



Ministero della Salute

SEZIONE SICUREZZA ALIMENTARE - CNSA (COMITATO NAZIONALE PER LA SICUREZZA ALIMENTARE)

PARERE DEL 29 GENNAIO 2020

*“Valutazione dell’esposizione del consumatore al *Toxoplasma gondii* attraverso i prodotti ittici”*

Sommario/Abstract

La Toxoplasmosi è una zoonosi parassitaria di origine alimentare causata dal *Toxoplasma gondii* (ph. Apicomplexa), protozoo noto per la sua capacità di infettare, attraverso la via alimentare e transplacentare molte specie animali sia terrestri, compreso l’uomo, che marine, alcune delle quali fungono da ospiti intermedi. Nell’uomo l’infezione può decorrere in maniera asintomatica per i soggetti immunocompetenti, mentre può essere un rischio per gli individui immuno-compromessi e nei bambini, soprattutto durante le prime fasi della crescita; nelle donne in gravidanza l’infezione da *Toxoplasma* può causare aborto oppure causare malformazioni congenite a carico del SNC, degli occhi e di altri organi nel feto.

Numerosi studi condotti in Cina, in Europa, negli Stati Uniti e in America del sud testimoniano, dal punto di vista epidemiologico, che la presenza del parassita in ambienti acquatici marini e fluviali oltre che terrestri, sotto forma di oociste liberata nell’ambiente dai gatti e felidi in generale, può determinare il riscontro di *Toxoplasma* in alcuni mammiferi marini, anche se le modalità di trasmissione attraverso cui questi ultimi vengono infettati, rimangono ancora da definire.

In Italia, il Centro nazionale di riferimento per la toxoplasmosi (CETOX), ubicato presso l’IZS Sicilia, ha condotto una ricerca sul pescato locale presente nei mercati ittici; dai risultati dello studio è stata riscontrata la presenza del DNA del protozoo in 32 su 147 pool di campioni di 17 diverse specie di pesci analizzati. Sono in itinere studi morfologici e biomolecolari circa l’eventuale presenza di zoiti in tessuti animali dell’ecosistema marino italiano.

La presenza delle oociste in organismi marini (pesci, gasteropodi e molluschi eduli), che rientrano nella catena alimentare di ospiti intermedi (mammiferi marini-cetacei- e acquatici, lontre, foche e l’uomo), consente di dimostrare che i prodotti ittici, destinati al consumo alimentare, potrebbero, se contaminati, veicolare in maniera attiva il parassita, senza che nel loro organismo avvenga alcun ciclo evolutivo, confermando la possibilità che la *Toxoplasmosi*, oltre ad essere una *food-borne* possa anche essere potenzialmente, una *water-borne zoonosis*.

Sebbene allo stato delle conoscenze scientifiche attuali il rischio di infezioni umane attraverso l’ingestione di prodotti ittici “parassitati” crudi o poco cotti non sia accertato, la Sezione sicurezza alimentare- CNSA, ritiene opportuno che siano condotte ulteriori indagini conoscitive per meglio comprendere l’epidemiologia della parassitosi nelle specie ittiche eduli attraverso:

- l’aumento della raccolta dei dati relativi alla contaminazione da *Toxoplasma gondii* nelle matrici alimentari dell’ecosistema marino;

- un progetto pilota atto a valutare l'effettiva esposizione alle oocisti di *Toxoplasma gondii*, mediante campionamenti ambientali.

La Sezione 1-CNSA, auspica inoltre:

- la co-gestione sanitaria dei casi umani di toxoplasmosi mediante un rafforzamento della collaborazione tra medici chirurghi e medici veterinari, tesa ad una condivisione delle informazioni delle indagini epidemiologiche che rappresentano uno strumento fondamentale per individuare i fattori maggiormente rilevanti per l'instaurarsi dell'infezione nell'uomo;
- la definizione di un programma/strategia dei controlli specifici per la toxoplasmosi di origine animale o alimentare a livello nazionale ed europeo.

Introduzione

La Toxoplasmosi è una zoonosi parassitaria prevalentemente di origine alimentare diffusa in tutto il mondo, causata da *Toxoplasma gondii*, protozoo intracellulare appartenente alla classe dei *Coccidi* (*phylum Apicomplexa*), in grado di infettare praticamente tutti gli animali terrestri, uomo compreso, e animali marini, che ne rappresentano gli ospiti intermedi. Negli esseri umani, l'infezione può decorrere in maniera asintomatica; tuttavia, la toxoplasmosi può essere pericolosa, anche con elevati tassi di mortalità, negli individui immuno-compromessi. Se contratta durante la fase iniziale della gravidanza, nel periodo dell'organogenesi, la toxoplasmosi può determinare malformazioni congenite a carico del sistema nervoso centrale, degli occhi o di altri organi del feto e/o esitare in eventi abortigeni. Anche negli animali, questo parassita può essere responsabile di patologie che coinvolgono il feto, quali: mummificazione, mortalità peri- e neonatale, aborti, specialmente in piccoli ruminanti.

Studi condotti in diversi habitat, allo scopo di definire l'inquinamento da agenti patogeni degli ecosistemi costieri e insulari e gli impatti sulla biodiversità marina, hanno evidenziato che la fonte più probabile di infezione sia rappresentata da oocisti infettive e resistenti all'ambiente che vengono liberate attraverso le feci dai felini e, verosimilmente, trasportate, attraverso il deflusso di acqua dolce nell'ecosistema marino. La presenza di oocisti di *Toxoplasma gondii* in ambiente marino, infatti, costituisce un potenziale rischio, oltre che per la salute umana, anche per la salute di altri animali marini quali la lontra e la foca monaca, che potrebbero fungere da sentinelle per la presenza del parassita.

Il gatto e i felidi in genere, rappresentano gli ospiti definitivi del parassita, vale a dire gli unici in grado di eliminare nell'ambiente le oocisti attraverso le feci. Nelle zone dove la parassitosi è endemica, è stata segnalata una consistente contaminazione del suolo da oocisti; in condizioni naturali queste ultime, infatti, possono sopravvivere oltre 1 anno nel terreno, potendo contaminare, a seguito di precipitazioni, anche le falde acquifere che, eventualmente, affluiscono in ambienti marini limitrofi. Gli esseri umani e gli animali domestici e selvatici (ospiti intermedi), vengono contagiati mediante l'ingestione di alimenti contaminati da oocisti del parassita e/o da zoiti.

Mentre le vie di trasmissione terrestre di *Toxoplasma gondii* sono ben descritte, le modalità di trasmissione attraverso le quali vengono infettati i mammiferi marini ed alcuni organismi acquatici eduli, in cui è stata riportata la presenza di oocisti e vacuoli parassitofori, rimangono da definire.

Il *Centro nazionale di riferimento per la toxoplasmosi (CETOX)* ubicato presso l'Istituto zooprofilattico sperimentale della Sicilia, ha condotto uno studio teso a rilevare la presenza del DNA del parassita in un pool tissutale ottenuto con numerose specie di pesci provenienti da mercati ittici all'ingrosso, per un totale di 1.293 pesci di 17 specie diverse. La presenza del DNA di *Toxoplasma gondii* è stata rilevata mediante tecnica *Real-time PCR*. Ad oggi non è stata ancora valutata l'eventuale presenza di zoiti nei tessuti animali dell'ecosistema marino italiano.

Questa ed altre indagini suggeriscono che le specie ittiche vendute per il consumo umano potrebbero essere accidentalmente coinvolte nella via di trasmissione del parassita nell'ambiente marino, sebbene il rischio di trasmissione alimentare attraverso questa via necessiti di ulteriori indagini.

La presenza del *Toxoplasma* è stata riscontrata anche in Cina nelle specie allevate negli impianti di acquacoltura: la presenza del *T. gondii*, anche in questo caso, è stata rilevata mediante una ricerca morfologica (evidenziazione di oocisti in tessuti) e biomolecolare (evidenziazione del DNA del parassita). Dalle indagini è risultato che il livello di *T. gondii* è piuttosto basso nei pesci, mentre nei molluschi e crostacei, la contaminazione può raggiungere valori considerevoli. In particolare, recentemente in Cina, su 2215 campioni (il più ampio report conosciuto a tutt'oggi), di mitili raccolti in maniera random dai vari mercati cinesi, la prevalenza si aggira intorno al 2,5%. In aggiunta, alcuni ricercatori neozelandesi hanno evidenziato, attraverso studi biomolecolari, utilizzando marker specifici, la presenza di sporozoitii in cozze, raccolte soprattutto nel periodo estivo, sollevando così un problema di salute pubblica.

I molluschi, in particolare, a causa della loro capacità di filtrare l'acqua, possono trattenere e concentrare le oocisti di *T. gondii* nei loro tessuti.

A seguito della segnalazione dei risultati ottenuti dagli studi condotti dal CETOX, in fase di approfondimento, tale rischio è stato inserito nella Programmazione delle attività di valutazione e comunicazione del rischio elaborata dalla Direzione generale degli organi collegiali per la tutela della salute (DGOCTS) e condivisa con le altre Direzioni generali del Ministero della salute competenti per materia e la Sezione consultiva delle associazioni dei consumatori e dei produttori- CNSA.

In assenza di risultati certi circa l'effettuazione di un ciclo del protozoo nei prodotti ittici e, quindi della potenziale insorgenza della zoonosi nell'uomo a seguito del loro consumo, la Sezione sicurezza alimentare con questo parere ritiene importante illustrare lo stato dell'arte della situazione attuale rispetto alla zoonosi, attraverso l'analisi della bibliografia e dello studio condotto dal CETOX.

Parole chiave

Zoonosi, malattie zoonotiche, Toxoplasmosi, *Toxoplasma gondii*, Toxoplasmosi prodotti ittici, food-borne zoonosis, water-borne zoonosis.

Quadro normativo

- **Codice sanitario per gli animali terrestri** dell'OIE tra le zoonosi, - secondo i criteri d'inclusione, elencati nel Capitolo 1.2. "*Criteri d'inclusione di una malattia, di un'infezione o di una infestazione nella lista dell'OIE*":

- il livello di diffusione internazionale dell'agente patogeno (attraverso animali vivi o prodotti derivati da essi, vettori o oggetti inanimati contaminati);

- la sua identificazione, diagnosi e rilevazione attraverso metodiche affidabili che dimostrino anche la trasmissione agli esseri umani e agli animali e la potenziale trasmissione alle popolazioni selvatiche.

- **Libro Verde della Commissione** (*Principi generali della legislazione in materia alimentare nell'UE* – Bruxelles, 30/04/1997 – COM97, 176 def), in cui, conformemente viene definita **zoonosi**: *qualsiasi malattia e / o qualsiasi infezione che può trasmettersi naturalmente dagli animali all'uomo* e stabilisce che la toxoplasmosi, insieme alla criptosporidiosi, risulta tra le più importanti zoonosi di origine protozoaria trasmesse per via alimentare.

- **Decisione n° 1082/2013 UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2013** "*relativa alle gravi minacce per la salute a carattere transfrontaliero e che abroga la dec. n. 2119/98/CE*"

- **Decisione di esecuzione (UE) n°945/ 2018 della Commissione del 22 giugno 2018** "*relativa alle malattie trasmissibili e ai problemi sanitari speciali connessi da incorporare nella sorveglianza epidemiologica, nonché alle pertinenti definizioni di caso*" (Allegato I sono elencate 57 malattie (tra cui la TOXOPLASMOSI CONGENITA) trasmissibili e problemi sanitari speciali connessi da incorporare nella "rete di sorveglianza epidemiologica); nell'Allegato II, (Spiegazione delle sezioni utilizzate per la definizione e la classificazione dei casi), al punto 3.47 sono specificati i criteri di laboratorio che devono essere soddisfatti nei casi di toxoplasmosi.

- **Direttiva 2003/99/CE del parlamento e del Consiglio del 17 novembre 2003** "*sulle misure di sorveglianza delle zoonosi e degli agenti zoonotici, recanti modifica della Dec. 90/424/CEE del Consiglio e che abroga la Direttiva 92/117/CEE del Consiglio*". Gli strumenti **normativi nazionali** di riferimento comprendono:

- **Decreto Legislativo 4/4/2006 N. 191** "*Attuazione della direttiva 2003/99/CE sulle misure di sorveglianza delle zoonosi e degli agenti zoonotici*".

- **Decreto Ministeriale 15 dicembre 1990** "*Sistema informativo delle malattie infettive e diffusive*" Inserita nella Classe V con il solo obbligo di notifica, che stabilisce l'obbligo di notifica per 47 malattie infettive classificate in 4 classi in base alla loro rilevanza di sanità pubblica ed al loro interesse sul piano nazionale ed internazionale; prevede inoltre una quinta classe che comprende malattie non specificamente menzionate nei gruppi precedenti e le zoonosi indicate dal regolamento di Polizia Veterinaria, tra cui la *Toxoplasmosi*.

- **D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 - TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO.** Il *Toxoplasma gondii* è inserito nell' Allegato XLVI, nell'Elenco degli agenti biologici classificati.

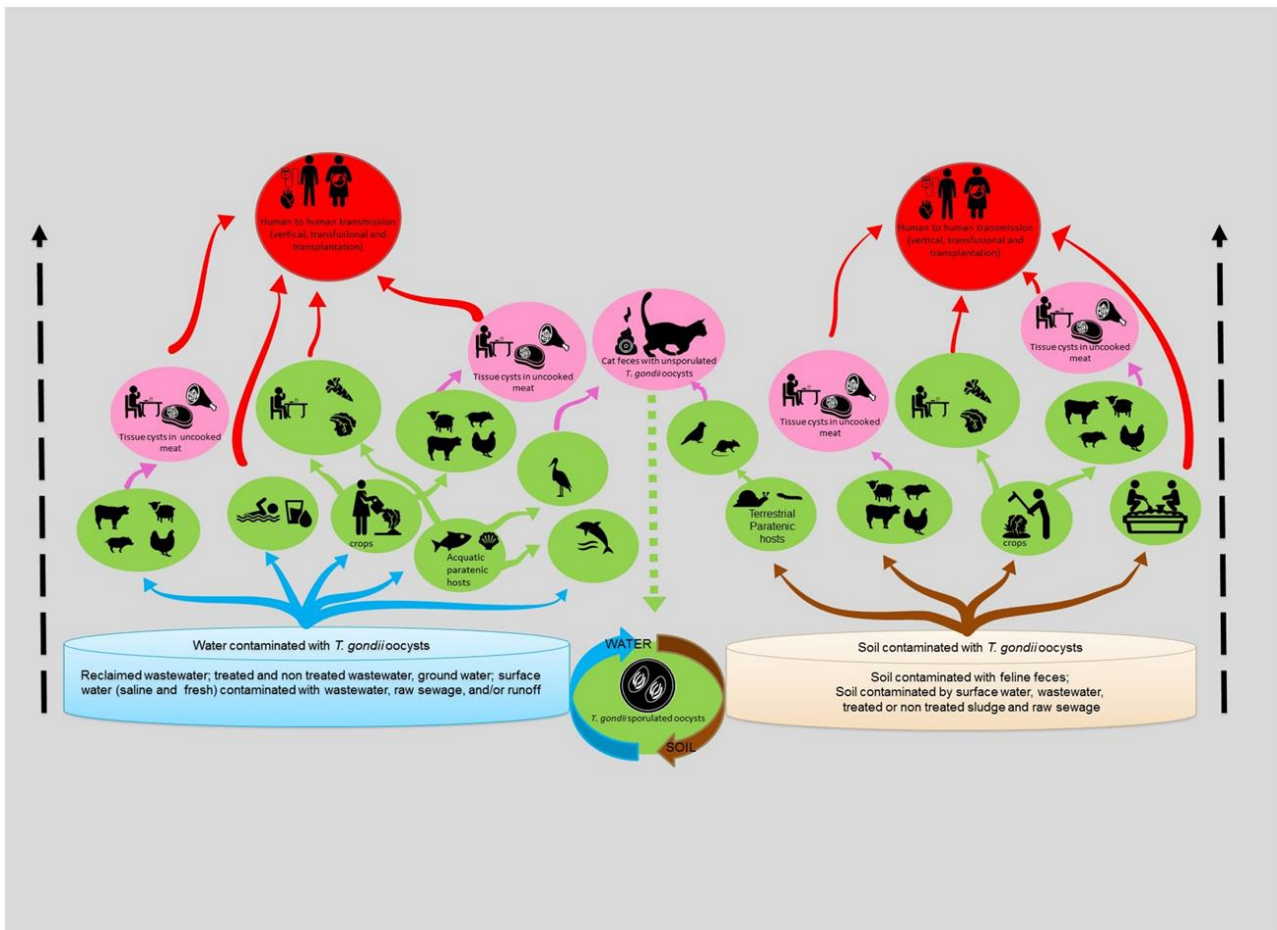
Epidemiologia ed esposizione

Il *Toxoplasma gondii* è un agente patogeno persistente nell'ambiente, si stima che circa un terzo della popolazione umana mondiale possa essere entrata in contatto col parassita.

Negli esseri umani e negli animali, in Europa e Nord America, sono stati individuati tre differenti genotipi (cloni) di toxoplasma, diffusi principalmente: il tipo I, il tipo II ed il tipo III (isolato più facilmente dagli animali). In altre aree, come il Sud America, i ceppi mostrano una maggiore variabilità genetica e sono presenti anche cloni atipici di solito molto più virulenti.

Per quanto riguarda la trasmissione per via alimentare, l'OMS, nel 2015 ha stimato che la Toxoplasmosi d'origine alimentare, diffusa attraverso il consumo di carni crude o poco cotte e di vegetali freschi, rappresenta il 20% di tutte le zoonosi a trasmissione alimentare e che interessa annualmente fino ad 1 milione di persone in Europa.

CICLO EVOLUTIVO DEL TOXOPLASMA GONDII



Il ciclo del parassita si compie con il coinvolgimento di:

- **ospiti definitivi** (gatti e altri felidi), che si contaminano principalmente mangiando la carne infetta di ospiti intermedi e che liberano nell'ambiente esterno (suolo e acqua) le oocisti. Queste in breve tempo sporulano, diventando potenzialmente patogene;
- **ospiti intermedi** (tutti gli animali a sangue caldo nonché animali marini) che ospitano le cisti di contenenti zoiti nei loro tessuti, fonte di contaminazione per gli ospiti definitivi ed intermedi.

Il parassita è caratterizzato da 3 forme infettive: **tachizoiti**, a rapida crescita durante la fase acuta dell'infezione; **bradizoiti**, che si sviluppano all'interno di cisti latenti nei tessuti; **sporozoiti**, che si sviluppano all'interno di oocisti eliminate nell'ambiente. Il ciclo di *Toxoplasma gondii*, pertanto, consta di due fasi: una **asessuata** che avviene in diversi tessuti degli ospiti, sia intermedi che definitivi, e una fase **sessuata** che avviene solo ed esclusivamente nell'intestino degli ospiti definitivi. L'ospite intermedio si infetta ingerendo tachizoiti liberi, bradizoiti contenuti in cisti terminali oppure sporozoiti contenuti in oocisti infettanti. A prescindere dal contagio, gli elementi infettanti oltrepassano la barriera intestinale dando origine al ciclo di sviluppo asessuato. La fase iniziale, acuta, dell'infezione è caratterizzata dalla diffusione per via emolinfatica dei tachizoiti che si replicano attivamente (per scissione binaria) all'interno di cellule ospiti provocandone la rottura e invadendo tutto l'organismo. In seguito alla risposta immunitaria, il parassita abbandona il letto vasale per raggiungere prevalentemente il tessuto muscolare e nervoso, dove si riproduce per scissione (sporogonia) formando all'interno della cellula madre, elementi simili ai tachizoiti, ma di dimensioni più piccole, detti bradizoiti. Tali forme crescono e restano all'interno della cellula ospite (vacuoli parassitofori). La loro sopravvivenza dipende dalla capacità del *Toxoplasma gondii* di impedire che l'autofagosoma e/o il vacuolo parassitoforo (invaginazione della membrana plasmatica contenente gli zoiti del parassita) si fonda con il sistema lisosomiale alterando così il flusso autofagico con il quale l'organismo si difende dall'azione del parassita. Tale meccanismo immunitario dipende prevalentemente dal ceppo di toxoplasma. Normalmente i bradizoiti non inducono danni tissutali in soggetti con un normale sistema immunitario, ma in soggetti con sistema immunitario compromesso, le forme di bradizoiti si trasformano rapidamente in tachizoiti con conseguente disseminazione del parassita.

Nei felidi il *Toxoplasma gondii*, oltre a compiere il ciclo riproduttivo extraintestinale, si moltiplica anche mediante un ciclo sessuato (schizogonia) a livello intestinale invadendo le cellule epiteliali intestinali degli ospiti definitivi, dove, dopo una fase di riproduzione asessuata, si sviluppano gli schizonti che parassitano altre cellule epiteliali e, alcuni di essi, si trasformano in macrogametociti (gameti femminili) o in microgametociti (gameti maschili). Dalla loro fecondazione (riproduzione sessuata) si ottiene una oociste contenente due sporocisti che, dopo maturazione, darà luogo a quattro sporozoiti ciascuna. Le oocisti si rinvencono nel lume intestinale per poi essere eliminate con le feci dell'ospite definitivo. Nell'ambiente esterno avviene la maturazione ovvero la sporulazione dell'ocisti che diviene potenzialmente patogena e in grado di parassitare altri individui.

Tra le vie di trasmissione del parassita (trasplacentare, oro-fecale, parenterale, ecc.) quella alimentare svolge un ruolo prevalente; oltre a quella correlata all'ingestione di cisti contenenti bradizoiti (considerata clinicamente più grave negli ospiti intermedi), di non minore importanza è da considerare l'infezione da ingestione di oocisti infettive, liberate nelle feci dei felini nel suolo e trasportate attraverso il deflusso dell'acqua negli ecosistemi acquatici (marini e fluviali). Eventi naturali legati alle alluvioni potrebbero anche guidare la trasmissione non solo di *Toxoplasma gondii* ma anche di altri agenti patogeni terrestri negli ambienti estuari.

Dopo l'infezione, un singolo gatto può liberare milioni di oocisti entro una settimana. Anche il comportamento di defecazione dei gatti, la copertura di feci in aree ombreggiate, aumenta la

sopravvivenza delle oocisti che possono persistere nell'ambiente per più di 1 anno. Sperimentalmente, è stato dimostrato che le oocisti sono resistenti alle normali temperature in natura, sia nell'acqua (compresa l'acqua di mare), nel suolo o nelle feci. Quindi, le oocisti non sporulate non perdono la loro infettività dopo conservazione a + 4 ° C per periodi prolungati, e possono anche contaminare l'acqua di mare. D'altra parte, la loro infettività diminuisce sensibilmente per temperature maggiori di 35 ° C e sotto l'effetto della siccità. Non sono stati effettuati studi sui fanghi (soprattutto rifiuti), di seguito si riportano i tempi di sopravvivenza delle oocisti nei diversi substrati:

- Acque dolci a 4°C, vitali sino a 54 mesi¹
- Acqua di mare, vitali sino a 24 mesi²
- Nelle ostriche, vitali sino a 85 gg³
- Nei mitili, vitali sino a 3 gg⁴
- Nei terreni asciutti e umidi vitali da 1 anno a 18 mesi⁵
- Nelle feci (da -6°C a 39°C), vitali per 45 gg., in condizioni di interrimento però, a t° da 15 a 35°C, vitali anche sino a 410 gg⁶
- A -21°C vitali per 28 gg⁷

Negli ultimi anni nuove scoperte hanno supportato l'esistenza di nuovi meccanismi di trasporto delle oocisti infettanti nella catena alimentare dei mammiferi marini ed organismi acquatici in generale. È stato dimostrato che i gasteropodi acquatici, le alghe, i molluschi bivalvi, i pesci e i crostacei possono veicolare in maniera attiva il *Toxoplasma gondii*.

Per quanto riguarda la diagnosi biologica della Toxoplasmosi, questa è raramente eseguita come pratica di routine negli animali da reddito; tuttavia negli animali, la toxoplasmosi presenta manifestazioni cliniche molto varie a seconda della specie interessata:

- nei gatti adulti la toxoplasmosi è spesso asintomatica; la co-infezione da virus dell'immunodeficienza felina (FIV) o da leucemia felina (FeLV) ne aumenta il rischio poiché provoca una grave alterazione del sistema immunitario;

¹ (Dubey, 1998);

² (Lindsay and Dubey, 2009)

³ (Lindsay et al.,2004)

⁴ (Arkush et al.,2003)

⁵ (Frenkel et al., 1975)

⁶ (Yilmaz and Hopkins, 1972)

⁷ (Frenkel et al., 1975)

- nella capra e nella pecora è poco sintomatica nei soggetti, adulti ma è caratterizzata da un'alta prevalenza di trasmissione del parassita attraverso la via transplacentare, responsabile di aborti con conseguenti gravi perdite economiche;
- in altri animali da reddito (bovino, cavallo e suino) spesso è clinicamente asintomatica; permane il rischio di trasmissione fetale anche se è inferiore rispetto a quello riscontrato nelle pecore o nelle capre;
- in alcune specie di uccelli domestici e selvatici la Toxoplasmosi può decorrere clinicamente in forma grave; la contaminazione delle uova non è stata mai segnalata in condizioni naturali;
- nei topi e ratti il toxoplasma causa un cambiamento del comportamento a causa di incistamento nel Sistema nervoso centrale; tale modificazione di atteggiamento li rende, paradossalmente, più disponibili ad avvicinarsi ad altre specie, compresi i gatti, aumentandone, in tal modo la probabilità di contrarre l'infestazione, aumentando l'esposizione sia di ospiti definitivi che intermedi;
- nella fauna selvatica è monitorata raramente, eccezion fatta per le lontre marine e fluviali, nelle quali il parassita è causa significativa di infezione e mortalità e, per alcune varietà di queste, ne costituisce una vera minaccia di estinzione. L'interesse del mondo scientifico per questi mustelidi, che prediligono un habitat semi acquatico, è dovuto al loro status di indicatori biologici. Fungono, infatti da "sentinelle" ovvero da indicatori della presenza o meno di Toxoplasma, così come per altri protozoi come *Cryptosporidium parvum*, *Giardia duodenalis*, ecc. negli ecosistemi acquatici e ambienti costieri.

SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE DELLE ZONOSI

Il sistema informativo nazionale delle zoonosi (SINZOO), realizzato dal Ministero della salute in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico sperimentale dell'Abruzzo e il Molise, è un database funzionale alla sorveglianza e al controllo delle zoonosi e degli agenti zoonosici. Esso produce le informazioni utili per le rendicontazioni all'EFSA ai sensi della Direttiva 2003/99/CE (Direttiva zoonosi, raccogliendo gli esiti degli esami diagnostici effettuati su mangimi, animali ed alimenti, questi ultimi in modo integrato con NSIS (*data-base* di dati del Ministero della salute); tale database, tuttavia, non si incrocia con i dati relativi ai mangimi all'acqua per uso alimentare.

Nonostante questo strumento sia nato per attuare un monitoraggio ai fini della prevenzione e gestione della malattia, il sistema SINZOO non può interfacciarsi con il Sistema Informativo delle malattie dell'uomo, nonostante sia contemplata una apposita sezione per segnalazione anche dei casi umani, tale sezione non contiene dati immessi con regolarità con conseguente impossibilità di incrociare dati ed informazioni sia mediche che veterinarie.

Nel 2018 sono state condotte analisi per indagini cliniche (81,01%) e controlli ufficiali (15,98%), mentre sono stati effettuati meno test a fini di attività di ricerca (3,01%):

| SPECIE ANIMALE | POSITIVITÀ | POS. % 2018 | POS. % 2017 |
|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Bovini | 36/344 | 10,47% | 11,10% |
| Ovini | 704/3449 | 20,41% | 18,01% |
| Caprini | 83/1166 | 7,12% | 5,98% |
| Suini | 58/203 | 28,57% | 15,25% |
| Cinghiali | 227/501 | 45,31% | 0,73% |
| Cani | 63/245 | 25,71% | 11,37% |
| Gatti | 24/85 | 28,24% | - |
| Ruminanti selvatici | 21/523 | 4,02% | 0,76% |
| Bufali | 3/29 | 10,34% | - |
| Volpi | 16/125 | 12,80% | 6,19% |
| Lepri | 2/22 | 9,09% | - |
| Lupi | 5/17 | 29,41% | - |
| Mustelidi | 1/28 | 3,57% | - |
| Cetacei (Delfini) | 8/43 | 18,60% | - |

Anche per il 2018, le percentuali di positività confermano che i suini e le pecore rappresentano le principali fonti di infezione da toxoplasma mentre la conferma di un numero costante di casi sieropositivi tra i bovini mostra che questi ultimi possono essere una potenziale fonte di toxoplasmosi di origine alimentare. La prevalenza dei cinghiali, nel 2018, è preoccupante, dato che i cinghiali sono onnivori e possono essere infettati dall'ingestione di tessuti che ospitano cisti di *T. gondii* o dall'esposizione a oocisti che contaminano l'ambiente e quindi le verdure. La presenza di esemplari positivi tra cetacei (principalmente i delfini) evidenzia il problema della circolazione dei parassiti nell'ambiente marino dove può essere trasportato da ospiti accidentali come pesci, molluschi o gasteropodi.

La Tabella sottostante riporta i dati riguardanti i controlli in alcuni prodotti alimentari eseguiti nel 2018. Inoltre riporta numero e percentuale di positività relativi agli anni 2017 e 2018.

| PRODOTTI ALIMENTARI | POSITIVITÀ | POS. % 2018 | POS. % 2017 |
|----------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Latte | 53/1011 | 5,24% | - |
| Molluschi bivalvi freschi | 24/871 | 2,76% | 2,5% |
| Pesci | 32/957 | 3,34% | 3,33% |
| Ortaggi freschi | 18/137 | 13,14% | 15,25% |
| Crostacei freschi | 0/19 | - | - |
| Frutta fresca | 0/2 | - | - |

Conclusioni e raccomandazioni

La presenza di *Toxoplasma gondii* può essere influenzata dalle condizioni ambientali e la sopravvivenza delle sue oocisti nel suolo può essere condizionata da caratteristiche geologiche e ambientali come la temperatura, la consistenza e le caratteristiche chimiche del suolo.

Diversi studi indicano che vaste regioni di ambienti terrestri ed acquatici del pianeta risultano essere contaminate dalle oocisti di *Toxoplasma gondii* e l'ubiquità delle stesse nell'ambiente aumenta la probabilità di infezione per tutte le specie a rischio dell'ecosistema.

In linea generale l'igiene rimane la migliore misura preventiva della trasmissione dell'infezione. È stato suggerito che il contatto con tessuti parassitati dal protozoo e il non-uso di presidi precauzionali (mascherine, guanti, stivali, camice, etc.) possa favorire il passaggio inter-specie del parassita. Infatti, anticorpi anti-toxoplasma sono stati frequentemente riscontrati in macellai ed operatori nei macelli. La siero prevalenza di anticorpi può raggiungere percentuali molto alte (fino al 55%), il che dimostra quanto sia necessario operare con l'ausilio di presidi precauzionali.

Tuttavia, allo stato delle conoscenze scientifiche attuali, non può essere accertato, con dati statisticamente significativi, il rischio di infezioni umane attraverso l'ingestione di specie acquatiche eduli "parassitate" crude o poco cotte.

Premesso quanto sopra, la Sezione sicurezza alimentare- CNSA, ritiene opportuno suggerire ulteriori indagini conoscitive per meglio comprendere l'epidemiologia della parassitosi nelle specie ittiche eduli attraverso:

- l'aumento della raccolta dei dati relativi alla contaminazione da *Toxoplasma gondii* nelle matrici alimentari dell'ecosistema marino;
- un progetto pilota atto a valutare l'effettiva esposizione alle oocisti di *Toxoplasma gondii*, mediante campionamenti ambientali.

La Sezione 1-CNSA, auspica inoltre:

- la co-gestione sanitaria dei casi umani di toxoplasmosi mediante un rafforzamento della collaborazione tra medici chirurghi e medici veterinari tesa ad una condivisione delle informazioni delle indagini epidemiologiche che rappresentano uno strumento fondamentale per individuare i fattori di rischio maggiormente rilevanti per l'instaurarsi dell'infezione nell'uomo;
- la definizione di un programma/strategia dei controlli specifici per la toxoplasmosi di origine animale o alimentare a livello nazionale ed europeo.

IL PRESIDENTE DELLA SEZIONE 1- CNSA

*F.to Prof. Giorgio CALABRESE

IL SEGRETARIO DELLA SEZIONE

Direttore Ufficio 2- DGOCTS

* f.to dott.ssa Rossana Valentini

* firma autografa sostituita a mezzo stampa, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D. lgs. n. 39/1993

Riferimenti bibliografici

- Aguirre AA, Longcore T, Barbieri M., et al.: Correction to: The One Health Approach to Toxoplasmosis: Epidemiology, Control, and Prevention Strategies”. *Ecohealth*. 2019; 16(2):378-390. [doi: 10.1007/s10393-019-01405-7](https://doi.org/10.1007/s10393-019-01405-7)
- Barros M, Cabezón O, Dubey JP, et al. “Toxoplasma gondii infection in wild mustelids and cats across an urban-rural gradient.” *PLoS One* 2018; 13(6):e0199085,. [https://doi:10.1371/journal.pone.0199085](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199085)
- Cong W., Zhang NZ., Yuan D., et al.: “Detection and genetic characterization of Toxoplasma gondii in market-sold mussels (*Mytilus edulis*) in certain provinces of China”. *Microb Pathog*. 2019; 136:103687. [doi: 10.1016/j.micpath.2019.103687](https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103687)
- Conrad PA Ekanem, U.S., Moses, A.E., et al.: “Seroprevalence of anti-Toxoplasma gondii IgG antibody and risk factors among abattoir workers in Ujo, Southern Nigeria”. *Niger J. Clin. Pract*. 2018; 21:1662-1669. [doi: 10.4103/njcp.njcp.44.18](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp.44.18)
- Cong W., Zhang NZ., Hou JL Wang XC., First detection and of genetic characterization Toxoplasma gondii in market-sold oysters in China. *Infect Genet Evol* 2017; 54:276-278,. [doi: 10.1016/j.meegid.2017.07.014](https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.07.014)
- Coupe A, Howe L, Burrows E., et al. First report of *Toxoplasma gondii* sporulated oocysts and *Giardia duodenalis* in commercial green-lipped mussels (*Perna canaliculus*) in New Zealand. *Parasitol Res*. 2018; 117:1453-1463.
- Coupe A, Howe L, Shapiro K, Roe WD. Comparison of PCR assays to detect Toxoplasma gondii oocysts in green-lipped mussels (*Perna canaliculus*). *Parasitol Res* 2019; 118:2389-2398.
- Dawson D. :” *Foodborne protozoan parasites*”. *Int J Food Microbiol*. 2005;103(2):207-227.
- Géba E, Aubert D, Durand , et al. Use of the buvalve *Dreissena polymorpha* as a biomonitoring tool to reflect the protozoan load in freshwater bodies. *Water Res* 2020; 170:115297, [doi: 10.1016/j.watres.2019.115297](https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115297).
- Mazzillo FFM, Shapiro K, Silver MW: “A New Pathogen Transmission Mechanism in the Ocean: The Case of Sea Otter Exposure to the Land-Parasite Toxoplasma gondii”; *PLoS One*. 2013; 8(12): e82477 [https://doi:10.1371/journal.pone.0082477](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082477)
- Marino AMF, Giunta RP, Salvaggio A, et al.: “Toxoplasma gondii in edible fishes captured in the Mediterranean basin.” *Zoonoses Public Health*. 2019; 66:826–834.
- Massie GN, Ware MW, Villegas EN, Black MW. Uptake and transmission of Toxoplasma gondii oocysts by migratory, filter-feeding fish. *Vet Parasitol*. 2010;169(3-4):296-303. Epub 2010 Jan 7 [https:// doi: 10.1016/j.vetpar.2010.01.002](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.01.002)
- Mazzillo FF, Shapiro K, Silver, MW,: A New Pathogen Transmission Mechanism in the Ocean:The Case of Sea Otter Exposure to the Land-Parasite Toxoplasma gondii”. *PLoS One*. 2013;8(12):e82477. [doi: 10.1371/journal.pone.0082477](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082477)

- Miller MA, Kreuder C, et al.: “Transmission of *Toxoplasma*: clues from the study of sea otters as sentinels of *Toxoplasma gondii* flow into the marine environment.” Int J Parasitol. 2005 Oct;35(11-12):1155-68 [https:// doi: 10.1016/j.ijpara.2005.07.002](https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.002)
- Palos Ladeiro, M., Bigot, A., Aubert, D. et al. “Protozoa interaction with aquatic invertebrate: interest for watercourses biomonitoring. Environ Sci Pollut Res (2013) 20:778. <https://doi.org/10.1007/s11356-012-1189-1>
- Pavlou G., Biesaga M., Touquet B., et al.: “*Toxoplasma* parasite twisting motion mechanically induces host cell membrane fission to complete invasion within a protective vacuole”. Cell Host Microbe 2018; 24: 81–96. [doi: 10.1016/j.chom.2018.06.003](https://doi.org/10.1016/j.chom.2018.06.003)
- Putignani L, Mancinella L, Del Chierico F, et al., “Investigation of *Toxoplasma gondii* presence in farmed shellfish by nested-PCR and real time PCR fluorescent amplicon generation assay (FLAG).” Experimental Parasitology Volume 127, Issue 2, February 2011, Pages 409-417 <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2010.09.007>
- Tahara, M., Andrabi, S. B., Matsubara, R., Aonuma, H., Nagamune, K. : “A host cell membrane microdomain is a critical factor for organelle discharge by *Toxoplasma gondii*”. Parasitol Int. 2016 Oct; 65(5 Pt A):378-88. [doi: 10.1016/j.parint.2016.05.012](https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.05.012).
- Youssefi, M., Khadem.-Rezaiyan, M., Azari-Garmjan, G.A., Shamsian, A.A., Moghaddas, E. : “Prevalence of *Toxoplasma* and *Echinococcus* IgG antibodies in slaughterhouse workers, a serosurvey in Northeast Iran”; Ann. Parasitol. 2018; 64, 391-3917. [doi: 10.17420/ap6404.176](https://doi.org/10.17420/ap6404.176)
- Zhang M., Yang Z., Wang S., et al.: “Detection of *Toxoplasma gondii* in shellfish and fish in parts of China.” Vet Parasitol 2014; 200: 85-89, doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.10.022
- Zhu, W., Li, J., Pappoe, F., Shen, J., Yu, L.: “ Strategies developed by *Toxoplasma gondii* to survive in the host”. Front. Microbiol. 2019; 10: 899. [doi:10.3389/fmicb.2019.00899](https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00899)