

ZATRUCIA ŚRODKAMI OWADOBÓJCZYMI

J. BRZozowski, W. SZEWCZYKOWSKI, W. BERBEĆ, I. WOLAŃSKI

Instytut Medycyny Pracy i Higieny Wsi w Lublinie

Preparaty fosforoorganiczne (estry kw. fosforowych) należą do najbardziej toksycznych związków chemicznych używanych w rolnictwie. Szczególne właściwości toksyczne preparatów fosforoorganicznych wymagają zwrócenia na nie większej niż dotąd uwagi lekarzy. Postępowanie lecznicze i profilaktyczne opiera się na poznanych mechanizmach działania uszkadzającego tych związków, które w zasadzie są wspólne dla całej grupy.

Działanie toksyczne związków fosforoorganicznych polega na unieczynnieniu esterazy cholinowej, co doprowadza do nadmiernego nagromadzenia acetylocholino w zakończeniach pozazwojowych nerwów cholinergicznym i płytkach ruchowych w mięśniach, wywołując szereg objawów pobudzenia parasympatycznego (1, 6, 7, 8, 9, 10). Uszkodzenia innych enzymów jak i właściwości toksyczne pewnych grup chemicznych, mogących znajdować się w łańcuchach bocznych związku fosforoorganicznego, mają znaczenie tylko dodatkowe wobec dominujących objawów zablokowania esteraz cholinowych (4, 13).

Wszystkie związki fosforoorganiczne dają podobny obraz chorobowy, w którym na początku występują objawy muskarynowe (nudności i wymioty, bóle brzucha, biegunka, łzawienie, ślinotok, pocenie się, bledź powłok, wzmożenie sekrecji oskrzeli, rzadkoskurcz). W dalszej kolejności występują objawy nikotynowe (osłabienie mięśni, drżenie ich włókienkowe, drgawki kloniczno-toniczne, oczopląs). Później na plan pierwszy wysuwają się objawy ze strony ośrodkowego układu nerwowego (bezsennaść, bóle i zawroty głowy, wzmożenie odruchów ścięgowych i okostnowych, drgawki, zaburzenia oddechu, śpiączka, zmiany psychiczne, leukocytoza, gorączka (1, 6, 8, 11).

Zatrucia przebiegać mogą w formach lekkich i ciężkich lub mogą też mieć charakter ostry lub przewlekły, w zależności od warunków wchłaniania tj. dawki i czasu narażenia (9, 13).

Związki fosforoorganiczne wchłaniają się łatwo przez drogi oddechowe, przewód pokarmowy i nieuszkodzoną skórę. Zatrucie może mieć charakter

zawodowy, może być przyczyną omyłki lub mieć charakter przestępczy. Dzieci są szczególnie wrażliwe.

Toksyczność używanych w rolnictwie środków owadobójczych jest duża dla ludzi i zwierząt i waha się od kilku mg/kg wagi ciała (preparaty typu „Parathion“) do kilkuset mg/kg wagi ciała (preparaty typu „Ekatin“ — Sandoz) (1, 10, 11). Stosowane są jako pyły lub ciecze. Płyyny mają barwę przeważnie brudnożółtą, często zupełnie ciemną i specyficzny zapach. W Polsce stosuje się obecnie preparaty krajowe i zagraniczne o nazwach handlowych: „Azofos“ („Wofatox“), „Chlorthion“, „Ekatin“, „Foschlor“, („Dipterex“), „Fosgran“, „Metasystox“, „Parathion“, „Phosgrin“, „Presto“, „Sadofos“ („Malathion“), „Systox“. Związki te stanowią około 10% zapotrzebowania kraju w walce chemicznej ze szkodnikami i ilość tych preparatów niewątpliwie wzrośnie w przyszłości. Są obecnie do nabycia bez żadnych trudności w wolnej sprzedaży, przy czym z reguły jako koncentraty.

Atropina jest lekiem z wyboru w każdym przypadku zatruc, szczególnie ciężkich. Stosuje się ją wtedy w dużych ilościach. W literaturze opisano przypadek, w którym pożądany efekt uzyskano po podaniu ponad 70 mg atropiny w ciągu pierwszych 12 godzin leczenia, z czego ponad połowę dożylnie (10). Przeciętnie podaje się w ciągu pierwszej doby 20—30 mg atropiny z czego natychmiast 5—6 mg podskórnie, domięśniowo lub dożylnie a następnie 1—2 mg co 20—30 lub 60 min. zależnie od stanu chorego. Atropina nie usuwa objawów nikotynowych. We wszystkich ciężkich przypadkach należy jak najwcześniej zastosować PAM (2-pirydyno-aldoksymo-metylo-jodek) związek najskuteczniejszy w reaktywacji cholinesterazy (6, 7, 10). Podaje się go w dawce 10—20 mg/kg wagi ciała, powoli, dożylnie. Działanie PAM następuje po 30—60 min. dlatego należy podawać równocześnie lub wcześniej atropinę. PAM usuwa również objawy nikotynowe. W razie potrzeby można powtarzać podawanie PAM. W zaburzeniach oddychania stosuje się tlen, sztuczne oddychanie, intubację. Jako środki przeciwnurkowe podaje się Fenactil w dużych dawkach oraz barbituraty. Jako osłonę przed zakażeniem stosuje się antybiotyki. W prowadzeniu chorego należy kierować się aktywnością cholinesterazy (2, 10, 12) oraz poziomem zasobu zasad, kontrolowanych co kilka dni. Wszystkie przypadki zatruc związkami fosforoorganicznymi, po udzieleniu pierwszej pomocy, powinny być hospitalizowane, także ze względu na możliwość wystąpienia bezdechu nawet w kilka dni po ustąpieniu wszystkich objawów chorobowych.

Zapobieganie (9, 10) polega przede wszystkim na usprawnieniu informacji o własnościach toksycznych preparatów fosforoorganicznych, o bezpiecznych metodach posługiwania się nimi oraz o pierwszych objawach zatrucia i właściwym postępowaniu użytkownika w takim przypadku.

Na całym świecie statystyki wykazują odsetkowo najmniej zatruć w fabrykach produkujących te preparaty, natomiast najczęściej wśród głównych użytkowników tj. mieszkańców wsi. Wszystkie czynności związane ze środkami owadobójczymi, jak rozcieńczanie koncentratów, przepakowywanie, transport i magazynowanie są szczególnie niebezpieczne i wymagają bardzo umiejętnego postępowania i używania pełnej odzieży ochronnej. System dystrybucji tych związków powinien być tak zorganizowany by zapewniał całkowite bezpieczeństwo pracowników stykających się zawodowo z nimi. Udział pracowników Służby Zdrowia w zapobieganiu polega na wykonywaniu oznaczeń cholinesterazy u nowo przystępujących do pracy ze związkami fosforoorganicznymi a następnie okresowa, co 10—14 dni jej kontrola (2, 9). Papierki wskaźnikowe „Acholest“ nadają się do szybkiego i stosunkowo pewnego określania aktywności cholinesterazy (5, 12).

W latach 1962-63 w II i III Klinice Chorób Wewnętrznych A. M. w Lublinie leczono pierwsze przypadki zatruć „Metasystoxem“ i „Ekatiną“. W lipcu 1962 r. obserwowaliśmy przypadki zatrucia środkiem owadobójczym pięciorga członków rodziny, rodziców i trojga dzieci, w wieku 14—16 lat. Opryskiwano „Metasystoxem“ cukrowe buraki, używając roztworu 6-krotnie silniejszego niż przewiduje receptura. Praca trwała od 5—16 godziny podczas upalnej, bezwietrznej pogody. Cała rodzina po stwierdzeniu zatrucia została przewieziona do szpitala a w 2 dni później do II Kliniki Chorób Wewnętrznych.

W 6—10 godz. po ukończeniu pracy w polu wystąpiło u wszystkich dość szybko postępujące osłabienie, silne bóle i zawroty głowy, nudności, wielokrotne wymioty, rozlane bóle brzucha oraz nasilająca się duszność kaszel z odpluwaniem dość dużej ilości śluzowej płwociny. W czasie 2 dniowego pobytu w szpitalu powiatowym chorzy otrzymali po 3 mg atropiny i 300 tys. j. penicyliny dziennie. Dolegliwości, poza osłabieniem i rzadkoskurczem ustąpiły. 19 lipca zostali skierowani do II Kliniki Chorób Wewnętrznych w Lublinie.

Z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono u wszystkich dość żywą bolesność uciskową całego brzucha. Częstość tętna wahała się od 42—50/min.

	Data	Przypadek				
		1	2	3	4	5
kr. czerwone	19. VII.	10,0	27,2	23,0	20,5	20,2
kr. czerwone	23. VII.	14,0	23,0	28,5	28,0	26,0
surowica	19. VII.	25,0	29,0	25,0	37,0	37,0
surowica	23. VII.	25,5	35,0	33,0	45,0	43,0

Badania dodatkowe: moczu, morfologiczne krwi, próby czynnościowe wątroby, poziom elektrolitów, zasobu zasad, rtg klatki piersiowej oraz

Ekg nie wykazywały odchyłeń od normy. Badanie aktywności esterazy cholinowej we krwi (oznaczonej w jednostkach $\Delta \text{pH} \times 100/\text{godz.}$) wykazywało znaczne zahamowanie.

Przez pierwsze 2—3 dni pobytu w klinice chorzy uskarżali się na nudności, nieznaczne bóle rozlane w jamie brzusznej, niekiedy wymioty. Poza rzadkoskurczem i pobołowaniem w dole brzucha nie stwierdzało się żadnych odchyłeń od normy. W leczeniu otrzymywali domięśniowo atropinę i penicylinę, wlewy dożylnie z płynu wieloelektrolitowego i mleczanu sodu. Atropinę otrzymywali w następujących dawkach:

Iniekcjały	Dzień					
	1	2	3	4	5	6
Chory S. P.	12 mg	10 mg	5 mg	3 mg	2 mg	1 mg
Chory K. P.	12 mg	12 mg	8 mg	5 mg	2 mg	1 mg
Chory E. P.	10 mg	8 mg	4 mg	2 mg	1 mg	0 mg
Chory S. M.	8 mg	5 mg	3 mg	1 mg	0 mg	0 mg
Chory T. B.	10 mg	6 mg	4 mg	2 mg	2 mg	1 mg

Po upływie 6 dni chorzy opuścili Klinikę w stanie dobrym. Przypadek szósty dotyczył ciężkiego zatrucia środkiem owadobójczym i zasługuje na dokładniejsze omówienie.

Chłopiec lat 15, pracownik zakładu doświadczalnego IUNG, w czerwcu 1963 r. opryskiwał chmielnik roztworem „Ekatinu“. Wieczorem, po skończonej pracy, wystąpiły bóle głowy, nudności i wymioty, rozlane bóle brzucha, biegunka i szybko narastające osłabienie. W niedługim czasie utracił przytomność i dopiero po upływie dwóch dni, w stanie zamroczenia, został przewieziony do III Kliniki Chorób Wewnętrznych w Lublinie.

Przedmiotowo z odchyłeń od stanu prawidłowego stwierdzono: chory nieprzytomny, wychudzony, skóra blada, wilgotna, język suchy. Odruchów ścięgowych i okostnowych nie stwierdza się. Żrenice wąskie, nie reagują na światło, powłoki brzuszne napięte. Częstość tętna 46/min. RR-110/75 mmHg. Badania dodatkowe laboratoryjne, podobnie jak i u poprzednich chorych, bez odchyłeń. Prześwietlenie rtg klatki piersiowej bez zmian. Ekg bez zmian. Badanie neurologiczne: (2. VII) chory zamroczony kontaktu nawiązać nie można. Prawa szpara powieki nieco węższa, objaw Babińskiego po stronie lewej bardzo wyraźny, po prawej skłonność do objawu Babińskiego. (20. VII) Stan neurologiczny prawidłowy. Badanie psychiatryczne: (22. VII) kontakt słowny bezpośredni żywy. Orientacja w czasie i przestrzeni zachowana.

Badanie aktywności esterazy cholinowej (oznaczanej w jednostkach $\Delta \text{pH} \times 100/\text{godz.}$).

Data	Krwinki czerwone	Surowica	„Acholest“
28. VI.	6,5	4	76'20''
1. VII.	9	11	77'
3. VII.	13	12	41'45''
10. VII.	38	25	22'
13. VII.	40	50	11'35''
21. VII.	48	60	—

Chory przywieziony do kliniki w stanie bardzo ciężkim, nieprzytomny. Zastosowano tlen, wlewy dożylnie z płynu wieloelektrolitowego i mleczanu sodu, antybiotyki oraz dożylnie atropinę, początkowo co 10—15 min. po 1 mg. W ciągu pierwszej doby podano 60 mg. W następnych dawkę powoli zmniejszano, utrzymując przez wiele dni w ilości około 30 mg dziennie. W trzecim dniu pobytu chory zaczął odzyskiwać przytomność, po trzech następnych dniach przytomny zupełnie. Dolegliwości nie zgłaszał. Odruchy okostnowe i ścięgniste prawidłowe. Częstość podawania atropiny regulowano częstością tętna, utrzymując go na poziomie 100—120/min. Po upływie miesiąca chory zaczął chodzić samodzielnie. Po 6-tygodniowym pobycie opuścił klinikę w stanie zupełnego zdrowia.

O m ó w i e n i e

Obserwowane zatrucia spowodowane zostały podczas wykonywania prac rolnych przy użyciu stosunkowo mało toksycznych związków organofosforowych. Miały więc zdecydowanie charakter zatruc zawodowych i spowodowane były niewłaściwym postępowaniem przy ich użyciu w pracy. Grupa zatruc „Metasystoxem“ należała do przypadków lekkich, natomiast ostatnie zatrucie „Ekatiną“ było przypadkiem bardzo ciężkim. Po zastosowaniu dużych dawek atropiny nie podano PAM, z uwagi na szybką poprawę kliniczną. We wszystkich przypadkach wynik leczenia był pomyslny. Podstawowym środkiem leczniczym była atropina, którą w najcięższym spośród obserwowanych przypadków, podano w ilości 60 mg w ciągu pierwszej doby. Dawkowanie atropiny regulowano głównie częstością tętna, które starano się utrzymać w granicach 100—120/min. Jednocześnie kontrolowano poziom esteraz cholinowych i zasobu zasad.

Przyczyną wszystkich wyżej opisanych zatruc było głównie lekceważenie lub niezajomość przepisów stosowania środków owadobójczych. Właściwe upowszechnienie oświaty sanitarnej w omawianym problemie, prowadzone poprzez odpowiednie znakowanie opakowań dla różnych środków chemicznych w rolnictwie a zawierające, poza danymi technicznymi,

przepisy bhp, objawy zatruc i podstawy pierwszej pomocy w razie zatrucia, przyczyniłyby się niewątpliwie do zwiększenia bezpieczeństwa pracy przy stosowaniu tych środków.

Streszczenie

Autorzy omówili obszernie toksyczność preparatów fosforoorganicznych, klinikę i leczenie zatruc zawodowych w rolnictwie, podając 6 spostrzeganych przypadków zatruc Metasystoxem i Ekatiną. Spośród tych przypadków 5 było dość lekkich, jeden bardzo ciężki. Zwrócono uwagę na niedostateczny stan oświaty sanitarnej w rolnictwie, jako przyczynę wszystkich spostrzeganych przypadków zatruc oraz podkreślono znaczenie zapobiegania zatruciom poprzez systematyczne badania kontrolne pracowników.

LITERATURA

1. Barnes I., Toxicité pour l'homme de certains pesticide. Organisation Mondiale de la Santé. Serie de Monographies 16 Geneve 1953.
2. Brzozowski J. i wsp., Medycyna Pracy, XI, 6, 1960.
3. Brzozowski J., Szucki B., Ochrona Pracy 17, 9, 1962.
4. Brzozowski J., Majczakowa W., Wytyczne w sprawie rozpoznawania i przeciwdziałania wpływom toksycznym na ustrój człowieka preparatów fosforoorganicznych używanych w rolnictwie. Wydanie powielaczowe rozesłane przez Ministerstwo Zdrowia do wszystkich placówek Służby Zdrowia. 1963.
5. Brzozowski J., Podolak M., Szucki B., Oddana do druku do Polskiego Tygodnika Lekarskiego. 1963.
6. Douzieme rapport du Comité d'experts des Insecticides. — La toxicité des pesticides pour L'homme. Organisation Mondiale de la Santé. — Serie de Rapports Technique 227, Geneve. 1962.
7. Griffith E., i wsp. Archives of Environmental Health. Vol. 3, 542, 1961.
8. Ladell W. S. S. — Proceedings of the Royal Society of Medicine — Vol. 54, 5, 406, 1961.
9. Miedwied L. I. — Gigiena i toksikologija nowych pesticidow i klinika otrawlenij. — 256 i 451, Moskwa — 1962.
10. Moeschlin S. — Zatrucia, Klinika i Leczenie. PZWL, 434, W-wa 1960.
11. Negherbon W. O., Handbook of Toxicology. — Insecticides — Vol. III, Philadelphia London 1959.
12. Orłowski M., Kotlarek S., Polstyg. Lek. 1713, 1958.
13. Praca zbiorowa pod redakcją Soucek B., Klucik I. — Organicka fosforova insekticida. Praha 1959.