

e-ISSN: 2345-0592

**Online issue**

Indexed in *Index Copernicus*

**Medical Sciences**

Official website:

[www.medicisciences.com](http://www.medicisciences.com)



## **Toxocariasis – challenge for children’s health**

**Nida Skamarakaitė<sup>1</sup>, Lina Mickienė<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Medicine, Faculty of Medicine, Kaunas, Lithuania*

<sup>2</sup>*Lithuanian University of Health Sciences, Biological Research and Genetics Institute, Kaunas, Lithuania*

### **Abstract**

Toxocariasis is a worldwide zoonosis caused by *Toxocara* species roundworms. In the USA alone, around 10 million people are infected, while Europe also records high levels of environmental contamination with *Toxocara*. Children make up the largest part of the infected ones. This infectious disease is transmitted to humans by ingesting *Toxocara* eggs, which can be found in the soil. They are also transmitted and spread by the final worm hosts – dogs (*Toxocara canis*) and cats (*Toxocara cati*). Very often infected individuals may not express any specific symptoms of the disease, but at least 4 serious clinical syndromes caused by toxocariasis are known. The main one – visceral toxocariasis, which causes severe damage to internal organs (liver, lungs), local inflammatory response and high eosinophilia. Equally important are 3 other syndromes: ocular toxocariasis, which results in retinal damage and leads to permanent vision loss, covert toxocariasis and neurotoxocariasis, which causes brain and spinal cord injuries (meningitis, meningoencephalitis, seizures). All of these clinical manifestations are the most common in young children and teenagers. Soil contact and poor hand hygiene habits (especially before meals) significantly increase the possibility of egg ingestion. Therefore, the most sensitive and high risk group are children. In this publication we will review the dangers of toxocariasis for children health and possible preventive measures.

**Keywords:** toxocariasis, *Toxocara*, children, risk, prevention.

## Toksokariozė - iššūkis vaikų sveikatai

Nida Skamarakaitė<sup>1</sup>, Lina Mickienė<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos fakultetas, Kaunas, Lietuva  
<sup>2</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Biologinių tyrimų ir genetikos institutas, Kaunas

### Santrauka

Toksokariozė – visame pasaulyje paplitusi *Toxocara* rūšies apvaliųjų kirmėlių sukelta zoonozė. Vien JAV šia liga yra užsikrėtę apie 10 milijonų žmonių, Europoje taip pat fiksuojamas aukštas aplinkos užterštumas toksokaromis. Didžiausią užsikrėtusiųjų dalį sudaro vaikai. Šia liga žmonės užsikrečia prarijus *Toxocara* kiaušinėlių, kurių galima rasti dirvožemyje. Juos taip pat perneša ir platina galutiniai kirmėlių šeimininkai – šunys (*Toxocara canis*) ir katės (*Toxocara cati*). Dažnai užsikrėtusieji gali neišsakyti jokių specifinių ligos simptomų, tačiau yra žinomi bent 4 sunkūs klinikiniai sindromai, kuriuos sukelia toksokariozė. Pagrindinis jų – visceralinė toksokariozė, sukelianti sunkią vidaus organų (kepenų, plaučių) pažeidimą, vietinį uždegiminį atsaką bei didelę eozinofiliją. Ne mažiau svarbūs ir kiti 3 sindromai: akių toksokariozė, kuri pasireiškia tinklainės pažeidimu ir veda į negrįžtamą regėjimo praradimą, slaptoji toksokariozė ir neurotoksokariozė, sukelianti galvos ir nugaros smegenų pažeidimus (meningitą, meningoencefalitą, traukulius). Visos šios klinikinės išraiškos dažniausiai pasireiškia mažiems vaikams ir paaugliams. Sąlytis su dirvožemiu ir prasti rankų higienos įpročiai (ypač prieš valgį), labai padidina tikimybę patekti žemėms su kiaušinėliais peroraliai. Todėl vaikai yra pati jautriausia ir didžiausia rizikos grupė. Šioje publikacijoje apžvelgsime toksokariozės keliamus pavojus vaikų sveikatai bei galimas profilaktikos priemones.

**Raktiniai žodžiai:** toksokariozė, *Toxocara*, vaikai, rizika, profilaktika.

### Įvadas

Toksokariozė yra helmintinė zoonozė, kurią sukelia *Toxocara* rūšies apvaliosios kirmėlės (1–3). Tai viena labiausiai paplitusių zoonozė pasaulyje. Yra apskaičiuota, jog vien JAV toksokariozė yra užsikrėtę daugiau nei 10 milijonų žmonių (2). Europoje taip pat užfiksuotas aukštas aplinkos užterštumas *Toxocara* spp.: Ispanijoje apie 16.4%, Čekijoje 5 - 45%, Lenkijoje 10.7 - 81.8% (4). Visame pasaulyje ypač aukštas užsikrėtimų skaičius fiksuotas vaikų tarpe (3–6).

Galutiniai šių kirmėlių šeimininkai yra šunys bei katės, kuriuose atitinkamai parazituoja *Toxocara canis* (*T. canis*) ir *Toxocara cati* (*T. cati*) (1). Nors žmonės ir negali būti galutiniais *Toxocara* šeimininkais, jie gali užsikrėsti netyčia prarijus kiaušinėlius, kurie virsta lervomis, galinčiomis migruoti visame kūne ir ilgą laiką išgyventi – mėnesius ar net metus (4,7). Prarijus kiaušinėlius gali neatsirasti jokių simptomų arba tai gali sukelti nespecifinius kliniskus simptomus, tokius kaip galvos ir pilvo skausmas

(vadinamoji slaptoji toksokariozė). Tačiau taip pat aprašomos ir konkretnės klinikinės toksokariozės išraiškos, ypač jaunesnio amžiaus vaikams (3,5,7). *Toxocara* lervos sukelia keletą sunkių sindromų. Pagrindiniai jų: visceralinė toksokariozė (VT), pasireiškianti audinių, pavyzdžiui kepenų ir plaučių pažeidimu, vietiniu uždegiminiu atsaku ir didele eozinofilija, akių toksokariozė (OT), pasireiškianti tinklainės pažeidimu, vedančia į regėjimo praradimą ir pasireiškiančios žymiai rečiau – slaptoji toksokariozė (CT) bei neurotoksokariozė (NT) (1,3,4,6,7). Yra ištirta, jog vaikams ši infekcija taip pat sukelia ūminį perikarditą ir panuveitą (4). Be to, vis daugėja įrodymų, kad *Toxocara* infekcija skatina astmos ir alerginių reakcijų vystymąsi, nors šis ryšys dar nėra iki galo iširtas (7,8).

Diagnozė ir tolimesnis gydymas grindžiami klinikiniais, epidemiologiniais ir laboratoriniais duomenimis, įskaitant vaizdinius, kraujo tyrimus, eozinofiliją, bendrą IgE dydį ir serologinius tyrimus (1,2).

Pirmą kartą toksokariazė buvo diagnozuota prieš daugiau nei 60 metų, kuomet vaikui įtarus retinoblastomą, akyse buvo rasta *Toxocara* lervų (8,9). Kadangi būtent vaikai yra pati jautriausia ir didžiausia rizikos grupė, šioje publikacijoje apžvelgsime toksokariazės keliamus pavojus vaikų sveikatai bei galimas profilaktikos priemones (10).

### Kaip užsikrečiama toksokariaze?

Žmonės toksokariaze dažniausia užsikrečia prarydami subrendusiais (embrionuotais) kiaušinėliais užterštą dirvožemį. (1,3,7,8,12.) *Toxocara* spp. kiaušinėliais užkrėstų šunų, kačių ir lapių išmatos yra vienas pagrindinių infekcijos šaltinių (6). JAV daugiau nei 77 milijonai šunų ir 93 milijonai kačių platina toksokariazę, išskirdami išmatas su kiaušinėliais į sodus, parkus, žaidimų aikštes ir smėlio dėžes, taip sukeldami didelį pavojų visuomenės sveikatai (8,13). Europoje *T. canis* infekuotų šunų iš įvairios aplinkos (naminių gyvūnėlių, gyvūnų prieglaudų ar benamių šunų) dažnis svyruoja nuo 3.5% iki 34%, o *T. cati* infekuotų kačių - nuo 8% iki 76% (10). Dar vienas rizikos faktorius yra žmogaus kontaktas su šunimi ar kate, pavyzdžiui, glostant, ant kurių plaukų gali būti prilipusių kiaušinėlių (8,13). Tačiau naujausios studijos patvirtino, jog ant tinkamai prižiūrėtų augintinių kailio tikimybė jų rasti yra labai maža (8). Tarp šunų šeimininkų toksokariazės paplitimas svyruoja nuo 5.5% iki 64.7%, tarp kačių šeimininkų 4.7 – 55.2% ir 16.3 – 79.8% auginantiesiems lapas. Šie rodikliai visuomet didesni tarp jaunų žmonių bei vaikų (6).

Užsikrėsti galima ir suvalgius lervomis užkrėstų parateninių šeimininkų mėsos, pavyzdžiui, valgant per mažai termiškai apdorotą paukštieną, triušieną ar kitus žinduolius, valgant neplautas daržoves ar geriant užterštą vandenį (1,3,7,8,12.).

Nors pagrindiniu užsikrėtimo keliu laikomas užterštas dirvožemis, trūksta žinių apie patį užkrečiamosios medžiagos (dirvožemio) perdavimo mechanizmą suaugusiems. Vaikų užsikrėtimas *Toxocara* kiaušinėliais gali būti paaiškintas jų glaudesniu sąlyčiu su dirvožemiu, netinkamais higienos įgūdžiais, geofagija (3,5).

### Skaudžios ligos pasekmės

Žmogaus toksokariazės klinikinius simptomus sukelia *Toxocara* spp. migracija hematogeniniu keliu į vidaus organus, įskaitant raumenis, kepenis, smegenis ir akis (14). Tokia migracija gali būti besimptomė arba sukelti įvairius klinikinius simptomus, priklausomai nuo organų, į kuriuos vyksta invazija, migracijos trukmės, infekcijos intensyvumo, amžiaus ir imuninių organizmo atsakomųjų reakcijų (14,15). Toksokariazė retai būna mirtina, tačiau uždegiminis

atsakas į migruojančias lervas dažniausiai pasireiškia generalizuota limfadenopatija, granulomatoziniu hepatitu, endomiokarditu, endoftalmitu, astma ir leukocitoze, įskaitant ir didelę eozinofiliją (> 30% arba  $2 \times 10^9/L$ ) (14–16). Daugelis pacientų turi IgG/ IgE hipergama – globulinemiją, odos pažeidimus ir retais atvejais – meningoencefalitą. Paprastai simptomai išnyksta savaime, kai lervos inkapsuliuojamos raumenyse ir kepenyse (14). Yra 4 klinikinės toksokariazės formos: visceralinė toksokariazė (VT), akių toksokariazė (OT), slaptoji (CT) ir neurotoksokariazė (NT) (15).

Pagrindinis sindromas, kurį sukelia *Toxocara* infekcija yra visceralinė toksokariazė (VT). Ji sukelia prarijus labai didelį kiekį *Toxocara* spp. embrionuotų kiaušinėlių ir dažniausiai yra aptinkama mažiems vaikams, gyvenantiems prastose socioekonominėse sąlygose ir yra susijusi su geofagija. Šis sindromas retai aptinkamas mažiau išsivysčiusiose šalyse (10,11). Klinikinis vaizdas apima bendrą organizmo būklės pablogėjimą (svorio kritimas, karščiavimas), pilvo skausmus (galimai dėl hepatomegalijos), taip pat astminę kosulį, švokštimą, bronchų spazmą (galimai dėl parazitinės pneumonijos ar bronchito), generalizuotą limfadenopatiją bei įvairius neurologinius sutrikimus (9–12). VT taip pat siejama ir su dermatologiniais pokyčiais: bėrimais, niežuliu, egzema, panikulitu, dilgėline ir vaskulitu (10). Radiologiniuose tyrimuose (krūtinės ląstos rentgenogramoje) dažnai randami Löffler's infiltratai (10–12).

Kitas toksokariazės sukeliamas sindromas, turintis aiškia klinikinę išraišką, yra akių toksokariazės sindromas (OT) (11). Dažniausiai šis sindromas būna vienpusis, kadangi simptomai priklauso nuo to, į kurią akį migruos lerva, ir kaip organizmo imuninė sistema į tai reaguos (11,14). Ši ligos forma dažniausiai nustatoma mažiems vaikams (5 – 10 metų amžiaus) ar paaugliams (9,11). Asmenims, sergantiems akių toksokariaze, kraujyje nustatoma eozinofilija (14). Lervų sukeltas uždegimas dažnai sukelia negrįžtamus oftalmologinius sužalojimus, tokius kaip heterotopija, tinklainės atšoka, subretinalinės granulominės masės ar rando susiformavimas. Lervų sukeltas uždegimas taip pat gali sukelti difuzinį endoftalmitą ar papilitą (9,14). Užsitęsęs užsikrėtimas gali privesti prie choroidinės neovaskulinės membranos formavimosi, sukeliančios chorioretinitą. Tačiau sunkiausia komplikacija, kuri vystosi daugeliui šia forma sergančiųjų, yra vienpusis negrįžtamas regos praradimas (14,15).

Dar vienas sindromas, sukeliamas užsikrėtimo *Toxocara* spp., yra slaptoji toksokariazė (CT) (14,16). Atlikus seroepidemiologines apklausas, buvo nustatyta, jog serologiniuose tyrimuose yra dažnai randami aukšti

anti-Toxocara antikūnų titrai, bet pacientai simptomų neišsako arba juos jaučia lengvus, nespecifiškus (14,15). Šie atradimai paskatino termino „slaptoji“ arba „įprasta“ toksokariazė sukūrimą (14). Ji būdinga tiek vaikams, tiek suaugusiems žmonėms (9). Vaikams ji gali pasireikšti karščiavimu, anoreksija, galvos ar pilvo skausmu, pykinimu, vėmimu, letargija, miego ir elgesio sutrikimais, plaučių pažeidimo simptomais, galūnių skausmais, gimdos kaklelio limfadenitu, hepatomegalija. Suaugusieji dažniausiai skundžiasi silpnumu, bėrimais, odos niežuliu, plaučių pažeidimo simptomais (kvėpavimo pasunkėjimu) ar pilvo skausmais (9,14).

Rečiausias *Toxocara spp.* lervų sukeltas sindromas – centrinės nervų sistemos (CNS) infekcija – neurotoksokariazė (11). Neurotoksokariazės metu migruodamos lervos pažeidžia galvos ir nugaros smegenis. Šis sindromas yra būdingas tiek vaikams, tiek suaugusiems ir dažniausiai pasireiškia meningitu, meningoencefalitu, mielititu, cerebriniu vaskulitu ar traukuliais (9,11,14).

### Jautriausia grupė - vaikai

Sąlytis su dirvožemiu ir prasti rankų higienos įpročiai (ypač prieš valgi), labai padidina tikimybę patekti žemėms su kiaušinėliais peroraliai. Todėl didžiausią užsikrėtimo toksokariaze riziką turi vaikai (13). JAV atliktuose tyrimuose išsiaiškinta, jog didžiausias sergamumas yra tarp vaikų. Serologinis paplitimas buvo apie 2 – 3 kartus didesnis tarp juodaodžių vaikų, lyginant su baltaodžiais vaikais. Taip pat išsiaiškintos amžiaus grupės, kurioms būdingiausios atitinkamos toksokariazės formos: visceralinė toksokariazė (VT) – 2 – 7 metų vaikams, akių toksokariazė (OT) – 8 – 16 metų vaikams (15). Apžvelgus įvairių pasaulio šalių visceralinės (VT) ir akių toksokariazės (OT) atvejus nustatyta, kad daugiau nei pusė sergančiųjų buvo vaikai, jaunesni nei 3 metų amžiaus. 60 % buvo vyriškos lyties (16). Kiti rizikos faktoriai, tokie kaip geofagija ir naminių gyvūnėlių auginimas, taip pat yra labiau siejami su vaikais ir koreliuojantys su didesne užsikrėtimo *Toxocara* rizika (14,15). Šią padidėjusią riziką vaikų tarpe galima paaiškinti jų elgesiu. Maži vaikai dažniau žaidžia kieme, smėlio dėžėse, kuriose yra užteršto smėlio. Turėję kontaktą su dirva, vaikai dažnai kiša pirštus į burną, kartais valgo purvą ar net sliokus (14,16).

### Kaip apsisaugoti?

Sparčiai didėjantis šunų ir kačių skaičius, ypač nekontroliuojamas laukinių ar benamių gyvūnų dauginimasis ir glaudus ryšys su žmonėmis, didina užsikrėtimo *Toxocara* rizika. Kadangi nėra veiksmingo metodo, galinčio

sunaikinti *Toxocara* kiaušinėlius, iš aplinkos šio parazito išnaikinti neįmanoma. Todėl labai svarbios prevencijos priemonės, galinčios užkirsti kelią pradiniam užsikrėtimui iš aplinkos (9).

Galimi įvairūs būdai, kaip nutraukti kiaušinėlių perdavimą iš gyvūnų žmonėms. Pavyzdžiui, reguliariai skirti naminiams gyvūnams antihelmintinius vaistus (9,17). Naminiai šunys, katės, ypač šuniukai ir kačiukai, jaunesni nei 12 savaičių amžiaus, ir, jei yra galimybių, benamiai gyvūnai, turėtų būti nukirminami (8). Svarbu ir tai, jog šeimnininkai saugiai rinktų ir higienišškai šalintų augintinių išmatas. Taip pat kelią užsikrėtimui galima užkirsti laikantis asmens rankų higienos: plaunant rankas po kiekvieno sąlyčio su dirvožemiu (pavyzdžiui, po darbo sode, darže) ar žaidimo su naminiams gyvūnėliais (9).

Tėvai turėtų mokyti vaikus pagrindinių asmens higienos taisyklių, tokių kaip dažnas rankų plovimas ir papasakoti apie pavojus, sukeliamus purvo ir žemių valgymo. Vaikų žaidimų aikštelės turėtų būti reguliariai valomos ir augintiniai vedžiojami atokiau jų. Taip pat vertėtų aptverti žaidimų aikšteles, aptverti ar uždengti smėlio dėžes, norint išvengti užkrato plitimo (9,17).

Vertėtų nepamiršti ir tinkamo maisto apdorojimo – reikia vengti žalios ar nepakankamai termiškai apdorotos mėsos ir jos subproduktų (pavyzdžiui, kepenų) (8).

Didelis dėmesys turėtų būti skiriamas visuomenei, ypač naminių gyvūnėlių savininkams, informuojant juos apie galimus užsikrėtimo toksokariaze kelius, jos plitimo kelius, supažindinti juos su ligos simptomais ir prevencijos priemonėmis (17,15). Veterinarijos gydytojai taip pat turėtų šviesti gyvūnų šeimnininkus apie tai, kaip užkirsti kelią užsikrėtimui šiais parazitais: kuo yra svarbus augintinių nukirminimas, kaip tinkamai tvarkyti augintinio išmatas (8,15).

Kadangi toksokariazei nėra skiriama pakankamai dėmesio, dažnai sveikatos priežiūros specialistai nepagalvoja, kad juos neraminančius simptomus gali sukelti šis susirgimas. Todėl labai svarbu, jog jie vertintų toksokariazę kaip galimą diferencinę diagnozę (17). Be to, nors besimptomės šios ligos formos dažniausiai praeina savaime, svarbu gydyti toksokariazę, norint išvengti lervų patekimo į smegenis ir akis (8).

Mūsų suvokimas ir informuotumas apie šią sunkias pasekmes turinčią, tačiau išvengiamą ligą kartu su tinkama ligos kontrole yra galinga priemonė ankstyvai toksokariazės diagnostikai ir prevencijai (15,17).

## Apibendrinimas

Toksokariazė yra labai pavojinga liga, sukelianti daug sunkių komplikacijų, tačiau ji yra išvengiama. Kadangi didžiausia ir jautriausia rizikos grupė yra vaikai, reikėtų nepamiršti prevencijos priemonių, galinčių užkirsti kelią ligos plitimui ir apsaugoti vaikus bei aplinkinius. Svarbu suprasti, kad antihelminčių vaistų skyrimas naminiams gyvūnėliams, tinkamas vaikų mokymas apie asmens higieną, žaidimų aikštelių aptvėrimas, smėlio dėžių uždengimas, tinkamas maisto apdorojimas ir visuomenės bei medikų švietimas apie toksokariazę gali visiškai sustabdyti galimą užsikrėtimą šia liga ir išvengti skaudžių jos pasekmių.

## Literatūros šaltiniai

- Zibaei M, Uga S. Modified method to enhanced recovery of *Toxocara cati* larvae for the purposes of diagnostic and therapeutic. *Exp Parasitol* [Internet]. 2016;169:107–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2016.07.007>
- Poulsen CS, Skov S, Yoshida A, Skallerup P, Maruyama H, Thamsborg SM, et al. Differential serodiagnosics of *toxocara canis* and *toxocara cati* - is it possible? *Parasite Immunol*. 2015;37(4):204–7.
- Paller VG V., Besana CM, Valdez IKM. Dot enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of *Toxocara* infection using a rat model. *J Parasit Dis*. 2017;41(4):933–9.
- Otero D, Alho AM, Nijse R, Roelfsema J, Overgaauw P, Madeira de Carvalho L. Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. *J Infect Public Health* [Internet]. 2018;11(1):94–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.05.002>
- Panova OA, Khrustalev A V. Dog walking brings *Toxocara* eggs to people's homes. *Vet Parasitol* [Internet]. 2018;262(September):16–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.09.004>
- Mizgajska-Wiktor H, Jarosz W, Fogt-Wyrwas R, Drzewiecka A. Distribution and dynamics of soil contamination with *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in Poland and prevention measures proposed after 20 years of study. *Vet Parasitol* [Internet]. 2017;234:1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.12.011>
- Vanhee M, Dalemans AC, Viaene J, Depuydt L, Claerebout E. *Toxocara* in sandpits of public playgrounds and kindergartens in Flanders (Belgium). *Vet Parasitol Reg Stud Reports* [Internet]. 2015;1–2(2015):51–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vprsr.2016.03.002>
- Ma G, Holland C V., Wang T, Hofmann A, Fan CK, Maizels RM, et al. Human toxocariasis. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2018;18(1):e14–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30331-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30331-6)
- Chen J, Liu Q, Liu GH, Zheng W Bin, Hong SJ, Sugiyama H, et al. Toxocariasis: A silent threat with a progressive public health impact. *Infect Dis Poverty*. 2018;7(1):1–13.
- Strube C, Heuer L, Janecek E. *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. *Vet Parasitol* [Internet]. 2013;193(4):375–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.033>
- Fillaux J, Magnaval JF. Laboratory diagnosis of human toxocariasis. *Vet Parasitol* [Internet]. 2013;193(4):327–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.028>
- Aghaei S, Riahi SM, Rostami A, Mohammadzadeh I, Javanian M, Tohidi E, et al. *Toxocara* spp. infection and risk of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. *Acta Trop* [Internet]. 2018;182(December 2017):298–304. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.03.022>
- Cong W, Meng QF, You HL, Zhou N, Dong XY, Dong W, et al. Seroprevalence and risk factors of *Toxocara* infection among children in Shandong and Jilin provinces, China. *Acta Trop* [Internet]. 2015;152:215–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.09.008>
- Macpherson CNL. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: A zoonosis of global importance. *Int J Parasitol* [Internet]. 2013;43(12–13):999–1008. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2013.07.004>
- Woodhall DM, Eberhard ML, Parise ME. Neglected parasitic infections in the United States: Toxocariasis. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;90(5):810–3.
- Overgaauw PAM, van Knapen F. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet Parasitol* [Internet]. 2013;193(4):398–403. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.035>
- Maleki B, Khorshidi A, Gorgipour M, Mirzapour A, Majidani H, Foroutan M. Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in soil of public areas in Iran: A systematic review and meta-analysis. *Alexandria J Med* [Internet]. 2018;54(2):97–101. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajme.2017.06.001>