

Παράσιτα και BARF: Η ωμή αλήθεια

Ηλίας Παπαδόπουλος κτηνίατρος, MSc, PhD, Dip. EVPC, **Γεώργιος Σιούτας** κτηνίατρος

Εργαστήριο Παρασιτολογίας και Παρασιτικών Νοσημάτων, Τμήμα Κτηνιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

EXPERT'S OPINION

Parasites and BARF: The raw truth

Elias Papadopoulos DVM, MSc, PhD, Dip. EVPC, **Georgios Sioutas** DVM

Laboratory of Parasitology and Parasitic Diseases, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Η ωμοφαγία, δηλαδή η διατροφή του σκύλου και της γάτας με ωμή διαίτα, φαίνεται να ξεκίνησε στις αρχές του 1990, όταν ο Αυστραλός κτηνίατρος I. Billinghurst έγραψε ένα βιβλίο πάνω στο θέμα αυτό προωθώντας τα πλεονεκτήματα μιας ωμής διαίτας για σκύλους (Billinghurst 1993). Παράλληλα, ξεκίνησε και η χρήση του ακρωνυμίου «BARF» που σημαίνει «Biologically Appropriate Raw Food» ή «Bones and Raw Food», που πλέον είναι συνυφασμένος με την ωμή διαίτα, ενώ συχνά αναφέρεται και ως Raw Meat Based Diet (RMBD).

Η διατροφή BARF στοχεύει στην ανάδειξη των ενστίκτων κυνηγού-θηράματος στους κατοικίδιους σκύλους και γάτες, καθώς πρόκειται για τροφές αποτελούμενες από ωμό κρέας, με υψηλή περιεκτικότητα σε οστά και σπλαχνικά όργανα. Επιπροσθέτως, φρούτα και λαχανικά, ξηροί καρποί, έλαια και βότανα συμπληρώνουν το διαιτολόγιό τους μαζί με αβγά, ιχθύες και γαλακτοκομικά προϊόντα σε μικρότερο ποσοστό. Η προσθήκη σιτηρών στη διατροφή αυτή συνήθως αποφεύγεται, αν και οι πατάτες και τα όσπρια επιτρέπονται.

Οι λόγοι που συχνά οι ιδιοκτήτες καταφεύγουν στη διατροφή BARF για το κατοικίδιό τους είναι η επιθυμία για μια πιο φυσική και υγιεινή διατροφή (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). Άλλοι λόγοι είναι οι χρόνιες ασθένειες (όπως οι γαστρεντερικές διαταραχές, αλλεργίες και δερματοπάθειες) τις οποίες οι ιδιοκτήτες ελπίζουν να βελτιώσουν με τη νέα διαίτα, η κοινή πεποίθηση μεταξύ των συμμετεχόντων στις έρευνες πως οι εμπορικές δίαιτες περιέχουν χημικές ουσίες και άλλα επικίνδυνα συστατικά για το κατοικίδιο τους και πως ευθύνονται και για διάφορα νοσήματα. Αυτή η ανασφάλεια και δυσπιστία τους οδηγεί να επιλέξουν καλύτερες και πιο «υγιεινές» εναλλακτικές

Raw diet feeding, which is the feeding of dogs and cats with raw uncooked meat products, appears to have originated in the beginning of the 1990s, when the Australian veterinarian I. Billinghurst wrote a book on the subject promoting the advantages of a raw meat diet for dogs (Billinghurst 1993). At the same time, use of the abbreviation “BARF” started, meaning “Biologically Appropriate Raw Food” or “Bones and Raw Food”, which nowadays is synonymous with raw meat diets, also commonly referred to as Raw Meat Based Diet (RMBD).

Feeding BARF diets aims in awakening the instincts of hunter-prey in domestic dogs and cats, considering that these are diets composed of raw meat, with high content in bones and visceral organs. Furthermore, fruit and vegetables, nuts, oils and herbs complement these diets in limited amounts together with eggs, fish and dairy products. The addition of grains in such diets is usually avoided, even though potatoes and legumes are allowed.

Reasons for which owners often turn to BARF diets for their pets include the desire for a more natural and healthy diet (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). Other reasons are chronic illnesses (such as gastrointestinal disorders, allergies and skin diseases) which owners hope to improve with a new diet, and the common belief among participants in research enquiries that commercial diets contain chemical substances

δίαιτες, όπως η BARF.

Η πλειονότητα των πληροφοριών που λαμβάνουν οι υποστηρικτές της ωμής διαίτας, προέρχεται κυρίως από το διαδίκτυο και από μη επιστημονικά βιβλία (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). Ωστόσο, αυτές οι πηγές συνήθως γράφονται από μη ειδικούς πάνω στο θέμα της διατροφής των ζώων, περιέχουν ενδεχομένως ανακρίβειες και παραπλανητικές πληροφορίες που παρουσιάζονται με φαινομενικά επιστημονικό τρόπο για να είναι πιο εύκολα πιστευτές. Γενικά, οι υπερασπιστές της ωμής διατροφής παρουσιάζουν διάφορους ισχυρισμούς ως πλεονεκτήματα αυτής, τα οποία συχνά στηρίζονται σε μη αξιόπιστα και αντικρουόμενα επιστημονικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, τα συχνότερα πλεονεκτήματα που αναφέρονται είναι πως ο κηδεμόνας του ζώου γνωρίζει την προέλευση και τη σύνθεση της τροφής, δεν περιέχονται χημικά ή άλλα πρόσθετα, αποφεύγονται τα σιτηρά και πως το μαγείρεμα της τροφής μειώνει τη θρεπτική του αξία. Επίσης ισχυρίζονται ότι τα κατοικίδια τους έχουν λιγότερα κόπρανα με καλύτερη συνεκτικότητα, βελτιωμένη στοματική υγιεινή λόγω της μάσησης, πιο λαμπερό τρίχωμα και καλύτερη συμπεριφορά (Freeman et al. 2013, BARF World 2020).

Στον αντίποδα, υπάρχουν αρκετοί προβληματισμοί με την επιλογή μιας ωμής διαίτας, όπως η μη ισορροπημένη διατροφή (για παράδειγμα σε περιεκτικότητα πρωτεΐνης, λίπους, μικρο- και μακροστοιχείων). Εάν ο έλεγχος των τροφών αυτών είναι ελλιπής, είναι δυνατή η παρουσία επιβλαβών συστατικών. Από την άλλη πλευρά, η κατανάλωση οστών μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς σε δόντια (κατάγματα), στις παρειές, στον οισοφάγο (διάτρηση ή ρήξη) και γενικά κατά μήκος του γαστρεντερικού σωλήνα (δυσκοιλιότητα, ειλεός κ.ά.). Επιπλέον των παραπάνω, προστίθεται ο υγειονομικός κίνδυνος από την κατανάλωση ωμών κρεάτων, αφού μπορεί να περιέχουν διάφορους παθογόνους παράγοντες, όπως ιούς (ηπατίτιδα Ε, λύσσα, καλκυϊός, της νόσου του Aujeszky κ.ά.), αρκετά γένη βακτηρίων (*Coliforms*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Brucella*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Clostridium*) και παράσιτα (Freeman et al. 2013, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019). Πιο συγκεκριμένα για τα παράσιτα, είναι δυνατόν να βρεθούν αναπαραγωγικά στοιχεία από πολλά πρωτόζωα και έλμινθες (όπως *Toxoplasma gondii*, *Neosporium caninum*, *Sarcocystis* spp., *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* spp., *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *Taenia hydatigena*, *T. ovis* και *Trichinella* spp.) (Freeman et al. 2013, Silva & Machado 2016, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019), τα οποία μπορούν να αποτελούν πιθανούς κινδύνους μόλυνσης για τα ζώα συντροφιάς που διατρέφονται με RMBD αλλά και για τους ιδιοκτήτες τους ή τα παραγωγικά ζώα που μπορεί να εκτρέφουν. Επιπλέον, οι σκύλοι μπορεί να μολυνθούν με την κατανάλωση ωμών ψαριών από μια πληθώρα παρασίτων, όπως *Diphyllobothrium latum* (η ταινία των ιχθύων), *Opisthorchis tenuicollis* (τρηματώδες

and other components dangerous to their pet and that these are responsible for various disorders. This insecurity and mistrust drive them to seek better and “healthier” alternate diets, such as BARF.

The majority of the information received by raw diet supporters, mainly originates from the internet and non-scientific books (Morgan et al. 2017, Morelli et al. 2019). However, such sources are usually written by non-experts on the subject of animal nutrition, containing potential inaccuracies and misleading information presented with a supposedly scientific manner in order to be more easily believable. In general, raw diet supporters present various claims regarding their advantages, which are usually based on unreliable and contradictory scientific data. In particular, the most common reported advantages include that the animal owner knows the origin and components of the diet, chemicals or other additives are not included, grains are avoided, and it is also claimed that cooking the diet reduces its nutritional value. Also, they claim that their pets have a smaller amount of faeces with improved texture, improved oral hygiene due to chewing, shinier hair coat and improved behaviour (Freeman et al. 2013, BARF World 2020).

On the other hand, there are several questions on the selection of a raw diet, such as nutritional imbalance (for example in protein content, fat, micro- and macronutrients). If inspection of such diets is not thorough, the presence of harmful components is likely. Furthermore, bone ingestion may cause injuries (fractures) on teeth, buccal mucosae, oesophagus (perforation or rupture), and in general throughout the gastrointestinal tract (constipation, ileus etc.) Beyond the aforementioned, the health risk from ingestion of raw meat is added, considering that they can contain various pathogens, such as viruses (hepatitis E, rabies, calicivirus, Aujeszky's disease etc.), several species of bacteria (*Coliforms*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Brucella*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Clostridia*) and parasites (Freeman et al. 2013, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019). In particular for parasites, it is possible to identify several protozoans and helminths (such as *Toxoplasma gondii*, *Neosporium caninum*, *Sarcocystis* spp., *Cryptosporidium parvum*, *Giardia* spp., *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *Taenia hydatigena*, *T. ovis* and *Trichinella* spp.) (Freeman et al. 2013, Silva & Machado 2016, van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019), which can be risk factors for infection

των χολαγγείων, των παγκρεατικών πόρων και του λεπτού εντέρου), *Dioctophyma renale* (ο γιγαντιαίος έλμινθας των νεφρών) και *Nanophyetus salmincola* (ο μεταδότης του *Neorickettsia helminthoeca*, του παρασίτου υπεύθυνου για τη δηλητηρίαση από σολομό στον σκύλο) (LeJeune & Hancock 2001).

Αν και η έρευνα πάνω στον κίνδυνο μετάδοσης των παραπάνω παρασίτων με τις ωμές δίαιτες είναι ακόμη περιορισμένη, είναι γνωστός ο κίνδυνος μόλυνσης ανθρώπων και παραγωγικών ζώων από σκύλους και γάτες που αποβάλλουν και διασπείρουν αναπαραγωγικά στοιχεία παρασίτων στο περιβάλλον. Η συχνή πρακτική της κατάψυξης των ωμών κρεάτων πριν την κατανάλωσή τους βοηθάει στην καταστροφή των περισσότερων ειδών παρασίτων που αναφέρθηκαν, αλλά η αποτελεσματικότητα της εξυγίανσης από τα παράσιτα εξαρτάται σημαντικά από το είδος του παρασίτου και τις συνθήκες (θερμοκρασία και διάρκεια) της κατάψυξης (Pet Food Manufacturer's Association 2017).

Μεταξύ των πρωτόζωων παρασίτων που μεταδίδονται με το κρέας είναι το πρωτόζωο *Toxoplasma gondii*, ένα συχνό αίτιο ζωοανθρωπονόσου. Η μόλυνση των ζώων και του ανθρώπου γίνεται με κατανάλωση ωμών ή ατελώς ψημένων κρεάτων (με κύστεις του παρασίτου), αλλά και από μολυσμένα άγρια φρούτα και λαχανικά επιμολυσμένα με ωοκύστεις από τα κόπρανα γάτας. Επιπλέον υπάρχουν ερευνητικά στοιχεία που αποδεικνύουν πως οι γάτες που τρέφονται με διατροφή BARF έχουν αυξημένη συχνότητα οροθετικότητας και απεκκρίνουν περισσότερες ωοκύστεις *T. gondii* με τα κόπρανά τους (Lopes et al. 2008, Coelho et al. 2011, Jokelainen et al. 2012, Freeman et al. 2013), ενώ υπάρχει και η πιθανότητα άμεσης μόλυνσης του ιδιοκτήτη από το χειρισμό των ωμών κρεάτων (Macpherson 2005). Επομένως, και οι ιδιοκτήτες βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο μόλυνσης από το *T. gondii* με την ωμή διατροφή. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Δανία, όπου με την τεχνική PCR ανίχνευαν την παρουσία του παρασίτου σε ωμά κρέατα, το 6% των κατεψυγμένων εμπορικών τροφών BARF ήταν θετικό για *T. gondii* (van Bree et al. 2018). Στις ΗΠΑ, το παρασιτικό φορτίο των κρεάτων που πωλούνται στο εμπόριο είναι γενικά χαμηλό, ωστόσο επαρκεί για να προκαλέσει ενεργή τοξοπλάσμωση σε γάτες που διατρέφονται με RMBDs (Dubey et al. 2005). Έχει αποδειχθεί πειραματικά πως χρειάζεται κατάψυξη στους -20°C για τουλάχιστον τρεις μέρες για την αδρανοποίηση των κύστεων τοξοπλάσματος στους ιστούς του κρέατος, ώστε να μειωθεί το παρασιτικό φορτίο και να χαρακτηριστεί το κρέας μη μολυσματικό (Mirza Alizadeh et al. 2018). Η κύρια μέθοδος πρόληψης από τροφιμογενή μόλυνση με *T. gondii* είναι το μαγείρεμα των κρεάτων τουλάχιστον στους 67°C έστω και για λίγα δευτερόλεπτα καθώς έτσι καταστρέφονται οι κύστεις. Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής επαφής

for companion animals fed with RMBDs but also for their owners or any farm animals they may be farming. Moreover, dogs can be infected with a multitude of parasites after ingesting raw fish, such as *Diphyllbothrium latum* (fish tapeworm), *Opisthorchis tenuicollis* (trematode of bile ducts, pancreatic ducts and the small intestine), *Dioctophyma renale* (the giant kidney worm) and *Nanophyetus salmincola* (vector for *Neorickettsia helminthoeca*, the parasite responsible for salmon poisoning in dogs) (LeJeune & Hancock 2001).

Even though research studies regarding the risk of infection by the above parasites from raw diets is still limited, it is known that there is risk of parasitic infection for humans and farm animals from dogs and cats shedding and spreading the parasites in the environment. The common practice of freezing raw meat prior to ingestion helps in destroying most of the aforementioned species of parasites, however the efficiency of purification from parasites highly depends on parasite species and conditions (temperature and duration) of freezing (Pet Food Manufacturer's Association 2017).

Among the protozoans transmitted through meat, the protozoan *Toxoplasma gondii*, is a common cause of zoonosis. Infection of humans and animals occurs through ingestion of raw or undercooked meat (with parasitic cysts), but also through infected wild-growing fruit and vegetables contaminated with oocysts from cat faeces. Furthermore, there is research evidence proving that cats fed with BARF diets have higher seropositivity rates and shed a higher number of oocysts of *T. gondii* in their faeces (Lopes et al. 2008, Coelho et al. 2011, Jokelainen et al. 2012, Freeman et al. 2013), whereas there is also the possibility of direct owner infection due to handling raw meat (Macpherson 2005). Therefore, owners also face a high risk of infection by *T. gondii* with raw diets. In a research study made in Denmark, in which the presence of the parasite in raw meat was detected by PCR, 6% of frozen commercial BARF diets were positive for *T. gondii* (van Bree et al. 2018). In the USA, the parasitic load of commercially sold meat is generally low, however it is sufficient for causing active toxoplasmosis in cats fed with RMBDs (Dubey et al. 2005). It has been experimentally proven that freezing in -20°C for at least three days is necessary in order to neutralise toxoplasma cysts in meat tissues, so as to reduce the parasitic load and the meat can be assumed as non-contaminated (Mirza Alizadeh

μαγειρεμένων με ωμά κρέατα (Mirza Alizadeh et al. 2018).

Σπανιότερα, το πρωτόζωο *Neospora caninum* μπορεί να αποτελεί κίνδυνο μόλυνσης για το σκύλο, ο οποίος αποτελεί τον τελικό ξενιστή του παρασίτου, όταν καταναλώνει ωμά κρέατα. Ο σκύλος στη συνέχεια με την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου, απεκκρίνει τα αναπαραγωγικά στοιχεία του παρασίτου στο περιβάλλον και με αυτά να μολύνονται τα παραγωγικά ζώα (κυρίως βοοειδή όπου παρατηρούνται αποβολές) (Stoker 2013, Silva & Machado 2016). Σε έρευνα που διεξάχθηκε στη Γερμανία, το 37,5% των οροθετικών για *Neospora* σκύλων, είχε διατροφή με φρέσκα ωμά κρέατα τα οποία δεν είχαν υποστεί καμία θερμική επεξεργασία (Villagra-Blanco et al. 2018). Αν και δεν υπάρχουν συγκεκριμένες έρευνες, ο τρόπος πρόληψης μόλυνσης των κατοικίδιων σκύλων είναι ίδιος με το *Toxoplasma*, δηλαδή η κατάψυξη στους -20°C για τουλάχιστον τρεις μέρες και έπειτα το μαγείρεμα των κρεάτων στους τουλάχιστον 67°C, έστω και για σύντομο διάστημα.

Ένα ακόμη πρωτόζωο που μπορεί να προκαλέσει ζωοανθρωπονόσο και να μολύνει τους σκύλους και τις γάτες, ως τελικούς ξενιστές, με τις RMBD είναι το *Sarcocystis* spp. Οι σκύλοι που τρέφονται συστηματικά με ωμά κρέατα είναι συχνά μολυσμένοι με το συγκεκριμένο πρωτόζωο (LeJeune & Hancock 2001) και μπορεί να απεκκρίνουν ωοκύστες του παρασίτου με τα κόπρανά τους για πολλούς μήνες, μολύνοντας το περιβάλλον και αυξάνοντας τον κίνδυνο μόλυνσης των παραγωγικών ζώων που εκτρέφονται στον ίδιο χώρο. Όταν βοοειδή, αιγοπρόβατα ή χοίροι που αποτελούν τους ενδιάμεσους ξενιστές, καταπίνουν το παράσιτο που βρίσκεται στο περιβάλλον μπορεί να προκληθεί κλινική νόσος που οδηγεί σε σοβαρές οικονομικές απώλειες (Hornok et al. 2015, Mirzaei & Rezaei 2016). Αν και ο άνθρωπος μπορεί να μολυνθεί από ορισμένα είδη του γένους *Sarcocystis*, σπάνια εκδηλώνεται ως κλινική νόσος. Σε έρευνα που έγινε στο Ηνωμένο Βασίλειο, με τη χρήση της μεθόδου PCR, σε 35 εμπορικές κατεψυγμένες RMBD, στο 11% βρέθηκε *S. cruzi* που είχαν ως βασικό συστατικό το βόειο κρέας και σε ένα άλλο 11% *S. tenella* που είχαν ως κύριο συστατικό βόειο κρέας ή κρέας προβάτου (van Bree et al. 2018). Η κατάψυξη ή το μαγείρεμα στις θερμοκρασίες και στη διάρκεια που αναφέρθηκαν για το *Toxoplasma* και *Neospora* φαίνεται να είναι η καλύτερη μέθοδος πρόληψης τροφιμογενούς μόλυνσης των κατοικίδιων (Gestrich & Heydorn 1974).

Το *Cryptosporidium* spp. είναι πρωτόζωο που μπορεί να βρεθεί στις RMBD και να μολύνει τους σκύλους και τις γάτες. Η κλινική εικόνα ποικίλλει από ασυμπτωματική μέχρι χρόνια διάρροια. Αν και δυνητικά μπορεί να προκαλέσει ζωοανθρωπονόσο, τα περισσότερα είδη του παρασίτου έχουν ειδικότητα ξενιστή, επομένως όταν μη κατάλληλοι ξενιστές (όπως ο άνθρωπος) εκτίθενται σε *C.*

et al. 2018). The main prevention method from *T. gondii* infection of food origin is cooking meat at least 67°C even for a few seconds, because in this way cysts are destroyed. Furthermore, measures must be undertaken in order to avoid contact between cooked and raw meat (Mirza Alizadeh et al. 2018).

Rarely, the protozoan *Neospora caninum* can be an infectious risk for dogs, which are the definitive hosts for the parasite when they consume raw meat. When its life cycle is completed, dogs shed the parasite to the environment and these infect farm animals (mostly cattle resulting in abortion) (Stoker 2013, Silva & Machado 2016). In a study conducted in Germany, 37.5% of *Neospora* seropositive dogs had been fed a diet with fresh raw meat which had undergone no thermal processing (Villagra-Blanco et al. 2018). Even though there are no specific research studies, the way of preventing infecting domestic dogs is the same as for *Toxoplasma*, meaning freezing in -20°C for at least three days and then cooking meat at least 67°C, even for a brief time.

Another protozoan which may cause zoonosis and infect dogs and cats fed RMBDs as definitive hosts, is *Sarcocystis* spp. Dogs consistently fed with raw meat are frequently infected by the particular protozoan (LeJeune & Hancock 2001) and can shed oocysts of the parasite in their faeces for several months, infecting the environment and therefore increasing the risk of infection for farm animals living in the same space. When cattle, goats and sheep or pigs that are the intermediate hosts, swallow the parasite that can be found in the environment, clinical disease can develop leading to severe financial losses (Hornok et al. 2015, Mirzaei & Rezaei 2016). Even though humans can be infected by certain species of the genus *Sarcocystis*, it rarely manifests as clinical disease. In a research study conducted in the United Kingdom, PCR was performed in 35 commercial frozen RMBDs, *S. cruzi* was detected in 11% of diets based on bovine meat, and *S. tenella* was detected in another 11% of diets based on bovine or sheep meat (van Bree et al. 2018). Freezing or cooking in temperatures and duration that were previously mentioned for *Toxoplasma* and *Neospora* seem to be the best methods for preventing food-borne companion animal infection (Gestrich & Heydorn 1974).

Cryptosporidium spp. is a protozoan that can be detected in RMBDs and can infect dogs and cats. Clinical disease varies from asymptomatic to

canis και *C. felis* που είναι ειδικά για το σκύλο και τη γάτα, αντίστοιχα, η μόλυνση είναι απίθανη, εκτός εάν πρόκειται για ανοσοκατασταλμένα άτομα. Οι άνθρωποι μολύνονται συνήθως από το *C. hominis* που εμφανίζεται μόνο στους ανθρώπους και το *C. parvum* που μολύνει και άλλα ζώα, αλλά όχι το σκύλο ή τη γάτα (Lucio-Forster 2010). Σε έρευνα που διεξήχθη στις Η.Π.Α. σε εμπορικές BARF δίαιτες, βρέθηκε γενετικό υλικό *Cryptosporidium* spp. στο 2,11% των δειγμάτων που ελήφθησαν που είχαν ως βασικό συστατικό ωμό βόειο κρέας ή ωμό κρέας ινδονιθας σε κονσέρβα (Strohmeier et al. 2006). Η αδρανοποίηση των αναπαραγωγικών στοιχείων του *C. parvum* επιτεύχθηκε πειραματικά με κατάψυξη στους -20°C για μία ώρα ή με μαγειρέμα στους 70°C για ένα λεπτό (Rose & Slifko 1999).

Αναφορικά με τους κινδύνους μόλυνσης με μετάρζωα παράσιτα, όπως οι έλμινθες, ο *Echinococcus granulosus* είναι ένα συχνό κεστώδες στη χώρα μας που μπορεί να μολύνει τους σκύλους μέσω της κατανάλωσης RMBD και αφορά σημαντικά τη δημόσια υγεία. Έχει έμμεσο βιολογικό κύκλο με το σκύλο (ή άλλα σαρκοφάγα) ως ενδιάμεσο ξενιστή και τα πρόβατα (ή άλλα παραγωγικά ζώα όπως αίγες, βοοειδή, χοίροι) ως ενδιάμεσους. Οι τελικοί ξενιστές που είναι μολυσμένοι με την ενήλικη μορφή του παρασίτου στο λεπτό έντερο, απεκκρίνουν προγλωττίδες ή αυγά με τα κόπρανά τους στο περιβάλλον, τα οποία καταναλώνονται από τους ενδιάμεσους ξενιστές όπου σχηματίζονται οι υδατίδες κύστες. Οι σκύλοι και οι γάτες επομένως μολύνονται όταν καταπίνουν αυτές τις κύστες από μολυσμένο ωμό κρέας ή σπλάγχνα. Οι σκύλοι και οι γάτες μολυσμένοι με *Echinococcus* spp. συνήθως δεν εκδηλώνουν κλινική εικόνα και παραμένουν ασυμπτωματικοί (Companion Animal Parasite Council 2020). Ωστόσο, αυξάνουν τον κίνδυνο πρόκλησης ζωοανθρωπονόσου, καθώς ο άνθρωπος αποτελεί ενδιάμεσο ξενιστή και τα αυγά που απεκκρίνονται με τα κόπρανα επιβιώνουν για μήνες υπό τις κατάλληλες συνθήκες στο περιβάλλον και μπορούν εύκολα να μολύνουν τον άνθρωπο και να εξελιχθούν σε υδατίδες κύστες στο ήπαρ και τους πνεύμονες. Αν και δεν υπάρχουν ασφαλείς οδηγίες για την αδρανοποίηση των υδατίδων κύστεων στο ωμό κρέας, σε έρευνα που αξιολόγησε την καταστροφή τους με ψύξη ή θέρμανση, διαπιστώθηκε ότι η ψύξη στους -18°C για τρεις ώρες δεν ήταν αποτελεσματική (87,28%) στη θανάτωση των σκωληκοκεφαλών που βρίσκονται μέσα στις κύστες. Αντίθετα, σε ψύξη στους -18°C για 6 και 9 ώρες η αποτελεσματικότητα ήταν υψηλή (Koutsoumanis et al. 2018, Mokhtaria & Ammar 2019).

Τέλος άλλα σημαντικά παράσιτα, όπως είδη του γένους *Trichinella* και *Taenia*, συνήθως δεν ανευρίσκονται σε εμπορικές ωμές δίαιτες, επειδή λόγω της υποχρεωτικής Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας για την επιθεώρηση του κρέατος και την καταστροφή των μολυσμένων σφάγιων με *Trichinella* αυτά δεν μπαίνουν στην τροφική μας αλυσίδα (EC Regulation No 854/2004 και No 2015/1375).

chronic diarrhoea. Even though it can potentially result in zoonosis, most species of the parasite are host-specific, therefore when inappropriate hosts (such as humans) are exposed to *C. canis* and *C. felis* that are species-specific to dogs and cats, respectively, infection is unlikely, with the exception of immunosuppressed individuals. Humans are usually infected by *C. hominis* which occurs only in humans and *C. parvum* which also infects other animals, but not dogs or cats (Lucio-Forster 2010). In a research study conducted in the USA, in commercial BARF diets, genetic material of *Cryptosporidium* spp. was identified in 2.11% of samples obtained that had raw bovine meat or raw turkey meat as a basic component in canned food form (Strohmeier et al. 2006). The elimination of *C. parvum* was experimentally obtained by freezing in -20°C for one hour or by cooking in 70°C for one minute (Rose & Slifko 1999).

Regarding the risk of infections with metazoan parasites, such as helminths, *Echinococcus granulosus* is a common cestode in our country that can infect dogs after ingestion of RMBDs and is a considerable threat to public health. It has an indirect life cycle with dogs (or other carnivores) as definitive hosts and sheep (or other farm animals such as goats, cattle, pigs) as intermediate hosts. Definitive hosts that are infected with the adult form of the parasite in the small intestine, shed proglottids or eggs through their faeces in the environment, which are ingested by the intermediate hosts where hydatid cysts are developed. Dogs and cats therefore become infected when they ingest these cysts in contaminated raw meat or visceral organs. Dogs and cats that are infected with *Echinococcus* spp. usually do not show clinical signs and remain asymptomatic (Companion Animal Parasite Council 2020). However, they increase the risk of zoonosis, because humans are intermediate hosts and eggs shed in the faeces survive for months in the environment under the appropriate conditions and can easily infect humans and evolve to hydatid cysts in the liver and lungs. Even though there are no safe guidelines to destroy hydatid cysts in raw meat, in a research study that evaluated their elimination by freezing or heating, it was noted that freezing in -18°C for three hours was ineffective (87.28%) in killing the scolex found inside the cysts. In contrast, freezing in -18°C for 6 and 9 hours was highly effective (Koutsoumanis et al. 2018, Mokhtaria & Ammar 2019).

Finally, other significant parasites, such as

Συμπερασματικά, στις RMBD δίαιτες μπορούν να βρεθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί που να αποτελούν κίνδυνο για την υγεία των ζώων και του ανθρώπου. Ειδικότερα, μπορούν να ανευρεθούν παράσιτα όταν χορηγείται μη σωστά καταψυγμένη ωμή διατροφή με ζωικούς ιστούς.

species of the genera *Trichinella* and *Taenia*, are usually not identified in commercial raw diets, because of the mandatory European Legislation for meat inspection and elimination of *Trichinella*-infected carcasses these do not enter in our food chain (EC Regulation No 854/2004 and No 2015/1375).

In conclusion, pathogenic microorganisms that can endanger animal and human health can be identified in RMBD diets. Specifically, for parasites, they can be found when raw diets with tissues of animal origin are inappropriately frozen.

Βιβλιογραφία / References

- Asai T, Mapleson WW, Power I (1997) Differential effects of BARF World. (2020) BARF World. <http://barfworld.com/index.php>.
- Billinghurst I (1993) Give your dog a bone (self-published).
- Coelho WMD, do Amarante AFT, Apolinário JC et al. (2011) Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, and *Leishmania* spp. Infections and Risk Factors for Cats from Brazil. *Parasitol Res* 109, 1009-1013.
- Companion Animal Parasite Council (2020) *Echinococcus* spp. capvet.org/guidelines/echinococcus-spp.
- Davies RH, Lawes JR, Wales AD (2019) Raw Diets for Dogs and Cats: A Review, with Particular Reference to Microbiological Hazards. *J Small Anim Pract* 60, 29-339.
- Dubey JP, Hill DE, Jones JL et al. (2005) Prevalence of Viable *Toxoplasma Gondii* in Beef, Chicken, and Pork from Retail Meat Stores in the United States: Risk Assessment to Consumers. *J Parasitol* 91, 1082-1093.
- Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA et al. (2013) Current Knowledge about the Risks and Benefits of Raw Meat-Based Diets for Dogs and Cats. *J Am Vet Med Assoc* 24, 1549-1558.
- Gestrich R, Heydorn AO (1974) Studies on the Survival Time of *Sarcocystis* in the Meat of Slaughter Animals. *Berl Munch Tierarztl Wochensh* 87, 475-476.
- Hornok S, Mester A, Takacs N et al. (2015) *Sarcocystis*-Infection of Cattle in Hungary. *Parasit Vectors* 8, 69.
- Jokelainen P, Simola O, Rantanen E et al. (2012) Feline *Toxoplasmosis* in Finland. *J Vet Diagn Invest* 24, 1115-1124.
- Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A et al. (2018) Public Health Risks Associated with Food-borne Parasites. *EFSA Journal*, 16, 5495.
- LeJeune JT, Hancock DD (2001) Public Health Concerns Associated with Feeding Raw Meat Diets to Dogs. *J Am Vet Med Assoc* 219, 1222-1225.
- Lopes AP, Cardoso L, Rodrigues M (2008) Serological Survey of *Toxoplasma gondii* Infection in Domestic Cats from Northeastern Portugal. *Vet Parasitol* 155, 184-189.
- Lucio-Forster A, Griffiths JK, Cama VA et al. (2010) Minimal Zoonotic Risk of *Cryptosporidiosis* from Pet Dogs and Cats. *Trends Parasitol* 26, 174-179.
- Macpherson CN (2005) Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *Int J Parasitol* 35, 1319-1331.
- Mirza Alizadeh A, Jazaeri S, Shemshadi B et al. (2018) A Review on Inactivation Methods of *Toxoplasma gondii* in Foods. *Pathog Glob Health* 112, 306-319.
- Mirzaei M, Rezaei H (2016) The Role of Sheep in the Epidemiology of *Sarcocystis* spp. in Tabriz Area Northwest of Iran. *J Parasit Dis* 40, 285-288.
- Mokhtaria K, Ammar SSM (2019) Frozen hydatid cysts can replace incineration and sterilize cysts. *Open Vet J* 9, 1-4.
- Morelli G, Bastianello S, Catellani P et al. (2019) Raw Meat-Based Diets for Dogs: Survey of Owners' Motivations, Attitudes and Practices. *BMC Vet Res* 15, 74.
- Morgan SK, Willis S, Shepherd ML (2017) Survey of Owner Motivations and Veterinary Input of Owners Feeding Diets Containing Raw Animal Products. *Peer J* 5, e3031.
- Pet Food Manufacturer's Association (2017) Guidelines for the manufacture of raw pet food in the UK. <https://www.pfma.org.uk/uk-pet-food-codes-of-practice>.
- Rose JB, Slifko (1999) *Giardia*, *Cryptosporidium*, and *Cyclospora* and Their Impact on Foods: A Review. *J Food Prot* 62, 1059-1070.
- Silva RS, Machado GP (2016) Canine Neosporosis: Perspectives on Pathogenesis and Management *Vet Med* 7, 59-70.
- Strohmeier RA, Morley PS, Hyatt DR et al. (2006) Evaluation of Bacterial and Protozoal Contamination of Commercially Available Raw Meat Diets for Dogs. *J Am Vet Med Assoc* 228, 537-542.
- Stoker PPH (2013) The Relation between a Raw Meat Diet for Dogs and a Patent Infection with *Sarcocystis* Spp., *Isospora* Spp. and *Neospora caninum* in Dogs in the Netherlands and Belgium. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/281037>.
- van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R et al. (2018) Zoonotic Bacteria and Parasites Found in Raw Meat-Based Diets for Cats and Dogs. *Vet Rec* 182, 50.
- Villagra-Blanco R, Angelova L, Conze T et al. (2018) Seroprevalence of *Neospora caninum*-Specific Antibodies in German Breeding Bitches. *Parasit Vectors* 11, 96.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Ηλίας Παπαδόπουλος
eliaspap@vet.auth.gr

Corresponding author:

Elias Papadopoulos
eliaspap@vet.auth.gr