

음료수 위생과 학교급식 위생

신 동 천

연세의대 예방의학교실 교수
환경공해연구소 소장

I. 음료수 위생

물은 인간의 생리적 기능을 위해서 필수 불가결한 요소로서 인체의 70%를 차지하고 있는데 이 수분의 10%를 상실하면 병적 증세가 나타나고 20% 이상을 상실하면 사망하게 된다. 또한 물은 여러 가지 질병을 전파시킬 수도 있으며 물에 의하여 전파되는 전염병을 수인성 질병(water-borne diseases)이라 하는데 여기에는 장티푸스, 파라티푸스, 이질, 콜레라, 유행성 간염, 소아마비, 전염성 간염 등이 있다. 사람이 하루에 섭취하는 물의 양은 성별, 연령별, 계절별, 신체 크기별 차이가 있으나 보통 성인 1명이 하루에 약 1.5~2L을 섭취하는 것으로 알려져 있으며 학생들도 이보다 조금 적거나 비슷한 양을 섭취하는 것으로 생각된다. 각 교실에 음료수를 비치하고 음용할 때는 1인당 1L 정도면 충분하다. 교실밖에 급수대를 설치할 경우, 학생수가 많을 때는 수도꼭지를 설치한 급수대를 한 곳 이상으로 늘리는 것이 필요하다. 특히 저학년 학생들을 위해서 수도꼭지의 높이를 적당히 낮추거나 올라서서 음용할 수 있는 받침대를 설치하는 것이 좋다. 또한 급수대가 있는 곳에는 배수가 잘 되도록 하고 휴지통을 두어 위생적인 환경을 만들어 주어야 한다.

1. 수원

음료수의 수원은 지표수, 지하수, 우수 등으로 나눌 수 있으며 시골 학교의 많은 우물

은 지표수에 가깝다. 그러나 지표수는 지표면의 오염물질이나 병원균을 포함하고 있는 경우가 많다. 상수원으로 이용할 때는 침전 여과 소독 등 여러 가지 정수과정을 거치는 경우가 보통이다. 지하수의 경우 물이 땅속으로 스며드는 동안 여과가 되어 비록 물이 지표면에서 오염이 되었을지라도 어느 정도 정수가 된다. 토질에 따라서 여과 효과의 차이가 있으며 모래의 경우는 여과 효과가 가장 좋아 1m 정도의 길이만 통과해도 거의 모든 균이 제거되고 흙에 있어서는 2~3m만 통과하면 대부분의 세균이 제거되지만 바위층의 틈이나 기타 공간이 있을 때는 상당한 길이를 통과하여도 오염 물질이 그대로 물에 포함되어 있을 수 있다. 지하수에는 지하의 오염 물질이나 하수 등의 오염이 생길 수 있으며 지층의 칼슘 성분이 용해되어 경도가 높은 경우가 있으므로 지하수를 수원으로 이용할 때는 오염여부와 수질을 세밀히 검사하여 적합성 여부를 판정하여야 한다. 빗물일 때는 공기중의 미세입자가 포함될 수 있으므로 침전, 소독 등의 처리가 필요하다. 또한 물을 모을 때 넓은 집수면이 필요하다.

2. 음용수의 수질기준

가. 간이 수질 검사

(1) 목적

지하수를 먹는 물로 사용하는 학교의 학생 및 교직원의 건강관리를 위하여 안전하고 위생적인 식수관리에 도움을 주는데 있다.

(2) 실시방법

지하수를 먹는 물로 사용하고 있는 각급 학교 및 사업소로부터의 간이 수질검사 의뢰를 받아 실시하고 있으며, 검사의뢰기관에서는 지하수법 시행령 제 14조 규정에 의해 년 1회 종합수질검사를 받도록 하여 그 결과를 확인한 후 환경부령 제 19호(먹는 물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙)에 의한 8개 항목에 대하여 검사를 실시하고 있다.

(3) 검사항목

탁도, 색도, 맛, 냄새, 암모니아성질소, 질산성질소, 일반세균, 대장균군

(4) 검사결과

1997년도 검사의뢰 건수는 총 61건이며 검사결과는 음료수 적합이 53건, 음료부적합이 8건이며, 음료 부적합 원인은 질산성 질소 1건, 대장균군 7건으로 나타났다.

표 1. 수질검사 실시현황(1997년)

구 분	초등학교	중학교	고등학교	기 타	계	
검사건수	14	10	30	7	61	
검사결과	음료적합	11	10	28	4	53
	음료부적합	3	0	2	3	8
계	14	10	30	7	61	

서울특별시 학교보건원. 학교보건연보, 1997

나. 수질검사 기준

(1) 병원생물에 오염되거나 병원생물에 오염된 생물 또는 물질에 관한 사항.

- ① 암모니아성 질소는 0.5mg/L을 넘지 아니할 것.
- ② 질산성 질소는 10mg/L을 넘지 아니할 것.
- ③ 염소이온은 150mg/L을 넘지 아니할 것.
- ④ 과망간산칼륨 소비량은 10mg/L을 넘지 아니할 것.
- ⑤ 일반세균은 1cc end 100을 넘지 아니할 것.
- ⑥ 대장균군은 50cc 중에 검출되지 아니할 것.

(2) 시안, 수은 기타 유독물질에 관한 사항

- ① 시안은 검출되지 아니할 것.
- ② 수은은 검출되지 아니할 것.
- ③ 유기인은 검출되지 아니할 것.

(3) 동, 철, 불소, 페놀, 기타 물질에 관한 사항

- ① 동은 1mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ② 철 및 망간은 각각 0.3mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ③ 불소는 1mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ④ 납은 0.1mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ⑤ 아연은 1mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ⑥ 6가 크롬은 0.05mg/L을 넘지 아니할 것
 - ⑦ 페놀은 0.005mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ⑧ 경도는 300mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ⑨ 황산이온은 200mg/L을 넘지 아니할 것.
 - ⑩ 카드뮴은 0.01mg/L을 넘지 아니할 것
 - ⑪ 세제(음이온 계면활성제)는 0.5mg/L을 넘지 아니할 것.
- (4) 과도한 산성이나 알칼리성에 관한 사항
- ① 수소이온 농도는 pH 8.5이어야 할 것.
- (5) 냄새, 맛에 관한 사항
- ① 소독으로 인한 냄새 및 맛 이외의 냄새나 맛이 있어서는 아니될 것.
- (6) 무색 투명하지 아니한 것에 관한 사항
- ① 색도는 5도를 넘지 아니할 것
 - ② 탁도는 2도를 넘지 아니할 것
 - ③ 증발 잔유물은 500mg/L을 넘지 아니할 것.

3. 음료수의 정화

음료수로 인한 건강장애는 병원성 미생물의 오염으로 인한 수인성전염병과 각종 중금속 등 화학물질의 오염으로 인한 중독성 질환으로 구분된다.

주요 수인성 전염병으로는 장티푸스, 콜레라, 이질, 간염 등이 있고, 중독성 질환은 지하수중 불소 함량이 많아서 발생하는 반상치를 들 수 있다.

안전한 음료를 공급하기 위해서는 병원성 미생물을 제거하는 생물학적 처리와 각종 화학물질을 제거하는 화학적 처리가 필수적이지만, 화학적 처리를 위해서는 막대한 경비와 시설이 필요하므로, 일반적으로 다음과 같은 처리방법에 의존하고 있다.

가. 침전

원수를 침전지에서 가라앉히는 과정으로서, 물이 흐르는 속도를 줄이거나 정지시켜 불순물을 침전시키는 방법과 황산알루미늄 또는 명반 등의 응집제를 이용하여 침전시키는 방법이 있다.

나. 여과

모래를 이용하여 물속에 있는 작은 입자물질을 걸러내는 과정으로서 침전과정에서 보통침전법을 이용한 경우는 완속사 여과법으로, 약품침전을 한 경우는 급속사 여과법을 이용하여 여과한다.

다. 소독

여과된 물은 완속사 여과법에서는 95%, 급속사 여과법에서는 90% 이상의 세균이 여과막에서 걸러지지만, 나머지 세균에 대해서는 소독을 하여야 한다.

흔히 이용하고 있는 물의 소독법에는 다음과 같은 것이 있다.

(1) 자비 소독법

끓이는 방법으로서, 100°C/15~20분이면 일반세균은 사멸한다.

(2) 자외선 소독법

2,540~2,800Å에서 살균력이 가장 강하다.

(3) 염소 소독법

염소에 의한 소독으로 0.2~1.00ppm의 잔류 염소를 유지시킴으로써 잔류효과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

4. 도시 상수도 및 간이 급수시설

정수장에서는 항상 원수의 수질을 검사한 후 적절한 침전, 여과, 염소소독을 실시하기 때문에 도시 상수도 시설이 있는 학교에서는 일단 안심해도 된다. 다만 정수장에서 수도관을 통하여 소비지(학교, 가정 등)까지 오는 동안에 수도관의 연결 부위에서 누수가 생겨 관속의 물이 오염될 가능성이 다소 존재한다. 오염여부를 알아보기 위하여 오르소톨리딘 검사(O-tolidine test)를 실시하는데 이것은 오염상태를 직접 측정하는 것이 아니라, 소독할 때 주입한 염소가 남아 있으면 도중에 오염물질이 유입해도 다시 소독된다는 점에 착안하여 수도꼭지에서 받은 물에 잔류하는 염소의 유무를 측정하는 방법이다. 투명관에 물을 5~10ml 정도 담고 O-tolidine 5방울 정도 떨어뜨려 잘 섞은후 1~2분 후에 잔류염소가 있으면 노란색이 나타나고 없으면 색의 변화가 없다. 도시 상수도 시설이 있는 곳에서는 이 검사를 수시로 해 볼 필요가 있으며 잔류염소가 존재할 때 그 물은 음료수로 적절하다고 판정한다. 간이 급수시설이 되어있는 학교에서는 먼저 학교에 들어오는 간이 급수시설에 염소소독을 하고 있는지 알아보아야 한다. 원수의 수질이 아주 좋으면 염소 소독을 할 필요가 없기 때문에 이때에는 O-tolidine 검사를 하여도 반응이 없으나 음용하여도 무방하다. 그러나 원수의 수질이 좋지 않을 때는 염소소독을 실시하여야 하므로 이 때는 도시 상수도와 같이 수시로 O-tolidine 검사를 해 볼 필요가 있다. 우리나라 대부분의 간이 상수도에는 염소 소독시설이 되어 있다.

수돗물 이외의 물을 사용할 경우 예를 들면 우물 등을 사용하고 있을 경우에는 학교의 경우 염소소독을 하고, 역시 잔류염소의 측정을 하는 것이 바람직하다. 염소의 소독에 대한 결과는 다음과 같다.

표 2. 병원균 사멸시 필요한 물중의 잔류염소량(30초 이내)

잔류염소량	병 원 균
0.10 ppm	장티푸스균, 파라티푸스, 임균, 콜레라, 게르트너장염균, 황색포도구균
0.15 ppm	디프테리아균, 뇌척수막염구균
0.20 ppm	폐렴쌍구균
0.25 ppm	대장균균, 용혈성연속구균

앞에서 언급한 간이 전용수도의 경우는 정기적으로 수질검사를 실시할 것을 규정하고 있지만, 이 경우도 학교에서는 수시로 수질검사를 하는 것이 좋다. 또 우물물을 사용하고 있을 때에는 당연히 수질검사가 필요하다.

5. 우물과 펌프

도시 상수도나 간이 급수시설이 없이 학교 안에 있는 우물이나 펌프를 상수원으로 사용할 때는 적절한 위생대책이 필요하다. 우리나라 학교 안에 있는 거의 대부분의 우물이나 펌프의 수질은 그대로 음용할 수 없을 정도로 오염되어 있지만 그렇다고 많은 기술인력과 경비가 소요되는 염소 소독 시설을 할 수도 없다. 그래서 도시 상수도 시설이나 간이 급수시설이 없는 지역에서는 다음과 같은 간단한 급수시설을 설치하여 음료수를 공급할 수 있다.

6. 급수 시설의 설치

급수 시설은 먼저 우물이나 펌프 근처의 지면보다 좀 높게 물탱크를 설치한다. 용량은 음용일 경우 1인 1일 1L이면 충분하나 여름철 세면이나 청소애 소요되는 용량을 감안하여 탱크의 크기를 정하여야 한다. 학생수가 적은 학교에서는 1주일(6일) 사용량의 크기로 할 수도 있으나 큰 학교에서는 1일 사용량 크기의 탱크를 사용할 수도 있다. 500명(학생 및 교직원)의 학교에서 1인 1일 5L를 사용하는 수량은 2,500L(2.5ton)이다. 또한 음료수와 기타 세척수를 분리하여 음료수만 관리하면 탱크의 크기가 훨씬 작아 500명의 1주일 사용량이 3,000L(3ton)이면 된다. 탱크는 시멘트나 철재 혹은 합성수지로 하며, 누수, 부식, 용출물 방지를 위하여 방수액 페인트 혹은 에폭시탈 등으로 처리하여야 한다.

물이 들어가는 곳은 탱크 위에 두고 남은 물이나 청소한 물이 빠져나갈 수 있는 관은 탱크 바닥에 설치하며, 음용하기 위한 물이 나갈 수 있는 관은 바닥 가까운 곳에 두어야 한다. 겨울에는 얼지 않도록 보호장치가 필요하며 여름에는 햇볕을 피하도록 해야

하고 그 외에 원수를 퍼 올릴 수 있는 모터시설이 필요하다.

7. 급수의 저장

수돗물을 탱크에 저장하여 그 물을 학교로 배관할 경우, 물탱크의 유효용량의 합계가 20m³인 경우에 가능하다.

- ① 물 탱크의 소제를 1년에 1회 정기적으로 행할 것.
- ② 물탱크의 점검 등 유해물질 오수 등에 의해 물이 오염되는 것을 방지하기 위해 필요한 조치를 강구할 것.
- ③ 급수에 있어서 물의 색, 탁도, 냄새, 맛 그 외의 상태에 따라 공급하는 물에 이상을 발견했을 때는 수질기준에 관한 표에 게시된 사항 중 필요한 것에 따라서 검사할 것.
- ④ 급수하는 물이 건강을 해칠 우려가 있는 것을 알았을 때에는 바로 급수를 중지하고, 그 물을 사용하는 것이 위험하다는 취지를 관계자에게 주지시켜 조치를 강구할 것.

토요일 오후나 일요일에는 탱크바닥에 있는 배수관을 열어 남은 물을 배출시킨 다음, 탱크 바닥에 가라앉은 침전물이나 벽에 붙은 오물을 세척하고 염소용액을 일정량 넣은 후 물을 탱크에 채워 다음 월요일부터 토요일까지 음용에 사용한다. 다시 토요일 오후나 일요일에 탱크에 남아 있는 물을 다 빼고 청소, 염소 주입 및 물을 채워 다음 일주일간 사용한다. 학생수가 많아 탱크의 크기가 1일 사용량일 경우에는 매일 파교후 탱크의 물을 빼고 세척 후 염소와 물을 채웠다가 다음날 사용한다. 주입 염소량은 외관상 음용 가능한 물에는 2ppm정도면 소독되므로 2.5ton의 물에 5g의 염소가 필요한데 고체 염소일 경우 응고제가 포함되어 있으므로 10g을 2.5ton의 물에 넣으면 약 2ppm의 염소 농도가 된다.

염소 소독을 부실하게 하면 많은 사람에게 피해를 입힐 가능성이 있으므로 염소 주입

확인 제도를 강구해야 하며 수시로 O-tolidine 검사를 해야 한다. 특히 간이 급수시설에서는 필요한 염소량이 잘 투입되고 있는지 확인될 수 있는 제도가 되어 있어야 한다.

8. 안전수 공급

도시 상수도와 간이 급수시설에서 잔류염소가 검출되지 않거나 학교에 안전급수시설이 없을 때에도 학교는 학생들에게 안전한 음료를 공급하여 줄 의무가 있다. 이를 위하여 여러가지 방법이 있겠으나 기술 경제적인 측면에서 가장 적절한 것은 끓여서 공급하는 방법 일 것이다. 물의 온도가 100°C가 되면 일부 바이러스나 아포(Cyst)를 제외한 대부분의 병원성 세균은 사멸하므로 1기압에서 약 1분간 부글부글 끓이면 완전히 소독되었다고 볼 수 있다. 그러나 이처럼 끓인 물을 식혀서 음용하면 물의 맛이 없는데 물맛을 내기 위해 보리차나 기타 차를 넣어도 좋으며 폭기를 시키는 방법도 물맛을 내게 하는 방법이 된다.

II. 학교 급식

학교급식을 통해 성장기 어린이의 발육에 필요한 영양소 공급과 편식의 교정, 올바른 식습관과 협동, 책임, 질서, 공동체의식, 일체감, 식품에 대한 지식, 식품의 생산과 소비에 대한 올바른 이해 등이 이루어질 수 있으며, 또한 결식아동의 문제해결, 학부모들의 도시락 준비 부담감소, 국가 식량생산 및 소비의 합리화로 인해 국민 경제에 기여할 수 있는 이점도 있다.

범세계적으로 “2000년까지 모든 인류에게 건강”을 실현하자는 WHO(세계보건기구)의 결의를 실천해 나가는 전략이 지속적으로 개발되고 있는 것과 관련하여 학교급식은 일차보건의료라는 개념으로 이해할 필요가 있다.

1. 학교급식의 변천과 전망

가. 과거의 학교급식

(1) 구호급식기(1953~1972)

6.25전쟁 이후인 1953년부터 전쟁 후의 아동들에 대한 구호의 목적으로 유엔 국제아동 긴급기금(United Nations International Children Emergency Fund(UNICEF)) 등으로부터 옥수수가루, 탈지분유, 식용유 등을 원조 받아 초등학교 학생들에게 무상으로 실시한 시기이다.

(2) 자립급식기(1973~1977)

외국의 원조가 종료되고 빵과 우유로 보충급식을 하며 우리 스스로 자활 급식학교를 실험적으로 운영하면서 점차 급식 학교수를 늘려가던 시기이다.

(3) 급식제도 확립기(1978~1983)

1981년 1월 29일 학교 급식법이 제정됨으로써 학교 급식 본래의 취지에 맞도록 학생들의 건강과 영양을 생각하며 식단을 구성하고 학교 자체에서 조리가 이루어지고 영양사가 학교 급식 업무를 관장하던 시기이다.

나. 현재의 학교 급식

(1) 급식실시 양적 팽창기(1991~1996)

학교 급식의 안정적인 발전과 함께 사회는 경제적인 도약과 더불어 여성의 사회진출이 현저하게 늘어났으며 이로 인해 학부모들의 학교 급식 확대 요구가 증대되기 시작하였다. 1997년까지 전국 초등학교에 학교급식 100% 실시를 완성하기 위해 국가와 학부모가 공동으로 노력을 하고 있는 시기이다.

(2) 교육적 급식 확립기(1997~)

삶의 질적 향상을 위한 건강과 영양에 대한 중요성이 재인식되고, 전통과 문화적 유산의 유지를 위한 식생활 가치관이 정립이 되며, 식사 제공으로서만이 아니라 교육적 질을 높이는 시기가 될 것으로 전망한다.

다. 미래의 학교 급식

(1) 급식대상 확충기(1999~)

청소년들의 영양문제가 현실적으로 직면해 있으므로 중고등학교의 급식이 본격화되리라 전망한다. 또한 유아교육의 본격적인 실시로 기초적 지식과 생활의 길잡이로서의 식사문제가 선행되어야 하므로 유아 급식의 중요성이 증대되고 확대될 것으로 전망한다.

(2) 1일 급식 실시기(2000~)

산업사회로의 성장과 편리성 추구, 여성의 사회진출 현상의 증가 등으로 가공식품, 즉 석식식품들을 선호하여 많은 만성질환을 가져오게 된다. 이로 인해 어린이들의 만성질환도 증가추세에 있다. 그러므로 점차 영양전문가가 관리를 하여 안정되고 믿음을 가지며 가정의 식사형태를 지향하는 급식으로 발전되어 하루 두끼 이상의 1일 급식이 이루어질 것으로 전망된다.

2. 식품위생 (Food sanitation)

건강의 유지 증진을 위해서 식품은 각종 영양소의 공급원이 된다. 최근 인구증가와 도시화 및 산업화는 생활양식은 물론 우리의 식생활에도 변화를 가져와 식품의 생산, 가공 및 공급 등이 분업화를 이루고 식생활의 가공식품에 대한 의존도가 높아지고 있다. 이에 따라 식품의 생산가공 및 수송과정에서 안전성, 건강성, 완전무결성의 문제가 발생되고, 상품으로서의 가치를 높이고자 방부제, 착색제, 조미료, 향료 등의 각종 화학물질인 식품첨가물이 이용되며, 취급을 용이하게 하기 위한 기구, 용기 및 포장 등의 위생적 처리가 요구된다. 식품으로 인한 질병과 위생상 위해요인으로서는 다음과 같은 것이 지적된다.

- ① 식품미생물 오염으로 인한 감염
- ② 식품변질로 인한 영양소의 파괴
- ③ 병원미생물 오염으로 인한 감염

- ④ 유독 동식물의 오식으로 인한 감염
- ⑤ 생산과정에서 유독물의 혼입, 흡수
- ⑥ 가공과정에서 유해물질의 첨가 위조
- ⑦ 기생충의 오염

3. 식중독

음식물의 섭취에 의해 일어나는 급성 위장염을 주증상으로 하는 건강 장애를 식중독 이라하고, 여기에서는 영양섭취 불량으로 일어나는 질병이나, 이질, 콜레라와 같은 식품을 통한 전염병은 포함되지 않는다.

식중독에는 세균에 의한 세균성 식중독과 화학물질에 의한 화학성 식중독 등이 있다.

가. 세균성 식중독

세균성 식중독에는 세균이 장관점막에 작용하여 발생하는 salmonellosis, 장염 vibrio 식중독 등과 같은 감염형 식중독과 세균이 배출하는 독소에 의한 botulism, 포도상구균 식중독과 같은 독소형 식중독으로 구분된다.

세균성 식중독과 소화기계 전염병의 차이점은 다음과 같다.

첫째, 발병에 요하는 균량이 다르다. 즉, 소화기계 전염병은 비교적 소량의 균으로써 발병되는데 반해, 세균성 식중독은 많은 양의 세균 또는 세균이 생산하는 독소에 의해 발병되고, 2차 감염이 없다.

둘째, 소화기계 전염병에 비해 식중독은 잠복기가 짧다.

셋째, 소화기계 전염병은 병후면역이 형성되나, 식중독은 면역이 형성되지 않는다.

(1) 감염형 식중독

(가) Salmonella 식중독(Salmonellosis)

1885년 D.E. Salmnella가 최초로 원인균을 발견하여, 이와 유사한 세균을 Salmonella 속으로 분류하게 되었으며, 우리 나라에서도 하절기에 가장 흔한 감염형 식중독 중의 하나이다.

다량의 세균(보통 1,000,000이상)을 섭취하면 12~24시간 내에 구토, 복통, 설사 등 급성위장증상을 나타내고, 식당 종업원이나 식당 내에 서식하는 쥐의 약 10% 정도가 보균자 또는 보균동물로 조사된 바 있어, 식품 취급자나 식당 환경위생이 Salmonella 식중독예방의 초점이 된다.

① 원인균: Salmonella enteritidis

Salmonella tyhimurium

Salmonella newport 외 수종

② 잠복기간: 12~48시간(평균 20시간)

③ 증상: 전신권태, 두통, 식욕감퇴, 구역질, 복통, 설사, 고열(38~40°C), 오한, 전율

④ 감염원: 보균자, 보균동물(쥐, 닭, 소, 돼지)

⑤ 발생시기: 5~10월

⑥ 예방: 도축장에서 철저한 위생적 처리

식육의 안전보관과 냉동수송

조리과정의 위생적 관리

식품의 가열섭취

(나) 장염 vibrio 식중독(호염균 식중독, halophilism)

우리나라를 포함한 일본, 동남아시아 및 미국, 호주 등에서 장염 vibrio 식중독이 보고되고 있다.

1950년 일본의 오사카시에서 최초로 보고된 바 있고, 우리나라에서는 1969년 6월 경북 안동에서 300여명이 발생된 바 있으며, 같은 해 전라북도 옥구, 군산 및 충청남도 서천에서 발생된 콜레라를 장염 vibrio 식중독과 혼동하여 물의를 일으킨 바 있다. 특히 Vibrio parahemolyticus는 3% 식염배지에서 잘 발육되므로 오염된 해산물의 생식을 통해 발생된다.

- ① 원인균: *Vibrio parahaemolyticus*
- ② 잠복기간: 8~20시간
- ③ 증상: 복통, 설사, 구토 등
- ④ 감염원: 오염된 어패류
- ⑤ 예방 : 어류의 표면 및 아가미를 깨끗이 세척
가열 섭취

(2) 독소형 식중독

(가) Botulism(*botulius*균 식중독)

이 식중독은 유럽에서 1,000년 전부터 알려진 식중독으로서, 1735년 소시지 중독으로 인한 신경마비증상이 보고된 바 있으며, 1800년 독일의 Kernerrk botulism이라는 용어를 처음 사용하였다.

*Clostridium botulium*은 아포를 만들고, 토양과 기타 자연계에 널리 분포되어 있으며, 유럽, 아시아 지역의 토양 중에서 10% 이상 검출되고 있다.

발생은 원인식품인 각종 어류의 소금절임 식품과 자가 제품으로 장기간 보존되는 식품으로 완전살균이 안된 상태에서 통조림과 비슷하게 취급하므로써 아포가 증식되어 신경독소를 분비하여 발생한다.

- ① 원인균: *Clostridium botulinum*
- ② 잠복기간: 12~36시간
- ③ 증상: 시력저하, 복시, 안검하수, 동공확대, 대광반사의 지연 등과 같은 눈의 증상과 두통, 현기증, 권태감, 갈증, 혀가 굳어지며, 연하곤란, 취성, 사지운동, 호흡곤란, 요폐 등이 온다.
- ④ 감염원: 살균이 불충분한 야채 및 과일류의 자가제품 통조림
- ⑤ 예방: 야채, 어패류의 충분한 세척
식전 가열섭취(80°C에서 수분간의 독소파괴)

(나) 포도상구균 식중독

포도상구균은 건강한 피부나 비인강은 물론 먼지, 쓰레기 등 실내에 널리 분포되어 있어 식품을 오염시킬 기회가 많다. 그러나 포도상구균에 의한 식중독이 발생하는 데는

1) 식품이 포도상구균에 오염되고, 2) 균의 증식에 필요한 온도가 유지되며, 3) 이 균이 장독소(enterotoxin)를 생산하는데 필요한 시간이 걸려야 한다.

- ① 원인균: Staphylococcus aureus
- ② 잠복기간: 1~6시간
- ③ 증상: 급성 위장염으로서 구역질, 구토, 복통, 설사, 탈수, 혈압하강, 의식혼탁
- ④ 감염원: 화농성 질환자(손, 인후부)에 의해 오염된 식품
- ⑤ 발생시기: 봄, 여름, 가을
- ⑥ 예방: 식품 및 기구의 멸균
식품의 오염방지
식품의 저온보존

나. 화학성 식중독

화학성 식중독은 유해물질의 혼입과정에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 1) 고의 또는 오염으로 첨가되는 유해물질
- 2) 생산, 제조, 가공 및 저장 중에 본의 아니게 잔류, 혼합되는 유해물질
- 3) 색, 맛이 식품과 유사하여 식품으로 오인되는 유해물질
- 4) 제조, 저장 등 관리상의 잘못으로 식품에 혼입되는 유해물질
- 5) 공해로 인한 식품을 오염시키는 유해물질
- 6) 방사능 등 기타 원인에 의한 유해물질

- (1) 고의, 오용으로 첨가되는 유해물질

특집/ 음료수 위생과 학교급식 위생

(가) 유해 감미료

- p-nitro-o-toluidine: 살인당, 원폭당
- Ethylene glycol: 엔진 냉각용수의 부동액
- Peyllartine: 신장염의 유발
- Dulcin: 간암의 유발 및 적혈구 생산억제
- Cyclamate: 발암물질

(나) 인공착색료

- Auramine: 황색색소(과자, 팔랑금류, 단무지, 카레분)
- Rhodmine B: 도적색소(과자, 생선묵 등)
- p-nitroaniline: 황색색소

(다) 보존료, 살균료

- 붕산(H_3CO_3)
- Formaldehyde($HCHO$)
- 불소화합물(HF , NaF)

(라) 표백료

- Rongalite
- Nitrogen trichloride(NCL_3)
- Diamino-stilben sulfonic acid: 형광성 표백제

(마) 증량제

- 산성백토
- Bentonits
- 탄산칼슘, 탄산마그네슘
- Aluminum silicate, Magnesium silicate

(바) 기타

- Methanol
- Tetraethyl lead

(2)본의 아니게 잔류혼입되는 유해물질

(가) 농약중독

비소화합물: 산성비산납($PbHAsO_4$), 비산칼슘($Ca_3(AsO_4)Ca(OH)_2$)

유기인제: Parathion, Methylparathion, Malathion, Diazinon,

TEPP(Tetraethylpyrophosphate)

유기염소제: DDT(Dichlorodiphenyl trichloridethane), DDD, Methoxychlor,

γ-BHC(benzen hexachloride)

유기수은제: Phenylmercuric acetate,

(나) 음식물 용기 및 포장

탄산동($Cu(OH)_2$), phenol, formaldehyde, 납(lead), Cd, Arsenic, Zinctin

(3) 식품가공시 형성되는 독성식품

밀가루 표백제(agen): Methionine sulfoximine

식용유지의 가열: Non-urea adduct forming fatty acids

(4)공해로 인한 식품오염

Methyl mercury: minamata 병

숯불에 탄 고기(3,4-benzopyrene): 발암물질

커피(polycyclic aromatic hydrocarbon): 발암물질

다. 식물성 식중독

감자중독: solanine

목화씨 중독: gossypol

피자마씨 중독: ricin 및 ricinin

특집/ 음료수 위생과 학교급식 위생

버섯중독: muscarine, muscaridine, neurine, choline, phaline, amanitatoxine, agaricic acid, pilztoxin

맥각중독: ergotoxin

라. 동물성 식중독

복어 중독: tetrodotoxin

조개 중독: venerupin

Ⅲ. 맺음말

음료수 위생은 보건학적인 측면에서 병원체가 들어 있지 않은 음용수를 이용하게 함으로써 감염병을 막기 위한 것이므로 가능한 많은 사람이 음료수를 이용할 수 있게 공급이 확대되어야 하고, 또한 감염위험이 없게 정수처리되어야 하고 이를 위해서는 각 단계별로 처리와 급수관리가 상태에 따라서 적절하고 충분한 관리 체계가 정립되어야 할 것이다. 또한 정수처리과정과 배수계통에서의 오염감시를 위한 세균검사 방법은 목적별로 적절하게 평가되고 규정되어 이를 이용해야 할 것이다.

학교급식은 집단급식이라는 특성으로 인해 질병 발생시 전염율이 높아 각별한 관리가 요구된다. 급식위생을 높이려면 조리식당 주변에 쥐, 바퀴, 고양이 등 질병을 옮길 수 있는 매개체를 없애야 할 것이며 각 영양사들에게 위생에 대한 교육을 주기적으로 하여 영양관리 뿐만 아니라 위생관리도 병행되도록 하여 학생들의 건강관리에 만전을 기하도록 하여야 한다.

참고문헌

- 강문규, 권숙표, 노재식 외 15인. 한국의 환경 50년사. 1996, 한국환경기술개발원
- 강복수, 강의용, 고대하 외 66인. 예방의학과 공중보건. 1997, 계축문화사
- 김성수, 전관석, 이청무 외 2인. 학교보건학. 1996, 보경문화사
- 김인숙. 보건영양학. 1996, 효일문화사
- 박영수. 학교보건학. 1991, 신광출판사
- 서울특별시 학교보건원. 학교보건연보. 1995
- 서울특별시 학교보건원. 학교보건연보. 1996
- 서울특별시 학교보건원. 학교보건연보. 1997
- 이수천, 정창주, 김영범 외 1인. 새로운 학교보건. 1996, 형설출판사
- Williams T, Moon A & Williams M. Food, Environment and Health.