Aleksandra Domańska, Agata Bukała, Joanna Wessely-Szponder
Studenckie Koło Naukowe Analityków Weterynaryjnych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Katedra Przedklinicznych Nauk Weterynaryjnych, Zakład Patofizjologii

WPŁYW TOKSOPLAZMOZY NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Streszczenie
Toksoplazmoza to choroba pasożytnicza, zaliczana do antropozoonoz. Wywoływana jest przez pierwotniaka – *Toxoplasma gondii*. Jej występowanie zależy od klimatu, sytuacji epidemiologicznej oraz od zachowania lub lekceważenia zasad higieny. Celem pracy jest zestawienie doniesień naukowych dotyczących toksoplazmozy i jej wpływu na zdrowie ludzi. Żywicielem ostatecznym *Toxoplasma* są kotowate. Rozwój choroby zależy od stanu immunologicznego organizmu człowieka, im słabszy, tym łatwiej ulega zarażeniu, które następuje poprzez spożycie inwazyjnych oocyst. Pierwotniak najczęściej umiejscawia się w mięśniach, ośrodkowym układzie nerwowym oraz oku. Zarażenie toksoplazmą jest najbardziej niebezpieczne dla kobiet w ciąży i płodów. U ludzi wyróżniamy dwa rodzaje toksoplazmozy: nabytą oraz wrodzoną. Toksoplazmoza nabyta może przybierać kilka postaci: węzłową, oczną, uogólnioną i mózgową. Objawy kliniczne występujące u płodu zależą od okresu ciąży, w którym kobieta uległa zarażeniu *T. gondii*. U ludzi chorobę rozpoznaje się wykonując badania bezpośrednie: genetyczne (PCR), histopatologiczne, próbę biologiczną oraz badania pośrednie – serologiczne, które są podstawą diagnostyki. U zwierząt wykorzystuje się badania PCR, testy serologiczne i próby biologiczne. Odpowiednia profilaktyka jest bardzo ważna w celu uniknięcia zarażenia. Leczenie opiera się na postępowaniu farmakologicznym, okulistycznym oraz operacyjnym. Z aktualnych danych wiadomo, że toksoplazmoza jest chorobą zoonotyczną o potencjalnie poważnych konsekwencjach dla zdrowia ludzi, jednak przy odpowiedniej profilaktyce i zachowaniu zasad higieny jesteśmy w stanie uniknąć zarażenia. Należy więc coraz bardziej poszerzać wiedzę na jej temat i szukać coraz nowszych metod diagnostyki i leczenia w celu poprawienia skuteczności terapii i minimalizacji działań niepożądanych oraz zapewnić ochronę zdrowia człowieka.

Abstract
Toxoplasmosis is a parasitic disease classified as anthropozoonosis. It is caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*. The occurrence of the disease is influenced by climate, epidemiological situation, and adherence or not to hygiene guidelines. The aim of this work is to present the scientific findings regarding toxoplasmosis and its impact on human health. The members of the family *Felidae* are the only definitive hosts of *Toxoplasma*. The development of the disease depends on the immune status of the human body, the immune deficiencies make individuals more susceptible to invasion, which occurs through ingestion of invasive oocysts. The protozoan commonly localizes in

the muscles, central nervous system, and eyes. Pregnant women and fetuses are particularly vulnerable to infection. There are two types of toxoplasmosis in humans: acquired and congenital. Acquired toxoplasmosis can be manifested in several forms, including lymphadenopathy, ocular, disseminated, and cerebral. Clinical symptoms in infected fetuses depend on the gestational period in which the mother was infected with *T. gondii*. Direct diagnostic tests such as genetic (PCR) and histopathological examinations, as well as indirect serological tests, form the basis of diagnosis in humans. PCR, serological tests, and biological assays are used in animals. Adequate prevention is crucial to avoid infection. Treatment involves pharmacological, ophthalmological, and surgical approaches. From current data, it is known that toxoplasmosis is a zoonotic disease with potentially serious consequences for human health, but with proper prevention measures and adherence to hygiene practices, infection can be avoided. Therefore, it is important to continuously expand knowledge about toxoplasmosis, search for newer diagnostic and treatment methods to improve therapy effectiveness, minimize adverse effects, and ensure human health protection.

Słowa kluczowe: toksoplazmoza, diagnostyka, profilaktyka, zdrowie człowieka

Wstęp

Toksoplazmoza jest chorobą pasożytniczą zaliczaną do antropozoonoz z wysokim odsetkiem zarażonych ludzi. Wywoływana jest ona przez rozpowszechnionego na całym świecie, wewnątrzkomórkowego pierwotniaka *Toxoplasma gonidii* (Smith i in., 2021). Najwięcej zarażeń obserwuje się w klimacie umiarkowanym i ciepłym. Występują wówczas dogodne warunki do przetrwania oocyst w środowisku. Oprócz klimatu wpływ na zarażenie ma również aktualna sytuacja epidemiologiczna danego obszaru, odżywianie czy zachowanie zasad higieny (Holec-Gąsior i in., 2010).

Celem niniejszej pracy było przedstawienie etiologii, patogenezy, możliwości diagnostycznych i profilaktyki toksoplazmozy oraz jej wpływu na zdrowie ludzi.

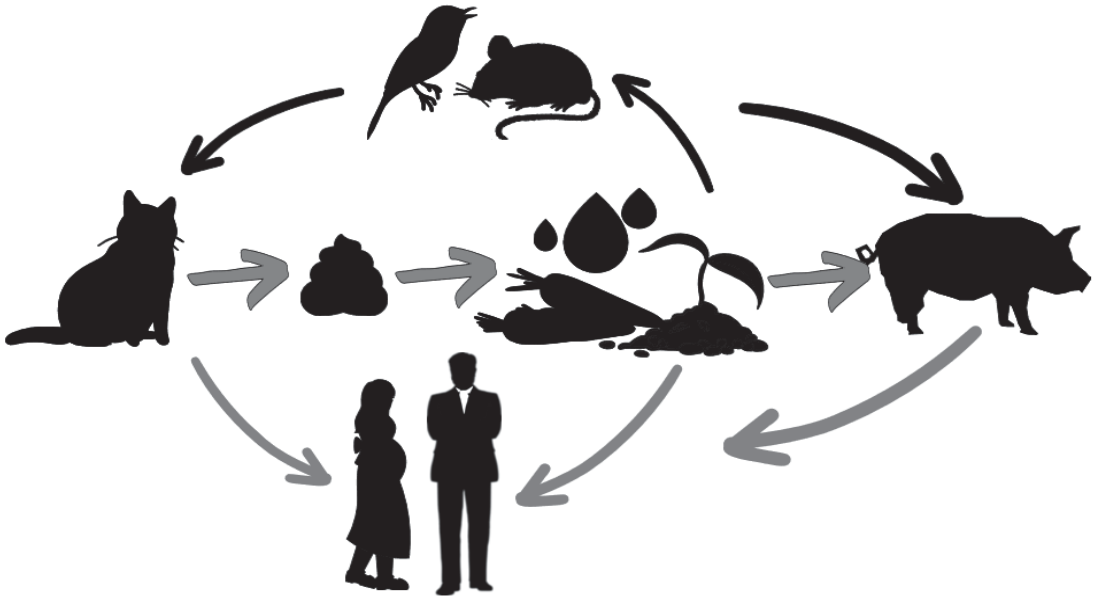
Materiał i metoda

Artykuły stanowiące podstawę tego przeglądu wyszukano za pomocą internetowych baz danych, takich jak PubMed, Web of Science, Scopus i Google Scholar oraz korzystając z wyszukiwarki Google. W wyszukiwaniu zastosowano następujące frazy: „Toxoplasma gondii", „toxoplasmosis", „toksoplazmoza", „diagnostyka toksoplazmozy", „toksoplazmoza u ludzi i zwierząt". Po pobraniu danych duplikaty usunięto. Następnie na podstawie tytułu i abstraktu dokonano selekcji artykułów istotnych dla tematyki przeglądu. Wśród wybranych artykułów pod uwagę brane były wyłącznie pozycje w języku angielskim lub polskim.

Wyniki

Etiologia i patogeneza choroby

Inwazja *T. gondi* przebiega zazwyczaj bezobjawowo. U osób z obniżoną odpornością choroba może przebiegać w sposób ciężki, stanowi też poważne zagrożenie dla płodów (Holec-Gąsior i in., 2010). Żywicielami ostatecznymi *Toxoplasma* są kotowate (*Felidae*), w tym również kot domowy. W ich organizmach odbywa się cykl płciowy pasożyta (gametogonia), podczas którego w komórkach nabłonka jelita cienkiego powstają oocysty. Formy te trafiają do środowiska wraz z kałem zarażonych kotów (Gawor, 2012). Koty mogą zarazić się dopiero w 4 tygodniu życia, czyli wówczas kiedy zaczynają spożywać pokarm stały (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023). Oocysty wydalane są od 3-10 dnia od spożycia przez młodego kota (który nigdy wcześniej nie miał kontaktu z pierwotniakiem) zarażonego mięsa (Gawor, 2012). Świeżo wydalone oocysty są jednak niepatogenne. Po 48-72 godzinach dochodzi do wytworzenia sporozoitów, co powoduje ich inwazyjność (Umiński i in., 1994).



Rycina 1. Cykl rozwojowy pasożyta Toxoplasma gondii

Źródło: opracowanie własne

Człowiek wraz z innymi ssakami oraz ptakami jest żywicielem pośrednim dla tego pasożyta. Zarażenie następuje poprzez spożycie inwazyjnych oocyst (np. wraz z kałem kotów podczas sprzątania kuwety, z nieumytymi owocami, warzywami, z surowym lub niedogotowanym mięsem) i zazwyczaj przebiega bezobjawowo. Istnieje możliwość zarażenia wertykalnego (od matki do płodu) w przypadku gdy kobieta ciężarna uległa zarażeniu pierwotnemu (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023).

U żywicieli pośrednich występuje bezpłciowy rozwój pasożyta (schizogonia). W jelicie cienkim żywiciela dochodzi do uwalniania sporozoitów z oocyst, tachyzoitów z pseudocyst lub bradyzoitów z cyst (wszystko zależy od tego jaką drogą doszło do zarażenia). Takie formy inwazyjne dostają się do komórek krwi przy użyciu lizozymu i hialuronidazy, a następnie rozprzestrzeniają się po całym organizmie. W celu ochrony przed strawieniem przez enzymy żywiciela pasożyt wytwarza wewnątrzkomórkową wodniczkę. W jej wnętrzu odbywają się liczne podziały pierwotniaka, co w konsekwencji doprowadza do rozpadu komórki oraz do rozsiewu tachyzoitów. Rozwija się ostry proces zapalny i pojawiają się przeciwciała, które odpowiedzialne są za supresję zarażenia i wytworzenie cyst, które mogą przetrwać w organizmie. Wewnątrz tych struktur pasożyt namnaża się bardzo powoli. Pierwotniak najczęściej umiejscawia się w mięśniach, ośrodkowym układzie nerwowym oraz w oku. Przy sprawnym układzie immunologicznym osobnika zarażenie utrzymywane jest w stanie utajenia. W warunkach immunosupresji dochodzi jednak do aktywacji podziałów, niszczenia komórek gospodarza i wystąpienia lokalnej bądź rozsianej toksoplazmozy, najczęściej u osób zakażonych wirusem HIV (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Smith i in., 2021).

Objawy kliniczne u ludzi

Ze względów klinicznych toksoplazmozę u ludzi możemy podzielić na:

a) postać nabytą występującą u ludzi z prawidłowo funkcjonującym układem immunologicznym (immunokompetentnych),
b) postać nabytą występującą u ludzi z zaburzeniami układu immunologicznego (immunosupresja),
c) postać wrodzoną – zakażenie podczas ciąży drogą łożyskową,
d) postać oczną (Jose, Montoya, 2002).

Toksoplazmoza nabyta u ludzi ze sprawnym układem immunologicznym zwykle przebiega bezobjawowo. Tylko u 10-20% pacjentów ujawnia się forma objawowa i może przybierać kilka postaci: węzłową, oczną, uogólnioną i mózgową. Toksoplazmoza nabyta występuje w wyniku spożycia niedogotowanego mięsa, zawierającego cysty oraz po spożyciu pożywienia zanieczyszczonego kałem kota z oocystami. Okres inkubacji choroby wynosi około 7 dni (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Jose, Montoya, 2002).

Ciężki przebieg choroby i większe ryzyko zarażenia *T. gondii* występuje u osób z zaburzeniami układu immunologicznego, jak ma to miejsce u chorych z chłoniakiem, AIDS, po przeszczepach narządów (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Jose, Montoya, 2002). Postać węzłowa charakteryzuje się powiększeniem węzłów chłonnych, głównie

w okolicy szyi, bólami mięśni oraz uczuciem osłabienia. W ostrym okresie choroby mogą wystąpić stany podgorączkowe (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023). Postać uogólniona przejawia się objawami zapalenia różnych narządów wewnętrznych, najczęściej dotyczy wątroby, płuc, mięśnia sercowego, mięśni i ośrodkowego układu nerwowego (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023).

U osób z osłabionym układem odpornościowym występuje również postać mózgowa z mało specyficznymi objawami: stanem podgorączkowym, bólem głowy, zaburzeniem równowagi, uszkodzeniami centralnego oraz obwodowego układu nerwowego (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Jose, Montoya, 2002).

Toksoplazmoza wrodzona występuje u płodu w wyniku zarażenia kobiety w trakcie ciąży lub niedługo przed poczęciem. Ten drugi przypadek ma miejsce u kobiet z deficytami odporności (leczenie kortykosterydami, lekami obniżającymi odporność lub seropozytywne HIV) (Jose, Montoya, 2002). Pasożyty przenikają do płodu przez łożysko w wyniku krótkotrwałej, zazwyczaj bezobjawowej parazytemii. Największe ryzyko przeniesienia inwazji na płód występuje pod koniec ciąży (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023).

Objawy kliniczne zależą od okresu, w którym doszło do zakażenia pasożytem kobiety ciężarnej: I trymestr (przedwczesny poród, poronienie); II trymestr (niedorozwój umysłowy, uszkodzenie gałki ocznej, zwapnienie śródczaszkowe); III trymestr (zazwyczaj bezobjawowa, lekka postać). Objawy mogą wystąpić bezpośrednio po urodzeniu lub w późniejszym okresie życia dziecka. U niektórych noworodków występuje triada Sabina-Pinkertona, w której występuje: zapalenie siatkówki i naczyniówki, zwapnienia śródczaszkowe, małogłowie bądź wodogłowie. Mogą także wystąpić objawy uogólnione, takie jak żółtaczka, zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym, zaburzenia wzroku, zmiany w wątrobie, śledzionie, czy hipotrofia. Choroba nabyta w wieku dziecięcym i młodzieńczym charakteryzuje się ciężkim przebiegiem, zmianami w narządzie wzroku, utratą słuchu, upośledzeniem umysłowym (Holec-Gąsior i in., 2010).

Postać oczna występuje rzadziej i jest rozpoznawana po badaniu okulistycznym. Objawy kliniczne zależą od etapu rozwoju choroby. Zapalenie siatkówki i naczyniówki może powodować zaburzenie widzenia (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Jose, Montoya, 2002).

Rozpoznanie u ludzi

U ludzi podstawą diagnostyki są badania pośrednie – serologiczne, oparte na wykrywaniu swoistych przeciwciał. Natomiast metody bezpośrednie polegają na wykryciu pasożyta, jego białek lub DNA. Należą tu; badanie mikroskopowe, próba biologiczna, hodowla tkankowa, wykrywanie antygenu

krążącego, badanie genetyczne (PCR) (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023). Należy jednak pamiętać, że badanie metodą PCR wykrywa DNA pasożyta, nie daje jednak odpowiedzi na temat statusu serologicznego pacjenta, ani czy mamy do czynienia z formą przewlekłą (Dupont i in., 2021). W zależności od formy toksoplazmozy do badań należy pobrać różny materiał biologiczny. Przy podejrzeniu toksoplazmozy nabytej: krew, bioptaty z węzłów chłonnych. W przypadku formy wrodzonej: łożysko, krew płodu, pępowinowa, płyn owodniowy. Z kolei u osób z obniżoną odpornością pobrać należy szpik, krew czy płyn mózgowo-rdzeniowy (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023).

Rozpoznanie u osób dorosłych

Podstawą rozpoznania jest wykonanie odpowiedniego testu przesiewowego opartego na badaniach serologicznych, takich jak ELISA (Enzyme-Linked Immuno-Sorbent Assay), EIA (Enzyme Immuno Assay), lub test immunodyfuzji pośredniej. W przypadku wyniku pozytywnego należy podjąć dalsze kroki, którymi są testy różnicujące klasę przeciwciał bądź wykrywające materiał genetyczny pasożyta (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Drapała, Holec-Gąsior, 2013).

Jako pierwsze w surowicy człowieka pojawiają się przeciwciała klasy IgM. Najwyższy ich poziom stwierdza się po 4-12 tygodniach, ale utrzymują się one mniej więcej do 6 miesięcy. Ich wykrycie nie wystarcza jednak do stwierdzenia wczesnej fazy choroby. Z aktualnych danych wynika, iż u niektórych ludzi przeciwciała te wykrywane są jeszcze znacznie dłużej (Drapała, Holec-Gąsior, 2013).

Przeciwciała klasy IgG obecne są w organizmie człowieka zarażonego już do końca życia, a ich obecność jest zazwyczaj dowodem nabytej odporności, niekoniecznie świadczy o aktualnie trwającym procesie chorobowym. Największe ich stężenie przypada na ok. 7-8 tydzień po zarażeniu (Drapała, Holec-Gąsior, 2013).

Można także oznaczyć przeciwciała klasy IgA, IgE bądź wykonać test oznaczenia awidności przeciwciał klasy IgG. Wykonuje się je w przypadku gdy oznaczenie innych klas nie daje nam pewności co do trwającego zarażenia. Testem rozstrzygającym w większości przypadków jest test awidności przeciwciał klasy IgG. Określa się tutaj siłę wiązania kompleksów antygen-przeciwciało w obecności związku denaturującego. Wysoki współczynnik awidności daje pewność o zarażeniu przewlekłym, z kolei niski może sugerować fazę wczesną (Drapała, Holec-Gąsior, 2013).

U pacjentów z zaburzeniami układu immunologicznego badanie serologiczne, zalecane jest także jako badanie przesiewowe dla potencjalnych dawców i biorców przy przeszczepach i transplantacji szpiku. Ma to na celu zapobieganie zarażeniu i zmniejszenie ryzyka reaktywacji procesu

chronicznego. U pacjentów z deficytami odporności zaleca się cotygodniowe badanie PCR, pozwala to na monitorowanie przebiegu choroby oraz na wczesne oszacowanie zagrożenie reaktywacji procesu przez wykrycie parazytemii, a co za tym idzie na zwiększenie przeżywalności pacjentów (Dupont i in., 2021).

U osób z obniżoną odpornością zarówno pierwotna inwazja jak i reaktywacja toksoplazmozy współuczestniczą w rozwoju różnych chorób, brak leczenia może więc mieć niezwykle poważne konsekwencje. Reaktywacja cyst *Toxoplasma* obecnych u pacjenta seropozytywnego lub w przeszczepionym narządzie występuje częściej niż zakażenia pierwotne (Dupont i in., 2021).

Diagnostyka płodu

W przypadku kiedy u kobiety ciężarnej stwierdzono zarażenie aktywne pierwotne należy dokonać również diagnostyki płodu. Stosuje się wówczas testy PCR, które wykrywają DNA pasożyta w płynie owodniowym po amniopunkcji. Wynik pozytywny jest potwierdzeniem zarażenia. Wykonać można także kordocentezę, czyli pobranie krwi z pępowiny, a następnie wykrycie specyficznych przeciwciał, mianowicie IgM, IgA, IgE po 20 tygodniu ciąży. Metody te są inwazyjne dlatego też stosuje się je w ostateczności (Drapała, Holec-Gąsior, 2013; Sroka, Ziomko, 2008).

Badanie ultrasonograficzne pozwala na stwierdzenie zmian, jakie zaszły u płodu, takich jak: poszerzenie komór mózgu, małogłowie, zwapnienie wewnątrzczaszkowe lub wewnątrzwątrobowe, wodobrzusze, obrzęk płodu, hiperplacentoza. Jest to metoda bezpieczna, nieinwazyjna, stanowi jeden z elementów rozpoznania choroby, jednak nie potwierdza zarażenia (Drapała, Holec-Gąsior, 2013; Sroka, Ziomko, 2008).

Diagnostyka noworodka

W stosownych przypadkach, po wystąpieniu takich objawów jak wodogłowie, wodobrzusze, napady drgawkowe, zapalenie siatkówki i naczyniówki oka, opóźnienie rozwoju psychoruchowego, powiększenie śledziony i wątroby, żółtaczka, prowadzi się także diagnostykę pourodzeniową. Badania obejmują wykrywanie swoistych przeciwciał we krwi pępowinowej oraz izolację pasożytów i analizę PCR w celu wykrycia odpowiednio samego pierwotniaka lub jego materiału genetycznego w łożysku. W kolejnych dniach życia dziecka badać można krew obwodową, wykonać obciążenie immunologiczne (w celu wykrycia przeciwciał klasy IgG), czy test awidności przeciwciał. Noworodka poddaje się również badaniu klinicznemu m.in. pod kątem wystąpienia wodogłowia i zeza (Drapała, Holec-Gąsior, 2013).

Perspektywy

Cały czas prowadzone są badania, których celem jest ulepszenie diagnostyki toksoplazmozy. Prace obejmują m.in. wyselekcjonowanie białek charakterystycznych dla konkretnej formy rozwojowej pasożyta, co pozwoliłoby określić fazę zarażenia za pomocą jednego testu (Drapała, Holec-Gąsior, 2013).

Rozpoznanie u zwierząt

U zwierząt wykorzystuje się badania PCR, testy serologiczne, próby biologiczne (Puchalska i in., 2014). Ważny jest także wywiad, szczególnie jeżeli chodzi o koty polujące, który pozwala stwierdzić czy zwierzę miało kontakt z gryzoniami lub ptakami. Są one żywicielami pośrednimi pierwotniaka, od których zarazić może się kot (Gawor, 2012). W przypadku zwierząt, tak jak i ludzi największą popularnością cieszą się testy serologiczne (test ELISA, zmodyfikowany test aglutynacji MAT), ze względu na wysoką czułość i swoistość. Testy PCR pozwalają na wykrycie materiału genetycznego pierwotniaka. Nie jesteśmy jednak w stanie określić tym testem czy pasożyt jest zdolny do życia czy też nie, a co za tym idzie czy jest w stanie zarazić człowieka bądź inne zwierzę. Do badania świń na obecność swoistych przeciwciał dostępne są aktualnie komercyjne testy ELISA (Puchalska i in., 2014).

Profilaktyka

W uniknięciu zarażenia bardzo ważna jest odpowiednia profilaktyka. Zniszczenie cyst następuje w temperaturze minimum 71,7 stopni Celsjusza bądź podczas mrożenia mięsa przez okres dwóch tygodni w temperaturze -20 stopni. Należy więc unikać spożywania surowego, niedogotowanego, niedopieczonego mięsa, niepoddanego wcześniejszej, odpowiedniej obróbce. Powinniśmy myć warzywa i owoce bądź obierać je ze skórki przed spożyciem. Również sprzęt, naczynia itp. służące do przygotowywania posiłków, które miały kontakt z mięsem surowym, warzywami czy owocami należy dokładnie umyć po wszystkich czynnościach w ciepłej wodzie z mydłem. Zarazić można się także pijąc zanieczyszczoną wodę. Niestety pierwotniak nie zostaje zniszczony w wyniku jej uzdatniania chlorem. Zaleca się w związku z tym picie wody przefiltrowanej, przegotowanej (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Smith i in., 2021).

Kuwety kotów domowych powinny być sprzątane codziennie. Wydalane oocysty potrzebują kilku dni by stać się inwazyjne, więc przy odpowiednim, częstym sprzątaniu przy kocie odchody nie będą stanowiły zagrożenia. W związku z tym, że kobiety ciężarne są najbardziej wrażliwe na zarażenie wszelkie czynności związane z czyszczeniem kuwet powinny wykonywać w gumowych rękawiczkach, a następnie dokładnie umyć ręce. Zaleca się

także korzystanie z rękawiczek przy wszelkich pracach ogrodowych, kontakcie z ziemią, piaskiem ze względu na możliwość występowania kocich odchodów. Koty najlepiej karmić karmami gotowymi, a nie mięsem surowym. Koty niewychodzące są mniej narażone na zarażenie ze względu na ograniczenie kontaktu z żywicielami pośrednimi. Ważna jest również odpowiednia edukacja zdrowotna, kierowana głównie do kobiet ciężarnych (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023; Smith i in., 2021).

Ograniczyć zarażenia można także poprzez wprowadzenie odpowiedniego chowu świń, jako ważnego żywiciela pośredniego. Zwierzęta te są utrzymywane w zamknięciu, na fermach z wprowadzonymi programami zwalczania gryzoni i owadów. Świnie nie mają wówczas kontaktu ze środowiskiem zewnętrznym, a co za tym idzie ryzyko zarażenia znacznie maleje. Mniejszy odsetek chorych zwierząt, których mięso jest spożywane przez ludzi przyczynia się do ograniczenia zarażeń również wśród nich (Puchalska i in., 2014).

Postępowanie

U osób z prawidłowo funkcjonującym układem odpornościowym leczenie zwykle nie jest konieczne (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023). Wybór metody zależy od stanu klinicznego pacjenta oraz od wyników badań serologicznych. Leczenie toksoplazmozy opiera się m.in. na leczeniu farmakologicznym, okulistycznym, operacyjnym (Holec-Gąsior i in., 2010).

Leczenie farmakologiczne polega na stosowaniu leków przeciwpierwotniaczych, w szczególnie ciężkich przypadkach stosuje się: sulfonamidy, pirymetaminę, klindamycynę, spiramycynę (lek z wyboru) oraz kwas foliowy, który będzie niwelował toksyczny wpływ pirymetaminy na szpik kostny. Głównym wskazaniem dla zastosowania tego schematu leczenia jest niedawne (świeże) zarażenie kobiety ciężarnej. Spiramycyna wykazuje działanie na łożysko, dzięki czemu można ograniczyć przezłożyskowe przejście *T. gondii*. Przy pierwotnym zarażeniu kobiety i płodu stosuje się sulfonamidy i pirymetaminę. Schemat leczenia farmakologicznego przeciwko pasożytowi zależy od etapu rozwoju choroby oraz wyników badań na obecność *T. gondii* (Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie, 2023).

Leczenie okulistyczne i operacyjne mają zastosowanie w przypadku wystąpienia u noworodka wodogłowia, bądź uszkodzenia siatkówki i naczyniówki. Jeżeli występuje zarażenie wrodzone konieczna może być także rehabilitacja. Ważne by leczenie kobiety ciężarnej zakończyć wraz z końcem ciąży (Holec-Gąsior i in., 2010).

Wnioski

Celem powyższej pracy było przedstawienie etiologii, patogenezy, możliwości diagnostycznych i profilaktyki toksoplazmozy oraz jej wpływu na zdrowie ludzi, szczególnie u pacjentów z obniżoną odpornością. W tym celu przeanalizowano artykuły wyszukane za pomocą internetowych baz danych, takich jak PubMed, Web of Science, Scopus i Google Scholar oraz z wyszukiwarki Google.

Na podstawie aktualnych danych literaturowych wykazano, że toksoplazmoza jest chorobą zoonotyczną o potencjalnie poważnych konsekwencjach dla zdrowia ludzi, jednak przy odpowiedniej profilaktyce i zachowaniu zasad higieny jesteśmy w stanie uniknąć zarażenia. Istnieje wiele wyzwań związanych z tą chorobą pierwotniaczą. Pierwotna inwazja *Toxoplazma* jak i reaktywacja toksoplazmozy u osób z obniżoną odpornością stanowią główne wyzwania zarówno dla lekarza, jak i parazytologa medycznego ponieważ obraz kliniczny toksoplazmozy nie jest specyficzny. Badania serologiczne okazały się szczególnie przydatne z powodu możliwości identyfikacji statusu immunologicznego pacjenta. Szybki rozwój biologii molekularnej wywołał duże zainteresowanie jej zastosowaniem do badań krwi lub innych próbek biologicznych, a jego wskazanie jest obecnie w pełni potwierdzone, jednakże w wielu opcjach klinicznych badanie serologiczne ma kluczowe znaczenie.

Należy więc poszerzać wiedzę na temat toksoplazmozy i szukać coraz to nowszych metod diagnostyki i leczenia w celu poprawienia skuteczności terapii i minimalizacji działań niepożądanych oraz zapewnić ochronę zdrowia człowieka.

Piśmiennictwo

1. Drapała D., Holec-Gąsior L. (2013), Diagnostyka toksoplazmozy u kobiety ciężarnej, płodu i noworodka – stan obecny i nowe możliwości. Forum Medycyny rodzinnej, 7(4), s 176-181.
2. Dupont D., Fricker-Hidalgo H., Brenier-Pinchart M.P., Garnaud C., Wallon M., Pelloux H. (2021), Serology for Toxoplasma in Immunocompromised Patients: Still Useful? Trends in Parasitology, 37(3), s. 205-213.
3. Gawor J. (2012), Pasożytnicze zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Cz. I. Toksoplazmoza i giardoza. Magazyn Weterynaryjny, 04.
4. Holec-Gąsior L., Lautenbach D., Drapała D., Kur J. (2010), Prawidłowe rozpoznanie toksoplazmozy u kobiet ciężarnych – ważność badań diagnostycznych oraz nowe możliwości. Forum Medycyny Rodzinnej, 4(4), s. 255-262.
5. Montoya J.G. (2002), Laboratory Diagnosis of Toxoplasma gondii Infection and Toxoplasmosis. The Journal of Infectious Diseases, 185, 1, s. 73-82.
6. Puchalska M., Orłowska B., Anusz K. (2014), Wieprzowina – główne źródło zarażeń *Toxoplasma gondii* u ludzi. Życie Weterynaryjne, 89, 7.

7. Smith N.C., Goulart C., Hayward J.A., Kupz A., Miller C.M., van Dooren G.G. (2021), Control of human toxoplasmosis. International Journal for Parasitology, 51, s. 95-121.
8. Sroka J., Ziomko I. (2008), Metody rozpoznawania toksoplazmozy. Medycyna Wet., 64, 2.
9. Umiński J., Cisak E., Chmielewska-Badora J., Zwoliński J. (1994), Toksoplazmoza u ludzi i zwierząt. Medycyna Wet., 50, 12.
10. Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Warszawie; Toksoplazmoza; Oddział Nadzoru Epidemiologii; Sekcja Zwalczania Chorób Zakaźnych; https://www.gov.pl/web/wsse-warszawa/epid-toksoplazmoza?fbclid=IwAR1erk-UmgI4w1AyLS-ujQDjC51PWuMyapHK-y6cec_3WX_WWjwWRz-T8N8 (dostęp 29.05.2023).