УДК: 616-083.88 +616-099

Особенности острых отравлений фосфорорганическими пестицидами в условиях города: рекомендации для догоспитального этапа

Н.В. Курдиль[1], И.С. Зозуля[2], О.В. Иващенко[2]

[1]Украинский научно-практический центр экстренной медицинской помощи и медицины катастроф Министерства здравоохранения Украины, г. Киев

[2]Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, г. Киев

Проведены исследования особенностей острых бытовых отравлений пестицидами в условиях крупного города. Изучены случаи острых отравлений пестицидами за 1993–2013 гг. по данным Киевского городского токсикологического центра. Установлено, что острые отравления пестицидами составляют 0,25–1,5% от всех случаев острых отравлений химической этиологии. Число отравлений фосфорорганическими пестицидами составило 243 случая (65,26%), мужчин – 127 (52,26%), женщин – 116 (47,73%). Изучена динамика числа отравлений пестицидами: так, за период исследований до 2000 года среднее число отравлений фосфорорганическими пестицидами составляло 19,13 случая в год, за 2001–2010 гг. показатель составил 8,88 случая в год, а за период после 2010 года – 3,81 случая в год. Наибольшее число отравлений было связано с преднамеренным приемом внутрь фосфорорганических пестицидов: Малатиона (31,28%), Дихлофоса (20,16%) и других неидентифицированных фосфорорганических веществ (18,93%). Благоприятный исход отравления в значительной степени зависит от своевременности и полноты лечебных мероприятий. Нерегулярность в обеспечении лечебных учреждений реактиваторами холинэстеразы является существенной проблемой в процессе оказания медицинской помощи пострадавшим.

Ключевые слова: *пестициды, фосфорорганические соединения, острые отравления.*

Острые отравления пестицидами, с начала их широкомасштабного применения в сельском хозяйстве, остаются наиболее распространенным фактором острых отравлений во многих странах мира [3, 4, 8, 9]. В Украине за последние 10 лет официально регистрируют преимущественно массовые отравления пестицидами, которые составляют от 14,7–43,6% в общей структуре профессиональной патологии в сельской местности. Так, среди производственных отравлений пестицидами наиболее распространенными являются отравления фосфорорганическими пестицидами, гербицидами на основе 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты и синтетическими пиретроидами [1–3]. Для производственных отравлений пестицидами характерно то, что они распространены среди трудоспособного населения, в большинстве случаев приводят либо к продолжительной утрате трудоспособности, либо к инвалидности, чем наносят значительный социально-экономический ущерб [13, 14, 17]. Пестициды новых поколений, появившиеся в последние 20 лет на рынке Украины (инсектициды, фунгициды, гербициды, родентициды), представляют значительный интерес для клиницистов. Это связано с тем, что широкое применение пестицидов в быту и на индивидуальных приусадебных хозяйствах определило появление значительного числа острых отравлений, диагностика и лечение которых в условиях города имеет ряд особенностей. Однако наиболее опасными для жизни являются отравления фосфорорганическими пестицидами, что определило необходимость их детального изучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ 243 случаев острых бытовых отравлений фосфорорганическими пестицидами. Исследование проводили среди населения г. Киева за 1993–2013 гг. Изучены истории болезни стационарных пациентов в возрасте от 16 до 88 лет, проходивших обследование и лечение на базе токсикологического центра Киевской городской больницы скорой медицинской помощи. Исследование проведено в рамках генеральной совокупности явления, поскольку до 98% пострадавших с острыми отравлениями пестицидами госпитализируются в городской токсикологический центр. Анализ результатов проводили с использованием статистического инструмента программы Excel 2003.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным Киевского городского токсикологического центра острые отравления пестицидами в среднем составляют 0,25–1,5% от всех случаев острых отравлений химической этиологии. Несмотря на разнообразие пестицидов, отравления фосфорорганическими соединениями (далее – ФОС) занимают особое место в практике врачей токсикологов. Исследования показали, что ФОС составили 80% от всего числа отравлений пестицидами. Именно с ними связаны высокие показатели госпитальной летальности и инвалидности. За 1993–2013 гг. было исследовано 243 случая острых отравлений ФОС, мужчин – 127 (52,26%), женщин – 116 (47,73%). Все пострадавшие были доставлены бригадами скорой медицинской помощи с соответствующим диагнозом. Возраст пациентов колебался в пределах 16–88 лет. Исследования установили, что за последние 20 лет в структуре острых отравлений ФОС произошли существенные изменения, что продемонстрировано на рис. 1.

Во-первых, ежегодное число отравлений ФОС за более чем 20-летний период наблюдения имеет стойкую тенденцию к уменьшению. Так, за период исследований до 2000 года среднее число отравлений ФОС составляло 19,13 случая в год, за 2001–2010 гг. показатель составил 8,88 случая в год, а за период после 2010 года – 3,81 случая в год.

Однако показатели госпитальной летальности при острых отравлениях ФОС не проявили аналогичной тенденции. Так, госпитальная летальность в период до 2000 года составляла 6,27%, за 2001–2010 гг. – 13,7%, а за период после 2010 года – 16,31%. Наибольшее число случаев отравлений пестицидами было отмечено в 1998 году (43 случая, летальность – 6,98%), а наибольший показатель летальности был зарегистрирован в 2005 году – 22,22% (6 случаев). Среди

Таблица

Структура ФОС, ставших причиной острых отравлений за 1993–2013 гг., по данным Киевского городского токсикологического центра (n=243)

Фосфорорганические соединения	Число наблюдений	%
Карбофос (Малатон, Малатион)	76	31,28
Дихлофос (Вапона, Винилфосфат, ДДВФ)	49	20,16
Тиофос (Паратион, Парафос)	19	7,82
Метафос (Метилпаратион, Метацид)	12	4,94
Фосфамид (Диметоат, Дитрол, Рогор)	15	6,17
Фталофос	16	6,58
Бромофос	10	4,12
Неизвестные ФОС	46	18,93
Всего:	243	100

всех отравлений ФОС доля производственных отравлений составила 3,28% (10 случаев).

Таким образом, за 20 лет установлена тенденция к уменьшению общей численности случаев острых отравлений ФОС (R2=0,5847) при сохранении достаточно высоких и стабильных показателей госпитальной летальности (R2=0,0181).

Изучение возрастной структуры отравлений выявило, что острые отравления ФОС представлены во всех возрастных группах, как среди мужчин, так и среди женщин. Результаты исследования возрастной структуры пациентов представлены на рис. 2.

Особенно следует отметить высокие показатели частоты отравлений в возрастной группе до 20 лет, как среди мужчин, так и среди женщин (38 случаев – 16,63%). Наибольшее количество случаев отмечено у мужчин в возрастных группах 16–20 лет и 61–70 лет (по 22 случая – 9,05%) и в группах от 31 до 60 лет (40 случаев – 16,46%). У женщин наибольшее число случаев отмечено в группах 31–50 лет (43 случая – 17,69%). В возрастной группе 71–80 лет преобладали отравления среди женщин (10 случаев – 4,11%), а в группе 81–88 лет – у мужчин (8 случаев – 3,29%).

Средний показатель летальности за весь период исследований составил 7,82% (19 случаев). Летальность среди женщин составила 6,89% (8 случаев), среди мужчин – 8,66% (11 случаев). Сравнение показателя госпитальной летальности при острых отравлениях ФОС с общей летальностью по токсикологическому центру (1,5–3,2%) подтверждает высокий риск летального исхода при отравлениях ФОС. Средняя продолжительность лечения случая острого отравления ФОС в стационаре составила 9,7 дня.

Изучение спектра ФОС показало, что наиболее распространенной причиной острого отравления было токсическое действие Карбофоса (Малатион) (31,28%) и Дихлофоса (Вапона, Винилфосфат) (20,16%). Данные о структуре токсических соединений представлены в таблице.

Несмотря на разнообразие ФОС, клиническая картина тяжелых отравлений имеет ярко выраженные типичные симптомы. В первую очередь диагностика острого отравления ФОС включает оценку степени выраженности холинергического синдрома, так как в основе токсического действия лежит холинопотенцирующий эффект, что проявляется резким усилением нервных импульсов в холинергических синапсах всех отделов центральной и периферической нервной системы.

Симптомы поражения центральной нервной системы проявляются так: психомоторное возбуждение, нарушение статики, речи и координации движения, тремор и клонико-тонические судороги, помрачнение и потеря сознания, адинамия, арефлексия, кома.

Симптомы, связанные с возбуждением органов парасимпатической иннервации (с М-холинорецепторами), проявляются как: миоз, усиление секреции всех желез, спазмы гладкой мускулатуры, брадикардия. Симптомы, связанные с воздействием на Н-холинорецепторы скелетной мускулатуры, проявляются как:

Рис. 1. Динамика показателей ежегодного числа острых отравлений ФОС и госпитальной летальности за 1993–2013 гг. (n=243)

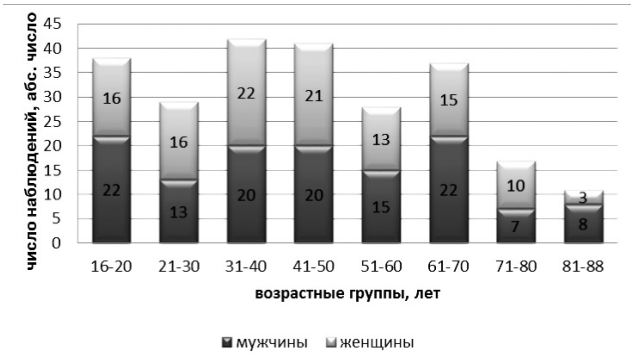


Рис. 2. Возрастная структура пострадавших с острыми отравлениями ФОС (n=243), проходивших стационарное лечение в Киевском токсикологическом центре в 1993–2013 гг.

фасцикуляция и фибрилляция мышц, мышечная слабость, парез, паралич. Смешанные симптомы, связанные с действием на центральную нервную систему, ганглии и исполнительные органы, проявляются повышением и последующим падением артериального давления, отеком легких, тахикардией, расстройствами сердечного ритма, нарушением внутрижелудочковой проводимости, повышением и последующим снижением температуры тела, ацидозом, гипергликемией, гиперкалиемией.

Клинически различают три степени отравления ФОС. *Легкая степень* характеризуется бледностью кожи, головокружением, сильной и упорной головной болью, сонливостью или легким психомоторным возбуждением. Отмечают потливость, слюнотечение. Возможны тошнота, рвота, понос, сердцебиение, миоза может не быть.

Отравление *средней тяжести*, при котором часто возникает озноб с повышением температуры тела до 39 °С, дезориентация, нарушение речи. Возможно возникновение психоза с галлюцина-

циями и бредом. Далее отмечают снижение тонуса мышц, атаксию, нарушение координации движений, тремор, миоз. Очень характерна одышка с затрудненным выдохом, являющаяся результатом спазма бронхов и обильной секреции, слюнотечение. В легких выслушиваются сухие и влажные хрипы. Очень часто, а при приеме яда через рот – всегда, возникают упорная рвота, боль в животе, понос, иногда непроизвольное мочеиспускание.

В *тяжелых* случаях развиваются атаксия, затемнение сознания, тремор и судороги, мышечные подергивания. В дальнейшем – полная потеря сознания, кома, утрата тонуса мышц, снижение температуры тела. Смерть при запоздалом лечении наступает в результате остановки дыхания в связи с параличом дыхательного центра. Этому способствует гипоксия, причиной которой является спазм бронхов, фибрилляция диафрагмы, парез дыхательной мускулатуры и отек легких.

Картина отравления варьирует не только в зависимости от дозы яда, но и от пути его поступления. При приеме ФОС через рот симптомы отравления появляются через 15–20 мин. В начале отравления преобладает упорная, повторная рвота, прочие диспепсические расстройства и слюнотечение. При перкутанном воздействии ФОС отравление развивается медленно: описано появление явных симптомов отравления через 3 сут после контакта с ядом. Острому периоду предшествуют легкие продромальные явления, выражающиеся в слабости, головной боли, подергивании мышц пораженной области. В таких случаях часто формируются периферические параличи и контрактуры (причина – замешивание раствора ФОС в ведре рукой без перчатки или поражение стоп после обработки ФОС на приусадебном участке босиком).

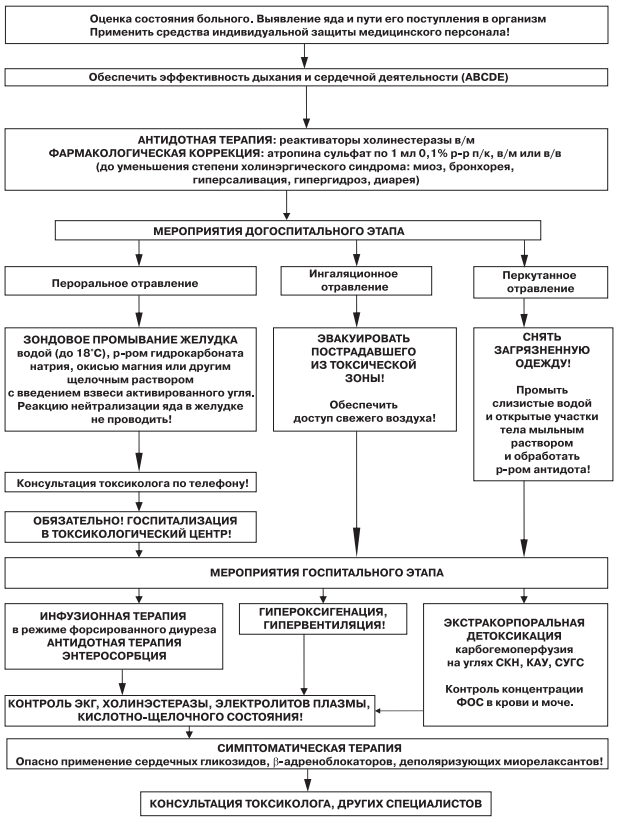
Наиболее быстро и бурно протекают ингаляционные отравления. При этом особенно резко выражены миоз, спазм аккомодации, головная боль, гиперсаливация, слезотечение и бронхоспазм. Следует отметить, что в нашей практике наблюдались случаи токсического воздействия ФОС легкой степени на медицинский персонал, непосредственно задействованный в промывании желудка пострадавшему от массивного энтерального приема ФОС. Симптомы токсического воздействия проявлялись головной болью, тошнотой, привкусом ФОС во рту, ощущениями перебоя сердечного ритма, умеренным сужением зрачков и ослаблением фотореакции. Симптомы бесследно исчезали в течение 2–4 ч. Подобный опыт подтверждает особую важность применения средств индивидуальной защиты медицинского персонала при проведении процедуры промывания желудка в случае тяжелого отравления ФОС (маски, очки, перчатки, фартуки, принудительная вентиляция воздуха в помещении, возможность принять теплый душ с мылом, комплект запасной рабочей одежды, обильное питье, отдых и др.).

Формируя стратегию лечения пострадавшего с острым отравлением ФОС, следует помнить, что не только при установленном диагнозе, но даже при подозрении на отравление ФОС следует немедленно ввести антидоты (реактиваторы холинестеразы) и средства фармакологической коррекции патологических симптомов (атропина сульфат). Немедленно после введения антидотов (или одновременно, если это возможно) необходимо удалить токсическое вещество из полости желудка и кишечника. При отравлении через рот проводят промывание желудка раствором гидрокарбоната натрия, окисью магния или любым другим щелочным раствором (так как все ФОС в щелочной среде быстро подвергаются процессу гидролиза). После промывания необходимо ввести в желудок раствор сульфата магния и взвесь активированного угля. Противопоказано применение молока и вообще жиров, поскольку они ускоряют всасывание и замедляют гидролиз яда. При попадании ФОС на кожу необходимо с больного снять одежду, удалить капли ФОС с кожи сухим тампоном, а затем обтереть загрязненные места 10–15% раствором нашатырного спирта и обмыть все тело теплой водой с мылом, раствором гидрокарбоната натрия или стирального порошка. При попадании ФОС в глаза обязательным является промывание глаз раствором гидрокарбоната натрия. При наличии выраженного миоза со светобоязнью, нарушением зрения и болью в глазах необходимо закапать глаза 1% раствором сульфата атропина.

Приложение

АЛГОРИТМ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОСТРОМ ОТРАВЛЕНИИ ФОС

Т.60. ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПЕСТИЦИДОВ



Основное клиническое значение в терапии отравлений ФОС имеет применение в качестве антидотов и средств фармакологической коррекции патологических симптомов таких веществ, как М-холиноблокаторы. Наиболее эффективным антидотом при отравлении ФОС остается сульфат атропина, обладающий сильным периферическим, а также центральным М-холинолитическим действием. При оказании помощи немедленно после установления диагноза его вводят внутривенно взрослым 2–6 мг; детям – в зависимости от возраста и тяжести отравления: 1–2 года – 0,2–0,4 мг; 3–5 лет – 0,4–0,5 мг; 6–10 лет – 0,6–1,0 мг; старше 10 лет – 1–2 мг. Введение производят медленно. Одновременно с внутривенным введением такую же дозу сульфата атропина вводят подкожно или внутримышечно. Через каждые 8–10 мин (максимальный эффект от сульфата атропина при внутривенном введении наблюдают через 8 мин) внутривенные инъекции повторяют до появления симптомов гиператропинизации: максимального расширения зрачков, сухости во рту или тахикардии.

Выбор симптома для оценки степени атропинизации зависит от исходного состояния пострадавшего – наличия миоза, глотательного рефлекса и брадикардии. При легких степенях отравления можно ограничиться только подкожным или внутримышечным введением, однако и в этом случае необходимо повторное (через 15–20 мин) введение до появления симптомов атропинизации. Если диагноз не установлен точно и окончательно, но имеется подозрение на отравление ФОС, при исключении отравления наркотическими средствами холино-

тропного действия и холинолитиками, следует вводить сульфат атропина подкожно в обычной терапевтической дозе.

ВЫВОДЫ

Острые отравления пестицидами составляют 0,25–1,5% от всех случаев острых отравлений химической этиологии, среди отравлений пестицидами наибольшую опасность представляют отравления фосфорорганическими соединениями (ФОС). Летальность при отравлении ФОС более чем в 5 раз превышает среднюю госпитальную летальность от острых отравлений. Наибольшее число отравлений ФОС связано с преднамеренным энтеральным приемом фосфорорганических пестицидов: Карбофоса (31,28%), Дихлофоса (20,16%) и других неидентифицированных ФОС (18,93%). Преднамеренные отравления составляют 94,59%, случайные – 1,61%, производственные – 3,28%. Отравления ФОС имеют очень широкий возрастной спектр (16–88 лет), причем среди пострадавших преобладают мужчины (52,26%). Успех в лечении острых отравлений ФОС зависит от своевременности установления клинического диагноза и полноты лечения. Однако сегодня существенной проблемой для врачей экстренной медицинской помощи и врачей-токсикологов является отсутствие реактиваторов холинэстеразы в лечебных учреждениях всех уровней. Интенсивная терапия строится на фармакологической коррекции с использованием атропина сульфата и экстракорпоральной детоксикации. Нельзя забывать, что до середины 90-х годов XX века использование на госпитальном этапе реактиваторов холинестеразы в значительной степени повышало шансы благоприятного исхода даже в случаях отравления смертельной дозой токсического вещества. Разработка и скорейшее практическое внедрение комплексных реактиваторов холинестеразы в практику интенсивной терапии острых отравлений является актуальной проблемой современного здравоохранения.

Особливості гострих отруєнь фосфорорганічними пестицидами в умовах міста: рекомендації для догоспітального етапу

Н.В. Курділь, І.С. Зозуля, О.В. Іващенко

Проведено дослідження особливостей гострих побутових отруєнь пестицидами в умовах великого міста. Вивчено випадки гострих отруєнь пестицидами за 1993–2013 рр. за даними Київського міського токсикологічного центру. Встановлено, що гострі отруєння пестицидами складають 0,25–1,5% від усіх випадків гострих отруєнь хімічної етіології. Число отруєнь фосфорорганічними пестицидами склало 243 випадки (65,26%), чоловіків – 127 (52,26%), жінок – 116 (47,73%). Вивчено динаміку числа отруєнь пестицидами: так, за період досліджень до 2000 року середнє число отруєнь фосфорорганічними пестицидами становило 19,13 випадку на рік, за 2001–2010 рр.. показник склав 8,88 випадку на рік, а за період після 2010 року – 3,81 випадку на рік. Найбільше число отруєнь було пов'язано з навмисним прийомом всередину фосфорорганічних пестицидів: Малатіону (31,28%), Дихлофосу (20,16%) та інших неідентифікованих фосфорорганічних речовин (18,93%). Сприятливий наслідок отруєння значною мірою залежить від своєчасності та повноти лікувальних заходів. Нерегулярність у забезпеченні лікувальних установ реактиваторами холінестерази є суттєвою проблемою в процесі надання медичної допомоги постраждалим.

Ключові слова: *пестициди, фосфорорганічні сполуки, гострі отруєння.*

Features of acute organophosphate pesticides poisonings in urban area: recommendations for prehospital care

N.V. Kurdil, I.S. Zozulia, O.V. Ivashchenko

The features of acute pesticide poisoning in the domestic conditions of a large city were investigated. Pesticide poisoning trend analysis of 20 years (1993–2013): a retrospective study based on treated cases at the Kiev municipal Poison Center. Found out that acute pesticide poisoning are 0,25–1,5% of all cases of acute poisonings of chemical etiology. Organophosphate pesticide poisonings were 243 cases (65,26%), men – 127 (52,26%), women – 116 (47,73%). The dynamics of the number of pesticide poisoning was investigated. For the period up to 2000 year the average number of organophosphate pesticide poisoning was 19,13 cases/year, for the period 2001–2010 years was 8.88 cases/year, and for the period after 2010 year – 3,81 cases/year. The greatest number of poisoning was due to the deliberate ingestion of organophosphate pesticides: Malathion (31,28%), Dichlorfos (20,16%) and other unidentified organophosphate substances (18,93%). Favorable outcome of poisoning largely depends on the timeliness and completeness of medical measures. Irregularity in providing hospitals with reactivates of cholinesterase is a significant problem in providing medical assistance to the victims.

Key words: *pesticides, organophosphorus compounds, acute poisoning.*

Сведения об авторах

Курдиль Наталья Витальевна – отделение интенсивной терапии при острых отравлениях Украинского научно-практического центра экстренной медицинской помощи и медицины катастроф Министерства здравоохранения Украины, 02660, г. Киев, ул. Братиславская, 3; тел./факс: (044) 518-57-08. E-mail: kurdil_nv@ukr.net

Зозуля Иван Савич – кафедра медицины неотложных состояний Национальной медицинской академии последипломного образования имени П.Л. Шупика, 02660, г. Киев, ул. Братиславская, 3; тел./факс: (044) 518-62-11

Иващенко Олег Васильевич – кафедра медицины неотложных состояний Национальной медицинской академии последипломного образования имени П.Л. Шупика, 02660, г. Киев, ул. Братиславская, 3; тел./факс: (044) 518-62-11

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна. – К.: Авіцена, 2006. – 316 с.

2. Нагорна А.М. Професійна захворюваність робітників сільського господарства в сучасних умовах / А.М. Нагорна, М.П. Соколова // Экспериментальная и клиническая медицина. – 2005. – № 3. – С. 88–90.

3. Харченко О.А. Острые отравления пестицидами у работников сельского хозяйства Украины / О.А. Харченко, Г.М. Балан, В.А. Бабич, Т.В. Мымренко // Матер. междун. конф. «Гигиена, организация здравоохранения и профпатология», Новокузнецк, 23–24 мая 2012. – Новокузнецк, 2012. – С. 182–184.

4. Aras M. Accidental occupational exposure to phytosanitary products: experience of the Poison Control Center in Marseille from 2008 to 2010 / M. Aras, C. Schmitt, M. Glaizal, M. Kervйgant, L. Tichadou, L. de Haro // J Agromedicine. 2013; 18 (2):117–21.

5. Chien W.C. Trends in poisoning hospitalization and mortality in Taiwan, 1999-2008: a retrospective analysis / W.C. Chien, J.D. Lin, C.H. Lai, C.H. Chung, Y.C. Hung // BMC Public Health. 2011 Sep 16; 11:703.

6. Chowdhary S. Acute organophosphorus poisoning / S. Chowdhary, R. Bhattacharyya, D. Banerjee // Clin Chim Acta. 2014 Feb; 7 (413):66–76.

7. Jiang G.Q. The characteristics and trends of acute pesticide Wang poisoning of Shaoxing in 2006 to 2011 / G.Q. Jiang, L.J. Lian, C.H. Li, J.G. Wang, N.Y. Pan, S.S. Wang // Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. 2013 Jul; 31(7): 511–3.

8. Kim K.H. et al. Clinical significance of national patients sample analysis: factors affecting mortality and length of stay of organophosphate and carbamate poisoned patients / K.H. Kim, I.H. Kwon, J.Y. Lee, W.H. Yeo, H.Y. Park // Health Inform Res. 2013 Dec; 19(4):278–85.

9. Koylu R. The experiences in a toxicology unit: a review of 623 cases / Koylu R., Z.D. Dundar, O. Koylu, E. Akinci, N.B. Akilli, M.O. Gonen, B. Cander // J Clin Med Res. 2014 Feb; 6(1):59–65.

10. Peshin S.S. Pesticide poisoning trend analysis of 13 years: A retrospective study based on telephone calls at the National Poisons Information Centre, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi / S.S. Peshin, A. Srivastava, N. Halder, Y.K. Gupta // J Forensic Leg Med. 2014 Feb;22:57–61.

11. Zhao S.G. Epidemiological analysis for Quzhou pesticide poisoning of year 2008 to 2010 / S.G. Zhao, S.F. Liu // Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. 2012 Sep; 30(9): 676–8.

Статья поступила в редакцию 01.07.2014