

타액의 수소이온 농도, 점도, 세균 및 면역글로블린 A에 관한 연구

서울대학교 치과대학 구강내과·진단학 교실

손진우·이승우

목 차

- I. 서 론
 - II. 연구대상 및 방법
 - III. 연구 성적
 - IV. 총괄 및 고안
 - V. 결 론
- 참고문헌
영문초록

I. 서 론

인류의 역사가 시작되면서 부터 인간은 질병으로 인하여 끊임없이 고통을 받아왔다. 그러한 질병중에서도 치아 우식증과 치주병으로 대표되는 구강 질환은 인간의 생활에 매우 많은 영향을 주었으나, 구강내에는 항상 다양한 구강세균이 존재하고, 급격하면서도 빈번한 변화가 일어나므로 그 예방 및 치료가 쉽게 이루어지지 않고 있다.

구강질환은 환경적 요인, 숙주 요인, 미생물학적 요인등이 복합적으로 작용해 나타나지만 질병이 발생하고 진행되는 데 있어서 구강 환경이 커다란 영향을 미침에는 의심의 여지가 없으며, 안정 상태에서도 구강내에는 연조직과 치아, 그리고 각 조직 사이의 공간에 타액이 얇은 피막을 이루며 존재함을 볼 때 구강환경에 타액이 큰 영향을 준다고 말할 수 있다.

타액은 주타액선과 부타액선에서 형성되어

분비되며, 구강내에서 서로 혼합되어 혼합타액을 이루는데 여기에는 치주조직등에서 나오는 삼출액, 세균, 각종 탈락 세포등이 포함되어 있다. 혼합 타액은 각 타액선에서 분비되는 타액의 분비 속도와 혼합되는 비율에 따라 그 성분 및 특성이 큰 영향을 받는다. 혼합 타액은 구강조직의 기능을 정상적으로 유지하는 데 반드시 필요할 뿐만 아니라 구강내 질병 발생을 억제시키는 데 큰 역할을 하기 때문에 그 성분 및 물리적, 화학적 성질은 매우 중요한 의미를 갖는다. 더우기 타액내에는 이물질에 대한 보호작용을 가지는 물질이 포함되어 있는데, 그 중 대표적인 것이 면역항체로서 이는 구강내의 건강뿐만 아니라 전신적인 건강의 유지에도 중요한 역할을 담당한다.

또한 타액은 여러 종류의 전해질과 유기 물질을 갖고 있어서 다른 체액과는 상당히 다른 성질을 가진 것으로 알려져 있다. 타액은 점도가 높은 체액으로 혼합 타액의 점도는 구강내로 분비되는 각 타액선의 분비율에 따라 차이를 보이는데 자극에 의하여 분비가 촉진된 자극시 타액의 점도는 안정 타액보다 낮으며 이것은 안정시 분비되는 혼합타액에 악하선과 설하선 타액이 많이 포함되어 있기 때문으로 알려져 있다¹⁾.

타액의 수소이온 농도를 반영하는 pH를 조사해 보면 안정시 악하선의 pH는 5.7-6.2, 이하선의 경우 5.5-6.1로 개인차가 심한 것을

알 수 있다²⁾. 타액의 pH는 타액의 분비율에 영향을 받아 분비율이 증가하면 pH도 증가되는 것으로 보고되었다³⁾. 특히 이러한 수소이온 농도는 치아우식증과 매우 밀접한 관련성이 있다고 보고된 바 있다⁴⁾. 치아우식증과 구강미생물에 관한 연구들에^{5,6)}의하면 *Streptococcus mutans*와 유산균(*lactobacilli*)은 타액의 pH를 저하시키고 치아우식증의 진행과정에 있어 중요한 역할을 하므로 이들 균주를 분석함으로써 치아우식증 발생과의 상호 관계⁷⁻¹⁰⁾와 치아우식 발생위험도를 예측하려는 시도^{11,12)}가 있어 왔다.

타액내의 면역항체를 측정하는 방법은 여러 가지가 있는데 그 중 가장 간편하면서도 정확하다고 알려진 것이 항원-항체 반응을 적용한 single radial immunodiffusion plate를 이용하는 방법이다. 이를 이용하여 Tenovuo 등¹³⁾이 당뇨병 환자에서 타액의 면역항체를 측정하였고, Allaluusua 등¹⁴⁾은 사람의 타액에서 여러 방법에 의한 immunoassay를 시도한 바가 있으나 국내에서는 타액내의 면역항체를 연구한 논문이 거의 전무한 실정이다.

더우기 위의 여러가지 사항들이 모두 단편적, 부분적으로만 연구되었을 뿐 상호간의 관련성에 대한 연구가 미미하며 연령군별의 연구가 이루어지지 않은 상태이므로 보다 넓은 연령층에서 이러한 항목들을 함께 시행함으로써 연령증가에 따르는 변화와 타액의 각 성분 상호간의 관련성에 대한 연구가 요구되는 시점이다. 따라서 본 연구의 목적은 치아우식증 및 기타 구강 질환과 밀접한 관련성이 있을 것

로 생각되는 타액의 수소이온 농도, 점도, *Streptococcus mutans*, 유산균, 면역글로블린A 농도를 각 연령층 별로 측정하여 연령에 따른 변화와 서로간의 상호 관련성을 분석해, 향후에 계속될 연구는 물론 구강질환의 진단과 예방, 치료에 도움이 되는 기초자료를 제시하는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

서울에 거주하는 사람을 대상으로 하되 10세 미만(유치열기의 아동), 10~29세, 30~49세, 50세 이상으로 실험군을 나누어 각 군마다 30명씩(남자 15명, 여자 15명) 모두 120명을 대상으로 하여 타액을 채취하고 pH를 측정하였으며, 치과용 거울과 탐침을 이용하여 연구대상 각각의 우식경험 치면율(DMFS rate, dmfs rate)을 검사하였다(Table 1). 대상자를 선정할 때 흡연자나 약물 복용자는 타액의 성분변화를 고려하여 제외시키고 급성감염 질환 등이 있는 사람도 제외시켰다. 대상자들은 전날 저녁 10시에서부터 다음날 타액 채취시간까지 음식물을 섭취하지 않도록 하는데 물을 마시거나 설탕이나 크림류를 과량 포함하지 않은 음료수등을 마시는 것은 허용하였다. 그리고 구강내에 있는 미생물 군집이 지나치게 제거되는 것을 막기위해서 전날 저녁에 양치질을 한 후 채취 당일 아침까지는 양치질을 삼가하도록 하였다.

Table 1. Demographic characteristics of the subjects

Group	Age	Sex	No.	Mean age	DMFS or dmfs rate
I	0-9	Male	15	5.4	10.6
		Female	15	5.7	8.9
II	10-29	Male	15	21.7	5.2
		Female	15	21.5	4.7
III	30-49	Male	15	36.7	8.7
		Female	15	40.7	8.6
IV	50-	Male	15	58.4	18.9
		Female	15	56.8	20.4

No. : number of subjects

DMFS rate : Decayed, Missed, Filled permanent-teeth surfaces rate

dmfs rate : decayed, missed, filled primary-teeth surfaces rate

2. 타액 채취

타액 채취는 아침 9시부터 10시 사이에 하였으며 타액을 채취하기 전에 똑바로 앉은 자세에서 5분 정도 안정시킨 후 실시하였다. 타액을 채취하기 직전에 물로 입안을 헹구도록 하고 파라핀 왁스(녹는점 43°C) 1~2g 정도를 입안에서 연화시킨 다음 1분에 60~70회 정도의 균일한 속도로 왁스를 씹게 하였는데 이때 처음 왁스를 연화시키는 동안에 나오는 타액은 빨거나 삼키도록 하였다. 타액채취는 뚜껑이 달린 시험관을 이용해 채취 후 즉시 밀봉하였다.

3. 타액의 수소이온 농도

수소이온 농도는 microprocessor-based pH/ion meter DP-880 (Dong-Woo Medical Co., Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였다. 6mm 반경을 가진 glass combination electrode를 입안에 넣어 구내측정을 하여 타액이 공기와 접촉할 때 산이 형성되어 pH가 변화하는 것을 최소화하였다. pH-meter가 신속히 안정한 수치의 pH를 측정해내지 못한 점을 보완하여 실험대상자에게 electrode를 1분 30초정도 혀 밑에 물고있게 한후에 안정된 수치에 이르렀다고 생각될 때 최종 pH를 기록하였다. 이를 양일에 걸쳐 2회를 측정하여 그 평균을 취하도록 하였으며, 측정시 온도는 37°C로 고정하였다.

4. 타액 점도

점도는 model LVT Wells-Brookfield cone-and-plate digital viscometer(Brookfield Engineering Laboratories, Stoughton, MA, U.S.A.)를 이용하여 37°C±0.2°C에서 측정하였으며, 0.8-degree cone(model No. CP-40)을 사용하였고, 전단율(shear rate)은 11.3에서 450.0(sec⁻¹)까지 6단계로 변화시키면서 측정하였다. 점도는 가장 낮은 단계의 전단율에서부터 점차로 높은 단계의 전단율로 올라가며 측정하였는데 이는 타액내 고분자량 물질인 점액다당류(mucin)의 파괴(shear-degradation)를 최소화시키기 위함이었다. 이때 0.5-1.0ml정도의 타

액을 사용하였고 centipoise(cps) 단위로 점도를 기록하였다.

5. 타액내 *Streptococcus mutans*와 유산균.

타액내 세균을 측정하기 위하여 선택배지를 이용한 정량적 방법을 사용하는데, *Streptococcus mutans*는 MSB agar를 유산균은 SL Rogosa agar를 사용하여 양일에 걸쳐 2회 측정하였다. 세균들은 37°C, 10% CO₂의 혐기성 조건하에서 72시간동안 배양시켰다. 타액 희석은 1배, 10배, 100배의 3가지 농도로 하였으며, 이 값들은 다시 colony forming unit의 수(CFU/ml)로 환산하여 평균치를 구한 다음 로그 값(logarithmic value)을 구하여 비교하였다.

6. 면역 글로블린A 농도

타액내 면역글로블린A의 농도를 살펴보기 위하여 single radial immunodiffusion technique을 사용하였다. 채취한 타액을 원심분리하여 표층만을 채취한뒤 salivary IgA의 dimer를 monomer로 만들어주기 위하여 DTT(Dithiothreitol)를 첨가한 다음, 이를 anti-IgA agar plate에 심은 후 실온에 방치하여 72시간 후에 나타난 원의 지름을 측정하였다. 그 다음 standard serum의 수치와 비교하여 농도를 계산하였다. anti-IgA agar plate는 ready made된 LC-Partigen immunodiffusion plate (Behring Diagnostics Inc., Somerville, NJ, U.S.A.)를 이용하여 측정하였으며 양일간에 걸쳐 2회 시행하였다.

7. 통계처리

IBM PC 상에서 SPSS PC+(Microsoft Corp., U.S.A.)를 이용하여 통계처리 및 분석을 시행하였으며 성별 및 각 군간의 차이와 항목들간의 상관관계를 알아보기 위하여 student T-test, one-way ANOVA with Duncan's multiple range test, 및 correlation analysis를 사용하였다.

III. 연구성적

1. 성별에 의한 비교

각 군에서 모든 항목에 걸쳐 남녀 차이를 비교해 본 결과 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 연령에 따른 변화 (figure 1,2,3,4,5) (Table 2, 3)

수소이온농도는 10세 미만군에서 약간 낮은 수치를 보였으나 유의한 차이는 없었으며, 타액의 점도는 연령의 증가에 따라 다소 증가하는 양상을 보였다. *Streptococcus mutans*와 유산균의 경우 연령에 따른 변화가 없었으나, 면역글로블린 A의 경우 10세 미만군에 비해 10세 이상의 군들에서 높은 수치를 보였다.

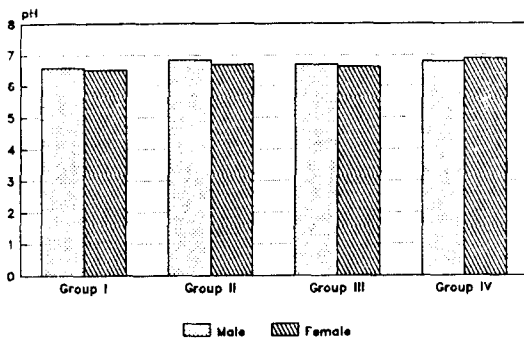


Figure 1. The means of the pH values of resting saliva.

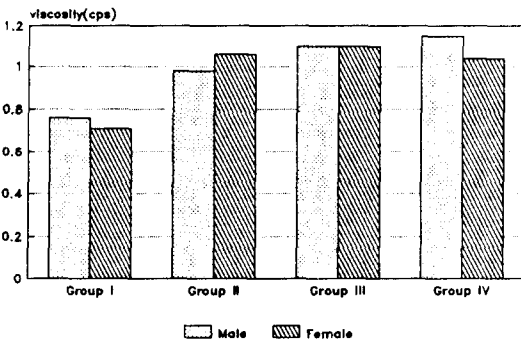


Figure 2. The means of the viscosity values of stimulated whole saliva at a shear rate of $450.0(\text{sec}^{-1})$.

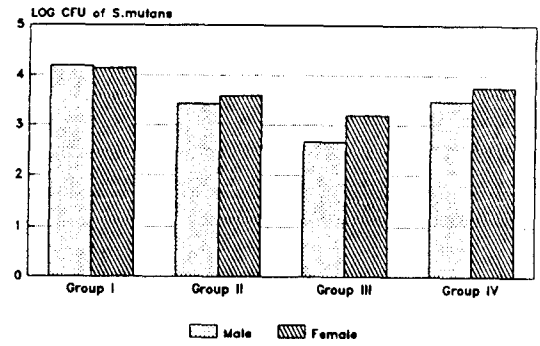


Figure 3. The means of the logarithmic CFU values of salivary *Streptococcus mutans*.

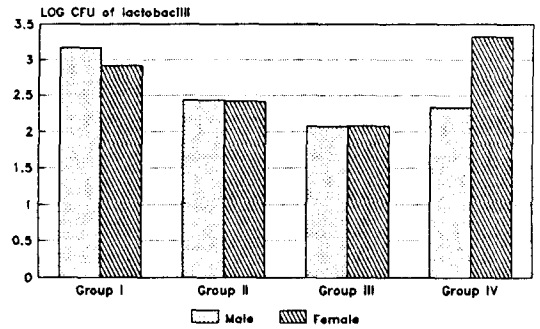


Figure 4. The means of the logarithmic CFU values of salivary lactobacilli.

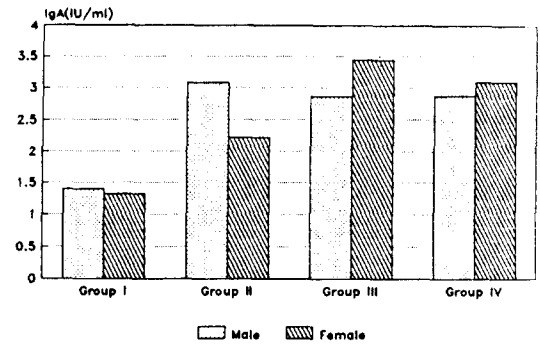


Figure 5. The means of salivary Ig A.

Table 2. The differences between groups in male subjects

Group	Group I	Group II	Group III	Group IV	Significance between groups	ANOVA
No.	15	15	15	15		
pH	6.59 ± 0.33	6.84 ± 0.20	6.70 ± 0.30	6.79 ± 0.42		
Viscosity	0.76 ± 0.31	0.98 ± 0.37	1.10 ± 0.53	1.15 ± 0.37	(1,3)(1,4) *	#
<i>S.mutans</i>	4.18 ± 0.72	3.43 ± 1.14	2.67 ± 1.05	3.48 ± 1.13	(1,3) ***	##
Lactobacilli	3.17 ± 0.95	2.43 ± 1.54	2.07 ± 1.59	2.33 ± 1.75		
IgA	1.39 ± 0.68	3.08 ± 1.38	2.86 ± 0.98	2.87 ± 1.43	(1,2)(1,3) *** (1,4) **	###
DMFS or dmfs	10.6 ± 7.3	5.2 ± 3.9	8.7 ± 5.7	18.9 ± 13.8	91,4)(2,4)(3,4) *	###

No. : number of subjects

pH : the values of resting whole saliva

Viscosity : the values of stimulated whole saliva at a shear rate of 450.0(1/sec)

S.mutans, lactobacilli : the logarithmic CFU values in stimulated whole saliva

IgA : the concentration(IU/ml) of immunoglobulin A in stimulated whole saliva

DMFS : decayed, missed, filled permanent – teeth surfaces rate

dmfs : decayed, missed, filled primary – teeth surfaces rate

* denotes a significant difference between groups (* : p ≤ 0.05, ** : p ≤ 0.01, *** : p ≤ 0.001)

denotes a significant difference by oneway ANOVA analysis (# : p ≤ 0.05, ## : p ≤ 0.01,

: p ≤ 0.001).

Table 3. The differences between groups in female subjects

Group	Group I	Group II	Group III	Group IV	Significance between groups	ANOVA
No.	15	15	15	15		
pH	6.53 ± 0.31	6.69 ± 0.41	6.63 ± 0.29	6.89 ± 0.22	(1,4) *** (3,4) *	#
Viscosity	0.76 ± 0.28	1.06 ± 0.41	1.10 ± 0.25	1.04 ± 0.30	(1,3) *** (1,2)(1,4) **	##
<i>S.mutans</i>	4.14 ± 0.72	3.60 ± 0.77	3.20 ± 1.39	3.77 ± 1.27	(1,3) *	
Lactobacilli	2.91 ± 1.51	2.42 ± 1.18	2.08 ± 1.45	3.32 ± 0.67	(3,4) *	#
IgA	1.32 ± 0.56	2.23 ± 1.34	3.44 ± 1.64	3.09 ± 1.35	(1,3)(1,4) *** (2,3) *	###
DMFS or dmfs	8.93 ± 9.04	4.71 ± 5.14	8.65 ± 9.09	20.4 ± 16.8	(1,4)(2,4)(3,4) **	##

No. : number of subjects

pH : the values of resting whole saliva

Viscosity : the values of stimulated whole saliva at a shear rate of 450.0(1/sec)

S.mutans, lactobacilli : the logarithmic CFU values in stimulated whole saliva

IgA : the concentration(IU/ml) of immunoglobulin A in stimulated whole saliva

DMFS : decayed, missed, filled permanent – teeth surfaces rate

dmfs : decayed, missed, filled primary – teeth surfaces rate

* denotes a significant difference between groups (* : p ≤ 0.05, ** : p ≤ 0.01, *** : p ≤ 0.001)

denotes a significant difference by oneway ANOVA analysis (# : p ≤ 0.05, ## : p ≤ 0.01,

: p ≤ 0.001).

3. 전체대상에서의 모든 항목간의 상호관계 (Table 4)

연령과는 면역글로블린 A의 농도($P \leq 0.001$), 점도($p \leq 0.01$), pH(≤ 0.01)등이 상관 관계를 보였으며, 타액의 점도와는 *Streptococcus*

mutans($p \leq 0.001$)와 면역글로블린 A($p \leq 0.001$)가, 그리고 *Streptococcus mutans*와는 유산균($p \leq 0.001$)과 면역글로블린 A가 연관성있는 변화를 보였다. 그밖의 항목들 간에는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

Table 4. Correlation between variables in all subjects

	Age	pH	Visco.	<i>S.mutans</i>	lacto.	IgA	DMFS
Age		0.25 **	0.30 **	-0.21 *	-0.04	0.37 ***	0.40 ***
pH			0.12	-0.04	-0.03	0.07	0.04
Visco.				-0.34 ***	-0.08	0.37 ***	-0.04
<i>S.mutans</i>					0.34 ***	-0.25 **	0
lacto.						-0.15	0.13
IgA							0.08
DMFS							

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$

IV. 총괄 및 고안

구강은 세균성장에 필요한 습도, 온도, 영양분을 갖추고 있으며 연조직과 경조직, 매끈한 부분과 거친부분, 치주낭과 같이 깊고 도달하기 어려운 부분과 치아면과 같이 쉽게 도달할 수 있는 부분등과 같이 특수한 구조들이 공존하고 있다. 이러한 구강에서 타액의 존재는 완전한 환경을 위해 필수적이라 할 수 있다. 타액은 윤활 작용을 일으킬 뿐만 아니라 영양분을 분해시키고 세균에 의해 생성된 다양한 독성 물질을 씻어내는 역할을 한다. 즉 타액의 항균 작용과 기계적 청정 작용을 통하여 세균수를 감소시키고 구강내 연조직과 경조직을 보호한다¹⁵⁾.

여러 구강 질환증에서 치아우식증은 치주질환 및 부정교합과 더불어 그 예방과 치료에 가장 많은 시간적 경제적 손실을 주고 있다. 이러한 치아우식증에 세균의 특이성이 관련될 가능성으로 인해 미생물학적인 방법을 사용하여 치아우식증을 예견하려는 시도가 있었으며, 이

중에서도 *Streptococcus mutans*와 유산균이 그 관심의 주 대상이었다^{6,16-18)}.

특히 타액을 이용한 세균 분석이 광범위하게 이용되었는데, 이는 타액 채취와 분석의 간편함 때문이라 할 수 있다. 구강내의 어떤 특정 세균수가 증가한다면 타액내에서도 그 세균수의 증가를 기대할 수 있고, 그 결과가 구강내의 특정 부위의 세균 분석과 비교될 정도로 가치가 있다면 타액의 세균분석은 유망한 방법이라 할 수 있다. 특히 증가된 세균이 병원성 균주라면 타액 분석은 구강질환을 평가하는 가능성을 제시해 줄 뿐만 아니라, 다양한 항균 작용의 정도를 평가하는데도 도움을 줄 수 있다^{19,20)}.

본 실험에서는 연속 이틀에 걸쳐 타액을 채취하고 배양시켜 나온 CFU수(the number of colony forming unit on agar plates)에 타액을 희석시킨 비율을 곱해서 생존하고 있는 세균의 수를 계산하였다. 이는 Togelius등²¹⁾의 주장과 같이 좀 더 만족한 결과를 얻기 위해서 일정 간격을 두고 두번 채취한 것이다. 본 연구에서

나온 세균들의 CFU수는 다른 시험의 보고²⁰⁻²²⁾ 보다는 적은 경향을 보여 주고 있는데, 타액을 대상으로 하는 모든 실험에서와 마찬가지로 타액의 분비율, 자극의 종류, 저작속도, 배양조건, 채취 시간등에 따른 차이도 고려해 보아야한다. 또 세균들 끼리 응집될 수도 있고 채취된 타액마다 세균응집 요소의 농도가 다르기 때문에 CFU 수가 세균수와 정비례 관계에 있다고는 말할 수 없다²³⁾.

Figure 3,4와 Table 4에서 볼 수 있는 바와 같이 연령에 따른 변화도 발견되지 않았으며 우식경험치면율과 세균 사이에는 상관 관계가 존재하지 않았는데, 치아우식증과 타액내의 세균수의 상관관계를 이야기할 때는 한정된 의미로 여겨져야한다. 또 구강내에서 세균이 성장하는 방식에 의해서도 문제가 야기될 수 있다. Gibbons²⁴⁾은 특정 세균의 성장시 치아, 점막표면 치주낭 등과 같은 구강내 특정 부위를 선호한다는 보고를 하였다. 이는 타액이 혀의 유두나 치주낭과 같은 특정부위를 지나면서, 이 부위에 주로 생존하는 세균과 예측할 수 없는 비율로 혼합될 수 있다는 점을 고려해 보아야 한다. 본 실험을 포함한 지금까지의 대부분의 임상적 연구가 *Streptococcus mutans*의 혈청학적 구분을 고려하지 않고 이루어져 왔지만, 최근 *Streptococcus mutans*을 guanine-cytosine mol %가 36-38%인 serotype c, e, f균주로 한정시키고 있고, 혈청학적 분류에 따른 치아우식증 유발 가능성에 대해서도 연구가 진행되고 있어⁹⁾ 타액의 미생물 연구시에도 이에 대한 고려가 필요할 것으로 사료된다.

또한 유산균의 경우 *Streptococcus mutans*의 증가와 상관관계를 보였으나 우식경험치면율이나 수소이온농도 등과는 상관관계를 보이지 않았는데 이는 유산균이 치아우식증으로 인한 와동, 변연이 좋지 않은 보철물, 의치나 교정장치와 같이 균주가 저류할 수 있는 부위의 증가와 밀접한 관련성이 있다는 보고^{25,26)}와 타액 내의 유산균 수는 우식 발생 가능 음식물 섭취량과 밀접한 관련이 있다는 보고^{7,27)}를 고려해 볼 때 타액내의 유산균의 수는 한정된 의미로 생각할 수 있다.

타액의 점도는 전단율 450(1/sec)에서의 점도로 비교하였는데 연령의 증가에 따라 다소

증가하였으며, 남자의 경우 50세 이상의 군에서 가장 높았으며(1.15±0.37), 여자의 경우 30세와 50세 사이의 군에서 가장 높았는데(1.10±0.25), 이것은 고등²⁸⁾의 연구와 일치하는 결과이다. 또한 타액의 점도와 *Streptococcus mutans* 사이에 상관성을 보였는데 이것은 낮은 점도의 타액일수록 부착된 *Streptococcus mutans*의 타액내로의 탈락을 촉진하지 않나 생각된다. 한편 유동학적 관점에서 타액의 점도를 측정할 다른 문헌²⁹⁾에서와 같이 측정도구가 발휘할 수 있는 최대의 전단율에서 점도를 측정할 경우, 높은 전단력으로 인한 타액의 고분자 구조의 물리적 파괴³⁰⁾와 구강내에서 나타나는 생리적 전단율이 연하시 60(1/sec), 말할 때 160(1/sec) 정도라는 보고³¹⁾를 고려해 보아야 할 것이다.

면역반응의 유도가 MALT(mucosa-associated lymphoepithelial tissue)에 의해 영향을 받는 것으로 알려진^{32,33)} 여러 분비성 조직 중 구강건강과 가장 밀접한 타액선에서 분비된 타액내의 면역글로블린 농도의 변화를 측정함으로써 면역반응의 조절효과를 확인할 수 있을 것으로 사료된다. 특히 구강내에서 mucosal defence에 첫번째 역할을 담당하고 있는 secretoty IgA(SIgA)는 타액내에서 현저하게 많이 존재하고 혈청에서 유래되는 것이 아니고 주로 타액선에 의해 국소적으로 생산되어 구강내로 배출되기 때문에³⁴⁻³⁶⁾, 타액내의 SIgA의 농도변화를 알아보는 것은 의의가 있을 것이다.

치아 맹출전의 구강표면의 미생물 균집을 조절하는 숙주기전은 아직 명확히 밝혀지지 않고 있다. 그러나 치아 맹출후 성인이 되면 타액내 다양한 innate components 즉, lactoferrin, mucin, lactoperoxidase, antibody 등이 이를 담당하게 된다. 이러한 타액 성분들의 대부분은 생후 1년동안 성인 수준에 도달하게 되나 secretoty immune system은 이 기간후에도 계속 maturing 되어진다. 이에 대한 증거로서 유아기의 SIgA 농도 변화, SIgA subclass ratio변화, 타액선조직내 immunocyte 분포 변화등을 들 수 있다³⁹⁾. 이번 실험의 경우에서도 면역글로블린 A의 농도가 연령의 증가와 상관관계를 보였는데 특히 10세 이하의 군과 10세 이상의 군 사이에서 크게 증가된 점은 아동기

의 말기에 성인의 타액 면역글로블린 A 수준에 도달한다⁴⁰⁾는 보고들과 일치한다 할 수 있다. 그러므로 앞으로의 연구에서는 정확히 어떤 시기에 아이들의 타액 면역글로블린이 성인 수준으로 완성되는가에 대하여 연구해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

최근 구강질환을 보다 간편하면서도 정확하게 진단 및 치료하기 위한 연구들이 진행되고 있으나 타액에 대한 연구는 부진한 실정이다. 본 연구의 결과를 토대로 볼 때, 보다 많은 사람들을 대상으로하고, 더욱 세분화된 연령계층에 대한 연구와 타액의 구성 성분간의 상호 작용에 대한 다각적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 치아 우식증 및 기타 구강 질환과 밀접한 관련성이 있을 것으로 생각되는 타액의 성분 및 특성요소들을 연령별, 성별에 따라 조사하여 그들의 변화와 상호관계를 알아보기 위한 것으로, 남녀 각 15명씩 4개군 총 120명을 대상으로 하여 타액의 수소이온 농도, 점도, *Streptococcus mutans*와 유산균의 CFU수, 면역글로블린A의 농도를 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 각 군별로 타액의 수소이온 농도, 점도, *Streptococcus mutans*와 유산균의 CFU수, 면역글로블린 A의 농도에서 남녀별 차이는 없었다.
2. 연령의 증가에 따라 자극시 분비된 전타액의 점도는 증가하는 양상을 보였다.
3. 우식경험치면율은 타액의 수소이온 농도, 점도, *Streptococcus mutans*와 유산균의 CFU수, 면역글로블린 A의 농도와 상호연관성을 보이지 않았다.
4. 자극시 분비된 타액내 면역글로블린 A의 농도는 10세미만군에 비해 10세이상군들에서 뚜렷히 증가된 양상을 보였다.
5. 자극시 분비된 전타액의 점도가 증가함에 따라 타액내 *Streptococcus mutans*의 수가 감소되는 양상을 보였다.

참고문헌

1. Dawes, C. and Wood, C.M. : The contribution of oral minor mucous gland secretions to the volume of whole saliva in man. Arch Oral Biol. 18 : 337-342, 1973.
2. Suddick, R.P., Hyde, R.J. and Feller, R.P. : Salivary water & electrolytes and oral health, in The Biologic Basis of Dental Caries, Menaker, L., Ed., Harper & Row, New York, 1980.
3. Parvinen, T. and Larmas, M. : The relation of stimulated salivary flow rate and pH to Lactobacillus and Yeast concentration in saliva. J. Dent. Res. 60(12) : 1929-1935, 1981.
4. Ericsson, Y., Hellstrom, I., Jared, B. and Stjernstrom, L. : Investigation into the relationship between saliva and dental caries, Acta Odontol Scand., 11, 179-185, 1954.
5. Gibbons, R.J. and van Houte, J. : Dental caries. Ann. Rev. Med. 26 : 121-136, 1975.
6. van Houte, J. : Bacterial specificity in the etiology of dental caries. Int. Dent. J. 30 : 305-323, 1980.
7. Steinle, C.J., Madonia, J.V., and Bahn, A.N. : Relationship of Lactobacilli to the caries lesion. J. Dent. Res. 46(1) : 191-196, 1967.
8. Duchin, S. and van Houte, J. : Relationship of *Streptococcus mutans* and Lactobacilli to incipient smooth surface dental caries in man. Archs oral Biol. 23 : 779-786, 1978.
9. Köhler B., Pettersson, B.M., and Bratthall, D. : *Streptococcus mutans* in plaque and saliva and the development of caries. Scand. J. Dent. Res. 89 : 19-25, 1981.
10. Kristoffersson, K., Gröndahl, H.G., and Brattall, D. : The more *Streptococcus mutans*, the more caries on approximal surfaces. J. Dent. Res. 64(1) : 58-61, 1985.
11. Klock, B. and Krasse, B. : A comparison between different methods for prediction of caries activity. Scand. J. Dent. Res. 87 : 129-139, 1979.

12. Crossner, C.-G. : Salivary lactobacillus counts in the prediction of caries activity. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 9 : 182–190, 1981.
13. Tenovou, J., Lehtonen, O.P., Vilja, P. and Tuohimaa, P. : Immunoglobulins and innate antimicrobial factors in whole saliva of patients with insulin-dependent diabetes melitus. *J. Dent. Res.*, 65(1) : 62–66, 1986.
14. Alaluusua, S., Gronblad, E.A., and Tolo, H. : Quantitation of IgA in human whole saliva : a comparison of three immunoassays. *Acta Odontol. Scand.*, 39, 155–161, 1981.
15. Mandel, I.D. : The functions of saliva. *J. Dent. Res.* 66(Spec Iss) : 623–627, 1987.
16. Rodriguez, F.E. : Quantitative incidence of *Lactobacillus acidophilus* in the oral cavity as a presumptive index of susceptibility to dental caries. *J. Am. Dent. Assoc.* 18 : 2118–2135, 1931.
17. Hamada, S and Slade, H.D. : Biology, immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. *Microbiol. Rev.* 44(2) : 331–337, 1980.
18. Vanderas, A.P. : Bacteriologic and non-bacteriologic criteria for identifying individuals at risk of developing dental caries : a review. *J. Publ. Health Dent.* 46(2) : 106–113, 1986.
19. Emilson, C.G., Axelsson, P., and Kallenberg, L. : Effect of Mechanical and chemical plaque control measures on oral microflora in school children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 10 : 111–116, 1982.
20. Zickert, I., Emilson, C.G., and Krasse, B. : Effect of caries preventive measures in children highly infected with the bacterium *Streptococcus mutans*. *Archs oral Biol.* 27 : 861–868, 1982.
21. Togelius, J., Kristoffersson, K., Anderson, H., and Bratthall, D. : *Streptococcus mutans* in saliva : intraindividual variations and relation to the number of colonized sites. *Acta Odontol. Scand.* 42, 157–163, 1984.
22. van Houte, J., Aasenden, R., and Peebles, T. C. : lactobacilli in human dental plaque and saliva. *J. Dent. Res.* 60(1) : 2–5, 1981,
23. Bratthall, D. and Gibbons, R.J. : Changing agglutination activities of salivary immunoglobulin A preparations against oral streptococci. *Infect. Immun.* 11 : 603–606, 1975.
24. Gibbons, R.J. : Microbial ecology. Adherent interactions which may affect microbial ecology in the mouth. *J. Dent. Res.* 2 : 378–385, 1984.
25. Sakamaki, S.T. and Bahn, A.N. : Effect of orthodontic banding on localized oral Lactobacilli. *J. Dent. Res.* 47(2) : 275–279, 1968.
26. Arneberg, P., Ögaard, B., Scheie, A.A., and Rölla, G. : Selection of *Streptococcus mutans* and Lactobacilli in an intra-oral human caries model. *J. Dent. Res.* 63(10) : 1197–1200, 1984.
27. Shklair, I.L., Englander, H.R., Stein, L.M., and Kesel, R.G. : Preliminary report of the effect of complete mouth rehabilitation on oral lactobacilli counts. *J. Am. Dent. Assoc.* 53 : 155–158, 1956.
28. Kho, H.S. and Lee, S.W. : A study on the rheological property of saliva. *J. Korean Acad. Oral Med.* 15 : 9–25, 1990.
29. Levine, M.J., Aguirre, A. Hatton, M.N., and Tabak, L.A. : Artificial saliva : Present and future. *J. Dent. Res.* 66(spec Iss) : 693–698, 1987.
30. Wells, R.E., Denton, R., and Merrill, E.W. : Measurement of viscosity of biologic fluids by cone plate viscometer. *J. Lab. & Clin. Med.* 57(4) : 646–656, 1961.
31. Balmer, R.T. and Hirsch, S.R. : AICHE symposium Series on Biorheology. No. 181, 74 : 125, 1978.
32. Mushinski, J.F. : Review and discussion of differentiation of IgA cells : molecular mechanisms involved in the generation of

- cells that secrete IgA, in *Recent Advances in Mucosal Immunity*, Strober, W., Hanson, L. A., and Sell, K. W., Eds., Raven Press, New York, 189, 1982.
33. Jackson, D. E., Lally, E. T., Nakamura, M. C., and Montgomery, P. C. : Migration of IgA-bearing lymphocytes into salivary glands. *Cell. Immunol.* 123 : 1705, 1979.
 34. Williams, R. C. and Gibbons, R. J. : Inhibition of bacterial adherence by secretory immunoglobulin A : a mechanism of antigen disposal. *Science.* 177 : 697, 1972.
 35. Porter, P. and Linggood, M. A. : Novel mucosal anti-microbial functions interfering with the plasmid-mediated virulence determinants of adherence and drug resistance. *Am. N. Y. Acad. Sci.* 409 : 564, 1983.
 36. Stuchell, R. N. and Mandel, I. D. : Studies of secretory IgA in caries-resistant and caries-susceptible adults. *Adv. Exp. Med. Biol.* 107 : 341, 1978.
 37. Delacroix, D. L. and Vacrman, J. P. : Function of the human liver in IgA homeostasis in plasma. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 409 : 383, 1983.
 38. Kubagawa, H., Bertoli, L. F., Barton, J. C., Koopman, W. J., Mestecky, J., and Cooper, M. D. : Analysis of paraprotein transport into the saliva by using anti-idiotypic antibodies. *J. Immunol.* 138 : 435, 1987.
 39. Smith D. J., King W. F., Taubman M. A. : Salivary IgA antibody to oral streptococcal antigens in pre-dental infants. *Oral Microbiol. Immunol.* 5 : 57-62, 1990.
 40. Östergaard, P. A. and Blom, M. : Whole salivary immunoglobulin levels in 60 healthy children : determined by a sensitive electroimmuno technique after prior carbamylation. *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.*, 15, 393, 1977.

A study on ph, viscosity, microorganisms and immunoglobulin A of the saliva

Jin—Woo Sohn, D.D.S., Sung—Woo Lee, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.

Department of Oral Medicine and Diagnosis, Graduate School,
Seoul National University

[ABSTRACT]

The purpose of this study is to investigate the age-and sex-related changes in the pH of resting saliva, viscosity, microorganisms and immunoglobulin A of stimulated whole saliva, and to investigate their correlations.

The 120 healthy subjects were included in this study and the author used cone-and-plate digital viscometer for viscosity, MSB agar for *Streptococcus mutans*, SL Rogosa agar for lactobacilli, and single radial immunodiffusion technique for immunoglobulin A.

The obtained results were as follows :

1. There was no significant difference in pH, viscosity, *Streptococcus mutans* lactobacilli and immunoglobulin A of the saliva between males and females.
2. The viscosity values of stimulated whole saliva showed the increasing pattern with aging.
3. DMFS(or dmfs) rate was not correlated with pH, viscosity, *Streptococcus mutans*, lactobacilli and immunoglobulin A of the saliva.
4. There was a significant difference in the concentration of immunoglobulin A between the group under 10 and groups above 10.
5. The viscosity values of stimulated whole saliva showed the increasing pattern with decreasing of the number of *Streptococcus mutans*.

key word : saliva, viscosity, *Streptococcus mutans*, lactobacilli, immunoglobulin A