

PRZEBIEG DOŚWIADCZALNEJ WŁOŚNICY MYSZY TRAKTOWANYCH EVETSELEM

KRYSTYNA KARMAŃSKA, ZOFIA MICHALSKA i MAREK HOUSZKA

Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN, Wrocław

Katedra Anatomii Patologicznej i Weterynarii Sądowej AR, Wrocław

W obecnej dobie coraz większe znaczenie przypisuje się wpływowi mikroelementów i witamin na stan zdrowia i przebieg procesów chorobowych u ludzi i zwierząt. Wśród wielu pierwiastków śladowych dużą rolę odgrywa selen (Se) jako stymulator różnych procesów organicznych. Znaczenie tego pierwiastka w przyrodzie było już wszechstronnie badane i jest przedmiotem różnych doniesień, również monograficznych, choćby w piśmiennictwie krajowym Kossakowskiego i Kossakowskiej (1979).

Wiadomo, że selen wywiera wpływ na przebieg różnych inwazji pasożytniczych. Między innymi badano jego znaczenie w glistnicy (Gabraschanska i Nedkova, 1984) i kokcydiozie (Colango i wsp., 1984). W niniejszej pracy postanowiono sprawdzić wpływ selenu na przebieg doświadczalnej włośnicy u myszy i na związane z tym zarażeniem procesy odpornościowe.

Material i metody

Material do badań stanowiło 360 myszy szczepu CFW, 290 samców i 70 samic, o wadze 22 g ($\pm 0,4$), w wieku ok. 3 mies. Wszystkie myszy zarażano per os dawką 200 larw/mysz. W doświadczeniu użyto preparatu o nazwie EVETSEL produkcji Krakowskich Zakładów Farmaceutycznych „Polfa”. Preparat ten zawierał w 1 ml płynu 75 mg witaminy E i 0,5 mg selenu jako seleninu sodu. Wykonano trzy doświadczenia. W doświadczeniu I podawano preparat w iniekcjach podskórnych, co 14 dni przez pierwszy okres eksperymentu (3 dawki: w 1, 14, 28 dniu po zarażeniu); w doświadczeniu II podawano preparat również podskórnie co 5 dni (9 dawek: w 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 i 40 dniu p.z.); w doświadczeniu III podawano preparat analogicznie jak wyżej ale przed zara-

żeniem włosniami (3 dawki: w 18, 13, 6 dniu przed zarażeniem). Pierwsza dawka zawierała zawsze 0,01 mg selenu na mysz (0,2 ml płynu po rozcieńczeniu preparatu wodą destylowaną w stosunku 1 : 10). Następne dawki były niższe i wynosiły 0,005 mg selenu na mysz (0,1 ml płynu po rozcieńczeniu j.w.). W sumie użyto 360 myszy, których połowa otrzymała Evetsel, a połowa stanowiła kontrolę zarażenia. Myszy zabijano w 7, 15, 21, 28, 42 i 60 dniu p.z. Na sekcji pobierano następujące narządy: jelito czcze, mięśnie zuchwowe, śledzionę i węzły chłonne krezkowe.

W badaniach stosowano: 1) rutynową metodę barwienia preparatów histologicznych hematoksyliną i eozyną; 2) wybiórcze barwienie mastocytów (wg Enerböcka, 1966 ab); 3) identyfikowanie limfocytów T (wg Muellera i wsp., 1975); 4) barwienie komórek plazmatycznych zielenią metylową i pironiną Y (wg Perry i Reynolds, 1956); 5) barwienie eozynofili w jelitach metodą H-E po utrwaleniu w 7% formolu z dodatkiem 0,5% chlorku cetylopirydyniowego; 6) liczenie włosni dorosłych i larw (wg Kozara i Kozar, 1972).

Ze względu na dużą zbieżność otrzymanych wyników we wszystkich trzech doświadczeniach przedstawiono je sumarycznie.

Wyniki

Jelito czcze

W blaszce właściwej błony śluzowej jelita czczego myszy kontrolnych w 7 i 15 dniu p.z. obserwowano mierną ilość nacieków zapalnych, które składały się z histiocyty, limfocytów, komórek plazmatycznych i nielicznych eozynofili. Obserwowano również zwiększenie liczby komórek kubkowych oraz przekrwienie szczytów niektórych kosmków. W 21 dniu doświadczenia liczba nacieków malała i ich ślady można było znaleźć w niewielu kosmkach. Od 28 do 60 dnia p.z. błona śluzowa jelita nie wykazywała zmian.

U myszy doświadczalnych w 7 dniu p.z. obserwowano liczne nacieki zapalne w błonie śluzowej kosmków jelitowych. W naciekach o składzie jak wyżej, dominowały histiocyty a pojedyncze eozynofile spotykano najczęściej w dolnej części błony śluzowej. W 15 dniu eksperymentu nacieki te były już nieco mniej obfite, ale znajdowano je jeszcze w większości kosmków (zmiany zapalne były silniejsze niż u myszy kontrolnych). Począwszy od 21 dnia p.z. błona śluzowa jelita czczego nie wykazywała odstępstw od normy. Na początku doświadczenia naciekom komórkowym towarzyszyło zawsze przekrwienie kosmków i zwiększone wytwarzanie śluzu.

U myszy kontrolnych w blaszce właściwej błony śluzowej jelita obserwowano w 7 dniu p.z. średnio 41,8 mastocytów/mm². Ich liczba osiąga-

nęła maksimum w 15 dniu inwazji (155,3), a następnie powoli malała. W 21 dniu p.z. było ich 148,5, w 28 dniu — 123,1, w 42 dniu — 104,5, a w 60 dniu — 99,0.

W obrębie jelita czczego myszy doświadczalnych już w 7 dniu obserwacji wystąpiło bardzo silne pobudzenie komórek tucznych, gdyż ich liczba w tym okresie wynosiła średnio 154,0/mm². Największe liczby mastocytów widziano w 15 i 21 dniu p.z. (203,5 i 199,1). Z czasem liczba ich malała upodobniając się w końcu do obserwowanej u myszy kontrolnych (w 28 dniu — 119,0, w 42 dniu — 100,1, a w 60 dniu — 103,4) (tab. 1).

TABELA 1
Jelito czcze
TABLE 1
Small intestine

Rodzaj komórek Kind of cells	Dzień po zarażeniu Day after infection						
		7	15	21	28	42	60
Liczba mastocytów w mm ² Number of mastocytes in mm ²	1	41,8	155,3	148,5	123,1	104,5	99,0
	2	154,0	203,5	199,1	119,0	100,1	103,4
Liczba limfocytów T w jednym kosmku Number of T lymphocytes in one villus	1	1-3	1-3	5	10-15	10-15	1-3
	2	1-3	1-3	5	20-25	10-15	1-3
Komórki barwiące się jak plazmocyty penetrujące nabłonek jednego kosmka Cells stained like plasmocytes penetrating epithelium of one villus	1	0,65	1,4	3,6	4,0	0,75	0,28
	2	0,95	5,8	4,4	1,6	0,3	0
Liczba eozynofili w jednym kosmku Number of eosinophils in one villus	1	0	1-2	5	3	1-2	0
	2	0	1-2	5-8	2-5	1-3	0
Liczba dorosłych pasożytów w jelicie cienkim Number of adults parasites in small intestine	1	69,0	56,5	27,7	2	0	0
	2	96,2	38,5	5,7	0	0	0

1 — grupa myszy kontrolnych, 2 — grupa myszy doświadczalnych
1 — group of control mice, 2 — group of experimental mice

W okresie 7-15 dnia p.z. błona śluzowa jelita myszy kontrolnych zawierała nieliczne limfocyty T (w ok. 1/3 kosmków 1-3 na jeden kosmek i nieco więcej u podstawy błony śluzowej pomiędzy gruczołami jelitowymi). Począwszy od 21 dnia eksperymentu zauważono powolny wzrost liczby komórek T. W około połowie kosmków do 5 na jeden kosmek. Różnice te były jeszcze wyraźniejsze w 28 i 42 dniu p.z., gdy liczba ich osiągnęła 10-15 w obrębie niektórych kosmków. Były również liczniejsze w podstawowej części błony śluzowej. W 60 dniu doświadczenia notowaliśmy liczby wyjściowe.

U myszy doświadczalnych w dniach 7-21 p.z. liczba limfocytów T nie odbiegała od obserwowanej u zwierząt kontrolnych wykazując także powolny wzrost. Niewielkie zwiększenie ich liczby ponad kontrolną zauważono w 28 dniu doświadczenia, gdyż ok. połowa kosmków zawierała limfocyty T w ilości do 20, a wyjątkowo i 25 na jeden kosmek. W porównaniu do grupy kontrolnej były one również liczniejsze w dolnej części błony śluzowej. W 42 i 60 dniu obserwacji liczba komórek T malała, zbliżając się do zanotowanej u myszy kontrolnych (tab. 1).

W jelicie myszy kontrolnych w 7 i 15 dniu p.z. obserwowano dość duże skupiska komórek plazmatycznych w blaszce właściwej błony śluzowej szczytów kosmków. W 21 i 28 dniu eksperymentu wewnątrz kosmków było już ich wyraźnie mniej, ale począwszy od 42 do 60 dnia p.z. liczba tych komórek znowu zaczęła wzrastać. Jednak w tym okresie notowano je raczej w środkowych i niższych odcinkach kosmków jelitowych. W czasie całego doświadczenia obserwowano przechodzenie przez nabłonek do światła jelita komórek barwiących się tak jak plazmatyczne. Średnia liczba przypadających na jeden kosmek komórek przechodzących przez nabłonek, liczonych w całym przekroju jelita, równała się w 7 dniu p.z. — 0,65, w 15 dniu — 1,4, w 21 dniu — 3,6, w 28 dniu — 4,0, w 42 dniu — 0,75, a w 60 dniu — 0,28.

W jelicie myszy doświadczalnych liczby komórek plazmatycznych były zbliżone do stwierdzanych u myszy kontrolnych. Do 15 dnia p.z. skupiały się one w szczytowych odcinkach kosmków. W 21 dniu obserwacji liczba ich malała, a od 28 dnia p.z. znowu rosła, ale w niższych odcinkach blaszki właściwej kosmków. Średnie liczby komórek przechodzących przez nabłonek do światła jelita i barwiących się tak samo jak komórki plazmatyczne równały się: w 7 dniu p.z. — 0,95, w 15 dniu — 5,8, w 21 dniu — 4,4, w 28 dniu — 1,6, w 42 dniu — 0,3; w 60 dniu p.z. przenikanie ich było zupełnie sporadyczne (tab. 1).

W początkowej fazie doświadczenia w jelicie myszy kontrolnych spotkano tylko sporadyczne eozynofile i to głównie u podstawy błony śluzowej. Począwszy od 15 dnia p.z. liczba ich nieznacznie wzrastała; szczyt pobudzenia zanotowano w 21 dniu p.z. (do 5 w kosmku), po czym liczba ich malała. Zawsze widziano więcej eozynofili w środkowych i dolnych odcinkach niż w szczytach kosmków.

W jelicie myszy doświadczalnych w 7 i 15 dniu eksperymentu liczba eozynofili była taka sama jak u zwierząt kontrolnych. Począwszy od 21 dnia p.z. liczba tych komórek nieco wzrastała, osiągając 5-8 w poszczególnych ale nie wszystkich kosmkach. W 28 i 42 dniu obserwacji eozynofile były liczniejsze niż u myszy kontrolnych, zwłaszcza w niższych warstwach błony śluzowej. W 60 dniu p.z. nie zauważono różnic w porównaniu ze zwierzętami kontrolnymi (tab. 1).

Średnia liczba dorosłych włosów znajdujących w jelicie myszy kon-

trolnych wynosiła w 7 dniu inwazji 69,0, w 15 dniu — 56,5, w 21 dniu — 27,7, a w 28 dniu — 2. Później pasożytów nie stwierdzano.

U myszy doświadczalnych w 7 dniu p.z. znajdowano średnio 96,2 włośni, 15 dniu — 38,5, a w 21 dniu — 5,7. W następnych dniach obserwacji pasożytów nie stwierdzono.

Mięsień żuchwowy

W mięśniach myszy kontrolnych w 7 dniu p.z. zauważono jedynie przekrwienie drobnych naczyń między włókienkami mięśniowymi oraz ogniskowe namnożenie i powiększenie jąder sarkoplazmy. W 15 dniu p.z. notowano obecność nielicznych, młodych larw oraz dużą ilość włókien mięśniowych zmienionych bazofilnie. Sporadycznie występowały skąpe nacieki złożone przeważnie z histiocyków i limfocytów. W 21 i 28 dniu p.z. stwierdzono liczniejsze larwy mięśniowe i dość obfite nacieki zapalne, w których znajdowano przeważnie limfocyty, histiocyty, nieliczne eozynofile i plazmocyty. Częściej widziano eozynofile w większych skupiskach komórek i w dość licznych ziarniniakach, które otaczały obumierające larwy. W 42 dniu doświadczenia zmiany zapalne były nieco słabsze. Niezbyt liczny i częściowo otorbiony larwom towarzyszyły nacieki, które układały się często biegunowo przy torebce. Składały się one z makrofagów, histiocyków, limfocytów i mniej licznych eozynofili i plazmocyków. W licznie spotykanych ziarniniakach było teraz mniej eozynofili. W 60 dniu p.z. zmniejszała się ilość nacieków, w których — jak i ziarniniakach dominowały komórki jednojądrzaste.

W mięśniach myszy doświadczalnych w 7 dniu p.z. zmian nie stwierdzano. Zaczynały się one pojawiać w 15 dniu inwazji i były nieco silniejsze niż w analogicznym okresie u myszy kontrolnych. Spotykano bowiem więcej zasadochłannie zmienionych włókien mięśniowych oraz nacieków zapalnych, otaczających larwy lub rozsianych w tkance łącznej międzywłókienkowej. W skład nacieków zapalnych wchodziły te same rodzaje komórek co u myszy kontrolnych. W 21 i 28 dniu p.z. obserwowano liczniejsze aniżeli u myszy kontrolnych larwy i nacieki zapalne. Ziarniniaki były stosunkowo nieliczne, zwłaszcza w 28 i 42 dniu p.z. W naciekach i ziarniniakach, częściej niż w poprzednim okresie, spotykano eozynofile. W dniach 42 i 60 p.z. zmian zapalnych notowano już mniej, ale były one nadal silniejsze aniżeli u myszy kontrolnych. Zawierały makrofagi, histiocyty, limfocyty, eozynofile, plazmocyty i fibrocyty.

W mięśniach myszy kontrolnych liczba komórek tucznych była niewielka i w miarę trwania inwazji powoli rosła. W 7 dniu p.z. było ich średnio 3,9/mm², w 15 dniu — 5,5, w 21 dniu — 7,3, w 28 dniu — 8,2, w 42 dniu — 12,6. W 60 dniu obserwacji zanotowano niewielki spadek ich liczby (8,8).

TABELA 2
Mięsień żuchwowy
TABLE 2
Maseter muscle

Rodzaj komórek Kind of cells	Dzień po zarażeniu Day after infection						
		7	15	21	28	42	60
Liczba mastocytów w mm ² Number of mastocytes in mm ²	1	3,9	5,5	7,3	8,2	12,6	8,8
	2	2,2	8,2	15,4	19,2	20,9	22,0
% limfocytów T w torebce włóśnia % of T lymphocytes in the larvae capsule	1	0	35	30	20	20	25
	2	0	20	55	25	15	15
% limfocytów T w naciekach zapalnych % of T lymphocytes in the inflammatory infiltrates	1	0	25	25	20	10	20
	2	0	20	30-35	20	10	10
Liczba larw mięśniowych Number of muscular larvae	1	46 622					
	2	75 475					

Obj. por. tab. 1 — Expl. cf. Tab. 1

W mięśniach myszy doświadczalnych średnia liczba mastocytów prawie przez cały okres trwania doświadczenia była większa niż u zwierząt kontrolnych i wykazywała tendencję do stałego acz powolnego wzrostu. W 7 dniu p.z. wynosiła 2,2/mm², w 15 dniu — 8,2, w 21 dniu — 15,4, w 28 dniu — 19,2, w 42 dniu — 20,9, a w 60 dniu — 22,0 (tab. 2).

W międzymięśniowych naciekach zapalnych liczba limfocytów T u myszy kontrolnych wahała się w granicach 10-20% wszystkich komórek zapalnych. Jednak niewielkie zwiększenie ich liczby obserwowano w 15 i 21 dniu p.z. (25%). Największe nasilenie penetracji torebek włóśni przez limfocyty T stwierdzono również w 15 i 21 dniu zarażenia. Stanowiły one odpowiednio 35% i 30% wszystkich komórek obecnych w torebkach pasożytów. W późniejszym okresie obserwacji penetracja ich była już nieco słabsza. Procent ich udziału wynosił 20-25.

W mięśniach myszy doświadczalnych najwięcej komórek T w naciekach zapalnych (30%) zanotowano w 21 dniu p.z. Czasem liczba ich dochodziła do 35%. W innych okresach eksperymentu mobilizacja limfocytów T odpowiadała obserwowanej u myszy kontrolnych lub była nawet nieco słabsza. Najintensywniejsze wnikanie komórek T do torebek włóśni notowano w 21 i 28 dniu doświadczenia (55% i 25% wszystkich penetrujących komórek). Wartości te były wyższe niż u zwierząt kontrolnych ale tylko w 21 i 28 dniu p.z. W późniejszych okresach zarażenia różnice były już niewielkie, a w 42 i 60 dniu obserwacji penetracja torebek przez limfocyty T była słabsza niż u myszy kontrolnych i wynosiła ok. 15% (tab. 2).

Pierwsze, pojedyncze komórki plazmatyczne w mięśniach myszy kontrolnych znaleziono w 21 dniu p.z. Były one rozproszone wśród licznych komórek nacieku zapalnego. W 28 dniu doświadczenia obserwowano już niewielkie skupiska plazmocytów, ale nigdy nie znajdowano ich bezpośrednio przy torebkach larw mięśniowych. W 42 i 60 dniu p.z. komórek tych było najwięcej. Tworzyły one nadal niewielkie skupiska wśród elementów składowych nacieku zapalnego, a w niezbyt licznych przypadkach widziano plazmocyty leżące bezpośrednio przy torebkach niektórych włóśni. W obrębie ziarniniaków komórek plazmatycznych było niewiele.

W mięśniach myszy doświadczalnych pierwsze, pojedyncze plazmocyty dostrzeżono już w 15 dniu p.z. Leżały wśród komórek nacieku zawsze daleko od larw włóśni. W 21 i 28 dniu eksperymentu liczba ich ulegała niewielkiemu zwiększeniu, ale nie przewyższała obserwowanej w analogicznych okresach u zwierząt kontrolnych. Największa liczba komórek plazmatycznych wystąpiła w 42 i 60 dniu p.z. (było ich więcej niż u myszy kontrolnych). W tym okresie notowano je w dużej liczbie razem z histiocytami w ziarniniakach zapalnych. Jednak głównie gromadziły się na ich obwodzie. Stwierdzano je również bezpośrednio przy torebkach licznych, ale nie wszystkich włóśni. Znajdowano bowiem torebki otoczone przez inne komórki nacieku, przeważnie limfocyty (tab. 2).

Liczba larw mięśniowych stwierdzonych u myszy kontrolnych wynosiła średnio 46 622 (SD 6542,8), a u myszy doświadczalnych 75 475 (SD 8987,2).

Sledziona

W śledzienie zwierząt kontrolnych począwszy od 15 dnia p.z. obserwowano dość wyraźne pobudzenie ośrodków namnażania limfocytów. Były one duże, wyraźne i zawierały obfite limfoblasy i limfocyty. Pobudzenie to utrzymywało się aż do końca doświadczenia. Jednak w 28 dniu eksperymentu namnażanie i rozrost grudek chłonnych stały się najwyraźniejsze i towarzyszył im wydatny wzrost liczby limfocytów małych również w miazdze czerwonej.

U myszy doświadczalnych pobudzenie miazgi białej śledziona obserwowano już w 7 dniu p.z., ale było ono jeszcze nieznaczne. Silniejsze wystąpiło w 15 dniu doświadczenia (analogiczne jak u zwierząt kontrolnych). Natomiast stwierdzono rozleglejszy i silniejszy niż u myszy kontrolnych rozplam miazgi białej w dniach 21-42 p.z. (liczne, czynne grudki chłonne). W 60 dniu eksperymentu mobilizacja śledziona była już słabsza, ale mimo to bardziej wyraźna niż u zwierząt kontrolnych. Od 15-60 dnia p.z. u myszy doświadczalnych obserwowano w śledzienie więcej komórek plazmatycznych niż w tym samym okresie u myszy kontrolnych.

W śledzeniu myszy kontrolnych w 7, 15 i 21 dniu p.z. nie zauważono wzrostu liczby limfocytów T. Występowały one nielicznie w miazdze czerwonej jak również na obrzeżach grudek chłonnych. Dopiero od 28 dnia inwazji w okolicach tych notowano niewielki wzrost liczby tych komórek, który jakkolwiek niezbyt wyraźny, utrzymywał się do 60 dnia obserwacji.

U myszy doświadczalnych wzrost liczby limfocytów T obserwowano dopiero w 28 dniu p.z. W 42 dniu doświadczenia było ich nadal nieco więcej niż u myszy kontrolnych, ale już mniej niż w poprzednim terminie. W 60 dniu p.z. mobilizacja limfocytów T nie odbiegała od obserwowanej u zwierząt kontrolnych.

Węzeł chłonny krezkowy

W węzłach krezkowych myszy kontrolnych słabą mobilizację ośrodków namnażania limfocytów widziano już w 7 i 15 dniu doświadczenia. W okresie późniejszym aż do 60 dnia p.z. występowało dość znaczne pobudzenie ośrodków namnażania. Były one w tym okresie wyraźne i duże. Zawierały limfoblasty i limfocyty małe. Te ostatnie gęsto wypełniały sznury rdzenne głębszych warstw węzła. Część rdzenna zawierała nadto histocyty, eozynofile i komórki plazmatyczne.

U myszy doświadczalnych przez cały okres eksperymentu obserwowano pobudzenie ośrodków namnażania limfocytów. Najsilniejsze pobudzenie węzłów (większe niż u zwierząt kontrolnych) wystąpiło w 21 i 28 dniu p.z. W początkowym okresie, czyli w 7-15 dniach obserwacji, w warstwie podkorowej węzłów zauważono zwiększoną liczbę eozynofili.

W 7 i 15 dniu p.z. w węzłach krezkowych myszy kontrolnych dostrzeżono nieliczne komórki T, najczęściej w warstwie podkorowej. Dopiero od 21 dnia doświadczenia zauważono powolny wzrost ich liczby, który na nieznacznie zmieniającym się poziomie utrzymywał się aż do końca badań.

U myszy doświadczalnych w pierwszym etapie obserwacji (do 15 dnia) nie widziano wzrostu liczby limfocytów T. Od 21 dnia p.z., a zwłaszcza w 28 dniu, wystąpił wyraźny wzrost liczby tych komórek, odbiegający od obserwowanego u zwierząt kontrolnych. Oprócz warstwy podkorowej węzła znajdowano je również w środku grudek chłonnych i w sznurach rdzennych. W 42 dniu eksperymentu liczba limfocytów T nieco zmalała, choć nadal przekraczała liczbę zanotowaną u myszy kontrolnych. Dopiero w 60 dniu p.z. spadła do obserwowanej u zwierząt kontrolnych.

Dyskusja

Wyniki przedstawionych badań wskazują na wysoce korzystny wpływ podawania Evetselu na przebieg fazy jelitowej włośnicy. Stwierdzono bowiem szybsze usuwanie włośni z jelita myszy doświadczalnych, u któ-

rych w 21 dniu p.z. notowano tylko pojedyncze pasożyty, gdy u zwierząt kontrolnych występowały w tym okresie jeszcze dość licznie (ok. 30). To szybsze usuwanie znajdowało swe odbicie we wcześniejszym wystąpieniu silniejszych zmian zapalnych i znacznym wzroście liczby mastocytów w błonie śluzowej jelita czczego (szczyt mobilizacji w 15 dniu p.z.). Jak wynika z wcześniejszych oraz ostatniej pracy Karmańskiej i Michalskiej (1985) mastocyty jelitowe odgrywają dużą rolę w pierwszej fazie włośnicy. Przeprowadzone obecnie badania wskazują również, że w usuwaniu włośni mogą mieć znaczenie komórki barwiące się tak samo jak plazmocyty, które najbardziej intensywnie przenikały do światła jelita właśnie w 15 dniu p.z., podczas gdy u myszy kontrolnych miało to miejsce w terminie późniejszym. W pierwszym okresie inwazji (7-15 dzień) znajdowano komórki plazmatyczne w blaszce właściwej błony śluzowej zwłaszcza szczytów kosmków. Potem liczba ich malała, ale od 42 dnia p.z. pojawiały się znowu, lecz tym razem raczej w dolnych odcinkach kosmków. Jest to zgodne z wynikami wcześniejszych badań immunofluorescencyjnych we włośnicy, nad komórkami zawierającymi globuliny, przeprowadzonymi przez Karmańską i Kozara (1969). Czas pojawiania się w błonie śluzowej jelita komórek plazmatycznych oraz komórek zawierających globuliny był w obu doświadczeniach bardzo zbliżony.

Wyniki dotychczasowych badań wykazały, iż w jelitowej fazie włośnicy decydujące znaczenie mają procesy związane z odpornością typu wczesnego, w której limfocyty T i eozynofile nie odgrywają większej roli. Potwierdziły to wyniki prezentowanego doświadczenia, gdyż różnice między liczbami wymienionych typów komórek u zwierząt kontrolnych z jednej i doświadczalnych z drugiej strony, były w obrębie jelita niewielkie i mało znaczące.

Inaczej przedstawia się sprawa w mięśniowej fazie włośnicy. U zwierząt doświadczalnych obserwowano więcej larw mięśniowych, co wiązać należy między innymi z mniejszą liczbą ziarniaków notowaną w tej fazie włośnicy, w której wg Karmańskiej i Michalskiej (1985) decydujące znaczenie odgrywają limfocyty T i eozynofile. U myszy doświadczalnych w 21 dniu p.z. notowano wyraźnie silniejszą penetrację torebek włośni przez limfocyty T w porównaniu do zwierząt kontrolnych. W innych okresach doświadczenia liczby penetrujących komórek były do siebie zbliżone u obu grup myszy. Być może podawanie Evetselu zmienia stan równowagi w układzie pasożyt-żywiciel, na korzyść pasożyta właśnie w mięśniowej fazie włośnicy. Podobne, „dodatnie” działanie na włośnię mięśniowe obserwowali Karmańska i wsp. (1985) przy podawaniu preparatu TP II, który zawierał kobalt, żelazo, miedź, magnez i cynk.

Począwszy od 15 dnia p.z. w mięśniach spotykano też znacznie większą niż u myszy kontrolnych liczbę mastocytów. Już wcześniej zwróci-

liśmy uwagę na fakt, że większej liczbie tych komórek towarzyszy zwykle większa liczba larw mięśniowych (Karmańska i wsp., 1973; Karmańska i wsp., 1974), lecz do tej pory nie potrafimy tego zjawiska definitywnie wyjaśnić.

Należałoby się również zastanowić nad rolą komórek plazmatycznych w końcowej fazie zarażenia włośniami. W tym okresie zarówno u myszy kontrolnych jak i doświadczalnych (u tych częściej), widziano te komórki leżące bezpośrednio przy torebkach pasożytów. Nadto zauważono, że komórki te towarzyszyły tylko niektórym torebkom. O podobnym spostrzeżeniu dotyczącym lokalizacji komórek zawierających globuliny w mięśniach myszy zarażonych włośniami, pisali Karmańska i Kozar (1969). Komórki te były widoczne dopiero po 13 dniach inwazji i selektywnie otaczały tylko niektóre otorbione larwy. Autorzy nie skomentowali tego fenomenu; również w naszym przypadku wymaga on dalszych badań.

Przeprowadzone doświadczenie wykazało, że Evetsel wzmacnia odporność organizmu w przebiegu włośnicy. U zarażonych myszy, które otrzymywały preparat, niezależnie od czasu jego podawania, wystąpiła mobilizacja układu limfocytarnego w obrębie śledziony i węzłów chłonnych, która znacznie przekraczała obserwowaną u zwierząt kontrolnych. W narządach limfatycznych doświadczalnych myszy wzrastała również liczba limfocytów T, choć dopiero od 21 dnia p.z., a zwłaszcza w 28 dniu. Intensyfikację zjawisk odpornościowych swoistych i nieswoistych po podaniu selenu i witaminy E, obserwowali Colnago i wsp. (1984) u kurcząt zarażonych kokcydiozą. Również badania Marsha i wsp. (1982) wykazały, że niedobór selenu i witaminy E w diecie, powoduje zmniejszenie wagi torebki Fabrycjusza oraz redukcję liczby limfocytów w narządach limfatycznych młodych ptaków. Stwierdzono również, że selen w połączeniu z witaminą E wzmacnia aktywność fagocytarną leukocytów (Gyang i wsp., 1984), zwiększa proliferację limfocytów (Langweiler i wsp., 1981 — cyt. za Colnago i wsp.) oraz powoduje wzrost poziomu przeciwciał (Spellholz i wsp., 1973).

Wracając do jakby „korzystnego” wpływu Evetselu na włośnie mięśniowe należy pamiętać, że selen odgrywa bardzo ważną biologiczną rolę, przez udział w całym szeregu reakcji enzymatycznych i przemiany materii. Jest więc on niezbędny również do prawidłowego rozwoju pasożyta. Badania Gabraschanskiej i Nedkovej (1984) dowiodły, że w przebiegu eksperymentalnej glistnicy dochodziło do znacznego zubożenia organizmu żywiciela w Se i Zn. Być może podawanie dużych ilości selenu w naszym doświadczeniu powodowało większą żywotność larw, sprzyjającą zasiedleniu przez nie mięśni szkieletowych myszy.

Wnioski

1. Podawanie Evetselu u myszy zarażonych włośniem znacznie wzmacnia nadwrażliwość typu wczesnego, a w mniejszym stopniu typu późnego.
2. Evetsel podawany przed lub w początkowej fazie zarażenia przyspiesza usuwanie („expulsion”) dorosłych włośni z jelit.
3. Podawanie Evetselu zwiększa przeżywalność *Trichinella spiralis* w mięśniach żywiciela.

Otrzymano: 16 IX 1985

Adres autorów:
ul. C. Norwida 29, 50-375 Wrocław

LITERATURA

1. Colnago, G. L., Jensen, L. S., Long, P. L.: Effect of selenium and vitamin E on the development and immunity to coccidiosis in chickens. — *Poultry Sci.*, 63, 1136-1143, 1984.
2. Enerbäck, L.: Mast cells in rat gastrointestinal mucosa. I. Effect of fixation. — *Acta path. microbiol. scand.*, 66, 289-302, 1966 a.
3. Enerbäck, L.: Mast cells in rat gastrointestinal mucosa. 2. Dyebinding and metachromatic properties. — *Acta path. microbiol. scand.*, 66, 303-312, 1966 b.
4. Gabraschanska, M., Nedkova, L.: Veränderungen im Gehalt der Spurenelemente Selen und Zink in der Brustmuskulatur von Puten bei experimenteller Invasion mit *Ascaridia dissimilis* (Vigueras, 1931). — *Mh. Vet. Med.*, 39, 302-304, 1984.
5. Gyang, E. O., Stevens, J. B., Olson, W. G., Tsitsamis, S. D., Usenik, E. A.: Effects of selenium — vit. E injection on bovine polymorphonucleated leukocytes phagocytosis and killing at *Staphylococcus aureus*. — *Am. J. Vet. Res.*, 45, 175-178, 1984.
6. Karmańska, K., Kozar, Z.: Occurrence of cells containing globulin in the course of *Trichinella spiralis* infection in mice. — *Wiad. Parazytol.*, 15, 606-609, 1969.
7. Karmańska, K., Michalska, Z., Długiewicz-Bulla, M.: Influence of compound 48/80 on *Trichinella spiralis* infection in rats. — *Acta parasitol. pol.*, 21, 513-541, 1973.
8. Karmańska, K., Michalska, Z., Martynowicz, T.: Effect of histamin on experimental trichinellosis in mice. — *Wiad. Parazytol.*, 20, 7-19, 1974.
9. Karmańska, K., Michalska, Z.: Rola komórek tucznych w przebiegu włośnicy u myszy. Wpływ surowicy sporządzonej przeciwko mastocytom otrzewnowym i surowicy przygotowanej przeciwko ziarnistościom mastocytów jelitowych. — *Wiad. Parazytol.*, 31, 299-308, 1985.
10. Karmańska, K., Michalska, Z., Podbielski, T.: Znaczenie niektórych mikroelementów w przebiegu zakażenia myszy *Trichinella spiralis*. — *Wiad. Parazytol.*, 31, 309-316, 1985.

11. Kossakowski, S., Kossakowska, A.: Fizjologiczne i patologiczne znaczenie selenu. — *Med. Wet.*, 35, 108-112, 1979.
12. Kozar, Z., Kozar, M.: Diagnostyka chorób pasożytniczych człowieka. — PZWL, Warszawa 1972.
13. Marsh, J. A., Dieter, R. R., Combs, G. F.: Effects of dietary deficiencies of vit. E and selenium on primary lymphoid organs of the chick. — *Fed. Proc.*, 41, 141-147, 1982.
14. Mueller, J., Brun del Re, G., Buerki, H., Keller, H., Hess, M., Cottier, H.: Nonspecific acid esterase activity: a criterion for differentiation of T and B lymphocytes in mouse lymph nodes. — *Eur. J. Immun.*, 5, 270-274, 1975.
15. Perry, S., Reynolds, J.: Methyl-green — Pyronin as a differential nucleic acid stain for peripheral blood smears. — *Blood*, 11, 1132-1135, 1956.
16. Spellholz, J. E., Martin, J. L., Gerlach, H. L., Heinzerling, R. H.: Immunologic responses of mice fed diets supplemented with selenite selenium. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 143, 685-689, 1973.

THE COURSE OF EXPERIMENTAL TRICHINELLOSIS IN MICE TREATED WITH EVETSEL

K. KARMAŃSKA, Z. MICHALSKA and M. HOUSZKA

The authors investigated the influence of preparation Evetsel (sodium selenite + vitaminum E) on the course of trichinellosis in mice. The preparation was given subcutaneously to mice post infection (experiment I and II) and before infection (experiment III) in various times. The histopathological changes, number of mastocytes, lymphocytes T, plasmocytes, eosinophils, intestinal trichinellae and muscular larvae were examined.

The authors found that the preparation Evetsel distinctly stimulates the immediate hypersensitivity and in less degree the delayed hypersensitivity (DH) in the course of trichinellosis. It induces a rapid expulsion of adult parasites from host's small intestine but on the other hand the administration of Evetsel caused an increase of muscular larvae numbers.