

PATOLOGIA COMPARATA

Contributo allo studio della patologia cardiaca nei delfini spiaggiati

Franco Guarda*, Frine Eleonora Scaglione*, Laura Chiappino*, Alessandra Sereno*, Walter Mignone**
Roberto Moschi***, Fulvio Garibaldi****, Cristiana Tittarelli**

*Dipartimento di Patologia Animale, Università degli Studi di Torino, Facoltà di Medicina Veterinaria, Grugliasco (To)

**Istituto Zooprofilattico del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Sezione di Imperia

***ASL 1 Imperiese, Bussana di Sanremo, Sanremo (IM)

****Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Università degli Studi di Genova

RIASSUNTO

Dall'analisi macroscopica e microscopica dei cuori di sei delfini spiaggiati sulle coste del ponente ligure è stato possibile osservare diverse alterazioni tra le quali fibrosi delle valvole atrio-ventricolari, escrescenze di Lambi sulle valvole mitrali, aneurisma del seno di Valsalva destro (queste ultime due segnalate per la prima volta nel delfino), insufficienze delle valvole atrio-ventricolari, ipoplasia delle corde tendinee della tricuspide, arterie coronarie cirsoidee, miocardite linfocitaria a focolai. Grazie a tale studio, seppure con una casistica limitata, è possibile affermare che la patologia cardiaca dei delfini è molto complessa e può presentare alterazioni che in gran parte non sono ancora conosciute ma che potrebbero essere significative non solo per i cetacei ma anche dal punto di vista comparato.

Parole chiave: cardiologia, patologia comparata, delfino, mammiferi terrestri, uomo.

SUMMARY**A contribution to the study of heart pathology in stranded dolphins**

Six hearts of stranded dolphins were referred at the Department of Animal Pathology, University of Turin. Macroscopic and microscopic analysis of the hearts revealed several changes including Lambi's excrescences of the mitral valves, aneurysms of the right sinus of Valsalva (the latter two reported for the first time in dolphins), fibrosis of the atrioventricular valves, insufficiency of atrioventricular valves, hypoplasia of the chordae tendineae in the tricuspid valve, cirroid coronary arteries, lymphocytic myocarditis. This study, albeit with a limited number of cases, showed the complexity of the cardiac diseases of dolphins and it could be significant for compared terrestrial mammals and human heart disease.

Keywords: cardiology, compared disease, dolphin, terrestrial mammals, humans.

Nell'ambito di un programma di ricerche sulla patologia comparata cardiovascolare, gli autori hanno ritenuto di un certo interesse studiare le alterazioni cardiache nei delfini, valutando le differenze e le analogie con i mammiferi terrestri.

Ricerche personali

Si tratta di delfini spiaggiati in alcune località del mare ligure di ponente, in particolare, di 6 delfini (*Stenella coeruleoalba*) spiaggiati sulle coste del ponente ligure tra il 15/2/2011 e il 03/2/2012.

L'esame necroscopico in campo di sei delfini ha permesso di rilevare quanto segue.

- *Stenella coeruleoalba*. Spiaggiata a Santo Stefano al mare (IM), maschio, cm 136, kg 26. Soggetto magro con elevata carica parassitaria a livello della fascia connettivale e del primo tratto intestinale, bronco-polmonite catarral-purulenta a carico del polmone sinistro con linfadenite purulenta dei linfonodi mediastinici dello stesso lato, stomaco vuoto, assenti lesioni riferibili a trauma.

- *Stenella coeruleoalba*. Spiaggiata a Celle Ligure (SV), femmina, cm 203, kg 76. Animale in ottimo stato di conservazione. Esternamente non si rilevano lesioni traumatiche. L'aspetto macroscopico degli organi interni è nella norma.

- *Stenella coeruleoalba*. Spiaggiata a Noli (SV), femmina, cm 188, kg 68. Soggetto magro, moderata infestazione parassitaria a livello dei muscoli addominali, assenti lesioni riferibili a grandi traumi, emorragia all'occhio sinistro, presenza di formazioni

vermiformi a livello del pericardio (sospetti parassiti) fissati in alcol 70% per successiva identificazione, splenomegalia, corpo luteo all'ovaio sinistro, aspetto macroscopico degli altri organi nella norma.

- *Stenella coeruleoalba*. Spiaggiata a Ospedaletti (IM), maschio, cm 194, kg 73. Animale in buono stato di nutrizione, presenza di larve di mosca a livello delle aperture naturali esplorabili, carica parassitaria nella norma, milza marmorizzata, surrenale ipoplastica, depositi di dimensioni sub-miliari biancastri e ruvidi al tatto fortemente adesi al peritoneo viscerale, faccia viscerale del fegato e superficie viscerale dell'omento, assenza di lesioni riferibili a trauma, fegato ed encefalo autolitici.

- *Stenella coeruleoalba*. Spiaggiata a Bergeggi (SV), maschio, cm 203, kg 73. Soggetto in cattivo stato di conservazione, presenza di un ematoma sottocutaneo sul fianco sinistro che coinvolge anche il rene sinistro, emoperitoneo, presenza di formazioni miliari ruvide al tatto a livello del peritoneo viscerale - parte caudale della cavità addominale - presenza di cefalopodi nelle concamerazioni gastriche che testimoniano di un pasto recente, altri organi apparentemente nella norma. Sospetto diagnostico: interazione umana.

- *Stenella coeruleoalba*. Spiaggiata a Savona (SV), maschio, cm 194, kg 65-70 (stimato). Animale in ottimo stato di conservazione. Esternamente non si rilevano lesioni traumatiche. L'aspetto macroscopico degli organi interni è nella norma, solo i polmoni sono uno enfisematoso e l'altro collassato.

Al Dipartimento di Patologia Animale Dell'Università degli Studi di Torino sono sta- ►►

TABELLA 1. Schema riassuntivo dei reperti osservati

N° caso	Sesso	Reperti macroscopici	Reperti microscopici
1	M	Ipertrofia ventricolo sinistro; insufficienza valvola mitrale;	Fibrosi valvola mitrale; escrescenze di Lambl
2	F		Fibrosi valvola mitrale
3	F	Fibrosi valvola mitrale	Fibrosi valvola mitrale; escrescenze di Lambl
4	M	Dilatazione ventricolo destro; aneurisma seno di Valsalva destro; insufficienza tricuspide con ipoplasia corde tendinee; fibrosi valvolare; focolaio biancastro nel setto interventricolare	Aneurisma seno di Valsalva destro; fibrosi valvola tricuspide; escrescenze di Lambl; miocardite linfocitaria
5	M	Marcata putrefazione e autolisi	Marcata putrefazione e autolisi
6	M	Arterie cirroidi, ispessimento lembi valvola mitrale	Arterie cirroidi; fibrosi valvola mitrale, escrescenze di Lambl

ti inviati in parte i cuori interi e in parte i due terzi superiori dei cuori già fissati in formalina tamponata al 10%.

L'esame anatomo patologico dei cuori ha permesso di rilevare quanto segue (tabella 1).

- Il cuore n. 1 presentava un aumento di volume per l'ipertrofia della parete del ventricolo sinistro e del setto interventricolare. Alla sezione dell'organo si notava insufficienza dell'ostio atrioventricolare sinistro a causa dei lembi ventricolari ispessiti, parzialmente retratti e con la superficie assiale irregolare.

Istologicamente si conferma la fibrosi valvolare con scomparsa della normale struttura anatomica sostituita da tessuto connettivo fibroso (foto 1).

Sulla superficie atriale si notano alcune escrescenze di Lambl (foto 2).

- Nel cuore n. 2 le uniche alterazioni degne di rilievo erano costituite da una lieve fibrosi dei lembi della valvola mitrale.

- Nel cuore n. 3 si poteva osservare la fi-

broso delle valvole mitrali e istopatologicamente le escrescenze di Lambl.

- Il cuore n. 4 era aumentato di volume per la dilatazione del ventricolo destro (foto 3); in corrispondenza dell'ostio polmonare a livello del seno di Valsalva destro si osservava una zona ovoidale di colore bianco a limiti netti, modicamente sopraelevata a cupola sulla superficie esterna, sulla quale mancava la copertura degli strati muscolari miocardici (foto 4). All'apertura del cuore si notava un'insufficienza dell'ostio atrio-ventricolare destro per un accorciamento dei lembi valvolari tricuspide a causa dell'ipoplasia di alcune corde tendinee. I lembi della valvola apparivano ispessiti e irregolari con la superficie atriale leggermente rugosa. In corrispondenza del setto interventricolare a livello del muscolo papillare si osservava un focolaio chiaro di circa 0,2 cm. Pertanto la diagnosi anatomo-patologica è stata la seguente: aneurisma in corrispondenza del seno di Valsalva destro, insufficienza

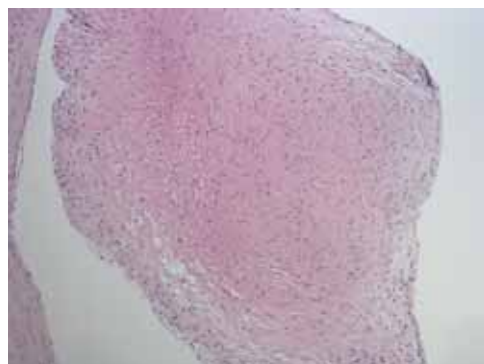


FOTO 1. Cuore, delfino caso n°1: scomparsa della normale struttura valvolare con fibrosi della valvola mitrale (EE, forte ingrandimento).

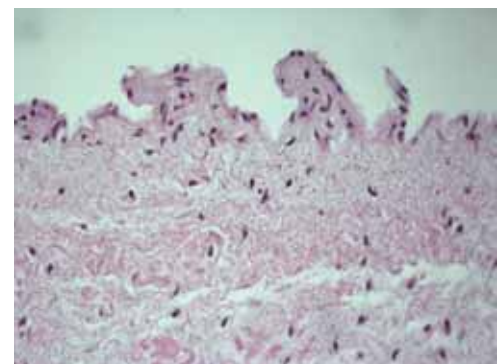


FOTO 2. Cuore, delfino caso n°1: escrescenze di Lambl a carico della valvola mitrale (EE, forte ingrandimento).



Foto 3. Cuore, delfino caso n°4: aumento di volume del cuore e presenza di un'area biancastra, ovoidale, sopraelevata a cupola, non ricoperta dagli stadi muscolari miocardici, in corrispondenza dell'ostio polmonare (aneurisma del seno di Valsalva destro).

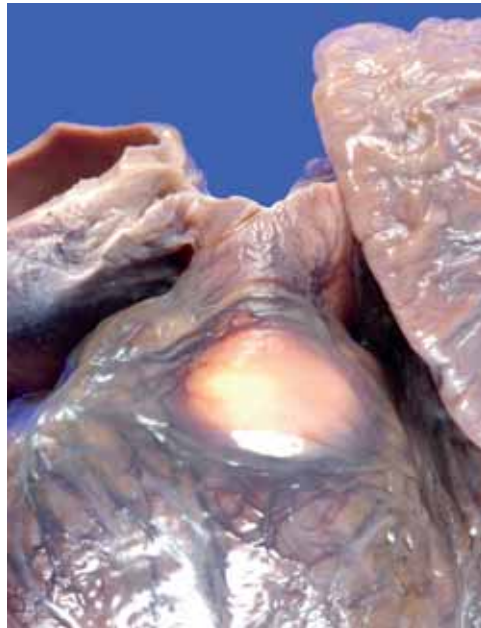


Foto 4. Cuore, delfino caso n°4: particolare dell'aneurisma del seno di Valsalva destro della figura precedente.

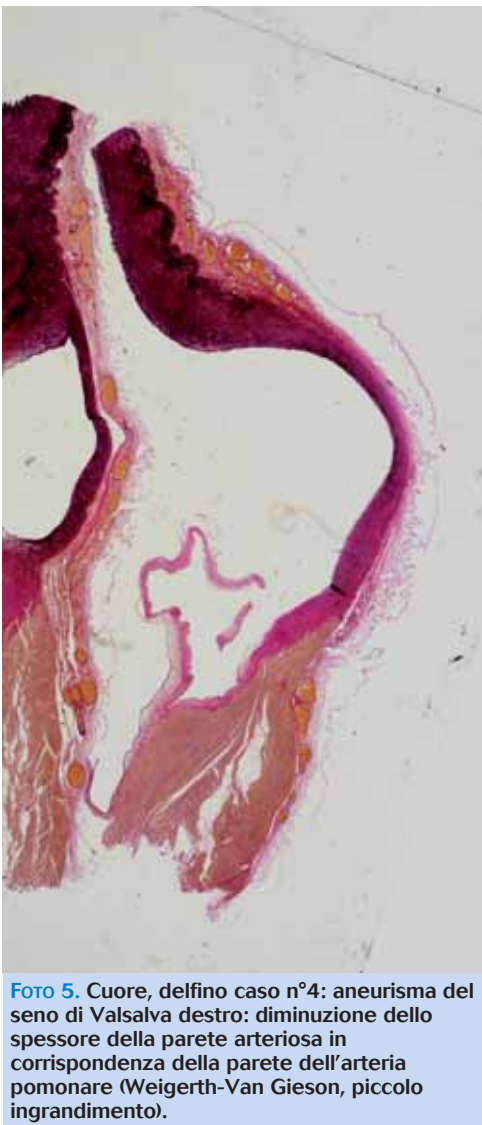


Foto 5. Cuore, delfino caso n°4: aneurisma del seno di Valsalva destro: diminuzione dello spessore della parete arteriosa in corrispondenza della parete dell'arteria pomonare (Weigerth-Van Gieson, piccolo ingrandimento).

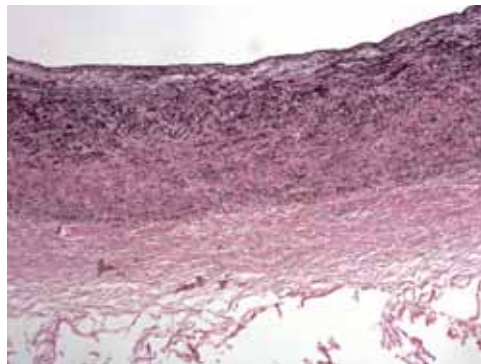


Foto 6. Cuore, delfino caso n°4: fibre elastiche ispessite e frantumate, addensate anarchicamente (Weigerth-Van Gieson, piccolo ingrandimento).

della valvola atrio-ventricolare destra con parziale ipoplasia delle corde tendinee e fibrosi valvolare.

L'esame istopatologico dell'origine dell'arteria polmonare in corrispondenza del seno di Valsalva destro ha permesso di porre in evidenza, in corrispondenza della zona aneurismatica, la diminuzione dello spessore della parete arteriosa (foto 5 e 6) associata a una struttura piuttosto uniforme e omogenea con la colorazione all'ematosilina-eosina nella quale è difficile individuare le singole cellule muscolari lisce, rilevando soltanto i nuclei picnotici, talvolta di forma irregolare o raggrinzita. Con la colorazione di Weigerth-Van Gieson è evidente l'addensamento anarchico delle fi-



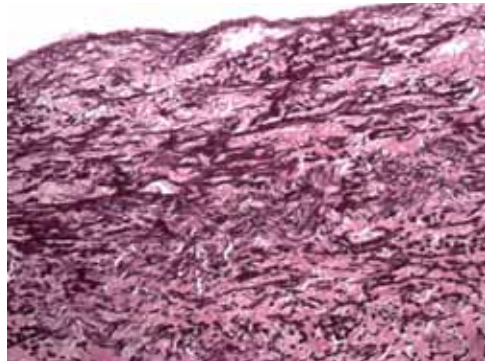


Foto 7. Cuore, delfino caso n°4: fibre elastiche ispessite e frantumate, addensate anarchicamente (Weigert-Van Gieson, forte ingrandimento).

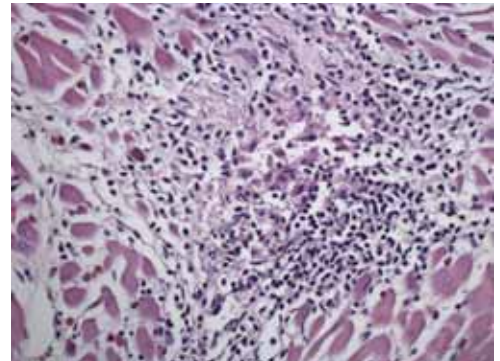


Foto 8. Cuore, delfino caso n°4: focolaio di miocardite linfocitaria (EE, medio ingrandimento).

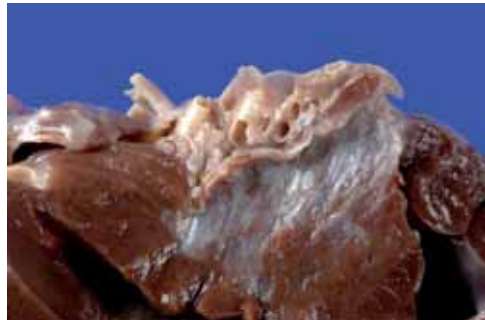


Foto 9. Cuore, delfino caso n° 6: superficie di taglio a livello dell'arteria coronarica sinistra: presenza di un'area biancastra composta da tessuto connettivo in corrispondenza della quale si osserva un groviglio di rami arteriosi dilatati ed intersecati tra loro (arterie cirsoidi).



Foto 10. Cuore, delfino caso n° 6: superficie di taglio a livello dell'arteria coronarica sinistra: presenza di un'area biancastra composta da tessuto connettivo in corrispondenza della quale si osserva un groviglio di rami arteriosi dilatati e intersecati tra loro (arterie cirsoidi).

bre elastiche, in parte notevolmente ispessite e in parte frantumate (foto 7). Infine nel miocardio della parete interventricolare si osserva un focolaio di miocardite linfocitaria piuttosto limitato (foto 8) con le valvole mitrali in preda a fibrosi, mentre sulla superficie assiale si notano piccole escrescenze di Lambl.

Il cuore del delfino n. 5 non è stato ritenuto idoneo per l'esame anatomo-patologico. Sul cuore n. 6, esternamente, si rilevava l'arteria coronarica sinistra sottoepicardica con andamento sinuoso a larghe curve. Sulla superficie epicardica sinistra era presente un'area biancastra con piccole mammellonature sopraelevate sulla parete (foto 9). Al taglio della zona miocardica interessata si rilevava un groviglio di rami arteriosi, molto dilatati, che si intersecavano tra loro e che si approfondavano nel miocardio sottostante in gran parte circondato da tessuto connettivo (foto 10).

I lembi della valvola mitrale presentavano i bordi leggermente ispessiti con la super-

ficie atriale irregolare.

Istologicamente, nel groviglio di vasi arteriosi dilatati e tra loro anarchicamente intersecati, si osserva la struttura delle pareti arteriose fondamentalmente normale (foto 11 e 12), salvo alcune digitazioni intimali muscolo-elastiche presenti sull'intima di taluni vasi. Su talune arterie le cellule muscolari lisce nella tonaca media appaiono necrotiche con i nuclei ridotti a residui di cromatina. In altri vasi sono presenti piccoli vacuoli in vicinanza dei nuclei.

Il gruppo vascolare è circondato da connettivo fibroso. Non si osservano, per quanto è stato possibile riconoscere, anastomosi artero-venose evidenti, e l'albero venoso risulta altrettanto scompaginato. Le valvole mitrali mostrano una fibrosi della loro struttura, non riconoscendosi più i tre strati normali. Sulla superficie atriale di un lembo si osserva la presenza di piccole digitazioni connettivali ricoperte da endotelio, interpretate quali escrescenze di Lambl.



Foto 11. Cuore, delfino caso n° 6: tessuto connettivo sottostante ai rami arteriosi dilatati ed intersecati tra loro (Weigerth-Van Gieson, piccolo ingrandimento).



Foto 12. Cuore, delfino caso n° 6: tessuto connettivo sottostante ai rami arteriosi dilatati e intersecati tra loro (Weigerth-Van Gieson, piccolo ingrandimento).

Considerazioni e conclusioni

Dalla bibliografia consultata risulta come la patologia cardiaca nei mammiferi marini sia poco studiata sistematicamente. Infatti sono pochi i casi descritti ed essi riguardano per lo più le malformazioni.

A questo proposito possiamo ricordare quello di Gray *et al.* (1974) con trasposizione dell'arteria polmonare e dell'aorta associata al foro interventricolare di un feto a termine di delfino (*Tursiops truncatus*), così come le malformazioni multiple del cuore descritte da Powell *et al.* (2009) sempre in un delfino (*Tursiops truncatus*) con foro interventricolare, dilatazione aortica, difetto del setto atriale, stenosi subvalvolare polmonare, e ipoplasia della arteria polmonare e della valvola mitrale.

Anche Troncone e Zizzo (2004) hanno reperito una malformazione cardiaca complessa in un altro delfino (*Stenella coeruleoalba*).

Altri casi malformativi del cuore sono stati rinvenuti nei cetacei da Slijser (1961) e Neurohr (1982).

Tra le altre patologie del cuore dei mammiferi marini possiamo ricordare la cardiomiopatia e la degenerazione miocardica descritta da Bossat *et al.* (2007), la necrosi miocardica nei cetacei spiaggiati descritta da Turufull e Cawan (1998).

Tra i casi sporadici osservati è possibile ri-

cordare gli ascessi cerebrali osservati in un delfino spiaggiato in Liguria (Guarda *et al.*, 1992).

Per quanto riguarda i cuori dei delfini descritti dagli autori, pur avendo una casistica limitata, gli autori sono in grado di trarre alcune considerazioni interessanti. Innanzi tutto si può affermare che la patologia cardiaca è molto complessa e può presentare alterazioni che in gran parte non sono ancora note ma che potrebbero essere significative non solo per i cetacei ma anche dal punto di vista comparato sia per i mammiferi terrestri e per la patologia cardiaca dell'uomo.

La fibrosi delle valvole atrio-ventricolari riscontrata nei casi presentati è, infatti, del

FINESTRA 1. Riassunto delle alterazioni cardiache riscontrate nel delfino

- 4 fibrosi delle valvole atrio-ventricolari
- 3 escrescenze di Lambl sulle valvole mitrali
- 2 insufficienze delle valvole atrio-ventricolari
- 1 ipoplasia di parte delle corde tendinee della tricuspide
- 1 arterie coronarie cirroidi
- 1 aneurisma del seno di Valsalva destro
- 1 miocardite linfocitaria a focolai



tutto sovrapponibile a quella riscontrabile normalmente nei mammiferi terrestri, così come l'insufficienza valvolare causata dalle precedenti lesioni dei lembi e dall'ipoplasia delle corde tendinee.

Di particolare interesse sono le cosiddette escrescenze di Lambl, piccole digitazioni che emergono sulla superficie assiale della mitrale.

Sembrano in particolare ininteressanti le piccole digitazioni villose rivestite da endotelio che emergono dalla superficie assiale dalla valvola mitrale in tre delfini, interpretate quali escrescenze di Lambl, e note sinora soltanto nel cavallo (Else e Holmes, 1972; Guarda *et al.* 1999) e nell'uomo (Lambl, 1856; Magarey, 1949; Riddle *et al.* 1989).

Altrettanto significativo è l'aneurisma del seno di Valsalva destro, favorito dalla mancanza della copertura miocardica nel distretto tessutale.

Questo caso è perfettamente analogo a quelli descritti in patologia umana. Nell'uomo, infatti, l'assenza congenita della tonaca media della parete aortica dietro al seno di Valsalva può provocare una dilatazione aneurismatica del seno (Boritefen *et al.*, 1983). Nell'uomo, poi, la rottura di un aneurisma del seno di Valsalva è più frequente nel maschio rispetto alla femmina ed è normalmente localizzata a destra (Mayer *et al.*, 1986). Nell'uomo l'aneurisma del seno di Valsalva, sia a sinistra sia a destra, è considerato raro ed è attribuito da alcuni autori alla mancanza di continuità tra la tonaca media e l'*anulus* della valvola aortica o polmonare (Sauber, 1977).

L'altro delfino con le arterie coronarie circolanti sembra essere il primo caso noto nei delfini ed è del tutto sovrapponibile a quelli conosciuti nei bovini (Drommer, 1991; Marcato, 2002; Tursi *et al.*, 2012). ■

Bibliografia

- 1-Boutefeu J.M., Moret P.R., Hahn C., Hauf E. Aneurysms of the sinus of Valsalva. Report of seven cases and review of the literature. *Am J Med.* 1978; vol. 65: pp. 18-24.
- 2-Drommer W. Kreislauforgane in Schulz L. *Cl. Pathologie der Haustiere*, Fischer, Jena. 1991.
- 3-Else R.W., Holmes J.R. Cardiac pathology in the horse: 1) gross pathology. *Equine Vet J.* 1972; vol. 4: pp. 1-8.
- 4-Else R.W., Holmes J.R. Cardiac pathology in the horse: 2) microscopic pathology. *Equine Vet J.* 1972; vol. 4: pp. 57-62.
- 5-Guarda F., Bollo B., Ferrero E., Gili C. Neuropatologia dei delfini spiaggiati: contributo casistico. *Documenti Veterinari.* 1992; vol. 11: pp. 43-46.
- 6-Guarda F., Rattazzi C., Donn A., Gagna L. The "Lambl's excrescences" in the mitral valve of the horse. *Eur J Vet Pathol.* 1997; vol. 3: pp. 103-105.
- 7-Lambl V.A. Papillare Exkreszenzen an der semilunarklappe der aorta. *Wien Med Wschr.* 1856; vol. 6: pp. 244-7.
- 8-Mayer E.D., Ruffmann K., Saggau W., Butzmann B., Bernhardt-Mayer K., Schatton N., Schmitz W. Ruptured aneurysms of the sinus of Valsalva. *Ann Thorac Surg.* 1986; vol. 42: pp. 81-85.
- 9-Marcato P.S. *Patologia sistematica veterinaria*, Edagricole, Bologna; 2002.
- 10-Silber E.N., Katz N., http://www.amazon.it/Heart-Disease-Earl-N-Silber/dp/0024104507/ref=sr_1_2?s=english-books&ie=UTF8&qid=1336048869&sr=1-2 Heart Disease. II ed. Macmillan, New York; 1987.
- 11-Tursi M., Martinetti M., Gili S., Pantaleo J., Gay L., Pucci A. Cardiac vascular malformation in cattle. *In press.*