국민학교 6학년 아동의 치아우식 발생에 미치는 타액성 요인 분석

대구보건전문대 치기공과
박 명 호

목 차

Ⅰ. 서 론

치아 우식증은 치주조직 질환 과 더불어 치아 상실을 초래하는 만성 질환으로서 이로 인하여 발생하는 각종 휴유증으로 치과의 여러 영역에 미치는 영향이 큰 것은 주지의 사실이다.

지금까지 치아우식증의 발생원인에 대한 수 많은 연구가 진행되어 왔지만 현재까지도 우식 발생에 관여하는 요소와 그 정확한 작용 기전이 규명되지 못하고 있는 것은 치아우식증이 숙주 요인, 식이성요인, 세균성요인, 시간적요인등의 복합적인 요인에 의해 발생되기 때문이다.

그러나 이러한 여러 가지 요인중에서도 실제 치아우식 발생에 직접 작용하는 요인은 사람에 따라 다르기 때문에 이같은 제 요인을 모든 사람에게 일률적으로 적용하기는 곤란하다.

Mercer(1971)는 치아우식 발생에 작용하는 여러 가지 요소 중에서 지배적으로 작용하는 요소는 산생성균의 구강내 증식, 타액분비량의 부족, 타액의 완충능 부족, 치면세균막내 산의 체류, 타액의 고점도, 불량한 구강위생상태 등이라고 지적하고 이러한 요소들이 우식발생에 작용하는 양태는 개인 또는 인종에 따라 차이가 있으므로 각 개인에 특이하게 작용하는 요인을 ㅊ아서 제거해 주어야 한다고 주장하였다.

이와 같이 개인에게 특이하게 작용하는 치아우식 발생요인을 탐지함으로써 치아우식을 효과적으로 예방하고자 여러 가지 치아우식 활성 검사법이 개발되었다.

이러한 검사로는 Amylase 검사(Florestano et al), 칼슘 용해 검사(Fosdick et al), 타액-당 혼합액의 산생산도 검사(Wach et al), Snyder 검사(Snyder et al), 타액완충능 측정법(Sullivan et al), 타액 pH 측정법(Mac Gregor et al), 유산균수 측정법(Hadley et al)등의 연구 보고가 있다. 국내에서는 김(1965)이 타액의 pH와 치아우식활성과의 연관성을 연구 보고하였으며 정(1968)은 타액내 유산균슈와 치아우식증과의 연관성을 연구하였다. 또한 김(1971)은 8가지 치아우식 활성 시험을 하여 그 결과에 따라 개인에 적합한 우식예방 조치를 취해 주어야 한다고 역설하였다. 백(1977)고 송, 정(1985)도 이러한 치아우식활성 시험을 국내에서도 20대 청년을 대상으로 8가지 우식활성 시험을 하여 그 성적을 보고한 바 있다.

그러난 아직까지 국내에서는 우식발생에 작용하는 요인에 대한 분석 검토가 불충분하며 특히 아동을 대상으로 한 치아우식활서 검사는 지극히 부족한 실정이다.

이에 저자는 농촌과 도시지역에 거주하는 국민학교 6학년 아동을 대상으로 치아 우식발생에 관여하는 산생성균의 구강내 증식을 비색법으로 측정하는 Snyder 검사, 타액분비량 검사 및 타액 완충능을 측정하여 이들과 DMFT index(우식 경험 영구치 지수) 및 DMFS index(우식 경험 영구치면 지수)와의 상호관계를 분석하였던 바 그 결과를 보고하고저 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 실험의 대상은 대구시내에 거주하는 국민학교 6학년 64명과 농촌지역에 거주하는 국민학교 6학년 58명, 총 122명을 대상으로 하였다. 실험대상자는 남자 62명, 여자 60명으로 무작위 추출에 의하여 선정하엿다.

2. 방법

대상자들에게 평상시 식이 습관대로 아침식사 2시간후 랄극성타액을 채취하여 5 의 ice box에 보관해서 실험실로 가져와 타액분비량 측정, 타액완충능 측정, Snyder 검사를 하였으며 실험대상자의 구강내 상태를 Bodecker 치면 분류표에 기록, DMFT 및 DMFS index를 산출하였다.

1) 타액분비량 측정

향료를 혼합하지 않은 약 1.0mg의 paraffin을 저작시키면서 5분동안에 분비되는 타약을 50ml 눈금부 Cylinder에 채취하여 1분간 방치후 목측하였다.

2) 타액완충능 측정

0.1NNaOH 1.6ml를 함유한 증류수 250ml에 Bromcresol green 및 Bromcresol purple 각 0.1mg 씩을 넣어서 지시약으로 사용하였다. 채취한 타액 2ml에 지식약 약 3방울을 넣은 후 50ml buret에 담긴 0.0N lactic acid를 점적하여 pH 5.0까지 낮추는데 요구되는 lactic acid의 방울수로 측정하였다. 이때 표준비색액으로 pH 5.0인 초산 완층용액 2ml에 지시약 3방울을 넣어 사용하였다.

3) Snyder 검사

증류수 100ml당 6.5gm의 Snyder test agar(Difco Lab. U.S.A)를 물중탕하여 녹인 후 각 tube당 5ml씩 넣어 121 15분간 고압멸균하여 배지를 제조하였다.

채취한 타액은 36.5 의 Shaking water bath(Precision 사, U.S.A)에 보관시킨 후 한 Sample씩 꺼내어 Vortex mixer로 30초간 진탕하여 멸균된 micropipette로 0.2ml 씩 Snyder test agar에 잘 혼합한 후 37 의 CO2 incubator(Forma Scientific 사 U.S.A)에서 72시간 이상 배양하면서 24시간마다 Snyder medium의 색조 변화를 기록하였다(Table 1 참조).

Table 1. Identification of Snyder test

Time	Time (hr)		
Result	24	48	72
Color	yellow	yellow	yellow
Caries activity	active	moderate	mild
Color	green	green	green
Caries activity	continue test	continue test	negative

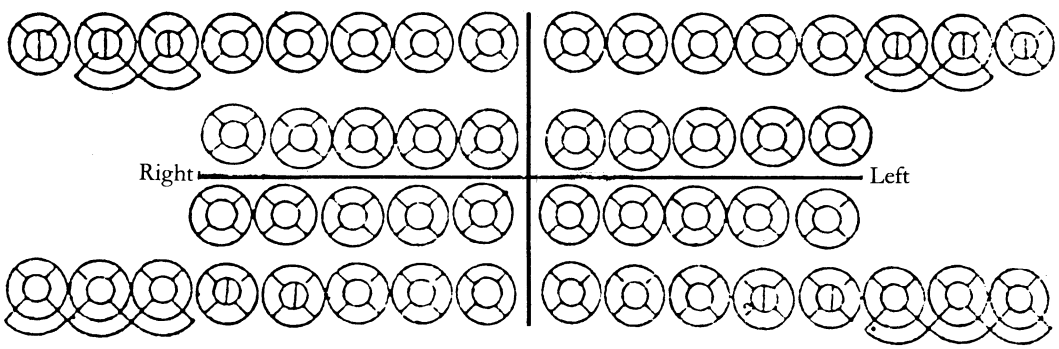

Fig 1. Bodecker's tooth division table

4) 구강검사

구강검사는 자연 채광하에서 치경과 탐침으로 검사하고 치아우식증을 명확히 확인할 수 있는 경우에 하나여 Bodecker 치면 분류법(Fig. 1 참조)에 의거 분류하였다. 단, 육안 관찰 결과 의심스러운 경우에는 WHO 규정대로 없는 것으로 간주하였다.

III. 결 과

Snyder 검사 결과 양성인자는 Table2와 같이 연구대상자 122명중 96명(78.7%)이 있고 타액분비량이 평균치이하로 나타난 사람은 57명(46.7%)이었으며 타액완충능이 평균치이하로 나타난 사람은 75명(61.5%)로 나타났다.

Snyder 검사 결과는 Table 3과 같이 양성인자 중 활성도가 현저한 자 36명(29.5%), 중등도인자는 37명(30.3%), 경도 인자는 23명(18.9%)이었고, 음성인자는 26명(21.3%)로 나타났다.

이러한 Snyder 검사와 DMFT 및 DMFS index와 의 상호관계는 Table 4와 같이 음성반응을 나타낸 군이 양성반응을 나타낸 군에 비해 DMFT 및 DMFS index가 현저히 낮았다($p<0.01$).

DMFT 및 DMFS index의 남녀 비교에 있어서 여자가 약간 높았으나 통계적으로 유의한 차는 없었다($p>0.05$).

타액 분비량과 완충능의 남녀 평균과 표준편차는 Table 5와 같이 랄극성 타액분비량은 남녀 각각 6.97±2.57 및 6.34±2.45로 남자가 약간 높게 나타났으나 유의성은 없었다($p>0.05$).

완충능에 있어서는 남자 각각 7.65±2.19 및 6.80±1.67로 남자가 유의성 있게 높게 나타났다($p<0.05$).

타액 분비량 및 완충능과 DMFT 및 DMFS index와의 관계를 살펴본 결과는 Table 6과 같이

Table 2. Number and percentage of cariogentic factors acting in children

Test / Number & %	No. of person tested	Positive Rx on snyder test	Salivary flow rate under average	Salivary buffering capacity under average
Nnumber	122	96	57	75
Percentage	100.0	78.7	46.7	61.5

Table 3. Results of the Snyder test

Activity	Aactive		Moderate		Mild		Negative		Total	
Sex	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Male	18	29.0	18	29.0	11	17.7	15	24.2	62	50.8
Female	18	30.0	19	31.7	12	20.0	11	18.3	60	49.2
Total	36	29.5	37	30.3	23	18.9	26	21.3	122	100.0

Table 4. Correlation of the Snyder test and DMFT & DMFS index

Activity	Active		Moderate		Mild		Negative		Total	
Sex	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS
Male	5.90±2.10	10.39±4.51	4.39±1.46	7.56±2.89	3.82±1.89	6.73±3.55	2.32±1.84	3.20±2.65	4.30±2.18	7.18±4.33
Female	6.44±2.57	12.11±4.10	4.16±2.29	8.79±4.96	4.92±3.82	8.33±6.73	2.45±1.97	4.09±3.96	4.57±2.98	8.83±5.57
Total	6.17±2.37	11.25±4.34	4.27±1.91	8.19±4.08	4.13±3.00	7.57±5.39	2.38±1.86	3.58±3.23	4.40±2.64	7.99±5.02

Table 5. Mean and S.D. of the stimulated salivary flow rate and buffering capacity

Test / Sex	Salivary flow rate	Salivary buffering capacity
Male	6.97±2.57	7.65±2.19
Female	6.34±2.45	6.80±1.67
Total	6.66±2.50	7.23±1.99

Table 9. Comparison of the urban and rural children on the stimulated salivary flow rate and buffering capacity

Test / Location	Salivary flow rate	Salivary buffering capacity
Urban	6.97±2.41	7.69±2.03
Rual	6.32±2.61	6.74±1.82
Total	6.66±2.50	7.23±1.99

Table 6. Correlations of the salivary flow rate and buffering capacity and DMFT & DMFS index

Activity	Salivary flow rate				Salivary buffering capacity				Total	
	Below mean		Above mean		Below mean		Above mean			
Sex	DMFT	DMES	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS
Male	5.42±2.23	9.54±4.51	3.50±1.91	5.61±3.43	5.16±2.18	9.10±4.37	3.32±1.90	5.26±3.37	4.31±2.18	7.18±4.33
Female	5.39±2.22	10.91±4.24	3.56±3.50	6.30±6.00	5.25±2.96	10.43±5.17	2.69±2.12	4.44±4.15	4.57±2.98	8.83±5.57
Total	5.40±2.20	10.33±4.37	3.52±2.66	5.94±4.67	5.21±2.65	9.88±4.87	3.11±2.01	4.98±3.63	4.40±2.64	7.99±5.02

Table 7. Comparison of the urban and rural children on the Snyder test

Activity	Active		Moderate		Mild		Negative		Total	
Location	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Urban	16	25.0	16	25.0	15	23.4	17	26.6	64	52.5
Rural	20	34.5	21	36.2	8	13.8	9	15.5	58	47.5
Total	36	29.5	37	30.3	23	18.9	26	21.3	122	100.0

타액 분비량 및 완충능이 평균치 이하인 군이 평균치 이상인 군보다 DMFT 및 DMFS index가 월등히 높게 나타났다($p<0.01$).

Snyder 검사 결과를 도시지역과 농촌지역 아동으로 나누어 비교한 결과는 Table 7과 같이 양성반응을 나타낸 군은 도시지역 아동이 47명(73.4%)이었고 농촌지역 아동이 49명(85.4%)으로 농촌지역 아동이 약간 높은 것으로 나타났다.

도시와 농촌지역 아동에 대한 Snyder 검사와 DMFT 및 DMFS index의 관계를 살펴본 결과 Table 8과 같이 Snyder 검사에 대한 반응이 응성으로 갈수록 DMFT 및 DMFS index가 모두 감소하였고, 도시와 농촌지역 아동도 DMFT 및 DMFS index는 도시지역 아동보다 약간 높게 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다($p>0.05$).

타액 분비량과 완충능을 도시와 농촌지역 아동으로 나누어 분석한 결과 Table 9에서와 같이 분비량에 있어서는 도시지역 아동이 약간 높았으나 유의성은 없었으며($p>0.05$) 완충능에 있어서는 도시지역 아동이 유의성있게 높았다($p<0.01$).

Table 8. Comparison of the urban and rural children on correlation of the Snyder test and DMFT 및 DMFS index

Activity	Active		Moderate		Mild		Negative		Total	
Location	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS	DMFT	DMFS
Urban	6.00±1.75	10.81±2.64	4.94±1.88	8.75±3.99	4.40±3.64	7.73±6.34	2.01±1.71	2.82±2.60	4.28±2.72	7.45±5.02
Rural	6.30±2.81	11.60±5.37	3.86±1.88	7.76±4.24	3.63±1.19	7.25±3.28	3.00±2.06	5.00±3.94	4.53±2.53	8.57±5.00
Total	6.17±2.37	7.25±4.34	4.27±1.91	8.19±4.08	4.13±3.00	7.57±5.39	2.38±1.86	3.58±3.23	4.40±2.64	7.99±5.02

Ⅳ. 고 찰

현재 치아우식증의 공중 구강 보건학적 예방법은 불소화합물 이용법과 잇솔질 및 공중 구강보건교육으로 구분할 수 있고, 개인을 대상으로 하는 예방법으로는 치면세균막 관리, 불소 국소 도포, 치면 열구진새, 식이요법등이 대표적인 방법으로 이용되고 있다.

그러난 치아우식증의 발생에는 여러 가지 요인과 조건이 직접 또는 간접적으로 작용하므로, 치아우식증을 보다 효율적으로 예방하려면 사람마다 우식발생에 특이하게 작용하는 요인을 규명하여 이를 제거하는 것이 필수적이다.

그 중 타액성 요인도 우식발생에 지배적인 영향을 미치기 때문에 타액과의 상관관계를 검토하였다.

Snyder(1940)는 타액내 세균의 산생성능력을 평가하는 비교법으로 Snyder test법을 창안하여 개인의 구강위생능력의 평가와 환자의 교육효과 증대에 이바지하였다. 그 후 Sims(1968)와 Albam(1970)이 이 검사법을 더욱 간편하게 개선시킨바 있으며, 이 방법의 간편성, 정확성이 인정되어 크게 이용되고 있는 하나의 측정방법이다.

본 실험의 Snyder 검사에서 122명중 78.7%인 96명이 양성으로 나타났는데 이는 백(1977), 송 및 정(1985)등의 청년을 대상으로 한 실험결과와 비슷하게 높은 양성반응율을 나타내었다. 이는 Mercer(1965)을 위시한 일반적인 견해가 함수탄소를 많이 섭취하는 경우 Snyder 검사에 양성으로 나타난다고 주장한 것으로 보아 우리나라 주식의 형태가 아직도 큰 변화없이 대다수 사람들이 여전히 탄수화물이 많이 함유된 음식을 섭취하고 있음을 암시하고 있었다.

이러한 Snyder 검사에 대한 반응과 DMFT 및 DMFS index 와의 관련성을 알아본 결과 Table4 및 8과 같이 음성인 군이 양성인 군보다 현저히 낮은 DMFT 및 DMFS index를 보임으로써 ($P<0.01$), Snyder 검사와 DMFT 및 DMFS index 간에는 깊은 관련성이 있음을 알 수 있었다.

도시와 농촌지역 아동의 Synder 검사결과 도시지역 아동이 농촌지역 아동보다 높은 음성반응을 나타낸 것은 예측한 결과였으나 DMFT 및 DMFS index분석결과로는 도시지역 아동과 농촌지역 아동간에 유의성이 없었다($P>0.05$).

Mc Donald(1956)는 다발성 우식발생과 타액분비량과의 상호 관련성을 강조한 바 있다.

타액분비량에는 개인차가 심하고 여러 가지 작극이나, 약제의 복용, 질환등에 의해서 영향을 받을 수 있으나 분비랭이 평균치 이하인 경우에는 원인을 ㅊ아 제거해 주고 우식발생을 효과적으로 관리해야 한다고 주장하였다.

Leon(1956)등은 수면 및 휴식동안 사람의 악하선, 이하선, 설하선에서의 타액분비량을 검사하여, 타액분비량과 치아 우식증과는 역비례관계가 있다고 하였다.

본 실험결과에서는 실험대상자중 남자의 자극성 타액분비량이 6.97±2.57, 여자가 6.34±2.45로 남자가 약간 높게 나타났다($P>0.05$).

그러나 타액분비량과 DMFT 및 DMFS index와 관계를 비교한 결과 남자가 전반적으로 낮은 DMFT 및 DMFS index을 나타내었으나 유의성은 없었다($p>0.05$).

한편 McDonald(1956)의 주장대로 평균 분비량 이하인 사람을 조사해 본 결과 46.7%인 57명으로 나타났으면 DMFT 및 DMFS index와의 관계는 평균 분비량이하인 사람이 현저히 높은 DMFT 및 DMFS index를 보임으로써($P<0.01$) 타액분비량과 DMFT 및 DMFS index와는 깊은 관련성이 있었다.

그러나 타액분비량의 적정여부를 판정하는 기준으로 단순히 평균치를 택하는 문제는 보다 면밀한 검토가 요구되는 것이 아닌가 사료된다.

Sellman(1940)은 타액의 완충능과 치아우식증과의 관련성을 실험하여 우식에 저항성이 높은 사람에서는 타액의 완충능이 높았다고 주장하였고, Sullivan Strovick(1950)는 치아우식증과 타액의 완충능은 역비례한다고 보고한 바 있다.

본 실험에서의 완충능 측정결과 남자가 7.65±2.19, 여자가 6.80±1.67로 남자가 유의성있게 높게 나타나($P<0.05$) 영구치의 우식발생에는 타액의 완충능이 크게 영향을 미치는 것으로 판명되었으며 특히 남자에서보다 여자에 있어서 크게 작용하는 것으로 나타났다.

도시와 농촌아동으로 나누어 본 타액완충능 결과는 도시지역 아동이 농촌지역 아동보다 현저하게 높았으며($P<0.01$) 그에 상응하는 결과로 유의성은 없었지만 도시지역 아동에서 약간 낮은 DMFT 및 DMFS index를 나타내었다($P>0.05$).

완충능이 평균치 이하인 군은 61.5%인 75명이었으며 평균치 이상인 군의 DMFT 및 DMFS index와 비교할 때 현저히 높게 나타났다 ($P<0.01$).

이러한 결과는 타액의 완충능 역시 치아우식증이 발생하는 데에 큰 영향을 끼치는 인자로 사료되며 Caldwell(1977)이 타액성 우식 발생요인 중에서 완충능이 가장 큰 여향을 미치는 요인이라고 지적한 사실이 저자의 이러한 견해를 더욱 밑받침해 주는 주장이라고 사료된다.

전체적으로 볼때 본 실험에서 산생성균의 활성도를 측정하는 Snyder 검사에서의 양성인 군은 음성인 군보다 현저히 높은 DMFT 및 DMFS index를 나타내어 Snyder 검사와 치아우식증과는 깊은 관계가 있음을 보여 주었다.

Snyder 검사에서 양성으로 나온 사람에게는 식이조사를 실시하여 과도한 탄수화물 섭취를 제한시켜 음성으로 돌아올때까지 계속적인 검사를 함과 아울러 응급성 치과치료를 제외한 모든 치과치료를 보류하는 것이 이상적으로 생각된다.

또한 타액분비량 및 완충능 검사에 있어서는 평균치 이하인 군이 평균치 이상인 군보다 월등히 높은 DMFT 및 DMFS index를 보여 타액분비량 및 완충능과 치아우식증과는 역비례 관계가 성립한다고 하겠다.

분비량이 적은 아동에게는 타액분비 촉진제인 Pilocarpine을 투여하도록 하고 완충능이 적은 아동에게는 과일이나 야채를 많이 섭취하도록 해야 할 것이다.

도시와 농촌지역의 비교에 있어서는 도시지역 아동이 경제적인 발달과 함께 설탕 섭취빈도가 높음으로 인해 농촌지역 아동보다 많은 치아우식증을 가지고 있으리라 추측하였으나 본 실험에서는 도시지역 아동이 비교적 높은 Snyder 음성반응을 나타내었으며 유의성 있는높은 완충능을 나타내었다. 타액분비량과 DMFT 및 DMFS index에 있어서는 다소 높은 정도를 나타낸 것으로 미루어 보아 치과의료 해택 및 그 동안의 꾸준한 구강보건교육으로 인한 잇솔질 횟수의 증과 및 설탕이 치아에 미치는 악영향인식으로 인한 당분섭취 제한등이 이유가 되리라 생각되지만 여기에 대하 것은 더 많은 사람을 대상으로 한 좀더 깊은 분석연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

Ⅴ. 요 약

저자는 대구시내에 거주하는 국민학교 6학년생 64명과 농촌지역에 거주하는 국민학교 6학년생 58명 총 122명을 대상으로 Snyder 검사, 타액완충능 검사 및 타액분비량을 측정하여 이들과 DMFT 및 DMFS index와의 상호관계를 분석해 보았던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Snyder 검사에 양성인자는 78.7%이었고, 양성인자중 현자한 자는 29.5%, 중등도인자는 30.3%, 경도인자는 18.7%이었고, 음성인자는 21.3%이었다.

2. Snyder 검사에 음성반응을 나타낸 군이 양성반응을 나타낸 군에 비해 DMFT 및 DMFS index가 현저히 낮았다($P<0.01$).

3. 도시와 농촌지역 아동으로 나눈 Snyder 검사 결과 음성반응은 도시지역 아동이 73.45%, 농촌지역 아동이 84.48%이었다.

4. 자극성 타액의 분비량은 남자가 6.97±2.57, 여자가 6.34±2.45로 남자가 조금 높게 나타났으나 유의성은 없었다($P>0.05$).

5. 자극성 타액분비량이 평균치 이하인 군이 평균치 이상인 군보다 월등히 높은 DMFT 및 DMFS index를 나타내었다($P<0.01$).

6. 도시와 농촌지역 아동으로 구분한 타액분비량 측정결과 도시지역 아동이 약간 높았으나 유의성은 없었다($P>0.05$).

7. 타액완충능은 남자가 7.65±2.19, 여자가 6.80±1.67로 남자가 유의성 있게 높게 나타났다($P<0.05$).

8. 타액완충능이 평균치 이하인군이 평균치 이상인 군보다 월등히 높은 DMFT 및 DMFS index를 나타내었다($P<0.01$).

9. 도시와 농촌지역 아동으로 나눈 타액 완충능 검사결과 도시지역 아동이 유의성있게 높이 나타났다.

10. 자극성 타액분비량과 타액의 완충능이 높을 경우 영구치 우식발생에 억제적인 효과가 있음을 확인하였다.

- Abstract -

Evaluation of Salivary Cariogenic Factors in the 6th Grade CHildren of the Primary School

Written by : Park Myong-Ho

Major : Biology Education
Graduate School of Education
Taegu University
Directed by : Prof. Min Bong -Hee

For the detection of the active cariogenic factors contributing to caries development, some practical methods such as the Snyder test, estimation of salivary flow rate and salivary buffering capacity test were evaluated statistically by comparing DMFT and DMFS indexes.

Total 122 children (62 male and 60 female ; 64 rural and 58 urban) were selected ramdomly from the 6th grade of the primary school and their salivary cariogenic factors were analysed and evaluated.

Among the total 122 children, 78.7% was positive in the snyder test in which the marked, moderate and slight caries activities were 29.5%, 30.3% and 18.9%, respectively. In the Snyder test, 74.45% was positive in urban children while 84.48% was positive in rural children. DMFT and DMFS indexes were markedly lower in negative group than positive group of the Snyder test ($p<0.01$).

The mean and standard deviation of stimulated salivary flow rate was 6.97 ± 2.57 in male and 6.34 $\pm$w.54 in female but no significant difference was observed in sexuality. The stimulated salivary flow rate of urban children was slightly higher that of rural but there was no significant difference between them. However, the group that showed below average in the stimulated salivary flow rate was markedly higher in DMFI and DMFT indexes than the group of above average.

The mean and standard deviation of stimulated salivary buffering capacity was 7.65 ± 2.19 in male and 6.80 ± 1.67 in female. This difference was significant statistically($p<0.05$). Stimulated salivary buffering capacity of urban children was higher than that of rural. Increases in stimulated salivary flow rate and buffering capacity had reduced the onset of dental caries of 14-year-old permanent tooth.