

수종의 시판 청량음료가 치아표면 법랑질 침식에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

연세대학교 치과대학

하주식·김종열

I. 서론

일상생활에서 매일 섭취하는 청량음료는 치아에 비교적 많은 영향을 미치는 것으로 알려지고 있고 또한 그의 산도는 치아의 침식에 영향을 주는 것으로 여러 학자들에 의해 보고 되어왔다.

즉 McClure¹⁷⁾는 유산은 법랑질과 상아질을 파괴한다고 보고하고 있고 Gortner¹⁸⁾ 등은 인산을 포함하고 있는 연한음료를 섭취한 법랑질에 치아 침식이 있다고 보고 하였으며 Dennison⁸⁾은 침식시간의 차이에 따라 나타나는 침식효과에 대해 침식된 법랑질 표면은 산용액의 농도와 법랑질에 노출된 시간에 관계가 있음을 지적하였다.

Wynn²⁰⁾와 Holloway¹⁰⁾, 농은 치아침식은 과일자체보다 과일주스에 의해 침식이 잘 일어난다고 보고한 바 있다. 한편 Allan⁴⁾, Raplan¹⁵⁾, Gortner⁸⁾ 및 Wynn²⁰⁾은 주스에 관해 연구하였는데 주스의 산도의 정도에 따라 법랑질 침식이 된다고 하였으며 Brunel 등은 사이다에서 치아침식이 일어남을 관찰하였고 Genkin¹²⁾은 음식과 음료가침에 회석되지 않고 직접 치아에 닿으면 pH가 낮아지고 침식이 일어난다고 보고하고 있다.

또한 Fuks⁷⁾와 Craubart⁹⁾과 Bul³⁾ 등은 농축된 불소액으로 전치 치된 치아는 치아침식작용을 막아 준다고 보고하고 있다. 또 Reussner²⁾들도 낮은 수소이온농도의 음료수는 치아침식을 일으킨다고 보고하였는데 이 음료수들에 칼슘 인산 salt를 첨가하면 치아침식을 막는 작용을 한다고 보고하고 있다.

치아의 침식은 약제에 의해서도 일어남이 널리

알려졌던바 Nelson & Till¹⁶⁾은 25%, 50%, 75%, 인산을 법랑질에 처리한 결과 75%, 인산에서 심한 침식이 관찰되었다.

주사전자현미경으로 치아경조직 구조를 Poole과 Nowman이 처음으로 관찰한 이래 치아 법랑질 침식의 양상에 관한 많은 연구가 보고되었다.

산액의 치아에 대한 효과는 농도 pH 빈도등에 의해 좌우된다고 알려지고 있다. 이와같이 음료가 치아의 우식증 유발이나 침식에 많은 영향을 미치고 있음이 연구되어 왔으나 국내에서는 아직 시판 음료들에 대한 치아침식여부 정도등의 평가가 별로 이루어지지 않았음에 착안하여 일반생활에서는 늘 마시는 한국산 청량음료들을 대상으로 치아 법랑질 표면에 어떠한 침식효과를 나타내는가를 pH 중심으로 분석하기 위하여 치아우식증의 초기 침식을 주사전자현미경으로 관찰하였으며 아울러 불소처리 결과를 비교 관찰한 바 다소의 지견을 얻었으므로 이에보고 하는 바이다.

II. 실험재료 및 실험방법

1. 실험대상 및 재료

가. 치아 : 치아우식증이 없는 건전한 치아를 발치하여 생리적 식염수에 보관하여 3개월을 경과하지 않은 영구치를 사용하였음.

나. 시판청량음료류 : 시중에서 판매되고 있는 청량음료 10종류를 임의로 수거하여 실험재료로 사용하였으며 그 음료명은 다음과 같다.

- | | |
|-------------|--------------|
| 음료 1 : 코카콜라 | 음료 2 : 박카스-디 |
| 음료 3 : 오란씨 | 음료 4 : 칠성사이다 |

음료 5 고려인삼드링크 음료 6 스카시(50%)
 음료 7 삼강사화 음료 8 요구르트
 음료 9 오렌지무가당주스100% 음료 10 바나나우유
 다. 불소 : APF(Acidulated phosphate fluoride)

2. 실험방법

생리적 식염수에서 치아를 꺼내어 물로 세척한후 건조시켜서 각 영구치를 실험면에 두께 1mm 정도의 wax를 도포하고 치아중앙에 wax를 5mm 정도의 diameter로 노출시켰다. 그후 치아를 청량음료에 넣었다. 청량음료는 100ml컵에 50ml정도 넣어 incubation에 넣어서 사용하였고 10개 영구치는 불소 처리되지 않은 치아를 사용하였고 10개의 영구치는 Acidulated phosphate fluoride를 도포한후 4분경과

후 세척 건조시킨후 청량음료에 넣어 실험하였고 청량음료에 노출시간은 2시간동안 계속 하였다. 그후 incubator에서 꺼내어 멸균된 증류수로 세척하고 법랑질 편을 Hitachi critical Point Dryer, (Hitachi P-2)로 건조하고 High Vacuum Evaporator, (Hus-5 GB)로 coating 한후 주사현미경을 통해 (Hitachi S-450) 각 청량음료에 의한 침식된 법랑질표면을 비교 관찰하였다.

III. 실험성적

가. 10종류의 청량음료의 pH는 다음과 같이 나타났다. <표 1>

음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 원	온도	pH	음료명	제 조 원	온도	pH	음료명	제 조 원	온도	pH
음료 1	1981. 4	15℃	2.41	음료 1	1981. 5	15℃	2.44	음료 2	1981.6.9	15℃	2.47	음료 2	1981.6.9	15℃	2.41
"	1981. 4	15℃	2.43	"	1981. 5	15℃	2.38	"	1981.6.9	15℃	2.40	"	1981.6.12	15℃	2.43
"	1981. 4	15℃	2.48	"	1981.5.5	15℃	2.40	"	1981.6.9	15℃	2.42	"	1981.6.12	15℃	2.44
"	1981. 4	15℃	2.38	"	1981. 5	15℃	2.40	"	1981.6.9	15℃	2.39	"	1981.6.12	15℃	2.40
"	1981. 4	15℃	2.42	"	1981. 5	15℃	2.40	"	1981.6.9	15℃	2.39	"	1981.6.12	15℃	2.40

평균PH 2.41

평균PH 2.40

음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 원	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH
음료 3	1981. 4	21℃	2.52	음료 3	1981. 4	21℃	2.46	음료 4	1981. 5	18℃	2.73	음료 4	1981. 5	18℃	2.79
"	1981. 4	21℃	2.77	"	1981. 4	21℃	2.45	"	1981. 5	18℃	2.27	"	1981. 5	18℃	2.80
"	1981. 4	21℃	2.46	"	1981. 4	21℃	2.50	"	1981. 4	18℃	2.75	"	1981. 5	18℃	2.79
"	1981. 4	21℃	2.48	"	1981. 4	21℃	2.47	"	1981. 4	18℃	2.77	"	1981. 5	18℃	2.80
"	1981. 4	21℃	2.47	"	1981. 4	21℃	2.46	"	1981. 5	18℃	2.77	"	1981. 4	18℃	2.82

평균PH 2.47

평균PH 2.78

음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH
음료 5		24℃	3.31	음료 5		24℃	3.41	음료 6		25℃	3.46	음료 6		25℃	3.35
"		24℃	3.32	"		24℃	3.30	"		25℃	3.36	"		25℃	3.40
"		24℃	3.33	"		24℃	3.30	"		25℃	3.34	"		25℃	3.41
"		24℃	3.41	"		24℃	3.34	"		25℃	3.33	"		25℃	3.40
"		24℃	3.35	"		24℃	3.33	"		25℃	3.31	"		25℃	3.39

평균PH 3.40

평균PH 3.37

음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH
음료 7	1981.6.16	20℃	3.27	음료 7	1981.6.17	20℃	3.19	음료 8	1981.6.17	20℃	3.39	음료 8	1981.6.17	20℃	3.40
"	1981.6.17	20℃	3.17	"	1981.6.16	20℃	3.18	"	1981.6.17	20℃	3.42	음 료	1981. 6.16	20℃	3.41
"	1981.6.17	20℃	3.14	"	1981.6.16	20℃	3.17	"	1981.6.17	20℃	3.42	"	1981. 6.16	20℃	3.42
"	1981.6.16	20℃	3.20	"	1981.6.17	20℃	3.24	"	1981.6.17	20℃	3.42	"	1981.6.16	20℃	3.41
"	1981.6.17	20℃	3.21	"	1981.6.17	20℃	3.23	"	1981.6.17	20℃	3.38	"	1981.6.16	20℃	3.40

평균PH 3.2

평균PH 3.40

음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH	음료명	제 조 일	온도	pH
음료 9		20℃	3.80	음료 9		20℃	3.82	음료10	1981.6.17	21℃	6.38	음료10	1981.6.17	21℃	6.50
"		20℃	3.80	"		20℃	3.83	"	1981.6.17	21℃	6.47	"	1981.6.16	21℃	6.48
"		20℃	3.80	"		20℃	3.81	"	1981.6.17	21℃	6.51	"	1981.6.16	21	6.49
"		20℃	3.87	"		20℃	3.83	"	1981.6.17	21℃	6.51	"	1981.6.16	21℃	6.50
"		20℃	3.81	"		20℃	3.82	"	1981.6.17	21℃	6.51	"	1981.6.16	21℃	6.49

평균 pH 3.82

평균 pH 6.49

이와 같이 청량음료의 평균 pH는 다음과 같다(표 2)

표 2. 청량음료	pH
음 료 1	2.41
음 료 2	2.40
음 료 3	2.47
음 료 4	2.78
음 료 5	3.40
음 료 6	3.37
음 료 7	3.20
음 료 8	3.40
음 료 9	3.82
음 료10	6.48

나. 실험성적

Fig. 1 청량음료에 노출시키지 않은 법랑질표면은 주사전자현미경상에서 굴곡의 상태는 편평하게 관찰되었으며 법랑소주의 형태가 불규칙한 원형으로 관찰되었고 법랑소주 주변부위는 공간이 없이 치밀하고 균등하였다.

Fig. 2-1 Fig. 2-2 음료 10

음료10에 노출시킨 법랑질표면의 불소처리한 치아표면은 거의 정상으로 굴곡의 상태가 대체로 편평하고 법랑소주 주변은 치밀하게 나타났으며 불소처리하지 않은 법랑질면은 굴곡의 상태가 대체로 편평하고 법랑소주주변에 약간의 굴곡이 형성되었다.

Fig. 3-1 Fig. 3-2 음료 9.

음료 9에 노출시킨 법랑질표면에 불소 처리한면은 법랑소주는 뚜렷이 관찰되었으나 주변부위의 침식이 일어났으며 불소처리 하지 않은 면은 법랑소주는 관찰되었으나 침식현상이 나타나고 군데군데 구멍같은 계곡이 관찰되었다.

Fig. 4-1 Fig. 4-2 음료 8.

음료 8에 노출시킨 법랑질표면의 불소 처리면은 법랑소주 형태에 약간의 변화가 왔으며 법랑소주 주변은 침식현상이 나타나고 굴곡은 뚜렷히 알 수 있게 변화되었다. 불소처리하지 않은면은 법랑소주에 침식이왔으며 군데군데 분화구 같은 양상을

보였다.

Fig. 5-1 Fig. 5-2 음료 7.

음료 7 노출시킨 법랑질표면의 불소처리면은 법랑소주의 형태는 많이 변화되었고 법랑소주 주위에 계곡을 형성하였다. 불소처리하지 않은면은 법랑소주는 침식이 심하며 군데군데 법랑소주가 뭉쳐 있는 침식양상을 보였다.

Fig. 6-1 Fig. 6-2 음료 6.

음료 6에 노출시킨 법랑질표면 불소처리면은 법랑소주의 형태는 관찰될 수 있었고 굴곡상태가 연결되어 있는 것처럼 보였고 법랑소주 주변은 침식되었고 불소처리 하지 않은 면은 법랑소주는 알 수 없을 정도로 변형되어 있었으며 법랑소주가 돌출된 것 같은 침식양상을 보이며 매우 거친 탈회상을 보였다.

Fig. 7-1 Fig. 7-2 음료 5.

음료 5에 노출시킨 법랑질표면의 불소 처리면은 법랑소주가 관찰되었고 법랑소주 주변은 굴곡의 양상이 심하지 않게 나타났다. 불소처리 하지 않은면은 법랑소주와 법랑소주주변의 형태를 알아 볼 수 없을 정도로 침식되었다.

Fig. 8-1 Fig. 8-2 음료 4.

음료 4에 노출시킨 법랑질표면 불소처리면은 법랑소주와 법랑소주 주변은 구별치 못할 정도로 침식되었고 군데군데 구멍이 있는 것같은 양상을 보이고 있으며 불소처리하지 않으면은 모든면이 구별하기 힘들 정도로 침식되었고 분화구 양상도 보이며 큰 계곡도 형성하였다.

Fig. 9-1 Fig. 9-2 음료 3.

음료 3에 노출시킨 법랑질표면의 불소처리면은 법랑소주와 법랑소주 주변의 구별이 어려우며 계곡의 형태가 많이 나타났으며 불소처리하지 않으면은 법랑소주와 주변을 포함해서 침식이 일어났으며 법랑소주는 공간이 넓게 나타났다.

Fig. 10-1 Fig. 10-2 음료 2.

음료 2에 노출시킨 법랑질표면의 불소처리면은

부분적으로 침식이 일어났으며 능선같은 굴곡형태를 갖고있고 법랑소주는 구별하기 어려웠다.

불소처리 되지 않은 면은 부분적으로 법랑소주가 완전히 침식되었으며 군데군데 분화구같은 양상을 보였다.

Fig. 1-1 Fig. 11-2 음료 1.

음료 1에 노출시킨 법랑질표면의 불소처리 면이나 불소처리 하지않은 면이나 심한침식 현상이 나타났으며 구불구불한 계곡형태가 나타나고 군데군데 노출된 부위가 나타나며 굴곡의 형태가 깊고 여러형태로 나타났다.

IV. 총괄 및 고찰

치아자체 표면의 청량음료에 대한 침식 효과는 음료의 종류와 농도 pH 그리고 빈도에 의하여 상이하게 나타난다고 보고되어 왔다.

Gortner¹⁹⁾ 등은 쥐의 치아에 있어서 포도과일과 포도과일쥬스에 의한 법랑질 침식관계를 연구하였는데 그들의 침식되는 양상에 있어서 포도과일쥬스의 사용은 쥬스를 함유하고 있는 포도과일을 사용하는 것보다 침식작용이 많이 나타난다고 보고하였다.

Allan¹⁾ 은 넓은 침식효과는 레몬쥬스섭취와 관계가 깊다고 보고하고 있다. Kanlan과 Rabbach²⁰⁾ 는 사과쥬스를 오랫동안 유아에 줄때 상악치아의 법랑질과 상아질의 파괴를 가져온다고 보고했다.

본 실험에서 청량음료 쥬스의 사용을 관찰하여보면 불소처리를 하지않은 법랑질 표면에 침식현상이 나타나는 것을 볼수 있다. 즉 주사현미경으로 볼때 굴곡상태가 여기저기서 관찰되고 법랑질 표면에 우둘우둘한 모양을 보이고 있다.

불소처리를 한 법랑질표면은 침식현상이 현저히 감소하는것을 볼 수 있다. 즉 법랑질표면에 약간의 침식현상이 관찰되었다. Jenkin¹²⁾ 은 대부분의 산음식은 입안으로 들어가면 알칼리 pH의 buffered saliva에 의해 희석되고 중화되며 만약에 음식이나 drink가 침에 희석되기 전에 치아에 닿으면 침식이 쉽게 일어나는 pH에 떨어지지 쉽다고 보고하고 있다. Holloway¹⁰⁾ 와 그 동료들은 pH가 3.5을 초과하면 침식현상이 일어난다고 보고하였다.

Jenkin¹²⁾ 과 Cox⁴⁾ 는 low pH음료를 먹어도 침에 의해 사람의 치아는 항상 침식이 되는 것은 아니라고 보고하였다.

Steinberg²⁵⁾ 등은 3년동안 매일 12온스의 낮은 pH

Carbonate 음료를 아이들에게 먹였을때 치아침식이 일어나지 않았다고 보고하였다. 본 실험에서 보면 Holloway¹⁰⁾ 등은 pH가 3.5보다 낮을때 침식현상이 나타난다고 보고하고 있으나 본실험에 의하면 pH가 3.5보다 높을때도 침식현상이 나타나는 것으로 관찰되었다. 이러한 것은 쥬스등에서 나타나고 있는데 침식현상은 pH가 낮은 것보다는 덜 일어나는 것으로 나타나고 있으며 불소처리한 영구치 법랑질 표면은 현저히 침식현상이 감소되는 것을 볼수 있다.

McDonald¹³⁾ 나 Wagg²⁷⁾ 등은 낮은 pH 음료에 인산을 첨가시키면 치아법랑질 침식을 줄일수 있다고 보고하고 있다.

본 실험에서 보면 청량음료에 의한 침식에서 불소를 첨가한 법랑질 표면은 침식현상이 많이 감소된것이 관찰되었다.

Shabat²⁸⁾ 는 불소 1.9ppm을 함유한 콜라을 준 쥐의 치아표면에 침식효과를 줄여준다고 보고하고 있다. pH 2.6의 콜라을 먹인 쥐의 치아에서 침식현상이 증가한다고 보고하고 있고 콜라음료에 F를 증가시키면 침식되는 것이 준다고 보고하고 있다. 본 실험에서 콜라 pH는 2.41로 나타났고 이음료에 노출된 영구치 법랑질표면이 가장 많은 침식현상이 나타나는 것으로 관찰되고 있다.

표면은 전자현미경으로 보면 불규칙한 굴곡현상을 나타내고 있으며 표면전반적으로 침식이 되어있다. 굴곡형태가 여러군데로 튀어나와 있으며 크고 작은 여러형태의 타원형 모양을 하고있다.

불소를 처리한 치아의 법랑질표면은 군데군데 굴곡형태로 침식된 면도있지만 침식 양상이 불소처리 하지 않은 것보다 덜 침식되어 있다.

Restarski⁸⁾ 등은 쥐의 치아에서 법랑질의 파괴는 음료를 오래 섭취한 경우에 심히 나타나며 불소를 첨가한 경우에 법랑질파괴가 감소한다고 보고하고 Fuks⁹⁾ 도 불소를 이용한 경우 치아 침식에 많은 도움이 된다고 보고하였던바 본 실험에서 보면 불소처리한 치아의 음료에서는 불소처리 하지 않은 음료에서 보다 현저히 치아침식을 막는 것을 관찰할수 있었다.

Brunel 등은 사이다에서 치아침식이 일어남을 관찰하였는데 본 실험에서 보면 사이다에 의한 치아침식은 현저히 나타나고 있는데 이것은 이음료수의 수소이온 농도가 낮아 그렇게 나타나는 것으로 사료된다.

Wynn과 Haldi²⁹⁾ 등은 치아침식이 되는것은 음료수

의 산도에 따라서 법랑질이 파괴된다고 보고하였던 바 본 실험에서보면 각 음료수의 산도에 따라 나타나는 치아침식의 양상을 보면 비교적 수소이온농도가 낮은 음료1 음료2 음료3 음료4 등에서는 치아침식이 많이 일어났으며 수소이온농도가 높은것에서는 낮은것보다 치아침식이 덜 일어나는 것을 관찰할 수 있었다.

이상의 결과로 보아 수소이온농도가 낮은 음료에서는 치아침식이 현저하고 수소이온농도가 높은 경우에는 침식작용이 덜 한것으로 나타나고 있으며 불소처리한 치아가 처리하지 않은 치아보다 치아침식이 적은것으로 사료된다.

V. 결 론

청량음료가 치아표면 조직에 미치는 영향 및 불소처리에 의한 저항성을 관찰하기 위하여 저자는 시판되고 있는 몇가지의 청량음료들을 수거하여 불소도포에 의한 표면처리를 가한 치아와 대조치아들을 그 음료에 노출시켜 법랑질표면 침식상태들을 주사전자현미경으로 비교 관찰하므로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시판 청량음료는 치아표면 조직을 침식시키며 그 정도에 있어서는 청량음료의 수소이온농도에 따라 침식정도의 차가 인정된다.

2. 청량음료에 의한 치아표면 침식양상은 수소이온농도가 비교적 높은 음료에서는 법랑소주의 표면과 법랑소주주위에 다소의 침식이 인정되며 수소이온농도가 낮은 음료에서는 법랑소주를 포함한 전 법랑질에 현저히 침식되었음이 관찰되었다.

3. 불소처리함에 따른 침식예방효과는 수소이온농도가 낮은 군에서는 효과가 낮고 치아표면의 불소국소도포처리의 침식예방효과는 수소이온농도가 비교적 높은 군에서는 높다.

4. 청량음료를 사용함에 있어 불소도포한 후 수소이온농도가 비교적 높은 음료수군을 사용하면 임상적으로 큰 위해는 없으나 적절한 예방치과 시술이 안된 상태에서 낮은 수소이온농도의 청량음료의 사용은 삼가는 것이 좋다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Allan, D.N.: Erosion enamel with lemon juice, Br. Dent. J. 122:300, 1967.

2. Brunel, A.L., Causeret, J., Houssiaux, C. and Hugot, D.: The cariogenic effects of cider in the rat, Arch. Biochem. Biophys. 20:153, 1949.
3. Bull & Bradley: Factors of dental caries in the Rat. Aust. Dent. J. 14:293-294, 1969.
4. Cox, C.Y.; Low calorie beverages not harmful to the teeth, Dental Abstr. 10:79, 1965.
5. David Iochavi, Itzhak Gedalia, & Joseph Naise: Effect of conditioning with fluoride and phosphoric acid on enamel surfaces as evaluated by scanning electron microscopy and fluoride incorporation, J. Dent. Res. 54:304-309, 1975.
6. Dennison, J.B.: Charaterization of enamel surface prepared with experimental etchants, J. A. D. A. 97:799-805, 1978.
7. Fuks, Naise, Westreich & Gedalia: Effect of fluoride supplementation of citrus beverages on the erosion rat of molar Hamsters. 52:1149, 1973.
8. Gortner, R.A., Restarski, J. S., Bieri, J.G. & McCoy, C.M.: Factors influencing the destructive effect of acidic beverages on the teeth of white rats and Hamsters, Arch. Biochem. Biophys. 8:405, 1945.
9. Graubart, Gedalia & Pisanti: J. Dent. Res. 51:1677, 1972.
10. Holloway, P.J., Mellanby, M. & Stewart, R. J.: Fruit drinks and tooth erosion, Br. Dent. J. 104:305, 1958.
11. James, L., McDonald, J. & George, K.: Laboratory studies concerning the effect of acid-containing beverages on enamel dissolution and experimental dental caries, J. Dent. Res. 52:211-216, 1973.
12. Jenkins, G.N.; The influence of environmental fluids on enamel solubility, J. Dent. Res. 45: N1-3, 1966.
13. Kaplan, H. & Rabbach, V. P.: Apple juice and dental caries, Dent. Abstr. 15:207, 1970.
14. Lambrou, D.B.: Effect of carbonates on the

- acid solubility rate of enamel, J. Dent. Res., V52:1150, 1973.
15. Ludwig, T.G., Bibby, B.G.: Further observation upon the caries producing potentialities of various foodstuffs, J. Dent. Res., 36:61-67, 1957.
 16. Ludwig, T.G., Bibby, B.G.: Acid production from different carbohydrate foods in Plaque and saliva, J. Dent. Res., 36, 1957.
 17. McClure, F.J.: The destructive action, in vivo, of dilute acids and acid drinks and beverages on the rats' molar teeth, J. Nutr., 26:251, 1943.
 18. Nelson, S.R., Till, M.J. & Hinding, J.H.: Comparison of materials and methods used in acid-etch restorative procedures, J. A. D. A., 89:1123-1127, 1974.
 19. Restaski, J.S., Gortner, R.A. & McCoy, C.H.: Effect of acid beverages containing fluorides upon the teeth of rats and puppies, J. A. D. A., 32:668, 1945.
 20. Retief, D.H.: Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid, J. Dent. Res., 52:333-334, 1973.
 21. Reussner, G.H., Coccodrilli, G. & Thiessen, R.: Effect of phosphates in acidcontaining beverages on tooth erosion, J. Dent. Res., 54:365-370, 1975.
 22. Robert, C., Caldwell; The effect of food-stuffs on the pH of dental cavity, J. A. D. A. 57:685-692, 1958.
 23. Seymour, H., William, S., McEwan & Charles, M.: Scanning electron microscope studies of dental enamel, J. Dent. Res., 48:242-250, 1969.
 24. Shabat, E., Naise, J., Westreich, V. & Gedalia, I.: Erosion and fluoride content in molar surfaces of rats that drank a cola beverage with and without fluoride, J. Dent. Res., 54:426, 1975.
 25. Steinberg, A.D., Zimmerman, S. C. & Bramer, M. L.: The Lincoln Dental caries study II. the effect of acidulated carbonated beverages on the incidence of dental caries, J. A. D. A., 85:81, 1972.
 26. Stephen, H.Y.: Enamel microsampling technique for assessing fluoride uptake from topical treatments in vitro: J. Dent. Res., 52:1268-1272, 1973.
 27. Wagg, B.G., Friend, J.V. & Smith, G.S.: Inhibition of the erosive properties of water ices by the addition of calcium and phosphate, Br. Dent. J., 119:118, 1965.
 28. Wynn, W. & Haldi, J.: The erosive action of various fruit juices on the lower molar beeth of the Albino rat, J. Nuti. 35:489, 1948.
 29. 김종열 : 우식상아질의 전자현미경적 연구 : 대한치과의사협회지, 9 (5) : 255, 1971.
 30. 최유진 : 치아우식증 최초발생부위에 관한 전자현미경적 연구 : 대한치과의사협회지, 9(4) : 151, 1971.

EXPERIMENTAL STUDIES OF THE EFFECT OF EROSION ON THE
TOOTH ENAMEL SURFACE BY ACID BEVERAGES PURCHASED
ON THE RETAIL MARKET

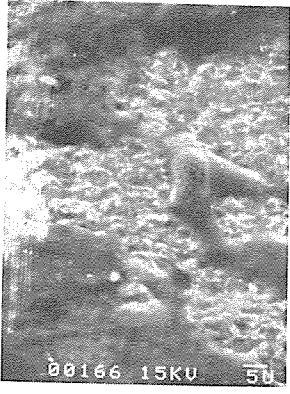
Joo-Sik Ha, D.D.S., Chong-Youl, Kim, D.D.S.

Dept of Oral Diagnosis, Graduate School, Yonsei University

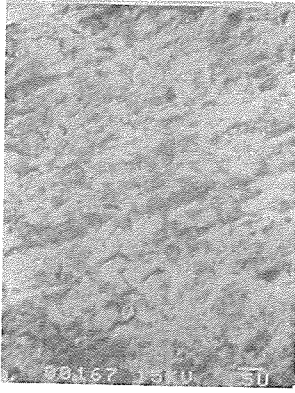
The author collected some acid containing beverages to observe the influence which acid containing beverages affect the tooth surface tissue and the resistance of tooth which was treated with fluoride and counterpart tooth in the acid containing beverages and comparatively observing the erosion of enamel surface, the author came to the following conclusion.

1. Acid containing beverages on the market eroded the tooth surface tissue and the erosion degree was determined by the pH concentration of beverages.
2. The erosion aspect of the tooth surface in terms of acid containing beverages indicated some on the surface and surrounding enamel rod in the beverages which the pH was comparatively high, and the erosion was observed greatly in all enamel including the enamel rod in the beverages which pH was low.
3. The prevention effect of erosion in terms of fluoride treatment was low in the beverages which pH was low and the prevention effect of erosion of the tooth which was topical application with fluoride was comparatively high in the beverages which pH was high.
4. When one drinks beverages, if beverages' pH is high, there are no serious harmful, but the author recommended not drinking the beverages which pH is low under the situation lack of the proper preventive dentistry technique.

논문 사진부도 ②



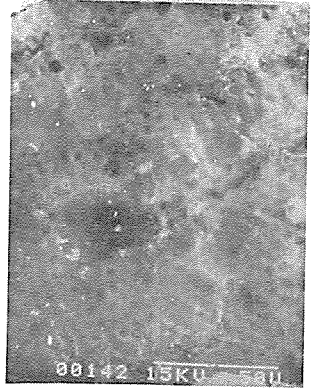
6 - 1



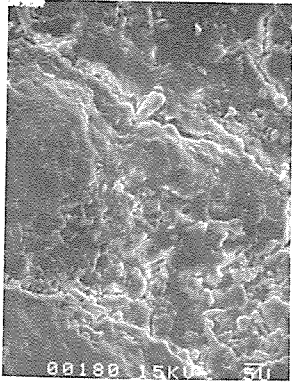
6 - 2



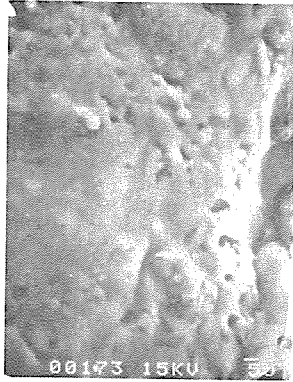
7 - 1



7 - 2



8 - 1



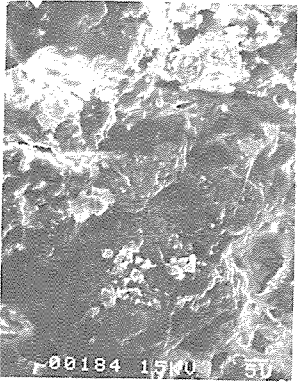
8 - 2



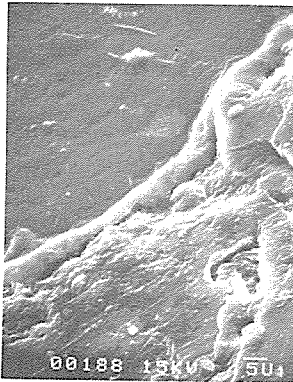
9 - 1



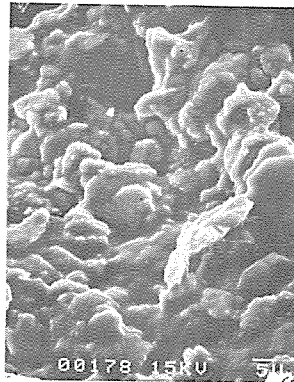
9 - 2



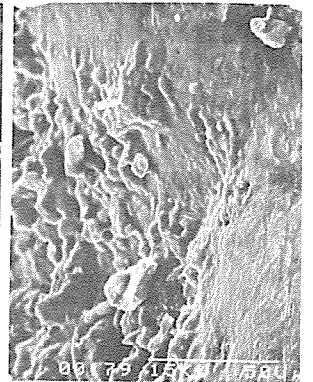
10 - 1



10 - 2



11 - 1



11 - 2