

VAIOLO DELLE SCIMMIE E SANITÀ PUBBLICA VETERINARIA



Maria Rita Castrucci, Antonio Capocéfalo e Umberto Agrimi
Dipartimento di Sicurezza Alimentare, Nutrizione e Sanità Pubblica Veterinaria, ISS

RIASSUNTO - Mentre il virus SARS-CoV-2 continua a circolare nella popolazione umana, un altro virus di origine zoonotica, il Monkeypox (MPXV), responsabile del vaiolo delle scimmie, è motivo di preoccupazione per il crescente numero di casi registrati nell'uomo in aree non endemiche. La gravità del quadro epidemiologico ha indotto l'Organizzazione Mondiale della Sanità a dichiarare, lo scorso 23 luglio, lo stato di emergenza sanitaria globale. A questi riscontri, si è recentemente aggiunta la descrizione, in Francia, del primo caso di trasmissione di MPXV a un cane, da parte dei suoi proprietari. In questa sede si riportano le informazioni sul potenziale zoonotico di MPXV, le implicazioni di sanità pubblica veterinaria e le indicazioni fornite dalle organizzazioni sanitarie internazionali per le corrette azioni di prevenzione e controllo finalizzate alla protezione degli animali e al contenimento della circolazione del virus.

Parole chiave: vaiolo delle scimmie; zoonosi; animali; One Health

SUMMARY (*Monkeypox and veterinary public health*) - While SARS-CoV-2 continues to circulate in the human population, the Monkeypox virus (MPXV), another virus of zoonotic origin, is a cause for concern over the growing number of human cases recorded in non-endemic areas. This led the World Health Organization to declare the global health emergency on 23 July 2022. Remarkably, the first case of MPXV transmission to a dog by its owners has recently been described in France. Here we report information on the zoonotic potential of MPXV, the veterinary public health implications and the prevention and control indications provided by the International Health Organizations aimed at the protection of animals and the containment of virus circulation.

Key words: monkeypox; zoonosis; animals; One Health

umberto.agrimi@iss.it

Il vaiolo delle scimmie (MPX) è una zoonosi causata dal virus Monkeypox (MPXV), appartenente al genere *Orthopoxvirus* e descritto per la prima volta nel 1958 in scimmie (*Macaca fascicularis*) importate in Danimarca. Dopo l'eradicazione del vaiolo, il MPX rappresenta l'infezione da *Orthopoxvirus* più diffusa nell'uomo (1).

Il MPX è endemico nelle aree di foresta pluviale dell'Africa Centrale e Occidentale (2). L'uomo può contrarre l'infezione attraverso il contatto diretto con animali infetti, spesso durante la caccia, la cattura e la manipolazione di parti del corpo e fluidi corporei. Negli ultimi due decenni si è assistito a un progressivo aumento dei casi, dovuto sia al miglioramento della sorveglianza, sia alla cessazione della vaccinazione antivaiolosa che conferiva un significativo livello di

cross-protezione. Condizioni igienico-sanitarie inadeguate e fenomeni migratori in aree di endemia del virus possono aver aumentato l'esposizione dell'uomo, come anche la deforestazione, le modifiche degli ecosistemi e le pratiche di caccia e manipolazione di carni di animali selvatici (3).

Nel corso del 2022 si è osservato un repentino cambiamento del quadro epidemiologico della malattia in Paesi dove l'infezione non è endemica, tra cui l'Italia (4).

L'elevato numero di casi registrati nell'uomo (52.996 casi in 102 Paesi del mondo al 5 settembre 2022), che sono riconducibili a una trasmissione uomo-uomo, evidenzia aspetti epidemiologici insoliti con l'infezione che non appare più limitata al contatto con animali o a viaggi in zone di endemia (5). I ►

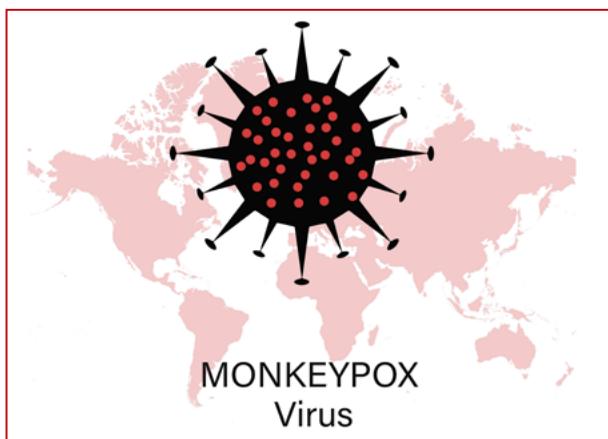
dati di sequenziamento del genoma virale attualmente disponibili classificano il virus associato a questi focolai come un cluster distinto dal *clade* dell'Africa Occidentale e mostrano alcune mutazioni il cui eventuale significato nella trasmissione uomo-uomo è oggetto di studio.

Monkeypox negli animali

Infezioni sperimentali e indagini di campo hanno consentito di identificare diversi animali suscettibili al MPXV (3, 6, 7) (Tabella). Tuttavia rimane ancora incertezza sulla storia naturale di MPX, sulle specie animali serbatoio del virus e sull'epidemiologia dell'infezione in natura.

In poche occasioni MPXV è stato isolato in natura negli animali. Il primo isolamento risale al 1985 da uno scoiattolo (*Funisciurus anerythrus*) con lesioni cutanee, rinvenuto nella Repubblica Democratica del Congo nel corso di una vasta indagine a seguito di ripetuti casi di malattia nell'uomo. Durante tale studio, è stata anche rilevata la sieropositività per l'*Orthopoxvirus* sia tra primati non umani che tra piccoli mammiferi, come scoiattoli, ratti e toporagni, mentre animali domestici, quali pecore, capre e gatti, sono risultati negativi.

Il secondo isolamento di MPXV risale al 2012, nell'ambito di un programma di sorveglianza della fauna in Costa D'Avorio, dove una scimmia (*Cercocebus atys*) è stata trovata morta con lesioni cutanee crostose. Il programma ha evidenziato che nello scimpanzè (*Pan troglodytes*) l'infezione, oltre che nella forma cutanea, può manifestarsi in una forma respiratoria lieve o grave senza un diffuso rash cutaneo (8).



In condizioni sperimentali, roditori come conigli, scoiattoli, cani della prateria, ratti, criceti e cavie mostrano livelli variabili di suscettibilità a seconda della via di infezione e dell'età dell'animale (6). In particolare, è stata riportata l'assenza di segni clinici in ratti, conigli e topi adulti.

Ulteriori informazioni derivano da focolai di MPX in animali da laboratorio e negli zoo. Nel 1964 è stato riportato un focolaio di MPX allo zoo di Rotterdam, in cui primati appartenenti a 7 specie diverse hanno contratto la malattia (talvolta con esito letale) da due formichieri giganti (*Myrmecophaga tridactyla*) che presentavano sintomi di infezione presumibilmente contratta da scimmie con le quali erano venuti a contatto presso uno stesso commerciante di animali.

Tra i focolai descritti in animali selvatici detenuti come animali da compagnia, un classico esempio di diffusione del virus tra specie animali si è verificato durante il primo focolaio negli Stati Uniti del 2003, in cui furono riportati anche 47 casi umani. L'infezione fu attribuita al contatto con cani della prateria (*Cynomys*) che avevano a loro volta contratto l'infezione, all'interno di un negozio di animali, da roditori selvatici importati dal Ghana (9). Indagini condotte successivamente in quel Paese hanno evidenziato la presenza di anticorpi specifici e/o di DNA virale in cinque generi di roditori (*Cricetomys*, *Graphiurus*, *Funisciurus*, *Xerus* ed *Heliosciurus*) (10).

Sulla base delle attuali conoscenze, il quadro epidemiologico di MPX in natura risulta complesso e corrispondente a quello di un'infezione a potenziale zoonotico, endemica in vaste aree dell'Africa Centrale e Occidentale, che coinvolge una rete di potenziali specie animali ospiti di mantenimento e altre specie suscettibili in grado di trasmettere il virus all'uomo.

Riduzione del rischio di trasmissione di MPXV agli animali

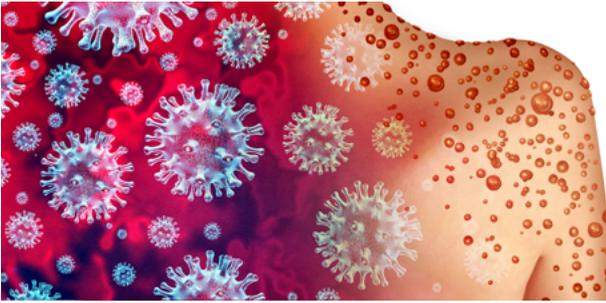
Gli animali possono trasmettere MPXV all'uomo ed è possibile che persone infette possano, a loro volta, trasmettere il virus agli animali attraverso contatto stretto (ad esempio, carezze, coccole, baci, condivisione di letti e divani, condivisione di cibo). MPXV può essere presente nelle lesioni cutanee e nei fluidi corporei, comprese le secrezioni respiratorie e, potenzialmente, nelle urine e nelle feci dei soggetti infetti (11).

Tabella - Specie animali suscettibili a MPXV

Ordine e famiglia	Specie	Nome comune	Metodo di determinazione
Primates <i>Callithrichidae</i>	<i>Callithrix jacchus</i>	Uistiti dai pennacchi bianchi	Infezione sperimentale
Primates <i>Cercopithecidae</i>	<i>Cercocebus atys</i>	Cercocebo moro	Indagini di campo con isolamento del virus in natura
	<i>Cercopithecus spp.</i>	Cercopiteco	Indagini di campo
Primates <i>Hominidae</i>	<i>Gorilla sp.</i>	Gorilla	Focolaio in parco zoologico
	<i>Pan troglodytes</i>	Scimpanzè	Focolaio in rifugio per primati Focolaio in parco nazionale
	<i>Pongo pygmaeus</i>	Orango	Focolaio in parco zoologico
Rodentia <i>Chinchillidae</i>	<i>Chinchilla lanigera</i>	Cincilla a pelo lungo	Infezione sperimentale
Rodentia <i>Cricetidae</i>	<i>Cricetus cricetus</i>	Criceto	Infezione sperimentale
	<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratto del cotone	Infezione sperimentale
Rodentia <i>Dipodidae</i>	<i>Jaculus spp.</i>	Gerboa	Focolaio in negozio di animali
Rodentia <i>Gliridae</i>	<i>Graphiurus spp.</i>	Ghiro	Focolaio in negozio di animali Infezione sperimentale
Rodentia <i>Muridae</i>	<i>Mus musculus</i>	Topo	Infezione sperimentale
	<i>Mastomy natalensis</i>	Piccolo roditore dell'Africa subsahariana	Infezione sperimentale
	<i>Oenomys hypoxanthus</i>	Ratto dal naso rosso	Infezione sperimentale
Rodentia <i>Nesomyidae</i>	<i>Cricetomys spp.</i>	Ratto gigante africano	Focolaio in negozio di animali Infezione sperimentale
Rodentia <i>Hystricidae</i>	<i>Atherurus africanus</i>	Istrice africano dalla coda a spazzola	Indagini di campo
Rodentia <i>Sciuridae</i>	<i>Cynomys ludovicanus</i>	Cane della prateria	Focolaio in negozio di animali Infezione sperimentale
	<i>Funiscirus spp.</i>	Scoiattolo a strisce africano	Focolaio in negozio di animali Infezione sperimentale Indagini di campo con isolamento del virus in natura
	<i>Heliosciurus gambianus</i>	Scoiattolo del Gambia	Infezione sperimentale
	<i>Marmota monax</i>	Marmotta americana	Focolaio in negozio di animali
	<i>Marmota bobak</i>	Marmotta della steppa	Infezione sperimentale
	<i>Protexerus strangeri</i>	Scoiattolo gigante della foresta	Infezione sperimentale
	<i>Spermophilus tridecemlineatus</i>	Scoiattolo a strisce	Infezione sperimentale
	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo rosso	Infezione sperimentale
	<i>Xerus sp.</i>	Scoiattolo	Indagini di campo
Didelphimorphia <i>Didelphidae</i>	<i>Monodelphis domestica</i>	Opossum dalla coda corta grigia	Focolaio in negozio di animali
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Opossum comune	Focolaio in negozio di animali
Eulipotyphla <i>Erinaceidae</i>	<i>Atelerix spp.</i>	Riccio	Focolaio in negozio di animali
Lagomorpha <i>Leporidae</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio	Infezione sperimentale
Macroscelidea <i>Macroscelididae</i>	<i>Petrodromus tetradactylus</i>	Toporagno elefante	Indagini di campo
Pilosa <i>Myrmecophagidae</i>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Formichiere gigante	Focolaio in parco zoologico
Carnivora <i>Canidae</i>	<i>Canis lupus familiaris</i>	Cane	Sorveglianza clinica

Fonte: traduzione in italiano e modifica della tabella "Animal taxa susceptible to infection with monkeypox virus" (3)





La recente descrizione in Francia di un caso di MPXV in un cane che viveva in un contesto abitativo nel quale due persone avevano sviluppato la malattia circa 20 giorni prima, rivela - per la prima volta - la suscettibilità di questa specie e la trasmissione del virus dall'uomo all'animale. Nel caso descritto, il quadro clinico era limitato a eruzioni cutanee localizzate su addome e ano (12).

Nell'attuale contesto epidemico e in considerazione delle numerose specie animali suscettibili all'infezione, occorre pertanto adottare misure di prevenzione per evitare i rischi di diffusione del MPXV e lo stabilirsi di nuovi serbatoi animali potenzialmente capaci di instaurare una circolazione del virus in aree non endemiche (13).

A tale proposito, si riportano di seguito alcune indicazioni emanate da organizzazioni sanitarie internazionali (4, 7, 11, 14):

- le persone con infezione da MPXV dovrebbero autoisolarsi ed evitare il contatto diretto e indiretto con gli animali, compresi quelli domestici da affezione e di interesse zootecnico, nonché con la fauna selvatica;
- qualora non abbiano avuto contatti stretti con i propri animali domestici, le persone infette dovrebbero chiedere ad altri di prendersi cura dell'animale fino a completa guarigione;
- è necessario assicurarsi che animali domestici non abbiano accesso ad oggetti contaminati come vestiti, lenzuola, asciugamani, garze o cerotti usati dalla persona con MPXV;
- in caso di sospetta infezione da MPXV in animali, rivolgersi al proprio veterinario di fiducia e informare i servizi veterinari pubblici competenti per territorio;
- sebbene non si conoscano tutti i sintomi che possono mostrare gli animali infetti, è opportuno rivolgersi al veterinario se un animale che ha avuto contatti con una persona infetta da MPXV da meno

di tre settimane mostra segni di malattia quali: letargia, mancanza di appetito, tosse, secrezioni nasali e/o oculari, febbre e/o brufoli o vesciche o eruzione cutanea. È importante, tuttavia, sottolineare che il quadro clinico negli animali può essere molto variabile e diverso da specie a specie. I piccoli roditori possono essere portatori del virus senza sintomi apparenti, mentre i primati non umani possono mostrare segni di malattia simili a quelli dell'uomo;

- è necessario che gli animali domestici con segni di malattia o che abbiano avuto contatti stretti con persone affette da MPXV siano tenuti isolati in casa, lontani da altri animali e persone per 3 settimane dopo il contatto più recente;
- le persone immunocompromesse, in gravidanza, con bambini piccoli (di età inferiore a 8 anni) o con una storia di dermatite atopica o eczema, non dovrebbero fornire assistenza ad animali malati o che abbiano avuto contatti stretti con persone infette;
- le persone sane che accudiscono animali infetti o sospetti tali devono: a) ridurre al minimo i contatti con l'animale, b) lavarsi le mani prima e dopo l'accudimento, c) utilizzare dispositivi di protezione individuale (guanti, mascherina, camice e occhiali);
- le persone con MPXV non dovrebbero prendersi cura degli animali domestici esposti. Nel caso questo fosse inevitabile, è necessario seguire le indicazioni riportate al punto precedente avendo cura anche di coprire eventuali lesioni cutanee;
- ad avvenuta guarigione del proprietario, è opportuno pulire e disinfettare l'abitazione e gli oggetti potenzialmente contaminati prima di reintrodurre animali sani;
- è necessario che i rifiuti potenzialmente contaminati dal virus siano smaltiti in accordo con le norme e le indicazioni sanitarie e non siano accessibili a roditori e altri animali, anche in considerazione della resistenza dei *Poxvirus* nell'ambiente. In particolare, occorre sottolineare che i roditori rappresentano il serbatoio di MPXV nei Paesi in cui questo è endemico.

Permangono le raccomandazioni generali di evitare sempre il contatto non protetto con animali selvatici, particolarmente se malati o morti.

Infine, l'Organizzazione mondiale della sanità animale ricorda che il commercio non regolamentato di fauna selvatica (compresi carne e prodotti della fauna selvatica) può contribuire alla diffusione di malattie infettive, come MPXV.

Conclusioni

Il MPXV è un patogeno responsabile di una malattia importante per la salute pubblica. Sebbene MPXV abbia un'origine zoonotica, nell'attuale contesto epidemico la circolazione del virus è sostenuta dal contagio interumano. A oggi, è stato registrato un solo caso di *spillback*, ovvero di trasmissione uomo-animale. Tuttavia, l'importanza di adottare misure atte a prevenire e a gestire l'eventuale coinvolgimento degli animali nell'epidemia è sottolineato da tutte le organizzazioni sanitarie internazionali che rimarcano la necessità di garantire coordinamento e comunicazione, utilizzando un approccio *One Health*, tra i servizi veterinari e di sanità pubblica. ■

Dichiarazione sui conflitti di interesse

Gli autori dichiarano che non esiste alcun potenziale conflitto di interesse o alcuna relazione di natura finanziaria o personale con persone o con organizzazioni, che possano influenzare in modo inappropriato lo svolgimento e i risultati di questo lavoro.

Riferimenti bibliografici

- Di Giulio DB, Eckburg PB. Human monkeypox: an emerging zoonosis. *Lancet Infect Dis* 2004; 4(1):15-25 ([https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(03\)00856-9](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(03)00856-9)).
- Sklenovská N, Van Ranst M. Emergence of Monkeypox as the most important Orthopoxvirus infection in humans. *Front Public Health* 2018; 6:241 (<https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00241>).
- Reynolds MG, Doty JB, McCollum AM, et al. Monkeypox re-emergence in Africa: a call to expand the concept and practice of One Health. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2019;17(2):129-39 (<https://doi.org/10.1080/14787210.2019.1567330>).
- European Centre for Disease Prevention and Control. Monkeypox multi-country outbreak-23 May 2022 (<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Monkeypox-multi-country-outbreak.pdf>).
- World Health Organization. Multi-country outbreak of monkeypox, External situation report #5-7 September 2022 (<https://www.who.int/publications/m/item/multi-country-outbreak-of-monkeypox-external-situation-report-5-7-september-2022>).
- Parker S, Buller RM. A review of experimental and natural infections of animals with monkeypox virus between 1958 and 2012. *Future Virol* 2013;8(2):129-57 (<https://doi.org/10.2217/fvl.12.130>).
- World Organization for Animal Health. Questions and answers on Monkeypox and animals. 12 August 2022 (<https://www.woah.org/en/disease/monkeypox/>).
- Patrono LV, Pléh K, Samuni L, et al. Monkeypox virus emergence in wild chimpanzees reveals distinct clinical outcomes and viral diversity. *Nat Microbiol* 2020;5(7):955-65 (<https://doi.org/10.1038/s41564-020-0706-0>).
- Hutson CL, Lee KN, Abel J, et al. Monkeypox zoonotic associations: insights from laboratory evaluation of animals associated with the multi-state US outbreak. *Am J Trop Med Hyg* 2007;76(4):757-68.
- Reynolds MG, Carroll DS, Olson VA, et al. A silent enzootic of an orthopoxvirus in Ghana, West Africa: evidence for multi-species involvement in the absence of widespread human disease. *Am J Trop Med Hyg* 2010;82(4):746-54 (<https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0716>).
- World Health Organization. Monkeypox questions and answers; 2022 (https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/monkeypox?gclid=EAlaIQobChMlZLqywbbR-QIVgeLmCh2AHAt_EAAYASAAEgIxEfD_BwE).
- Seang S, Burrell S, Todesco E, et al. Evidence of human-to-dog transmission of monkeypox virus. *Lancet* 2022;400(10353):658-9 ([doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01487-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01487-8)).
- Haddad N, Cordevant C. Can animals outside Africa be affected by the ongoing monkeypox outbreak, or even become key players? *Bull Acad Vet France*; 2022 (https://academie-veterinaire-defrance.org/fileadmin/user_upload/Publication/Bulletin-AVF/BAVF_2022/Haddad_monkey_pox_animaux_bavf_2022.pdf).
- Centers for Disease Control and Prevention. Pets in the home; 17 August 2020 (<https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/specific-settings/pets-in-homes.html>).

TAKE HOME MESSAGES

Perché questo studio è utile?

Il crescente numero di casi di MPXV registrati nell'uomo in aree non endemiche indica la necessità di adottare precauzioni e misure di prevenzione anche in ambito di sanità pubblica veterinaria a causa delle diverse specie animali domestiche e selvatiche suscettibili all'infezione.

Perché è importante evitare il rischio di diffusione del virus dall'uomo all'animale?

Il contenimento della circolazione del virus negli animali in aree non endemiche è essenziale per evitare che si stabiliscano nuovi serbatoi animali capaci di determinare una presenza stabile del virus nell'ambiente e rendere ancor più difficoltosa l'attuazione di programmi di prevenzione e controllo dell'infezione nell'uomo.

Quale altra indicazione fornisce questo studio?

Il complesso quadro epidemiologico di MPX in natura rimarca la necessità di utilizzare un approccio *One Health* per affrontare l'attuale emergenza sanitaria e contrastare al meglio la diffusione di MPXV.