



UNIVERSITÀ DI PARMA

ARCHIVIO DELLA RICERCA

University of Parma Research Repository

Batteri enteropatogeni in carne macinata destinata all'alimentazione del cane

This is the peer reviewed version of the following article:

Original

Batteri enteropatogeni in carne macinata destinata all'alimentazione del cane / OSSIPRANDI M.C.; CATTABIANI F.; BOTTARELLI E.. - In: L'IGIENE MODERNA. - ISSN 0019-1655. - 120(2003), pp. 225-239.

Availability:

This version is available at: 11381/1449884 since: 2015-08-07T09:12:38Z

Publisher:

Published

DOI:

Terms of use:

openAccess

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available

Publisher copyright

(Article begins on next page)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA
DIPARTIMENTO DI SALUTE ANIMALE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA ED IMMUNOLOGIA VETERINARIA

BATTERI ENTEROPATOGENI IN CARNE MACINATA DESTINATA ALL'ALIMENTAZIONE DEL CANE*

Ossiprandi M.C.

Cattabiani F.

Bottarelli E.

Key words: *Yersinia enterocolitica* - *Campylobacter jejuni* - *Salmonella enterica* - Dog food - Ground meat.

SUMMARY – «Enteropathogenic bacteria in ground meat for use as dog food».

One hundred and five samples of commercial fresh or frozen meat suited for feeding dogs were submitted to bacteriological examination in order to assess the presence of selected enteropathogenic bacteria (*Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, and *Salmonella enterica*).

Three samples (2.9%) were positive for *Campylobacter jejuni*, 37 (35.2%) for *Yersinia enterocolitica* and 23 (21.9%) for *Salmonella enterica*. For the latter agent, the serovars *derby* (n=4), *anatum* (n=3), *enteritidis* (n=3), and *tennessee* (n=3) were the most representative.

No differences were observed in the frequency of isolation of the three bac-

* Lavoro parzialmente finanziato con il Fondo locale di Ateneo per la Ricerca Scientifica (F.I.L.), anno 2000.

Indirizzo/Postal Address: *Dott. M.C. Ossiprandi* - Sezione di Microbiologia e Immunologia Veterinaria - Dipartimento di Salute Animale - Università degli Studi di Parma - Via del Taglio, 18 - 43100 Parma - E-mail: mariacristina.ossiprandi@unipr.it.

teria concerning the method of conservation (refrigerated/frozen) of the food.

As far as the composition of the meat samples is concerned, the frequency of isolation of salmonellae from horse meat was the highest (6 samples positive of 12 examined). For *Yersinia enterocolitica*, the highest percentage of positive samples (53%) was observed in samples containing mixed meats.

The presence of *Salmonella enterica* and other potentially enteropathogenic bacteria in pet meat could represent a risk factor for both dogs and humans, if basic sanitary measures are ignored.

RIASSUNTO – Centocinque campioni di carne fresca o congelata destinata all'alimentazione del cane sono stati sottoposti ad esame colturale al fine di determinare la presenza di *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella enterica*.

Tre campioni (2.9%) sono risultati positivi per *Campylobacter jejuni*, 37 (35.2%) per *Yersinia enterocolitica* e 23 (21.9%) per *Salmonella enterica*. Per quest'ultimo microrganismo, i serovar più rappresentati erano costituiti da: *derby* (n=4), *anatum* (n=3), *enteritidis* (n=3), *tennessee* (n=3). Non sono state osservate differenze nell'isolamento dei 3 patogeni in rapporto al tipo di conservazione. La massima frequenza di isolamento di salmonelle è stata ottenuta negli alimenti preparati con carne di cavallo (6 campioni positivi su 12 esaminati). Per quanto riguarda *Yersinia enterocolitica*, la più elevata percentuale di positività è stata riscontrata nei campioni contenenti carni di specie animali diverse.

I risultati ottenuti dimostrano che la contaminazione da yersinie e salmonelle degli alimenti carnei freschi o congelati per cani è piuttosto frequente; ciò può rappresentare un fattore di rischio sia per il cane che per l'uomo, nel caso non vengano adottate le necessarie misure igieniche.

Introduzione

Nell'ambito degli enteropatogeni a più ampia diffusione, *Salmonella* spp., *Y. enterocolitica* e *Campylobacter jejuni* risultano essere i batteri maggiormente responsabili di sindromi enteriche nell'uomo (1). Le fonti di contagio più comuni sono rappresentate da alimenti e acque contaminate, ma un ruolo importante viene svolto anche dal contatto con ammalati o portatori sani.

Fra gli animali da compagnia il cane, con il quale si va sempre più accentuando la promiscuità sia in ambiente domestico che negli spazi urbani e che è recettivo ai patogeni succitati, può risultare un veicolo di non trascurabile importanza.

La diffusione di *Y. enterocolitica* a livello della specie canina è stata ampiamente segnalata, con percentuali di isolamento da animali sani prossime al 30% (23, 26, 28, 33, 44, 46, 47, 64) e con il reperto

frequente del biosierotipo 4/O:3. La patogenicità del batterio per il cane è documentata da numerose ricerche (1, 22, 23) e si ritiene che l'eliminazione fecale si protragga per parecchie settimane dall'avvenuta infezione (1, 24). Il coinvolgimento di questo animale nella trasmissione all'uomo, comprovata dalla comparsa di sintomatologia gastroenterica, è stata segnalata da vari autori (29, 48, 61).

Per quanto concerne *C. jejuni*, sono ugualmente numerose le ricerche che ne hanno dimostrato la presenza nel cane (18, 30, 44, 52), più frequente nei cuccioli con sintomi diarroici (7, 10, 12, 25, 41) e nei soggetti mantenuti in canili (25, 45, 50), con percentuali di positività estremamente elevate e prossime al 50%. La presenza di enterite, specie nel cucciolo, e la concomitante comparsa di episodi a carattere gastroenterico in ambito familiare consentono di ipotizzarne la patogenicità per il cane (16, 43) e la responsabilità di questo animale nella trasmissione di *C. jejuni* all'uomo (8, 10, 30, 31, 34, 39, 49, 63).

Nel caso di *Salmonella enterica*, ancora più numerose risultano le correlazioni e le associazioni epidemiologiche osservate tra enterite del cane e concomitanti, analoghi episodi morbosi nell'uomo e soprattutto, anche in questo caso, nei bambini. In effetti, è ormai ampiamente riconosciuto che il cane rappresenta una importante fonte di contagio per le salmonellosi di origine extra-alimentare (40, 51).

Nell'alimentazione del cane si fa ricorso spesso a carne macinata per animali, proveniente da scarti, rifilature di tagli o carcasse dopo frollatura, ripulitura di ossa, parti non commerciabili ecc., carne che viene somministrata generalmente cruda o poco cotta. Questo prodotto è commercializzato da supermercati, grossi spacci di carni e, data la richiesta, ora anche da piccole macellerie; esso contiene, a seconda della disponibilità e della tipologia della rivendita, carne bovina, suina, equina e di volatili.

È noto che l'operazione di macinazione comporta aumento di contaminazione, maggiore distribuzione microbica ed incremento della carica batterica, peggiorando sotto l'aspetto microbico un prodotto già di per sé stesso scadente.

È altresì noto che è ampiamente segnalata la presenza di enteropatogeni, fra i quali salmonelle, yersinie e campilobatteri, a livello di contenuto intestinale e, nel caso di *Yersinia*, di tessuto linfoide negli animali da macello la cui carne può venire contaminata anche durante le fasi di macellazione e le successive manipolazioni.

In considerazione di quanto suaccennato ci si è proposti di con-

trollare in che misura l'uso di carne macinata per animali contribuisca a diffondere tali enteropatogeni nel cane rendendolo possibile fonte di contagio per l'uomo.

Materiali e metodi

Sono state controllate n. 105 confezioni di carne macinata, delle quali 69 congelate e 36 fresche, reperite in 12 diverse rivendite al dettaglio della provincia di Parma nel periodo febbraio-dicembre 2001. In base alla etichettatura o al tipo di rivendita, 10 contenevano esclusivamente carne di bovino, 12 di equino, 4 di pollo, 24 bovino e pollo e le restanti risultavano a composizione mista.

Da ogni campione sono stati prelevati 25 g che, addizionati di 225 ml di acqua peptonata tamponata (BPW), sono stati trattati mediante stomacher per 5 m.

Per la ricerca di *Campylobacter jejuni*, 0.5 ml della sospensione sono stati inoculati in provette contenenti 5 ml di TSB (Oxoid) addizionato con sangue defibrinato di montone (5%), Campylobacter Growth Supplement (Oxoid) (0,4%) e Campylobacter Selective Supplement (Oxoid); l'incubazione è stata effettuata in giara a 42°C per 24 h in condizioni di microaerofilia (5% O₂, 10% CO₂, 85% N₂). Si è proceduto quindi all'isolamento su piastre di Campy-BAP costituito da Brucella Agar (Oxoid), sangue defibrinato di montone (7%), Campylobacter Growth Supplement (0,4%) e Campylobacter Selective Supplement (0,4%); dopo incubazione come sopra descritto per 48-72 h, in presenza di colonie riconducibili a campilobatteri si è accertata la morfologia cellulare e la mobilità mediante osservazione a contrasto di fase. L'identificazione degli stipiti ha comportato l'esecuzione di: colorazione di Gram, ossidasi, catalasi, riduzione dei nitrati, produzione di H₂S in TSI, crescita con l'1% di glicina e con il 3,5% di NaCl, sviluppo alle temperature di 25, 37 e 42 °C, idrolisi dell'ippurato, sensibilità all'ac. Nalidixico (30 mcg) e alla cefalotina (30 mcg). I terreni e le metodiche utilizzate sono state quelle riferite da Lovett *et al.* (37).

Per quanto concerne *Yersinia enterocolitica*, lo stesso quantitativo di sospensione pari a 0,5 ml è stato introdotto in 5 ml di PSBB ed incubato a 4°C. Agli intervalli di 7, 14 e 21 giorni si è provveduto al prelievo dal terreno di arricchimento e alla semina su piastre di terreno selettivo allestite con CIN-Agar secondo Schiemann (Oxoid) in modo da ottenere la crescita di colonie isolate (60). Dopo incubazio-

ne di 24-48 h alla temperatura di 25°C, le colonie sospette sono state controllate per morfologia cellulare, mobilità, colorazione di Gram, ossidasi e catalasi.

I ceppi che avevano superato lo "screening", consistente nella valutazione del comportamento su TSI, ricerca dell'attività ureasica, decarbossilasica sull'ornitina e lisina e della idrolisi dell'esculina, sono stati infine identificati mediante Api 20E; i terreni, le metodiche e le temperature di incubazione sono stati quelli riportati da Aulisio e Stanfield (4).

Per la ricerca di *Salmonella* spp., dalla beuta di pre-arricchimento, previa incubazione a 37°C per 16-20 h, un volume di 0.1 ml è stato inoculato in 10 ml di brodo Rappaport-Vassiliadis (56) per una ulteriore incubazione in bagno termostatico a 42°C per 24-48 h. Dopo semina per isolamento su piastre di MacConkey ed incubazione a 37°C per 24 h, si è proceduto a passaggio degli stipiti su TSA e al controllo della morfologia cellulare, colorazione di Gram, ossidasi, catalasi, semina su TSI, produzione di ureasi, decarbossilasi della lisina, agglutinazione con siero polivalente anti-Salmonella ed identificazione mediante API 20E. I ceppi sono stati successivamente inviati all'Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia (Sezione di Brescia) per la tipizzazione sierologica.

Risultati

Dei 105 campioni esaminati, 3 (2.9%) sono risultati positivi per *Campylobacter jejuni*, 37 (35.2%) per *Yersinia enterocolitica* e 23 (21.9%) per *Salmonella enterica*. Per quest'ultima specie, i serovar più frequentemente isolati erano rappresentati da *derby* (n=4), *anatum* (n=3), *enteritidis* (n=3), *tennessee* (n=3) (Tabella 1). Inoltre, in 9 campioni è stata riscontrata presenza contemporanea di *Yersinia* e *Salmonella*, mentre in un campione erano presenti contemporaneamente yersinie e campilobatteri ed in un altro tutti i 3 suddetti microrganismi.

I dati della Tabella 2, aggregati in rapporto al tipo di conservazione dei campioni (refrigerazione o congelamento), dimostrano l'assenza di differenze nelle frequenze di isolamenti dei 3 enteropatogeni in rapporto al parametro considerato.

Nella Tabella 3 i dati sono raggruppati in base alla composizione carnea dei campioni. In particolare, si può osservare che *Salmonella enterica* è stata isolata con frequenza molto elevata (50%) dai

TABELLA 1.
Risultati degli esami colturali eseguiti su alimenti carnei per cani. Dati analitici, aggregati in rapporto alla provenienza dei campioni.

Provenienza campioni	N.	Composizione (1)	Conservazione (R/C) (2)	Salmonella enterica		Campylobacter jejuni		Yersinia enterocolitica	
				N.	%	N.	%	N.	%
A	11	M	0/11	3	27.3 [7.3; 60.7]*	serovar <i>dublin, enteritidis, tennesse</i>	-	7	63.6 (31.6; 87.6)
B	10	B, BP, P	3/7	1	10.0 (0.5; 45.9)	<i>enteritidis</i>	1	1	10.0 (0.5; 45.9)
C	15	M	11/4	5	33.3 (13.0; 61.3)	<i>enteritidis, derby, pullorum, saint paul, tennesse</i>	-	5	33.3 (13.0; 61.3)
D	7	M	5/2	-	-	-	-	4	57.1 (20.2; 88.2)
E	7	M	5/2	-	-	-	-	4	57.1 (20.2; 88.2)
F	1	C	0/1	-	-	-	-	-	-
G	2	B	1/1	-	-	-	-	-	-
H	11	C	8/3	6	54.5 (24.6; 81.7)	<i>anatum (n=3), coeln, derby, java</i>	-	2	18.2 (3.2; 52.3)
I	6	BP, P	0/6	-	-	-	-	-	-
L	4	M	1/3	2	50.0 (9.2; 90.8)	<i>derby, tennesse</i>	-	2	50.0 (9.2; 90.8)
M	8	M	0/8	3	37.5 (10.2; 74.1)	<i>blockley, derby, thompson</i>	2	6	75.0 (35.6; 95.6)
N	23	B, BP, M	1/22	3	13.0 (3.4; 34.7)	<i>blockley, infantis, typhimurium</i>	-	6	26.1 (11.1; 48.7)
Totali	105		35/70	23	21.9 (14.7; 31.3)		3	37	35.2 (26.3; 45.2)

(1) B: bovino; BP: bovino-pollo; P: pollo; C: cavallo; M: carni miste

(2) R= refrigerazione; C=congelamento

* : intervallo di confidenza 95%

TABELLA 2.
Risultati degli esami colturali eseguiti su alimenti carnei per cani.
Dati aggregati in base al tipo di conservazione dei campioni.

Conservazione	N. campioni	<i>Salmonella enterica</i>		<i>Campylobacter jejuni</i>		<i>Yersinia enterocolitica</i>	
		n.	%	n.	%	n.	%
Congelamento	70	15	21.4	3	4.3	24	34.3
			(12.9; 33.2)*		(1.1; 12.8)		(23.6; 46.7)
Refrigerazione	35	8	22.9	-	-	13	37.1
			(11.0; 40.6)				(22.0; 55.1)
Totali	105	23	21.9	3	2.9	37	35.2
			(14.7; 31.3)		(0.7; 8.7)		(26.3; 45.2)

*: intervallo di confidenza 95%

Tutti i raffronti fra righe sono risultati statisticamente non significativi ($P < 0.01$)

TABELLA 3.
Risultati degli esami colturali eseguiti su alimenti carnei per cani.
Dati aggregati in base alla composizione carnea dei campioni.

Composizione	N. campioni	<i>Salmonella enterica</i>		<i>Campylobacter jejuni</i>		<i>Yersinia enterocolitica</i>	
		n.	%	n.	%	n.	%
Bovino-pollo	24	3a§	12.5	1	4.17	4b	16.7
			(3.3; 33.5)*		(0.2; 23.1)		(5.5; 38.2)
Bovino	10	1	10.0	-	-	2	20.0
			(0.5; 45.9)				(3.5; 55.8)
Pollo	4	-	-	-	-	-	-
Cavallo	12	6a	50.0	-	-	2c	16.7
			(22.3; 77.7)				(2.9; 49.1)
Carni miste	55	13	23.6	2	3.6	29bc	52.7
			(13.7; 37.3)		(0.6; 13.6)		(38.9; 66.1)
Totali	105	23	21.9	3	2.9	37	35.2
			(14.7; 31.3)		(0.7; 8.7)		(26.3; 45.2)

*: intervallo di confidenza 95%

§: le lettere uguali indicano significatività statistica ($P < 0.05$) fra i rispettivi valori

12 campioni preparati con carne di cavallo. Tale frequenza è da considerare significativamente più elevata ($P < 0.05$) rispetto a quella (12.5%) rilevata nei campioni contenenti bovino-pollo. *C. jejuni* è risultato presente sia in campioni composti da bovino-pollo che da carni miste; da quest'ultimo tipo di alimenti è stata ottenuta anche la più alta frequenza di isolamenti di *Yersinia enterocolitica* (52.7% di campioni positivi), dato che è significativamente superiore ($P < 0.05$) rispetto a quanto rilevato in campioni composti da carne di cavallo o di bovino-pollo.

Considerazioni

L'insieme dei dati ottenuti consente di trarre alcune importanti considerazioni in ordine alla sanità microbiologica delle carni fresche o congelate per cani o piccoli animali, nonché ai rischi connessi al loro utilizzo.

Il dato più evidente è rappresentato dall'elevata frequenza di campioni contaminati da serovar diversi di *Salmonella enterica*. Tuttavia, il fatto che ben 23 campioni sui 105 esaminati (21.9%; intervallo di confidenza 95%: 14.7; 31.3) siano risultati positivi non sorprende, tenuto conto che anche altri autori, in indagini eseguite su prodotti carnei simili, hanno osservato livelli di contaminazione pressoché analoghi (5, 62) od anche più elevati. È il caso di Chengappa *et al.* (19) i quali, esaminando campioni di carne cruda commerciale destinata all'alimentazione di levrieri da corsa, hanno riscontrato una positività per *Salmonella* spp. del 45%, che saliva addirittura al 66% quando i campioni venivano saggiati con una metodica più sensibile (sonde DNA) rispetto a quella tradizionale. D'altra parte, in Italia anche Corsalini e Sanguinetti (21) hanno segnalato che circa 1/3 dei campioni di carni per cani, fresche o congelate di diversa origine, era positivo per il suddetto agente. Percentuali di positività nettamente inferiori (5.7%) sono state riportate in esami eseguiti su organi di animali da macello, nell'ambito di una più vasta indagine comparativa su alimenti per cani a diversa presentazione (organi freschi di animali da macello, alimenti secchi ed in scatola) (9). Sono da ricordare anche le recenti indagini di Clark (20) che hanno avuto come oggetto un prodotto diverso (ritagli di orecchie di suino) da quello da noi considerato, ma sempre destinato all'alimentazione del cane. In tali indagini la frequenza di isolamento di salmonelle ha raggiunto il 38%, mentre Sinell (53) ha ottenuto una frequenza di positività pari

al 56% in campioni di organi e frattaglie diverse. In quest'ultima indagine, è stato osservato che il congelamento diminuisce la frequenza di isolamento di *Salmonella enterica*, ma questo dato non viene confermato nella nostra indagine, essendo risultata pressoché identica la percentuale di isolamenti da carni fresche o congelate (22.9 contro 21.4).

Per quanto attiene alla contaminazione da parte di *Yersinia enterocolitica* e di *Campylobacter jejuni*, rarissimi sono gli studi disponibili in letteratura, e pertanto i raffronti sono possibili soltanto con carne macinata destinata al consumo umano. A questo riguardo le segnalazioni sono abbastanza numerose e, per *Y. enterocolitica*, focalizzate principalmente alla carne suina, essendo questo animale ritenuto il serbatoio naturale del patogeno. Ne è stata accertata la presenza sia in salsicce fresche del commercio (17) che, in percentuale anche elevata, a livello di vari tagli di carni (42, 54, 57). È opinione diffusa che, dal momento che il batterio è ospite abituale dell'oro-faringe del suino (14, 35, 58, 59), la carne suina venga contaminata durante la macellazione, la manipolazione e la vendita (32, 54, 3). Nel nostro Paese, particolare attenzione è stata dedicata anche alla carne di cavallo, dal cui contenuto cecale *Y. enterocolitica* è stato isolata in percentuale significativa (28%) (15); Magri *et al.* (38), controllando 66 campioni di carne macinata, hanno riscontrato la presenza del sierotipo O:3 nel 3% dei campioni e Bucci e Maini (11) ne riferiscono l'isolamento dal 16,7% dei campioni dello stesso tipo di prodotto. Karib e Seeger (35), in particolare, hanno condotto un'indagine articolata e finalizzata alla ricerca di *Y. enterocolitica* e *C. jejuni* nella carne di diverse specie animali, accertando che la presenza di *Yersinia enterocolitica* è associata soprattutto alla specie suina ed, in minor misura, al vitello.

Resta il fatto che i campioni da noi esaminati si sono rivelati contaminati da *Yersinia enterocolitica* con frequenza molto elevata (35.2%, intervallo di confidenza 95%: 26.2; 45.2). A questo proposito assume una certa rilevanza, non certo ai fini della comparazione con i nostri dati ma senz'altro per le implicazioni a livello di salute pubblica, il recente studio di Fredriksson-Ahoma *et al.* (27) in cui alcuni ceppi di *Yersinia enterocolitica* isolati dalle feci di cani e gatti alimentati con carni di suino sono risultati geneticamente sovrapponibili a ceppi isolati al macello da suini nello stesso periodo. Ciò rappresenterebbe, secondo gli autori, una prova indiretta ma certa della trasmissione di yersinie dal suino al cane attraverso l'alimento.

Infine, riguardo all'esistenza di eventuali differenze nei livelli di contaminazione in rapporto alla composizione (specie animale di origine) dei campioni considerati, è necessario sottolineare come i dati da noi ottenuti non siano perfettamente comparabili fra loro, soprattutto per quanto attiene alla categoria comprendente le cosiddette "carni miste" preparate con carni o frattaglie di animali di specie non dichiarata ed in proporzione ignota. Tuttavia, sempre ai fini della comparazione, un dato affidabile sembra rappresentato dalla frequenza di isolamento di salmonelle da carni di cavallo, che è risultata significativamente più elevata ($P < 0.05$) rispetto a tutti gli altri tipi di carne considerati. Il dato riguardante l'elevata positività relativa per *Yersinia* delle carni miste rispetto alle altre categorie è di interpretazione meno agevole ma potrebbe lasciar intendere, almeno in via ipotetica, che nella loro composizione avessero un ruolo rilevante materiali (carni, frattaglie ecc.) di origine suina.

Conclusioni

Il problema dell'igienicità delle carni destinate all'alimentazione degli animali può apparire, ad un esame superficiale, di poco conto sotto il profilo della sanità pubblica. Il ruolo delle carni per animali da compagnia nell'innescare episodi di infezione nell'uomo è difficile da determinare e potrebbe essere sottostimato. In effetti, il modo di trasmissione non è quasi mai diretto ma deve generalmente coinvolgere altri meccanismi. Ciò allunga i tempi di riconoscimento del focolaio e quindi incrementa le probabilità che, nel frattempo, non resti traccia della fonte primaria di infezione. Si presume quindi che, proprio per le motivazioni ora addotte, i focolai rimangano confinati a livello familiare e, di conseguenza, molti di questi episodi possano non venire alla luce (6). In ogni caso, è indubbio che almeno due circostanze contribuiscono ad amplificare il rischio legato ai suddetti alimenti.

La prima circostanza è rappresentata dal fatto che, molto spesso, la carne destinata all'alimentazione di cani e gatti viene conservata insieme a quella per uso familiare, manipolata nello stesso locale e con gli stessi utensili. Ciò evidentemente facilita il rischio di cross-contaminazione di alimenti destinati al consumo umano. Un ulteriore fattore di rischio è legato al fatto che, come è noto, i tre enteropatogeni considerati, ed in particolare yersinie e salmonelle, possono sopravvivere ed anche moltiplicarsi nell'ambiente, e soprattutto nei residui di cibo lasciati nelle ciotole degli animali (40), ed ivi raggiun-

gere livelli critici. Il suddetto fattore di rischio può essere amplificato dal fatto che i bambini, notoriamente più sensibili alle infezioni da batteri enteropatogeni, sono anche i soggetti che generalmente vivono a più stretto contatto con il cane e che, per di più, hanno un basso livello di igiene personale (36).

La seconda circostanza si riferisce alla eventualità che l'alimentazione sistematica con alimenti contaminati sia in grado di indurre nel cane malattia conclamata (55) o infezione subclinica (36, 13) o, quanto meno, colonizzazione intestinale. Anche in questo caso, si configura una situazione di rischio per le persone, ancora una volta accresciuta dallo stretto rapporto di compagnia esistente tra uomo e piccoli animali domestici (54).

Per concludere, non si può che raccomandare di mantenere elevati livelli di igiene nella manipolazione delle carni fresche o congelate destinate all'alimentazione degli animali da compagnia, al fine di evitare ogni contaminazione dell'ambiente, degli attrezzi e, soprattutto, di alimenti per l'uomo. Infine, i prodotti in questione dovrebbero sempre essere somministrati agli animali previo adeguato trattamento termico.

Ringraziamenti

Si ringrazia il dott. M. D'Incau (Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia, sede di Brescia) per aver effettuato la tipizzazione dei ceppi di *Salmonella* spp..

Bibliografia

- 1) Ahvonen P., Thal E., Vasenius H. (1973): Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in animals in Finland and Sweden. *Contrib. Microbiol. Immunol.* 2, 135-6.
- 2) Anon. (2001): Preliminary FoodNet data on the incidence of foodborne illnesses, 2000. Center for Disease Control and Prevention, *Morb. Mortal. Wkly. Rep.*, 50, 241-5.
- 3) Asakawa Y., Akahane S., Shiozawa K., Homma T. (1979): Investigations of source and route of *Yersinia enterocolitica* infection. *Contr. Microbiol. Immunol.*, 5, 115.
- 4) Aulisio C.C.G., Stanfield J.T. (1984): *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis*. In: *Bacteriological Analytical Manual*. Food and Drug Administration (ed.), Association of Official Analytical Chemist, Arlington.
- 5) Barrell R.A.E. (1987): Isolation of salmonellas from humans and foods in the Manchester area: 1981-1985. *Epidem. Inf.*, 98, 277-84.

- 6) Beasley J., Hopkins G.B., McNab D.J.N., Rickards A.G., King G.J.G. (1967): Pet meat as a potential source of human salmonellosis. *Lancet*, Mar 11, 1(7489), 560-1.
- 7) Blaser M.J., Laforce F.M., Wilson N.A., Lou Wang W.L. (1980): Reservoirs for human *Campylobacteriosis*. *J. Infect. Dis.*, 141, 665-9.
- 8) Blaser M.J., Powers B.W., Cravens J., Wang W. L. (1978): *Campylobacter enteritis* associated with canine infection. *Lancet*, 2, 979-81.
- 9) Boos G. (1978): Kontamination von Hundefutter mit Salmonellen. *Zbl. Bakt. Hyg., I Abt. Orig. B*, 167, 129-37.
- 10) Bruce D., Zokowski W., Fleming G.A. (1980): *Campylobacter* infection in cats and dogs. *Vet. Rec.*, 107, 200-3.
- 11) Bucci G., Maini P. (1987): Isolamento di *Yersinia* spp. in provincia di Ferrara con particolare riferimento al biennio 1984-1985. *L'Igiene Moderna*, 88, 189-202.
- 12) Burnens A.P., Angeloz-Wick B., Nicolet J. (1992): Comparison of *Campylobacter* carriage rates in diarrheic and healthy pet animals. *J. Vet. Med.*, 39, 175-80.
- 13) Cantor, G.H., Nelson S. Jr., Vanek J.A., Everman J.F., Eriks I.S., Basaraba R.J., Besser T.E. (1997): Salmonella shedding in racing sled dogs. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 9, 447-8.
- 14) Cattabiani F., Ossiprandi M.C., Brindani F., Freschi E. (1993): Sierotipi patogeni di *Yersinia enterocolitica* da suini. *L' Igiene Moderna*, 99, 308-315.
- 15) Cattabiani F., Ossiprandi M.C., Freschi E. (1995): Isolamento di *Yersinia enterocolitica* da cavalli. *L'Igiene Moderna*, 103, 675-82.
- 16) Cenci T., Ciorba A., Rutili D. (1989): Enteropatia associata alla presenza di *Campylobacter jejuni* nel cane. *Atti S. I. S. Vet.*, XLIII, 1125-8.
- 17) Cerri D., Rindi S., Andreani E. (1988): Indagini sul potere tossigeno di alcuni stiptipi di *Yersinia enterocolitica* isolati da prodotti carni trasformati. *Atti S. I. S. Vet.*, XLII, 545-7.
- 18) Ciuchini F., Sala V., Buonavoglia C., Pistoia C. (1983): *Campylobacter jejuni*, isolamenti da materiale fecale di cani della città di Roma. *Clin. Vet.*, 106, 121-4.
- 19) Chengappa M.M., Staats J., Oberst R.D., Gabbert N.H., McVey S. (1993): Prevalence of raw meat in diets of racing greyhounds. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 5(3), 372-7.
- 20) Clark C., Cunningham J., Ahmed R., Woodward D., Fonseca K., Isaacs S., Ellis A., Anand C., Ziebell K., Muckle A., Sockett P., Rodgers F. (2001): Characterization of *Salmonella* associated with pig ear dog treats in Canada. *J. Clin. Microbiol.*, 39, 3962-8.
- 21) Corsalini T., Sanguinetti V. (1977): Salmonellosi del cane. *Atti S. I. S. Vet.*, XXXI, 175-80.
- 22) Fantasia M., Mingrone M.G., Crotti D. (1985): Isolation of *Yersinia enterocolitica* biotype 4 serotype O:3 from canine source in Italy. *J. Clin. Microbiol.*, 22, 314-5.
- 23) Fantasia M., Mingrone M.G., Martini U., Crotti D. (1993): Characterization of *Yersinia enterocolitica* species isolated from kennel and from cattle and pigs farms. *Vet. Rec.*, 132, 532-4.
- 24) Fenwick S.G., Madie P., Wilks C.R. (1994): Duration of carriage and transmission of *Yersinia enterocolitica* biotype 4, serotype O:3 in dogs. *Epidemiol. Infect.*, 113, 471-7.

- 25) Fleming M.P. (1983): Association of *Campylobacter jejuni* with enteritis in dogs and cats. *Vet. Rec.*, 15, 372-4.
- 26) Fredriksson-Ahomaa M., Pietila E., Korkeala H. (1999): Pathogenic *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* in dogs and cats in Helsinki area. *Suomen Elainlaakarilehti*, 105, 58-63.
- 27) Fredriksson-Ahomaa M., Korte T., Korkeala H. (2001): Transmission of *Yersinia enterocolitica* 4/O:3 to pets via contaminated pork. *Letters Appl. Microb.*, 32, 375-8.
- 28) Fukushima H., Nakamura R., Iitsuka S., Tsubokura M., Otsuki K., Kawaoka Y. (1984): Prospective systematic study of *Yersinia* spp. in dogs. *J. Clin. Microbiol.*, 19, 616-22.
- 29) Gutman L.T., Ottesen E.A., Quant T.J., Noce P.S., Katz S.L. (1973): An inter-familial outbreak of *Yersinia enterocolitica* enteritis. *N. Engl. J. Med.*, 288, 1372.
- 30) Holt P. E. (1980): Incidence of *Campylobacter*, *Salmonella* and *Shigella* infections in dogs in an industrial town. *Vet. Rec.*, 107, 254.
- 31) Holt P. E. (1981): Role of *Campylobacter* spp. in human and animal disease: a review. *J. Roy. Soc. Med.*, 74, 437-40.
- 32) Inoue M., Kurose M. (1975): Isolation of *Yersinia enterocolitica* from cow's intestinal contents and beef meat. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 37, 91-3.
- 33) Kaneko K., Hamada S., Kati E. (1977): Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in dogs. *Jpn. J., Vet., Sci.*, 39, 407-14.
- 34) Kapperud G., Skjerve E., Bean N.H., Ostroff S.M., Lassen J. (1992): Risk factors for sporadic *Campylobacter* infections, results of a case-control study in southeastern Norway. *J. Clin. Microbiol.*, 30, 3117-21.
- 35) Karib H., Seeger H. (1994): Workommen von Yersinien und *Campylobacter* Arten in Lebensmitteln. *Fleischwirtsch.*, 74, 1104-6.
- 36) Lejeune J.T., Hancock D.D. (2001): Public health concerns associated with feeding raw meat diets to dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 219, 1222-5.
- 37) Lovett J., Hunt J., Francis D., Heisik J. (1984): Isolation of *Campylobacter* species. In: *Bacteriological Analytical Manual*. Food and Drug Administration (ed.), Association of Official Analytical Chemist, Arlington.
- 38) Magri M., Colantoni A., Pollastri D., Fagan S. (1994): Indagine microbiologica su campioni di carne equina trita in vendita nella provincia di Parma. *L'Igiene Moderna*, 102, 787-98.
- 39) Miller I.S., Bolton F.J., Dawkins H.C. (1987): An outbreak of *Campylobacter* enteritis transmitted by puppies. *Environ. Health.*, 95, 11-4.
- 40) Morse E.V., Duncan M.A., Estep D.A., Riggs W.A., Blackburn B.O. (1976): Canine salmonellosis, a review and report of dog to child transmission of *Salmonella enteritidis*. *Am. J. Public Health*, 66, 82-4
- 41) Nair G. B., Sakar r. K., Chowdhury S., Pal S. C. (1985): *Campylobacter* infection in domestic dogs. *Vet. Rec.*, 116, 237-8.
- 42) Narucka U., Westendoorp J.F. (1977): Een enderzoek naar het voorkomen van *Yersinia enterocolitica* an *Yersinia pseudotuberculosis* bij klinisch normale varkens. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 102, 299-303.
- 43) Olson P., Sandsted K. (1987): *Campylobacter* in the dog, a clinical and experimental study. *Vet. Rec.*, 121, 99-101.
- 44) Ossiprandi M.C., Quintavalla F., Freschi E., Cattabiani F. (1995): *Yersinia entero-*

- colitica* e *Campylobacter jejuni* nella popolazione canina della provincia di Parma. *Arch. Vet. It.*, 46, 14-21.
- 45) Paladini A., Scasso A., Stefanelli S., Tolari F. (1983): Infezione da *Campylobacter* termofili in cani e gatti, una possibile fonte di contagio per l'uomo. *G. Mal. Inf. Parass.*, 35, 1409-12.
 - 46) Pedersen K.B. (1976): Isolation of *Yersinia enterocolitica* from danish swine and dogs. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, Sect B, 84, 317-8.
 - 47) Pedersen K.B., Wimblad S. (1979): Studies on *Yersinia enterocolitica* isolated from swine and dogs. *Acta pathol. Scand.*, Sect B, 87, 137-40.
 - 48) Robins-Browne R.M. (1997): *Yersinia enterocolitica*. In: *Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers*. Doyle M.P., Beuchat L.R., Montville T.J. (eds), ASM Press, Washington DC.
 - 49) Salfeld N.J., Pugh E.J. (1987): *Campylobacter* enteritis in young children living in households with puppies. *British Med J.*, 294, 21-2.
 - 50) Sanguinetti V., Vallisneri A. (1984): Isolamento di *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli* da polli, suini, cani e gatti. *Arch. Vet. It.*, 35, 17-21.
 - 51) Sato Y., Mori T., Koyama T., Nagase H. (2000): *Salmonella virchow* infection in an infant transmitted by household dogs. *J. Vet. Med. Sci.*, 62, 767-9.
 - 52) Simpson J., Burnie A.G., Ferguson S., Telfer Brunton W. A. (1981): Isolation of thermophilic *Campylobacter* from two populations of dogs. *Vet. Res. Commun.*, 5, 63-6.
 - 53) Sinell H.J., Klingbeil H., Benner M. (1984): Microflora of edible offal with particular reference to *Salmonella*. *J. Food. Prot.*, 47, 481-4.
 - 54) Stengel G. (1983): Ein Beitrag zum vorkommen von *Yersinia enterocolitica*. Inaugural dissertation an der freien Universitat Berlin.
 - 55) Stone G.G., Chengappa M.M., Oberst R.D., Gabbert N.H., McVey S., Hennessy K.J., Muenzenberger M., Staats J. (1993): Application of polymerase chain reaction for the correlation of *Salmonella* serovars recovered from greyhound feces with their diet. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 5, 378-85.
 - 56) Vassiliadis P., Patéraki E., Papaiconomou N., Papadakis J.A., Trichopoulos D. (1976): Nouveau procédé d'enrichissement di *Salmonella*. *Ann. Microb. (Inst. Pasteur)*, 127b, 195-200.
 - 57) Wauters G. (1979): Carriage of *Yersinia enterocolitica* serotype 3 by pigs as a source of human infection. *Contrib. Microbiol. Immunol.*, 5, 249-52.
 - 58) Wauters G., Janssen M. (1976): Portage de *Yersinia enterocolitica* par le porc de boucherie. II. Recherche de *Yersinia enterocolitica* sur des langues de porc achetées en boucherie. *Med. Mal. Infect.*, 6, 517.
 - 59) Wauters G., Pohl P., Stevens J. (1976): Portage de *Yersinia enterocolitica* par le porc de boucherie. I. Recherche de *Yersinia enterocolitica* dans les matieres fecales et les amygdales de porc. *Med. Mal. Infect.*, 6, 484.
 - 60) Weagant S.D. (1982): A screening procedure and medium for the presuntive identification of *Yersinia enterocolitica*. In: *Laboratory Information Bulletin*, n. 2617, Food and Drug Administration (ed.), Arlington.
 - 61) Wilson H.O., McCormick J.B., Feeley J.C. (1976): *Yersinia enterocolitica* infection in a 4-month-old infant associated with infection in household dogs. *J. Pediatr.*, 89, 767.
 - 62) Willis C. (2001): Isolation of *Salmonella* species from imported dog chews. *Vet. Rec.*, 149, 426-7.

- 63) Wolfs T.F.W., Duim B., Geelen S.P.M., Rigter A., Thompson-Carter F., Fleer A., Wagenaar J.A. (2001): Neonatal sepsis by *Campylobacter jejuni*, genetically proven transmission from a household puppy. *Clin. Infect. Dis.*, 32, 97-9.
- 64) Yanagawa Y., Mauyama T., Sakai S. (1978): Isolation of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* from apparently healthy dogs and cats. *Microbiol. Immunol.*, 22, 643-6.