

Zakład Biologii i Parazytologii. Instytut Biologiczno-Morfologiczny. Wydział Lekarski.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: doc. dr hab. Roman Gieryng

Wiesław SOROCZAN

**Działanie wybranych chemioterapeutyków, środków dezynfekcyjnych
i nawozów sztucznych na przeżywalność larw *Strongyloides stercoralis*
(*Nematoda, Strongyloididae*)**

Воздействие некоторых лекарств, дезинфекционных средств и искусственных
удобрений на выживаемость личинок *Strongyloides stercoralis*
(*Nematoda, Strongyloididae*)

Action of Selected Chemotherapeutics, Disinfectant Agents and Fertilizers on the
Survival of *Strongyloides stercoralis* Larvae (*Nematoda, Strongyloididae*)

Rejony występowania węgorka jelitowego (*Strongyloides stercoralis*), pasożyta jelita i płuc człowieka, nie ograniczają się jedynie do obszarów zwrotnikowych i podzwrotnikowych. Stwierdzono, że na Ukrainie (12, 17, 19), w Mołdawii Radzieckiej (3, 11), w Rumunii (1, 10, 24) oraz we wschodniej i południowo-wschodniej Polsce (22) występują rodzime i rodzinne ogniska inwazji węgorka. Autor przeprowadził badania larwoskopowe ludności wiejskiej i miejskiej w województwach białkopodlaskim, chełmskim, lubelskim, zamojskim, tarnobrzeskim oraz przemyskim i na 9359 przebadanych osób u 35 stwierdził zarażenie węgorkiem — pasożyt występował nawet u 3—4 osób w rodzinie. Natomiast badania nad biologią węgorka wykazały, że w naszych warunkach klimatyczno-glebowo-wodnych w niektórych miesiącach istnieje możliwość występowania bezpośredniego i pośredniego cyklu rozwojowego tego pasożyta (23). Potwierdza to obecność postaci rozwojowych węgorka w najbliższym otoczeniu zarażonych nim osób (22), co świadczy o możliwości łatwego zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego larwami węgorka, wydalonymi z kałem lub płwociną człowieka. Przedstawione dane znajdują odzwierciedlenie w stwierdzanych coraz częściej szpitalno-klinicznych przypadkach strongyloidozy, potwierdzanych badaniami parazytologicznymi, w większości u rolników pochodzących nie tylko ze wschodnich i południowo-wschodnich (7, 9, 16, 25, 26), ale także i z innych województw (22) Polski. Wskazują one również na to, że w epidemiologii węgorczyca oprócz wykrywania i leczenia przypadków inwazji węgorka szczególnego znaczenia nabiera zapobieganie rozprzestrzenianiu się pasożyta w środowisku zewnętrznym.

Z przedstawionych względów zbadano działanie chemioterapeutyków stosowanych do zwalczania różnych nematodoz człowieka oraz środków dezynfekcyjnych i nawozów sztucznych na przeżywalność larw węgorka. Wydaje się, że może to być przydatne w leczeniu węgorczyca jak również do dezynfekcji kału pacjenta i sprzętu laboratoryjnego używanego do wykrywania węgorka oraz do zwalczania ognisk pasożyta w środowisku zewnętrznym.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Użyte do badań larwy węgorka jelitowego otrzymywano z kału osoby zarażonej tym pasożytem przy pomocy metody Baermana (21), nieinwazyjne larwy rhabditopodobne ze świeżego kału, natomiast inwazyjne larwy filariopodobne z kału przetrzymywanego przez 48 godz. w temp. 20—25°C. Badano działanie stosując różne stężenia wodnych roztworów następujących chemioterapeutyków: 5% atebryny, piperazyny, pioctaniny, Antiverminy i Santamonu; 5, 0,5 i 0,05% jodku dwutiazaniny (Dilombrin i Telmid) i tiabendazolu (Mintezol) oraz 10% Piperasolu, Vanquinu, Molevacu i Combantrinu. Leki te są stosowane do zwalczania owsika, glisty i włosogłówki ludzkiej, włośnia krętego, węgorka jelitowego i tęgoryjców. Badano również działanie 5% alkoholowych roztworów pioctaniny, sporządzonych w 5, 10, 20 i 25% alkoholu etylowym, ponieważ w leczeniu węgorezycy oprócz roztworu wodnego używa się także 5% roztworu alkoholowego fioletu goryczki.

Do badań nad działaniem środków dezynfekcyjnych wybrano: alkohol metylowy, etylowy, propylowy i denaturat w stężeniu od 5 do 100%, roztwory 100, 10 i 1% lizolu, fenolu i krezolu oraz 10% sterinolu i zephirolu. Badano również działanie wodnych roztworów 40, 10 i 4% aldehydu mrówkowego, 30, 10 i 3% wody utlenionej, 2,5% wody amoniakalnej, 10 i 1% płynu Lugola oraz 5% roztworów nadmanganianu potasu, tiosiarczanu sodu, pantocidu i DDT.

Do badań nad działaniem mineralnych nawozów sztucznych wybrano nawozy: fosforowe i fosforanowe o odczynie kwaśnym o pH 3,0—6,8 (superfosfat pylisty, granulowany i potrójny, mączka fosforytowa, fosforan amonu) i o odczynie zasadowym o pH 9,5 (supertomasyna), azotowe o odczynie kwaśnym o pH 5,0—6,5 (siarczan amonu, saletrzak, saletra wapniowa i amonowa) oraz potasowe o odczynie zasadowym o pH 9,5 (sól potasowa). Natomiast z nawozów organicznych badano działanie mocznika, który posiada odczyn o wartości pH 8,0. Nawozy rozpuszczano w wodzie destylowanej o pH 6,9. Stężenie nawozu zgadzało się mniej więcej ze średnią jego ilością, którą wysiewa rolnik na 1 m² pola, i ze średnim stężeniem utrzymującym się przez dłuższy czas w glebie.

Larwy węgorka umieszczano w roztworach badanych leków i środków dezynfekcyjnych w naczynkach wagowych oraz w glebie z dodatkiem odpowiedniego nawozu o znanym pH, w płytkach Petriego. Czas przeżywania larw sprawdzano po upływie 1, 5 i 30 min., po 1, 5, 12, 24, 36 i 48 godz., a następnie codziennie przez 21 dni w zależności od niszczącej siły działania badanych związków chemicznych. Kontrolą były larwy rhabditopodobne i filariopodobne węgorka, umieszczone w wodzie destylowanej o pH 6,9 oraz w glebie o pH 7,2 bez nawozu. Badania i doświadczenia kontrolne przeprowadzano trzykrotnie w temp. 20—25°C, do każdej próby użyto po 100. obu rodzajów larw węgorka.

WYNIKI

Badania wykazały, że takie chemioterapeutyki jak: piperazyna, Piperasol, Antivermina, Santamon, Molevac, Vanquin, Combantrin i pioctanina posiadają najsłabsze właściwości larwobójcze. W badanych roztworach wymienionych leków larwy rhabditopodobne węgorka jelitowego przekształcały się w larwy filariopodobne, które przeżywały w tym środowisku kilka dni. Stosunkowo silniejsze działanie larwobójcze wykazywał 5% roztwór pioctaniny w 20% alkoholu etylowym, w którym larwy

ginęły po 12 godz. Znacznie silniej działał jodek dwutiazaniny, którego 0,5% roztwór niszczył larwy po 5 godz. Jednak najsilniejsze działanie larwobójcze wykazał tiabendazol, jego 0,05% roztwór zabijał larwy już w ciągu 30—60 min.

Z przebadanych środków dezynfekcyjnych silne działanie larwobójcze wykazywały dopiero 20% alkohole, 10% sterinol i zephirol oraz 4% aldehyd mrówkowy i 3% woda utleniona. Najsilniejsze właściwości larwobójcze wykazywał lizol, którego 1% roztwór zabijał larwy węgorka już po 5 min. Natomiast najslabiej larwobójczo działał fenol. Nawet w 100% jego roztworze larwy rhabditopodobne węgorka przekształcały się w larwy filariopodobne, które przeżywały w nim 2—3 dni.

Z przebadanych nawozów sztucznych najsilniej w glebie działał larwobójczo superfosfat potrójny (pH 3,0), supertomasyna i sól potasowa (pH 9,5). Nawozy te niszczyły larwy węgorka po 12 godz. działaniu. W glebie z dodatkiem superfosfatu pylistego i granulowanego (pH 4,0) larwy rhabditopodobne węgorka przekształcały się po 48 godz. w larwy filariopodobne, które przeżywały kilka dni. Natomiast przy obecności w glebie siarczanu amonu, saletry wapniowej i amonowej, saletrzaku, fosforanu amonu, mączki fosforytowej oraz mocznika (pH 5,0—8,0) larwy filariopodobne przeżywały 21 dni. Niezależnie od tego w środowisku tym odbywał się jednorazowy cykl pokolenia wolno żyjącego węgorka.

W doświadczeniach kontrolnych, w wodzie destylowanej (pH 6,9) i w glebie bez nawozu (pH 7,2) larwy rhabditopodobne węgorka przekształcały się po 48 godz. w larwy filariopodobne, które w wodzie żyły 7—9 dni, natomiast w glebie przez 28 dni. Ponadto w glebie zachodził jednorazowy cykl pokolenia wolno żyjącego tego pasożyta.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Do niedawna nie było skutecznego preparatu, który by leczył w pełni węgorczycę. Dolegliwości związane z chorobą zmniejszał np. wyciąg paproci samczej, który *in vitro* zabijał larwy węgorka już po 10 min. (Ł a p t i e w, 1945), cyt. wg (13). Wprowadzenie 5% alkoholowego roztworu pioctaniny (8), kwasu solnego w odpowiednim rozcieńczeniu (14) lub dwuetylokarbomazyny (6) sondą do dwunastnicy leczyło nie więcej niż 20% przypadków. W r. 1957 do leczenia węgorczycy wprowadzono jodek dwutiazaniny, który leczył 80—90% przypadków, jednak uboczne działanie utrudniało leczenie (4). Doniesiono nawet o 8 śmiertelnych przypadkach (A b a d i e i S a m u e l s, 1965), cyt. wg (15). Obecnie za najbardziej skuteczny chemioterapeutyk w zwalczaniu węgorka można uznać tiabendazol (2, 5, 16). C a m p b e l l i C u c k l e r (5) uzyskiwali do 100% wyleczonych przypadków, a u niektórych tylko chorych występowały niewiel-

kie uboczne objawy. Silne larwobójcze działanie tiabendazolu potwierdzają badania własne przeprowadzane *in vitro*, w czasie których nawet jego 0,05% roztwór zabijał larwy węgorka już po 30—60 min.

W epidemiologii węgorczyca zapobieganie polega nie tylko na wykrywaniu węgorka jelitowego i skutecznym leczeniu zarażonych osób, ale także ma na celu niszczenie jego postaci rozwojowych w środowisku zewnętrznym. W przypadku stwierdzenia larw węgorka w glebie wyłania się zagadnienie skutecznego ich niszczenia środkami, które nie powodowałyby strat danej uprawy i nie gromadziły się w płodach rolnych. Z przeprowadzonych badań wynika, że można by wówczas stosować nawożenie gleby supertomasyną i solą potasową, które po hydrolizie wytwarzają w glebie odczyn zasadowy o wartości pH powyżej 9,0, co doprowadza do zniszczenia larw węgorka. Wymienione nawozy mogłyby być używane również do niszczenia larw w dołach kłoczących, zastępując wapnowanie (20). Zgadza się to z badaniami autora, które wykazały, że larwy węgorka giną w roztworach buforowych powyżej wartości pH 9,0 (23). Niszczy je również kwaśny superfosfat, który wytwarza w glebie bardzo niski odczyn kwaśny o pH 3,0, ale ze względu na zakwaszenie gleby nie może być jednak używany do tego celu na glebach kwaśnych. Dlatego też na Ukrainie Szabłowska ja (18) przy kwaśnym pH gleby stosowała wapnowanie, skutecznie likwidując larwy węgorka. Przy pomocy tego samego zabiegu larwy w dołach kłoczących niszczyła Sziman ska ja (20).

Do niszczenia larw różnych nicieni z rodzaju *Strongyloides* w laboratorium używa się między innymi wodnych roztworów chloropikryny, chlorku rtęci, wodorotlenku sodu i potasu, siarczanu miedzi, alkoholu etylowego, aldehydu mrówkowego i fenolu (21). Z badań własnych wynika, że w przypadku larw węgorka jelitowego do dezynfekcji kału pacjenta i sprzętu laboratoryjnego nie można stosować nawet 100% fenolu, w którym larwy tego pasożyta przeżywają 2—3 dni. Do tego celu najlepiej nadaje się 1% roztwór lizolu, który w ciągu 5 min. zabija wszystkie larwy. Stosowanie wymienionych zaleceń do zwalczania węgorka w środowisku zewnętrznym może być pomocne w likwidowaniu ognisk tego pasożyta.

Wnioski

1. W badaniach *in vitro* najskuteczniejszym lekiem zabijającym larwy nieinwazyjne i inwazyjne węgorka jelitowego okazał się tiabendazol (Mintezol), wprowadzany obecnie do leczenia strongyloidozy.
2. Do zwalczania obu rodzajów larw węgorka jelitowego w glebie i w dołach kłoczących, oprócz wapnowania, można stosować również nawozy sztuczne, takie jak supertomasynę i sól potasową. Natomiast do

dezynfekcji kału pacjenta i sprzętu laboratoryjnego używanego do wykrywania węgorka najlepiej nadaje się 1% lizol.

PIŚMIENNICTWO

1. Anastasiu N., Renea E.: Microbiol. Parasitol. Epidemiol. Rev. a Soc. de Pathol. Infect. **1**, 17—24, 1965.
2. Bezjak B., Breitenfeld V.: G. mal. infect, **1**, 43—47, 1969.
3. Buriak G.: Wopr. profilactic. mied. i infek. patologii. Tr. Kişyniowsk. mied. in-ta, **18**, 318—320, 1963.
4. Bwibo N.: J. Trop. Med. and Hyg. **4**, 79—81, 1971.
5. Campbell W., Cuckler A.: Tex. Repts. Biol. and Med. **2**, 665—692, 1969.
6. Chernin E.: Parasitology **5**, 589—590, 1954.
7. Gutka A., Matuszewski M., Perlińska-Schneider L.: Wiad. Parazytol. **1**, 43—45, 1969.
8. Karasiewa A.: Mied. parazytol. i parazytar. bolezni **34**, 484, 1965.
9. Kowalewski J., Rybicka-Stryjecka Z.: Wiad. Parazytol. **4**, 377—380, 1971.
10. Lupascu G., Dancescu P., Tintareanu J., Smoliński M.: Streszcz. Mat. IX Zjazdu PTP, Katowice 112—113, 1967.
11. Marina K., Niečajenko O.: Probl. infek. i invaz. bolezniej **1**, 73—75, 1958.
12. Mielaśenko V.: Med. parazytol. i parazytar. bolezni **1**, 98—100, 1962.
13. Mielaśenko V.: Med. parazytol. i parazytar. bolezni **2**, 163—168, 1963.
14. Mikulski R.: Pol. Tyg. Lek. **15**, 469—472, 1954.
15. Ozierhowskaja N., Liniewicz O., Karanuhov V.: Mied. parazytol. i parazytar. bolezni, **3**, 346—350, 1971.
16. Pietroń W., Schabowski J., Bielak-Oleksy T.: Wiad. Parazytol. **1**, 21—27, 1975.
17. Szablowskaja J.: Mied. parazytol. i parazytar. bolezni **32**, 168—171, 1963a.
18. Szablowskaja J.: Mat. n. konf. Wsies. i-wa gielmintol., Moskwa **2**, 170—171, 1963b.
19. Szamraj O.: Sb. probl. parazytol. Nauk. dumka **1**, 405—407, 1969.
20. Szimanskaja G.: Mied. parazytol. i parazytar. bolezni **5**, 612, 1973.
21. Soroczan W.: *Strongyloides stercoralis* Stiles et Hassall, 1902 w województwie lubelskim i rzeszowskim z uwzględnieniem biologii i epidemiologii, Biblioteka AM, Lublin 1974.
22. Soroczan W.: Wiad. Parazytol. **3**, 261—272, 1976.
23. Soroczan W.: Acta Parasitol. Polon., 1975.
24. Toma L.: Arb. Un. Med. Balcan. **4**, 345—350, 1966.
25. Ujda J.: Pol. Tyg. Lek. **20**, 724—726, 1965.
26. Ujda J.: Wiad. Lek. **12**, 1089—1090, 1972.

Otrzymano 30 VI 1976.

РЕЗЮМЕ

Из всех лекарств, применяемых в лечении разных нематодозов человека, исследованных *in vitro*, наиболее эффективным, убивающим личинки *Strongyloides stercoralis*, оказался тиабендазол (Mintezol). Исследования показали, что для уничтожения личинок *S. stercoralis* в почве и клоачных ямах вместо известки можно применять кальциевый термофосфат и калийную соль. Зато для

дезинфекции экспериментов пациентов и лабораторного оборудования, применяемого для обнаруживания *S. stercoralis*, наиболее пригодным является 1%-й раствор лизола.

S U M M A R Y

Among the chemotherapeutics studied *in vitro*, which were used in the course of treating various nematodes, in man thiabendazol (Mintezol) appeared to be the most efficient drug in killing the *Strongyloides stercoralis* larvae. The examinations showed that in order to destroy *S. stercoralis* larvae in the soil and in dung holes super-Thomas slag and potassium salt can be used in place of liming. It was also proved that the 1 per cent lysol solution is best fitted for the disinfection of patient's faeces and laboratory equipment used for detecting *S. stercoralis*.