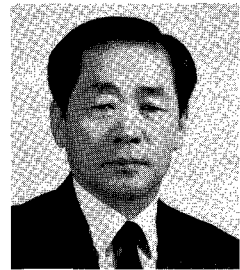


# 축산식품 위해요소의 중점관리 기준의 해설



박 근 식  
대한수의사회 부회장

## 1. 서론

식품으로 부터 유래되는 질병들은 그 방제법이 확립되어 있음에도 불구하고 세계적으로 그의 발생률과 사망률이 높다. 그러므로 통상적인 방법으로는 이 문제를 해결하기 어렵다는 결론에 도달하여 식품유래질병을 방제하는 비교적 새로운 접근 방법으로 나온 것이 결정적인 위해요소 분석 중점관리(hazard analysis critical control point:HACCP) 기법이다. 이 기법은 식품의 생산, 가공 또는 조리의 각 단계에 관련된 유해성을 확인하고, 관련되는 위험을 평가하여 어떠한 통제방법으로 관리하는 것이 가장 효과적인가를 결정하는 데 있으며 이와같이 관리방법은 식품의 안전성을 확보하는데 결정적인 특별한 조작방법이 제시되어야

한다.

식품에 관한 기본적인 원칙들로 부터 식품의 가공, 취급 및 판매에 관한 수많은 법령과 시행규칙 및 규정들이 불량식품이나 가짜 식품 등의 식품으로 부터 유래되는 질병들로부터 사람들을 보호할 목적으로 지역이나 국가 또는 국제기구로부터 제정·공포되어 왔었다. 식품 유래질병의 위험을 감소시키고 이러한 법규를 실행하기 위한 몇가지 접근방법이 사용되어왔었고 이러한 접근방법은 크게 여섯 종류로 구분할 수 있다.

- ① 식품유래 질병의 감시
- ② 식품의 감시
- ③ 식품 취급자에 대한 훈련과 감독
- ④ 식품의 생산과 조리에 사용되는 시설과

장비 의 검사

- ⑤ 식품 취급(제조공정 및 유통)의 감시
- ⑥ 소비자에 대한 교육

이들 접근방법은 각각 장·단점을 가지고 있다. 또 그 유용성은 시간과 장소 및 식품의 취급형태 즉 생산, 가공, 조리, 저장, 판매 등에 따라 차이가 있다.

식품유래질병의 감시는 어느 방제계획에서나 필수적인 조건이 된다. 예방과 퇴치수단은 그 집단이나 지역 또는 그 국가에서 공통적으로 발견되는 문제점에 기초를 두어야 한다. 감시 결과의 자료들은 흔히 발생하는 식품유래질병들의 종류, 원인체, 불량한 취급이 일어나는 장소 그리고 질병발생에 제공되는 요인들을 밝혀낼 수 있다. 많은 개발도상국가에서는 이러한 감시활동이 없을 뿐만 아니라 확보할 수 있는 정보자체가 부족하고 또한 신뢰도도 낮다. 이러한 경우 의지할 수 있는것은 비슷한 식품으로부터 수집된 자료에 근거할 수 밖에 없다.

식품의 감시는 관능검사, 물리적 특성검사, 화학적 분석과 미생물학적 검사에 의해서 이루어진다. 어떤 식품이 유해한지를 평가하는 미생물학적 검사는 비교적 최근에 개발된 기법이다. 이 방법은 음료수의 품질평가에 성공적으로 사용되어 왔으나 식품에서는 성공적으로 이용된 예는 매우 드물다.

이 접근방법의 일차적인 제한요소는

- ① 유효한 정보를 얻기 위한 충분한 사료의 수집과 검사의 어려움.
- ② 결과를 얻기까지 장시간(통상 수일) 소요됨
- ③ 비용이 많이 소요되는 점이다.

여러가지 방법들은 질병에 감염된 식품 관련 종사자의 색출과 이들로부터 식품의 오염을 방

지하기 위하여 보건과 식품 규제 관련기관에서 관리 운영되어 왔었다.

이런 방법들은 의학적 기초위에서 생리적 검사, 혈액분석, X선 검사 그리고 기생충이나 살모넬라 타이피 (*Salmonella typhi*) 및 기타의 살모넬라속균, 시겔라(*Shigellae*) 속 세균의 검출을 위한 분변검사 등이다. 그러나 이 방법들도 장해요소가 있다. 즉 검사 당일이 질병의 잠복기라든가 가벼운 초기증세 또는 비정형적인 발병의 경우에는 질병에 이환되지 않은 것으로 진단될 수 있다. 더욱이 감염은 검사기간 동안 일어나서 종료될 수도 있으며 또한 검사기간 동안 병원체의 확산을 방지하는데 충분하게 조치 할 수도 없다.

전염병 방제의 목적을 제외하고는 이러한 검사는 비용이 너무 많이 든다. 식품에 의해 전파되는 드문 경우일지라도 많은 미생물이 식품취급자들의 검사 시료로부터 검출된다. 그러나 다른 조건, 예를들어 결핵이나 생식기 질병 등은 식품을 통하여 전파되면서도 검사에서는 나타나지 않은 경우가 있다.

식품 취급자들에 대한 임상검사나 시료검사의 대안으로는 안전한 식품취급 실무자에 대한 교육훈련이다. 이러한 내용의 이해는 임상검사보다 훨씬 더 식품의 안전성을 보증해준다. 식품공장의 경영자들은 그들의 공장에서 유래하는 식품유래 질병의 발생을 일으킬 수 있는 요인들을 방제하는 1차적인 책임이 있다.

공중보건 관계관들은 공장을 자주 방문 점검할 수도 없고 검사시간도 충분하지 못하나 경영자들은 공장에서 작업을 매일 점검하고 감독할 수 있다. 따라서 이들의 운영방침과 감독업무로 그들의 공장에서 개선 효과를 얻을 수

있다. 그러므로 경영자들은 식품유래 질병의 발생을 일으킬 수 있는 작업 과정들에 대하여 잘 알고 있어야 하고 적절한 예방수단을 강구하여야 하며 정기적으로 점검하여야 한다. 식품취급자 또한 식품 취급 실무의 과실로 일어날 수 있는 유해성을 잘 알아야 하며 그들의 직무와 관련된 특별한 식품취급의 중요성과 식품 안전성의 원리를 알아야 한다. 식품 안전분야의 식품위생종사자나 전문가들은 식품유래 질병의 역학, 식품과 식품가공 과정에서의 미생물학과 병원학 등을 알아야 질병이나 식품의 변질을 막을 수 있는 수단(방법)들이 새로이 고안되거나 선택되어 적절하게 조치할 수 있다. 역사는 우리들에게 수돗물과 적절한 배관 체계, 화장실과 수세시설, 잘 작동되는 오물처리시설 등 특정한 설비들이 식품취급장에서 개인 위생을 향상시키고 오염을 방지하는데 필수적임을 가르쳐준다.

많은 개발도상국에 있는 이러한 식품 취급장에서는 기계적 설비를 향상하여야 할 필요가 있다. 그러나 식품의 가공, 조리 및 저장에서 안전성을 확보하는데 더욱 중요한 것은 식품이 제공되기 수 시간전에 조리되거나 또는 실온에 방치하는 경우 등과 같이 이들의 과정에서 미생물의 증식을 일으킬 수 있다는 점이다.

① 식품의 노출(접촉)되는 것에 대한 오염원의 가능성

② 오염의 형태

③ 오염 수준에 대한 처리과정의 효과

④ 미생물의 생존 가능성에 대한 처리가공

⑤ 처리 또는 저장 중 세균이나 곰팡이의 증식 기회 등에 특별히 주의가 집중되어야 한다.

그러므로 식품의 안전은 원료의 수령에서부

터 가공 또는 조리된 제품이 분배되어 판매되거나 섭취되기 까지 식품의 취급을 통제, 관리하는 데에 있다. 감시활동은 기계적 설비(시설)보다 더 강조되는 활동이다. 식품안전에서 국민교육은 필수적이다. 교사와 학생들은 그들이 학교에서 식품안전에 대하여 가르칠 수 있는 것에 대하여 준비하여야 한다. 즉각적인 효과를 얻으려면 성인들에 대하여 일반 식품의 처리와 저장과 관련된 유해와 습관(관행)과 이러한 유해를 제거할 수 있는 것에 대하여 교육이 되어야 한다.

HACCP는 식품 안전을 확보하는 체계를 설명하고 있다. 이러한 접근(특히 질병, 식품, 식품의 취급과 교육에 관한 감시활동)은 실제 활동에 근거를 둔 식품 유래 질병을 확인하고 감소하는 계획이다. 이것은 특히 오늘에 이르기까지 모니터링 비실용적이었던 가정이나 가두 판매 식품의 유해성분석에 집중되기도 한다.

## 2. 위해도 분석 중점관리 방법이란?

HACCP의 개념은 유해성을 확인, 평가, 관리하는 체계적인 접근 방식의 개념이다. 이 제도는 식품중의 미생물에 의한 유해성을 방제하고 종래의 검사제도의 원천적인 약점을 보완하고 미생물학적 검사의 신뢰성에서 단점을 보완할 수 있는 합리적인 접근 방법을 제시하게 된다. 이 방법은 식품의 미생물학적 안전성에 직접 영향을 주는 요인들에 주의를 집중하여 외적 요인들에 의한 자원의 낭비를 없애고 동시에 식품에 있어서 우리가 바라는 수준의 안전성과 품질의 유지를 보증하게 된다.

### 가. HACCP의 구성과 용어의 정의

HACCP는 다음의 연속과정으로 구성된다.

1) 식품이나 사용되는 원료의 성장(재배), 수확, 처리, 제조(가공), 유통, 판매, 조리에 관련된 유해성과 그 위해도의 확인과 평가(HAZARD ANALYSIS, 위해도 분석)

가) 유해성(HAZZAD) : 식품중에 식품 안전이나 변질에 영향을 줄 수 있는 미생물이 오염, 발육 또는 생존해 있거나 그 대사물질(독소나 효소) 등이 생성되어 있는것.

나) 위해도(SEVERITY) : 유해성의 중요성 또는 그 결과의 심각성

다) 위험(RISK) : 유해성이 발생할 수 있는 가능성의 추정

위해도 분석은 식품의 원료와 제품의 생산과 유통의 모든 과정에서

① 독성물질이나 병원체 또는 식품을 변질시키는 많은 미생물을 함유하거나 미생물의 발육을 조장할 수 있는 가능한 유해성의 확인

② 가능한 오염원과 특정한 오염 경로의 확인

③ 생산, 처리, 유통, 저장, 조리 과정에서의 미생물의 생존과 증식 가능성 결정

④ 그리고 확인된 유해성의 위해도와 위험을 평가하는 것을 말한다.

2) 확인된 유해성을 사전에 막아낼 수 있는 중요관리점(CRITICAL CONTROL POINT: CCP, 위해요소) 결정

CCP란 유해성을 제거하거나, 예방하거나 최소화 할 수 있는 하나 또는 그 이상의 실행할 수 있는 요인들에 대한 활동(실행, 절차, 위치 또는 공정)이다. 어떤 식품 처리에서 하나의 활동(CCP)으로 하거나 또는 그 이상의 미생물학적 유해성을 완벽하게 제거 할 수 있다.(예 : PASTEURIZATION) 또한 유해성이 제거되지 않는으나 최소화 될 수 있는 관리점(요소)

을 확인 하는 것이 가능하다. 이러한 두가지의 결정적 관리점들은 중요할 뿐만 아니라 철저하게 통제되어야 한다.

3) 특정한 결정적인 관리지침에서의 조작이 통제하에 있는지를 지시하는 범위의 조건

허용되는 범위(Criteria)는 온도나 시간 같은 물리적 조건이나 염(鹽)이나, 초산의 농도 등 화학적 또는 생물학적이거나 감각적 조건의 특성에 대한 한계를 말한다. CCP에서 유해성이 방제되었는지를 확인하는 적절한 수단을 선택하는 것은 매우 중요하다. 조사되어야 할 요인) 들로는 열처리 식품에서는 온도와 시간, 어떤 식품에서의 수분의 역할, 발효식품에서의 pH, 통조림 냉각수의 염소 농도, 건조제품 보관 창고의 습도, 냉장식품의 유통중 온도, 냉장시 두께, 최종제품을 소비자가 사용하는데 필요한 조리 과정의 설명서 표식 등이 포함된다. 선정된 모든 범위는 분명하게 기록되거나 규격화 되어야 하고 명확하게 한계가 설정되어야 한다. 통제 범위의 선정은 유용성, 비용 및 실용성에 따라 결정 되겠으나 방제에 높은 신뢰도를 가져와야 한다.

4) 각각의 결정적인 중요관리지침(위해요소)에 따라 통제되고 있는지를 점검하는 모니터 과정의 설정과 적용

모니터링 : 유해성을 방제하기 위한 중요한 요인들의 계통적인 관찰, 측정 및 기록이다. 모니터링 과정은 작동전이나 작동 중 관리 불능의 상황을 교정하는 것이 가능한 방안이 선택되어야 한다. 모니터링은 제품의 유통 판매 전에(통제 활동의) 규격의 오차를 찾아내어 즉시 교정 할 수 있어야 한다. 5가지의 모니터링 형태가 있는데 관찰, 관능평가, 물리적 성상조

사, 화학적 검사, 미생물학적 검사가 여기에 해당된다.

5) 모니터링 결과 특성의 결정적 관리지침(위해요소)에서 식품의 안전이나 품질을 위하여 규정한 범위에 맞지 않을 때 적절한 교정 활동의 도입

6) 확인 : HACCP 제도가 계획대로 가동하고 있다는 것을 보증하는 보조적(추가적)인 정보나 검사법의 사용으로 확인한다. 확인은 품질관리요원이나 보건 또는 감독기관의 사람들이 수행한다. 이것은 HACCP 계획을 재검토하는 것으로서 모든 유해성이 나열되었는지, 모든 결정적인 중요관리점(위해요소)이 확인되었는지, 범위가 적당한지, 모니터링은 실행(작동)을 평가하는데 효과적인지를 포함한다. 모니터링의 효과를 평가하는데 효과적인지를 포함한다. 모니터링의 효과를 평가하기 위하여 기록의 검토와 보조(추가)적 검사가 실시된다.

### 3. HACCP 기법의 응용

HACCP 기법은 가정이나 식품가공장 및 요식업소에도 응용될 수 있다. 1984년 FAO/WHO 합동 식품안전성 전문위원회에서도 개발도상국의 가정에서 HACCP 기법을 적용하여 연구함으로써 식품과 관련된 유해성의 원인과 예방수단에 관한 더 많은 정보를 얻을 수 있다고 권고 하였다. 이러한 정보는 식품유래 질병의 원인에 가장 중요한 요인이 되는 보건(건강)교육과 식품안전사업 활동의 핵심으로 이용될 수 있다.

모든 통상적인 식품검사활동과는 다르게 HACCP 기법은 식품유래질병의 발생, 식품유래 병원체의 증식과 병원생태학에 대한 응용연

구 및 병원체의 불활화에 공헌하는 요인들을 이해하는데 기초를 두고 있다. 비록 자료가 없을 경우라도 유해성 분석은 잠재적인 문제점을 찾아낼 수 있고 수행과정에서의 결정적인 중요관리점(위해요소)을 통해서 확인할 수 있다. 이와같이 식품 안전에 관여하는 기관은 그들의 자원을 일반적인 위생이나 외관적인 개선보다도 하나의 시설(공장 또는 요식업소 등)에서 보다 큰 공중보건의 유해성에 관하여 집중할 수 있다. 또한 처음의 유해성 분석은 검사보다 시간이 오래 걸리나 식품 처리 과정에 대한 보다 의미있는 정보가 얻어질 것이다. 작업원들이 확인하는 중요관리점(위해요소)을 모니터링 하는 추가 검사는 시간이 적게 걸린다.

식품안전성에 관한 커다란 보증으로부터 얻어지는 이익은 초기의 유해성 분석과 확인에 소비된 시간과 상쇄된다. 부가적인 이익은 소수의 고도 위험을 갖는 작업이 진행중일때의 무작위 검사보다 잠재적인 유해한 작업이 효과적으로 작동되는지를 감시하는 검사로서 얻어진다.

HACCP제도는 최종제품을 검사하는 통상적인 품질관리 기법보다 식품안전성에서 보다 효과적인 보증이 되고 있음을 경험적으로 알고 있다. 더욱이 위해도 주요관리점을 모니터링하는 것은 시료의 검사나 가공장에서의 검사보다 더욱 효과적이고 비용도 적게 든다. 잠재적인 유해성을 확인하기 위하여는 세가지 분야를 고려하는 것이 필요하다.

- ① 사용되는 원료들
- ② 처리(조작)과정
- ③ 최종제품의 사용방법

#### 4. 식품 처리작업

어느 특정한 처리장에서나 유해성은

- ① 원료의 기원
- ② 조성
- ③ 처리(가공) 설비(장비)
- ④ 처리(가공)와 보관의 기간
- ⑤ 작업원의 경험과 자세에 의하여 결정된다.

유해성 분석은 모든 존재하는 제품과 처리과정 그리고 또한 제조하려고 하는 새로운 제품에 대하여 모두 실시되어야 한다. 원료의 변경, 제품의 조성, 처리(가공)과정, 포장, 유통, 또는 소비자의 사용방법의 변경은 새로운 평가를 필요로 한다. 이러한 변경은 안전성이나 상품으로서의 수명에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

HACCP 기법은 가내공업은 물론 복합적이고 기술적으로 발전된 제조공장에서 제조되는 식품에도 적용이 가능하다. 전자는 단순한 모니터링 방법의 사용이 필요할지 모르나 정확하더라도 재현성이 있는 분명하고 계량화된 결과를 얻을 수 있는 방법이어야 한다.

#### 5. 요식업

요식업소에서는 광범위한 종류의 식품이 제공되고 있다. 주요한 식품공급 체제는 요리/제공, 요리/보온, 요리/냉각, 요리/냉동 또는 조합(혼합)/제공 등으로 구분할 수 있다. HACCP제도는 이들중 어느 것으로 조리되는 식품에도 적용할 수 있다. 위해분석 중요관리점은 어느한 체계와 비슷하다. 그러나 하나의 작업장에서 한가지 이상의 체계가 수행될 수

있다. 많은 나라에서 동물성의 원료 식품, 신선한 생선류, 조개, 갑각류, 식물성의 원료, 곡물, 과일, 낙농제품, 얼음, 주스 및 냉동음료 등이 시장이나 거리에서 판매되고 있다. 이들 식품중 어떤것은 요식업소나 가정에서 판매되거나 섭취되기 훨씬 이전에 거리에서 요리되거나, 가내공업적으로 처리 가공되기도 한다.

이들 식품의 위험은

- ① 식품의 기원
- ② 식품의 탈염, 저장, 처리 및 조리의 방법
- ③ 보관 및 유통의 기간과 조건
- ④ 가열처리와 섭취 사이의 간격에 따라 다르다.

HACCP 접근방법은 거리에서 판매되는 식품의 조리화 보존에 관련된 위험의 평가와 유해성의 확인에도 사용될 수 있다. 예방수단은 처리, 저장, 판매의 가장 유해한 단계에서 퇴치가 가능한 곳에서 적용될 수 있다.

#### 6. 가정

사람들은 가정에서 식품을 조리하는데 가정마다 상당한 차이가 있을 것으로 생각하지만 식품의 형태나 연료나 에너지원 요리기구 경제적 자원과 문화적 영향 등으로 한 사회의 아집단(亞集團)에는 상당한 균일성이 나타난다. 그러므로 HACCP기법은 가정에서의 조리과 저장과 관련된 유해성의 정보를 얻는데 사용될 수 있으며 위험을 평가하고 위해도 분석 중요관리점을 확인 하는데 이용될 수 있다. 이러한 분석에서 얻어지는 자료는 식품과 식품 실무에서 고도 위험을 갖는 정보를 전달하는 보건 교육과정과 캠페인, 학교 교과과정에도 사용될 수 있다.