

심혈관계 독성학

(지난호 계속)

역·연세대학교 산업의학연구위원회

유기인제와 카바메이트 살충제에 의한 심혈관 이상

Organophosphate와 carbamate 살충제에 의한 중독은 빈맥과 고혈압, 서맥과 저혈압, 심장블록(heart block), 심실빈맥과 같은 다양한 심혈관질환이 일어날 수 있다.

Organophosphate와 carbamate 살충제는 농업에서 많이 이용되고 있으며 분무기나 손을 통하여 농작물에 뿌린다. 그러므로 살충제는 호흡이나 피부를 통하여 농부들에게 흡수된다. 살충제에 의한 급성중독은 순환계에 장애를 주어 사망에 까지 이르게 할 수 있다. 만성중독은 신경정신학적 질환을 야기시킬 수 있다.

1. 병인론

Organophosphate와 carbamate는 acetylcholinesterase를 억제하여 cholinergic synapses와 myoneural junction에 아세틸콜린을 축적시킨다. 심혈관계의 영향력은 중독된 후 시간이 경과함에 따라 달라진다. 급성중독 초기에는 아세틸콜린은 교감신경절의 니코틴 수용기에 작용하여 빈맥과 경한 고혈압을 유발한다. 후기에는 아세틸콜린이 무스카린 수용기에 작용하거나, hyperpolarization에

의해 신경절의 전달을 차단하여 서맥이나 저혈압을 일으킨다. 자율신경계의 이상과 심장 여러부분의 asynchronous repolarization의 결과, QT interval prolongation과 다형성 심실빈맥(polymorphous ventricular tachycardia, torsades de points)을 일으킨다.

myoneural junctions에 아세틸콜린이 과도하게 축적되면 초기에는 근육의 근섬유속연축(fasciculation)이 일어나고, 후기에는 근육마비가 일어나 횡격막의 마비로 인해 호흡부전이나 호흡정지가 일어날 수 있다.

2. 병리소견

Organophosphate는 자율신경전달물질로 작용하기 때문에 특별한 조직학적 특징은 없다.

3. 임상양상

1) 증상과 징후

경한 Organophosphate나 carbamate의 중독은 허약감, 두통, 발한, 오심, 구토, 복부경직(abdominal cramping), 설사 등의 증상을 보인다. 중(中)중도의 중독은 흉통(chest discomfort), 호흡곤란, 보행장애, 시력장애 등을 일으킬 수 있다.

징후는 cholinergic 과다에 의한 것으로 동공의 축동, 발한, 타액과다분비, 유루(lacrimation), 기관지 분비물의 증가(폐부종을 닦을 수 있다)나 근섬유속연축 등을 보인다. 심혈관증상은 초기에는 빈맥과 고혈압을 나타내고 후기에 서맥과 저혈압이 나타난다. 때로는 단지 근육만 약해지기도 하지만, 심한 경우에는 호흡부전이나 경련, 혼수상태까지 동반된 근육마비가 보일 수 있다.

Cholinergic 징후가 보통용량의 atropine으로 조절이 되지 않으면 organophosphate와 carbamate에 의한 중독을 의심해야 한다.

2) 혈액검사

진단은 적혈구내의 cholinesterase활성이 현저히 감소되어 있으면 확진이 가능하다. 정상보다 50% 이하로 감소되면 증상이 나타나는 것이 보통이고, 10%이하면 중독이 심한 경우이다. 혈청 cholinesterase 활성도 역시 감소되나 이것은 임상증상과 잘 맞지 않는다.

동맥가스검사상 이산화탄소의 축적과 저산소증이 보일 수 있다.

특별한 형태의 organophosphate가 혈액이나 위액에서 검출될 수 있다. 어떤 organophosphate(예, parathion)는 소변에서 검출이 가능한 대사물질을 가지고 있다.

3) 심혈관 검사

급성중독후 5~7일까지는 QT prolongation이 나, 심실빈맥을 동반한 delayed repolarization이 보일 수 있다. 보통은 심전도상, ST와 T파의 비특이적 변화가 보인다. 조기심실수축, 심실세동과 부정수축을 동반한 심블럭(heart block with asystole) 등의 다양한 부정맥이 나타날 수 있다.

4) 방사선 검사

흉부 X-선 검사는 폐부종과 비슷한 형태를 보일 수 있다.

4. 감별진단

cholinesterase 차단살충제 중독의 특징은 cholinergic 과다의 증상과 징후이다. 그러나 비슷한 양상이 myasthenia gravis 치료제인 pyridostigmine과 같은 cholinesterase 차단제로 치료받는 사람들에게서 보일 수 있다. 동공수축은 narcotic이나 chlonidine, phenothiazines, sedative drug의 복용으로 보일 수 있고, 또 pontine brain의 경색증이나 출혈에서도 보여질 수 있다.

5. 예방

대부분의 organophosphate와 carbamate 살충제는 섭취하거나, 흡입 혹은 피부나 눈을 통한 접촉으로 빠르게 흡수된다. 오염된 옷이나 머리를 통하여 계속적인 흡수가 일어나기도 한다. 예방은 보호의류나 호흡기를 사용하고 정기적으로 적혈구내의 cholinesterase 양을 측정하는 것이다.

6. 치료

우선은 오염물질을 제거(옷을 벗기고 피부나 머리는 깨끗히 씻는다)하고, 호흡계나 순환계의 이상을 교정한다(호흡부전시 기계적호흡을 시킨다). 과다한 아세틸콜린으로 인한 근육마비나 기타 증상에는 pralidoxime(2-PAM)을 사용하고, 기관지루(bronchorrhea)와 서맥을 교정하기 위해서는 atropine을 사용한다.

중독 후 며칠 동안에는 심장과 호흡계를 집중적으로 관찰하여 부정맥이나 호흡부전이 발생하는지 특별히 주의를 기울인다. 심블럭이나 QT interval prolongation을 동반한 다형성 심실빈맥은 cardiac pacing으로 적절히 치료된다. 전도를 방해하는 부정맥약물이나 칼슘 길항제는 사용하지 말아야 한다

7. 경과 및 예후

급성중독으로 부터는 완전히 회복되는 것이 보통

이나, 만성중독은 신경정신학적 후유증을 남길 수 있다.

중금속에 의한 심혈관이상

수많은 금속물질이 심혈관 기능장애와 관련이 있어왔다. 그러나 그들이 실제로 장애의 원인인지는 확실하지 않다.

1. 안티몬(Antimony)

기생충질환에 쓰이는 antimonial compound 치료제는 심전도상 T파의 이상이나 QT 간격의 연장 과 같은 이상을 초래하고, 어떤환자에게는 급사를 유발하기도 한다. 심전도상의 이상은 antimony에 노출된 근로자들에서도 역시 보인다. 이러한 이상은 노출물질이 제거되면 회복되지만, 어떤 연구에서는 노출되었던 근로자들은 심혈관계로 인한 사망율이 증가하였다고 하였다. 동물연구에서는 antimony의 만성노출은 심근질환을 일으킬 수 있다고 확인되었다.

2. 비소(Arsenic)

Arsenic을 포함하고 있는 맥주를 섭취함으로써 일어나는 아급성 비소중독은 cardiomyopathy와 심부전을 일으킨다. 만성 비소중독은 'blackfoot disease'를 일으킨다. 이것은 사지에 있는 큰혈관들의 경련으로 인해 파행(claudication)이나 괴저(gangrene)를 일으키는 것이라고 생각된다. 급성 비소중독은 심전도상의 이상을 일으킬 수 있는데, 한 예에서는 torsades de points와 같은 심실성 부정맥이 자주 재발되었다. 비소에 노출된 구리제련 공장 근로자들의 사망율을 조사하였더니, 조사결과 이들은 허혈성심질환으로 사망할 위험성이 높은 것으로 나타났다.

3. 아르신 가스(Arsine)

Arsine 가스는 적혈구 용혈을 일으킨다. 심한

용혈은 고칼륨혈증을 일으켜 결국은 심정지까지 이르게 할 수 있다. 심전도상 high, picked T파에서부터, 전도장애나 다양한 심블럭과 그리고 asystole 까지 다양한 양상이 나타날 수 있다. Arsine은 심근에 직접적인 영향을 끼쳐, 빈혈로 인한 것보다 더 심한 심부전을 일으킨다.

4. 카드뮴(Cadmium)

한 역학조사에서 cadmium노출과 고혈압과의 높은 상관관계를 보여주었다. 이것은 동물실험에서도 입증되었다. 그러나 작업장에 존재하는 정도의 cadmium 양이 심혈관질환의 위험성을 증가시키는지는 확실하지 않다.

5. 코발트(Cobalt)

1965년과 1966년 캐나다 퀘벡시에서는 cobalt sulfate를 맥주의 거품안정제로 사용하였는데 그 맥주를 다량 마신 사람들중 많은 사람들이 cardiomyopathy가 생김적이 있었다. 그들의 사망율은 22%였고 사망자들의 주요한 병리소견은, 심장이나 주요혈관들이 혈전(thrombi)으로 인한 심근괴사를 보였다. 다른 임상특징은 polycythemia, pericardial effusion, thyroid hyperplasia 등이다.

cobalt는 심장내 미토콘드리아의 산소섭취를 방해하고, thiamin 결핍과 생화학적으로 비슷하게 에너지대사를 방해한다. 그러나 치료적인 목적으로 다량의 cobalt를 사용한 사람에게는 cardiomyopathy가 생기지 않는다. 그 이유는 아마도 cobalt외에 과도한 알콜섭취와 영양결핍 등이 병합적으로 작용하여 cardiomyopathy를 유행시킨 것으로 생각된다.

Cobalt에 노출된 근로자에게서 cardiomyopathy가 발생한 경우는 1 예가 보고되고 있다.

6. 납(Lead)

과도한 양의 납에 노출되면 만성신질환이 유발되며, 역학조사에 의하면 신질환이 없는 고혈압도 일으킬 수 있다고 한다. 한 작업장 조사에 의하면,

cobalt에 노출된 근로자는 심전도상 허혈성 변화를 보일 수 있는 빈도가 증가되고, 고혈압이나 관상동맥질환, 뇌혈관질환의 위험성이 증가되는 것을 보였다. 비특이적인 심전도 이상이나, 고혈압이 없는 데도 생기는 치명적인 심근염이 납중독 어린이에게

서 관찰되었다. 'moonshine'을 마시는 사람들에게 생기는 cardiomyopathy 역시 납중독으로 인한 것으로 생각되어진다. 동물연구에서는 납이 심근에 직접적인 독성작용을 나타낼 수 있다고 하였다. 산업보건



원고를 모집합니다!

본 회보는 회원 여러분의 대변자로서 지면을 통해 그 맡은바 역할을 보다 충실히 하고자 합니다.

본 회의 회원을 비롯 산업보건에 관심이 있는 분이든 누구나 이용할수 있는 본 회보에 많은 투고와 성원을 기다리며 다음과 같이 원고를 모집합니다.

원고내용

- 산업보건사업 및 산업재해예방에 관한 제언
- 산업보건에 관한 학술논문 및 조사연구보고
- 현장사례
- 산업보건 관련자료
- 시, 수필, 콩트 등

보낼곳

우편번호 137-063
 서울특별시 서초구 방배3동 1022-1번지
 대한산업보건협회 편집실

게재된 원고는 소정의 고료를 지급합니다.
 원고게재 여부는 본지의 편집위원회에서 결정합니다.