

Malattie ad eziologia virale nei colombi

Cattarossi D.

Clinica Veterinaria "Casale sul Sile" - Treviso.

SUMMARY

Disease of viral etiology in pigeons

Viral diseases in pigeons are a diagnostic and therapeutic challenge for every veterinarian who wants to work with pigeons and doves.

According to the author viruses are the most frequently found diseases among homing pigeons and among pigeons that participate in exhibitions.

The German, Dutch and Belgian pharmaceutical industries have created many effective "do it yourself" products for curing the main bacterial and parasitic diseases of pigeons. Most breeders know of and use these products.

The causes of the high incidence of viral diseases are due to the lack of knowledge of the symptoms, the absence of specific vaccinations for almost all of the pathogens and the scarcity of effective treatment protocols. There is only one vaccine in the country registered for pigeons and that allows immunization against paramyxovirus, which is responsible for the pseudo bird plague, but there are still many viruses that can infect the doves often with very high morbidity and mortality. This is why it is the author's desire to share his experience in this specific field with veterinary colleagues that deal with exotic animals. This work is the result of careful literary research and direct experience in clinical practice with several breeders of homing pigeons, high-flying pigeons, capitombolante pigeons and pigeons selected for exhibitions.

KEY WORDS

Pigeon, diseases, virus, diagnosis, treatment.

DESCRIZIONE

La colombofilia è un hobby molto diffuso in Europa ed è pratica tradizionale anche nel nostro Paese. Moltissime sono le associazioni di colombofilia che si dedicano alla disciplina sportiva del colombo viaggiatore, meno presenti, ma altrettanto meritevoli di attenzione, gli allevamenti di colombi ornamentali, dei colombi alto volanti e capitombolanti. Negli ultimi anni la colombofilia ha subito una metamorfosi antropologica grazie all'afflusso di nuove esperienze e tecniche di allevamento portate da cittadini rumeni e albanesi, molto presenti nel nostro territorio, che hanno alle spalle una lunga tradizione in questo ambito.

I testi a disposizione del veterinario e le pubblicazioni meno recenti puntano molto l'attenzione su questioni sanitarie di natura batterica e parassitaria.

Nell'esperienza clinica dell'autore, pur essendo queste ultime sempre molto presenti e di facile riscontro, in questo momento storico le reali emergenze nel nostro territorio, sono però rappresentate da problematiche di natura virale ^(4,5,6,10,13).

In questo articolo si proverà quindi a tracciare una panoramica delle principali malattie ad eziologia virale che possono interessare il colombo, con indicazioni circa la diagnosi o il sospetto diagnostico.

In Italia l'unico vaccino registrato per il colombo è quello per la profilassi nei confronti della Paramixovirosi, per molti degli altri virus si tratta per lo più di vaccinazioni extra-label,

studiate per il pollame domestico o di vaccini registrati in altri Paesi.

Principali malattie virali suddivise per agente eziologico: Paramixovirus:

Virus responsabile della Pseudopeste aviaria. Nel pollame domestico la malattia è meglio conosciuta con il nome di "Newcastle disease".

I Paramixovirus sono una famiglia di virus molto eterogenea e variegata, con potere patogeno molto diverso a seconda del ceppo infettante: alcuni infatti causano solo diarrea temporanea, altri possono uccidere il soggetto in poche ore con sintomatologia iperacuta. Tutti i colombi perciò dovrebbero essere vaccinati annualmente con il vaccino disponibile in commercio, la cui somministrazione è possibile sia per via iniettabile che oculo-congiuntivale.

I sintomi più comuni nell'infezione da Pmv (paramixovirus) nei colombi sono: polidipsia, diarrea emorragica e sintomi neurologici (tremori della testa, torcicollo, paralisi di ali e zampe, cecità). Nelle forme acute, dopo un giorno di edema della testa e sintomi respiratori si ha la morte del soggetto colpito; segnalate, anche se meno note, forme respiratorie e infezioni asintomatiche, che si sviluppano senza dare alcun segno e conferiscono immunità al soggetto che le supera con successo.

La Paramixovirosi è una malattia virale conosciuta ormai da molti anni, che può colpire fino a 200 specie di uccelli sia d'allevamento (polli, tacchini, quaglie, piccioni, faraone, ecc.),

sia ornamentali (psittacidi, fringillidi, estrildidi, ecc.). Non presenta specie-specificità e quindi diverse classi di uccelli possono essere portatrici di infezione a discapito di altre. Si conoscono 9 sierotipi dello stesso paramixovirus (Pmv 1-9) ed essendo molto simili tra loro, sembra che la vaccinazione possa essere protettiva nei confronti di tutti i ceppi e conferisca un'immunità complessiva.

La trasmissione avviene sia per via aerea che oro-fecale, con maggior probabilità di contagio per animali che vivono all'aperto.

Riguardo all'organotropismo sono colpiti:

- il sistema nervoso, dando sintomi neurologici quali: atassia, stargazing, animali che rotolano su se stessi, presentano paralisi, non riescono più a mangiare né bere da soli, cercano di beccare per ingerire il cibo, ma "sbagliano la mira" e non riescono a prendere il seme. Nelle forme meno gravi si può osservare solo un lieve tremore alle ali, una leggera incoordinazione dei movimenti agli arti inferiori e una tendenza a "mancare l'appiglio" in volo da un posatoio all'altro. La mortalità nella forma neurologica è molto alta, legata soprattutto al fatto che l'animale non è in grado di alimentarsi e bere in maniera autonoma. Qualora assistito con alimentazione ed idratazione le possibilità di successo terapeutico aumentano molto;
- il sistema respiratorio, con dispnea, talvolta associata ai sintomi neurologici, in altri casi in forma lieve e singola;
- l'intestino, dando forme diarroiche a volte molto gravi, con emorragie sulla parete intestinale, altre volte solo con lieve riduzione della consistenza delle deiezioni e autolimitante nel corso di alcuni giorni.

Le vaccinazioni, insieme allo scrupoloso rispetto delle norme igienico sanitarie, sono l'unico vero sistema di prevenzione delle malattie in allevamento.

Conviene vaccinare sempre gli animali 2 settimane prima delle mostre e compilare il mod. 4 di autocertificazione da portare con sé al momento dell'ingabbio.

In Italia esiste un vaccino registrato per i colombi ed è vivamente consigliato farlo ogni anno. Il vaccino è presente in forma iniettabile, per una stimolazione sistemica o oculo-congiuntivale, che somministrato con l'acqua di bevanda o spruzzato su narici e mucosa orale stimola un'immunità anticorpale locale. Questi anticorpi che si formano proprio alle "porte di ingresso" del virus (occhi e bocca) insieme a quelli circolanti (stimolati con la vaccinazione in puntura) realizzano un'immunità molto più stabile ed efficace contro l'infezione. E' quindi parere dell'autore che le vaccinazioni vadano fatte entrambe, solitamente a sei mesi di distanza una dall'altra.

Poxvirus:

Virus responsabile del vaiolo aviare, è trasmesso da insetti ematofagi come ad esempio le zanzare, ma porte d'ingresso all'infezione possono essere anche ferite ed abrasioni cutanee. Il virus infatti non riesce ad entrare nell'animale se la sua pelle è integra, quindi c'è bisogno di una ferita oppure di un insetto che gli permetta un passaggio in profondità. I periodi dell'anno con maggior incidenza di episodi di vaiolo saranno per questo motivo l'estate, per la forte presenza di insetti e la fine della stagione riproduttiva, per la presenza di giovani che beccandosi tra loro possono procurarsi piccole lesioni cutanee nelle quali potrà insinuarsi il virus.

Il vaiolo può presentarsi in forme molto diverse: da quella classica, con crostosità attorno a zampe e becco (Fig.1), alla forma differica intestinale e respiratoria, fino alla morte improvvisa che insorge a poche ore dall'ingresso del virus nell'organismo.

Abbastanza caratteristiche nel colombo le lesioni caseose a



Fig. 1.: Lesione della cute da Poxvirus.

localizzazione muco-cutanea: zone tondeggianti rigonfie per la presenza di materiale bianco giallastro, che se asportato lascia sulla cute ampie aree emorragiche. Queste formazioni all'interno del cavo orale possono ostacolare la deglutizione e la respirazione del soggetto. La replicazione cutanea del virus solitamente precede la forma viremica di diffusione dell'agente patogeno.

Le 2 forme più frequenti di vaiolo sono quindi quella cutanea (solitamente benigna) e quella differica (solitamente maligna), ma possono essere presenti altre forme cliniche.

Nella cutanea i soggetti colpiti sviluppano delle croste sulla pelle, di solito attorno alla bocca, agli occhi, alla cloaca e sulle zampe. Di solito è la forma meno pericolosa e se le croste vengono tenute disinfettate con tintura di iodio cadono da sole nell'arco di circa due settimane e l'animale ne uscirà illeso.

La forma differica invece consiste nella presenza di ulcere che si sviluppano in bocca, nell'esofago e nel gozzo, portando spesso a morte il soggetto colpito.

Una particolare forma di vaiolo nel colombo è conosciuta come epitelioma contagioso, che si manifesta con lesioni crostose, scure e tumor-like sulla cute del soggetto; queste spesso si risolvono spontaneamente staccandosi dalla zona di formazione.

La diagnosi di vaiolo è facilitata per il laboratorista dalla presenza di caratteristiche inclusioni cellulari, note come corpuscoli del Bollinger che si sviluppano negli epitelii inte-



Fig. 3.: Periepatite da Adenovirus.

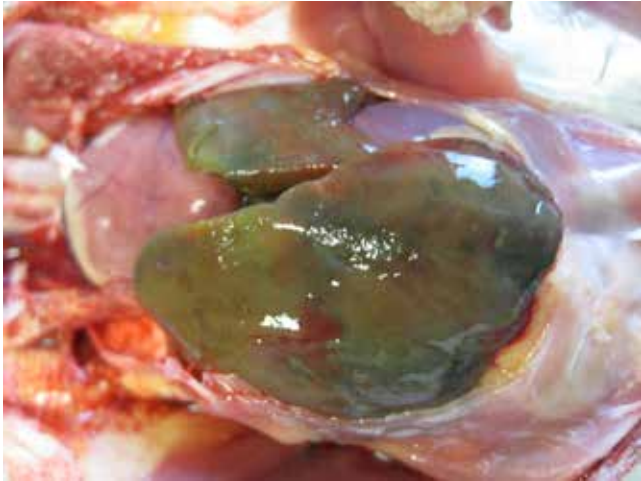


Fig. 2.: Fegato da Herpesvirus.

ressati dalla replicazione virale.

Ogni animale che manifesti sintomi di vaiolo, come di qualsiasi altra malattia, deve essere isolato tempestivamente dagli altri per evitare ulteriori contagi. Il virus può rimanere in colombaia da poche settimane a molti mesi. Il contagio da virus del vaiolo è una infezione autolimitante, colpisce solitamente in maniera grave-mortale pochi esemplari senza immunità, come i giovani dell'anno, mentre gli adulti hanno spesso acquisito l'immunità nel corso della loro vita.

È presente un vaccino all'estero. Le forme di vaccinazioni possibili sono due: quella per iniezione sottocutanea e quella tradizionale con strappamento di alcune penne e spennellatura a follicolo scoperto del preparato vaccinale (scarificazione cutanea).

Herpesvirus, PHV (Pigeon Herpes virus): ^(9,12)

È una malattia "emergente" che secondo l'esperienza dell'autore ha avuto in questi ultimi anni un incremento notevole soprattutto in ambito agonistico tra i colombi viaggiatori. Considerando il fatto che come tutti gli herpes, si tratta di un virus poco resistente nell'ambiente e che richiede quindi di uno stretto contatto fra soggetti per la sua trasmissione, il fattore predisponente in questa disciplina è il trasporto di tutti gli animali nello stesso convoglio, spesso senza norme igieniche adeguate, dalla colombaia alla zona di lancio, durante le competizioni del fine settimana.

L'Herpesvirosi è secondo l'autore una delle malattie più presenti e nello stesso tempo sotto-diagnosticate nella clinica colombofila attuale. Spesso viene confusa con la Pseudopeste

aviare sostenuta da Paramixovirus, per i segni neurologici che hanno in comune come: perdita di equilibrio, tremori della testa, delle ali e ribaltamento all'indietro ("capo torto o stargazing").

Il virus è analogo al virus *Smadel* e la malattia è sostenuta da un Columbidae Herpesvirus ovvero da un herpes virus specifico dei Colombi.

I quadri patologici più frequenti sono:

- "Esofagite infettiva": ulcerazioni e danni alla mucosa esofagea e del primo tratto dell'apparato digerente. L'animale non riesce a nutrirsi e perde liquido dal becco.
- "Epatite a corpi inclusi": insufficienza epatica (Fig.2).
- "Encefalite": sintomi neurologici centrali.

Congiuntivite, rinite, dispnea, diarrea, emissione di urati verdi, protrusione della terza palpebra e segni neurologici sono i sintomi più comuni, ma caratteristiche sono anche le lesioni difteroidi al faringe, laringe, cera e commessura del becco. Colpisce soggetti di tutte le età, non solo i giovani, con massima diffusione dell'infezione ai concorsi di bellezza e gare di volo o in seguito all'acquisto di nuovi soggetti che vengano inseriti in colombaia senza opportuna quarantena. Sono descritte immunizzazioni spontanee di individui che siano venuti in contatto con il virus, creazione di portatori sani e passaggio di anticorpi con il latte del gozzo.

È presente un vaccino all'estero, ma non garantisce protezione totale.

Adenovirus: ⁽⁸⁾

È una malattia caratteristica dei "piccioni" (termine utilizzato dai colombofili per indicare i colombi giovani).

I sintomi più comuni sono: animale "spento", che ha poca voglia di volare e muoversi, che dimagrisce anche se mangia, rigurgita, beve molto e produce urati giallo-verdi e feci liquide, molto voluminose.

Spesso i soggetti infetti restano sul fondo delle voliere o permangono nei posatoio più bassi ed isolati della colombaia. L'Adenovirus è un agente eziologico molto ben conosciuto da chi studia patologia aviaria, perché frequentissimo anche in altre categorie di volatili come galline e pollame domestico. Le lesioni istologiche sono riconducibili ad una epatite a corpi inclusi (IBH: Inclusion body Hepatitis) con inclusioni sia basofile che eosinofile. L'Adenovirus colpisce le prime vie aeree, il fegato e l'intestino e sono questi i tessuti che possono essere interessati dalle alterazioni istologiche (Figg. 3-4).

L'infezione è più frequente nei soggetti giovani rispetto agli adulti e agli anziani che probabilmente nell'arco della vita sono già venuti in contatto con il virus sviluppando un'immunità protettiva. Mentre la mortalità è molto bassa,



Fig. 4.: Ascite da Adenovirus.

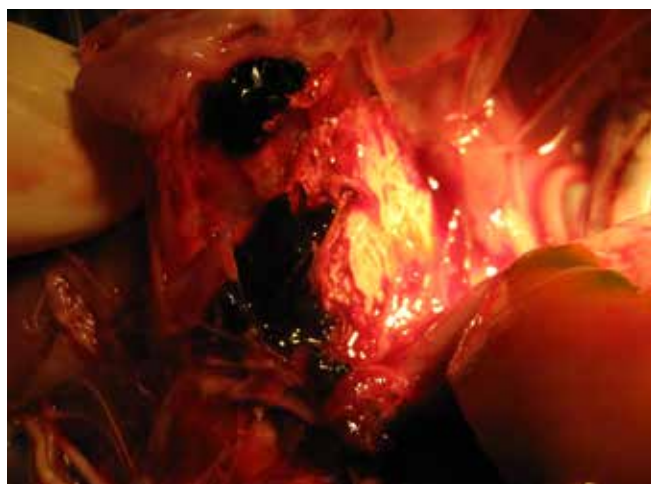


Fig. 5.: Aspergillosi polmonare secondaria a Circovirus.

la morbilità tra i giovani è alta, così come sono di comune riscontro in questi soggetti, le sovra infezioni parassitarie da coccidi, capillarie o ascaridi. Di solito gli animali presentano un malessere temporaneo che dura poche settimane, si presentano "impallati", con piumaggio scomposto, diarrea, a volte rigurgito e sintomi respiratori alti con rumore alla respirazione; spesso si riprendono senza alcuna terapia nell'arco di alcune settimane.

In commercio sono presenti degli integratori vitaminico-minerali appositamente studiati per questa malattia e formulati per colombi, utili per ridurre la perdita di peso e controllare i sintomi, mentre non è presente alcun vaccino.

Circovirus: ⁽¹⁵⁾

Il Circovirus è responsabile della sindrome YPDS (young pigeon disease syndrome), un'infezione emergente causata da un dimagrimento cronico ("going light syndrome"), ma soprattutto di un'importante immunodepressione, con riduzione delle difese immunitarie e deplezione degli organi linfatici. Il Circovirus è il virus più piccolo ad oggi conosciuto; quello dei colombi è geneticamente correlato a quello di altre specie come il virus responsabile della PBFD dei pappagalli, il Circovirus dei fringillidi, quello dell'anemia infettiva del pollo, delle oche, ecc.

Una caratteristica importante che consente di distinguerlo da altri virus consiste nel fatto che colpisce solo soggetti sotto i 6 mesi di età, per questo si chiama malattia del piccione giovane. Oltre i 6 mesi di vita non sono segnalati soggetti sintomatici.

Il virus causa atrofia delle borse di Fabrizio e deplezione di tutti gli organi linfoidi.

A causa di questa gravissima immunodepressione l'animale sarà soggetto a infezioni o infestazioni multiple che da un lato ritardano o confondono la diagnosi, dall'altro aggravano il quadro clinico del soggetto (Fig.5).

I sintomi più comuni sono: scarse performance atletiche, diarrea, dispnea, stasi del gozzo, anoressia, vomito, poliuria e dopo un lungo periodo di tempo la morte. Possibili gravi lesioni epatiche con conseguenti disturbi della coagulazione (Figg. 6-7).

Le lesioni che deformano becco e penne, tipiche dell'infezione da Circovirus nei pappagalli (PBFD), sono invece di raro riscontro nei colombi.

La trasmissione avviene per via orizzontale ovvero per inalazione o ingestione del virus, a causa della presenza in colombaia di soggetti infetti ed eliminatori.

Attualmente non è ancora disponibile un vaccino, ma sono in corso studi per la sua messa a punto.

Rotavirus:

Questo virus sembra essere responsabile di enteriti autolimitanti nei giovani e perdita di performance atletiche, con soggetti sonnolenti e poco reattivi. Il sintomo più comune è rappresentato da episodi di diarrea intermittente, alternata a feci normali per volume e consistenza; la mortalità è molto ridotta.

Reovirus:

E' stato segnalato ed isolato in diversi casi di enterite autolimitante nei giovani e perdita di performance atletiche, con soggetti sonnolenti e poco reattivi.

Presenta quadri clinici con scarsa mortalità e caratterizzati da diarrea intermittente alternata a feci normali per volume e consistenza. All'autopsia il rilievo più comune è rappresentato da una duodenite mucosa.

Coronavirus: ⁽¹¹⁾

Target tipici del coronavirus sono il tratto gastroenterico e l'apparato respiratorio.

Un coronavirus del gruppo 3, il PiCoV, è stato isolato da tamponi cloacali e tracheali di colombi che presentavano penne arruffate, dispnea e muco dal becco. Lo stesso virus è stato isolato da colombi con pancreatite. L'infezione sperimentale non ha dimostrato l'insorgenza di sintomi respiratori da parte di questo virus.

Virus dell'Influenza aviare: ^(1,2)

Tra i diversi sottotipi di virus dell'influenza aviare isolati dai colombi i più comuni sono: H9N2, H3N3, H7N7, H5N1, H1N1, H3N6, H3N8 e H7N9 e tra questi i ceppi H5N1 e H7N9 sono i più pericolosi anche per l'uomo.

Il sierotipo H7N9 in particolare, è stato isolato in piccioni in buone condizioni di salute, pertanto potenziali "portatori sani" del virus al pollame domestico e all'uomo.

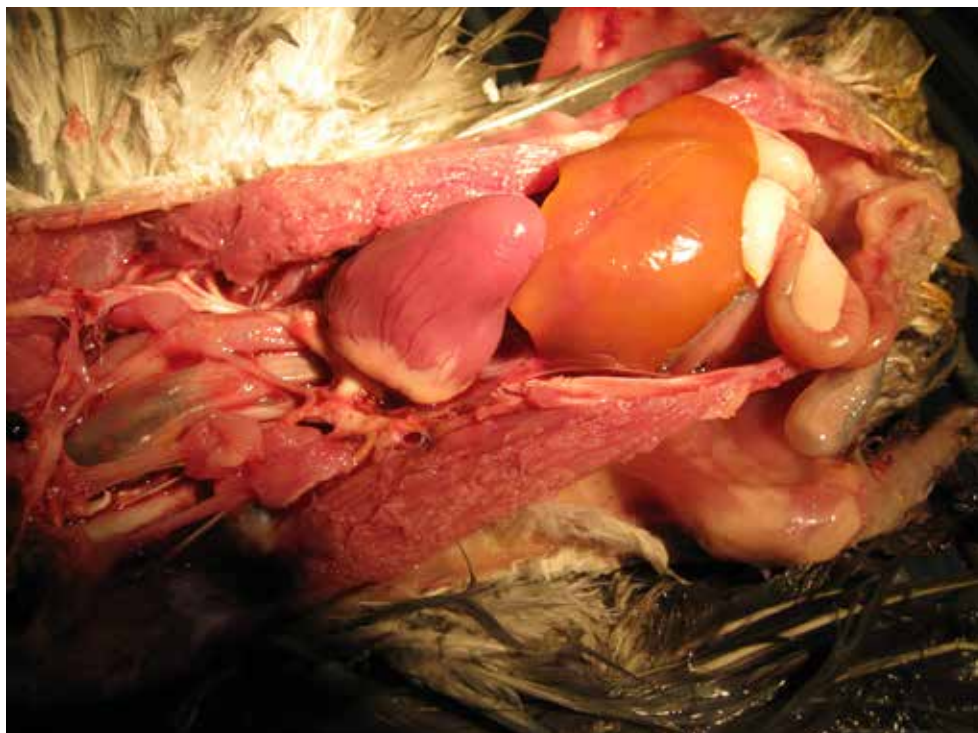


Fig. 6.: Steatosi epatica da Circovirus

Fig. 7.: Emorragie da Circovirus



Il sierotipo H6N6 è stato isolato per la prima volta in un colombo nel sud della Cina nel 2014; lo studio molecolare su questo virus mise in evidenza l' analogia con il ceppo presente nella anatre che vivevano nella stessa zona, è quindi ipotizzabile che il sottotipo H6 del virus dell'influenza aviaria possa trasmettersi direttamente dalle anatre ai piccioni. Ceppi ad alta patogenicità (HPAI) di H5N1 sono stati isolati da columbiformi senza che questi animali avessero sviluppato una sintomatologia clinica evidente. La mortalità si ritiene essere inferiore al 3% anche in caso di infezione sperimentale. Nonostante l'assenza di sintomi i virus ad alta patogenicità possono determinare lesioni a fegato, milza, cuore, proventricolo, intestino, trachea e borsa di Fabrizio. Inizialmente il virus determina alterazioni a livello di apparato respiratorio, mentre nelle fasi tardive invade l'encefalo e determina atrofia degli organi linfatici.

Un altro ritrovamento comune quindi, in animali infettati da HPAI è l'encefalite non suppurativa; alcuni autori consigliano di mettere in diagnosi differenziale questa patologia con l'infezione da Paramixovirus.

Virus "minori" per i quali sono presenti segnalazioni:

Per concludere questa disamina delle principali malattie virali del colombo si segnalano alcuni virus per i quali ancora non esistono chiare indicazioni sulla patogenicità, ma che sono stati in più occasioni identificati con certezza.

Alcuni di questi virus infatti sono stati isolati in casi di mortalità importante come unico rilievo laboratoriale; altri sono stati isolati come "altri patogeni" in casi di mortalità per Circovirus o Herpesvirus o altre cause immunosoppressive.

- Goose **Parvovirus** (GPV), Avian Parvovirus: isolato nelle oche e nei piccioni. Il parvovirus isolato dai colombi, è correlato a quello di tacchini e polli (gruppo degli Aviparvovirus). Isolato da feci di animali caratterizzati da sintomatologia enterica. Segnalata la presenza, assieme all'adenovirus, in colombi con corpi inclusi intracellulari a livello di epatociti associati a epatopatia.
- Avian **Retrovirus** (leukosis, sarcoma). Si ipotizza possa predisporre a tumori del sangue come linfomi e leucemie, ma non solo.
- Eastern and Western Equine Encephalomyelitis virus: re-

sponsabile forse di encefaliti. Il vettore è rappresentato dalle zanzare del genere *Culex*. La viremia associata ad infezione sperimentale è alta e gli animali presentano sintomatologia e mortalità elevata.

- Venezuela equine Encephalomyelitis virus.
- Encefaliti virali possono dare cataratta acuta
- **Rubivirus**
- St. Louis encephalitis virus: la malattia è trasmessa dalla puntura di zanzare del genere *Culex*.
- West Nile virus: Il virus è trasmesso dalle zanzare ed è stato isolato da colombi negli USA e in Korea. Non è conosciuta la percentuale di mortalità in soggetti infettati sebbene sia stato isolato in uccelli morti. La morbilità sembra essere molto bassa.⁽¹⁴⁾
- Influenza aviaria (H6N6, H3N8, H7N9, H9N2, H5N1)
- **Picornavirus**, **Astrovirus**: Entrambi i virus sono stati isolati da tamponi cloacali e tracheali ma non sono stati riportati sintomi correlati all'infezione.⁽⁷⁾
- **Bakuvirus** in Asia, **Torquetenovirus**: Sono stati isolati rispettivamente da nidi di colombo in Uzbekistan e in colombi in Cina; non sono riportate sintomatologie correlate in letteratura.⁽³⁾
- **Calicivirus**
- **Togavirus**: enterite emorragica
- **Flavivirus**: pancreatite acuta e necrosi pancreatica

Terapia antivirale:

I trattamenti antivirali sono solitamente sperimentali, poco o per nulla studiati nella specie in questione. Il trattamento spesso riduce i sintomi ma non riesce, in assenza di risposta immunitaria del soggetto, ad avere la meglio sull'agente infettivo. I trattamenti vengono spesso veicolati con l'acqua di bevanda e meno frequentemente con le granaglie. Il dosaggio del farmaco nell'acqua tiene conto di un consumo idrico medio giornaliero che a seconda della attività del soggetto e della temperatura ambientale varia da 30 a 60 ml giornalieri. Durante i trattamenti veicolati dall'acqua di bevanda questa dovrà rappresentare l'unica fonte di liquidi disponibile e quindi non potranno essere messi a disposizione vasche per la abluzioni e neppure somministrata frutta o verdura.

Interferone: i dosaggi sperimentali che sono stati utilizzati in questa specie sono di circa 1000 unità per litro acqua di bevanda per 14/28 giorni

Metisoprinolo (Viruxan 5% sciroppo): alla dose di 5 ml per litro d'acqua di bevanda per 15/60 giorni. Si può usare sia nelle infezioni da DNA-virus che in quelle da RNA-virus. Molto efficace secondo l'esperienza dell'autore nelle infezioni da Poxvirus, è stato utilizzato con risultati alterni nel caso di infezioni da Herpesvirus. Oltre al potere antivirale presenta proprietà immunostimolanti.

Pidotimod (Polimod buste 800 mg) dose sperimentale negli uccelli 800 mg per litro d'acqua per 15 giorni.

Silimarina (Cardo mariano) nell'acqua o nel cibo come epa-

toprotettore (per la difesa del fegato sempre coinvolto nei processi viremici).

Acido Ascorbico (Vitamina C) per favorire la rigenerazione degli epitelii danneggiati. Solitamente se ne utilizza una dose di 500 mg per litro d'acqua da bere.

Prodotti omotossicologici (es. Engystol) e fitoterapici (es. Echinacea) che promuovono l'immunità del soggetto, complessi multivitaminici nel cibo o nell'acqua, per stimolare l'appetito e favorire i processi metabolici di rigenerazione cellulare. Ricovero dell'animale a temperatura attorno ai 30 gradi, alimentazione e idratazione assistite per mantenere i corretti parametri vitali.

BIBLIOGRAFIA

1. Zhong Zou, Sunrui Chen, Ziduo Liu, Meilin Jin: Identification of genetic analysis of H3N8 subtype influenza viruses isolated from domestic pigeons in central china. *Virus Genes*, 2006.
2. Abolnik C. : A current review of avian influenza in pigeons and doves. *Veterinary microbiology*, 2014.
3. Complete genome sequence of a novel pigeon Torque Teno virus in China. *Genome Journal*, 2013.
4. Tung Gia Phan T.G. ed al.: The viruses in of wild pigeons droppings. 2013.
5. Mihalov E. et al.: The fecal virome of domesticated animals, 2013.
6. Catroxo, Martins, Petrella, Curi, Melo: Research of viral agent in free living Pigeon feces in Brazil, 2011.
7. Kofstad T., Jonassen C.M.: Screening of feral and wood pigeons for viruses harbouring a conserved mobile viral element: characterization of novel astroviruses and picornaviruses, 2011.
8. Avian Pathology (Publication details, including instructions for authors and subscription information: <http://www.tandfonline.com/loi/cavp20>) "Inclusion body hepatitis due to adenovirus in pigeons", M. Goryo a , Y. Ueda a , T. Umemura a , A. Haruna b & C. Itakura c a Department of Veterinary Pathology, Faculty of Agriculture, Tottori University, Koyama, Tottori-shi, Tsuyama-shi, Tottori, 680, Japan b Practitioner, Okayama, 708, Japan c Department of Comparative Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Sapporo, 060, Japan Version of record first published: 02 Jan 2008.
9. Avian Pathology, (Publication details, including instructions for authors and subscription information: <http://www.tandfonline.com/loi/cavp20>): Studies on reactivation and transmission of pigeon herpesvirus (PHV) for raising PHV-free pigeons (*Columba livia dom.*) Maria Messana a, J. Kösters a & Ch. Grund a Institut für Geflügelkrankheiten, Ludwig Maximilians Universität-München, Veterinärstraße 3, Oberschleißheim, D-85764, Germany. Version of record first published: 12 Nov 2007
10. Pigeon Medicine and Surgery: Bob Doneley, BVSc, FACVSc (Avian Health) West Toowoomba Vet Surgery Toowoomba, Queensland, Australia 2007.
11. Cavanagh D.: Coronaviruses in poultry and other birds. *Avian Pathology*, 2007.
12. Histological and ultrastructural characterisation of hepatic intranuclear inclusion bodies in psittacine birds and pigeons , 2007.
13. Wesseinbock H., Fuchs A., Marlier D., Vindevogel H.: Viral infection in pigeons. *The Veterinay Jornal - Elsevier*, 2005.
14. Komar N. et al.: Experimental infection of North American birds with the New York 1999 strain of the West Nile virus, 2003.
15. Taras L., Kubiak O., Juranova R., Jurajda V.: The First Demonstration of Pigeon Circovirus Infection in the Czech Republic Based on Histology and Nested PCR. *Avian and Exotic Animal Clinic, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic*, Received November 28, 2002 Accepted November 29, 2003.