

학교 급식종사자 호흡기 건강 보호 계획 수립

[집필자]

이상길 부장, 이유헌 차장*, 서희경 차장, 최보화 과장, 최지형 과장
/ 산업안전보건연구원 직업건강연구실

실용화 요약

울산시 교육청과 협업하여 울산지역 학교 급식실 유해물질 및 환기구조 등을 실태를 조사하였으며, 그 결과 울산광역시 교육청은 「2020년 울산지역 급식 종사자 호흡기 건강확보 추진계획」을 마련하였다.

최근 학교 급식조리종사자의 일산화탄소 중독사고 및 조리사의 호흡기 암 발생 가능성이 언론에 보도되었다. 그러나 학교 급식환경에 대한 유해성 평가나 조리환경의 건강영향에 대한 연구 자료가 부족한 실정이다. 그동안 학교 급식소는 산업안전보건법 적용 제외 사업장이었으나 2019년 산안법 전면개정에 따라 사업주(교육청 등)와 함께 건강관리 및 작업환경에 대한 위험성평가를 수행하여 대책을 마련하여야 하며, 이에 대한 보건상의 조치를 수행하여야 하게 되었다. 산업안전보건연구원은 2019년 울산교육청과 함께 울산 지역 내 초·중·고등학교 중 일부를 조사대상 학교로 선정하여 조리과정에서 발생하는 공기 중 발생 물질을 측정·분석하고, 환기구조 및 관리상의 문제를 분석했다.

연구 결과는 울산시 교육청에 제공하였으며, 울산지역 급식종사자 토론회에 참석하여 관련 내용을 발표하였다. 이를 바탕으로 교육청은 2020년 울산지역 급식 종사자 호흡기 건강확보 추진계획을 마련해 일선학교에 배포할 계획이다.

* 연락처 : TEL 052-703-0871 / miummi@kosha.or.kr

배경

1. 배경



산업안전보건연구원은 2017년과 2018년, 총 2년간 인천, 경기지역을 대상으로 직업성 급성 중독 관리체계를 시범 운영하였다. 그 과정에서 2017년 치킨가게 주방종업원의 일산화탄소 중독사고 2건과 고등학교 급식실에서 일산화탄소 중독사고 2건이 보고되었다. 또한 2018년에는 관리체계를 통해 보고된 총 26건의 중독사례 중 10건이 학교 조리실에서 발생한 것으로 나타났다. 특히 2017년 이후로는 조리과정 중 발생하는 유해물질에 의한 급식실 종사자의 호흡기 암 발생가능성이 사회적 이슈로 등장하기도 하였다.^{1) 2)}

그동안 학교 급식소는 교육서비스업으로 분류돼 산업안전보건법 적용 제외 사업장이었으나 2019년 산안법 전면개정에 따라 사업주(교육청 등)와 함께 건강관리 및 작업환경에 대한 위험성평가를 수행하여 대책을 마련하여야 하며, 이에 대한 보건상의 조치를 수행하여야 하게 되었다. 그러나 학교 급식 조리환경 평가와 이를 통한 대책수립에 대한 표준안이 마련되어 있지 않고, 그동안의 일선현장에서 활용할만한 조사나 연구 자료가 부족하였다.

이에 연구원은 2019년 울산교육청과 협력하여 울산 지역 내 초·중·고 표본 대상현장을 선정하여 조리과정중에 발생하는 중독 발생가능 물질 및 발암물질에 대해 측정 및 평가를 실시하였으며, 이를 통해 급성중독 유발물질과 발암물질의 노출수준 확인, 건강영향 및 별도의 환기평가를 통해 관리 개선방안 등을 모색하고자 하였다.



1) 보건증 갱신하러 갔다가... 폐암 말기 판정 (오마이뉴스, 2017.12.25.)

2) 급식노동자 94%가 '골병'... "튀김하는 날은 가스실 같다" (한겨레, 2019.06.25.)

주요 관련 정보

1. 급성중독발생물질: 일산화탄소와 이산화탄소



조리환경에서 일산화탄소 발생은 과거에는 주로 석탄 및 석유등의 탄소연료원 등의 불완전 연소의 결과물이라는 의견이 주를 이뤘으나, 본 연구에서는 일부 선행연구와 동일하게 연료원의 종류와 상관없이 식재료의 조리과정 중에 높은 농도로 상승하는 양상을 보였다.

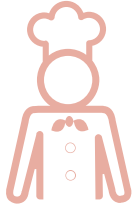
한국의 학생들이 즐겨 먹는 튀김이나 전(계란말이, 스크램블, 삼겹살) 등의 기름을 사용하는 식재료 조리과정에서 이산화탄소와 복합적으로 상승하는 양상을 보였으며, 일산화탄소는 최대 295ppm(단시간노출기준치 200ppm 초과), 이산화탄소의 순간 발생량은 8,888ppm 이상의 급격한 상승양상을 보여 기계측정한계치를 초과하였으나 조리완료 시 실내 공기질 유지기준 이하로 떨어지는 양상을 보였다.

일산화탄소는 혈액 내 산소를 운반하는 헤모글로빈과 결합해서 산소공급을 저해하는 화학적 질식제이며, 이산화탄소는 같은 공간 내 산소를 밀어냄으로써 공기 중 산소량을 떨어 뜨려 질식을 유발할 수 있는 단순 질식제로 알려져 있다. 이 두 물질의 동시 발생은 체내 저산소증을 가속화 시킬 수 있다. 환경부 실내 공기질 유지기준 및 산업안전보건법 사무실내 공기질 관리 기준으로 일산화탄소는 10ppm, 이산화탄소는 1,000ppm이하이다.

직업성 급성중독감시체계에서 확인된 치킨가게 종사자의 중독사례에서 COHb(카르복시헤모글로빈)은 40~50% 정도였는데 이는 일산화탄소 농도 500~700ppm 정도일 때 나타날 수 있는 수준으로 발견이 늦을 경우 사망을 하거나 심각한 뇌 후유장해를 유발할 수준의 수치이다.



2. 조리환경에서의 발암물질의 노출수준 측정

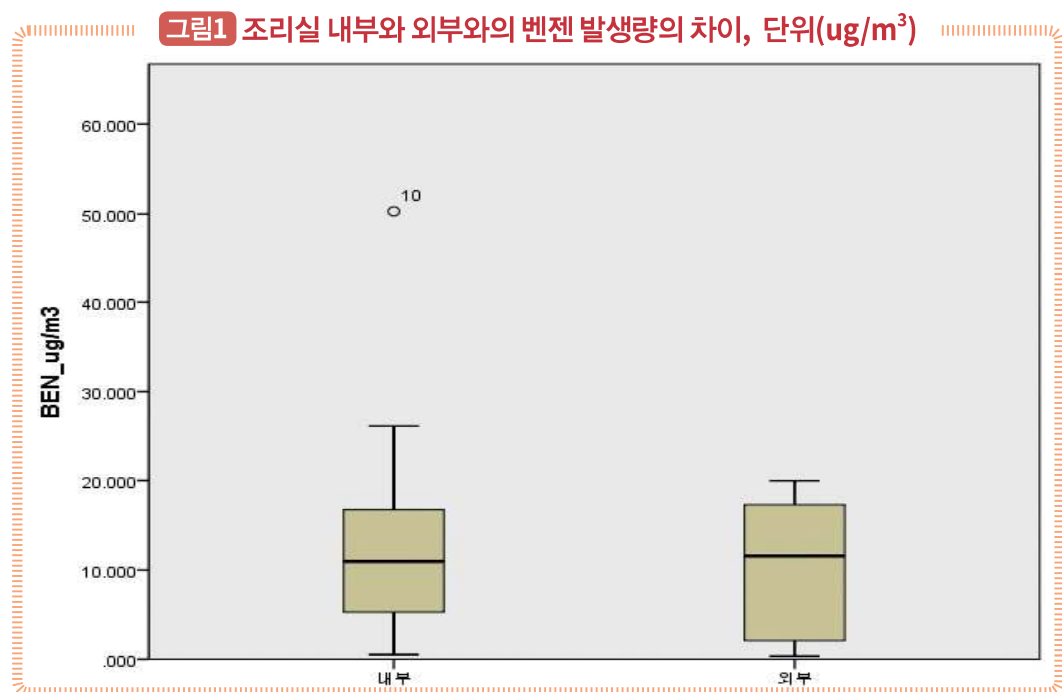


기름조리과정에서 발생하는 조리흙은 국제암기구가 분류한 인간에서 발암유발 가능물질이다. 그러나 이 분류는 인간에서 “암을 일으키는 물질이다”라고 할 만한 확정적인 과학적 증거수준은 가진 것이 아니다. 따라서 조리과정에서 발생하는 물질 중 우리에게 알려진 발암 물질을 중심으로 노출수준을 평가하였다.

최근 미세먼진과 호흡성 암과의 관련성이 인정되는 역학 자료가 지속적으로 보고되고 있으나 조리과정의 미세먼진 발생에 대해 보고한 자료는 많지 않다.

이번 연구에서 일부 미세먼진 측정 결과치가 환경부 미세먼진의 기준을 초과하기는 하였으나, 미세먼진에 대한 측정방식이 직독식으로 수분에 의해 과다 평가되었을 가능성이 높아 부정적 건강영향을 예측할 수는 없었다.

포름알데히드는 조리환경에서 지속적으로 발생하는 것으로 나타났으나, 발생량은 사무실 오염물질 관리수준($120\mu\text{g}/\text{m}^3$)에는 미치지 못한 낮은 수준으로 검출되었다. 조리환경에서 발생한 벤젠 및 휘발성 유기화합물의 노출수준은 외부 공기와 차이가 없는 것으로 나타났다.



폐암 유발 물질로 알려진 다환방향족탄화수소는 외부공기에 비해 조리환경에서 높은 경향성을 나타냈으나, 세부 항목평가에서 암을 일으키는 것으로 알려진 항목은 전반적으로 기기가 검출할 수 있는 한계 이하로 나오거나 매우 낮은 수준으로 검출되었으며, 가장 많이 검출되었던 Naphthalene은 발암성이 아닌 자극성물질로 알려져 있다.

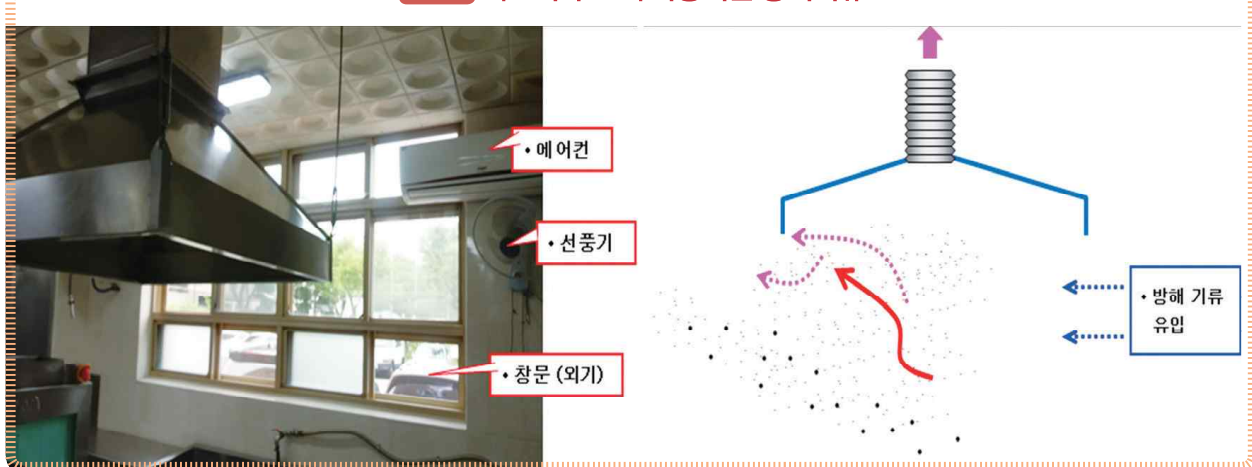
3. 혈액면역지표 분석 결과



조리환경의 건강영향평가를 위해 사무직군과 조리직군의 혈액면역지표를 비교분석하였다. 조리직군은 사무직군에 비해 염증반응, 알레르기 반응지표가 상대적으로 높은 경향성을 보여 조리환경이 자극적 요인으로 작용하고 있음을 확인하였다. “급성중독을 유발할 가능성을 낮추는 방법, 조리환경 발생물질을 감소시키는 방법”은 환기에 있다. 특히 중독유발물질은 적절한 환기로 인해 그 농도를 드라마틱하게 감소시킬 수 있다.

이에 급식실의 조리 중 환기실태를 분석한 결과 조리과정에서 사용되는 선풍기나 에어컨에서 발생하는 공기 또는 환기를 위해 개방한 창으로 유입된 공기가 조리 내부에 설치된 국소배기 환기장치의 성능을 방해하는 요소로 작용하는 경우도 있었다.

그림2 캐노피 후드에 작용되는 방해기류



별도의 공기 급기 장치가 없는 급식환경에서는 기온을 조절하기 위해 문을 닫고 에어컨이나 선풍기 혹은 난방장치를 가동하면서 국소배기장치를 가동할 경우, 어느 순간이 되면 내부에 음압이 걸려 배기장치가 효과적으로 작동하지 않으며 발생물질은 그 공간에 정체되게 된다. 그러나 조리사는 조리에 집중한 나머지 그 사실을 인지하지 못한다. 이와 같이 잘못된 환기의 이해와 운용방법으로 인해 조리사 및 조리실 관리자 모두 부정적인 건강위험에 빠질 수 있다.

조리사들이 조리에 집중할 때 관리자는 현장에서 조리 시 적절한 공기 유입이 될 수 있도록 환기상태를 모니터하고, 국소배기장치의 배기 성능이 방해받지 않도록 창문환기를 조절하거나 선풍기나 에어컨의 공기 방향을 조절해야 한다. 또한 튀김 및 전 등의 조리가 많은 경우 조리직 간 순환직무를 수행하는 등 효율적인 관리 방안이 중독가능성을 최소화 시킬 수 있는 예방책이 될 수 있다.

실용화 내용

연구원에서 실시한 실태조사를 토대로 울산시교육청과 협의하여 ‘급식종사자 호흡기 건강 확보 방안’을 마련했다. 연구에서 나타난 급식종사자들의 문제점인 환기 소홀에 따른 질식 사고 위험 개선을 위해 급식실 일산화탄소 경보기 알람에 대한 대처방안 마련 및 인식 개선을 하도록 하였다. 또한 중독사고 예방교육을 강화하고, 질식사고 발생 시 초기대응 능력 향상을 위해 휴대용 산소 캔을 비치하도록 하였다. 창문 개방을 통해 수시로 환기하는 방안도 제안 하였다.

또한 울산시교육청은 급식실 안전보건점검 시 환기 강화를 위해 급식 종사자를 대상으로 하는 컨설팅도 실시할 계획을 밝혔다. 이러한 내용들은 2020년 1월 실시한 ‘학교급식실 노동자 건강권 토론회’에서 주요 연구결과 발표와 함께 향후 추진 방향에 대해 토론자로 참여하여 발표하였으며, 울산시교육청은 보도자료를 통해 연구결과를 담은 ‘급식종사자 호흡기 건강확보 방안’을 일선 학교에 안내하고, 2020년 하반기부터 관련 내용을 추진하기로 하였다.



그림3 학교급식실 노동자 건강권 토론회 참여





그림4 울산시교육청 보도자료(2020.3.4)

교육청소식

홈 > 뉴스 > 교육청소식



[시교육청] 울산교육청, 급식종사자 호흡기 건강확보 방안 마련

담당자 권은형

작성일 2020-03-04

조회수 13

울산광역시교육청(교육감 노옥희)은 지난해 전국 최초로 산업안전보건연구원과 공동 추진한 급식종사자 호흡기 건강실태조사 결과에 따른 '급식종사자 호흡기 건강확보 추진계획'을 마련해 3일 해당기관 및 각급 학교에 안내했다.

이번 계획은 2018년 7월 인천의 일부 급식실에서 일산화탄소 중독 사례 등과 같은 질식사고가 발생하여 이를 사전에 예방하고, 급식종사자 생명과 안전을 적극 보호하기 위해 추진하게 되었으며, 유형별 문제점에 따른 급식종사자 호흡기 건강 확보 방안을 집중 전개해 나갈 예정이다.

유형별 문제점으로는 ▲환기 소홀에 따른 질식사고 위험 ▲급식실 환풍기 관리 부적정 ▲배기효율 저하 등이 있으며,

이에 대한 개선방안으로 ▲급식실 일산화탄소 경보기 알람에 대한 능동적 대처와 인식 개선 ▲중독사고 예방교육 강화 ▲질식사고 발생시 초기대응 능력 향상을 위한 휴대용 산소 캔 비치 ▲창문 개방을 통한 수시 환기 등의 방안을 제시하고 있으며, 급식실 안전보건점검 시 환기 강화를 위한 급식 종사자 컨설팅을 실시할 계획이다.

특히 급식·시설업무 담당부서와 긴밀한 소통·협력체계 구축으로 질식사고 예방 합동점검을 실시하는 등 유독가스 중독 사고를 미연에 방지하기 위해 선제적으로 업무를 추진한다는 방침이다.

소영호 안전총괄과장은 "급식종사자 질식사고 예방 교육을 통한 안전사고 위기대응 능력 향상과 해당부서와의 합동 점검을 통해 근로자 호흡기질환 예방에 최선을 다하겠다"고 밝혔다.

한편, 급식종사자 호흡기 건강실태조사는 노옥희 교육감의 안전 최우선 정책에 따라 학교급식 조리 시 발생하는 공기 중 유해물질을 측정하고 폐암 발생 가능성에 대한 선제적 방안 모색과 급식종사자의 건강권 확보를 위해 추진했으며 조사 결과 발암물질은 전반적으로 기준 이하로 검출되었다.



1. Theodor D. Sterling & E. Sterling (1979) Carbon Monoxide Levels in Kitchens.
2. 임상중독학, 김기운, 윤상규, 정윤석, 최상천. 군자출판사(2006).
3. 주거환경 중 주방에서 발생하는 실내 오염물질 관리방안연구-조리과정에서 발생하는 오염물질을 중심으로-, 국립환경과학원(2013).
4. 직업성 급성중독 관리체계 시범운영 I. 산업안전보건연구원(2017).
5. 직업성 급성중독 관리체계 시범운영 II. 산업안전보건연구원(2018).