

**TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA ASKARIDIOZISIN İNSAN VE HAYVAN SAĞLIĞI
BAKIMINDAN ÖNEMLİ, MEVCUT DURUM VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**
IMPORTANCE OF ASCARIDIOSIS CONCERNING HUMAN AND ANIMAL HEALTH,
PRESENT CONDITION AND SOLUTION PROPOSALS IN TURKEY AND THE
WORLD

Başak HANEDAN¹, Ali BILGİLİ^{2*}

¹Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum/Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-3873-0124

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı,
Ankara/Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-6819-7952

ÖZET

Toksokariasis dünyada milyonlarca insan ve hayvanı etkileyen, yaygın şekilde görülen paraziter zoonoz bir enfeksiyondur. Seroprevalans çalışmalarına göre dünyada ılıman bölgelerde yaşayan çocuklarda bu parazite maruziyetin son derece yaygın olduğu görülmektedir. Global ısınmanın etkileri ile birlikte insan ve hayvan hareketlerinin sonucu olarak *Toxocara canis*'in coğrafik dağılımı sürekli genişlemektedir. Kentsel alanlarda insan ve hayvan popülasyonlarının kontrolsüz şekilde artışı toksokariasisin önemini artırmaktadır. Tedavisi yapılmamış sahipli veya sahipsiz kedi ve köpekler ile yaban hayvanları çevrenin yumurta ile bulaşmasına neden olarak insanlar ve diğer paratenik konaklar için enfeksiyon kaynağını oluştururlar. Kemirgenler, kuşlar ve omurgasız hayvanlar gibi paratenik konaklar askarit yumurtalarının yayılmasında önemli rol oynarlar. İnsanlarda enfeksiyon paratenik konakların dokularında (tavuk, tavşan, domuz ve ruminantlar) bulunan larvaların yenilmesi, kirli suların içilmesi, kontamine toprak ve pet hayvanlarına yakın temas sonucu oluşur. Belirtilen durumlara bağlı olarak bu derleme kapsamında Türkiye’de ve dünyada askaridiosisin insan ve hayvanlardaki prevalans verileri, tanı, tedavi ve korunma yöntemleri hakkında özlu bilgiler sunuldu.

Anahtar kelimeler: Askaridiosis, İnsanlar ve hayvanlar, Mevcut durum, Kontrol önlemleri.

ABSTRACT

Toxocariasis is a zoonotic parasitic infection, affecting millions of people and animals, commonly occurred, in the world. According to the seroprevalence studies, it is seen that exposure to this parasite is highly common in children living in temperate zones in the world. The geographic distribution of *Toxocara canis* is continuously expanded as a result of human and animal movements with global warming. Uncontrolled increase of human and animal populations in urban areas raises the importance of toxocariasis. Owned and unowned cats and dogs not administered treatment and wild animals create infection source for humans and other

paratenic hosts by causing environmental contamination with eggs. Paratenic hosts like rodents, birds, and invertebrate animals play an important role in the spreading of the ascarid eggs. Infection in humans occurs in the result of consumption of larvae in the tissues of paratenic hosts (chicken, rabbit, pig and ruminants), drinking of dirty water, and close contact with contaminated soil and pet animals. Depending on these conditions stated, in the context of this review, concise knowledge was presented about the prevalence data in humans and animals of ascariidiosis in Turkey and the world, diagnosis, treatment and prevention measures.

Keywords: Ascariidiosis, Humans and animals, Present condition, Control measures.

Not: Bu çalışma 03-07 Mart, 2019 tarihlerinde Antalya, Türkiye’de düzenlenen 3. Uluslararası Mesleki ve Çevresel Hastalıklar Kongresinde sunuldu.

1. GİRİŞ

Toksokariiazis dünyada milyonlarca insanı ve pet hayvanını etkileyen yaygın şekilde görülen paraziter zoonoz bir enfeksiyondur (Chen vd., 2018; Nijse vd., 2016). Seroprevalans çalışmaları parazite maruziyetin özellikle dünyada ılıman bölgelerde yaşayan çocuklarda son derece yaygın olduğunu göstermektedir. Toksokariiazis sendromları örneğin viseral larva göçü, oküler larva göçü, nörotoksokariiazis, gizli ve yaygın toksokariiazisin belirlenmesi için serolojik, moleküler ve/veya görüntüleme tanı teknikleri gereklidir. Global ısınmanın etkileri ile birlikte insan ve hayvan hareketlerinin sonucu olarak *Toxocara (T.) canis*’in coğrafik dağılımı genişlemektedir. Kontrol önlemleri olmadan insan ve hayvan popülasyonlarının kentsel alanlarda artışı toksokariiazisin önemini artırmaktadır (Macpherson 2013).

2. ETİYOLOJİ

Köpeklerde *T. canis*, kedilerde *T. cati*, köpek, tilki ve kedilerde *Toxascaris leonina*, Çin’de kedilerde *T. malaysiensis* (Li vd., 2006), sığır, manda ve diğer ruminantlarda *T. vitulorum* (Rast vd., 2013), rakunlarda *Baylisascaris procyonis* (Chavez vd., 2012; Otranto vd., 2015), diğer *Baylisascaris* türleri (Bauer 2013) ve domuzlarda *Ascaris suum* (Arizono vd., 2010) hayvanlarda bulunan askarit türleridir. Hayvanlarda bulunan diğer askarit türleri yarasalarda *T. pteropodis*, Amerika keseli sıçanlarında *Lagochilascaris*, yırtıcı kuşlarda *Porrocaecum* sp. ve yılanlarda *Ophidascaris*, *Polydelphis*, *Travassoascaris* olup, zoonotik potansiyele sahiptirler (Lloyd ve Morgan, 2011).

3. BULAŞMA

Enfektif 3. aşama larvayı içeren yumurtaların yenilmesi, plasental yol (köpekte) ve laktasyon sırasında sütle enfeksiyon meydana gelir (Raza vd., 2018; Robertson ve Thompson, 2002). Tedavi edilmeyen sahipli veya yaban hayvanı köpek ve kediler sürekli enfeksiyon rezervuarıdır, çevrenin yumurta ile bulaşmasına neden olurlar ve insanlar ve diğer paratenik konaklar için enfeksiyon kaynağıdır (Macpherson 2013). *T. canis*’in yayılmasında paratenik konaklar örneğin kemirgenler, kuşlar ve omurgasız hayvanlar önemli rol oynar (Reperant vd., 2007).

Patent enfeksiyon riskleri dışkı yeme, toprak yeme, köpeklerin park alanlarında tasmaşız gezdirmesi ve dışkıda kurtların varlığı olarak bildirildi (Nijse vd., 2016).

Yavru köpekler uterusda annenin gebeliğinin 42. gününden itibaren somatik larva ile enfekte olur (Lloyd vd., 1983). Laktojenik bulaşma 5 haftaya kadar devam eder. *T. canis* trakeal göç geçirir ve prepatent süre yaklaşık 4-5 haftadır, kedilerde ise bu süre yaklaşık 8 haftadır (Macpherson 2013). Dışkı ile dış ortama saçılan yumurtalardan 2-6 hafta içinde L3'ler gelişir. Ağızdan alınan L3'ler bağırsak duvarını geçer, karaciğer ve akciğere göç eder, trakeaya gelir, yutulur ve bağırsak içinde 21-29 gün içinde erişkin dişi ve erkek parazit haline gelir. Sistemik dolaşımdaki bazı *T. canis* larvaları somatik dokularda tutulurlar (Schnieder vd., 2011).

6 aylık ve daha küçük köpeklerde enfektif *T. canis* yumurtaları yenildikten sonra larva hepatotrakeal göç geçirir ve patent enfeksiyon meydana gelir. Ancak 6 aylıktan büyük köpeklerde patent enfeksiyon gelişme ihtimali daha düşüktür ve larva somatik göç geçirir (Dubey 1978; Greve 1971; Sprent 1958). Ancak deneysel bir çalışmada köpeklere az sayıda embriyolu yumurta ağızdan verildikten sonra patent enfeksiyonların gelişebileceği bildirildi (Fahrion vd., 2008). Köpekler ve kediler *Toxocara* spp. ile enfekte paratenik konakları yedikten sonra larva salınır ve çoğunlukla bağırsakta erişkin kurtlar haline gelir (Sprent 1958).

Toxocara yumurtaları ile bulaşık park ve kum havuzları halk sağlığı riski oluşturmaktadır (Otero vd., 2018). Sokak ve/veya sahipli kedi ve köpeklerin kıllarında bulunan *Toxocara* spp. yumurtaları insanlar için enfeksiyon riski oluşturabilmektedir (Öge vd., 2013). Ayrıca Avrupa'da kent ve kırsal kesimdeki tilkiler patent enfeksiyonları taşımaktadırlar ve çevresel alanın kontaminasyonuna katkıları bulunmaktadır (Overgaauw ve van Knapen, 2013).

İnsanlarda enfeksiyon paratenik konakların dokularında (tavuk, tavşan, domuz ve ruminantlar) tutulan larvaların yenilmesi, kirli suların içilmesi, kontamine toprak ve pet hayvanlarına yakın temasla meydana gelebilir (Khademvatan vd., 2013; Salem ve Schantz, 1992; Strube vd., 2013; Stürchler vd., 1990; Taira vd., 2004; Khademvatan vd., 2014; Nagakura vd., 1989). Az pişmiş, dumanlanmış, salamura veya kurutulmuş et, karaciğer ve çiğ sebzelerin yenilmesi bazı parazitik zoonozların bulaşmasını kolaylaştırır (Macpherson 2005). Ayrıca domuz gübresinin tarlalarda kullanılması nedeniyle insanlar enfektif *A. suum* yumurtaları ile enfekte olabilmektedir (Arizono vd., 2010; Mughini-Gras vd., 2016).

Rakunların yasal olmayan ithalatı askaritlerin evcil köpeklere ve kedilere bulaşmasında tehdit oluşturabilir. Bu etkenler uygun çevre koşullarına uzun süre (5 yıla kadar) dayandığı için evcil hayvanlara ve insanlara bulaşma riski vardır (Otranto vd., 2015).

4. PREVALANS

Türkiye'de ve dünyada yapılan çalışmalarda toprak örnekleri, hayvanların dışkı örnekleri ve insanların serum örneklerinde *Toxocara* spp. prevalansı tablolar halinde sunuldu.

Tablo 1. Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalarda toprak örneklerinde *Toxocara* spp. prevalansı.

Ülke	Örnek	Prevalans	Bilimsel Kaynak
Portekiz/Lizbon	Park ve kum havuzu toprağı-151 toprak	%85.7 kum havuzu %50.0 parklar	Otero vd., 2018
İran	3031 toprak	%16 470 adet pozitif	Maleki vd., 2018
Irak/Erbil	Halka açık alanlar ve parklar	%50 <i>Toxocara</i> spp. %33.3 <i>Ascaris</i> spp.	Nooraldeen 2015
Pakistan	400 toprak örneğı	%9.25	Farooqi vd., 2014
Türkiye/Ankara	Park alanı toprak örneğı	%15.05	Avcioğlu ve Burgu, 2008

Tablo 2. Türkiye’de yapılan çalışmalarda hayvan dışkılarında *Toxocara* spp. prevalansı.

İl	Örnek	<i>Toxocara</i> spp.	Bilimsel Kaynak
Kırıkkale	Kedi dışkısı	%48.9	Korkmaz vd., 2016
Ankara	Köpek dışkısı	%5; %13	Oge vd., 2014
Bursa	Sığır dışkısı	%2.2	Akyol 1993

Tablo 3. Dünya’da yapılan çalışmalarda hayvan dışkılarında *Toxocara* spp. prevalansı.

Ülke	Örnek	<i>Toxocara</i> spp.	Bilimsel Kaynak
Kuzey Tayland	197 adet köpek dışkısı	180 adet kedi dışkısı %7/%4	Pumidonming vd, 2016
Mısır	Köpek dışkısı	%5.38 <i>T. canis</i> ; %3.07 <i>T. leonina</i>	Awadallah ve Salem, 2015
İran/Zanjan	450 adet köpek dışkısı	%1.8 <i>Toxocara</i> spp.; %0.9 <i>T. leonina</i>	Kohansal vd., 2017
Yunanistan/Girit	Köpek dışkısı	%7.6 <i>Toxocara</i> spp.; %2.7 <i>T. leonina</i>	Kostopoulou vd., 2017
	Kedi dışkısı	%8.3 <i>Toxocara</i> spp.; %2.7 <i>T. leonina</i>	
Nijerya/Güney Batı Bölgesi	267 adet köpek kıl örneğı	%18.0	(Sowemimo ve Ayanniyi, 2016
Hollanda	916 adet dışkı	%4.6	Nijsse vd., 2015
Hollanda	6 aylıktan büyük 938 köpekte patent enfeksiyon	%4.5	Nijsse vd., 2016
Pakistan	100 adet köpek dışkısı	%13	Farooqi vd., 2014
Sırbistan/Belgrat	421 adet köpek, 2 aylık-14 yaş	%16.62	Ilić vd., 2017
	107 adet kedi	%15.88	
İsviçre	Kemirgenler	%13.2	Reperant vd., 2009

Tablo 4. Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalarda insanlarda *Toxocara* spp. antikor prevalansı.

Ülke	İnsan	Prevalans	Bilimsel Kaynak
Türkiye	Eozinofilili 93 hasta	%48.4	Artinyan vd., 2014
Türkiye	Ürtikerli 55 hasta	%14.5	Dal vd., 2013
Türkiye	Şizofrenili 98 hasta	%45.9	Kaplan vd., 2008
Türkiye/Kuzey Batı Bölgesi	571 çocukta	%12.95	Dogan vd., 2007
Sırbistan	338	%23.5	Gabrielli vd., 2017
Mısır	150	%24	Awadallah ve Salem, 2015
Brezilya	1309	%48.4	Mendonça vd., 2013
Japonya		911 olguda <i>Toxocara</i> ve <i>Ascaris</i> larva göçü	Yoshida vd., 2016
İran	93 adet pet hayvanı besleyen insanda	%20.43	Berenji vd., 2016
	93 adet pet hayvanı beslemeyen insanda	%1.07	
Hollanda	3683	%8.0	Mughini-Gras vd., 2016

5. KLİNİK BULGULAR

Hafif enfeksiyon durumlarında klinik bulgular belirgin olmayabilir. Bağırsakta erişkin kurtların olması mekaniksel hasar, karında genişleme, büyümede gerileme, kusma ve ishale neden olabilir. Yoğun enfeksiyonlarda pulmoner hasar ve ödem, öksürük, nazal akıntı, mukoid enteritis, kusma ve ishal, bağırsaklarda tıkanma/ruptur ve ölüm gelişebilir (Raza vd., 2018).

İnsanlar embriyolu yumurtaları yedikten sonra larva ince bağırsakta açılır, ince bağırsak duvarına girer, buradan dolaşıma ulaşır ve vücutta göç eder. Etkilenen organa göre klinik semptomlara neden olur (Despommier 2003).

İnsanlarda *Toxocara* spp. ile enfeksiyonlar viseral larva göçü, oküler larva göçü, nöral larva göçü, gizli veya yaygın toksokariasis olarak tanımlanan birkaç klinik sendroma neden olabilir (Macpherson 2013). Bazı olgularda semptom şekillenmezken bazı olgularda uzun süreli ateş, karaciğer-dalakta büyüme, meningoensefalitis ve astım benzeri semptomlara neden olabilir (Despommier 2003; Saporito vd., 2008).

6. TANI

Köpek ve kedilerde *Toxocara* spp. enfeksiyonunun tanısı dışkıda yumurtaların varlığının gösterilmesiyle yapılmaktadır. Santrifüjleme işleminden dolayı flotasyon tekniği ile dışkıda çok sayıda yumurta saptanabilmektedir (Dryden vd., 2005). Türlerin identifikasyonu PCR tekniği ile gerçekleştirilebilir (Jacobs vd., 1997).

İnsanlarda tanı yöntemleri doğrudan mikroskopi, immünelektroforez, ELISA, moleküler teknikler ve tanısal görüntülemelerdir (Chen vd., 2018).

7. TEDAVİ

Yavru köpekler 2 haftalıktan itibaren süttten kesildikten sonraki 2 haftaya kadar 2 haftada 1 kez fenbendazol/febantel, flubendazol, pirantel veya nitroskanat ve daha sonra 6 aylığa kadar ayda 1 kez yuvarlak kurtlara karşı tedavi edilir (ESCCAP 2010). Kedi yavrularında prenatal enfeksiyon olmadığı için 3 haftalıkken tedaviye başlanır. Anne kedi ve köpekler patent enfeksiyonlarından dolayı yavruları ile birlikte tedavi edilmesi gerekir (Overgaaauw ve van Knapen, 2013).

Köpeklerde patent *T. canis* enfeksiyonlarını önlemek için erişkin köpeklere yılda en az 4 kez parazit tedavisinin uygulanması gerektiği bildirilmektedir. İnsanların *Toxocara* yumurtalarına maruz kalma riskinin yüksek olması durumlarında köpeklere parazit ilacının yılda 10-12 kez uygulanması tavsiye edilmektedir (ESCCAP 2010).

İnsanlarda tedavi semptomlara ve larvanın bulunduğu yere göre değişmektedir. Albendazol, tiyabendazol ve mebendazol gibi antelmentikler ve anti-inflamatuvar kortikosteroidler kullanılmaktadır (Macpherson 2013).

İnsanlarda toksokariasisin farklı klinik formları olduğu için tedavisi güç olmaktadır (Smith vd., 2009). Son yıllarda probiyotiklerin helmint parazitler üzerine olan etkileri araştırılmaktadır (Reda 2018). Bu çalışmalardan farelerde probiyotiklerden *Enterococcus faecalis* uygulananlarda karaciğer ve akciğerde larva sayısının önemli düzeyde azaldığı (Basualdo vd., 2007) bildirildi.

8. KONTROL

Son konak olan köpek ve kedilerde toksokariasisin önlenmesi insanlar ve diğer paratenik konaklar için enfeksiyon riskini azaltır (Reda 2018). *T. canis* yumurtaları ile çevre ortamının kontaminasyonunu azaltmak için genel tavsiye yılda ortalama 4 kez 6 aylıktan daha büyük köpeklerin parazitlerini öldürmek için ilaç uygulanmasıdır (Nijse vd., 2016).

Genç olmayan bazı ev köpeklerinde *T. canis* yumurtalarının saçılımı vardır (Nijse vd., 2016). Düzenli aralıklarla pet hayvanlarının dışkı muayenelerinin yapılması gerekir (Traversa vd., 2014). Kontrol önlemleri olarak sokak hayvanlarının azaltılması, pet sahiplerinin hayvanlarının dışkılarını toplamaları ve farkındalık kampanyaları yürütme gibi uygulamalardır (Otero vd., 2018).

Enfeksiyon kaynakları son konakta bağırsak enfeksiyonları, çevre ortamında yumurtalar, paratenik konaklarda larvalar ve konakta somatik larvalardır. Köpek ve kedide askarit enfeksiyonlarının tedavisi önemli kontrol önlemlerini oluşturur. Veteriner hekimler zoonozlar üzerine halkın eğitilmesinde önemli role sahiptir. Köpeklerin oyun alanlarına ve bahçelere girişlerinin sınırlandırılması yararlı olabilir (Macpherson 2013).

Hijyene dikkat edilmesi özellikle ellerin ağza götürülmemesi, ellerin yıkanması, çevre ortamlarından yumurtaların ağza alınmasını engelleyebilir. Gıdaların uygun şekilde pişirilmesi paratenik konaklardan larva bulaşmasını engelleyebilir (Macpherson 2013).

Köpek popülasyonlarının kontrolü ve azaltılması *Toxocara* spp. kontrolüne yardım eder. Köpek popülasyonlarının azaltılması reproduksiyon kontrolü ile sağlanır (Lembo vd., 2013).

Yaban hayvanlarında *T. canis*'in kontrolü son derece güçtür ve askaridler için etkili aşı geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Macpherson 2013).

9. KAYNAKLAR

- Akyol, C. V. (1993). Epidemiology of *Toxocara vitulorum* in cattle around Bursa, Turkey. *Journal of Helminthology*, 67(1), 73-77.
- Arizono, N., Yoshimura, Y., Tohzaka, N., Yamada, M., Tegoshi, T., Onishi, K. & Uchikawa, R. (2010). Ascariasis in Japan: is pig-derived *Ascaris* infecting humans. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 63(6), 447-448.
- Artinyan, E., Uysal, H. K., Akgul, O., Altıparmak, S. & Oner, Y. A. (2014). Research on *Toxocara canis* antibodies obtained from patients with eosinophilia. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 32(4), 383-386.
- Avcioglu, H. & Burgu, A. (2008). Seasonal prevalence of *Toxocara* ova in soil samples from public parks in Ankara, Turkey. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 8(3), 345-350.
- Awadallah, M. A. & Salem, L. M. (2015). Zoonotic enteric parasites transmitted from dogs in Egypt with special concern to *Toxocara canis* infection. *Veterinary World*, 8(8), 946.
- Basualdo, J., Sparo, M., Chiodo, P., Ciarmela, M. & Minvielle, M. (2007). Oral treatment with a potential probiotic (*Enterococcus faecalis* CECT 7121) appears to reduce the parasite burden of mice infected with *Toxocara canis*. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 101(6), 559-562.
- Bauer, C. (2013). Baylisascariosis—infections of animals and humans with ‘unusual’ roundworms. *Veterinary Parasitology*, 193(4), 404-412.
- Berenji, F., Pouryousef, A., Abdolmajid, F., Mahmoudi, M., Salehi, M. & Khoshnegah, J. (2016). Seroepidemiological study of toxocariasis in the owners of domestic cats and dogs in Mashhad, Northeastern Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 11(2), 265.
- Chavez, D. J., LeVan, I. K., Miller, M. W. & Ballweber, L. R. (2012). *Baylisascaris procyonis* in raccoons (*Procyon lotor*) from eastern Colorado, an area of undefined prevalence. *Veterinary Parasitology*, 185(2-4), 330-334.
- Chen, J., Liu, Q., Liu, G. H., Zheng, W. B., Hong, S. J., Sugiyama, H. ... Elsheikha, H. M. (2018). Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. *Infectious Diseases of Poverty*, 7(1), 59.
- Dal, T., Cicek, M., Ucmak, D., Akkurt, M., Tekin, A., Dal, M. S. ... Kalkanlı, S. T. (2013). Seroprevalence of IgG anti-*Toxocara canis* antibodies and anti-*Fasciola* sp. antibodies in patients with urticaria. *La Clinica Terapeutica*, 164(4), 315-317.

- Despommier, D. (2003). Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. *Clinical Microbiology Reviews*, 16(2), 265-272.
- Dogan, N., Dinleyici, E. C., Bor, O., Toz, S. O. & Ozbel, Y. (2007). Seroepidemiological survey for *Toxocara canis* infection in the northwestern part of Turkey. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31(4), 288-291.
- Dryden, M. W., Payne, P. A., Ridley, R. & Smith, V. (2005). Comparison of common fecal flotation techniques for the recovery of parasite eggs and oocysts. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 6(1), 15-28.
- Dubey, J. (1978). Patent *Toxocara canis* infection in ascarid-naive dogs. *The Journal of Parasitology*, 64(6), 1021-1023.
- ESCCAP. (2010). Worm control in dogs and cats. Available: https://www.esccap.org/uploads/docs/0x0o7jda_ESCCAP_Guideline_01_Third_Edition_July_2017.pdf. Guideline 01 2nd edition.
- Fahrion, A. S., Staebler, S. & Deplazes, P. (2008). Patent *Toxocara canis* infections in previously exposed and in helminth-free dogs after infection with low numbers of embryonated eggs. *Veterinary Parasitology*, 152(1-2), 108-115.
- Farooqi, M. T., Maqbool, A., Ashraf, K. & Imran, M. (2014). Canine zoonosis: Its potential and association of soil-borne helminthes from public parks and its gastro-intestinal helminthes in Lahore, Pakistan. *Science International (Lahore)*, 26(2), 771-774.
- Gabrielli, S., Tasić-Otašević, S., Ignjatović, A., Fraulo, M., Trenkić-Božinović, M., Momčilović, S. & Cancrini, G. (2017). Seroprevalence and risk factors for *Toxocara canis* infection in Serbia during 2015. *Foodborne Pathogens and Disease*, 14(1), 43-49.
- Greve, J. (1971). Age resistance to *Toxocara canis* in ascarid-free dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 32(8), 1185-1192.
- Ilić, T., Kulišić, Z., Antić, N., Radisavljević, K. & Dimitrijević, S. (2017). Prevalence of zoonotic intestinal helminths in pet dogs and cats in the Belgrade area. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 204-208.
- Jacobs, D. E., Zhu, X., Gasser, R. B. & Chilton, N. B. (1997). PCR-based methods for identification of potentially zoonotic ascaridoid parasites of the dog, fox and cat. *Acta Tropica*, 68(2), 191-200.
- Kaplan, M., Kalkan, A., Kuk, S., Demirdag, K., Ozden, M. & Kilic, S. S. (2008). *Toxocara* seroprevalence in schizophrenic patients in Turkey. *Yonsei Medical Journal*, 49(2), 224-229.
- Khademvatan, S., Abdizadeh, R. & Tavalla, M. (2014). Molecular characterization of *Toxocara* spp. from soil of public areas in Ahvaz southwestern Iran. *Acta Tropica*, 135, 50-54.
- Khademvatan, S., Rahim, F., Tavalla, M., Abdizadeh, R. & Hashemitabar, M. (2013). PCR-based molecular characterization of *Toxocara* spp. using feces of stray cats: a study from Southwest Iran. *PloS One*, 8(6), e65293.

- Kohansal, M. H., Fazaeli, A., Nourian, A., Haniloo, A. & Kamali, K. (2017). Dogs' gastrointestinal parasites and their association with public health in Iran. *Journal of Veterinary Research*, 61(2), 189-195.
- Korkmaz, U. F., Gokpinar, S. & Yildiz, K. (2016). Prevalence of intestinal parasites in cats and their importance in terms of public health. *Türkiye Parazitoloji Derisig*, 40(4), 194-198.
- Kostopoulou, D., Claerebout, E., Arvanitis, D., Ligda, P., Voutzourakis, N., Casaert, S. & Sotiraki, S. (2017). Abundance, zoonotic potential and risk factors of intestinal parasitism amongst dog and cat populations: The scenario of Crete, Greece. *Parasites and Vectors*, 10(1), 43.
- Lembo, T., Craig, P., Miles, M., Hampson, K. & Meslin, F. (2013). Zoonoses prevention, control and elimination in dogs. In: Macpherson CNL, Meslin FX, Wandeler A. (Eds). *Dogs, zoonoses and public health*, second ed. CAB, Wallingford, Oxon, UK. 205-258.
- Li, M. W., Zhu, X.-Q., Gasser, R. B., Lin, R. Q., Sani, R. A., Lun, Z. R. & Jacobs, D. E. (2006). The occurrence of *Toxocara malaysiensis* in cats in China, confirmed by sequence-based analyses of ribosomal DNA. *Parasitology Research*, 99(5), 554-557.
- Lloyd, S., Amerasinghe, P. & Soulsby, E. (1983). Periparturient immunosuppression in the bitch and its influence on infection with *Toxocara canis*. *Journal of Small Animal Practice*, 24(4), 237-247.
- Lloyd, S. & Morgan, E. (2011). Toxocarosis. In: S.R. Palmer, Lord Soulsby, PR. Torgerson, DWG Brown (Eds.), *Zoonoses: Biology, Clinical Practice and Public Health Control*, second ed. Oxford University Press, Oxon, UK., 787-797.
- Macpherson, C. N. (2005). Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *International Journal of Parasitology*, 35(11-12), 1319-1331.
- Macpherson, C. N. (2013). The epidemiology and public health importance of toxocariasis: a zoonosis of global importance. *International Journal of Parasitology*, 43(12-13), 999-1008.
- Maleki, B., Khorshidi, A., Gorgipour, M., Mirzapour, A., Majidiani, H. & Foroutan, M. (2018). Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in soil of public areas in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(2), 97-101.
- Mendonça, L. R., Figueiredo, C. A., Esquivel, R., Fiaccone, R. L., Pontes-de-Carvalho, L., Cooper, P. ... Alcantara-Neves, N. M. (2013). Seroprevalence and risk factors for *Toxocara* infection in children from an urban large setting in Northeast Brazil. *Acta Tropica*, 128(1): 90-95.
- Mughini-Gras, L., Harms, M., van Pelt, W., Pinelli, E. & Kortbeek, T. (2016). Seroepidemiology of human *Toxocara* and *Ascaris* infections in the Netherlands. *Parasitology Research*, 115(10), 3779-3794.

- Nagakura, K., Tachibana, H., Kaneda, Y. & Kato, Y. (1989). Toxocariasis possibly caused by ingesting raw chicken. *The Journal of Infectious Diseases*, 160(4), 735-736.
- Nijse, R., Mughini-Gras, L., Wagenaar, J. A. & Ploeger, H. W. (2016). Recurrent patent infections with *Toxocara canis* in household dogs older than six months: a prospective study. *Parasites & Vectors*, 9(1), 531.
- Nijse, R., Ploeger, H., Wagenaar, J. & Mughini-Gras, L. (2015). *Toxocara canis* in household dogs: prevalence, risk factors and owners' attitude towards deworming. *Parasitology Research*, 114(2), 561-569.
- Nooraldeen, K. (2015). Contamination of public squares and parks with parasites in Erbil city, Iraq. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22(3), 418-420.
- Oge, H., Oge, S., Ozbakis, G. & Gurcan, S. (2014). Comparison of *Toxocara* eggs in hair and faecal samples from owned dogs and cats collected in Ankara, Turkey. *Veterinary Parasitology*, 206(3-4), 227-231.
- Otero, D., Alho, A. M., Nijse, R., Roelfsema, J., Overgaauw, P. & de Carvalho, L. M. (2018). Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. *Journal of Infection and Public Health*, 11(1), 94-98.
- Otranto, D., Cantacessi, C., Dantas-Torres, F., Brianti, E., Pfeffer, M., Genchi, C. ... Deplazes, P. (2015). The role of wild canids and felids in spreading parasites to dogs and cats in Europe. Part II: Helminths and arthropods. *Veterinary Parasitology*, 213(1-2), 24-37.
- Overgaauw, P. A. & van Knapen, F. (2013). Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology*, 193(4), 398-403.
- Öge, S., Öge, H., Gönenç, B., Özbakiş, G. & Yildiz, C. (2013). Presence of *Toxocara* eggs on the hair of dogs and cats. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 60, 171-176.
- Pumidonming, W., Salman, D., Gronsang, D., Abdelbaset, A. E., Sangkaeo, K. & Kawazu, S. (2016). Prevalence of gastrointestinal helminth parasites of zoonotic significance in dogs and cats in lower Northern Thailand. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 78(12), 1779-1784.
- Rast, L., Lee, S., Nampanya, S., Toribio, J. A. L., Khounsy, S. & Windsor, P. A. (2013). Prevalence and clinical impact of *Toxocara vitulorum* in cattle and buffalo calves in northern Lao PDR. *Tropical Animal Health and Production*, 45(2), 539-546.
- Raza, A., Rand, J., Qamar, A., Jabbar, A. & Kopp, S. (2018). Gastrointestinal parasites in shelter dogs: Occurrence, pathology, treatment and risk to shelter workers. *Animals*, 8(7), 108.
- Reda, A. A. (2018). Probiotics for the control of helminth zoonosis. *Journal of Veterinary Medicine*, 2018.

- Reperant, L., Hegglin, D., Tanner, I., Fischer, C. & Deplazes, P. (2009). Rodents as shared indicators for zoonotic parasites of carnivores in urban environments. *Parasitology*, 136(3), 329-337.
- Reperant, L. A., Hegglin, D., Fischer, C., Kohler, L., Weber, J. M. & Deplazes, P. (2007). Influence of urbanization on the epidemiology of intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Geneva, Switzerland. *Parasitology Research*, 101(3), 605-611.
- Robertson, I. D. & Thompson, R. (2002). Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and Infection*, 4(8), 867-873.
- Salem, G. & Schantz, P. (1992). Toxocaral visceral larva migrans after ingestion of raw lamb liver. *Clinical Infectious Diseases*, 15(4), 743-744.
- Saporito, L., Scarlata, F., Colomba, C., Infurnari, L., Giordano, S. & Titone, L. (2008). Human toxocariasis: a report of nine cases. *Acta Paediatrica*, 97(9), 1301-1302.
- Schnieder, T., Laabs, E. M. & Welz, C. (2011). Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology*, 175(3-4), 193-206.
- Smith, H., Holland, C., Taylor, M., Magnaval, J., Schantz, P. & Maizels, R. (2009). How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. *Trends in Parasitology*, 25(4), 182-188.
- Sowemimo, O. & Ayanniyi, O. (2016). Presence of *Toxocara* eggs on the hairs of dogs from Southwest Nigeria. *Journal of Bacteriology & Parasitology*, 7, 296.
- Sprent, J. (1958). Observations on the development of *Toxocara canis* (Werner, 1782) in the dog. *Parasitology*, 48(1-2), 184-209.
- Strube, C., Heuer, L. & Janecek, E. (2013). *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. *Veterinary Parasitology*, 193(4), 375-389.
- Stürchler, D., Weiss, N. & Gassner, M. (1990). Transmission of toxocariasis. *The Journal of Infectious Diseases*, 162(2), 571.
- Taira, K., Saeed, I., Permin, A. & Kapel, C. (2004). Zoonotic risk of *Toxocara canis* infection through consumption of pig or poultry viscera. *Veterinary Parasitology*, 121(1-2), 115-124.
- Traversa, D., di Regalbono, A. F., Di Cesare, A., La Torre, F., Drake, J. & Pietrobelli, M. (2014). Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*, 7(1), 67.
- Yoshida, A., Hombu, A., Wang, Z. & Maruyama, H. (2016). Larva migrans syndrome caused by *Toxocara* and *Ascaris roundworm* infections in Japanese patients. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases: Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology*, 35(9), 1521-1529.