

일부 산(Acid)취급 근로자의 치아산식증**

연세대학교 의과대학 예방의학교실

천용희 · 권호근* · 문영한 · 노재훈

= Abstract =

Dental Erosion in two Factories using Acids

Yong Hee Cheon, M.D., Ho Kwun Kwon, D.D.S.,
Young Han Moon, M.D., D.M. Sc., Jae Hoon Roh, M.D.

Dept. of Preventive Medicine & Public Health, Yonsei Univ., College of Medicine

Acid erosion of teeth was studied in two factories. The A was the textile factory possessing dyeing process using acids. The B was the metal product manufacturing factory possessing electroplating process.

The control group was selected at the same factory not exposed to acids. The results were summarized as below.

1. The pH of saliva was the range of 6.6~6.8 in both factories.
2. The prevalence rate of erosion of teeth was higher in case group at the B. It was statistically significant.
3. The rate of erosion of incisor were the range of 12%~16% (case group), 7%~21%(control group) at the A and 10%~20%(case group), 2%~5%(control group) at the B.
4. The rate of erosion of degree 3 which is necessary for conforming, owing to occupational induction, were 8.9%(incisor: A) and 6.8%(incisor: B).

I. 서 론

산(Acid)에 의한 인체의 영향은 산의 미스트(mist)에 의한 기관지자극증상, 피부자극증상, 치아의 부식을 들 수 있고 고농도에 급작스레 폭로될 경우 폐수종을 유발시키기도 하는 것으로 알려졌는데¹⁾²⁾, 치아의 부식(Erosion)은 그 원인을 외적인 원인과 내적인 원인으로 나누며 외적인 원인으로는 직업에 기인되는 산업장에서의 산에대한 폭로가 있고 음식물중의 산성 음료수, 과일즙 등을 들 수 있으며, 내적인 원인으로

는 습관적인 위내용물의 역류, 신경성 식욕불량, 식도 열공탈출, 빈번한 구토등을 들 수 있다.³⁾ 내적인 원인과 과일즙등에 의한 부식일 경우에는 하악대구치의 내측⁴⁾⁵⁾, 또는 문치(incisor)의 치경부위에 부식이 나타나는 것으로 알려져 있었고, 작업장에서 폭로될 경우에는 산의 미스트가 치아표면에 부착되어 나타나는 부식이어서¹⁾⁷⁾ 빈발부위는 문치이고¹⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾ 그것도 타액이 바로 회석을 시켜주지 못하는 치아와 입술의 접촉면보다 중앙쪽에 빈발하는 것으로¹¹⁾¹²⁾ 알려져 있다. 산에 의한 부식은 마손(Attrition)과 구별이 필요한데¹³⁾ 마손인 경우에는 가장자리가 날카로우며 윗니와 아랫니

*연세대학교 보건대학원

**본 연구는 연세대학교 산업보건연구소의 1982년도 연구비로 이루어졌음.

의 접촉면에 국한되어 나타나는 것으로 알려졌고, 산에 의한 부식인 경우엔 가장자리가 둥그스름하고 부드럽게 보이며 통증은 드물고 온도변화에 민감하고 착색이나 착색선이 없고 충전된 물질의 돌기(Filling projection)가 있는 것으로 알려져 있다⁵⁾¹⁰⁾¹⁴⁾¹⁵⁾. 이상과 같은 고찰에서 저자는 산을 취급하고 있는 두 공장근로자들의 산에 의한 치아부식(산식증)을 조사해 보고져 본 조사를 계획하였다.

II. 연구대상 및 방법

A. 연구대상

경인지역에 위치한 공장으로서 염색가공 부서에서 산을 취급하는 방직공장("갑"공장) 1개소와 금속제품 제조업을 하고 도금로를 갖고있는 "을"공장에서 산취급근로자들을 각 공장의 실험군으로 하고 동일공장에서 산에 폭로되지 않는 근로자를 대조군으로 하였다. 본 연구에서 여자는 포함시키지 않았다.

B. 연구방법

근로자의 인구학적 변수와 평소의 건강상태 즉, 구토, 위내용물 역류증, 갑상선 기능항진증유무, 양치질 횟수, 치과방문횟수, 과일(즙) 섭취정도, 이빨가는 버릇유무, 찬물에 대한 치아의 감각, 치아의 통증, 작업시 입으로 호흡하는지의 유무, 마스크착용유무를 준비된 조사표로서 면접조사하고 병행하여 타액의 산성도를 pH시험지(東洋濾紙株式會社, 東京)를 이용하여 측정하였는 바, 시험지의 측정능력은 pH 1부터 pH 11까지인데 소숫점이하는 측정이 불가능하므로 불확실한 변색은 상하두 숫자의 중간수를 읽었다. 치아부식정도는 한사람의 치과방문사가 기록하였는데 부식에 대한 분류는 Ten의 분류법¹⁰⁾과 Ellis Paul의 분류법¹²⁾과 "정"의 분류법¹³⁾이 있는데 본조사에서는 Ten의 방법을 이용하였는바 그 분류는 다음과 같다.

1도: 형태의 변화없이 법랑질표면만 부식되어서 치아의 융기선(Dental ridge)이 없는 상태.

2도: 법랑질층만 부식된 상태.

3도: 상아질이 노출된 상태.

4도: 2차 상아질이 형성된 상태.

5도: 치수가 보이는 상태.

C. 분석방법

치아의 검사에서는 부식이 빈발하는 부위가 앞쪽의 문치부위 이므로 분석에 사용한 치아는 상하좌우의 제 1 소구치까지로 하였고 마흔이라고 분명히 인정되는 치아는 분석에서 제외하였다.

통계적 검정은 T-test, X²-test, 백분율차이에 대한 Z-test, Exact-test를 실시하였다.

D. 조사시간

1982년 7월 23일부터 7월 28일까지 일요일을 제외한 5일간이었다.

III. 결 과

'갑' '을' 두공장의 실험군 대조군별 연령과 직력의 평균은 표 1과 같다. '갑'공장의 실험군 대조군 연령의 차이가 T-test결과 P<0.01으로 유의있는 차이로 계산되었는데 이것은 치아산식증에서 연령이 중요한 변수가 아닌점¹⁰⁾을 고려한다면 크게 문제되지 않으리라 본다.

치아부식 이외의 변수로 두공장 두그룹간의 비교에서 '갑'공장은 양치질 횟수에서 실험군에서 높게 나타났고(표 2) '을'공장은 실험군에서 치과방문이 높은 빈도로 나타난(표 3) 이외에 다른 변수에서는 유의한 차이가 없었다. 타액의 pH측정치는 '갑'공장의 실험군'

표 1. '갑' '을'공장의 실험군 대조군별 연령 및 직력표

		명	연령(년)	직력(년)
갑	실험군	112	30.7±4.7	5.6±3.4
	대조군	56	34.6±6.8	6.4±3.4
을	실험군	59	28.1±7.3	3.7±3.8
	대조군	86	26.5±7.3	3.5±3.1

표 2. '갑'공장의 실험군 대조군별 양치질 횟수 비교표

일일횟수	대조군: 명(%)	실험군: 명(%)
1	17(30.4)	13(11.6)
2	36(64.3)	64(57.1)
3	3(5.3)	33(29.5)
수시	0(0.0)	2(1.8)
계	56(100.0)	112(100.0)

P<0.001 by X²-test

표 3. '을'공장 실험군 대조군별 치과방문횟수 비교표

횟수	대조군: 명(%)	실험군: 명(%)
필요하면 간다	55(63.9)	48(81.4)
무관심 하다	31(36.1)	11(18.6)
계	86(100.0)	59(100.0)

P<0.05 by X²-test

표 4. '갑' 공장의 실험군 대조군별 치아부식자 비교표

부식여부	대조군 : 명(%)	실험군 : 명(%)
부식있음	21(37.5)	40(40.8)
부식없음	35(62.5)	73(64.6)
계	56(100.0)	113(100.0)

P>0.2 by X²-test

대조군값이 각각 6.76±0.38, 6.73±0.40으로 차이가 없었으며 '을' 공장도 실험군, 대조군값이 각각 6.69±0.43, 6.75±0.44로 차이가 없었다. 공장별 실험군 대조군별 치아부식자 빈도표가 표 4, 표 5인데 1도 이상의 것은 모두 부식이 있는 것으로 분류했고 한 사람이 한개의 부식치아가 있지만 하면 모두 부식이 있는 것으로 분류처리하였다. '갑' 공장은 그룹별 빈도에서 차이가 없었고 '을' 공장은 그룹간 차이를 볼 수 있었

표 5. '을' 공장의 실험군 대조군별 치아부식자 비교표

부식여부	대조군 : 명(%)	실험군 : 명(%)
부식있음	17(19.3)	23(38.3)
부식없음	71(80.7)	37(61.7)
계	88(100.0)	60(100.0)

P<0.01 by X²-test

다. 각 치아별 부식자백분율 비교에서 '갑' 공장은 조사치아전체에서 의미있는 차이가 없었고 '을' 공장은 표 6과 같다. 의미있는 차이가 강하게 나타나는 치아는 하악의 제 1, 제 2문치였다.

작업중 입으로 호흡하는 근로자군에서 실험군, 대조군별 부식백분율 비교는 '갑' 공장이 표 7과 같은데 상악 문치만이 유의한 차이를 보여주고 있었으며 '을' 공장에서는 유의한 차이를 보여주는 치아는 하나도 없

표 6. '을' 공장의 실험군 대조군별 치아별 부식백분율 비교표

	우				좌			
상 #	3.39*/0	5.08/2.33	10.16*/2.32	13.55*/4.65	10.16/5.81	10.16*/2.32	8.47*/2.32	3.28*/0
치아번호	4	3	2	1	1	2	3	4
하 #	8.47/5.81	8.47/2.32*	18.34/4.65**	20.33/4.65**	18.64/4.65**	16.94/3.48**	8.47/1.16*	8.47/3.48

주 : * : P<0.05 by % difference

** : P<0.01 "

: 실험군의 부식% / 대조군의 부식%

표 7. '갑' 공장의 실험군 대조군별 입별리고 일하는 근로자 간의 치아별 부식백분율 비교표

	우				좌			
상 #	2.70/7.14	2.70/0	21.6*/0	29.7*/0	29.7*/7.1	21.6/7.1	0/0	0/7.1
치아번호	4	3	2	1	1	2	3	4
하 #	0/7.1	5.4/0	24.3/7.1	24.3/28.5	27.0/28.6	27.0/14.3	2.7/7.1	5.4/7.1

: 실험군의 부식% / 대조군의 부식%

* : P<0.05 by % difference

주 : 대조군 14명
실험군 37명

표 8. '갑' '을' 공장의 실험군중 마스크 착용자 비교표

착용여부	공장 '갑' : 명(%)	'을' 명 : (%)
마스크가 없다	96(85.7)	33(55.9)
있지만 사용하지 않는다	11(9.8)	15(25.4)
가끔 사용한다	4(3.6)	9(15.3)
늘 사용한다	1(0.9)	2(3.4)
계	112(100.0)	59(100.0)

P<0.001 by X²-test

었다. 이빨가는 버릇이 있는 그룹에서의 실험군 대조군별비교에서는 두공장 모두 의미있는 결과는 하나도 없었다.

두 공장의 실험군중 마스크착용자의 비율은 표 8로써 '을' 공장에서 사용자의 비율이 높았다.

부식치아가 있는 사람에게서 부식치아의 갯수를 보면 '갑' 공장은 실험군, 대조군이 각각 4.38±4.26, 3.7±2.78로 차이는 의의가 없었으며 '을' 공장은 실험군, 대조군이 각각 4.52±3.9, 2.76±2.27로써 P값이 0.05<P<0.1로 나왔다.

부식정도가 3도이상이어야만 직업병의 인정요건이 되는점을 감안하여¹³⁾ 각 공장별 3도인 경우(4도이상은 없었다)를 보니 '갑' 공장에서는 대조군의 하악 문치 4개에서 8.9%(5/56)의 유병율을 보여주고 있었고 그외에는 上에서 1.8%, 中에서 5.4%, 下에서 3.6%로 나타났으나 실험군에서는 上부中에서 0.9%, 中에서 1.8%를 보여주었다.

'을' 공장의 실험군에서는 上부中에서 5.1%, 中에서 6.8%, 下부中에서 1.7%를 보여주었으나 대조군에서는 3도의 부식치아는 없었다.

IV. 고 찰

두 공장의 타액의 pH값이 실험군 대조군간에 차이가 없고, 또 그 값이 6.6~6.8범위내에 있음은 외국의 경우 평균값이 6.1이고 치아부식이 있는 근로자의 경우엔 5.4로 평균값이 나타난 것¹⁴⁾과 비교하면 상당한 차이를 보여주고 있는 바 이는 검사의 시기, 측정의 방법, 근로자의 호흡방법-입을 벌리고 호흡하는지의 여부-등을 고려해 볼 때 측정방법의 부정확성을 들 수 있을 것 같으며, 입을 벌리고 호흡을 하는 경우가 자주있는 경우가 전체조사자의 3명밖에 되지 않고 가끔 그러는 경우가 104명으로 나온 것으로 보아 호흡법에 기인된다고 보아야 될 것 같다.

두 공장의 치아부식자 비교에서 '갑' 공장은 그룹간 차이가 없는데 반하여 '을' 공장은 뚜렷한 차이를 볼 수 있음은 '갑' 공장의 대조군의 작업장내의 산농도가 실험군만큼 높은 것이 아닌지, 또는 조사자의 편견이 작용한 것이 아닌지도 생각해 볼 수 있겠으나 '갑' 공장의 대조군에서 부식자의 백분율이 37.5%로 나온 것은 상당한 고려를 요하는 조사치로 보인다. 외국의 경우 피검자중 20%¹⁵⁾에서 문치의 부식율을 볼 수 있었다는 보고와 비교하면 상당한 차이라고 생각될 수 있겠으나 본 조사의 분석에서는 좌우상하의 제 1 소구치까지의 치아중 1개의 치아라도 부식이 있을 경우에 부식이 있는 집단으로 분류했기 때문에 생각되며 실제로 각 치아별 실험군 대조군간의 백분율비교에서 '갑' 공장이 두 그룹간 통계적 유의있는 차이는 없었으나 문치에서 12%~16%의 부식율을 실험군에서 볼 수 있었고, 대조군에서는 7%~21%의 부식율을 보여주므로 유사한 결과라고 본다. 치아별 부식백분율의 비교에서 가장 차이가 많이 나타나는 치아는 문치(incisor)^{16) 17) 10) 11)}로 알려져 있으나 본 조사에서는 '을' 공장의 경우 특별히 집중되는 부식율을 보여주는 치아를 말하기엔 곤란하나 입을 벌리고 호흡하는 집단의 실험군 대조군 비교에서는 '갑' 공장에서 상악문치에서 유의한 부식백분율의 차이를 볼 수 있었다('을' 공장은 통계적으로

유의한 차이가 있는 치아가 없었음). '갑' 공장에서 전 체근로자의 실험군 대조군별 비교에서는 부식백분율에 차이가 없으면서 입을 벌리고 일하는 집단에서는 유의한 차이가 나온것은 좀더 연구해 보아야 할 과제로 본다. 역시 '을' 공장에서 입벌리고 호흡하는 집단에서 두그룹간 의미있는 차이가 없음도 연구해 보아야 될 과제로 본다. 두 공장의 실험군별 마스크 착용자의 비율을 볼때 '을' 공장에서 높게 나온 점은 '을' 공장의 작업장내 산의 농도가 '갑' 공장 보다는 높은 것으로 생각할 수도 있겠다. 이는 '을' 공장에서 치아부식자의 백분율이 통계적 유의있는 차이를 보여주는 결과와 유관하다고 본다. 부식이 3도인 치아의 빈도에서 '갑' 공장에서는 대조군에서 그 백분율이 더 높게 나온 점은 그 원인을 더 규명해 봐야 될 것으로 본다.

V. 결 론

두 공장의 산취급 근로자들의 치아산식증을 조사해 보고져 각 공장에서 대조군을 선정하여 조사하였다.

1. 타액의 pH는 두공장 모두 6.6~6.8범위이었다.
2. 도금로를 사용하는 '을' 공장에서 치아부식증의 실험군 대조군별 백분율의 차이가 통계적으로 유의있는 차이를 보여 주었다.
3. 문치의 치아부식율은 '갑' 공장의 경우 12%~16% (실험군) 7%~21%(대조군), '을' 공장의 경우 10%~20%(실험군) 2%~5%(대조군)로 나타나 외국의 20%의 수치와 유사한 결과를 얻었다.
4. 업무상 발생의 인정요건인 3도이상의 부식유병율은 '갑' 공장에서 8.9%(문치), '을' 공장에서 6.8%(문치)를 보여주었다.

참 고 문 헌

1. Carl Zenz, M.D., Sc. D.: *Occupational Medicine, Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago, 1977.*
2. Nick H. Proctor, Ph. D., James P. Hughes, M. D.: *Chemical hazards of the work place. Lippincott, Toronto, 1978.*
3. J.D. Eccles, Ph. D., F.D.S.: *Dental erosion of non industrial origin. A clinical survey and classification, J. Pros thet Dent, 42(6) : 649~653, Dec. 1979.*
4. F.J. McClure: *The destructive action, in vivo, or dilute acids and acid drinks and beverages on the rats' molar teeth, J. Nutrition, 26 : 251, Sept. 1943.*

5. Edward C. Stafne, D.D.S., and Stanley A. Lovstedt, D.D.S., Rochester, Minn: *Dissolution of tooth substance by lemon juice, acid beverages and acids from other sources*, *J.A.D.A.*, 34 : 586, May, 1947.
6. James L. Fuller, D.D.S., M.S., Wallace W. Johnson, D.D.S., M.S., Iowa City: *Citric acid consumption and the human dentition, Review of literature*, *J. Am. Dent. Assoc.*, 95(1) : 80~4, July, 1977.
7. I.L.O.: *Encyclopedia of Occupational health and Safety*. 3rd edition Geneva, 1972.
8. James B. Lynch and John Bell: *Dental erosion in workers exposed to inorganic acid fumes*. *Br. J. Industr Med.*, 84(4), 1947.
9. D. Malcolm and E. Paul: *Erosion of the teeth due to Sulphuric Acid in the Battery Industry*. *Br. J. Industr Med.*, 18 : 63, 1961.
10. H.J. Ten, Bruggen Cate: *Dental Erosion in Industry*. *J. Industr Med.*, 25 : 249, 1968.
11. Massachusetts Medical Society: *Committee on Industrial health*: *New Eng. J. Med.*, 223(8) : 303, 1940.
12. Ellis Paul, B.D.S.: *Acid Erosion in the teeth of Industrial Workers*. *R.S.H.*, 3 : 163, 1963.
13. 정규철 : 최신산업보건학, 초판 탐구당, 1980.
14. G.F. Howden, B. Sc., B.D.S., Ph. D., L.D.S.: *Erosion as the Presenting symptom in hiatus hernia*. *Br. Den. J.*, 131 : 455, 1971.
15. British Dental Association: *Memorandum on the Erosion of teeth*. *Br. Den. J.*, 239, 1959.