Approccio allo studio e alla gestione delle zoonosi trasmesse dagli animali selvatici

Umberto AGRIMI (a) e Giovanni DI GUARDO (b)

(a) *Laboratorio di Medicina Veterinaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma*
(b) *Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana, Roma*

Riassunto. - Nel presente lavoro vengono analizzati e discussi i criteri di approccio allo studio, alla profilassi e al controllo delle zoonosi trasmesse dagli animali selvatici e viene prospettato il ruolo del medico veterinario quale responsabile della gestione sanitaria del patrimonio faunistico e garante della salute pubblica. In particolare, viene analizzato il metodo ecologico quale criterio di studio delle infezioni silvestri e vengono discussi i rapporti esistenti tra ospite, parassita e ambiente. E' infine esaminato il ruolo svolto dall'uomo come ospite di agenti zoonosici e considerati i principi basilari della profilassi e del controllo delle zoonosi silvestri.

Parole chiave: animale selvatico, uomo, parassita, ospite, ecologia.

Summary (*Approach to the study and management of wildlife-related zoonoses*). - In the present work the criteria to approach the study, the prophylaxis and the control of wildlife-related zoonoses are discussed, along with the role of veterinarians as responsible for wildlife and public health management. More in detail, the ecological method in approaching the study of wildlife infections is discussed, along with the relationships existing among hosts, parasites and the environment. Finally, the role of man as a host of zoonotic agents is discussed, and the basic principles of prophylaxis and control of infections caused by such agents are also considered.

Key words: wild animal, man, parasite, host, ecology.

Introduzione

Anche in Italia si va affermando un concetto unitario di gestione della fauna selvatica; una visione, cioè, in cui le diverse figure professionali che operano nel settore, zoologi, biologi, botanici e, non ultimi, veterinari, lavorano in maniera coordinata alla realizzazione di un progetto il cui fine ultimo è la conservazione e la fruizione della risorsa costituita dal patrimonio faunistico.

La gestione della fauna selvatica rappresenta un campo di studio e di intervento in crescente evoluzione sia in ambito silvestre sia in ambito urbano (specie selvatiche sinantropiche). Essa si colloca in quel contesto di attività gestionali finalizzate al mantenimento di ciò che è stato definito "ecosystem health", cioè la capacità di un ecosistema e delle sue componenti di tollerare le attività umane da una parte, e di sostenere le popolazioni di tutti gli organismi, dall'altra. Questo criterio di approccio globale ed unitario alle problematiche ambientali, supera il semplice aspetto biomedico del problema ricapitolando in sé significati sociali, economici, etici, estetici e biologici [1].

Tra le numerose competenze del veterinario in questo settore rientrano la gestione sanitaria della fauna selvatica e la tutela della salute pubblica nei confronti delle zoonosi trasmesse dalle specie selvatiche.

Il metodo ecologico

L'approccio nei confronti delle infezioni silvestri da parte del veterinario comporta conoscenze ed una impostazione culturale diverse rispetto a quelle necessarie per intervenire sulle patologie degli animali domestici. Le differenze, soprattutto in termini di "approccio culturale", sono sostanziali. Infatti, l'interesse del veterinario che si occupa di gestione della fauna selvatica deve essere rivolto non al singolo soggetto, ma alla popolazione, non tanto all'agente infettivo o alla malattia in sé, quanto all'ecologia della malattia infettiva; il suo approccio nei confronti degli eventi morbosi deve infine avere il carattere dello studio epidemiologico. Ecco perché è necessario che i concetti base dell'ecologia facciano parte del bagaglio culturale del medico veterinario che si occupa di gestione sanitaria della fauna selvatica [2].

L'epidemia di rabbia che ha interessato il nostro paese dal 1977 è indicativa di quanto sia complessa la gestione sanitaria di una specie selvatica e di come per far questo il medico veterinario debba dotarsi di adeguati strumenti culturali.

In proposito, Giovannini e Prospero [3] affermano che "l'epidemiologia della rabbia silvestre in Europa viene condizionata dalla dinamica di popolazione e dal comportamento sociale della volpe". Tale affermazione,

applicabile a molti altri casi, indica come alla base di ogni studio sulle malattie infettive in ambito silvestre debba esistere un'adeguata conoscenza di alcuni fondamentali aspetti della biologia delle specie che partecipano al ciclo dell'agente infettivo. La consistenza delle popolazioni di questi carnivori, la loro densità nelle aree interessate dall'epidemia, l'organizzazione territoriale, il comportamento sociale tra i membri di uno stesso nucleo familiare e tra nuclei familiari diversi, l'erratismo e la dispersione dei giovani sono stati, infatti, parametri essenziali per comprendere l'evoluzione dell'epidemia e pianificare le strategie di intervento.

Se un simile approccio di studio e di intervento, che punta sul rapporto popolazione animale-agente infettivo-ambiente, è valido nei confronti delle diverse patologie trasmissibili, tanto più lo è nei confronti delle malattie a carattere zoonosico, in cui alle componenti di tale rapporto si aggiungono, in maniera prioritaria, l'uomo e la tutela della sua salute.

Il metodo più adatto ad affrontare lo studio epidemiologico delle zoonosi legate all'ambiente silvestre risulta quindi il cosiddetto "metodo ecologico" [4]. Esso rappresenta un criterio d'indagine degli eventi morbosi che fonda i suoi principi applicativi sull'analisi dei rapporti che si instaurano tra le diverse componenti biotiche ed abiotiche dell'ecosistema. Lo studio di questi rapporti nella prospettiva della gestione sanitaria rappresenta il campo di indagine dell'ecopatologo.

Il veterinario che opera in questo settore deve avere la capacità di "leggere" le dinamiche che si sviluppano nell'ambiente selvatico, estremamente più complesse rispetto a quelle degli ecosistemi "semplificati" prodotti dall'uomo, interpretandole nell'ottica dell'epidemiologia delle malattie infettive.

I focolai di nidalità

La grande varietà di ambienti presenti in natura ha favorito, nel corso dell'evoluzione, lo stabilirsi in ciascuno di essi di comunità biotiche con caratteristiche proprie. Di tali biocenosi fanno parte tutti gli esseri viventi che abitano un determinato biotopo, ivi compresi parassiti e loro ospiti.

Le particolari esigenze ambientali di un parassita condizionano, ovviamente, la sua presenza nell'ambito di un determinato ecosistema; esistono, quindi, condizioni ambientali "tipo" che consentono di identificare in un certo ecosistema il "serbatoio" naturale di un agente infettivo o, in altre parole, il suo "nido". Queste particolari condizioni, definite "focolai di nidalità", rappresentano il contesto ambientale entro cui si compie il ciclo "nidale" del parassita stesso [5].

Nel corso della sua storia evolutiva, l'uomo ha occupato i medesimi ambienti utilizzati dagli animali selvatici, condividendo con questi ultimi molti agenti

patogeni. Possiamo anzi dire che il successo della specie umana, che le ha permesso di raggiungere ogni angolo del pianeta e di colonizzare gli ambienti più vari, ha messo l'uomo in condizione di inserirsi nelle dinamiche dei più diversi ecosistemi ed entrare a contatto con le varie comunità biotiche che li costituiscono, ivi compresi gli agenti infettivi. Dobbiamo osservare infatti che almeno i 4/5 di tutte le infezioni dell'uomo sono comuni ad almeno un'altra specie di vertebrato [4]. Questo non vuol dire che le specie naturalmente recettive nei confronti di un agente di malattia svolgano tutte lo stesso ruolo epidemiologico, ma che, al di là della funzione di serbatoio, vettore, ospite, ecc., la trasmissione interspecifica di un agente infettivo sembra essere la regola piuttosto che l'eccezione [4].

Occorre comunque dire che, grazie anche all'azione di controllo e di educazione sanitaria nei confronti delle zoonosi, l'uomo rappresenta solo occasionalmente l'ospite di patogeni che colpiscono gli animali e il contatto con tali agenti deriva essenzialmente da particolari attività professionali, abitudini o stili di vita.

Uomo e zoonosi silvestri

Quando si parla di zoonosi legate alle specie selvatiche, si è portati a considerarle come evenienze, piuttosto rare, causate dall'occasionale inserimento dell'uomo all'interno di dinamiche ambientali e di cicli parassitari ad esso del tutto estranei. Quest'idea è dettata da una visione antropocentrica che ci porta a considerare l'uomo, a nostro piacimento, come il protagonista o il semplice spettatore o visitatore delle diverse realtà con le quali viene a contatto. Al contrario, se esaminiamo tali dinamiche da un punto di vista prettamente biologico, dobbiamo concludere che l'uomo si trova costantemente inserito nella rete di relazioni con gli altri componenti dei numerosi ambienti che abita, ivi compresi i parassiti. Questi infatti occupano naturalmente un posto nell'intreccio di rapporti, in continuo equilibrio dinamico, che si sviluppano all'interno degli ecosistemi, partecipando e influenzando fortemente le dinamiche di popolazione delle diverse specie animali [6].

La specie umana, pur rientrando a pieno titolo in tale contesto di rapporti, si colloca in una posizione molto diversa e privilegiata. La capacità dell'uomo di intervenire sull'ambiente e di modificare a proprio vantaggio i complessi rapporti che ne regolano gli equilibri gli ha infatti consentito di contrastare efficacemente gli eventi e le noxae naturali che minavano il suo successo evolutivo, ivi compresi gli agenti patogeni. Nel corso dei secoli l'uomo ha progressivamente, e in maniera sempre più pesante, modificato l'ambiente naturale realizzando habitat a propria misura, estremamente semplificati da un punto di vista ecologico, nei quali le condizioni di vita, anche sotto il profilo sanitario, fossero le più

favorevoli a garantire il successo della propria specie. Tali modificazioni hanno portato, in molte aree geografiche, ad una parcellizzazione del territorio e determinato la nascita di ecosistemi del tutto "nuovi". Così è possibile parlare dell'ecosistema urbano o di quello legato all'agricoltura intensiva, mentre si è consolidata una errata concezione dicotomica della realtà che considera il contesto ambientale urbano, il cui protagonista è l'uomo, nettamente separato da quello silvestre, i cui protagonisti sono la natura e gli animali selvatici.

Gli animali selvatici possono trasmettere all'uomo gli agenti di numerose patologie. Occorre però distinguere le zoonosi legate in maniera specifica all'ambiente silvestre da quelle nel cui ciclo gli animali selvatici rientrano in maniera più o meno occasionale. Inoltre, anche se nel nostro paese i cicli epidemiologici di alcune malattie - come ad esempio la malattia di Lyme o la rabbia - sono legati in modo piuttosto rigido all'ambiente silvestre, tale distinzione non è affatto assoluta, ma deve considerarsi suscettibile di modificazioni con il passare del tempo. L'infezione sostenuta da *Echinococcus granulosus*, ad esempio, non rientra tra le zoonosi tipicamente silvestri; il ciclo biologico del parassita, infatti, si realizza classicamente tra cane e pecora. Anche il lupo, però, sembra in grado di svolgere il ruolo di ospite definitivo. Guberti *et al.* [7] hanno descritto l'echinococcosi in cinque lupi, quattro dei quali provenienti dall'Abruzzo ed uno dalla Basilicata, ipotizzando che l'abbandono di visceri parassitati in discariche non controllate abbia consentito al lupo di inserirsi nel classico ciclo cane-pecora, con il conseguente pericolo di diffondere l'infezione in ambito silvestre e di creare, in tal modo, un ciclo parallelo avente come ospite intermedio il cinghiale.

In Italia i casi documentati di zoonosi riconducibili al contatto diretto o indiretto con animali selvatici sono relativamente pochi e l'uomo, tranne alcune eccezioni, rappresenta un ospite a fondo cieco. Al contrario, un gran numero di parassiti capaci di mantenersi all'interno di cicli selvatici trova, nei cicli domestici, le migliori occasioni di infettare l'uomo. E' questo il caso di *Salmonella*, *Campylobacter* e dermatofiti, che hanno trovato negli ambienti sovraffollati degli allevamenti intensivi e nelle nuove tecnologie impiegate nella moderna zootecnia, le condizioni ideali per la loro sopravvivenza e propagazione. Ciononostante, gli animali selvatici vengono spesso chiamati in causa come fonte di tali infezioni per l'uomo e gli animali domestici. Alcuni lavori tesi a chiarire il ruolo di topi e uccelli nell'epidemiologia delle salmonellosi hanno dimostrato positività per *Salmonella* in tali specie quasi esclusivamente laddove allevamenti, ambiente o animali domestici risultavano infetti [8, 9]. Tali osservazioni portano a concludere che, almeno in questi casi, gli

animali selvatici non rappresentassero la fonte dell'infezione salmonellare, ma solo gli indicatori della sua presenza nell'ambiente. Analogamente, pur non escludendo che in determinate condizioni i gabbiani possano contribuire alla diffusione di *Salmonella*, *Campylobacter* e *Listeria*, Quessy e Messier [10] concludono che probabilmente questi uccelli non svolgono un ruolo rilevante nell'epidemiologia di tali infezioni nell'uomo e negli animali domestici.

Notevole importanza nella trasmissione di zoonosi rivestono quelle aree nelle quali si creano condizioni favorevoli alla presenza di vettori o di specie animali serbatoio. Il sottobosco e le zone umide, ad esempio, rappresentano un habitat favorevole per varie specie di roditori, così come i boschi e i pascoli frequentati da ungulati domestici e selvatici favoriscono la presenza di artropodi vettori.

Le diverse attività professionali legate all'ambiente selvatico, quali la pastorizia, l'agricoltura, le attività forestali e quelle di ricerca sul campo, possono rappresentare condizioni favorevoli alla trasmissione di zoonosi. Particolarmente esposto è pure chi pratica sport o attività ricreative in tali ambienti (cacciatori, pescatori, naturalisti dilettanti e professionisti, ecc.).

La leptospirosi, ad esempio, era un'infezione tipicamente legata al lavoro in risaia ed ancora oggi colpisce in particolare coloro che frequentano gli ambienti umidi dei fiumi e delle paludi. Anche l'infezione da hantavirus, che ha come serbatoio diverse specie di roditori selvatici e domestici (*Apodemus agrarius*, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* ecc.), riconosce alcune categorie professionali a rischio; in alcuni studi condotti nel nostro paese è stata riscontrata sieropositività tra i mammologi, gli agricoltori, le guardie forestali, i cacciatori, gli alpini e, in generale, coloro che svolgono attività in ambito silvestre [11, 12]. La tularemia, laddove si pratica la caccia agli animali da pelliccia, è una malattia professionale che interessa cacciatori e conciatori di pelli. In Italia sono esposti all'infezione guardiacaccia, forestali, cacciatori, pastori, veterinari e tutti coloro che, frequentando zone dove l'infezione è presente, possono venire a contatto con zecche ed animali infetti. La malattia di Lyme è un'altra zoonosi tipicamente silvestre che interessa particolarmente coloro che svolgono attività ricreative o professionali in aree boschive.

Rapporto fra ospite e parassita

L'approccio che consente la migliore comprensione delle dinamiche che si sviluppano tra il parassita e l'ospite è, come già accennato, quello di tipo "ecologico", cioè quello che "considera il rapporto tra parassita e ospite nel suo divenire biologico e non come il semplice risultato di un incidente per la salute umana" [13].

Definendo come parassita qualsiasi essere (virus, batterio, micete, ecc.) che vive a spese di un altro, poniamo l'accento, soprattutto, sull'ecologia del rapporto ospite-parassita. Questo tipo di prospettiva propone un percorso evolutivo che, iniziato dal parassita, si è congiunto e progressivamente ha finito col dipendere da quello di un'altra specie che è giunta a rappresentare, così, l'ospite di quel parassita. Ciò non significa che tale condizione costituisca un punto d'arrivo; il rapporto tra ospite e parassita è infatti un processo estremamente dinamico e modificabile nel tempo.

In quest'ottica, la possibilità di poter utilizzare più specie come ospiti rappresenta, per un parassita, una strategia estremamente vantaggiosa al fine di superare condizioni ambientali sfavorevoli, ampliando la propria nicchia ecologica ed utilizzando al meglio lo spettro di risorse offerte dall'ambiente. Per molte zoonosi l'infezione nell'uomo può quindi essere interpretata come il tentativo del parassita di ampliare lo spettro delle specie usate come ospiti [14].

I parassiti del genere *Trichinella* forniscono un valido esempio di come il successo di un determinato agente possa essere legato, anche in termini di diffusione, alla sua capacità di allargare lo spettro delle specie ospiti. La distribuzione di *Trichinella* interessa, infatti, tutti i continenti. Nelle differenti aree geografiche gli otto diversi *taxa* finora noti [15] si sono evoluti con caratteristiche ecologiche ben definite che consentono di individuare, in una o più specie animali, il serbatoio principale dell'infezione, pur mantenendo la capacità di compiere il loro ciclo vitale, in maniera più o meno efficiente, in un gran numero di altre specie.

In tale prospettiva dinamica del rapporto ospite-parassita, si è portati a ritenere che la tendenza evolutiva di questa relazione porti, nella specie ospite, all'instaurarsi di una infezione a decorso subclinico, nella quale la malattia rappresenta l'eccezione e la morte un evento raro. Dall'ospite dipende infatti la sopravvivenza del parassita stesso, soprattutto in termini di popolazione; sarà quindi "obiettivo" del parassita quello di perpetuare la propria specie attraverso una coesistenza tollerabile con la specie ospite. In realtà tale coesistenza può condurre ad una riduzione della patogenicità del parassita se il suo successo, in termini di replicazione e diffusione, dipende dalla sopravvivenza dell'ospite; se, al contrario, tale successo non è legato alla sopravvivenza dell'ospite, o se la morte dell'ospite costituisce addirittura un momento fondamentale del ciclo vitale del parassita, come nel caso del *Bacillus anthracis*, allora sarà "convenienza" del parassita mantenere inalterato, ovvero incrementare, il proprio potere patogeno [16].

Esplicative della tendenza verso forme di "equilibrio" tra ospite e parassita sono le infezioni da *Leptospira* nei roditori, le quali evolvono generalmente in maniera asintomatica.

E' noto infatti che le leptospire presentano una scarsa resistenza nell'ambiente esterno; la loro trasmissione è quindi fortemente condizionata da questo fattore e nella loro storia evolutiva esse hanno progressivamente sviluppato, nei diversi ambienti che colonizzavano, adattamenti nei confronti di diverse specie animali che hanno finito col rappresentare, per tali microorganismi, i cosiddetti ospiti di mantenimento [17]. Il concetto di ospite di mantenimento, inteso come la specie animale che rappresenta il serbatoio naturale del parassita nei vari ecosistemi, è un concetto ecologico di notevole importanza nel campo dell'epidemiologia delle malattie infettive. Caratteristiche dell'ospite di mantenimento di un certo sierotipo di *Leptospira* sono: 1) l'elevata recettività all'infezione, che in tali specie assume carattere endemico; 2) la scarsa tendenza a sviluppare malattia; 3) la prolungata escrezione urinaria e la facilità di trasmissione intraspecifica dell'infezione.

Nell'ospite occasionale, invece, non necessario per la sopravvivenza del parassita, l'infezione è caratterizzata da: 1) scarsa recettività da parte dell'ospite; 2) elevata patogenicità; 3) escrezione renale di breve durata; 4) trasmissione inter- ed intraspecifica inefficiente [17].

Il quadrilatero di Smith [18] consente un'analisi delle condizioni che regolano il rapporto tra ospite e parassita, partendo dal presupposto che l'obiettivo del parassita è quello di perpetuare la propria specie. Al fine di perseguire tale scopo esso deve realizzare una serie di passaggi: 1) entrare in contatto con l'ospite ed eventualmente penetrarvi attraverso una via naturale; 2) raggiungere gli organi ed i distretti bersaglio, moltiplicarvisi e soggiornare nell'organismo ospite per un periodo adeguato; 3) abbandonare l'ospite attraverso vie naturali; 4) sopravvivere nell'ambiente esterno per un periodo sufficientemente lungo da consentirgli di raggiungere un nuovo ospite.

Per quanto riguarda il primo punto, occorre che l'ospite e, nel caso specifico delle zoonosi l'uomo, sia recettivo all'infezione.

Altra condizione è che l'ospite sia accessibile. Che tale condizione si realizzi quando parassita e ospite condividono lo stesso ambiente è facilmente intuibile, ma le connessioni esistenti tra ambienti o ecosistemi diversi, ad esempio tramite l'aria o gli alimenti, consentono di superare i limiti di una mera dimensione spaziale delle relazioni fra ospite e parassita. In tale ottica, anche i casi umani di trichinellosi verificatisi in Italia per il consumo di insaccati di cinghiale o di volpe, soddisfano pienamente tali condizioni. Analoghe considerazioni possono essere tratte per l'epidemia di tularemia che in Toscana, tra il 1982 ed il 1987, ha fatto registrare più di 300 casi di malattia nell'uomo. Pur trattandosi di una zoonosi tipicamente silvestre, la più importante fonte di infezione in Toscana sembra essere stata l'acqua dell'acquedotto, probabilmente contaminata da roditori infetti [19]. Questo a dimostrazione del fatto

che i singoli ecosistemi non sono compartimenti stagni. Tra essi infatti si realizzano zone di contatto, non necessariamente fisico o diretto, denominate "interfacce ecologiche", che consentono ai parassiti di uscire dal loro ciclo nidale e di parassitare altre specie animali, ampliando così la propria nicchia [4].

Parlando di zoonosi, appare particolarmente importante considerare il ruolo che può svolgere il cane nel collegare l'ambiente urbano o domestico a quello silvestre, rendendo in tal modo l'uomo accessibile a parassiti propri di quest'ultimo. E' il caso, ad esempio, dell'echinococcosi da *Echinococcus multilocularis* o delle infezioni trasmesse da artropodi vettori, quali la malattia di Lyme, la tularemia, la febbre bottonosa.

In particolare, l'agente eziologico di quest'ultima, *Rickettsia conorii*, si mantiene in natura nelle popolazioni di roditori mediante gli artropodi loro parassiti; il cane, attraverso le sue zecche, rappresenta però la più importante fonte di infezione per l'uomo, fungendo da anello di congiunzione tra quest'ultimo e l'ambiente silvestre [20].

Una volta raggiunto un ospite recettivo, il parassita si diffonde nell'organismo di quest'ultimo, facilitato da eventuali fasi di moltiplicazione e diffusione per via ematogena (batteremia e viremia), localizzandosi in precisi distretti organici. L'interazione tra ospite e parassita può esprimersi in modi diversi; l'infezione potrà quindi manifestarsi in forma clinica o meno. Particolarmente interessanti sono le infezioni inapparenti, come quelle da *Leptospira* nei roditori che, conseguentemente allo stabilirsi di un equilibrio tra ospite e parassita, consentono a quest'ultimo di rappresentare un potenziale pericolo per lunghi periodi di tempo.

In seguito, per abbandonare l'organismo ospite, il parassita può impiegare diverse vie; quelle più utilizzate sono le aperture naturali dell'organismo e la cute. I parassiti che si localizzano nei tessuti profondi abbandonano l'ospite grazie alle specie carnivore, altri che colonizzano il torrente ematico fanno ricorso ad ospiti ematofagi. A tale scopo le filarie, il cui ciclo è strettamente legato ad alcuni culicidi, raggiungono nelle ore notturne il circolo periferico dell'ospite definitivo. Altri ancora, come *Bacillus anthracis* e *Coenurus cerebralis*, per diffondersi nell'ambiente devono necessariamente portare a morte l'ospite.

Una volta abbandonato l'ospite, per diffondersi e raggiungere nuovi soggetti recettivi, il parassita può utilizzare diverse strategie. L'ambiente esterno, fatta eccezione per le specie che possono utilizzare forme di resistenza (spore, oocisti, ecc.), rappresenta un ostacolo da superare rapidamente. L'elevata contagiosità di alcune malattie, come l'influenza, è quindi una strategia adottata da alcuni parassiti per superare gli ostacoli ambientali, diffondendosi facilmente tra le specie caratterizzate da spiccati comportamenti sociali (come ad esempio per

molte specie aviarie). In altri casi il parassita sfrutta feci, secreti, escreti, tessuti infetti, ecc. dell'ospite per proteggersi dall'ambiente esterno e diffondersi ad altri ospiti recettivi.

I diversi passaggi che il parassita deve compiere sono fortemente condizionati dalle caratteristiche delle specie ospiti. Ad esempio, esistono ragioni ecologiche che possono spiegare i motivi della partecipazione della volpe (ma anche del topo o dei ratti) ai cicli vitali di tanti parassiti. La volpe si è infatti dimostrata una specie ad ampia valenza ecologica, cioè un animale in grado di sfruttare al meglio le proprie caratteristiche di specie in ragione delle risorse offerte dall'ambiente. Alla progressiva antropizzazione la volpe ha reagito creandosi nuove nicchie, sfruttando al meglio le fonti trofiche involontariamente fornite dall'uomo (discariche, lanci di selvaggina, ecc.) ed avviandosi verso un progressivo inurbamento. Per un parassita, legare il proprio ciclo di trasmissione ad una specie "di successo" presenta, da un punto di vista evolutivo, indiscutibili vantaggi. Così è, ad esempio, rispetto alla diffusione geografica, alla possibilità di mantenere livelli endemici di infezione, alla possibilità di allargare la propria nicchia ecologica. A motivo di tale successo, la volpe ha assunto un ruolo di primo piano come serbatoio di molte malattie infettive e rappresenta, al tempo stesso, uno dei maggiori vettori silvestri di agenti biologici di zoonosi (virus della rabbia, *Trichinella britovi*, *Echinococcus multilocularis*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis*, *Mesocestoides lineatus*, ecc.) [21].

Profilassi e controllo delle zoonosi silvestri

Il controllo delle zoonosi silvestri deve necessariamente considerare, da una parte, la tutela della salute umana e, dall'altra, la salvaguardia del patrimonio faunistico. Purtroppo questo crea spesso forti conflitti per la difficoltà nel realizzare programmi di controllo senza ripercussioni negative sugli ecosistemi.

Alla base di ogni intervento di profilassi e controllo delle malattie infettive, specialmente in ambito silvestre, deve esistere un accurato studio epidemiologico volto soprattutto ad individuare il serbatoio dell'infezione. In tale prospettiva di studio e di intervento è bene sottolineare che l'isolamento di un parassita da una specie animale non fornisce di per sé alcuna informazione di carattere epidemiologico; anche per l'estrema dinamicità del rapporto tra ospite e parassita risulta determinante, nell'impostare strategie di lotta e profilassi, chiarire il ruolo realmente svolto dalle diverse specie animali nell'epidemiologia delle malattie trasmissibili.

Gli interventi di controllo sanitario di una popolazione selvatica presentano notevoli difficoltà nella loro realizzazione. Le migrazioni ed i continui spostamenti

degli animali sono tra i fattori che maggiormente ne inficiano i risultati. In tal senso, il ruolo potenziale svolto dagli uccelli nella trasmissione a lunga distanza di agenti patogeni non è da sottovalutare, specialmente nel caso di gabbiani, corvidi, passerii domestici e colombi, abituali frequentatori di discariche, mercati, allevamenti ed aree potenzialmente contaminate da agenti patogeni.

Di rilievo è anche l'interferenza degli animali selvatici con i programmi di profilassi; la presenza di consistenti popolazioni di ungulati selvatici in molti paesi europei rende necessaria la realizzazione di campagne di profilassi vaccinale continua sugli animali al pascolo nei confronti della brucellosi. D'altra parte, il ruolo degli animali selvatici nel mantenere allo stato endemico alcune malattie infettive è noto; basti pensare, in proposito, alla peste suina africana nei cinghiali sardi o alla peste suina classica nei cinghiali dell'Appennino tosco-emiliano.

Le modalità di intervento nei confronti delle malattie infettive e, in particolar modo, delle zoonosi trasmesse dagli animali selvatici sono diverse e rivolte nei confronti delle varie fasi del ciclo parassitario. E' possibile, ad esempio, intervenire direttamente sul parassita, come nel caso della lotta biologica attuata nei confronti di *Cochliomya hominivorax*, ma quasi sempre i programmi di controllo hanno come obiettivo l'ospite. E' il caso della tubercolosi o della rabbia, malattie per le quali è prevista l'eliminazione dell'animale infetto.

Nei confronti degli ospiti possono essere realizzate anche campagne vaccinali (rabbia, carbonchio) tese a trasformare tali specie in "ospiti non recettivi". I risultati conseguiti in questi anni nel controllo dell'infezione rabida nelle volpi hanno dato ragione a coloro che hanno definito i piani di profilassi sulla base di rigorose valutazioni scientifiche e non su un semplice ed anacronistico intervento di sfoltimento della popolazione ospite, eseguito privilegiando esigenze venatorie piuttosto che sanitarie. A tale proposito occorre considerare che diversamente da quanto avviene in Nord America, dove la gestione della fauna selvatica è affidata ad una specifica struttura governativa, in gran parte d'Europa tale attività è svolta dai cacciatori, dai pescatori e dalle loro organizzazioni, attraverso vari livelli di controllo e supervisione da parte delle autorità nazionali [22].

Anche le azioni sanitarie dirette nei confronti dei vettori (artropodi ed insetti ematofagi) possono avere una certa efficacia, sebbene difficilmente siano risolutive.

Le modificazioni ambientali, realizzate nel rispetto degli equilibri degli ecosistemi, possono mostrare anch'esse una certa efficacia. L'eliminazione delle discariche non controllate o del randagismo, ad esempio, rappresentano sicuramente due importanti primi passi nel controllo delle zoonosi, eliminando pericolose interfacce ecologiche tra ambiente urbano e silvestre.

Occorre comunque considerare che, proprio per l'importante influenza che le modificazioni ambientali esercitano sulle nicchie ecologiche entro cui i parassiti

svolgono il loro ciclo vitale, l'impatto di qualsiasi fattore in grado di alterare gli equilibri di un ecosistema non deve essere limitato ad una valutazione "estetica", ma deve considerare le forti ripercussioni sulle diverse componenti della biocenosi e, in questo ambito, anche sulla dinamica degli equilibri tra ospite e parassita.

In conclusione, al veterinario che si occupa di gestione sanitaria della fauna selvatica è richiesta oggi una preparazione specifica che gli consenta di fornire risposte qualificate, sperando che anche sotto il profilo normativo si riesca a superare l'inadeguatezza e l'insufficienza della attuale legislazione nazionale rispetto alle molteplici esigenze della gestione della fauna selvatica nel nostro paese.

Ricevuto il 19 giugno 1996.

Accettato il 5 novembre 1996.

BIBLIOGRAFIA

1. NIELSEN, N.O. 1992. Ecosystem health and veterinary medicine. *Can. Vet. J.* **33**: 23-26.
2. PLOWRIGHT, W. 1988. Research on wildlife diseases: is a reappraisal necessary? *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot.* **7**: 783-795.
3. GIOVANNINI, A. & PROSPERI, S. 1991. Epidemiologia e profilassi della rabbia silvestre in Italia. *Hystrix* **3**: 137-148.
4. SCHWABE, C.W., RIEMANN, H.P. & FRANTI, C.E. 1986. *Epidemiologia veterinaria*. Edagricole, Bologna.
5. PAVLOSKY, E.N. 1966. *Natural nidity of transmissible diseases*. University of Illinois Press, Urbana.
6. JORDAN, W.P. 1988. Why a veterinary group? *Species Newsletter of the IUCN Species Survival Commission* **10**: 15-16.
7. GUBERTI, V., FRANCISCI, F., ANDREATTA, U. & ANDREOLI, A. 1991. *Echinococcus granulosus* in wolf in Italy. *Arch. Hidatidosis* **30**: 905-909.
8. HENZLER, D.J. & OPITZ, H.M. 1992. The role of mice in the epizootiology of *Salmonella enteritidis* infection on chicken layer farms. *Avian Dis.* **36**: 625-631.
9. CIZEK, A., LITERAK, I., HEJLICEK, K., TREML, F. & SMOLA, J. (1994). Salmonella contamination of the environment and its incidence in wild birds. *J. Vet. Med. Ser. B* **41**: 320-327.
10. QUESSY, S. & MESSIER, S. 1992. Prevalence of *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. and *Listeria* spp. in ring-billed gulls (*Larus delawarensis*). *J. Wild. Dis.* **28**: 526-531.
11. NUTI, M., AMADDEO, D., AUTORINO, G.L., CROVATTO, M., CRUCIL, C., GHIONNI, A., GIOMMI, M., SALVATI, F. & SANTINI, G.F. 1992. Seroprevalence of antibodies to hantaviruses and leptospires in selected Italian population groups. *Eur. J. Epidemiol.* **8**: 8-102.
12. NUTI, M., AMADDEO, D., CROVATTO, M., GHIONNI, A., POLATO, D., LILLINI, E., PITZUS, E. & SANTINI, G.F. 1993. Infections in an alpine environment: antibodies to hantaviruses, leptospira, rickettsia, and *Borrelia burgdorferi* in defined Italian populations. *Am. J. Trop. Hyg.* **48**: 20-25.
13. GUBERTI, V. & STANCAMPIANO, L. 1992. Animali selvatici e zoonosi. *Salute e Territorio* **72**: 40-54.

14. MANTOVANI, A. & GUBERTI, V. 1992. Animals as hosts of zoonoses. *Ann. Ist. Super. Sanità* 28: 465-471.
15. POZIO, E., LA ROSA, G., MURRELL, K.D. & LICHTENFELS, J.R. 1992. Taxonomic revision of the genus *Trichinella*. *J. Parasitol.* 78: 654-659.
16. ARTOIS, M. 1993. Epidemiology of contagious diseases, ecology of mammals, health, management and conservation biology: concluding remarks. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot.* 12: 203-218.
17. HATHAWAY, S.C. 1981. Leptospirosis in New Zealand: an ecological view. *N.Z. Vet. J.* 29: 109-112.
18. SMITH, T. 1963. *Parasitism and disease*. Hafner, New York.
19. TASSELLI, E., MICOZZI, G., PALARCHI, M., ORLANDI, F., LEONCINI, F., BIFFI GENTILI, S., DI PIETRO, M. & MONTAINI, C. 1988. La tularemia in Toscana dal 1982 al 1987. *Obiettivi e Documenti Veterinari* 9: 23-28.
20. ACHA, P.N. & SZYFRES, B. 1989. *Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux*. Office International des Epizooties, Paris.
21. GUBERTI, V. & POGLAYEN, G. 1991. Zoonosi parassitarie: indagini in volpi (*Vulpes Vulpes*) dell'Appennino settentrionale. *Hystrix* 3: 167-173.
22. LEIGHTON, F.A. 1995. Surveillance of wild animal diseases in Europe. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot.* 14: 819-830.