



제조제와 살충제 중독의 원인과 대책

김정환
(주) 동방 기획부

최근 화학공업의 놀라운 발달로 인해 각종 분야에서 화학물질의 사용이 급증(약 350~430만 개이며 매년 10%정도씩 증가)하고 있으며, 사람뿐만 아니라 동물에 있어서도 이것으로 인한 직간접적인 피해를 입고있다. 농업분야에서도 농약, 식품첨가물, 살충제, 쥐약 등으로 이용되어 식량의 증산, 저장, 가공 등에 공헌하였으나 점차 이들로 인한 피해는 매년 늘어가는 추세에있다.

그중에서도 농약은 쉽게 접할 수 있는 화학물질로서, 제조제와 살충제를 주로 꼽을 수 있다. 이들 농약으로 인한 동물의 피해에 대한 정확한 조사·통계는 없으나, 농약의 사용빈도에 따라 점차 그 중요성은 커지고 있어 원인과 그 대책을 중점적으로 살펴보고자 한다.

I. 제조제 중독

주로 사용되는 제조제는 염소산염제, 유기합성제, 디피리달제 등이 있다.

1. 염소산염제 중독

염소산염은 여러해동안 제조제와 고사제(枯死劑)로서 사용되어 왔다.

가. 원인 및 증상

중독될 수 있는 가장 큰 원인으로 소금과 혼동하여 사료에 섞어 주거나, 직접 투여함에 있다.

염소산염은 따뜻하고 축축한 흙에서 7일이 지나면 분해가 된다.

또한 염소산염의 덩어리나 가루가 떨어지거나 뿌려진 것을 활아 먹음으로써 중독이 일어난다.

이로인한 독성은 표 1과 같다.

표 1. 송아지와 소에 대한 염소산염의 독성

구분	용량	증상
송아지	260~525g/kg	무증상
소	0.1~0.25g	암갈색노메트헤모글로빈혈증
소	0.06~0.18g/kg 3일간	식욕부진, 수양성설사 주저앉음
소	500mg	치명적

염소산염은 혈관내에서 헤모글로빈을 메트헤모글로빈으로 전환시키며, 소화관을 자극하여 설사를 일으킨다. 초기 증상은 비틀거리고, 설사를 일으키며, 복통과 함께 혈뇨(혈액이 섞인 소변) 또는 혈색소뇨(헤모글로빈이 섞인 소변)를 나타낸다. 헤모글로빈(혈색소)를 메트헤모

글로빈(산소대신 염소산염이 결합한 헤모글로빈으로 산소결핍증을 일으킴)으로 전환하여 호흡 곤란, 호흡노력, 청색증(창백하고 점막등이 시퍼래짐)이나 뚜렷한 증상없이 죽는다. 갑자기 죽는 동물의 자연공(입, 코, 항문등)에 타르색의 배출물이 흐르기도 한다.

나. 진단 치료 및 예방

이에 대한 진단은 목장에 염소산염의 노출여부를 확인하고, 광범위한 청색증을 살피되, 질

산염 중독과 감별진단을 해야 하는데 보다 심하고 장기간 지속된다. 정확한 진단은 실험실 진단을 해야한다.

치료의 예후는 좋지못하며, 염소산염의 노출을 막고, 우유나 장점막 보호제를 투여한다. 증상에 따라서 메틸렌블루를 체중 kg당 10mg을 2~4%의 용액으로 정맥주사하는데, 여러 시간동안에 간격을 두고 혈액색깔이 검게 변하지 않고 정상에 가까울때까지 여러번 나눠 투여할 필요가 있다.

표 2. 유기제초제의 임상·병리증상

성분명		페	트	염	아	페	카	치	비	디	디	프	안
임상증상		뉴	리	소	미	닐	르	오	소	아	피	탈	식
		시	아	화	드	요	바	카	제	날	리	산	향
			진	지	기	소	민	르		트	달	염	산
				방			산	바		기			
				죽			염	민		로			
				족			염	염		질			
침	올		×				×			×	×		
식	부	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
반	진	×											
추	지												
구	토					×		×	×				
실	사			×	×	×	×			×	×	×	
유	연				×			×					
고	증						×	×		×		×	×
쇠	약	×							×				
운	조	×		×	×	×			×				×
근	전	×						×					×
허	탈				×					×			×
호	란		×					×					
담	진					×							
폐	혈	×	×		×		×	×			×		
간	혈		×	×	×			×					×
신	혈	×	×	×	×	×			×		×	×	×
취	간	×	×		×				×		×		
소	증	×	×	×	×	×	×		×	×		×	×
화	대						×			×			×
입	혈						×						×
출	수							×			×		
복	수												
홍	수												

2. 유기 합성제초제 중독

주로 청산칼슘, 황화구리, 염화수은, 염화나트륨 및 비소제가 가장 빈번하게 사용된다.

가. 원인 독성 및 증상

제초제를 다룰때 직접 흡입 또는 제초제를 뿌린 풀을 먹음으로써 일어날 수 있다. 또한 취급 부주의나 사고에 의해서도 일어난다.

임상증상은 화학성분에 따라 다르나 일반적으로 식욕부진, 설사, 운동실조, 충혈, 출혈, 소화관염증 등이 나타난다(표2).

나. 진단 치료 및 예방

유기합성 제초제로 인한 부작용의 검출은 쉽지가 않다. 왜냐하면 위에서 말한 임상증상과 병변이 특정한 것이 아니기 때문이다. 이로 인해 소화관 자극, 증체불량, 사료효율저하, 실질 장기변성 등의 피해를 입게된다. 진단에 있어 중요한 점은 증상이나 병변보다도 주위 환경이 제초제 등의 농약에 노출될수 있는지 여부를 확인해야 하며 어느정도인가를 밝혀야 한다. 요즈음 시판되는 유기제초제의 대부분은 축정가능하나 분석하는데 비용, 시간, 설비, 인력 등의 문제점이 따른다.

제초제중독의 치료는 뚜렷한 것이 없으며, 신속하게 소화관내용물을 제거하고, 장점막 보호제와 간장 및 신장보조치료제의 투여는 임상증상을 완화시킬 수 있다.

II. 살충제

살충제는 니코틴제, 유기염소제, 유기인제, 카르바민산염제, 제충국제와 합성제충국류제, 로테논제 등으로 분류되며, 과거에는 유기인제제가 많이 사용되어 왔으나 독성이 심하여 최근에는 제충국제의 사용이 유기인제제보다 안정성이 높아 증가하고 있는 경향이다.

1. 니코틴제 살충제

주로 황산니코틴제 형태로 사용되며 잎을 먹는 곤충방제를 위해 사용되어 왔다.

가. 원인 독성 및 증상

니코틴은 위에서는 쉽게 흡수되지는 않지만 입안, 인후, 식도, 위에 직접 신속하게 작용하여 강한 최토작용을 일으킨다. 흡입에서 증상을 일으키는 시간은 불과 몇분내이며, 흥분, 호흡촉박, 침흘림, 구토, 설사 등이 나타난뒤, 근 무력, 침울, 빈맥, 알고 느린 호흡, 혼수, 마비, 심장마비, 폐사 등이 뒤따른다.

나. 진단 치료 및 예방

많은 용량에 중독되면 예후는 좋지 못하며, 섭취후 3~4시간 뒤에 치명적일 수가 있다. 적은 용량은 3시간이 지나면 큰 문제는 없다. 피부에 묻었을때는 물과 비누로 세척을 하고 섭취한 때는 활성탄이 섞인 물로 위세척을 하면 효과가 있다. 위세척시 1:5000의 비율로 망간 칼륨과 물을 혼합하여 사용해도 좋다. 신경증상이 보일때는 애트로핀을 사용하면 증상이 완화되며, 호흡촉박등의 호흡기전 불량일 경우 산소인공호흡이 도움이 된다.

2. 유기염소제 살충제

유기염소제 살충제는 D. D. T와 같은 페닐 지방족, 아랄기와 싸이클로디엔기 등이 있다.

가. 원인 독성 및 증상

일반적인 농약중독의 원인과 마찬가지로 권장용량이상으로 초과하여 사용하기 때문에 살충제가 묻은 풀 등을 먹음으로써 일어난다. 약제를 준비하는 과정에서 농도를 잘못 계산하므로써 더 피해를 크게 입을 수 있다. 또한 사용 부주의에 의해서 섭취 또는 흡입되거나 노출되므로써도 일어난다.

임상증상은 중추신경계에 미만성으로 자극하거나 억압하여 일어나며, 노출된 후 수분에서 2~3일만에 나타난다. 보통 24시간내이다. 초기에는 불안, 과민반응, 난폭한 행동을 보이며 안면과 경부의 근육, 눈꺼풀이 연속 또는 간헐적으로 팔딱거리거나 경련이 일어난다. 일부는 몸의 균형을 잡지 못하고 비틀거리거나 계속 걸거나 빙글빙글 돌기도 한다. 거품과 침을 흘리거나 머리를 앞다리 사이에 파묻기도 한다. 되새김질을 쉬지않고 계속하기도 하며, 머리를 치켜들고 울기도 하고, 뒤걸음질로 원을그리기도 한다. 심한 것은 혼수상태에 빠지거나 폐사에 이르기기도 한다.

미국의 조사에 의하면 사료용 곡물과 목초에 DDT의 잔유량이 0.003~0.33ppm(1톤중0.003~0.33g)을 함유하는 것이, 목초에서 54%, 곡물에서 62%라고 밝혔으며, 여러나라의 검사결과와는 대체로 비슷하다. 캐나다에서 스위트클로

버와 알팔파를 20예를 조사, 16예에서 디엘드린 성분이 검출됐다고 보고하였다. 곡류에 유기염소제의 잔유량은 목초에서보다는 상당히 적은 양으로, DDT는 옥수수, 콩 등에 0.005~0.015 ppm함유되어 있었다. 또한 헵타클로르 또는 디엘드린을 뿌린후 6개월후에 0.416ppm에서, 3년뒤에 0.017ppm이 토양에 잔류하였다.

유기염소제 살충제의 독성용량은 표3과 같다. 짚소에서 DDT를 1.3ppm수준을 섭취시 0.05 ppm정도가 우유를 통해 배출된다.

나. 진단 치료 및 예방

섭취경위, 임상증상으로 잠적적인 진단을 내리고, 정확한 진단을 위해선 실험실 검사를 시행해야 한다.

치료제로는 뚜렷한 것은 없으나, 신경증상을 보일 때는 포수클로랄이나 지속성 바비츠크레이트등을 투여하여 완화시킬 수 있다. 가장 보편

표 3. 유기염소제 살충제의 소에 대한 독성

구분	화학성분 (상품명)	연령	독성을 나타내지 않는 경구투여 최대용량 (체중 kg당 mg)	독성을 나타내는 경구투여 최소용량 (체중 kg당 mg)	독성을 나타내지 않는 피부 투여 최대용량 (체중 kg당 mg)	독성을 나타내는 피부투여 최소용량 (체중 kg당 mg)	
DDT 유도체	D D T	1~2주령송아지 성 우	100 250	250 500	8.0%		
	메속시클로르 (말레이트)	1~2주령송아지 성 우	250	500	8.0% 8.0%		
아탈기 와	알 드 린	1~2주령송아지 성 우	2.5 10	5.0 25	0.1%	0.25%	
싸이클 로디엔	클 로 르 덴 (옥타클로르)	1~2주령송아지 성 우	10 75	25 90	1.0% 2.0%	1.5%	
		유기염 소제	디 엘 드 린	1~2주령송아지 성 우	5 10	10 25	0.1% 1.0%
	헵 타 클 로 르 (벨시콜 104)	1~2주령송아지 성 우	15	20	0.25% 0.5%	0.5%	
		린 덴	1~2주령송아지 6~8개월경성우	2.5 10	5.0 25	0.025% 0.1%	0.05% 0.25%
		톡 사 펜	1~2주령송아지 4개월령소	5	10	0.5% 0.1%	0.75%

표 4. 숲과 페노바비탈의 염화제 살충제 배출증가효과

살충제	동물	치 료	효 과
디엘드린	젖 소	페노바비탈체중kg당 10mg 목탄 두당 일일 0.23kg	배출시간 50% 단축
디엘드린, DDT, DDE	젖 소	활성탄 두당 일일 0.23kg	영향없음
디엘드린, DDE	젖 소	페노바비탈 두당 일일 5g	DDE 배출시간 25% 단축 디엘드린 배출시간 50% 단축
D D T	젖 소	페노바비탈 두당 일일 5mg	일시적인 반응
디엘드린, DDT	젖 소	페노바비탈 두당 5mg 14일간	영향없음

적으로 사용하는 방법은 페노바비탈과 활성탄을 같이 먹이는 것이다. 활성탄은 독성 물질을 흡수하고, 페노바비탈은 해독작용을 하는 간의 효소를 자극하여 염소제 살충제의 해독 작용을 높인다. 또한 비타민(A : 1,000,000 단위, D₂ : 10만단위, E : 100단위)을 근육주사 하면 소에 있어 디엘드린 배출에 도움이 된다. 기타 치료에 도움이 되는 것은 표 4를 참고하면 되겠다.

예방은 살충제를 지시된 용량대로 사용 및 취급을 하고, 노출을 막는다.

3. 유기인제와 카르바민산염제 살충제

지금까지 개발된 유기인제 살충제는 약 100여종, 카르바민산염제 살충제는 약 20여종 정도로, 많이 사용되어 왔던 것 중 하나이지만 최근 제충국제보다 안정성이 못해 점차 사용이 감소되는 경향이다.

가. 원인 증상 및 독성

유기인제와 카르바민산염제의 중독은 일반적인 농약중독의 원인과 같다. 중독을 일으키는 기전은 중추신경 및 신경과 신경, 신경과 근육을 연결하는 기전을 차단 및 억제하므로써 임상 증상을 나타낸다. 침흘림, 복통, 구토, 설사, 눈물흘림, 땀흘림, 호흡곤란, 창백, 청색증세,

배뇨와 배변중지, 수의근의 과도한 자극으로 인해 안면, 눈꺼풀 등의 떨림, 마비, 중추신경의 심한 억압, 기침, 맥박이 천천히 뛰는 등의 증상이 나타나는데, 같은 용량이라도 개체차이는 있다.

알팔파에 파라치온을 약 4000m²당 0.23kg과 0.45kg 비율로 뿌렸을 때 뿌린 직후는 33~36ppm과 55~80ppm, 10일후는 0.8~1.5ppm과 1.5~40ppm, 15일 후는 0.3~3.0ppm과 1.0~5.0ppm 정도의 잔류량을 나타냈다.

또한 0.061다이하지논을 분무 또는 먼지를 통해 흡입했을때 우유에 잔류량은 12시간후는 0.35ppm, 1일후는 0.14ppm, 3일후는 0.02ppm 정도이다.

나. 진단 치료 및 예방

노출경위, 임상증상으로 잠적적 진단을 하고 실험실에서 혈액과 근육내에 콜린에스터라제 억제물질이나 제1위내 내용물등을 검사하여 확진한다. 위의 임상증상은 요소중독이나 곡물과식 질소염이나 청산가리 등의 중독과 혼동될 수도 있다.

초기 치료는 황산 애트로핀을 체중kg당 0.5mg을 투여하고, 재차 투여시 처음량의 반량이면 된다. 섭취로 인한 중독은 활성탄을 성우에 있어 약 0.9kg투여하면 효과적이다. 피부에 노출

시는 비누로 세척을 한다. TMB-4, 2-PAM 등은 유기인 중독에는 효과가 있지만, 카르바민산계 중독에는 효과가 적다. 예방책은 다른 중독에서와 같다.

4. 제충국제 및 합성제충국제 살충제

제충국의 추출물은 많은 해동안 농업 작물에 살충제로서 사용되어 왔다. 처음에 합성된 제충국제는 독성이 비교적 적으나, 공기나 빛에 안정하지가 못해 사용하는데 어려움이 있었다.

최근에는 독성이 적으면서 살충효과가 높으며 안정성이 높은 합성 제충국제 살충제가 개발되었다.

가. 원인 증상 및 독성

제충국제의 살충제는 포유동물에 독성이 적어 중독에 대한 보고가 없다. 그래서 실험동물에 있어 독성을 살펴보면 T증상과 CS증상 2가지로 분류되며 T증상은 청산기가 함유되지 않은 제충국제 살충제에서 외부 자극에 민감해지고 미세하게 근육이 떨리는 것 또는 진신의 경련, 허탈 등을 나타낸다. CS-증상은 청산기가 함유된 제충국제 살충제의 중독시 나타나는데 앞발을 구르거나 앞발로 긁음, 설치류에서 굴을 판다든지, 침흘림, 경련, 몸부림, 발작 등을 보인다. 이러한 두가지 분류상의 증상들은 중추 또는 말초신경계의 이상으로 온다.

사람에서 직업적으로 노출되면 감각도 착증이 일시적으로 일어날 수 있다.

나. 진단 치료 및 예방

쥐에서의 실험에 의하면 다이에제팜이 어느정도 방어작용을 하는 것으로 알려져 있으며, 애트로핀은 침흘림은 막을 수 있으나 다른 증상까지는 못한다.

5. 로테논

이 제제는 식물의 뿌리에서 추출한 식물성 살

충제로 빛과 공기에 불안정하다. 보통 1%미만으로 사용하기 때문에 독성이 적다.

로테논은 위장자극으로 구토를 일으킬수 있다. 신경장애로는 중추신경에 작용하여 불균형 근육경련, 호흡장애 등의 임상증상을 보인다. 사람에게 있어서는 피부염이 보고 되고 있다.

III. 맺는말

일일반적으로 농약의 중독은 다량에 노출되면 급성반응을 일으키고 급사에 이르며, 죽지않는다고 하더라도 예후는 좋지 못하다. 만성으로 서서히 노출되면 그 원인을 찾기 어려우며 앞에서 말한 여러가지 증상들이 제제에 따라 약간씩 다르게 나타난다.

이러한 원인들은 대체로 사용부주의나 고의적으로 권장용량이상 사용하므로써 직간접적으로 소가 흡입 또는 섭취하게 되어 일어난다. 예방은 오로지 농약성분등에 노출을 막는 방법뿐이며, 치료는 각 제제별로 다르나, 일반적인 방법으로는 해독작용이 있는 물질을 투여하고, 보조제로써 비타민류를 투여함이 바람직하다. 상품으로 나와 있는 것중 「아리파민-100 주사」는 주사 즉시 신속히 흡수되어 혈액내 유효농도에 이르러 장시간 유지되며, 분해효소에 분해되지 않아 효과가 크다. 여러 약제실험에서 해독작용이 탁월한 것으로 밝혀졌으며, 곰팡이중독에도 해독작용이 우수하고, 스트레스 방지및 영양공급에도 좋다고 알려져 있다.

진단은 반드시 실험실 진단을 통하여 정확하게 되며, 임상증상으로는 판별이 어렵다. 발병경위 또한 실험실 진단 못지않게 중요하며, 실험실 진단의 윤곽을 쉽게 찾게 된다.

다른 질병에서도 마찬가지로겠으나, 치료보다는 중독에 걸리지 않도록 세심한 주의가 요청된다.

