



*Dr hab. Daniel Młocicki, prof. IP PAN
Katedra i Zakład Biologii Ogólnej i Parazytologii WUM,
Instytut Parazytologii PAN w Warszawie*

Parazytologia

Pasożyty od zawsze towarzyszyły człowiekowi, migrowały z pierwszymi ludźmi przez kontynenty, rozprzestrzeniały się razem z odkrywcami, podróżnikami, kupcami, niewolnikami. Były również „towarem wymiennym” między różnymi populacjami oraz pozostawały w nas i nadal pozostają jako niechciane pamiątki z podróży.

Parazytologia jest dziedziną zajmującą się szeroko pojętymi badaniami pasożytów i pasożytnictwa, w tym opisem cech pasożyta (morfologia, cykl życiowy, ekologia, taksonomia itp.), wpływu na żywiciela oraz poznaniem złożonych relacji między pasożytem a żywicielem. Z drugiej strony coraz częściej zwraca się uwagę na możliwe korzyści płynące z obecności wybranych gatunków pasożytów w ciele żywiciela. Pasożyty człowieka zaliczamy do trzech głównych grup, z podziałem na: pierwotniaki, robaki pasożytnicze (helminy) i stawonogi.

W ostatnich latach coraz więcej dowiadujemy się o przeszłości zarażeń pasożytniczych, pozyskując wiedzę z badań archeologicznych artefaktów, takich jak obecność jaj robaków lub cyst pierwotniaków w koprolitach (skamieniałych lub wysuszonych odchodach) oraz naturalnie lub sztucznie zachowanych ciałach. Z badań tych wyłoniła się nowa nauka, palaeoparazytologia.

Jako dziedzina badająca różnorodne organizmy i ich relacje z żywicielami parazytologia obejmuje również elementy epidemiologii, immunologii, farmakologii, fizjologii, biochemii, patologii, biologii molekularnej oraz kliniczne aspekty pasożytnictwa. Wraz z postępem nauki i rozwojem technik badawczych z roku na rok przekonujemy się, jak niewiele wciąż wiemy o tej grupie patogenów, a złożoność dziedziny pozwala przedstawić poniżej jedynie wybrane zagadnienia.

Rys historyczny

Jedną z ważniejszych gałęzi parazytologii jest parazytologia medyczna (parazytologia lekarska) zajmująca się badaniem pasożytów występujących u człowieka, chorobami przez nie wywoływanymi oraz obrazem klinicznym i reakcją organizmu na ich obecność. Parazytologia lekarska zajmuje się również różnymi metodami ich diagnostyki, leczenia oraz zapobiegania, epidemiologią i kontrolą pasożytów.

Historia parazytologii lekarskiej sięga wielu tysięcy lat wstecz. Nie ulega wątpliwości, że rozmiary niektórych pasożytów, np. wielometrowej długości tasiemców czy 20–40-centymetrowych glist, musiały zwrócić już uwagę naszych przodków. Jednak pierwsze opisy chorób pasożytniczych człowieka pochodzą z okresu medycyny egipskiej od 3000 do 400 r. p.n.e. Szczególnie wyróżnia się tu tzw. papirus Ebersa z XVI wieku p.n.e. (prawdopodobnie z ok. 1550–1500 r. p.n.e.) odkryty w nogach mumii pochowanej w Tebach. Prawdopodobnie został on sporządzony na podstawie o wiele starszego dokumentu. Nieznany autor opisuje w nim objawy malarii, leiszmaniozy, schistosomatozy, hydatydozy, podaje dość szczegółową charakterystykę robaka medyńskiego (*Dracunculus medinensis*), a także rozważa zalecenia medyczne w wyżej wymienionych chorobach. Obecność pasożytów bądź ich DNA stwierdzano w licznych mumiach, w tym u faraonów. Nie dziwi więc, że pasożyty znalazły się w kręgu zainteresowań ówczesnych medyków. Liczne opisy objawów klinicznych wskazujących na ich pasożytnicze pochodzenie znajdują się również w pismach greckich lekarzy (800–300 r. p.n.e.), np. w *Corpus Hippocratorum* Hipokratesa, medyków z Chin (3000–300 r. p.n.e.), Indii (2500–200 r. p.n.e.), Rzymu (700 p.n.e. – 400 r. n.e.), Imperium Arabskiego (druga połowa pierwszego tysiąclecia). Z biegiem czasu opisy te stawały się dokładniejsze i zawierały coraz więcej informacji na temat chorób wyraźnie spowodowanych przez pasożyty – np. prace lekarzy arabskich, zwłaszcza Rhazesza i Avicenny.

W Europie średniowiecze spowolniło postęp medycyny aż do renesansu i osiągnięć z XIX i początku XX wieku. Wielkie osobistości tego okresu dokonały odkryć w wielu dziedzinach, włączając parazytologię, a ich dokonania wzajemnie się uzupełniały. Linnaeusz opisał i nazwał sześć gatunków helmintów: *Ascaris lumbricoides*, *Ascaris vermicularis* (*Enterobius vermicularis*), *Gordius medinensis* (*Dracunculus medinensis*), *Fasciola hepatica*, *Taenia solium* i *Taenia lata* (*Diphyllobothrium latum*), choć pierwotnie motylca wątrobowa (*Fasciola hepatica*) została przez niego zakwalifikowana jako mała pijawka. Organizmy te były stosunkowo duże i łatwe do obserwacji. Natomiast pierwszym opisanym gatunkiem pierwotniaka była *Giardia intestinalis* zaobserwowana w 1681 r. przez Antoniego van Leeuwenhoeka. Dalsze odkrycia i rozwój mikroskopii pozwoliły opisać kolejne gatunki oraz poznać wektory wybranych chorób pasożytniczych, a takie nazwiska jak van Leeuwenhoek, Pasteur, Koch, Roux i Manson do dziś pojawiają się w podręcznikach parazytologii i mikrobiologii.

Za ojców polskiej szkoły parazytologicznej możemy uznać Mieczysława Kowalewskiego (1857–1919) i Konstantego Janickiego (1876–1932) oraz ich uczniów, którzy zapewnili jej wysoką pozycję w świecie. Wybrane zagadnienia parazytologii lekarskiej zyskały uznanie dzięki indywidualnym zainteresowaniom klinicyстів, takich jak Duszán Lambl, Józef Grott, Józef Hornowski, biologów (Rudolf Weigl) i higienistów (Witold Chodźko, Mikołaj Janicki). Jednak prawdziwy rozwój polskiej parazytologii lekarskiej wymusiły w latach 50. epidemie malarii i włośnicy oraz powszechne występowanie pasożytów przewodu pokarmowego, wszawicy i świerzbu. Wtedy powstały też na uczelniach medycznych pierwsze zakłady i katedry, w których zapoznawano przyszłą kadrę lekarską z zagadnieniami parazytologii człowieka.

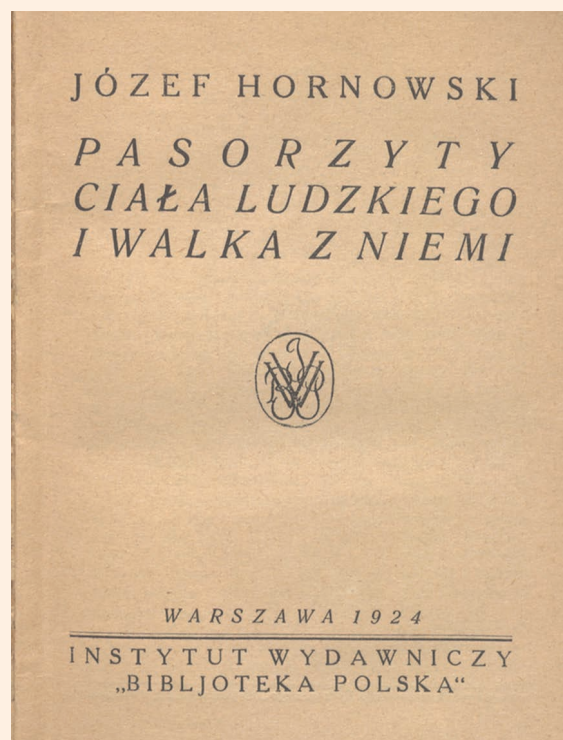
W Warszawie Katedra Biologii została powołana na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Warszawskiego już w 1923 r., ściśle współpracując z Zakładem Histologii i Embriologii oraz Zakładem Patologii Ogólnej i Doświadczalnej. Jednak potrzebę szerszego potraktowania parazytologii w nauczaniu medycyny dostrzegł w 1962 r. ówczesny rektor Akademii Medycznej w Warszawie prof. Bolesław Górnicki. Od roku akademickiego 1962–1963 parazytologia jest na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym szczególnie przedstawiana studentom kierunku lekarskiego.

Warto wspomnieć, że polscy parazytologowie byli inicjatorami powstawania kluczowych międzynarodowych organizacji, np. Światowej Federacji Parazytologów (zał. 1960), Europejskiej Federacji Parazytologów (zał. 1966) oraz Międzynarodowej Komisji Włośnicowej (zał. 1960).

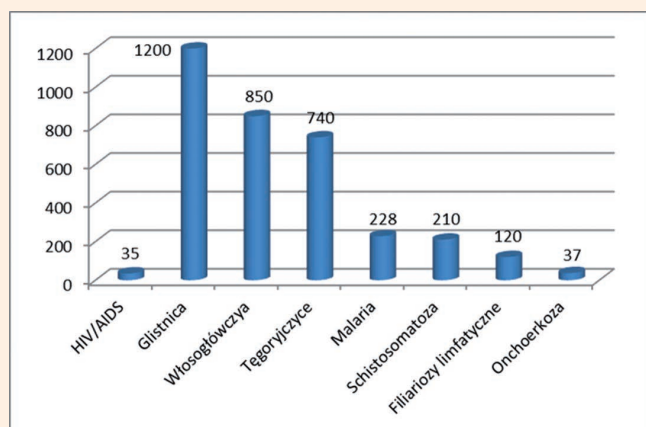
Historii parazytologii lekarskiej, zrozumienia pasożytów i istoty chorób pasożytniczych nie można oddzielić od naszej wiedzy o historii rasy ludzkiej. Rozprzestrzenianie się i rozmieszczenie pasożytów na całym świecie jest w dużej mierze wynikiem działalności człowieka, a pojawienie się AIDS i innych pandemii (np. COVID-19) dodaje do niej nowe rozdziały.

Parazytologia lekarska obecnie

Szacuje się, że spośród ponad 1400 patogenów atakujących człowieka około 370 to pasożyty. Człowiek jest żywicielem dla blisko 300 gatunków robaków pasożytniczych i ponad 70 gatunków pierwotniaków, w tym rzadkich i przypadkowych. Liczba ta stale się zmienia, gdyż odnotowywane są nowe gatunki pasożytów człowieka, gatunki hybrydowe lub odzwierzęce (zoonozy). Jednak nadal około 90 gatunków można uznać za stosunkowo pospolite, a część z nich powoduje jedno z najważniejszych chorób na świecie (np. malaria, leiszmaniozy, schistosomatoza, filariozy) i to im poświęca się zwykle najwięcej uwagi. Z punktu widzenia społeczeństwa tzw. zachodu traktujemy pasożyty z przyzwyczajeniem oka, uważając, że nie stanowią one większego zagrożenia. Jest to myślenie zwodnicze i niebezpieczne, wynikające częściowo z faktu, że większość przypadków chorób pasożytniczych występuje w subtropikach i tropikach lub krajach rozwijających się. Nie ulega wątpliwości, że inwazje pasożytnicze stwarzają duże zagrożenie także w klimacie umiarkowanym. Szacuje się, że ok. 85–95% ludzi jest zarażonych pasożytami, a sama malaria zabija każdego roku 600 000–700 000 ludzi (ok. 405 000 w 2018 r.), czyli porównywalnie



Historyczne opracowanie prof. Józefa Hornowskiego z 1924 r.



Szacunkowa liczba przypadków wybranych parazytoz człowieka w porównaniu z HIV (w mln/rok)

podróży, udziału w misjach wojskowych, humanitarnych bądź religijnych, zwiększa się prawdopodobieństwo inwazji zawleczanych. Świadomość istnienia tego zagrożenia oraz wiedza niezbędna do postawienia poprawnej diagnozy i zastosowania odpowiedniej terapii jest tu kluczowa, a sam problem „obcych pasożytów” z pewnością będzie coraz częściej spotykany w praktyce klinicznej. Co prawda wśród polskich turystów i migrantów zarobkowych dominują kierunki europejskie, jednak coraz chętniej wyjeżdżają oni również do krajów egzotycznych. W wybieranych kierunkach przeważa Egipt, aczkolwiek z roku na rok wzrasta liczba podróżujących na Dominikanę, Kubę, do Tajlandii, Chin oraz szeroko pojętej Afryki i Azji. Należy przy tym pamiętać, że ryzyko zarażenia jest zróżnicowane i zależy od rejonu świata, kraju, a nawet konkretnego regionu. Natomiast objawy chorób pasożytniczych mogą pojawić się dopiero po powrocie do kraju, i to nawet po kilku latach. Ponieważ zawlezione parazyty nie są często spotykane, mogą stanowić problem we właściwym zdiagnozowaniu i rozpoznaniu źródła problemu klinicznego.

Zwiększone zagrożenie chorobami pasożytniczymi związane jest nie tylko z przepływem ludności i zmianami klimatu, ale też z przewożeniem zwierząt, handlem, spożywaniem potraw egzotycznych. Ponadto coraz częściej pojawiają się doniesienia o udziale gatunków, dotychczas uznawanych za niepatogenne, w rozwoju wybranych chorób człowieka. Przykładami mogą być nużeńce (*Demodex*), rzęsistek policzkowy (*Trichomonas tenax*) czy pierwotniaki z rodzaju *Blastocystis*. W tych przypadkach procedury laboratoryjne są nieustandaryzowane i ograniczone, co w oczywisty sposób przekłada się na możliwości diagnostyczne. Problemy w diagnostyce parazytoz człowieka mogą być zatem związane z niespecyficznymi objawami, późnym okresem pojawiania się przeciwciał wykorzystywanych do diagnostyki serologicznej, manifestacją kliniczną rozwijającą się nawet lata po zarażeniu, ograniczonymi możliwościami laboratoriów diagnostycznych oraz zróżnicowanym doświadczeniem lekarzy i diagnostów.

Wydaje się, że w Polsce ogólna liczba odnotowywanych przypadków objawowych parazytoz człowieka spada. Dotyczy to szczególnie robaczyc i tasiemczyc, a przyczynił się do tego m.in. lepszy dostęp do służby zdrowia, poprawa warunków bytowych i higienicznych, zmiana nawyków żywieniowych i produkcji żywności etc. Mimo to liczba osób dodatnich serologicznie w kierunku *Toxoplasma sp.* wynosi w naszym kraju ok. 40–60% populacji, zależnie od regionu, choć liczba przypadków toksoplazmozy wrodzonej u niemowląt to ok. 20–30 przypadków rocznie. Warto wspomnieć, że bezobjawowa toksoplazmoza jest coraz częściej korelowana z chorobami psychicznymi, np. zwiększonym lękiem, autyzmem, schizofrenią, zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi, zaburzeniami obsesyjno-kompulsyjnymi, antyspołecznymi zaburzeniami osobowości oraz trudnościami w uczeniu się. Zwiększa się natomiast liczba przypadków echinokokozy (ok. 70 rocznie), wszawicy, demodekozy, toksokarozy i dirofilariozy, co jest m.in. skutkiem poprawy procesu diagnostycznego. Wskazuje to na zmianę obrazu epidemicznego parazytoz człowieka, a nie na eliminację pasożytów. Ponadto liczne choroby pasożytnicze mają charakter oportunistyczny i rozwijają problem kliniczny w miarę wystąpienia u pacjentów zaburzeń immunologicznych, immunosupresji lub zmniejszonej odporności. Pasożyty mogą ponadto przyczyniać się do znacznego pogorszenia stanu zdrowia pacjentów zainfekowanych innymi czynnikami lub prowadzić do postawienia mylnej diagnozy. W sytuacji występowania pandemii COVID-19 należy brać pod uwagę możliwe skutki kliniczne inwazji pasożytów migrujących do lub przez układ oddechowy,

z AIDS. Liczba osób zarażonych samą glistą ludzką przekracza na świecie miliard. Z tego powodu choroby pasożytnicze od lat znajdują się wśród priorytetów Światowej Organizacji Zdrowia. Należy zauważyć, że wiele parazytoz nie tylko prowadzi do poważnych skutków klinicznych, ale też ma wyraźny aspekt gospodarczy wynikający z wykluczenia społecznego związanego z niemożnością wykonywania pracy, założenia rodziny, wykluczenia z edukacji itd., czego wynikiem są poważne obciążenia ekonomiczne dla całych krajów i pogłębiające się ubóstwo.

W Europie XXI w. znaczenie parazytologii lekarskiej wzrosło, co jest bezpośrednio związane z migracjami ludzi lub wyjazdami turystycznymi. W dobie coraz częstszych i dalszych



Hieroglificzny zapis krwimoczu związanego z zarażeniem przywrą *Schistosoma haematobium* przedstawiony w papirusie Ebersa (XVI wiek p.n.e.)

serce, mózg lub tych dających objawy podobne do infekcji wirusowych czy bakteryjnych (np. malaria, leiszmanioza narządowa, trypanosomatozy i inne). Diagnostyka różnicowa lub wdrożenie odpowiednio dobranego leczenia farmakologicznego może przyczynić się w tych przypadkach do skuteczniejszej terapii i uratowania życia. Dodatkowo pasożyty takie jak przywry *Schistosoma*, *Opisthorchis* czy pierwotniaki z rodzaju *Plasmodium* mogą przyczyniać się do rozwoju zmian nowotworowych. Wielu pacjentów z rejonów endemicznego występowania opistorchiazji i klonorchiazji jest hospitalizowanych z powodu raka dróg żółciowych. Podobnie przywra *Schistosoma haematobium* może indukować zmiany prowadzące do rozwoju raka pęcherza moczowego.

Pasożyty są ponadto wektorami dla innych chorób, szczególnie infekcji bakteryjnych i wirusowych. Obecność patogennych szczepów bakterii obserwowano w wodniczkach ameb, co może wskazywać na ich potencjalną rolę w przenoszeniu patogenów do tkanek i narządów. Borelioza, kleszczowe zapalenie mózgu, Zika, wirus Zachodniego Nilu i wiele innych to choroby przenoszone przez wektory (np. kleszcze i komary), które również są pasożytami. Obserwowane zmiany klimatu, ciepłe zimy i wilgotne lata sprzyjają rozwojowi pasożytniczych stawonogów oraz przyczyniają się do rozszerzania ich zasięgu występowania, a wraz z nimi chorób. Bez odpowiednich badań nie będziemy w stanie stwierdzić, czy nowe gatunki wektorów pojawiły się już na terenie naszego kraju i czy razem z nimi przywędrowały patogeny.

Wyzwania i przyszłość parazytologii

Wyzwań stojących przed współczesną nauką jest wiele, każde nowo otwarte drzwi pokazują, że znajdują się za nimi dziesiątki kolejnych. Parazytologia nie jest tu wyjątkiem – jednak nigdy wcześniej nie dysponowaliśmy takimi możliwościami, jakie dają nam teraz nowe technologie i metody badawcze pozwalające wchodzić coraz głębiej w świat pasożytów.

Jednym z wyzwań współczesnej parazytologii jest pojawiająca się oporność na leki przeciwpasożytnicze, która w parazytologii weterynaryjnej stała się powszechna. Brak nowych terapeutyków, np. w echinokokozie, skazuje niektórych pacjentów na wieloletnie, mało skuteczne, kosztowne i słabo rokujące leczenie. Fakt, że u licznych gatunków pasożytów rozwija się oporność na leki, w różnych obszarach geograficznych, sugeruje, że problem ten ma skalę globalną i wkrótce możemy stanąć przed brakiem możliwości skutecznego leczenia wybranych parazytoz. Celem naukowym pozostaje oczywiście poznanie charakteru i mechanizmu odporności oraz opracowanie skutecznych metod jej wykrywania. Rozwiązaniem byłoby opracowanie nowych farmaceutyków, lecz problemy z tym związane są bardzo złożone, czego skutkiem są nieliczne nowe związki wprowadzane w celu leczenia parazytoz człowieka. Dopóki nowe metody leczenia, diagnostyki i kontroli nie staną się dostępne, prewencja i terapia będą musiały polegać na żonglowaniu obecnie stosowanymi metodami.

Skuteczną metodą prewencji parazytoz mogłoby być zastosowanie szczepionki. Szczególnie pożądane byłyby te chroniące przed malarią, leiszmaniozą, schistosomatozą czy filariami. Od lat wiele zespołów stara się opracować skuteczne szczepionki, jednak problem polega na złożoności cykli życiowych pasożytów, zajmowaniu przez nie kilku różnych nisz w organizmie człowieka i wykształceniu sprytnych mechanizmów ucieczki przed układem odpornościowym swojego żywiciela. Wciąż niewiele wiemy na temat interakcji pasożyt-żywiciel na poziomie molekularnym, również mechanizmy ekspozycji antygenów na różnym etapie rozwoju nie są do końca poznane. Mimo że nowe technologie badawcze przyczyniają się do lepszego zrozumienia skomplikowanych interakcji w układzie pasożyt-żywiciel, to skuteczna szczepionka przeciwpasożytni-



Przywra chińska (*Clonorchis sinensis*), jedna z przyczyn raka dróg żółciowych (fot. Ruslan Salamatın, zbiory Katedry i Zakładu Biologii Ogólnej i Parazytologii WUM)

cza pozostaje nieuchwytna. Jej opracowanie jest utrudnione nie tylko ze względu na przeszkody naukowe i technologiczne, ale także ze względów ekonomicznych. Dzięki inicjatywom podejmowanym przez organizacje non profit sytuacja ta powoli się poprawia i pobudzenie badań w tej dotychczas zaniedbanej dziedzinie jest zauważalne. Największe nadzieje pokłada się w badaniach nad malarią, zaś najnowsze odkrycia z zakresu genomiki, proteomiki i immunologii mogą sprawić, że szczepionka taka pojawi się w najbliższej przyszłości.

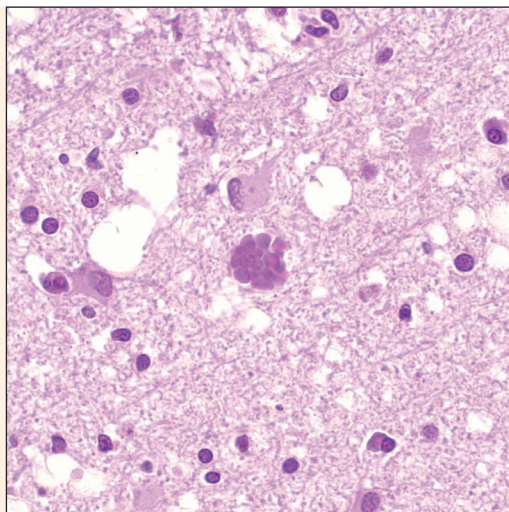
Kolejnym czekającym nas wyzwaniem jest przygotowanie się na nowe choroby odzwierzęce i pasożyty, co jest związane z migracją, podróżami, zmianami klimatycznymi, o czym wspomniano powyżej. Pojawiają się także gatunki hybrydowe (np. schistosom) oraz nowe genotypy pierwotniaków, których patogeniczność i skutki kliniczne trudno przewidzieć. Niepokój budzi również możliwość wykorzystania „nowych”, słabo poznanych lub lekoopornych pasożytów jako broni biologicznej. Może więc zaistnieć potrzeba szybkiej reakcji na zagrożenie, co wymaga odpowiedniego przygotowania personelu, opracowania nowych testów, które będą czułe, tanie i miały zastosowanie nie tylko w nowoczesnych warunkach klinicznych, ale również w słabo wyposażonych jednostkach terenowych. W ostatnich latach podjęto wysiłki koncentrujące się na badaniach nad opracowaniem nowych metod bazujących na podejściu serologicznym, molekularnym i proteomicznym. Mimo to wciąż największe problemy w danych krajach stwarzają pasożyty rzadkie, mało znane lub nowe.

Z drugiej strony pasożyty mogą stanowić źródło nowych terapeutyków. Identyfikacja białek zawartych w ślinie kleszcza może przyczynić się do poprawy leczenia bólu, szeregu rzadkich chorób zapalnych lub krążenia. Od lat prowadzi się badania nad substancjami przeciwbólowymi i przeciwzkrzepowymi pochodzącymi ze śliny pijawek. Ponadto liczne gatunki helmintów, aby przetrwać, wytwarzają białka o właściwościach immunomodulacyjnych, często hamujących stan zapalny toczący się wokół organizmu pasożyta. Białka te mogą okazać się źródłem nowych substancji przeciwzapalnych lub immunomodulujących. Wykazano np., że substancje wydzielane przez larwy tasiemca *Echinococcus granulosus* mogą mieć działanie przeciwnowotworowe przeciwko kilku typom raka, co potwierdzono w badaniach *in vitro* i w modelu mysim. Miejmy nadzieję, że te odkrycia dostarczą nowych informacji na temat immunomanipulacji pasożytniczej

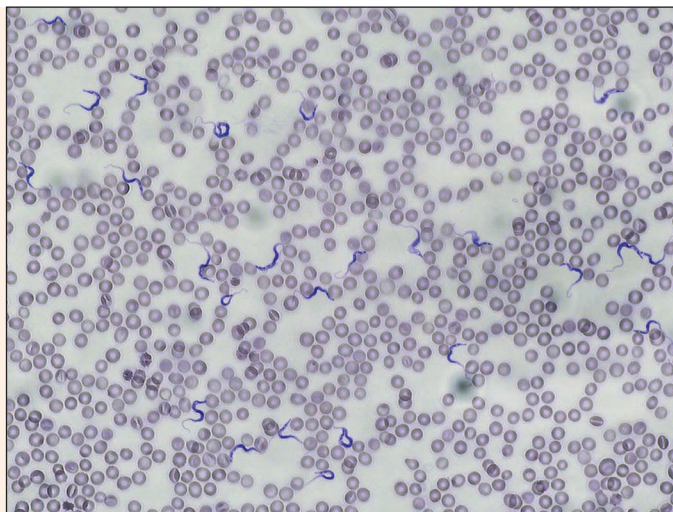
i przyczynią się do poszerzenia naszego arsenału w walce z chorobami zapalnymi, autoimmunizacyjnymi czy nowotworami, także złośliwymi.

Zagrożeniem jest zauważalny niedostatek odpowiednio wykwalifikowanych specjalistów zarówno wśród badaczy, jak i lekarzy oraz diagnostów, a także nieliczne ośrodki kompetentne w przeprowadzaniu procedur diagnostyki parazytologicznej. Powstają za to coraz liczniejsze gabinety i laboratoria prywatne, w których jakość procedur może być wątpliwa, szczególnie, że kontrola ich działalności praktycznie nie istnieje. Stanowi to rzeczywiste zagrożenie dla korzystających z ich usług pacjentów. Osobnym problemem jest rozpowszechniające się zjawisko prowadzenia pseudodiagnostyki bazującej na kłamstwie, szarlatanerii i naiwności pacjenta.

Możemy przedsięwziąć szereg kroków, aby uniknąć potencjalnego rozprzestrzeniania się pasożytów i przygotować się na wypadek ryzyka. Wiąże się to z odpowiednim przygotowaniem, edukacją przed- i podyplomową oraz opracowaniem regulacji prawnych oraz procedur postępowania w przypadku pojawienia się lub rozprzestrzeniania patogenu. Nie jest to możliwe bez kontaktu z lokalnymi jednostkami opieki zdrowotnej, państwowymi i prywatnymi instytucjami, specjalistycznymi ośrodkami badawczymi i akademickimi oraz towarzystwami naukowymi, a także bez rozpoznania epidemiologicznego i bez zgłaszania przypadków chorób pasożytniczych (wszystkich) odpowiednim jednostkom. Mimo rosnącego zagrożenia i pojawiania się nowych gatunków pasożytów na terenie Polski i Europy obowiązki zgłaszania podlegają jedynie wybrane pasożyty: bąblowica i wągrzyca, giardioza, kryptosporidioza, toksoplazmoza wrodzona, włośnica i malaria. Sytuacja epidemiologiczna pozostałych



Komórki Motta w mózgu pacjenta zarażonego *Trypanosoma brucei* (fot. Ruslan Sałamatın, zbiory Katedry i Zakładu Biologii Ogólnej i Parazytologii WUM)



Formy trypomastigota pierwotniaka z rodzaju *Trypanosoma* we krwi osoby z trypanosomatozą (fot. Ruslan Sałamatın, zbiory Katedry i Zakładu Biologii Ogólnej i Parazytologii WUM)



Przekrój przez samca i samicę przywry krwi (*Schistosoma mansoni*) zlokalizowane w żyłę krezkowej (fot. Ruslan Sałamatın, zbiory Katedry i Zakładu Biologii Ogólnej i Parazytologii WUM)

parazytoz jest niejasna i szacowana na podstawie wrywkowych badań. Monitoring zagrożeń parazytologicznych jest bardzo ograniczony i rozproszony między nielicznymi ośrodkami doświadczonymi w prowadzeniu badań parazytologicznych. Bez wprowadzenia regularnych szkoleń wśród lekarzy, diagnostów, pracowników stacji sanitarno-epidemiologicznych itd. oraz stałego i wielośrodkowego monitoringu zagrożeń parazytologicznych nieustannie będzie nam grozić niebezpieczeństwo. Pasożyty i parazytozy są rzeczywistością, a w kręgu osób podejmujących decyzje w sprawach ochrony zdrowia, kształcenia i rozwoju badań naukowych parazytologia powinna zostać dostrzeżona jako dziedzina o poważnym znaczeniu w ochronie zdrowia.

Piśmiennictwo

1. Ashford, R. W., Crewe W. The parasites of *Homo sapiens*. Liverpool School of Tropical Medicine, Liverpool, United Kingdom, 1998.
2. Chmelař J., Kotál J., Kovařiková A., Kotsyfakis M. The Use of Tick Salivary Proteins as Novel Therapeutics. *Front. Physiol.* 2019;10:812.
3. Cox F. E. History of human parasitology *Clin Microbiol Rev.* 2002;15:595–612.
4. Deryło A. Parazytologia i akarontomologia medyczna. PWN, Warszawa, Polska, 2002.
5. Elsheikha H. M. The Future of Parasitology: Challenges and Opportunities. *Front Vet Sci.* 2014;1:25.
6. Flegr J., Horáček J. Negative Effects of Latent Toxoplasmosis on Mental Health. *Front Psychiatry.* 2020;10:1012.
7. Pawłowski Z. S. Parazytologia lekarska w Polsce – historia i perspektywy jej dalszego rozwoju. *Hygeia Public Health.* 2012;47: 8–14.