

타액 우식 관련 검사와 치아 우식 경험과의 관계에 관한 연구

김재곤 · 김영신 · 백병주 · 양연미

전북대학교 치과대학 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

국문초록

본 연구의 목적은 타액 분비량, 타액의 완충능력 그리고 타액 내 뮤탄스 연쇄상구균 수를 측정하여 치아 우식경험도와 상관관계를 분석하기 위하여 시행하였다.

81명의 평균연령 26.1세인 81명의 전북대학교 치과대학생을 대상으로 구강내 우식경험지수를 조사한 후 타액 분비량을 측정하였고, 시판 중인 Dentobuffer Strip 키트와 Dentocult SM-Strip mutans 키트(Orion Diagnostica, Finland)를 사용하여 타액의 완충능력과 뮤탄스 연쇄상구균 수를 평가한 결과, 다음의 결론을 얻었다.

1. 조사 대상자의 평균 DMFT와 DMFS는 6.57과 12.65를 나타냈다.
2. 일반적으로 우식경험지수가 높을수록 타액 분비량이 낮아지는 경향을 보였으나, 이 중 자극성타액 분비량과 DMFT 사이에서만 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05).
3. 타액의 완충능력과 우식경험도 사이의 관계에서 타액의 PH가 낮아짐에 따라 DMFT와 DMFS는 증가하였으며, 특히 DMFT의 경우 통계적으로 유의한 결과를 보였다(P<0.05).
4. 타액 내 뮤탄스 연쇄상구균의 수가 높을수록 DMFT와 DMFS가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05).
5. 자극성 타액 분비량이 낮을수록, 타액의 완충능력이 낮을수록, 그리고 타액 내 뮤탄스 연쇄상구균 수가 많을수록 더 높은 우식경험도를 나타냈다.

주요어 : 뮤탄스 연쇄상구균, 치아 우식경험도, 타액분비량

I. 서 론

치아우식증을 야기하는 요소로서 우식유발 미생물의 존재, 낮은 타액 분비와 완충능력, 그리고 당분이 함유된 우식성 식품의 섭취 등을 들 수 있으며, 주요 원인균으로 널리 알려져 있는 mutans streptococci의 존재 정도는 우식병소의 발생과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다¹⁻²⁾.

지난 수년간 치아우식 경험과 관련한 우식 활성검사를 활용하여 향후 치아우식증의 발생 여부를 예측하고자 하는 노력이

꾸준히 진행되어 왔으며, 그 중 치아우식증과 타액내 mutans streptococci의 수와의 상관관계를 평가함으로써 우식발생 위험이 높은 어린이에서 예측방법으로서 활용하고자 하는 많은 연구들이 이루어져 왔다.

Alaluusua와 Renkonen³⁾은 *Streptococcus mutans*가 타액보다 치태 내에서 현저히 높게 분리됨으로서 어린이의 타액에서 *Streptococcus mutans* 측정하는 것이 치아우식증을 예측하는데 바람직하지 못하다고 보고하였으며, Schroder와 Edwardsson⁴⁾의 연구에서도 유사한 결과를 나타냈다.

그러나 우식발생과 타액내 존재하는 *Streptococcus mutans*의 수 사이의 상관관계가 있음을 나타내는 연구들이 보고된 바, Kohler 등⁵⁾은 mutans streptococci가 증식과 함께 우식발생이 증가됨에 따라 *Streptococcus mutans*의 수도 일반적으로 증가되었으며, Chosak 등⁶⁾은 타액내 mutans streptococci 수가 우식증의 발생에 영향을 미친다고 보고함으로써 높은 mutans

교신저자 : 김재곤

전북 전주시 덕진구 금암동 634-18

전북대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 063-250-2128, 2121 Fax : 063-250-2131

E-mail ; pedodent@chonbuk.ac.kr

streptococci 수를 가진 어린이는 우식 위험도가 매우 높다는 결론을 얻었다.

Crossner⁷⁾, Zickert 등⁸⁾, 그리고 Bretz 등⁹⁾은 타액내 우식 활성검사를 이용하여 우식발생정도를 예측할 수 있다고 보고하였으나, Tukia-Kulmala와 Tenovuo¹⁰⁾는 타액의 분비량, 완충능력, 그리고 lactobacilli와 mutans streptococcus 수를 측정 한 결과, 개인별 편차에 의하여 우식증을 예측하기 위한 목적으로서 효과가 크지 않음을 보고하였다.

이전의 많은 연구에서 타액을 이용한 우식 활성검사를 시행 함으로서 우식 발생과의 관계를 설정하고자 하였으나 연구대상의 나이, 지역, 식이습관 그리고 구강 위생상태 등에 따라 다양한 결과를 보임에 따라 보다 간편한 측정방법을 활용함으로써 우식 위험성에 대한 보다 정확한 예측방법을 고려해야 할 필요가 있다.

본 연구는 전북대학교 치과대학생을 대상으로 타액 분비량을 측정하고, 시판되는 Dentobuffer Strip 키트와 Dentocult SM-Strip mutans 키트(Orion Diagnostica, Finland)를 사용하여 타액의 완충능력과 타액내 mutans streptococci의 수를 측정하였으며, 이를 조사된 우식경험지수와 비교함으로써 우식발생과 관련한 타액내 요소들과 우식발생과의 상관관계를 평가하였으며, 항 후 우식 위험군을 선별하는데 예측 가능한 방법으로서의 활용여부를 알아보하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 우식 발생과 관련한 타액 내 요소들과 우식경험도와 의 상관관계를 평가하기 위하여 평균연령 26.1세인 전북대학교 치과대학생 81명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 우식 경험지수 조사

우식 경험도를 알아보기 위하여 치과용 진료의자와 조명 하에서 치경과 탐침을 사용하여 구강검사를 시행하였으며, 세계보건기구의 진단 기준에 따라 우식 영구치(DT), 상실치아(MT), 그리고 우식경험 충전영구치(FT)를 검사하여 DMFT를 조사하였으며, 우식 영구치면(DS), 상실치면(MS), 그리고 우식경험 충전영구치면(FS)를 검사하여 DMFS를 조사하였다.

우식경험영구치지수(DMFT index)

= 우식경험영구치아수 / 피검자수

우식경험영구치면지수(DMFS index)

= 우식경험영구치면수 / 피검자수

2) 타액 분비량 측정

비자극성 또는 자극성 타액 분비량을 측정하기 위하여 휴식 상태에서 또는 파라핀 왁스를 5분 동안 씹게 한 후 5분 동안 구강저에 분비된 타액을 소독한 계량컵에 벨게 하여 분비량을 측정하고, 1분당 분비된 타액량으로 환산하여 기록하였다.

타액분비와 관련하여 어떠한 영향도 받지 않도록 음식섭취나 잇솔질 후 1시간 이후에 측정하였다.

3) 타액 완충능력 측정

타액의 완충능력을 측정하기 위하여 Dentobuffer Strip 키트(Orion Diagnostica, Finland)을 사용하였으며, 제조사의 지시대로 시행하였다.

대상자에게 파라핀 왁스를 1분간 씹게 한 후, 얻어진 자극성 타액을 검사용지(test pad)에 pipette을 이용해 떨어뜨린 다음 5분 동안의 반응시간을 기다려 검사용지의 색깔의 변화를 관찰 하였다.

청색일 경우 1로서 pH 6.5이상이고, 녹색일 경우 2로서 pH 4.5와 6.5 사이, 그리고 황갈색은 3으로 pH 4.5 이하를 나타 내는 것으로 판별하였다.

4) 타액내 mutans streptococci 수 측정

타액에 존재하는 mutans streptococci 수를 측정하기 위하여 Dentocult SM-Strip mutans 키트(Orion Diagnostica, Finland)를 사용하였다.

검사시작 15분 이전에 배양배지에 bacitracin을 첨가하여 넣어 활성화 시킨 후, 피검자에게 파라핀 왁스를 1분간 씹게 하여 치아에 부착된 mutans streptococci가 타액으로 이동하게 한 후 Strip mutans test strip을 혀 위에 위치시켜 10회 회전시켜 타액에 오염시켰다.

그 후, test strip을 잉여타액이 묻어 있지 않도록 한 채 배양 배지로 옮겨 37℃ 배양기에서 48시간 동안 배양하였다.

배양 후 제조회사의 평가표와 비교하여 다음과 같이 판정 하였다. 즉, 0과 1은 1ml 타액 내에 10만 이내의 mutans streptococci가 존재하는 것으로 평가하였고, 2는 10만에서 100만, 그리고 3은 100만개 이상이 존재하는 것으로 평가하였다.

3. 통계분석

모든 자료는 SPSS software를 이용하여 통계 처리하였으며, 우식경험도와 타액검사 결과를 일원분산분석법으로 검정하였으며, 완충능력과 mutans streptococci 수 사이의 통계학적 유의성은 카이제곱검정을 시행하였다.

Ⅲ. 연구 결과

조사 대상자들의 구강검사 결과 우식경험치와 경험치면지수의 평균값은 다음과 같았다(Table 1).

평균 DMFT는 6.57, DMFS는 12.65이었으며, DMFT와 DMFS가 0으로 우식경험이 전혀 없는 대상자는 8.6%였고, 우식경험이 있는 경우가 91.4%로서 대부분을 차지하였다. 또한 DT, MT, FT의 평균수치는 각각 1.21, 0.05, 5.31로 우식경험 충전연구치가 차지하는 비율이 가장 높았다.

Table 2는 조사 대상자의 타액 분비량, 타액 완충능력 그리고 타액내 mutans streptococci의 수를 측정한 결과이다.

평균 자극성 타액 분비량은 분당 1.96ml였고, 비자극성 타액 분비량은 분당 0.46ml로 측정되었으며, 자극성 분비량이 0.7ml 이하이거나 비자극성 분비량이 0.1ml 이하로서 매우 부족한 타액 분비량을 보이는 대상자는 각각 2.5%와 1.2%를 나타냄으로서 매우 적은 분포를 보였다.

조사 대상자의 평균 타액 완충지수는 1.47이었으며, pH 6.5 이상이 59.3%, pH 4.5와 6.5 사이가 34.6% 그리고 pH 4.5 이하가 6.2%로서 대부분이 중등도 이상의 완충능력을 나타냈다.

타액내 존재하는 mutans streptococci 지수는 평균 1.14이었다. 타액내의 수가 10만 이하인 경우가 67.9%로 가장 높은 분포를 보였으며, 10만에서 100만 사이는 25.9% 그리고 100만 이상인 경우는 6.2%로서 매우 적은 분포를 나타냈다.

타액 분비량과 우식경험도의 상관관계는 다음과 같다(Table 3). DMFT와 DMFS 그리고 자극성 타액 분비량과 비자극성 타액 분비량의 상관성은 매우 높은 상관관계를 나타냈다.

전반적으로 타액 분비량과 DMFT 또는 DMFS 관계는 우식경험지수가 높을수록 타액 분비량이 낮아지는 경향을 보였으나, 이 중 자극성타액과 DMFT 사이에서만 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05).

Table 4는 타액의 완충능력과 우식경험도 사이의 관계에 대한 결과로서, 전반적으로 타액의 pH가 낮아짐에 따라 DMFT와 DMFS는 증가하였으며, 특히 DMFT의 경우 통계적으로 유의한 결과를 보였다(P<0.05).

Duncan 분석결과 완충능력 1과 2, 2와 3사이에는 통계적 유의성이 없었으나 1과 3 사이 즉 pH 6.0 이상인 경우와 4.5 이하인 경우는 차이가 존재하는 것으로 나타났다(P<0.05).

Table 1. Mean value and standard deviation of DMFT and DMFS indices

	N		Percentage		Mean	SD
	(=0)	(>0)	(=0)	(0>)		
DMFT	7	74	8.6	91.4	6.57	4.26
DT	44	37	54.3	45.7	1.21	2.04
MT	77	4	95.1	4.9	0.05	0.22
FT	14	67	17.3	82.7	5.31	4.27
DMFS	7	74	8.6	91.4	12.65	8.94
DS	44	37	54.3	45.7	1.69	3.30
MS	77	4	95.1	4.9	0.15	0.65
FS	14	67	17.3	82.7	10.81	9.11

Table 2. Mean value and standard deviation of salivary flow rates, buffering capacity and salivary mutans streptococci counts

		N	%	Mean	SD
Stimulated salivary flow rate	≤0.7ml/min	2	2.5	1.96	0.82
	>0.7ml/min	79	97.5		
Unstimulated salivary flow rate	≤0.1ml/min	1	1.2	0.46	0.29
	<0.1ml/min	80	98.8		
Buffering Capacity	1(blue)	48	59.3	1.47	0.61
	2(green)	28	34.6		
	3(yi-br)	5	6.2		
Mutans streptococci	0,1(≤10 ⁵)	55	67.9	1.14	0.86
	2(10 ⁵ ≤MS≤10 ⁶)	21	25.9		
	3(≥10 ⁶)	5	6.2		

Table 3. Correlation between salivary flow rates and DMFT and DMFS indices

	Pearson Correlation	p-value	N
DMFT/DMFS	0.912**	0.000	81
sFR/uFR	0.441**	0.000	81
DMFT/sFR	-0.219*	0.050	81
DMFT/uFR	-0.201	0.720	81
DMFS/sFR	-0.161	0.151	81
DMFS/uFR	-0.155	0.168	81

Table 4. Correlation between salivary buffering capacity and DMFT and DMFS indices

		DMFT	DMFS	Frequency	percentage
Buffering Capacity	1	5.67	11.02	48	59.3
	2	7.61	14.50	28	34.6
	3	9.40	18.00	5	6.2
Total				81	100.0
P-value		0.047*	0.10		

sFR : Stimulated salivary flow rate
uFR : Unstimulated salivary flow rate

Table 5. Correlation between mutans streptococci counts and DMFT and DMFS indices

		DMFT	DMFS	N	Percentage
Mutans Streptococci	0	4.90	9.05	20	24.7
	1	5.80	11.03	35	43.2
	2	8.67	17.33	21	25.9
	3	9.80	18.80	5	6.2
Total				81	100.0
P-value		0.005*	0.004*		

Table 7. Correlation between salivary buffering capacity and salivary flow rates

		Stimulated flow rates (ml/min)	Ustimulated flow rates (ml/min)	N	Percentage (%)
Buffering capacity	1	2.2217	0.4977	48	59.3
	2	1.6271	0.3973	28	34.6
	3	1.3640	0.5280	5	6.2
Total				81	100.0
p-value		0.002*	0.317		

Table 5는 타액 내의 mutans streptococci 수와 우식경험도 사이의 관계에 대한 결과로서, mutans streptococci의 수가 증가함에 따라 DMFT와 DMFS가 높게 나타났으며, 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

또한 test strip 평가결과 0과 1, 1과 2 그리고 2와 3 사이에는 차이는 없었으나, 0과 3 사이 즉, mutans streptococci 수가 10만 이하인 경우와 100만 이상인 경우에서는 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

Table 6은 타액의 완충능력과 mutans streptococci 수의 관계에 대한 결과로서, 완충능력과 mutans streptococci 수 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

Table 7은 타액의 완충능력과 타액 분비량과의 상관관계에 대한 결과로서, 타액의 완충능력과 타액 분비량 사이에서는 pH가 증가되어 완충능력이 향상될수록 자극성 타액 분비량이 많아지는 것으로 나타났으나(P<0.05), 비자극성 타액의 경우에는 유의할만한 차이를 보이지 않았다.

Table 8은 타액 내 mutans streptococci 수와 타액 분비량의 관계를 비교한 결과로서, mutans streptococci의 수가 증가할수록 자극성 타액 분비량의 값이 크게 나타났으나(P<0.05) 비자극성 타액의 분비량은 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 6. Correlation between mutans streptococci counts and salivary buffering capacity

Buffering Capacity	Mutans streptococci				Total	P-value
	0	1	2	3		
1(pH>6.0)	1	25	8	1	48	0.09
		4				
2(pH=4.5~5.5)	5	9	11	3	28	
3(pH<4.5)	1	1	2	1	5	
Total	2	35	21	5	81	
	0					

Table 8. Correlation between mutans streptococci counts and salivary flow rates

		Stimulated flow rates (ml/min)	Unstimulated flow rates (ml/min)	Frequency (number)	Percentage (%)
Mutans Streptococci	0	2.3030	0.5005	20	24.7
	1	1.9971	0.4436	35	43.2
	2	1.7267	0.4657	21	25.9
	3	1.3600	0.4680	5	6.2
Total				81	100.0
p-value		0.046*	0.928		

IV. 총괄 및 고찰

치아우식증은 치아 및 타액요인, 미생물요인, 식이요인 그리고 경과시간 등이 원인요소로서 이 모든 요인이 상호작용을 하는 경우에만 우식증이 발생하는 것으로 알려져 있으며, 1970년 이후 구미선진국의 구강보건정책 및 개인 위생관리 증진으로 인하여 그 발생률이 급격히 감소하고 있음에도 불구하고 우리나라를 비롯한 개발도상국에서는 변화가 없거나 증가하는 추세이다¹¹⁾.

치아 우식의 발생요인은 구강 내 산 생성균의 증식, 타액 완충능력의 부족, 치태세균막 내 산의 체류, 타액의 점도 그리고 불량구강위생상태 등이며, 이러한 복합적인 요인을 고려하여 우식발생 가능성 및 정도를 예측함으로써 위험이 높은 사람을 대상으로 포괄적인 예방법을 적용하는 것이 필요한데 이를 위한 매우 경제적이고, 효율적인 방법이 우식 활성검사이다^{12,13)}.

우식 활성검사는 복잡한 양상을 띠는 치아우식 발생요인을 찾아냄으로서 각 개인의 특성을 고려하여 효율적으로 치아우식 발생을 예방하고자 목적을 갖는 일련의 검사과정으로서, 일반적인 우식 예방노력에도 불구하고 다발성으로 나타나는 우식 발생자나 구강 내 장치물을 장착한 우식발생 위험이 높은 사람을 가려내는 검사법이다¹⁴⁾.

우식 활성검사에 대한 이전의 많은 연구가 진행된 바 구강위생관리능력검사, 치면세균막 재형성을 검사, 구강내 포도당 잔유시간 검사, 타액 점조도 검사, 타액 분비량 검사, 타액 완충능 검사, 구강내 산 생성균 검사(Snyder test) 그리고 Caries-green SM test 등이 있으며, 최근 타액과 관련한 검사법이 널리 사용되고 있는데 이는 타액이 우식병소 형성과정에서 중요한 역할을 미치기 때문이다¹³⁻¹⁵⁾.

타액은 구강내 분비물의 혼합액을 의미하며, 타액의 물리적, 화학적 그리고 생물학적 특징들이 치아를 건전하게 유지하는데 중요하다.

타액은 분비가 정상적으로 이루어진다면 타액내 포함된 소화효소, pH, urea, ammonia, 칼슘과 인 등의 무기물질과 lysozyme, peroxidase, immunoglobulin 등의 항세균 작용을 하는 물질 등이 우식병소로 진행되는 법랑질의 탈회과정을 억제하고, 초기 병소의 재석회화를 촉진하며, 우식을 일으키는 원인균의 대사작용 및 치태의 형성을 방해하는 자정작용을 한다. 또한 타액의 분비량이 현저히 감소되는 경우 완충능력의 상실과 함께 우식 발생이 현저히 증가되는 원인이 된다. 타액의 완충능력은 우식 원인균이 당성분과 대사하여 최종산물인 산을 생성함에 따른 구강내 타액의 낮은 pH를 중성화시키는 능력을 말하며, 타액에서 주요 완충계는 phosphate와 carbonic acid-bicarbonate이다¹⁶⁻¹⁹⁾.

타액분비량에 관한 이전의 연구에서 정상적인 성인의 경우 비자극성 타액 분비는 1분당 0.25ml 이상, 자극성 타액은 1.0ml이며, 각각 0.1ml 또는 0.7ml 이하인 경우는 매우 낮은 분비량으로 평가되는 구강건조증을 나타내는 것으로 평가되어 특별한 구강위생관리가 필요하다고 보고되고 있다^{20,21)}.

본 연구 결과, 조사 대상자의 자극성 타액 평균 분비량은 1.96ml, 비자극성 타액은 0.46ml로 측정되었고, 97.5% 이상이 정상적인 타액분비량을 나타냈으며, 구강 건조증을 나타내는 사람은 2.5%로서 극소수에 불과했다.

타액의 완충능력에 대한 연구에서 Ericson과 Bratthall²²⁾은 타액의 pH를 측정하여 비자극성 타액은 4.25-4.75, 자극성 타액은 5.75-6.5가 정상이며, 4.0 이하는 매우 낮은 완충능력을 갖는다고 보고하였으며, Wikner와 Nedlich²³⁾는 Dentobuff 시스템의 비색법 완충능력 검사를 통하여 pH가 6.0 이상은 고등도, 4.5-5.5는 중등도, 그리고 4.0이하는 낮은 완충능력을 가지는 것으로 평가하였다.

Dentobuff 시스템을 사용한 본 연구의 타액 완충능력검사에서는 연구 대상자의 93.6%에서 중등도 이상의 완충능력을 나타냈으나 6.2%는 낮은 수준으로 측정되었다.

치아우식증을 유발하는 주된 원인균을 측정하려는 세균학적 검사방법이 연구되어 왔으나 분석기기 사용의 제한이나 비용 등의 요인으로 임상에서 널리 사용되지는 못하였다. 이러한 검사는 주로 lactobacillus와 mutans streptococci를 배양하여 측정하는 방법이 이용되어 왔는데 최근 mutans streptococci

의 역할에 더 많은 관심이 집중되면서 보다 간편하고 효과적인 방법이 개발되었다.

Dentocult-SM 검사법은 mutans streptococci만을 선택적으로 배양하여 타액과 치아에 부착되어 있는 mutans streptococci 수를 정량화함으로써 우식활성도를 평가하고자 하는 방법으로서 시판되는 제품을 구입하여 치과용 진료의자에서 간편하게 사용할 수 있으며, 배양 후 별도의 분석장비 없이 검사용지의 색조를 비교하여 세균 수를 측정할 수 있는 장점을 가진다^{24,26)}.

Dentocult-SM strip 검사법을 이용한 본 연구에서는 타액내의 mutans streptococci 수가 10만 이하인 경우가 67.9%, 10만에서 100만 사이는 25.9%, 그리고 100만 이상 6.2%의 분포를 나타냈다.

우식 원인균과 타액 그리고 치태의 형성과 관련한 우식활성 검사 중에서 타액의 분비량 및 완충능력의 측정법과 함께 구강내 mutans streptococci의 존재 정도를 측정하는 미생물학적 우식활성검사법이 널리 사용되고 있으며, 이를 우식발생 빈도를 나타내는 치아우식 경험도와의 상관성을 구명하고자 하는 많은 연구가 시행되었다.

Russell 등²⁷⁾은 타액을 이용한 우식 활성검사에서 우식 원인균인 mutans streptococci와 lactobacilli의 수는 치아우식증 유병률과 밀접한 관련이 있으며, 완충능력과 DMFS와는 반비례 관계를 나타냈으나 타액 분비량과 유병률 사이에는 아무런 관련이 없었다고 보고하였다. Gabris 등²⁸⁾은 헝가리 청소년을 대상으로 시행한 우식 활성검사에서 DMFT는 7.24, DMFS는 10.50, 평균 분비량은 0.84이었고, 조사대상자의 6.3%에서 낮은 완충능력을 나타냈으며, 평균 DMFT 및 DMFS 값과 타액내 mutans streptococci 및 lactobacilli의 수 사이에 상관관계가 있음을 보고하였다. Klock 등²⁹⁾은 스웨덴의 청소년과 성인을 대상으로 연구한 결과, 나이에 따른 우식과 타액 원인균 분포 또는 분비량과의 관계는 차이가 없었고, mutans streptococci 및 lactobacilli 수가 우식발생과 밀접한 관련이 있음을 보고하였으며, Kingman 등³⁰⁾은 낮은 mutans streptococci 수를 갖는 집단이 높은 경우보다 낮은 DMFS를 나타냈다고 보고하였다.

본 연구의 조사 대상자의 평균 DMFT와 DMFS는 6.57과 12.65이었고, 우식경험도가 높을수록 타액 분비량이 낮아지는 경향을 보였으며, 타액의 완충능력과 우식경험도 사이의 관계에서 전반적으로 타액의 pH가 낮아질수록 DMFT와 DMFS는 증가하였다. 또한 타액 내의 mutans streptococci 수와 우식경험도 사이의 관계에 대한 분석결과, mutans streptococci의 수가 증가함에 따라 DMFT와 DMFS가 높게 나타났다.

타액의 자극성 타액 분비량이 낮을수록, 타액의 완충능력이 낮을수록, 그리고 타액 내 mutans streptococci 수가 많을수록 더 높은 우식경험도를 나타냄으로서 타액과 관련한 이전의 우식 활성검사법의 연구결과와 유사하게 나타났다. 또한 본 연구에서 사용된 Dentobuffer Strip을 이용한 완충능력 및

Dentocult SM-Strip mutans 검사법은 이전의 측정방법에 비하여 간편하고, 효율적이며, 향후 치아우식증 발생 정도를 예측할 수 있는 우식 활성검사법으로 널리 활용될 수 있다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 81명의 평균연령 26.1세인 81명의 전북대학교 치과대학생을 대상으로 타액 분비량, 타액의 완충능력 그리고 타액내 mutans streptococci 수를 측정하여 치아 우식경험도와 의 상관관계를 분석하기 위하여 시행하였다.

대상자의 구강내 우식경험지수를 조사한 후 타액 분비량을 측정하였고, 시판 중인 Dentobuffer Strip 키트와 Dentocult SM-Strip mutans 키트(Orion Diagnostica, Finland)를 사용하여 타액의 완충능력과 mutans streptococci 수를 평가한 결과, 다음의 결론을 얻었다.

1. 조사 대상자의 평균 DMFT와 DMFS는 6.57과 12.65를 나타냈다.
2. 일반적으로 우식경험지수가 높을수록 타액 분비량이 낮아지는 경향을 보였으나, 이 중 자극성타액 분비량과 DMFT 사이에서만 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05).
3. 타액의 완충능력과 우식경험도 사이의 관계에서 타액의 pH가 낮아짐에 따라 DMFT와 DMFS는 증가하였으며, 특히 DMFT의 경우 통계적으로 유의한 결과를 보였다(P<0.05).
4. 타액 내 mutans streptococci의 수가 높을수록 DMFT와 DMFS가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05).
5. 자극성 타액 분비량이 낮을수록, 타액의 완충능력이 낮을수록, 그리고 타액 내 mutans streptococci 수가 많을수록 더 높은 우식경험도를 나타냈다.

참고문헌

1. Hamada S, Slade HD : Biology : immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiological Reviews, 44:331-384, 1980.
2. Bratthall D : Selection for prevention of high caries risk groups. Journal of Dental Research, 59:2178-2182, 1980.
3. Alaluusua S, Renkonen OV : *Streptococcus mutans* establishment and dental caries experience in children from 2 to 4 years old. Scandinavian Journal of Dental Research, 91:453-457, 1983.
4. Schroder U, Edwardsson S : Dietary habits, gingival status and occurrence of *Streptococcus mutans* and lactobacilli as predictors of caries in 3-year-old in Sweden. Community Dent Oral Epidemiol, 15:320-

- 324, 1987.
5. Kohler B, Abdreen I, Jonsson B, et al. : the earlier the colonization by mutans streptococci, the higher the caries prevalence at 4 years of age. Oral Microbiol Immunol, 3:14-17, 1988.
6. Chosack A, Cleaton-Jones P, Woods A, et al. : Caries prevalence and severity in the primary dentition and *Streptococcus mutans* levels in the saliva of preschool children in South Africa. Community Dent Oral Epidemiol, 16:289-291, 1988.
7. Crossner GC : Salivary lactobacillus counts in the prediction of caries activity. Community Dent Oral Epidemiol, 9:182-90, 1981.
8. Zickert I, Emilson GC, Krasse B, et al. : Effect of caries preventive measures in children highly infected with the bacterium *streptococcus mutans*. Archives of Oral Biology, 27:861-868, 1982.
9. Bretz WA, Djahjah C, Almeida RS, et al. : Relationship of microbial and salivary parameters with dental caries in Brazilian pre-school children. Community Dent Oral Epidemiol, 20(5):261-264, 1992.
10. Tukia-Kulmala H, Tenovuo J : Intra- and inter-individual variation in salivary flow rate, buffer effect, lactobacilli, and mutans streptococci among 11- to 12-year-old schoolchildren. Acta Odontol Scand, 51(1):31-7, 1993.
11. 대한소아치과학회 : 소아·청소년치과학, 신흥인터넷서널, 1999.
12. Health Education Authority : The scientific basis of dental health education. Health Education Authority, London, 1996.
13. Newbrun E : Cariology(3rd edi) Quintessence book, Chicago, 289-299, 1989.
14. Harris NO, Christen AG : Primary preventive dentistry(3rd edi), Connecticut: Appleton & Lange, 285-286, 1991.
15. Snyder NL, Poter DR, Claycomb Ck, et al. : Evaluation of laboratory tests for estimation caries activity. JADA, 63:30-45, 1962.
16. Larmas M : Saliva and dental caries- diagnostic tests for normal dental practice. Int Dent J, 42(4) :199-208, 1992.
17. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C, et al. : Biological factors in dental caries- role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization(part 1). J Clin Pediatr Dent,

- 28(1):47-52, 2003.
18. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V : Saliva and dental caries. *Adv Dent Res*. 14:40-7, 2000.
 19. Dowd FJ : Saliva and dental caries. *Dent Clin North Am*, 43(4):579-97, 1999.
 20. Bratthall D, Ericsson D : Tests for assessment of caries risk. *Textbook of clinical cariology*, Munksgaard, Copenhagen, 333-353, 1994.
 21. Heintze U, Frostell G, Lindgarde F, et al. : Secretion rate and buffer effect of resting and stimulated whole saliva in relation to general health. *Swed Dent J*. 10(5):213-9, 1986.
 22. Ericson D, Bratthall D : Simplified method to estimate salivary buffer capacity. *Scand J Dent Res*, 97(5):405-7, 1989.
 23. Wikner S, Nedlich U : A clinical evaluation of the ability of the Dentobuff method to estimate buffer capacity of saliva. *Swed Dent J*, 9(2):45-7, 1985.
 24. Loesche WJ : Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiological Reviews*, 50:353-380, 1986.
 25. Bratthall D, Hoszek A, Zhao X : Evaluation of a simplified method for site-specific determination of *mutans streptococci* levels. *Swedish Dental Journal*, 20:215-220, 1996.
 26. Jensen B, Bratthall D : A new method for the estimation of *mutans streptococci* in human saliva. *Journal of Dental Research*, 68:468-471, 1989.
 27. Russell JI, MacFarlane TW, Aitchison TC, et al. : Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*, 18(3):120-125, 1990.
 28. Gabris K, Nagy G, Madlena M, et al. : Associations between microbiological and salivary caries activity tests and caries experience in Hungarian adolescents. *Caries Res*, 33(3):191-5, 1999.
 29. Klock B, Svanberg M, Petersson LG, et al. : Dental caries, *mutans streptococci*, lactobacilli, and saliva secretion rate in adults. *Community Dent Oral Epidemiol*, 18(5):249-52, 1990.
 30. Kingman A, Little W, Gomez I, et al. : Salivary levels of *Streptococcus mutans* and lactobacilli and dental caries experiences in a US adolescent population. *Community Dent Oral Epidemiol*, 16(2):98-103, 1988.

Abstract

RELATIONSHIP BETWEEN SALIVARY CARIES-RELATED TESTS AND DENTAL CARIES EXPERIENCE IN KOREAN DENTAL COLLEGE STUDENTS

Jae-Gon Kim, Young-Shin Kim, Byeong-Ju Baik, Yeon-Mi Yang

Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience, School of Dentistry, Chonbuk National University

The aim of this study was to analyze the relationship between salivary flow, salivary buffer capacity, level of mutans streptococci and dental caries experience in Korean dental college students.

A total of 81 students of the school of dentistry, Chonbuk national university, mean age of 26.1 years, were subjected to oral examination to establish the DMFT and DMFS according to WHO guidelines.

Saliva samples from the students were collected for quantitating stimulated and unstimulated salivary flow rate. Buffering capacity was estimated using a commercial colorimetric strip test, and number of mutans streptococci was determined from stimulated saliva using a strip mutans test.

The means of DMFT and DMFS were 6.57 and 12.65, respectively. The stimulated salivary flow rate was correlated with DMFT($r = -0.219$) and high levels of salivary mutans streptococci were significantly correlated with higher DMFT and DMFS scores($P < 0.05$).

Level of mutans streptococci was significantly correlated with dental caries experience, in both DMFT and DMFS score, and buffering capacity was inversely correlated to DMFT score. However, unstimulated salivary flow rate was not correlated with caries experience.

Key words : Mutans streptococcus, Dental caries experience, Salivary flow