



---

lek. wet. Bartosz Dominiak-Górski

## **ROZPRAWA DOKTORSKA**

Oszacowanie występowania przeciwciał przeciwko *Toxoplasma gondii* u zwierząt gospodarskich i towarzyszących jako potencjalnego źródła zarażenia ludzi

Promotorzy:

dr hab. med. Joanna Stańczak, prof. nadzw.

dr hab. inż. Lucyna Holec-Gąsior

Wydział Nauk o Zdrowiu z Oddziałem Pielęgniarstwa i Instytutem  
Medycyny Morskiej i Tropikalnej

Gdańsk 2018

---

## Streszczenie

Słowa kluczowe: *Toxoplasma gondii*, toksoplazmoza, toksoplazmoza zwierząt, diagnostyka toksoplazmozy

Toksoplazmoza jest groźną zoonozą, której czynnikiem etiologicznym jest szeroko rozpowszechniony na świecie pierwotniak *Toxoplasma gondii*. Szacuje się, że około 1/3 populacji ludzkiej zostało zarażone, lub miało kontakt z tym pasożytem. Toksoplazmoza występuje u wszystkich zwierząt stałocieplnych powodując znaczne straty gospodarcze wśród zwierząt hodowlanych. Żywicielem ostatecznym pasożyta są koty i kotowate należące do rodziny *Felidae*. W większości przypadków toksoplazmoza występuje w postaci bezobjawowej. Wyjątek stanowi inwazja u osób z obniżoną odpornością, lub postać wrodzona choroby, w przebiegu której drogą pionową dochodzi do zarażenia płodu i powstania letalnych wad. U owiec i świń *T. gondii* odpowiada za duże straty związane z rozrodem zwierząt.

Do zarażenia człowieka najczęściej dochodzi drogą pokarmową, poprzez spożycie surowego mięsa (baraniny, wieprzowiny) zawierającego cysty tkankowe pasożyta, bądź przez połknięcie wyjątkowo odpornych na warunki środowiskowe oocyst. Koty wydalają do środowiska zewnętrznego wraz z kałem oocysty, które po sporulacji są w stanie przetrwać wiele miesięcy nawet w niesprzyjających warunkach zewnętrznych. U żywicieli pośrednich – zwierząt gospodarskich – dochodzi do powstania cyst tkankowych, m.in. w tkance mięśniowej, która stanowi surowiec w produkcji mięsnej i w ten sposób stanowi realne zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka.

Oszacowanie częstości występowania swoistych przeciwciał przeciwko *T. gondii* u 5 gatunków zwierząt hodowlanych i towarzyszących ludziom miało na celu ocenę realnego ryzyka zarażenia człowieka poprzez spożycie cyst tkankowych lub oocyst pasożyta. Z racji tego, że obecność przeciwciał w surowicy gatunków takich jak owce czy świnię jest skorelowana z obecnością cyst tkankowych w mięśniach wykazano, iż ryzyko takie istnieje oraz, że kupowana żywność pochodzenia zwierzęcego, pomimo badania przed i poubojowego wykonywanego przez Inspekcję Weterynaryjną może zawierać groźne cysty tkankowe wywołujące toksoplazmozę człowieka. W niniejszej rozprawie wykonano szerokie badania, obejmujące łącznie 8137 zwierząt pięciu gatunków (kotów, świń, owiec, bydła domowego i koni). Badań

na taką skalę dotychczas w Polsce nie przeprowadzono. Ponadto przeanalizowano dostępne diagnostyczne metody laboratoryjne służące do rozpoznawania toksoplazmozy u człowieka i zwierząt, a także zastosowanie najnowszych narzędzi diagnostycznych otrzymywanych z wykorzystaniem metod inżynierii genetycznej i biologii molekularnej, jakimi są białka rekombinantowe pasożyta wykorzystywane jako antygeny dla swoistych przeciwciał obecnych w surowicy. Zastosowanie wytwarzanych *in vitro* antygenów rekombinantowych w diagnostyce toksoplazmozy okazuje się być nadzieją na różnicowanie faz choroby (wczesna, przewlekła) oraz opracowanie nowych, łatwych w użyciu, tanich i bezpiecznych testów, ponadto antygeny te mogą być wykorzystywane w komponowaniu podjednostkowych szczepionek przeciwko *T. gondii*.

Uzyskane w pracy wyniki potwierdzają tezę, iż w hodowlach zwierząt należy wprowadzić badania przesiewowe, które pozwolą ocenić obecność pasożyta w konkretnych gospodarstwach. Niebezpieczne dla zdrowia i życia człowieka są zwłaszcza hodowle ekologiczne, z wolnym wybiegiem i dostępem innych zwierząt (gryzoni i kotów) do zagród i pastwisk. Obecność przeciwciał przeciwko *T. gondii* u owiec na poziomie 55,3% świadczy o stałym krążeniu pasożyta w środowisku i pomiędzy różnymi gatunkami żywicieli pośrednich. Najniższe miana przeciwciał stwierdzono u bydła, potwierdzając tym samym niewielki udział tego gatunku w epidemiologii toksoplazmozy człowieka. W przypadku pozostałych badanych gatunków zwierząt uzyskane wyniki potwierdzają jedynie tezę, że pasożyt *T. gondii* jest obecny u zwierząt zarówno gospodarskich jak i towarzyszących człowiekowi oraz, że stanowi realne zagrożenie dla człowieka. Bez udziału zwierząt - kotów i poszczególnych żywicieli pośrednich - nie doszłoby do tak szerokiego rozprzestrzenienia się pasożyta na świecie. Można zaryzykować stwierdzenie, że to zwierzęta są kluczowym ogniwem w toksoplazmoziozie człowieka. Istnieją narzędzia diagnostyczne, za pomocą których można prowadzić monitoring toksoplazmozy u zwierząt rzeźnych, ograniczając tym samym ryzyko zarażenia człowieka. Jednocześnie należy wprowadzać na fermach zasady bioasekuracji (brak dostępu gryzoni i kotów do zwierząt), dzięki którym zdecydowanie można ograniczyć główne źródło zarażenia zwierząt hodowlanych.

## Abstract

Key words: *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, animal toxoplasmosis, toxoplasma laboratory diagnosis

Toxoplasmosis, which etiological agent is worldwide spread protozoan *Toxoplasma gondii*, is a great importance zoonosis. Approximately one-third of the world's human population is infected with *T. gondii*. This parasite infects all warm-blooded animals, being the cause of high economic losses. The animals from the *Felidae* family are the only definitive host of *T. gondii*. In most cases infections are asymptomatic. The exception is severe disease in immunosuppressed individuals, or in the course of vertical path, when fetus lethal defects can be evolved. Sows and ewes toxoplasmosis is the main abortion reason.

Human may acquire the infection via consumption of undercooked contaminated meat (pork, lamb) or via water and vegetables polluted by extremely resistant to environmental conditions oocysts. Cats can shed oocysts with feces, which after sporulation are able to survive even in unfavorable conditions. In intermediate hosts – farm animals it forms tissue cysts in muscles, which are used in meat production and thus leads to real hazard for public health and safety.

Estimation of the prevalence of specific antibodies to *T. gondii* in 5 animal species associated with humans was aimed to assess the real risk of human infection, caused by ingestion of tissue cysts, or sporulated oocysts. The presence of antibodies in sera of species such as sheep or domestic pig is correlated with the presence of tissue cysts in the muscle. It has been shown that such risk exists and the animal origin food, despite pre-and post-mortem examination performed by the Veterinary Inspection may contain dangerous tissue cysts causing human toxoplasmosis. The study was conducted for the first time with a total of 8137 animals of five species (sheep, domestic bovines, domestic pigs, horses and cats). Studies on this scale have not been conducted in Poland so far. Furthermore, available diagnostic laboratory methods for the detection of toxoplasmosis in humans and animals have been analyzed, as well as the use of the latest molecular biology achievement as recombinant parasite's protein used as antigens for specific antibodies present in serum. The use of in vitro recombinant antigens in the diagnosis of toxoplasmosis appears to be a hope of differentiating

the phases of the disease (acute, chronic), compiling easy-to-use, cheap and safe tests, and even these antigens can be used to compile *T. gondii* vaccines.

The study results confirm the thesis that screening in animal farms should be used to assess the presence of parasites in farms. Especially dangerous for human health and life are organic farms, with free range and access to other animals (rodents and cats) to farms and pastures. The presence of antibodies against *T. gondii* in sheep at 55.3% indicates the constant circulation of the parasite in the environment and between the various species of intermediate hosts. The lowest antibody titers were found in cattle, thereby confirming the fewer significance of this species in the epidemiology of human toxoplasmosis. The results obtained in the other animal species tested confirm only that the *T. gondii* parasite is present in both livestock and human accompanying animals and that it poses a real threat to humans. Without the contribution of animals - intermediate hosts and cats, there would be no widespread of the parasite in the world. One can risk saying that these animals are the key to human toxoplasmosis. There are diagnostic tools to monitor toxoplasmosis in slaughter animals, thus limiting the hazard of human infection. However, the principle of biosafety (lack of rodents and cats for animals) on the farm should be feasible, which would reduce the main source of infection in livestock animals.