

## 건강한 학교 생활



정 문 식

<서울대보건대학원부교수>

약 1천만명의 사람이 교육기관에서 집단생활을 하고 있으며 이들의 대부분이 신체와 정신이 발육 단계에 있다. 그래서 이들에게는 질병이나 사고가 나기 쉽다. 또 건강을 증진 시킴으로써 학습 능력을 향상시킬 수 있으며 건강을 보호하고 향상 시키는 그 자체가 교육에 의한 목표가 될 수 있다고 생각되기도 한다. 학생들의 건강을 보호함으로써 같이 생활하는 선생님들의 건강도 좋아지며 또 학생들에게 건강한 학생을 습관화 하는데 좋은 기회가 될 수 있으므로 학교 보건의 중요성을 과도 평가 할 수가 없다. 이에 양호교사들의 임무가 크다. 어떤 부분은 양호교사가 직접 해주어야 하나 어떤 다른 부분은 교도의 기술이나 지식이 필요하며 他分野 사람에게 의뢰하여야 할 경우가 있으나 일단 문제점을 발견하고 해결책을 모색하는 일은 보건간호원의 할 일이다. 우리나라 초중고교의 실정을 감안하여 중요한 학교 환경 위생 문제를 들면 교실의 환기, 변소위생, 그리고 음료수 위생이다.

### ▶ 교실 환기

원래 교실 환기의 목적은 다수 학생들이 좁은 공간에 있으므로 발생하는 體臭를 방지하는데 있다. 사람이 호흡할 때나 피부로부터 수증기가 발생하면 실내 공기에 습도를 높이고 동시에 방안 공기 온도의 상승과 탄산가스의 증가를 초래한다. 그래서 비위가 약한 사람에게는 속이 메스껍고 머리가 아프고 현기증이 나며 심하면 졸도를 하는데 이것을 군집독(群集毒)이라 한다. 이 군집독이 탄산가스의 독성이나 그의 다른 유독가스에 의해서 일어난다고는 보지 않으며 냄새습도와 기온의 상승으로 일어나는 것으로 생각된다.

특히 겨울에는 바깥 공기의 한냉으로 장시간 어린 학생들이 교실 안에서만 장난을 하며 놀때 먼지가 많이 나니 호흡기계에 나쁜 영향을 미칠 것이다. 또 학생간의 거리도 가까워져서 호흡기계 질환을 전파시킬 수 있는 기회는 더욱 많아진다. 이때 교실의 환기 기준을 정해 실시하기는 힘들으나 양호교사들은 자기 자기 학교의 실정을 감안하여 교사들에게 실시하도록 교육할 필요가 있다.

## ▶ 화장실

2년 전에 일부 지역 국민학교 위생시설을 돌아볼 기회가 있어 40여개 도시, 농촌, 산간, 도서, 지역별로 종 학교를 돌아보았다. 30여년 전에 본인이 국민학교에 다닐때 보다 학교들이 많이 커졌다는 인상이었으며 그래도 교실이나 환경미화는 좋아졌다. 그런데 가장 섭섭한 것은 돌아보는 모든 학교의 변소가 30여년 전과 구조나 위생적인 면에서 별로 달라진 것이 없다는 사실이다. 또 地域에 따라서 좀 나은 곳도 없이 비슷하였다. 배소변은 전염병 전파의 가장 큰 원인이 될 뿐만아니라 냄새 미관등이 나쁘다. 이 배소변의 처리는 환경위생에서 가장 우선하여 즉시 그리고 철저히 실시하여야 한다.

또 이런 어린이들이 학교 생활하는데 얻은 습관이 일생을 간다는 사실을 감안 할 때에 국민학교 시절에 위생적인 생활 습관을 시킨 것은 매우 중요하다.

학교 양호교사로 위생상 문제점이 있다는 것을 명심하고 항상 관심을 가질 것이며 특히 여름철이나 전염성 질환이 유행할 때는 관리에 단전을 가해야 될줄안다.

## ▶ 음료수

학교 음료수는 많은 어린 학생들이 동시에 마시고 있어 특히 주의를 기울여야 할 것이다. 이때 초 중고등학교에서 쉽게 위생적인 음료를 공급할 수 있는 부분을 들어 본다.

### (1) 水源

급수 시설을 가설하려고 할 때는 얻을 수 있는 물의 양과 질을 알아야 한다. 그리고 물에 영향을 미치는 수문학적 지리적 화학적 생물학적 기초지식을 가지고 있어야 하며, 이상 발한 요소들은 물이나 수증기가 바다에서 대기 지상으로 가서 다시 바다로 돌아가고 있는 연속적인 순환 즉 물의 순환(hydrologic cycle)과 밀접한 관련을 가지고 있다. 이런 순환중에 있는 물을 우리가 급수원으로 취하게 되는데 그 취하는 위

치에 따라 수원을 다음 세가지로 크게 나눈다.

① 지하수=바다에서 수증기 상태로 대기에 올라간 물이 비나 눈 등의 형태로 떨어지면 일부는 지상으로 흘러 가거나 다시 대기로 증발하거나 나머지 부분은 지하로 스며들어 흙을 적셔주고 식물을 자라게 한다. 이와같이 스며든 물이 지하 각 공간을 채우게 되는데 이런 물을 지하수라 한다. 이 지하수도 지하의 공간을 높은 곳에서 낮은 곳으로(혹은 압력이 높은 곳에서 낮은 곳으로) 계속 이동하고 있다. 이런 지하수에는 땅을 스며 내려가는 동안에 원래 포함되어 있던 각종 세균을 포함한 갖가지 오염물질이 여과가 되어 깨끗하다. 박테리아가 지하 2m에선 별로 없으며 3~4m에서는 전연 나타나지 않는다. 地表面이 자갈이나 바위 틈으로 되어있을 때는 그 보다 더 깊은데 까지 박테리아가 나타난다.

반면 지하수에는 여러가지 광물질이 녹아 있으며 지층의 성분인 칼슘(Ca)등이 많이 녹아 있어 물의 경도를 높인다. 그 외에도 질산 이온과 탄산가스가 많이 녹아 있는 경우도 있다. 우리나라 농촌에서 음료수로 사용하는 우물은 거의 지하수를 수원으로 하는 것이며 전 국민의 약 70%에 해당 한다.

② 지표수=지표면을 흘러 내리고 있거나 저수지 호수 등에 모여 있는 물을 지표수라 한다. 막 떨어진 물은 일종의 증류수라 볼 수 있으나 지표면의 여러가지 오염 특히 각종 세균을 많이 함유하고 있어서 그대로 음용할 수 없다. 지층을 통과하지 않아서 일반적으로 광물질을 지하수 보다 적게 함유하고 있으며 단물(軟水)로 팔때할때 거품이 잘 일고 각종공업의 용수로도 적합하다. 보통 다량의 산소를 함유하고 있어서 물속에 있는 오염물질을 산소시키는 자정작용(自淨作用)의 힘이 있다. 우리나라 도시 상수도의 수원은 거의 지표수에 의존하고 있으며 여과와 병원성 세균을 죽이는 소독만하면 좋은 음료수가 된다.

③ 기타 수원=지하수나 지표수를 얻을 수 없는 지역에서는 빗물(雨水)을 받아 쓸 수 있다. 비와 눈이 내리면 적당한 저장시설에 모아 두었다가 처리를 하여 먹을 수 있다. 소규모로는 지

붕의 비, 눈등을 탱크에 저장하는 것 부터 저수지를 막거나 바다에 독을 쌓아 물을 저장하는 시설까지 있다.

(2). 염소 소독

미국 「필라델피아」에서 상수처리를 하기 전에 장티푸스 환자가 연 2,000~10,000명이나 발생하던 것이 1908년 여과를 실시하고 부터는 1,000명선으로 떨어졌다가 1913년 염소소독을 하고 부터는 200명 이하로 감소하였다.

가). 鹽素要求量=물을 소독하기 위하여 투입하는 염소의 량은 물에 따라 다르다. 즉 어떤 물을 완전히 소독시키는데 필요한 염소의 량을 염소요구량이라 한다. 이 요구량만 넣으면 물이 완전 소독되나 우리 가정에서 다시 오염물이 들어가도 다시 소독할 수 있도록 여분으로 넣어 주는데 이 여분의 량은 물에 그대로 남아 있다. 이 여분의 염소를 殘有鹽素(Residual chlorine)라 하며 실제 넣어 주는 염소의 량은 염소주입량=염소요구량+잔유염소량

우리나라 수도법에서 수도꼭지에서 나온 물에 잔유염소가 유리염소일 때는 0.2ppm이상, 결합염소일 때는 1.5ppm이상 되어야 한다고 규정하고 있다. 보기에 아주 맑은 물은 1.0~1.5ppm, 탁도가 좀 있는 것은 2.0ppm 정도면 되고 전염이 유행할 때는 염소를 좀 더 넣는 것이 안전하다. 이때도 잔유염소를 측정하여야 한다.

나). ppm=ppm은 영어의 parts per million의 약자로 1,000,000에 대한 부분이란 뜻이다. 즉, 예로 염소 1ppm이란 물 1,000,000g에 염소 1g이 들어있는 것을 말한다.

즉,  $1\text{ppm 염소} = \frac{1\text{mg(염소)}}{1,000,000} = \frac{\text{mg}}{\text{mg(물+염소)}} = \frac{1\text{g}}{1,000,000\text{g}} = \frac{1\text{g}}{1\text{ton}}$  (물 1ton에 염소 1g 들어 있는 것) 단, 염소성분이 70% (Hi-chlon)인 염소면 1.43g를 넣어야 1ppm이 된다.

다). 염소의 종류

① 액체염소

기체인 염소를 철통에 넣고 저온(0°C이하) 가압(4기압이상)하여 액화한다. 순수 염소로 소독

을 할때는 폐물이 없으며 살균이 빨리 일어난다. 다량의 물을 한꺼번에 처리하는 도시 정수장에는 적합하나 취급이 까다로워 학교급수에는 부적당하다.

② 고체염소

次亞鹽素酸칼슘(Calcium Hichlon CaCl<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O) = 유효염소(有效鹽素) 65~75%

次亞鹽素酸 나트륨(Sodium Hichlon Naocl) = 유효염소 5%, 16% 등의 액체

③ 漂白粉(Chlorinated lime, CaCoCl<sub>2</sub>) = 유효염소 25~30%

소독을 할때는 유효염소만 계산하여야 한다. 예로 유효염소가 25% 표백분을 사용할때는 4g을 순수염소 1g으로 간주하여야 한다.

라). 염소 소독법

우물의 신축 수리 시나 침수를 당하였을 때는 필히 농도가 50ppm되도록 염소를 주입하고 12시간 이상 경과한 후에 물을 퍼내 버리고 수원으로 사용한다.

살균은 물과 염소가 접촉하여 30분정도 경과하여야 완전히 된다.

경험상으로 물이 맑을때는 1ppm, 좀 흐릴때는 2ppm정도 된다. 질병이 유행할 때는 좀 더 넣는 것이 안전하며 냄새가 난다고 해서 인체에 해로운 일은 없다.

【예 1】=30%의 표백분으로 물 5톤(약 5m<sup>3</sup>)을 유효염소 2ppm을 주입하여 염소소독 시키려고 할 때 들어가는 표백분의 양은  $2\text{ppm} = \frac{2(\text{g})}{1,000,000(\text{g})} = \frac{2(\text{g})}{1(\text{ton})} = \frac{2 \times 5(\text{g})}{1 \times 5(\text{ton})} = \frac{10(\text{g})}{5(\text{ton})}$  100% 염소일 때 10g의 염소이면 되나, 30%염소이므로  $10 \times \frac{100}{30} = \frac{1000}{30} = 33.3(\text{g})$

즉 약 33.3g의 표백분을 물에 녹혀 5톤의 물에 넣으며 그 물은 2ppm의 염소를 가한 것이다. 필히 유효염소량으로 환산하여야 한다.

【예 2】=유효염소가 70% 차아염소산칼슘(시중에 많이 판매되고 있음)으로 물을 소독할때 각 물량에 대한 주입 염소량은 표 1과 같다. 1.5ppm을 넣으려고 할때 1ppm의 양과 0.5ppm의 양을 합치면 되고 3ppm을 넣으려고 할때는 0.3ppm 10배 해주면 된다. 물량도 표에 나와

<표 1>

유효염소량이 70%인 차아염소산칼슘의 투입량

(단위 g)

수 량 Kl	주입염소농도 (ppm)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1		0.14	0.29	0.43	0.57	0.72	0.85	1.00	1.14	1.29	1.43
2		0.29	0.57	0.86	1.14	1.43	1.71	2.00	2.29	2.57	2.86
3		0.43	0.86	1.29	1.72	2.15	2.57	3.00	3.44	3.86	4.28
4		0.57	1.14	1.72	2.29	2.86	3.43	4.00	4.57	5.14	5.71
5		0.72	1.43	2.15	2.86	3.58	4.28	5.00	5.71	6.43	7.14
6		0.86	1.71	2.67	3.43	4.28	5.14	6.00	6.85	7.71	8.57
7		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
8		1.14	2.28	3.43	4.57	5.71	6.85	8.00	9.14	10.28	11.42
9		1.29	2.57	3.86	5.14	6.43	7.71	9.00	10.28	11.57	12.85
10		1.43	2.86	4.29	5.72	7.15	8.51	10.00	11.42	12.85	14.14

있는 양을 합치거나 곱해서 주입염소량을 구할 수가 있다.

계산을 해도 동일한 답이 나온다. 주입은 토기나 플라스틱제를 등에 염소를 넣어 새어 나가도록 해 두고 우물에 담가 놓는 방법이 있다. 잘 나오지 않거나 막힐 수도 있고 너무 많이 나올 수도 있어 가장 불확실한 소독법이다.

염소가 나올때도 물량에 맞출 수가 없고 혼합도 잘 일어나지 않아서 한쪽 구석의 물은 소독이 안 될 수 있으며 물이 지하에서 서서히 흘러가서 소독된 물은 나가 버리고 안된 물이 들어 올 수도 있다. 이럴때는 소독의 효과가 없다고 본다. 염소액이 든 통을 원수관에 연결하는 에젝터식이 있으며 이는 주입염소량을 조절할 수 있다. 이때에 탱크나 여과지에서 30분이상 염소와 접촉시간을 두는 것이 필요하다.

(3): 응급시 음료수

홍수가 발생하거나 전염병이 유행하여 정상시의 상수를 사용하지 못할 때나 여행 중 상수를 구할 수 없을 때에는 안심하고 먹을 수 있는 물을 구하는 일이 무엇보다 급선무이다.

이때 수원으로는 심한 오염이 되어 있지 않은 특히 화학물질로 오염되어 있지 않은 모든 물을 이용할 수 있다. 성인은 하루에 조리용으로나 음용으로 2l의 물이 필요하고 세수등 기본적 위생생활을 하는데에 다시 2l가 더 소요된다. 이용할 수 있는 수원의 양에 따라 물의 사용량을

조정할 수 있다.

처리방법은 먼저 깨끗한 천으로 물을 거른 다음 끓이거나 약품으로 소독을 한다.

① 물을 1분 동안 적절히 끓인 다음 식힌 후에 사용하거나 소금을 미량 가해서 사용한다.

② 표백분이나 염소 용액이 있으면 잘 섞어서 30분후 염소 냄새가 좀 나면 사용하고 안나면 동일량을 다시 가해 15분간 두었다가 사용한다.

③ 요오드팅크(구급낭에 들어 있거나 가정 상비약으로 있는)를 물에 섞어서 30분간 두었다가 사용한다.

자세한 주입 염소량 혹은 주입 요오드팅크량은 다음 표에 있다.

<표 2> 주입 염소량

유효염소량 (%)	물 1/당 방울 수	
	맑을때	흐릴때
1	10	20
4~6	2	4
7~10	1	2
미지	10	20

<표 3> 주입 요오드팅크량

요오드팅크량 (%)	물 1/당 방울 수	
	맑을때	흐릴때
2	5	10

<본 강연내용중 “水源地선택”과 “우물시설”에 관한 내용은 본지 사정으로 생략하였음>