

염화비닐에 의한 질환

대한산업보건협회 길 병 도

제조 · 용도

염화비닐은 자연계에는 존재하지 않는 물질이다. 염화비닐은 아세틸렌과 염화수소를 합성하여(아세틸렌법) 제조하여 왔으나, 최근에 들어서는 석유화학공업의 발달로 에틸렌과 염소를 이용하여 이염화에틸렌을 합성하고 이것을 열분해하여 만드는 방법(에틸렌법)을 사용하고 있다.

염화비닐은 화학처리를 가하여 건축용 재료, 공업용품 및 일용잡화 등 다양하게 제품화되고 있다.

폭로발생장소

근로자가 염화비닐에 폭로되는 작업은 폴리염화비닐제조 공정이다.

염화비닐의 제조는 옥외 관계통내에서 행하여지며 제품은 염화비닐 탱크에 저장된다. 폴리염화비닐은 저장된 염화비닐의 계량후 중합조(重合槽)를 통해 탈수·건조 공정을 거쳐 제품화된다. 이러한 공정중에서 근로자가 염화비닐에 폭로되기 쉬운 작업은 중합조내의 작업이며, 탈

수시에도 밀폐되지 않은 원심분리기를 사용하면 폭로되기 쉽다.

염화비닐 중합의 대표적인 공정은 물, 중합개시제(重合開始劑) 및 현탁조제(懸濁助劑) 등을 넣은 중합조에 액화비닐을 넣고 이것을 가압중합(加壓重合)하는 것이다.

80~90% 중합상태에서 정지하고 미반응 염화비닐을 회수, 질소치환, 개조(開槽), 폴리머 발취, 공기치환, 고압수세정조내작업의 순으로 중합조작업이 진행된다.

건강장해

염화비닐의 건강장해는 급성폭로에 의한 것은 알려져 있지만 만성폭로에 의한 실태는 잘 알려져 있지 않다.

1974년 미국에서는 염화비닐에 장기간 폭로된 근로자에게서 간혈관육종(肝血管肉腫)이 발생하였으며, 그후 여러나라에서 환자 또는 사망자가 나타나 문제가 되었다.

1. 염화비닐에 의한 건강장해

염화비닐모노머 중합·고정 등 염화비닐 폭로 작업에 종사한 근로자에게서 발생한 질환은 다음과 같다.

(1) 급성폭로에 의한 장해

현운, 눈부심, 오심 등 자타각적 증상을 동반한 중독증상 외에 급성의 고농도 폭로에 의해서는 중증의 부정맥, 허탈, 의식상실 등이 나타나며 사망하기도 한다.

(2) 만성폭로에 의한 장해

- ① 간혈관육종(肝血管肉腫)
- ② 간비증후군(肝脾症候群) : 간비종, 식도 및 위의 정맥류, 문맥압항진, 혈소판감소 등
- ③ 지단골용해(指端骨溶解)
- ④ 강피증양피부병변(強皮症樣皮膚病變)

2. 염화비닐 폭로 근로자에게서 발생한 질환 진단

(1) 간혈관육종

염화비닐 폭로에 의한 간혈관육종은 염화비닐 중합공정의 염화비닐에 폭로된 작업경력이 4년 이상이고 원발성이어야 한다.

간혈관육종과 염화비닐폭로와의 관련성은 작업의 내용, 작업기간, 폭로된 화학물질의 종류, 폭로의 정도, 증상(병리조직학적 검사, 부검 등의 소견 포함) 등을 조사하여야 한다.

간혈관육종 이외의 종양도 마찬가지로이다.

(2) 간비증후군

앞서 언급한 간비증후군과 여러 증상은 만성 바이러스성 간염, 알콜성 간염, 간경변증의 여러 증상과의 구별이 곤란하다. 따라서 그 증상의 발생과 염화비닐 폭로와의 관련성 역시 간혈관육종에서 처럼 보다 구체적이고 전문적인 검토가 필요하다. 따라서 작업내용, 작업기간, 폭로된 화학물질의 종류, 폭로정도, 증상(병리조직학적 검사, 부검, 간기능검사, 혈액검사 등 임상검사) 등을 조사·검토하여야 할 것이다. 뿐만 아니라 상부위장관촬영, C.T, MRI, 복강경검사, 간생검 등을 단계적으로 실시하여야 할 것이다.

3. 진단시 유의사항

(1) 간혈관육종

염화비닐 폭로에 의한 간혈관육종의 진단 역시 그 발생원인 중 병리조직학적 미해결된 부분이 있기 때문에 임상적 진단이 곤란하다. 간혈관육종은 간원발의 혈관내피세포원성의 악성종양으로 희귀한 종양이다. 이러한 혈관육종이 염화비닐 폭로 근로자에게서 발생한다는 것은 NIOSH(미국노동안전위생연구소), IARC(국제암연구기구) 등의 동물실험결과 인과관계가 인정되었다.

(2) 간비증후군

염화비닐 폭로작업에 종사한 근로자에 발생한 간비증후군은 ① 간비종(肝脾腫) ② 식도위정맥류 ③ 문맥압항진 ④ 혈소판감소 등의 증상이

나타나는 것으로 알려져 있다. 또한 만성 바이러스성 간염, 알콜성간염, 간경변증에 의한 간비증후군은 역시 위①~④의 증상이 함께 하고 있어, 이들의 감별이 용이하지 않다. 그렇기 때문에, 간비증후군에 대한 임상진단은 검사설비, 시설이 충분한 의료기관에서 간기능검사, 말초혈액검사, 상부위장관촬영, C.T, MRI, 필요시는 복강경검사, 간생검, 선택적 동맥촬영 등을 단계적으로 실시하여야 한다. 그렇게 함으로써 그 결과를 종합적으로 검토하여 염화비닐과의 관련성을 판단하여야 할 것이다.

염화비닐 장애의 예방

1. 작업환경관리(관리농도에 대하여)

기중 염화비닐 농도의 관리는 염화비닐 공정을 폴리염화비닐제조 중합조내 작업과 그 외의 작업으로 분리하여 각각의 작업장 기중농도를 관리하며, 중합조내 염화비닐 농도를 그 외의 작업에서는 기하평균농도 및 기하표준편차를 이용해 농도를 관리하는 것이 바람직하다.

(1) 일반작업장

기하평균농도는 2ppm이하이어야 하며, 기하표준편차는 상한 0.4를 넘지 않아야 한다.

(2) 중합조내

중합조의 농도가 5ppm이하라는 것이 확인된 후에만 근로자를 출입시켜야만 한다. 그리고 중합조내 근로자가 있는 동안은 지속적인 환기를 실시하여 5ppm이하의 농도를 유지해야 한다.

▶ 작업장의 관리농도 지도 방향 ◀

- 일반작업장의 관리농도는 기하평균농도(2ppm)를 유지시키기 위한 국소배기장치의 성능 및 요건을 엄격하게 점검하여야 한다.
- 일반작업장의 관리농도가 2ppm을 넘을 경우는 관리가 부적절한 것으로 판단하여야 한다.
- 중합조내 관리농도는 근로자의 건강장해를 유발시키지 않는 수준으로 유지하여야 한다.

2. 작업환경측정

(1) 측정위치

측정위치는 각 단위 사업장마다 5개 이상의 측정점을 정하는 것이 좋으며, 측정시간, 측정높이 등은 일반작업장의 지침에 의거하여 실시한다.

(2) 포집시간

포집시간은 약 10분 정도가 좋으며, 검지관법에 의한 측정시에는 1스트로크(Stroke) 1분간의 것을 사용하고, 8스트로크의 검지관으로 측정한다.

(3) 측정방법의 검지한계

측정은 약 10분간 포집하여, 기중농도가 적어도 0.1ppm까지 감지되는 방법으로 한다.

(4) 측정의 빈도

30일정도의 기간마다 1회이상 측정하여야 한다.

▶ 다음의 경우에는 1회측정을 행한날부터 10
일이내에 추가측정을 행하여야 한다 ◀

- 제1일과 제2일의 측정결과 기하평균농도의 산술평
균이 2ppm을 넘었을 때
- 제1일과 제2일의 측정결과 기하표준편차가 0.4를
넘었을 때
- 제1일의 기하평균치와 제2일의 기하평균치의 위험
율이 5%로 유의하다고 인정될 때

3. 건강진단

건강진단은 염화비닐 직업병진단기준에 의해 실시하며, 그 기록은 보존한다.

4. 기타

중합조내의 작업은 가능한 짧게 하도록 지도하
여야 한다.

걸림없이 살 줄 알라

유리하다고 교만하지 말고,
불리하다고 비굴하지 말라.
무엇을 들었다고 쉽게 행동하지 말고,
그것이 사실인지 깊이 생각하여
이치가 명확할 때 과감히 행동하라.
방어리처럼 침묵하고 임금처럼 말하며,
눈처럼 냉정하고 불처럼 뜨거워라.
태산같은 자부심을 갖고,
누운 풀처럼 자기를 낮추어라.
역경을 참아 이겨내고,
형편이 잘 풀리때를 조심하라.
재물을 오물처럼 볼 줄도 알고,
터지는 분노를 잘 다스려라.
때로는 마음껏 풍류를 즐기고,
사슴처럼 두려워 할 줄 알고,
호랑이처럼 무섭고 사나워라.
이것이 지혜로운 이의 삶이니라.

