

Artropodi patogeni rilevabili nelle abitazioni con l'esame diretto delle polveri ambientali

Mario Principato

Riassunto. Sulla base di venti anni di esperienza diretta sugli artropodi di interesse sanitario, l'Autore sintetizza alcuni dati bioepidemiologici e modalità di trattamento dei principali insetti e acari patogeni ricorrenti negli ambienti domestici e diagnosticabili attraverso l'esame diretto delle polveri ambientali, tentandone una classificazione in relazione all'insorgenza delle diverse patologie.

Parole chiave: acari, insetti, disordini cutanei, asma, bioepidemiologia.

Summary. Identification of pathogenous insects and mites through a direct examination of house dust. On the basis of twenty year direct experience and study on arthropods of medical interest, the Author synthesizes the main bioepidemiological data and modalities of treatment of the most frequent pathogenous insects and mites occurring indoors. These can be successfully identified through a direct examination of house dust, and their classification in relation to the arising of different pathologies is also presented.

Key words: mites, insects, skin disorders, asthma, bioepidemiology.

Introduzione

Il crescente interesse scientifico per lo studio degli artropodi patogeni presenti nelle abitazioni è testimoniato da numerose ricerche pubblicate in tutto il mondo¹⁻⁴³.

Alcuni acari, ancora sconosciuti pochi anni fa o considerati di scarsa rilevanza medica, hanno

oggi grande interesse in dermatologia e pneumologia. Basti pensare a *Dermatophagoides pteronyssinus* ridescritto da Fain nel 1966⁴⁴, alla scoperta della sua diffusione nelle case e nei materassi e alla rilevanza hanno che gli allergeni fecali di questo artropode nel determinismo dell'asma bronchiale⁴⁵.

Dermatophagoides pteronyssinus, però, non è il solo ad essere stato riscoperto in questi ultimi anni: ricordiamo gli acari del genere *Cheyletiella*, le cui specie vennero a lungo confuse tra loro e la cui differenziazione e revisione avvennero solo nel 1970 ad opera di Smiley⁴⁶; i suoi studi tassonomici hanno permesso una migliore comprensione dell'eziologia di alcune dermatopatie umane di origine zoonotica.

Ricordiamo anche *Pyemotes ventricosus*, un acaro che fino a qualche anno fa era considerato tipico delle granaglie, tanto da essere chiamato «The grain itch mite», oggi è ampiamente diffuso nelle abitazioni, con un ciclo biologico strettamente correlato a quello dei coleotteri *Anobiidae*, i cosiddetti tarli del legno⁴⁷.

Ricordiamo ancora un altro acaro, *Glycyphagus domesticus*, tipico delle derrate alimentari conservate, ma ampiamente diffuso anche nelle abitazioni particolarmente umide, sulle pareti più fredde e ammuffite^{48,49}. Considerando l'interesse sanitario di molti artropodi, dei quali alcuni notoriamente responsabili dell'insorgenza di dermatiti pruriginose o dello scatenamento di accessi asmatici, è ben comprensibile l'attenzione dei medici verso tecniche diagnostiche in grado di svelarne la presenza. L'esame diretto delle polveri ambientali è, attualmente, il mezzo più

preciso e sicuro per conoscere la situazione di un ambiente, per individuare la presenza dell'eventuale artropode responsabile e consentire in tal modo, miratamente, un efficace intervento di disinfestazione.

Per le ragioni sopraesposte, ci è sembrato opportuno segnalare sinteticamente, all'attenzione di quanti guardano con interesse al settore degli artropodi patogeni ambientali, i principali insetti e acari di rilievo dermatologico e pneumologico da noi isolati ed identificati attraverso questo esame. Ne abbiamo tentato una breve classificazione (tabella I), relativamente alle diverse patologie a cui possono essere correlati, riportando alcune sintetiche notizie biologiche ed epidemiologiche su ciascuno di essi, con note sul ruolo patogeno di ogni specie e sulle relative modalità di trattamento consigliate.

Tutte le notizie qui riferite sono state limitate

allo sviluppo degli artropodi patogeni negli ambienti domestici, selezionando, tra i possibili interventi ambientali di disinfestazione, quelli da noi ritenuti maggiormente efficaci.

Principali artropodi patogeni rilevabili attraverso l'esame diretto delle polveri ambientali

Acarus siro

Acarina: Acaro dei farinacei

Focolaio dell'infestazione: farinacei conservati e/o avariati; vani umidi, magazzini, fondi; legna da ardere, lettiera roditori, mangime per animali.

Diffusione ambientale: pavimento, moquette, divani, poltrone, letti.

Biologia: acaro patogeno in genere trasportato in casa casualmente. È in grado di permanere

Tabella I - Patologie umane dovute all'azione dei principali artropodi patogeni rinvenibili nell'ambiente domestico con l'esame diretto delle polveri.

ZOONOSI* DA ARTROPODI

Dermatiti a morfologia varia

(caratterizzate da pomfi, sieropapule, eruzioni microvescicolari e/o micropustolose, eruzioni eritemato-papulose)

Pulicosi da *Ctenocephalides felis* (cane, gatto/uomo)
Cheiletiellosi da *Cheyletiella blakei* (cane, coniglio, gatto/uomo)
Trombiculosi da *Neotrombicula autumnalis* (gatto/uomo)
Dermatite da *Liponyssoides sanguineus* (roditori/uomo)
Dermatite da *Ornithonyssus sylviarum* (volatili/uomo)
Dermatite da *Ophionyssus natricis* (rettili/uomo)

(caratterizzate da pomfi, eruzioni eritemato-maculose, granulomi, a volte associate a malattie infettive da trasmissione di agenti patogeni)

Dermatite da *Argas reflexus* (piccioni/uomo)
(encefalite, febbre, cefalea, artralgie)
Dermatite da *Ixodes ricinus* (cane, gatto/uomo)
(encefalite, babesiosi, rickettsiosi, morbo di Lyme)
Dermatite da *Rhipicephalus sanguineus* (cane, gatto/uomo)
(virosi, rickettsiosi, febbre bottonosa)

Pseudoscabbia

da *Sarcoptes scabiei* del cane (cane/uomo)
da *Notoedres cati* (gatto/uomo)

PATOLOGIE CUTANEE DI ORIGINE AMBIENTALE

Falsa scabbia

da *Lepidoglyphus destructor*
da *Acarus siro*
da *Glycyphagus domesticus*

Dermatiti a morfologia varia

(caratterizzate da pomfi, sieropapule, eruzioni microvescicolari e/o micropustolose, eruzioni eritemato-papulose)

da acari: *Glycyphagus domesticus*
Carpoglyphus lactis
Lepidoglyphus destructor
Pyemotes ventricosus

da insetti: *Cimex lectularius*
Reduvius personatus
Solenopsis fugax
Scleroderma domesticum
Aeolothrips intermedius

ECTOPARASSITOSI TRASMISSIBILI UOMO/UOMO

(da agenti a limitata diffusione ambientale, ma rilevabili frequentemente con l'esame diretto delle polveri ambientali)

Scabbia (banale o norvegese) da *Sarcoptes scabiei* dell'uomo
Demodicosi** da *Demodex folliculorum* e *D. brevis*
Pediculosi** da *P.h. capitis*, *P.h. corporis*, *Phthirus pubis*

ASMA BRONCHIALE E RINO-CONGIUNTIVITE DA ACARI AMBIENTALI

Dermatophagoides pteronyssinus, *D. farinae*, *D. evansi*, *D. microceras*, *Euroglyphus maynei*, *Hirstia domicola*, *Gymnoglyphus longior*, *Malayoglyphus intermedius*, *Acarus siro*, *Glycyphagus domesticus*, *Lepidoglyphus destructor*.

* Parassitosi trasmissibili dall'animale all'uomo.

** Il nome della parassitosi è stato definito secondo il nuovo codice di nomenclatura internazionale (SNOAPAD, 1988).

vivo, ma quiescente, per lungo tempo, in quanto presenta forme di resistenza chiamate ipopi. Quando le condizioni microclimatiche lo consentono, si riproduce velocemente e improvvisamente, causando quasi sempre problemi dermatologici.

Ruolo patogeno: può determinare eruzioni microvescicolari e/o micropustolose o eritemato-papulose. Talora è coinvolto nell'asma bronchiale.

Modalità di trattamento: eliminare tutti i farinacei conservati, quali pasta, farina, crusca etc. e ripulire bene la dispensa. Rimuovere il mangime e la lettiera di eventuali animali presenti in casa (uccelli, roditori...), gettando tutto ciò che è conservato da troppo tempo. Effettuare un trattamento di disinfestazione per nebulizzazione in tutte le stanze dove siano presenti stoffe (divani, poltrone, letti) e nella dispensa.

Aelothrips intermedius

Insecta: Tisanottero delle spiagge

Focolaio dell'infestazione: fiori delle *Cruciferae*, *Leguminosae* e *Compositae*, ma anche materiale organico (soprattutto pesci, molluschi, crostacei) in decomposizione sulle spiagge.

Diffusione ambientale: questa specie può essere portata, dal vento, all'interno delle abitazioni ed introdursi negli abiti, nella biancheria, tra le lenzuola.

Biologia: parassita di piante, è in grado di volare e disperdersi nell'ambiente. Talora sviluppa in modo abnorme e invade le spiagge pungendo i bagnanti.

Ruolo patogeno: dà luogo a eruzioni miliari pruriginose e piuttosto fastidiose. L'attacco avviene essenzialmente in estate e, in genere, in zone costiere. La puntura si avverte immediatamente.

Modalità di trattamento: effettuare subito un trattamento con insetticida nell'abitazione. Per un mese, aprire le finestre solo con le serrande abbassate.

Argas reflexus

Acarina: Zecca dei piccioni

Altre specie: *Argas persicus*, *Ornithodoros coniceps*

Focolaio dell'infestazione: nidi dei piccioni.

Diffusione ambientale: mura esterne dell'abitazione; battiscopa; infissi, tappeti, travi; qualsiasi fessurazione.

Biologia: acaro notturno ed ematofago, resiste al digiuno e ad avverse condizioni microclimatiche per oltre un anno. Viene trasportato dai piccioni solo quando si trova allo stadio larvale. Tutti gli altri stadi evolutivi penetrano autonomamente nelle abitazioni e si nascondono in crepe e fessure. Escono di notte, si arrampicano sui letti e pungono le persone dormienti, succhiandone il sangue.

Ruolo patogeno: la puntura determina la formazione di un pomfo pruriginoso. Ripetuti contatti con il parassita inducono sensibilizzazione estrinsecantesi con esteso eritema al tronco, ma anche con shock anafilattico o edema della glottide. Può trasmettere il virus dell'encefalite. Talvolta varie punture di questo acaro possono determinare, per 4-5 giorni, cefalea, artralgie, eritema persistente e tumefazione delle linfoghiandole.

Modalità di trattamento: effettuare subito un trattamento di disinfestazione per nebulizzazione all'interno dell'abitazione e, laddove possibile, porre barriere (quali zanzariere, nastro biadesivo) a finestre e balconi. Ripetere il trattamento per 3 volte a distanza di una settimana. Per risolvere il problema alla radice, va effettuata la disinfestazione delle pareti esterne dell'abitazione e del tetto, previo svuotamento dei nidi dei piccioni. Sarà bene, inoltre, ridurre la popolazione dei volatili senza però eliminarli tutti, in quanto le eventuali zecche rimaste si riverserebbero sull'uomo.

Carpoglyphus lactis

Acarina: Acaro della frutta secca

Focolaio dell'infestazione: frutta secca, fichi secchi, datteri, zucchero, biscotti etc.

Diffusione ambientale: generalmente limitata all'ambiente nel quale è presente frutta secca o materiale zuccherino o residui di questi.

Biologia: acaro relativamente allergizzante, in grado di riprodursi rapidamente nella frutta secca, diffondendosi poi nell'ambiente circostante ed attaccando materiali zuccherini di qualsiasi tipo. L'infestazione, se non viene svelata rapidamente, può dar luogo alla diffusione di elevati quantitativi di acari nell'ambiente domestico.

Ruolo patogeno: incerto, ma probabilmente di tipo irritativo quando si trova in fase riproduttiva. Prurito.

Modalità di trattamento: eliminare dalla dispensa tutta la frutta secca e gli alimenti contenenti zuccheri. Ripulire il pavimento, i divani, le poltrone, i letti, con l'aspiratore, per eliminare ogni residuo alimentare. È sufficiente, poi, effettuare un unico trattamento di disinfestazione ambientale per nebulizzazione.

Cheyletiella blakei

Acarina: Acaro del pelo del gatto

Altre specie: *Cheyletiella yasguri*, *C. parasitovorax*

Focolaio dell'infestazione: gatto, soprattutto se a pelo lungo (ad esempio, persiano); cane.

Diffusione ambientale: cuccia, poltrone e divani dove sostano gli animali. I parassiti si infilano anche in maglioni, biancheria e tra le lenzuola.

Biologia: acaro parassita del pelo del gatto (*C. blakei*), più raro nel cane (*C. yasguri*), caratterizzato da due appendici anteriori uncinati. Compie l'intero ciclo sull'animale senza causargli, in genere, grossi problemi cutanei, per cui il suo mantello appare quasi sempre perfetto ed il parassita non viene facilmente rilevato all'esame ispettivo dal veterinario. Può raggiungere l'ambiente ma qui, lontano dall'ospite, sopravvive solo 7-10 giorni.

Ruolo patogeno: lesioni eritemato-papulopomfoidi.

Modalità di trattamento: disinfestare e pulire la cuccia dell'animale o i punti dove sosta più a lungo. Trattarlo con un blando antiparassitario ed effettuare un unico trattamento di disinfestazione ambientale nei luoghi dove è entrato l'animale. Per 2 settimane evitare di indossare abiti e biancheria venuti a contatto con il cane o il gatto infestati.

Cimex lectularius

Insecta: Cimice dei letti

Focolaio dell'infestazione: esternamente nei materassi, coperte, battiscopa, fessurazioni nella camera da letto.

Diffusione ambientale: limitata alla camera da letto. Talora, è presente anche in divani, poltrone, tappeti, ma solo esternamente.

Biologia: insetto notturno ed ematofago, in grado di riprodursi dentro casa e di aggredire l'uomo. Deposita le proprie uova (200-500) ge-

neralmente nelle pieghe del materasso. Vive circa 3-4 mesi e può pungere l'uomo anche 150 volte.

Ruolo patogeno: la puntura provoca eritema ed edema locali, pruriginosi, talora marcati.

Modalità di trattamento: pulire accuratamente la camera da letto, servendosi di un aspiratore. Sbattere il materasso e disinfestarlo con vapore bollente, che potrà essere usato anche su crepe e fessure. Effettuare poi un solo trattamento con insetticida, per nebulizzazione.

Ctenocephalides felis

Insecta: Pulce del gatto

Altre specie: *Ctenocephalides canis*, *Pulex irritans*, *Ceratophyllus columbae*

Focolaio dell'infestazione: gatto o cane con pulicosi (più raramente piccioni, ricci, volpi); cuccia.

Diffusione ambientale: sul pavimento di tutte le stanze; talora anche su divani, poltrone e letti.

Biologia: insetto ematofago, mobile tra animale ed ambiente. In genere è il gatto (spesso apparentemente sano) la fonte dell'infestazione, o il cane che ne trasporta le pulci. Le larve vermiformi e biancastre sono innocue e vivono nella cuccia, tra le coperte, sotto i tappeti, nelle crepe del pavimento e si nutrono di detriti. Gli adulti, in assenza dell'ospite proprio, pungono l'uomo ripetutamente.

Ruolo patogeno: grandi sieropapule pruriginose, talora numerose.

Modalità di trattamento: pulire e disinfestare la cuccia e il luogo dove l'animale generalmente riposa. Effettuare un trattamento di disinfestazione di tutta la casa con un prodotto antipulci per ambienti. Trattare l'animale e/o mettergli un collare antipulci. Temporaneamente si può evitare di essere punti, utilizzando una lozione repellente.

Demodex folliculorum

Acarina: Acaro dei follicoli piliferi

Altra specie: *Demodex brevis* (o acaro delle ghiandole sebacee)

Focolaio dell'infestazione: persone con cute grassa, comedoni e/o con rosacea.

Diffusione ambientale: si rinviene, generalmente, nel materiale sebaceo che si accumula sulle alette degli occhiali, nonché tra le lenzuola

o sugli indumenti, all'interno dei comedoni e nel materiale simil-furfuraceo distaccatosi per grattamento.

Biologia: *D. folliculorum* vive e si riproduce dentro i follicoli piliferi dell'uomo e *D. brevis* nelle ghiandole sebacee, entrambi a livello di naso, gote, fronte e capo.

Ruolo patogeno: si isolano in tutti i casi di rosacea, cute grassa e comedonica, alopecia seborroica.

Modalità di trattamento: evitare per 3 giorni il contatto con lenzuola, indumenti od altro materiale dove siano presenti residui sebacei contenenti questi acari. Evitare il contatto diretto (cute/cute) delle persone affette da demodicosi (e attiva secrezione sebacea) con bambini molto piccoli. Non esiste, attualmente, alcun tipo di trattamento farmacologico topico efficace.

Dermatophagoides farinae
Acarina: Acaro della polvere

Focolaio dell'infestazione: materasso, cuscino, coperte, lenzuola.

Diffusione ambientale: pavimento, tappeti, moquette, divani, stoffe, peluche, etc.

Biologia: anche *D. farinae*, come *D. pteronyssinus*, è un acaro fortemente allergizzante, la cui velocità di sviluppo dipende dalle condizioni di temperatura ed umidità. Per il proprio sviluppo ottimale, gli è sufficiente una minore umidità (50-60% UR), ma necessita di una maggiore temperatura ambientale (23-30°C). Depone molte più uova di *D. pteronyssinus*: un totale di 200-300 nell'arco della propria vita. Lo sviluppo completo, dall'uovo all'adulto, è di circa un mese (23-37 giorni) in condizioni ottimali. Si adatta bene anche ad altitudini di oltre 1000 metri.

Ruolo patogeno: Asma bronchiale, rinocongiuntivite, difficoltà respiratoria.

Modalità di trattamento: come per *D. pteronyssinus*, il valore tollerabile è fino a 100 acari per grammo di polvere, se gli acari non sono in riproduzione. Se lo sono, anche valori minimi come 20-30 acari/g, a fine estate, possono divenire fattore di rischio in breve tempo, anche poche settimane, specie se la temperatura ambientale è troppo elevata (25-30°C). Per il risanamento del materasso vale quanto verrà detto per *D. pteronyssinus*, con la regola di non man-

giare mai a letto, in quanto i farinacei sbriciolati possono fungere da buon substrato per lo sviluppo di questo acaro. Il trattamento ambientale, se gli acari sono in riproduzione, dovrà essere effettuato a giorni alterni per 10 giorni circa e, successivamente, una volta alla settimana, per 3 mesi. L'eliminazione del materasso e della polvere tramite un aspiratore è sempre consigliabile così come imbustarlo sottovuoto con del paradichlorobenzolo. Mantenere la temperatura ambientale almeno a 20 °C (o, possibilmente, più bassa) per quante più ore è possibile durante la giornata: in tal modo gli acari si riprodurranno molto più lentamente.

Dermatophagoides pteronyssinus
Acarina: Acaro della polvere

Altre specie: *Dermatophagoides microceras*, *D. evansi*

Focolaio dell'infestazione: materasso, cuscino, coperte, lenzuola.

Diffusione ambientale: pavimento, moquette, tappeti, divani, stoffe, peluche.

Biologia: acaro fortemente allergizzante, in grado di riprodursi più o meno rapidamente in relazione al grado di temperatura e umidità ambientali. Per il proprio sviluppo ottimale richiede 25°C e 70-80% UR. La femmina vive 100-150 giorni e il maschio 60-80 giorni. Deposita, nell'arco della propria vita, 40-80 uova. Lo sviluppo completo, dall'uovo all'adulto, può essere anche di soli 14 giorni (14-36 giorni). Mal si adatta, in genere, al di sopra del 1000 metri.

Ruolo patogeno: asma bronchiale, rinocongiuntivite, difficoltà respiratoria.

Modalità di trattamento: il valore tollerabile è fino a 100 acari per grammo di polvere, se gli acari non sono in riproduzione. Se lo sono, anche un valore inferiore può divenire, in pochi mesi, fattore di rischio, specie se le condizioni microclimatiche sono favorevoli (cioè vicine a 70% UR e 25°C). Trattamento: se gli acari non sono in riproduzione e il tasso di infestazione è inferiore a 100 acari/g, si può tentare il risanamento del materasso, utilizzando prima del vapore bollente e poi uno specifico prodotto acaricida. Qualora gli acari siano in riproduzione, i valori siano superiori a 100 acari/g e vi siano problemi respiratori, è consigliabile eliminare il materasso

(che, se non lo si vuol gettare, dovrà essere imbustato sottovuoto con del paradichlorobenzolo e risanato poi in piena estate) ed effettuare il trattamento ambientale, previa aspirazione di tutta la polvere presente. Tale trattamento potrà essere effettuato con un acaricida, per nebulizzazione a saturazione ambientale, per 3 giorni consecutivi, e poi una volta la settimana, per 3 mesi (se presenti moquette, tappeti, stoffe etc.) avendo l'accortezza di aspirare la polvere presente, almeno settimanalmente. Poiché questa specie necessita di elevata umidità ambientale (70-80% UR), è consigliabile l'uso di un deumidificatore, anche a sale igroscopico; d'inverno sarà utile l'accensione alternata del riscaldamento per creare un ambiente disvitale agli acari, che rallenteranno il proprio ciclo evolutivo (noi consigliamo dalle 18 alle 23, dalle 6 alle 9 e dalle 13 alle 15 circa).

Euroglyphus maynei

Acarina: Acaro della polvere

Altre specie: *Hirstia domicola*, *Sturnophagoides brasiliensis*, *Malayoglyphus intermedius*

Focolaio dell'infestazione: materasso, cuscino, coperte, lenzuola, tappeti, moquette, pavimento della camera da letto.

Diffusione ambientale: pavimento, poltrone, divani, stoffe, pareti, abiti, peluche.

Biologia. *E. maynei* è anch'esso un acaro patogeno ed è tra quelli maggiormente implicati in problemi respiratori umani, ma è forse il meno conosciuto. Predilige zone alte, umide e costiere con una umidità ambientale ottimale intorno al 75% UR. Deposita una ottantina di uova nell'arco della propria vita. Lo sviluppo completo, dall'uovo all'adulto, dura da un minimo di 33 giorni a circa 50 giorni, a 25 °C e 75% UR.

Ruolo patogeno: asma bronchiale, rino-congiuntivite, difficoltà respiratoria.

Modalità di trattamento: anche per questo acaro possiamo considerare il valore di tolleranza intorno ai 100 acari per grammo di polvere, con la regola che se gli artropodi si trovano in fase riproduttiva, possono diventare rapidamente fattore di rischio. Per questo acaro valgono le stesse precauzioni e modalità di trattamento usate per *D. pteronyssinus*, tenendo presente che il suo sviluppo è più lento e, dunque, più facile da controllare. Efficace, per rallentare lo

sviluppo, è l'abbassamento del tasso di umidità ambientale intorno al 50% UR.

Glycyphagus domesticus

Acarina: Acaro delle muffe

Focolaio dell'infestazione: muffe alle pareti, zone umide, pareti fredde in cemento armato, più raramente legname da camino; farinacei avariati.

Diffusione ambientale: in particolare in stoffe di poltrone, divani, letti, coperte, vestiti, maglie, biancheria intima, specie nelle cuciture interne.

Biologia: acaro patogeno fortemente allergizzante, in grado di assumere forme di resistenza (ipopi) capaci di rendere silente e poi recidivante l'infestazione. Il ciclo di sviluppo è molto rapido, circa 17 giorni (da uovo ad adulto) e il numero di uova deposte da una femmina nell'arco della sua vita è di circa una ottantina.

Ruolo patogeno: prurito insistente e diffuso. Talora eruzioni microvescicolari e pustolose, spesso lesioni che simulano perfettamente la scabbia, con cui questa parassitosi viene frequentemente confusa perché clinicamente mal distinguibile. Talora, asma bronchiale.

Modalità di trattamento: è un acaro difficile da combattere, in quanto strettamente legato all'umidità ambientale e, soprattutto, all'umidità delle pareti dell'appartamento. È dunque essenziale, per evitare recidive, il perfetto risanamento strutturale delle pareti umide e ammuflite e l'abbassamento, tramite deumidificatore, dell'umidità ambientale a valori di 48-50% UR. Dovrà essere effettuato un trattamento generale di disinfestazione dell'appartamento, per nebulizzazione, da ripetere per 3 volte a giorni alterni e poi una volta alla settimana per 2 mesi. Contemporaneamente sarà necessario rimuovere quanto più possibile la polvere contenente gli acari morti e lavare la biancheria e i vestiti (che vanno ben sbattuti, qualora non sia possibile lavarli). Se gli acari si trovano in fase riproduttiva, eliminare cuscino e materasso (vedi *D. pteronyssinus*). Il miglioramento delle lesioni è strettamente correlato alla rimozione della polvere contenente gli acari, che continuano ad essere allergizzanti anche dopo la morte.

Ixodes ricinus

Acarina: Zecca autunnale dei cani

Focolaio dell'infestazione: maggiormente il cane; in misura minore, il gatto.

Diffusione ambientale: questa zecca è frequente nei boschi e nei prati ed attacca spesso gli animali selvatici, quali la volpe, il cinghiale, i ricci, etc. Il cane si infesta in campagna, ma può introdurre questi acari in casa grattandosi. Se si distacca una grossa femmina ovigera, ben ingorgata, essa può ovodeporre nell'ambiente domestico. Dalle migliaia di uova deposte, schiuderanno minuscole larve in grado di attaccare anche l'uomo.

Biologia: è una zecca a tre ospiti e, dunque, trascorre la propria esistenza su tre ospiti differenti, tra cui, spesso, roditori ed animali selvatici. Da ciò deriva l'ampia possibilità di assumere agenti patogeni trasmissibili all'uomo e veicolarli attraverso la puntura.

Ruolo patogeno: esercita un'azione diretta sulla cute dell'uomo, che viene lesionata dall'apparato boccale di questa zecca; può trasmettere il virus dell'encefalite, *Rickettsia burneti*, *Babesia* spp., *Borrelia burgdorferi*, agente dell'eritema cronico migrante (malattia di Lyme).

Modalità di trattamento: se l'ambiente domestico risulta infestato da stadi larvali di zecca, è necessario procedere ad una accuratissima disinfestazione ambientale ripetendo il trattamento, per nebulizzazione, 3 volte a distanza di una settimana. È indispensabile, inoltre, trattare il proprio cane e proteggerlo da ulteriori infestazioni, utilizzando un collare antizecche. Se nella polvere ambientale, invece, è presente solo qualche zecca adulta non ingorgata, è sufficiente un solo trattamento di disinfestazione, unitamente al trattamento antiparassitario dell'animale.

Lepidoglyphus destructor

Acarina: Acaro dei magazzini

Focolaio dell'infestazione: legna da ardere, magazzini, fondi freddi e umidi, farinacei avariati, stalle.

Diffusione ambientale: si diffonde dappertutto, principalmente nelle pareti più fredde della casa, sui letti e sugli abiti.

Biologia: acaro patogeno che, in genere, viene introdotto in casa accidentalmente. Poiché pre-

senta forme di resistenza, è in grado di rimanere silente per mesi e dare poi luogo, improvvisamente, a problemi dermatologici inattesi. Si moltiplica rapidamente, ma necessita di una elevata umidità ambientale.

Ruolo patogeno: acaro fortemente allergizzante in grado di provocare prurito e dermatiti. Talora coinvolto nel determinismo dell'asma bronchiale.

Modalità di trattamento: eliminare eventuale legna da ardere e farinacei dalla dispensa. Effettuare un trattamento al giorno, per 3 giorni consecutivi, con un insetticida o acaricida per nebulizzazione, in ogni ambiente. Successivamente effettuare un trattamento settimanale per 2 mesi. Se gli acari sono in riproduzione, eliminare temporaneamente il materasso e sterilizzarlo (vedi *D. pteronyssinus*).

Liponissoides sanguineus

Acarina: Acaro dei roditori

Focolaio dell'infestazione: conigli, topi, criceti tenuti in cattività e loro lettiera.

Diffusione ambientale: si nascondono nelle pliche delle stoffe di divani e poltrone, nonché in crepe e fessurazioni della casa, generalmente nel vano dove è tenuto l'animale.

Biologia: acaro ematofago, estremamente mobile tra animale e ambiente, raramente rilevabile durante il giorno. Si riproduce con molta velocità, dando luogo a massicce infestazioni dell'appartamento.

Ruolo patogeno: attacca preferenzialmente i roditori e più raramente l'uomo. Qualora questi vengano spostati o tolti dall'ambiente, i parassiti possono attaccare le persone, causando prurito insistente e dermatiti.

Modalità di trattamento: è consigliabile il trattamento degli animali con una polvere anti-parassitaria e la sterilizzazione delle gabbie, battiscopa e fessurazioni con vapore bollente; subito dopo, effettuare un trattamento di disinfestazione ambientale per nebulizzazione.

Neotrombicula autumnalis

Acarina: Acaro autunnale

Focolaio dell'infestazione: cane, gatto, vegetazione dei boschi in autunno.

Diffusione ambientale: può diffondersi nel-

l'ambiente frequentato dal cane o dal gatto quando questi si grattano con insistenza. In genere l'uomo si infesta per contatto diretto o tramite i vestiti. Altre volte il parassita, diffuso in autunno nel sottobosco, viene introdotto in casa dopo incaute passeggiate nei boschi.

Biologia: acaro a vita libera allo stadio adulto, è parassita di animali e dell'uomo allo stadio larvale. Non si moltiplica dentro casa. I parassiti non succhiano sangue, ma iniettano il secreto delle loro ghiandole salivari, che irrita la cute. Si forma così un canale tubulare attraverso il quale le larve assorbono i lisati. Tre giorni dopo si distaccano dall'ospite e mutano nel terreno in ninfe e poi in adulti a vita libera.

Ruolo patogeno: determina l'«eritema autunnale», una fastidiosa irritazione della pelle che si risolve in 2 settimane circa.

Modalità di trattamento: disinfestare il cane o il gatto con trombiculosi ed effettuare un unico trattamento ambientale per nebulizzazione, esponendovi anche gli abiti e i tessuti venuti a contatto con gli animali parassitati. È una parassitosi generalmente non grave, temporanea e non recidivante.

Notoedres cati

Acarina: Acaro della rogna della testa del gatto

Focolaio dell'infestazione: gatti con lesioni iniziali di rogna notoedrica (frequentemente alle orecchie, sulle arcate orbitali e sopra il naso).

Diffusione ambientale: si rinviene tra le lenzuola, nella polvere di divani e poltrone, nei luoghi di riposo degli animali.

Biologia: questo acaro ha tendenza a penetrare la cute dell'uomo, al pari di *Sarcoptes* ma, in genere, non riesce ad adattarsi al nuovo habitat e muore ancor prima di aver potuto scavare i tragitti intracornei.

Ruolo patogeno: determina una rara forma di pseudoscabbia in tutto simile, clinicamente, a quella provocata da *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. Chi ne è infestato non è, comunque, in alcun modo contagioso.

Modalità di trattamento: lavare biancheria, lenzuola, pigiami e non indossare gli stessi abiti per almeno una settimana. Disinfestare l'animale parassitato, sterilizzando con vapore bollente i luoghi dove, normalmente, sosta più a lungo.

Evitare che venga a contatto con persone, divani, poltrone e letti, finché non è completamente guarito.

Ophionyssus natricis

Acarina: Acaro dei serpenti

Focolaio dell'infestazione: terrari, rettili tenuti in cattività.

Diffusione ambientale: si diffondono, in genere, nel vano nel quale si trovano i rettili, nascondendosi in crepe e fessure.

Biologia: acaro parassita dei rettili, nei quali si localizza al di sotto delle squame. Si riproduce rapidamente e può, in tal modo, risultare infestante e molesto, seppure raramente.

Ruolo patogeno: prurito, eruzioni eritemato-pustolose.

Modalità di trattamento: disinfestare i rettili e il terrario. Fare un trattamento di disinfestazione ambientale per nebulizzazione e ripeterlo 10 giorni dopo.

Ornithonyssus sylviarum

Acarina: Acaro dei volatili

Altre specie: *Ornithonyssus bacoti*, *Dermanyssus gallinae*

Focolaio dell'infestazione: volatili in genere, compresi piccioni e uccelli da gabbia di qualsiasi tipo.

Diffusione ambientale: si diffondono dappertutto, infestando divani, tappeti, stoffe, abiti.

Biologia: acari ematofagi molto veloci, in grado di riprodursi molto rapidamente, depositando le uova nell'ambiente. *Ornithonyssus* può rinverirsi sui volatili anche durante il giorno; *Dermanyssus*, invece, solo di notte.

Ruolo patogeno: attaccano l'uomo, generalmente di notte, determinando prurito ed eruzioni eritemato-pustolose.

Modalità di trattamento: disinfestare le gabbie e l'ambiente con un insetticida o acaricida per nebulizzazione, avendo l'accortezza di raggiungere profondamente anche crepe e fessure. È necessario effettuare 4 trattamenti distanziati di una settimana l'uno dall'altro. Il trattamento dell'animale non è necessario se si tratta di *Dermanyssus*; può, invece, essere effettuato per polverizzazione, se si tratta di *Ornithonyssus*.

Pediculus humanus capitis

Insecta: Pidocchio dell'uomo

Altre specie: *Phthirus pubis* (Piattola), *Pediculus humanus corporis* (Pidocchio del corpo)

Focolaio dell'infestazione: persone infestate.

Diffusione ambientale: i pidocchi sono strettamente dipendenti dall'ospite, ma possono resistere per molti giorni nell'ambiente, in condizioni microclimatiche favorevoli. In particolare, letto, lenzuola, poltrone, divani, abiti, biancheria possono ospitare i parassiti e le loro uova (lendini).

Biologia: insetti specie-specifici, ematofagi e mobili sulla pelle e tra i peli dell'uomo, sul quale compiono l'intero ciclo biologico, attaccando le proprie uova ai capelli (*P.h. capitis*) od ai peli del pube, petto, ascelle, sopracciglia (*P. pubis*). In una normale popolazione di Pediculidi, il 65-70% è rappresentato da uova, il 25% da stadi immaturi e solo il 6-7% da adulti. L'uovo può persistere vitale nell'ambiente per 3-4 settimane, dando luogo, in opportune condizioni microclimatiche, anche ad un 75% di schiusa. Gli adulti, che sull'ospite possono sopravvivere un massimo di 31 giorni (maschi)/34 giorni (femmine), nell'ambiente permangono vitali pochi giorni (fino ad un massimo di 10-11). Ad una temperatura di 29-30 °C aumenta la loro motilità e, dunque, la loro capacità di infestazione.

Ruolo patogeno: prurito e dermatiti di natura irritativa.

Modalità di trattamento: effettuare i normali trattamenti di disinfestazione mirati all'eliminazione dei parassiti e delle loro uova dall'uomo. La ripetizione dei trattamenti è essenziale per eliminare eventuali insetti neoschiusi. Nelle case dove sono presenti i pidocchi, è sempre consigliabile, alla luce delle ultime conoscenze epidemiologiche, effettuare anche un trattamento ambientale per nebulizzazione, ripetuto a distanza di una settimana circa, esponendovi gli abiti, le coperte, i materassi e i cuscini da letto.

Pyemotes ventricosus

Acarina: Acaro dei mobili tarlati

Focolaio dell'infestazione: mobili tarlati, quali tavoli, sedie, divani, cornici, legna da ardere tarlata.

Diffusione ambientale: si diffondono dappertutto, soprattutto nelle stanze dove sono presenti mobili tarlati. Gli acari salgono su letti, divani, poltrone, coperte, vestiti.

Biologia: acari parassiti di larve di insetti, in particolare dei tarli dei mobili o della legna da ardere. Sono artropodi a vita libera, mobili tra le gallerie scavate dai tarli e la stanza. Possono moltiplicarsi dentro casa e creare problemi dermatologici all'uomo, anche quando sono in numero esiguo.

Ruolo patogeno: sono veloci, invisibili ed attaccano l'uomo pungendolo ripetutamente, senza che egli percepisca nulla. L'effetto della puntura si manifesta talora 12-16 ore dopo, spesso al mattino appena alzati. Determinano la formazione di lesioni eritemato-papulose ed in qualche caso anche vescicolose.

Modalità di trattamento: effettuare 2 volte, a distanza di 10 giorni, il trattamento antitarlo dei mobili, soprattutto di quelli dai quali fuoriesce dai fori la caratteristica polvere giallastra, segno dell'azione degli insetti xilofagi. Eliminare tutta la legna da ardere eventualmente presente. Effettuare contemporaneamente 4 trattamenti di disinfestazione ambientale distanziati di una settimana. Qualora non si risolvessero i problemi dermatologici, è d'obbligo l'eliminazione del mobile tarlato e la ripetizione di un trattamento di disinfestazione ambientale per nebulizzazione.

Reduvius personatus

Insecta: Cimice selvatica

Focolaio dell'infestazione: camera da letto, poltrone, divani.

Diffusione ambientale: si nasconde nelle fessurazioni, sotto i mobili e i letti.

Biologia: è una grossa cimice dal capo piccolo ed allungato, la cui ninfa si nasconde spesso dentro casa, ricoprendo il proprio corpo di polvere, mimetizzandosi così molto bene. È un insetto predatore di altri insetti e penetra dentro casa casualmente, annidandosi dentro mobili e fessure.

Ruolo patogeno: punge di notte, producendo poche grosse sieropapule pruriginose che perdurano, talvolta, per mesi.

Modalità di trattamento: se ne viene diagnosticata la presenza, è in genere sufficiente un so-

lo trattamento ambientale, per nebulizzazione, soprattutto in camera da letto.

Rhipicephalus sanguineus

Acarina: Zecca estiva dei cani

Altre specie: *Haemaphysalis punctata*, *Dermacentor marginatus*

Focolaio dell'infestazione: è il cane o, più raramente il gatto, anche se non vivono all'interno dell'appartamento.

Diffusione ambientale: è una zecca in grado di effettuare lunghi spostamenti orizzontali e, dunque, di portarsi attivamente dal giardino, o da limitrofe zone boschive, dentro casa. Il cane infestato, inoltre, può, per grattamento, distaccare in casa alcune zecche femmine, in grado di ovodeporre. Ciò darà luogo alla diffusione ambientale di migliaia di larve di questa zecca.

Biologia: è una zecca a tre ospiti, frequentissima nei cani nel periodo estivo. È ematofaga come tutte le zecche, ma non è specie-specifica. Ciò significa che appetisce ospiti di vario tipo, tra cui anche l'uomo. Dalle uova deposte nel terreno, in genere alcune migliaia, fuoriescono larve, che si attaccano al primo ospite che incontrano (topi, ricci, rettili, etc.); mutano poi in ninfe ed attaccano quindi altri ospiti; infine, si trasformano in adulti, i quali infesteranno grandi animali, tra cui anche il cane. Le femmine succhiano il sangue del proprio ospite fino a diventare grosse come un fagiolo e quindi si lasciano cadere sul terreno, dove depongono le uova e poi muoiono.

Ruolo patogeno: l'infestazione da zecche determina l'insorgenza di eritema, edema, prurito, ulcerazioni nel sito di puntura. La loro saliva è tossica e può provocare seri disturbi sistemici. *R. sanguineus*, in particolare, può trasmettere *Rickettsia conorii*, agente della febbre esantematica mediterranea (la c.d. febbre bottonosa), *R. burneti*, *Babesia spp.* ed alcuni virus patogeni.

Modalità di trattamento: è bene tener presente che questa zecca può raggiungere attivamente l'abitazione dall'esterno ed è, dunque, necessario che gli animali che stazionano vicino casa vengano disinfestati e portino un collare antizecche. Poiché le zecche temono la luce solare diretta, è opportuno tagliare l'erba tutto

intorno. Effettuare quindi 3 trattamenti di disinfestazione, per nebulizzazione, all'interno dell'appartamento, distanziati di una settimana l'uno dall'altro.

Sarcoptes scabiei var. *hominis*

Acarina: Acaro della scabbia

Focolaio dell'infestazione: persone con lesioni scabbiose.

Diffusione ambientale: si rinviene tra le lenzuola, nella polvere di divani e poltrone, nella biancheria.

Biologia: è un acaro patogeno che penetra nello strato corneo della cute dell'uomo scavando gallerie, dentro le quali deposita le proprie uova. Resiste solo poche ore nell'ambiente, per cui l'infestazione si contrae generalmente per contatto diretto.

Ruolo patogeno: la penetrazione dell'acaro nella cute determina forte prurito, eruzioni microvescicolari, papulose e/o pustolose, ed i caratteristici tragitti cutanei (cunicoli) soprattutto tra le dita delle mani e gomiti. Le persone parassitate sono contagiose.

Modalità di trattamento: lavare biancheria, lenzuola e pigiami, non indossare gli stessi abiti per una settimana, effettuare la terapia topica elettiva per la scabbia.

Sarcoptes scabiei var. *canis*

Acarina: Acaro della rogna del cane

Focolaio dell'infestazione: soprattutto i cani rognosi, ma anche, più raramente, conigli, criceti, cavie.

Diffusione ambientale: si rinviene tra le lenzuola, nella polvere di divani e poltrone, ma soprattutto nelle cucce degli animali domestici.

Biologia: questo acaro può contagiare l'uomo quando questi entra in contatto con un animale infestato che non mostra ancora i segni evidenti della rogna. L'acaro tenta di penetrare nella cute dell'uomo, ma non riesce a proseguire il proprio ciclo biologico, né a scavare alcuna galleria intraepidermica e, quindi, muore.

Ruolo patogeno: determina la pseudoscabbia nell'uomo (in genere nei giovani), una forma cutanea molto simile alla scabbia banale, ma priva dei cunicoli. Spesso, nella fase iniziale, sono presenti estese eruzioni microvescicolari, papulose e/o pu-

stolose. C'è prurito e si osservano numerose lesioni secondarie da grattamento. La pseudoscabbia non è infettante e, dunque, chi ne è colpito non può, in alcun modo, contagiare altre persone.

Modalità di trattamento: lavare biancheria, lenzuola, pigiami e non indossare gli stessi abiti per almeno una settimana. Disinfestare l'animale parassitato, sterilizzando con vapore bollente la sua cuccia e tutti i luoghi dove sosta normalmente. Evitare che venga a contatto con persone, divani, poltrone e letti, finché non è completamente guarito.

Scleroderma domesticum

Insecta: Parassita aculeato dei tarli

Focolaio dell'infestazione: mobili tarlati.

Diffusione ambientale: si infila in vestiti, coperte, lenzuola, divani, poltrone.

Biologia: è un microimenottero aculeato, simile nell'aspetto ad una minuscola formica. Vive come parassita di larve di coleotteri e, in casa, lo si ritrova nelle gallerie scavate dai tarli nei mobili antichi.

Ruolo patogeno: puntura dolorosa che determina la formazione di sieropapule pruriginose.

Modalità di trattamento: effettuare 2 trattamenti antitarlo, distanziati di circa 15 giorni l'uno dall'altro. Contemporaneamente fare la disinfestazione ambientale per nebulizzazione, esponendovi abiti e coperte.

Solenopsis fugax

Insecta: Formica di fuoco

Focolaio dell'infestazione: vasi di piante, terriccio, terreni umidi e argillosi.

Diffusione ambientale: questa specie può vivere per anni silente sotto i sassi o sotto tronchi marcescenti e diffondersi poi improvvisamente dentro casa, attratta dal cibo di una dispensa. In genere non viene notata, in quanto non è mai in gran numero ed è piccolissima, solo 1,6-2,4 mm. Le dimensioni, davvero ridotte, le permettono di attraversare facilmente ogni minuscola fessurazione.

Biologia: è specie terricola reperibile anche ad alte quote, oltre i 1.100 m di altezza, in montagna. È onnivora, ma può anche nutrirsi di humus e delle sostanze organiche del suolo, oltre che di piccoli artropodi.

Ruolo patogeno: è specie aculeata e capace di

pungere l'uomo. Una sola di queste formiche può infliggere decine di punture e determinare una dermatite eritemato-papulosa molto pruriginosa.

Thyrophagus putrescentiae

Acarina: Acaro dei prosciutti

Focolaio dell'infestazione: prosciutti, formaggi stagionati.

Diffusione ambientale: si diffondono nelle stanze dove sono presenti gli alimenti parassitati, infestando pareti, mobili, letti, poltrone, divani, etc.

Biologia: è un acaro caratterizzato da alta velocità di sviluppo (impiega circa 10-15 giorni, da uovo ad adulto) e da alta prolificità (depone 200-500 uova nell'arco della propria vita). È molto resistente, ma necessita di un tasso di umidità ambientale elevato (70-80% UR) o di un substrato ricco di acqua (prosciutti, formaggi).

Ruolo patogeno: è un acaro di incerta patogenicità, ma sembra implicato nell'asma bronchiale e in alcune eruzioni eritemato-maculose pruriginose.

Modalità di trattamento: in genere è sufficiente eliminare il substrato di sviluppo infestato, rappresentato da prosciutti e formaggi stagionati (che potranno essere risanati con la parziale congelazione) ed effettuare un unico trattamento ambientale per nebulizzazione.

Conclusioni

La finalità di questa nota è stata quella di fornire una panoramica dei principali artropodi patogeni rinvenibili negli ambienti domestici e sveltibili attraverso l'esame diretto delle polveri ambientali. Sono stati volutamente segnalati anche alcuni artropodi di minore interesse sanitario, quali *Aeolothrips intermedius*, *Solenopsis fugax* ed altri, poiché la loro presenza ricorrente nell'ambiente domestico è causa, sempre più frequentemente, di problemi dermatologici difficilmente risolvibili senza una corretta indagine ambientale.

Vogliamo qui sottolineare il diverso habitat delle specie trattate e la loro differente capacità di diffusione ambientale, in quanto riteniamo che solo attraverso il rilievo dei dati bioepide-

miologici su ciascuna di esse possa essere organizzato, con successo, un mirato intervento ambientale. Una analisi delle polveri che prenda in esame alcuni parametri biologici importanti, quali l'indice riproduttivo o di mortalità di una popolazione, e che tenga anche conto del tasso di infestazione di ciascuna specie isolata è certamente un utile ausilio diagnostico per il medico. Infatti non è, come spesso erroneamente si crede, l'efficacia della sostanza acaricida utilizzata (in genere piretroidi) a determinare il successo di un intervento di disinfestazione ambientale, ma la sua azione mirata sul sito riproduttivo dell'artropode patogeno in causa o sulla sua nicchia ecologica. Ne è un esempio *Pyemotes ventricosus*, un acaro contro il quale qualsiasi tipo di intervento non mirato, anche estremamente potente, è inutile se non si interviene trattandone la sede riproduttiva e cioè i mobili tarlati. Per fare questo, però, dobbiamo identificare l'artropode infestante e l'unico mezzo per farlo è l'esame diretto delle polveri ambientali.

Seppure l'intervento diretto e mirato con sostanze acaricide o insetticide sia sempre consigliabile quando l'infestazione è in atto e cioè quando gli artropodi sono in fase riproduttiva, dobbiamo ricordare che sono realizzabili anche modalità di intervento indirette che, sebbene lentamente, sono in grado di creare condizioni disvitali allo sviluppo degli artropodi patogeni. *Dermatophagoides pteronyssinus*, per esempio, è un acaro che teme l'abbassamento della umidità relativa al di sotto del 50%. Anche se apparentemente tale variazione climatica (ottenibile con l'uso di deumidificatori) non sembra avere un immediato effetto su questi Piroglifidi, in quanto gli acari riescono comunque ad adattarsi e sopravvivere, a lungo andare se ne osserva un decremento notevole; per di più, se l'infestazione è monospecifica, il quantitativo si riduce talmente da diventare quasi irrilevante.

Negli ultimi anni, l'interazione tra artropodi patogeni ambientali e l'uomo risulta sempre più frequente, forse perché il loro adattamento microclimatico viene favorito dalla struttura di certe abitazioni e dal tipo di riscaldamento utilizzato. In questi casi l'esame diretto delle polveri ambientali può fornire utili notizie sullo stato di salubrità della casa; al pari, esso è importante per la diagnosi differenziale tra scabbia banale, scabbia norvege-

se, pseudoscabbia zoonotica e falsa scabbia di origine ambientale, specie in fase iniziale.

Bibliografia

1. Abed-Benamara M, Fain A, Abel L. Note préliminaire sur la faune acarologique des poussières de matelas d'Alger. *Acarologia* 1983; 24: 79.
2. Araujo-Fontaine A, Wagner M, Kramer M. Contribution à l'étude des acariens de la poussière domestique en Alsace. Relations avec les conditions d'habitat. *CR Seances Soc Biol* 1973; 167: 371.
3. Artigas JN, Casanueva ME. Acaras del polvo de las habitaciones en Chile (Acari). *Gayana (Zool)* 1983; 47: 3.
4. Beaucournu JC. Les puces synanthropes. *Bull Soc Franç Parasitol* 1990; 8: 145.
5. Bronswijk JEMH, Sinha RN. Role of fungi in the survival of *Dermatophagoides* in house dust environment. *Environ Entomol* 1973; 2: 142.
6. Burgdorf W, Barbour AG, Hayes SF, et al. Erythema chronicum migrans, a tickborne spirochetosis. *Acta Trop* 1983; 40: 79.
7. Campbell BS, Bowles DE. Human tick bite records in a United States Air Force population, 1989-1992: implications for tick-borne disease risk. *J Wilderness Med* 1994; 5: 405.
8. Cooreman J. L'invasion des habitations par un acarien *Glycyphagus domesticus* (De Geer). *Les Naturalistes Belges* 1944; 6: 67.
9. De La Cruz J, Socorras AA, Garcia MJ. Acaros productores de zoonosis en Cuba. *Rev Cubana de Ciencias Vet* 1991; 22: 101.
10. Dowse GK, Turner KJ, Stewart GA, et al. The association between *Dermatophagoides* mites and the increasing prevalence of asthma in village communities within the Papua New Guinea Highlands. *J Allergy Clin Immunol* 1985; 75: 75.
11. Fain A, Scheepers L, De Groot W. Dermatitis prurigineuse de longue durée chez une femme, produite par l'acarien parasite du chien *Cheyletiella yasguri* Smiley. *Rev Med Liege* 1982; 37: 623.
12. Green WF, Woolcock AJ. *Tyrophagus putrescentiae*: an allergenically important mite. *Clin Allergy* 1978; 8: 135.
13. Heath ACG. Interception of the brown dog tick. *Rhipicephalus sanguineus*, infesting man. *New Zeland Vet J* 1986; 34: 76.
14. Hewitt M, Barrow GI, Miller DC, et al. Mites in the personal environment and their role in skin disorders. *Br J Dermatol* 1973; 89: 401.
15. Hewitt M, Barrow GI, Miller DC, et al. A case of *Pyemotes* dermatitis with a note on the roles of these mites in skin disease. *Br J Dermatol* 1976; 94: 423.
16. Ito K, Ito Y, Kando S, et al. Animal scabies in humans. *Bull Pharm Res Inst* 1968; 77: 1.
17. Kutzer E, Grunberg W. Transmission of sarcoptic mange from animals to man. *Tierärztliche Wochenschrift* 1969; 82: 311.
18. Laubstein B, Herold D, Audring H, et al. Nocturnal anaphylactic reactions by *Argas reflexus* (pigeon tick). *Allergologie* 1993; 16: 370.
19. Lelong M, Henard J, Thelliez P, et al. *Acarus siro* peut-il être considéré comme un acarien allergisant chez l'enfant? Bilan de 248 explorations. *Aller Immunol* 1986; 18: 10.

20. Lind P. Identification of allergens in *Dermatophagoides pteronyssinus* and their identity to allergen in *Dermatophagoides farinae*. Allergy 1982; 1 (suppl): 61-63.
21. Manilla G. Nuovi sistemi fra ospiti e zecche (*Acarina: Ixodidae*) in aree recentemente urbanizzate. Riv Parassitol 1983; 44: 5.
22. Martinez M, Dommanget JL. The harvest mite: a seasonal enemy of man and domestic animals. Phytoma 1986; 380: 13.
23. Miyoshi K, Hatsushika R. Five cases of human infestation with feline scabies, *Notoedres cati* (*Acarina: Sarcoptidae*). Kawasaki Medical J 1978; 4: 287.
24. Pampiglione S, Canestri Trotti G. Nuove osservazioni sulla presenza molesta di *Argas reflexus* nelle abitazioni umane a Bologna. Conv Malattie da zecche (Sciaccia, 16-17 ottobre 1986), 1985.
25. Principato M, Ragni B. *Sarcoptes scabiei* var. *lupi*: studio sulla chetotassi idiosomale. Parassitologia 1986; 28: 320.
26. Principato M. *Sarcoptes scabiei* var. *vulpis*: trasferimento sperimentale sul coniglio. Prove di resistenza lontano dall'ospite in condizioni naturali. Atti Soc It Sci Vet 1987; 41: 1184.
27. Principato M, Vitellozzi G, Coletti M. Dermopatia da *Cheyletiella blakei* nell'uomo. Una zoonosi poco conosciuta. Obiettivi e Documenti Vet 1988; 9: 47.
28. Principato M, Di Giuseppe S, Camerlengo L, et al. Etude préliminaire sur la distribution saisonnière de certains *Ixodidae* (*Acarina: Ixodoidea*) d'intérêt sanitaire dans la province de Perouse (Italie Centrale). Bull Soc Franç Parasitol 1989; 7: 269.
29. Principato M. Malattie da artropodi nell'uomo. Boll Ord Med Prov PG 1993; 30: 16.
30. Principato M. Demodectose humaine chez des sujets atteints d'alopecie seborrhéique: modifications périodiques dans le cycle biologique des parasites et considérations cliniques sur les causes de la calvitie. Bull Soc Franç Parasitol 1994; 12: 81.
31. Principato M, Camerlengo L. Bronchial asthma in man by *Dermatophagoides farinae* in a *Tenebrio molitor* rearing in Umbria. Proceedings of eighth International Congress of Parasitology, Izmir, Turkey 1994; 2: 260.
32. Principato M, Camerlengo L. Parasitological observations on infestation by *Ophionyssus natricis* (*Acarina: Macronyssidae*) in captive snakes. Proceedings of eighth International Congress of Parasitology, Izmir, Turkey 1994; 2: 261.
33. Principato M, Polidori GA. Study on the variability of some populations of *Sarcoptes scabiei* in relation to the host's sex and the anatomical site of larval development. Parassitologia 1994; 36: 118.
34. Principato M, Cuteri V, Polidori GA. Isolamento di batteri del genere *Staphylococcus* dall'idiosoma di *Demodex brevis* (*Acarina: Demodecidae*) da materiale sebaceo di soggetti affetti da alopecia seborroica. Giorn It Malattie Infettive 1995; 1: 351.
35. Principato M, Polidori GA. Le deutoniife eteromorfe di *Glycyphagus domesticus* (De Geer) (*Acarina: Glycyphagidae*) quale mezzo per la disseminazione della specie negli ambienti domestici. Riv Parasitol 1995; 12: 195.
36. Principato M, Polidori GA. Osservazioni parassitologiche sull'epidemiologia della pediculosi umana. Riv Parasitol 1995; 12: 193.
37. Principato M, Polidori GA. *Scleroderma domesticum* (*Hymenoptera: Bethyridae*), un parassita associato al tarlo dei mobili, quale causa di dermatite nell'uomo. Riv Parasitol 1995; 12: 197.
38. Principato M, Cuteri V. Acaricide and antibacterial activity of some essential oils. Parassitologia 1996; 38: 436.
39. Ryckman RE. Dermatological reactions to the bites of four species of *Triatominae* (*Hemiptera: Reduviidae*) and *Cimex lectularius* L. (*Hemiptera: Cimicidae*). Bull Soc Vector Ecologists 1985; 10: 122.
40. Rycroft RJG, Kennedy C. *Pyemotes* dermatitis in display artists. Clin Exp Dermatol 1981; 6: 629.
41. Samson JE, Reynolds NJ, Peachey RDG. Delayed reaction to bed bug bites. Arch Dermatol 1992; 128: 272.
42. Smith EB, Claypoole TF. Canine scabies in dogs and humans. JAMA 1967; 199: 59.
43. Steven R, Cohen MD. *Cheyletiella* dermatitis. Arch Dermatol 1980; 116: 435.
44. Fain A. Nouvelle description de *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897). Importance de cet acarien en pathologie humaine (*Psoroptidae*). Acarologia 1966; 8: 302.
45. Voorhorst R, Spijksma-Boezeman MIA, Spijksma FTHM. Is a mite (*Dermatophagoides* sp) the producer of the house-dust allergen? Allergie und Asthma 1964; 10: 329.
46. Smiley RL. A review of the family *Cheyletiellidae* (*Acarina*). Ann Ent Soc Amer 1970; 63: 1056.
47. Principato M, Polidori GA. *Pyemotes ventricosus*: un acaro associato al «tarlo del legno» parassita occasionale dell'uomo. Praxis Vet 1993; 14: 23.
48. Hart BJ, Douglas AE. The relationship between house dust mites and fungi. In: Murphy PW, Schuster R (eds). The acari: reproduction, development and life-history strategies. Chichester. Ellis Horwood Ltd, 1990.
49. Stingeni L, Principato M, Lisi P. Glicifagosi: due casi di dermatite papulo-vescico-pustolosa da *Glycyphagus domesticus* e *Lepidoglyphus destructor* (*Astigmata: Glycyphagidae*). Ann Ital Dermatol Clin Sper 1997; 51: 91.