stato intubato con tracheotubo non cuffiato Sheridan ID 2.0 e mantenuto in anestesia con isoflurano in ventilazione meccanica a 6 atti respiratori al minuto.

Al termine dell'intervento è stato deciso di proseguire con la terapia antibiotica per altri 5 gg a cui si è associata la somministrazione di meloxicam (Metacam®, Boehringer Ingelheim, Milano) al dosaggio di 0,2 mg/kg ogni 24 ore per via sottocutanea<sup>7</sup> per 3 giorni.

Al fine di stimolare la rigenerazione tissutale e velocizzare il processo di guarigione della ferita per seconda intenzione, il paziente è stato sottoposto a 11 sedute di laserterapia.

È stato utilizzato un laser a diodi (FoschiLaser®, Foschi srl, Ozzano Emilia, Bologna, Italy) con lunghezza d'onda di 808 ± 10 nm in modalità di emissione continua (CW mode). I trattamenti sono stati eseguiti non a contatto utilizzando un manipolo ad onda piana mantenuto a 3 cm di distanza dalle lesioni.

La potenza erogata è stata di 1 Watt per la durata di 120 secondi a sessione.

Le prime 5 sedute sono state eseguite ogni 24 ore e le successive 6 ogni 48 ore.

Il protocollo laser utilizzato in questo caso è riportato in Tabella 2.

L'evoluzione della lesione è riportata nelle Figure 1-2-3-4.

Nessun effetto collaterale è stato rilevato sul paziente che ha ben sopportato il trattamento, non manifestando alcun segno di dolore, fastidio o irritazione della parte trattata. Già dopo i primi 15 gg l'area della lesione risultava essere notevolmente ridotta.

Il paziente è stato ricoverato in terrario alle stesse condizioni precedentemente riportate senza altra terapia fino alla completa guarigione avvenuta al giorno 40, momento in cui è stato reintrodotta in ambiente esterno dove, da oltre 6 mesi, vive normalmente.

**TABELLA 2**

Schema dei protocolli terapeutici adottati nei due casi descritti.

In questo schema viene riportata l'energia totale somministrata (espressa in Joule) e la superficie (espressa in centimetri quadrati) della lesione. La scelta dei watt è stata effettuata in base alla profondità e alla localizzazione delle lesioni. Va ricordato come entrambi i trattamenti sono stati eseguiti in "non contact mode" e con emissione continua

	Area trattata (cm <sup>2</sup> )	Energia (Joule)	Potenza (Watt)	Durata trattamento (sec)	Numero trattamenti	Frequenza trattamenti	Distanza manipolo
Caso 1	15	120	1	120	11	1-5 ogni 24h 6-11 ogni 48h	3 cm
Caso 2	2 (x2)	12 (x2)	0,3	40 (x2)	6	1-6 ogni 24h	3 cm





FIGURA 1 - Aspetto della lesione dopo curettage chirurgico, al momento del primo trattamento con il laser (giorno 0).

## Caso clinico II

Un esemplare maschio di *Trachemys scripta* di 3 anni è stato portato presso la nostra Clinica Veterinaria in quanto da 15 giorni presentava ascessi auricolari bilaterali.

Il paziente viveva in un acquaterrario a temperatura costante di 24°C, si alimentava con cibi commerciali e veniva regolarmente esposto ad irradiazione UVB per 10 ore al giorno.

Alla visita clinica il paziente si presentava in buone condizioni generali, pesava 450 grammi e defecava regolarmente anche se non si alimentava da 8 giorni. La frequenza cardiaca era di 38 battiti al minuto. La misurazione è stata effettuata a 24°C tramite doppler vascolare (Model 811-B Doppler Ultrasonic Flow Detector, Parks Medical Electronics, Inc.) e il valore è, per la nostra esperienza, da considerare fisiologico.

La tartaruga è stata ricoverata in terrario umido ad una temperatura costante di 25°C ed è stata sottoposta a terapia antibiotica con ceftazidima (Ceftazidima TEVA®, Teva Italia s.r.l., Milano) al dosaggio di 20 mg/kg ogni 72 ore per via intramuscolare<sup>7</sup> a livello di arto anteriore per 10 giorni.

Nelle prime 24 ore di ricovero è stato inoltre eseguito un ago aspirato delle masse auricolari per una valutazione citologica che confermava la diagnosi di ascessi auricolari.

Dopo 48 ore dal ricovero il paziente è stato sottoposto ad intervento chirurgico al fine di rimuovere il materiale purulento (Figura 5).

Il protocollo anestetico prevedeva la somministrazione di midazolam (Midazolam Ibi®, Istituto Biochimico Italiano Giovanni Lorenzini S.p.a., Aprilia) 0,3 mg/kg per via intramuscolare associato a ketamina (Imalgene 1000®, Merial Italia S.p.A,



FIGURA 2 - Aspetto della lesione al giorno 5.



FIGURA 3 - Aspetto della lesione al giorno 15.

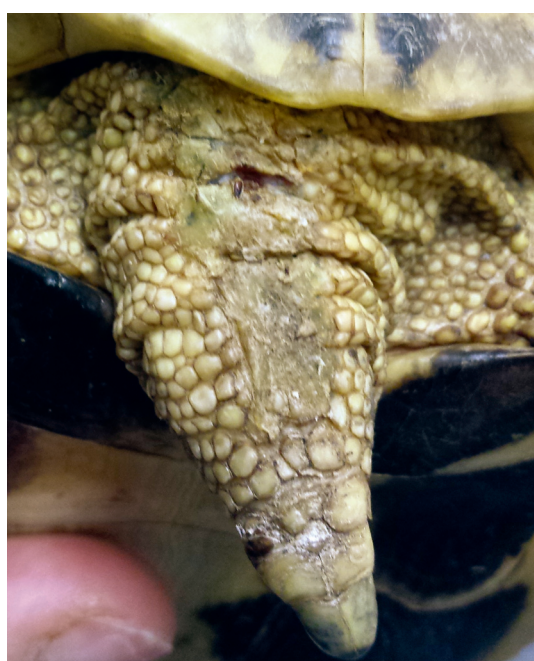


FIGURA 4 - Aspetto della lesione al giorno 40.





FIGURA 5 - Aspetto degli ascessi auricolari poco prima dell'intervento.

Milano) 10 mg/kg per via intramuscolare nella stessa siringa.

Dopo essere stato indotto con propofolo (Propo-vet®, Esteve S.p.A., Milano), 10 mg/kg per via intravenosa nella vena giugulare di destra, il paziente veniva intubato per mezzo di catetere endovenoso 18 G (Surflo®ETFE I.V. Catheters Terumo) e mantenuto in anestesia con isoflurano in ventilazione meccanica a 8 atti respiratori al minuto.

Prima dell'incisione cutanea, è stato eseguito uno sbarramento con lidocaina (Lidocaina 2%®, Fort



FIGURA 6 - Parte del materiale purulento contenuto negli ascessi auricolari.

Dodge Animal Health S.p.A, Bologna) su entrambi gli ascessi. Il materiale estratto durante l'intervento è raffigurato in Figura 6.

Per velocizzare il processo di guarigione si è deciso di eseguire una seduta di laserterapia prima del risveglio dell'animale.

La modalità di esecuzione dei trattamenti è stata la stessa utilizzata nel caso precedente.

La potenza erogata è stata di 0,3 Watt per 40 secondi su ogni lesione. Nei giorni successivi il paziente è rimasto ricoverato in clinica nelle stesse condizioni riportate precedentemente, la terapia antibiotica è stata continuata per altri 8 giorni e la terapia laser ripetuta quotidianamente per altre 5 volte. Il protocollo utilizzato è riportato in Tabella 2.

L'evoluzione delle lesioni è riportata nelle Figure 7-8-9.

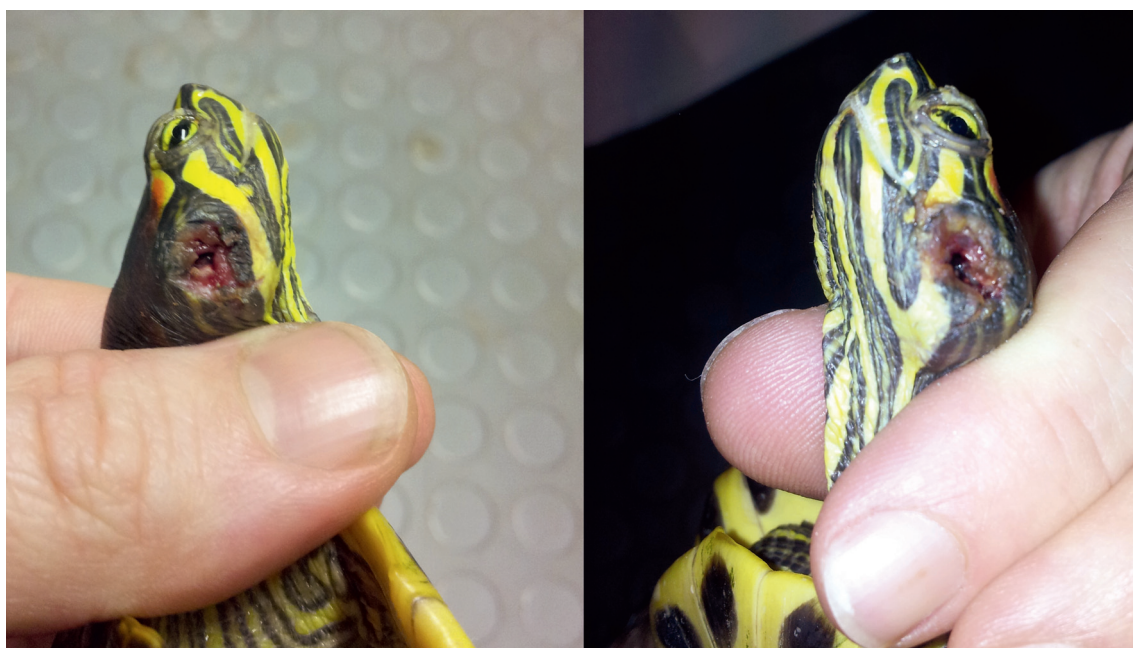


FIGURA 7 - Aspetto delle lesioni post intervento al momento del primo trattamento (Giorno 0).



FIGURA 8 - Aspetto delle lesioni 48 ore dopo il primo trattamento (Giorno 2).

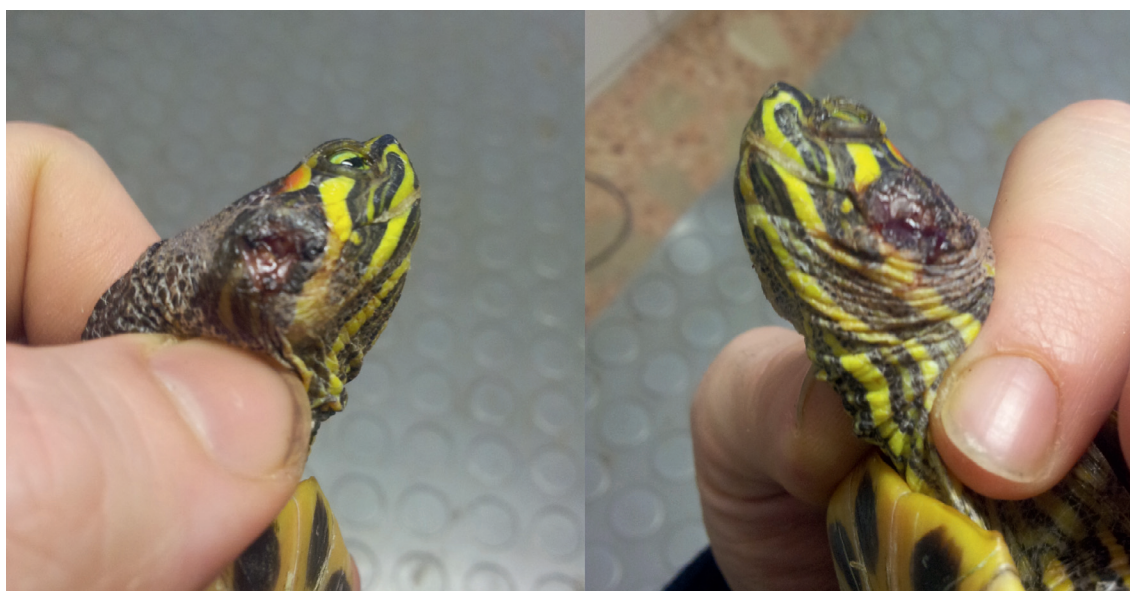


FIGURA 9 - Aspetto delle lesioni al giorno 5. Da notare come il tessuto di granulazione stia progressivamente riempiendo lo spazio precedentemente occupato dal materiale purulento.

Dopo cinque giorni il paziente è stato reinserito temporaneamente in acqua ed ha ricominciato ad alimentarsi regolarmente. A 15 giorni dall'intervento il paziente è ritornato nel suo acquaterrario dove tuttora continua ad alimentarsi regolarmente senza presentare segni di recidiva. A distanza di 4 mesi le sue condizioni sono del tutto fisiologiche.

## DISCUSSIONE

Gli effetti biologici della luce laser sono legati prevalentemente ad una stimolazione dell'attività enzimatica cellulare e ad un aumento della sintesi di ATP con conseguente incremento della sintesi

proteica e della replicazione cellulare<sup>8,9</sup>. La rigenerazione tissutale in corso di cicatrizzazione sembra stimolata dalla laser terapia grazie all'aumento dello sviluppo dei fibroblasti e all'effetto positivo sulla produzione di collagene<sup>2,3</sup>. Il laser, inoltre, agisce anche come decongestionante favorendo la vasodilatazione locale e aumentando di conseguenza anche il drenaggio linfatico nell'area trattata<sup>10</sup>. La luce laser inoltre è in grado di stimolare la formazione e lo sviluppo di nuovi vasi ematici<sup>2</sup>. Alcuni ricercatori ritengono che possa aiutare nella modulazione del dolore infiammatorio e aumentare il rilascio di encefaline ed endorfine<sup>11</sup>. Nell'utilizzo del laser a diodi a fini terapeutici un ruolo importante è giocato dalla distanza tra la



fonte di luce e il tessuto da trattare, aumentando tale misura l'intensità della luce è ridotta in maniera esponenziale. In linea generale si possono distinguere 2 principali modalità di utilizzo del laser: a contatto e non a contatto<sup>12</sup>.

Un altro aspetto interessante riguarda la lunghezza d'onda della luce laser utilizzata, in linea generale è possibile affermare che lunghezze d'onda più corte (685 nm) siano indicate esclusivamente per lesioni superficiali, mentre lunghezze d'onda più lunghe (830 nm) possano essere utili su lesioni che coinvolgono anche tessuti più profondi<sup>13</sup>. Inoltre, è possibile distinguere la cosiddetta Low Level Laser Therapy (LLLT) che utilizza apparecchiature con pochi milliwatt (mW) di potenza e la terapia con Hard Laser che prevede l'utilizzo di apparecchiature in grado di arrivare a potenze nettamente superiori (1-6 W). Solitamente la LLLT viene utilizzata in modalità a contatto mentre la terapia con hard laser non a contatto<sup>14</sup>.

Le lesioni cutanee sia di origine traumatica che infettiva sono molto frequenti nei cheloni e generalmente i tempi di recupero di questi animali sono molto più lenti rispetto a cani e gatti<sup>15</sup>. In relazione al fatto che spesso questi pazienti sono animali semi acquatici (*Trachemys spp.*) o vivono all'esterno (*Testudo spp.*) si può facilmente intuire quanto sia importante ridurre il più possibile il tempo di guarigione delle ferite in modo da consentire un rapido ritorno nel loro ambiente.

La terapia laser sicuramente non deve essere considerata un'alternativa alle terapie sistemiche bensì come un ausilio ad esse in grado di velocizzare il recupero dei pazienti.

In entrambi i casi riportati i pazienti hanno reagito in maniera ottimale alla terapia e la guarigione delle lesioni è stata più rapida rispetto alle normali aspet-

tative. Nella nostra esperienza l'utilizzo del laser ha contribuito a ridurre del 25% i tempi di recupero dei pazienti. Anche i trattamenti antibiotici sono stati necessari per periodi relativamente brevi.

In conclusione, sebbene siano necessari altri studi a riguardo, possiamo affermare che la laserterapia può diventare un concreto ed utile strumento per migliorare i tempi di guarigione delle ferite nei cheloni e per velocizzare il recupero post operatorio di questi pazienti.

## Parole chiave

Laserterapia, cheloni, lesioni cutanee, rettili, LLLT.

## Laser therapy for wound healing in chelonians: two case reports

### Summary

In clinical cases reported, the authors describe the use of laser-therapy for healing of wounds in two species of chelonians.

In the first case, the therapy was carried out for 11 sessions on an infected lesion at the base of the tail of a female *Testudo hermanni*, while in the second case the therapy was performed for 6 sessions as post-operative support in a *Trachemys scripta* with bilateral aural abscesses. The treatments were applied by mean of a diode laser with a wavelength of 808 nm in continuous-wave mode (CW mode). Treatments were in non-contact mode using a plane hand piece maintained at 3 cm from the lesions. In both patients the healing was complete, without any side effects.

### Key words

Laser therapy, chelonian, wound, reptiles, LLLT.

## BIBLIOGRAFIA

1. Posten W, Wrone DA, Dover JS, et al. Low-Level Laser Therapy for Wound Healing: Mechanism and Efficacy. *Dermatologic Surgery*, 31:334-340, 2005.
2. Alexandratou E, Yova D, Handris P, et al. Human fibroblast alterations induced by low power laser irradiation at the single cell level using confocal microscopy. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 1(8): 547-552, 2002.
3. Gonçalves RV, Novaes RD, Matta SL, et al. Comparative study of the effects of gallium-aluminum-arsenide laser photobiomodulation and healing oil on skin wounds in wistar rats: a histomorphometric study. *Photomedicine and Laser Surgery* 28(5): 597-602, 2010.
4. Hussein AJ, Alfars AA, Fali MAJ, et al. Effects of a low level laser on the acceleration of wound healing in rabbits. *North American Journal of Medical Sciences*. 3:193-197, 2011.
5. Barten, SL. Shell damage. In: Mader DR, ed. *Reptile Medicine and Surgery*. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier 2006; 893-899.
6. Fraser MA, Girling SJ. *Dermatology*. In: Girling JS, Raiti P, eds. *BSAVA Manual of Reptiles*, 2nd edn. Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association 2004; 184-198.
7. Diethelm G. *Reptiles*. In: Carpenter JW, ed. *Exotic Animal Formulary*. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier 2001; 108.
8. Zhang H, Zhang L, Tidemand-Lichtenberg P, et al. Effect of laser and LED on enzymatic production of ceramide. *Photochemistry and Photobiology* 87(1): 131-136, 2010.
9. Shefera G, Barashb I, Oronc U, et al. Low-energy laser irradiation enhances de novo protein synthesis via its effects on translation-regulatory proteins in skeletal muscle myoblasts. *Biochimica et Biophysica Acta* 1593: 131-139, 2003.
10. Zehnder A, Wyre N, Kottwitz J, et al. Physical rehabilitation in avian species. 28th AAV Conference Rhode Island, USA: 2007 p 73-79.
11. Hagiwara S, Iwasaka H, Hasegawa A, et al. Pre-irradiation of blood by gallium aluminum arsenide (830 nm) low-level laser enhances peripheral endogenous opioid analgesia in rats. *Anesthesia and Analgesia* 107(3):1058-1063, 2008.
12. Nardini G, Bielli M. Low level laser therapy (LLLT) in reptile medicine. *Proc Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians*; Seattle, Washington, 2011 p 171.
13. Ankri R, Lubart R, Taitelbaum H. Estimation of the optimal wavelengths for laser-induced wound healing. *Lasers in Surgery and Medicine* 42(8): 760-764, 2010.
14. Peavy GM. Lasers and laser-tissue interaction. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice* 32: 517-534, 2002.
15. Cooper JE. *Dermatology*. In: Mader DR, ed. *Reptile Medicine and Surgery*. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier 2006; 196-216.