

**mgr Wanesa WILCZYŃSKA**, mł. Asystent Zakładu Epidemiologii i Medycyny Tropikalnej  
WIM-PIB

**Promotor:** prof. dr hab. n. med. Krzysztof Korzeniewski

## **Inwazje pasożytnicze przewodu pokarmowego wśród mieszkańców Afryki Wschodniej i Centralnej oraz Europy Środkowo-Wschodniej w aspekcie zasadności prowadzenia nadzoru epidemiologicznego**

### **STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM**

**Wstęp:** Parazytozy przewodu pokarmowego stanowią poważny problem zdrowia publicznego na świecie, w szczególności w krajach rozwijających się. Za główną przyczynę rozprzestrzeniania się pasożytów jelitowych uważa się spożywanie zanieczyszczonej wody i żywności (droga fekalno-oralna) oraz bezpośredni kontakt z zarażonym człowiekiem lub zwierzęciem. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) szacuje, że około 1,5 miliarda ludzi na świecie jest zarażonych co najmniej jednym gatunkiem patogennych pasożytów jelitowych. Wiele zarażeń pasożytniczych przewodu pokarmowego (*intestinal parasitic infections*, IPIs) przebiega bezobjawowo. Jednak w niektórych warunkach (immuno-supresja, choroby współistniejące, leczenie kortykosteroidami) inwazja przybiera postać objawową i nieleczona może prowadzić do zaburzeń wchłaniania, anemii, opóźnienia wzrostu i funkcji poznawczych. Takie zaburzenia z kolei prowadzą do spadku produktywności i wykluczenia społecznego. Do głównych czynników sprzyjających rozwojowi lub przenoszeniu IPIs zalicza się ubóstwo, niskie standardy sanitarne, niski poziom wykształcenia, gorący klimat oraz masowe migracje. Te ostatnie są naturalną reakcją społeczną na konflikty zbrojne, prześladowania, naruszenie praw człowieka, przemoc i biedę. Napływ milionów uchodźców lub osób ubiegających się o azyl stwarza dla kraju przyjmującego nie tylko problemy polityczne i gospodarcze, ale również zdrowotne. W ostatnich latach wiele krajów europejskich, w tym Polska, doświadczyło zwiększonej migracji ekonomicznej ludności z krajów Bliskiego Wschodu i Afryki oraz uchodźców wojennych z Ukrainy. Polska należy do krajów o nieznanych wskaźnikach zachorowalności na IPIs, a od 2009 roku jedynymi chorobami pasożytniczymi przewodu pokarmowego podlegającymi obowiązkowemu raportowaniu do Państwowej Inspekcji Sanitarnej są giardioza, kryptosporydioza, a w przypadku parazytoz narządowych – echinokokoza, cysticerkoza, trichinelozę i toksoplazmoza. Brak danych dotyczących częstości

występowania większości IPIs w polskiej populacji uniemożliwia ocenę wpływu masowej migracji na zdrowie społeczeństwa. Do celów prezentowanej rozprawy należało: a) wykazanie różnic w rozpowszechnieniu pasożytów jelitowych w krajach afrykańskich i europejskich na przykładzie Madagaskaru, Republiki Środkowoafrykańskiej, Ukrainy i Polski; b) podkreślenie roli migracji jako czynnika ryzyka rozprzestrzeniania się inwazji pasożytniczych; c) zwrócenie uwagi na celowość monitoringu epidemiologicznego chorób pasożytniczych przewodu pokarmowego w polskiej populacji.

**Materiał i metody:** W cyklu prezentowanych sześciu publikacji wszystkie badania miały charakter przesiewowy i analizowały powiązania przyczynowo-skutkowe pomiędzy ekspozycją na czynnik chorobotwórczy (pasożyty jelitowe) a zarażeniem. Materiałem diagnostycznym był kał, który po zebraniu od osób badanych utrwalano w mieszaninie konserwującej SAF (formalina, kwas octowy, octan sodu), a następnie przetransportowano do Zakładu Epidemiologii i Medycyny Tropikalnej Wojskowego Instytutu Medycznego – Państwowego Instytutu Badawczego z siedzibą w Gdyni (Polska), gdzie prowadzono diagnostykę mikroskopową i molekularną. Podstawą diagnostyki otrzymanego materiału biologicznego była mikroskopia świetlna, stanowiąca złoty standard diagnostyki parazytologicznej. Każdą próbkę badano 3-krotnie, stosując trzy różne metody diagnostyczne (rozmaz bezpośredni w płynie Lugola, dekantację w wodzie destylowanej, flotację według Fülleborna). Dodatkowo, próbki poddawano analizie molekularnej, stosując technikę real-time PCR (reakcję łańcuchową polimerazy w czasie rzeczywistym), wykrywającą specyficzne sekwencje nukleotydowe materiału genetycznego poszczególnych pasożytów jelitowych.

**Wyniki:** W 2023 r. zbadano 241 malgaskich dzieci w wieku 5-15 lat zamieszkujących gminę miejską Mampikony w północnym Madagaskarze (u 27% wykryto zarażenie pasożytami patogennymi, wśród których dominowały inwazje *Giardia intestinalis* /21,2%/, z mniejszą częstością helminty – 5,8%; 48,6% badanych była zarażona potencjalnie patogennymi stramenopilami *Blastocystis* spp.). Rok później, w 2024 r., przeprowadzono badania 208 malgaskich dzieci w wieku 0-17 lat w gminie wiejskiej Manerinerina, również w północnym Madagaskarze. Patogenne pasożyty wykryto u 38,9% badanych; podobnie jak w poprzednim badaniu, dominowały zarażenia *Giardia intestinalis* (20,5%) przed helmintami (15,2%); potencjalnie patogenne *Blastocystis* spp. wykryto u 32,0% osób. Badanie przeprowadzone w 2021 r. wśród 49 dorosłych Pigmejów BaAka zamieszkujących ekosystem leśny południowo-zachodniej Republiki Środkowoafrykańskiej wykazało, że aż 61,2% badanych było zarażonych co najmniej jednym gatunkiem helminta. W 2023 r. opracowano trzy publikacje, które dotyczyły mieszkańców Europy Środkowo-Wschodniej: Ukrainy i Polski.

Badanie przeprowadzone w zachodniej Ukrainie (Tarnopol) wśród 127 dorosłych, wykazało zarażenia potencjalnie patogennymi *Blastocystis* spp. u 22,5% spośród 80 wewnętrznych uchodźców wojennych pochodzących ze wschodniej części kraju oraz u 14,9% spośród 47 mieszkańców Tarnopola. W obu grupach badanych nie wykazano zarażeń patogennymi pierwotniakami i helmintami, co mogło być spowodowane powszechnym stosowaniem przez mieszkańców Ukrainy leków przeciwdrobnoustrojowych (na podstawie przeprowadzonych ankiet ustalono, że niemal połowa pacjentów przed oddaniem materiału biologicznego do badań stosowała we własnym zakresie, bez konsultacji lekarskiej, farmakoterapię antybiotykami lub lekami przeciwpasożytniczymi). Kolejna analiza częstości parazytoz jelitowych, przeprowadzona wśród 37 ukraińskich dzieci, uchodźców wojennych mieszkających w Polsce (Szczecin), wykazała jedną inwazję *Ascaris lumbricoides* oraz dwa przypadki zarażeń stramenopilami *Blastocystis* spp. Z kolei w badaniu przeprowadzonym w Polsce wśród 427 polskich funkcjonariuszy Straży Granicznej pełniących służbę w Podlaskim Oddziale Straży Granicznej (tereny przygraniczne z Białorusią) i Nadbużańskim Oddziale Straży Granicznej (tereny przygraniczne z Białorusią i Ukrainą) u 6,8% badanych rozpoznano zarażenia potencjalnie patogennymi stramenopilami *Blastocystis* spp., co stanowiło prawie 3-krotnie niższy współczynnik w porównaniu z wewnętrznymi uchodźcami z Ukrainy i 7-krotnie niższy w porównaniu z mieszkańcami Madagaskaru.

**Dyskusja:** Badania przeprowadzone w północnym Madagaskarze wykazały wysoki współczynnik zarażeń pasożytami jelitowymi u malgaskich dzieci i potwierdziły konieczność prowadzenia długoterminowych działań prewencyjnych (deworming), ograniczających rozprzestrzenianie się chorób pasożytniczych wśród mieszkańców kraju. Podobne wnioski postawiono po analizie częstości występowania IPIs wśród Pigmejów BaAka zamieszkujących lasy Afryki Centralnej. Zarówno Republika Środkowoafrykańska, jak i Madagaskar, zaliczane są do najbiedniejszych krajów świata, gdzie panują niskie standardy sanitarne, a dostęp do nieskażonej wody pitnej oraz do opieki zdrowotnej są bardzo ograniczone, zatem wysokie wskaźniki zarażeń IPIs są potwierdzeniem złej sytuacji epidemiologicznej. Kampanie dewormingu prowadzone przez WHO w Afryce Subsaharyjskiej są niewystarczające, ze względu na brak edukacji zdrowotnej oraz ograniczony dostęp do placówek medycznych. Problemy z otrzymaniem pomocy medycznej, poza ubogimi krajami Afryki Wschodniej i Centralnej, dotyczą również krajów dotkniętych wojną. Zbrojna agresja Federacji Rosyjskiej na Ukrainę w 2022 r. doprowadziła do znacznego obniżenia standardu życia Ukraińców, zniszczenia infrastruktury kraju, ograniczenia dostępu do wody pitnej i opieki zdrowotnej. Mimo występowania czynników ryzyka rozpowszechnienia chorób pasożytniczych przewodu

pokarmowego, wśród badanych uchodźców wewnętrznych uciekających przed działaniami wojennymi ze wschodniej Ukrainy, nie wykryto inwazji helmintami ani patogennymi pierwotniakami. W wywiadzie ustalono, że blisko połowa pacjentów w ciągu 3 miesięcy przed wykonaną diagnostyką, we własnym zakresie przyjmowała prewencyjnie antybiotyki lub leki przeciwpasożytnicze, co znacząco mogło wpłynąć na wyniki badań parazytologicznych. Ukraina boryka się z niedoszacowaniem zarażeń pasożytniczych przewodu pokarmowego w populacji ze względu na liczne migracje ludności i brak danych dotyczących mieszkańców terenów okupowanych i objętych aktywnymi działaniami wojennymi. Nieznana jest zatem rzeczywista zachorowalność populacji na takie parazytozy jak owsica, glistnica czy włosogłówczyca. Badania przeprowadzone w Polsce wśród ukraińskich dzieci uchodźców wojennych mieszkających w Szczecinie, wykazały przypadek inwazji *Ascaris lumbricoides* (glistnica) oraz zarażenia stramenopilami *Blastocystis* spp. w stosunkowo małej grupie badanych, co stanowi uzasadnienie potrzeby wdrożenia badań przesiewowych w kierunku występowania IPIs w populacji dziecięcej. Z kolei niska częstość zarażeń IPIs wśród polskich funkcjonariuszy Straży Granicznej wskazuje na przestrzeganie zasad higieny oraz skuteczne stosowanie środków ochrony osobistej.

**Wnioski:** Wyniki badań uzyskanych wśród polskich służb mundurowych pełniących służbę w uciążliwych warunkach środowiskowych we wschodniej Polsce potwierdzają rolę profilaktyki zdrowotnej i jej wpływ na niskie wskaźniki zarażeń pasożytami jelitowymi. Biorąc pod uwagę przewlekły i często bezobjawowy przebieg zarażeń pasożytniczych przewodu pokarmowego, badania przesiewowe wydają się istotnym elementem utrzymania nadzoru epidemiologicznego, zwłaszcza w dobie kryzysu migracyjnego oraz przyjmowania imigrantów ekonomicznych i wojennych. Sytuacja migracyjna na świecie jest dynamiczna, wielu imigrantów pochodzi z krajów afrykańskich, w których występuje wysoka zapadalność na parazytozy jelitowe. Kampanie dewormingu prowadzone w krajach Afryki wydają się niewystarczające, dlatego wskazane jest wzmożenie nadzoru sanitarnego, kampanii edukacyjnych w zakresie higieny żywności i żywienia, jak również zwiększenie częstotliwości prewencyjnego podawania leków przeciwpasożytniczych. Częstość zarażeń pasożytniczych wśród ukraińskich uchodźców wojennych była stosunkowo niska, co mogło być związane z wysokim odsetkiem osób przyjmujących prewencyjnie antybiotyki lub leki przeciwpasożytnicze. Biorąc jednak pod uwagę złą sytuację epidemiologiczną Ukrainy związaną z toczącymi się działaniami wojennymi, utrzymywanie monitoringu w kierunku występowania inwazji pasożytniczych w ukraińskiej populacji, stanowiącej największą grupę migracyjną na terenie Polski, wydaje się w pełni uzasadnione.

# **Parasitic invasions of the digestive tract among residents of Eastern and Central Africa and Central and Eastern Europe in terms of the justification for conducting epidemiological surveillance**

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Intestinal parasitoses are a serious public health threat, especially in low-income countries. The primary cause of the spread of intestinal parasites is the consumption of contaminated water and food (fecal-oral transmission), as well as direct contact with infected humans or animals. The World Health Organization (WHO) has estimated that approximately 1.5 billion people globally are infested with at least one parasitic species. A substantial proportion of intestinal parasitic infections (IPIs) are asymptomatic. In some cases, however, e.g., in patients with immunosuppression, comorbidities, or undergoing corticosteroid treatment, an asymptomatic infection may progress into a symptomatic one. If a symptomatic infection is left untreated, it may lead to profound consequences, including malabsorption, anemia, stunted growth or cognitive impairment, which in turn may result in a loss of productivity and eventually social exclusion. The important risk factors associated with IPIs include poverty, poor sanitary standards, a lack of health education, but also hot climate conditions and mass migrations. Mass migrations are a natural response in times of war, persecution, human rights violations, extreme violence and poverty. A sudden influx of millions of refugees or asylum seekers into any country creates a number of economic as well as health-related challenges. Many European countries, including Poland, have recently witnessed increased economic migration from the Middle East and Africa, and a massive influx of war refugees from Ukraine. The exact prevalence of IPIs in Poland is not known because the obligation to report many IPIs to the State Sanitary Inspectorate was lifted in 2009. Since that year, only a few IPIs, including giardiasis, cryptosporidiosis and tissue parasitoses, i.e., echinococcosis, cysticercosis, trichinellosis, and toxoplasmosis are obligatorily notifiable to health authorities. A lack of precise information as to the prevalence of IPIs in Poland makes it impossible to accurately assess the impact of mass migration on public health. The aim of this dissertation was to demonstrate the differences in the distribution of intestinal parasites in Africa and in Europe on the example of Madagascar, Central African Republic, Ukraine and Poland; but also to demonstrate the role of migration in the spread of intestinal infections; and to draw readers' attention to the importance of routine epidemiological monitoring of IPIs in Poland.

**Material and methods:** The six publications selected for presentation are all screening studies which analyzed the cause-and-effect relationship between the exposure to a pathogen (intestinal parasites) and an infection. The studies were all based on the examination of stool samples collected from study participants. After collection of the samples, they were preserved in SAF fixative solution (sodium acetate – acetic acid – formalin) and then transported to the Department of Epidemiology and Tropical Medicine at the Military Institute of Medicine – the National Research Institute in Gdynia (Poland) where they were tested using microscopic and molecular methods. Microscopic examination (which is still considered “the gold standard” in parasitology) formed the basis for the diagnosis of IPIs. Microscopic examination of each of the samples were repeated three times, using three different diagnostic methods (a direct smear using Lugol’s iodine, preparations from decantation with distilled water and preparations from Fülleborn’s flotation method). In addition to the microscopic examination, the samples collected were tested by means of molecular methods, using the real-time PCR technique (real-time polymerase chain reaction) which is used to identify species-specific nucleotide sequences.

**Results:** In 2023, a total of 241 Malagasy children aged 5-15 years living in Mampikony, an urban commune in Northern Madagascar were tested for IPIs (infection was detected in 27%, among which *Giardia intestinalis* infections predominated /21.2%/, with a lower frequency of helminths – 5.8%; 48.6% of the examined were infected with potentially pathogenic stramenopiles *Blastocystis* spp.). Another study involving a group of Malagasy children from Northern Madagascar (this time from a rural commune of Manerinerina) was conducted a year later, i.e., in 2024. This study involved a group of 208 children aged 0-17 years. Pathogenic parasites were detected in 38.9% of the participants, and similarly as in the former study, *Giardia intestinalis* infections predominated (20.5%) before helminths (15.2%); potentially pathogenic *Blastocystis* spp. were detected in 32.0% of individuals. Another study, which was carried out in 2021 in a group of 49 BaAka Pygmies inhabiting the forests in the southwestern parts of the Central African Republic, demonstrated that as much as 61.2% of the sample were infected with at least one helminthic species. In 2023, three other research papers into the prevalence of intestinal parasites were published. These were articles reporting the findings of the studies which were conducted on individuals from Central and Eastern Europe, more specifically from Poland and Ukraine. A study which was conducted in West Ukraine (Ternopil) was carried out on a sample of 127 adults revealed infections with potentially pathogenic *Blastocystis* spp. in 22.5% of 80 internally war refugees from the eastern parts of the country and in 14.9% of 47 residents of Ternopil. In both study groups, no infections with pathogenic protozoa and helminths were found, which could be due to the widespread use of

antimicrobial drugs by Ukrainian residents (based on the conducted surveys nearly 50% of the participants had taken antibiotics or antiparasitic medications before being enrolled in the study). Another study into the prevalence rates of intestinal parasitoses on a sample of 37 Ukrainian children war refugees who sought shelter in Poland (Szczecin) identified a single case of *Ascaris lumbricoides* infection and two cases of infections caused by *Blastocystis* spp. stramenopile. Another study, which was conducted in Poland on a sample of 427 Polish Border Guards serving in the Podlaski Border Guard Unit (in areas bordering with Belarus) and the Nadbużański Border Guard Unit (in areas bordering with both Belarus and Ukraine) showed 6.8% of the sample was infected with potentially pathogenic *Blastocystis* spp. stramenopile; this was three times lower than in the population of internally displaced persons from Ukraine and seven times lower than in the examined individuals from Madagascar.

**Discussion:** A study conducted in North Madagascar demonstrated a high prevalence of IPIs in the Malagasy children tested. The findings support the necessity for long-term deworming which would limit the spread of parasitic infections among the Malagasy people. Similar conclusions were drawn from the analysis of the prevalence of IPIs among BaAka Pygmies inhabiting the forests of the Central African Republic. Both the Central African Republic and Madagascar are one of the poorest countries in the world that are characterized by low standards of sanitation and a limited access to uncontaminated drinking water and limited access to healthcare facilities. Considering the effects of the abovementioned factors, it is not surprising that the rates of IPIs are so high in these two communities. The WHO recommended deworming campaigns seem insufficient in the fight to eradicate IPIs. This is due to a lack of health education and limited access to healthcare facilities. It is worth pointing out that poor access to healthcare is not limited to the poorest countries in East and Central Africa but can also be observed in many countries affected by military conflicts. The armed aggression of the Russian Federation against Ukraine in 2022 has resulted in a significant decline in living standards, destruction of the country's infrastructure, and a sharply deteriorating access to drinking water and to healthcare services. Despite increased exposure to risk factors contributing to the transmission of IPIs, no cases of pathogenic IPIs were found in the group of internally displaced persons fleeing the conflict in East Ukraine. The interviews conducted with the participants included in the study showed that nearly half of the sample had taken antibiotics and/or antiparasitic drugs before the commencement of the study, which could have been the reason for such a high number of negative results. Ukraine struggles with an underestimation of gastrointestinal parasitic infections in the population due to large-scale migration and the lack of data on residents of occupied territories and areas affected by active warfare. As a result, the

actual incidence of parasitoses such as enterobiasis, ascariasis, and trichuriasis remains unknown. Studies conducted in Poland on a relatively small sample of Ukrainian children (war refugees) residing in Szczecin, Poland showed *Ascaris lumbricoides* and *Starmenopile Blastocystis* spp. infections, which justifies the need to implement mass screening tests for IPIs in the general pediatric population. In contrast, the results which showed a low prevalence of IPIs among Polish Border Guards suggest good hygiene practices of the examined individuals and the effective role of personal protective equipment in preventing the transmission of parasitic infestations.

**Conclusions:** Low rates of IPIs in a group of Polish Border Guards deployed to areas with difficult environmental conditions in eastern Poland are the result of adopting appropriate disease prevention measures and good hygiene practices of the study participants. Considering the fact that IPIs often have a chronic or an asymptomatic course, it is important to emphasize the importance of mass screening as an element of the epidemiological surveillance over IPIs, especially in the era of a global migration crisis and a huge influx of economic migrants and war refugees. The global migration situation is dynamic, many migrants arriving in Europe come from African countries, where the prevalence of IPIs is exceptionally high. The deworming campaigns which are routinely carried out in Africa seem to be insufficient in the fight against IPIs. It is therefore suggested to step up epidemiological surveillance in IPI-endemic regions, initiate campaigns which promote safe food handling, as well as increase the frequency of mass deworming in Africa. The studies demonstrated a low prevalence of IPIs among Ukrainian war refugees, which was likely associated with the fact that a large number of individuals involved in the study had been taking antibiotics or antiparasitic drugs before their enrolment in the study. However, since the epidemiological situation in Ukraine remains alarming due to ongoing combat operations in the region, it is crucial to monitor the prevalence of IPIs among the Ukrainian people as well, which is the largest migrant group in Poland.