

어린이와 어머니의 *Streptococcus mutans* 분포와 전이

송희정 · 김재곤 · 양연미 · 백병주 · 김미아 · 정해경

전북대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

국문초록

최근 우리와 다른 민족 또는 다른 문화적 배경을 가진 사람들이 포함된 다문화가정이 증가하였고 그들에 대한 사회적 관심이 증가하고 있으나, 우리는 아직 이들의 구강상태에 대한 기초적인 자료도 없는 실정이다. 본 연구는 부모가 모두 한국인인 가정과 다문화 가정에서, 어머니와 어린이의 구강 상태를 검사하고, polymerase chain reaction(PCR)을 이용하여 치아우식증의 주요 원인균인 *Streptococcus mutans*의 serotype 분포와 전이에 대한 실험을 통해 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 한국인 가정에서는, serotype c는 95%, serotype e, f, k는 10%의 비율로 나타났으며, 다문화가정을 대상으로 하였을 때에는 serotype c는 68.8%, serotype e는 31.25%, serotype f는 43.75%, serotype k는 18.8%의 비율로 나타났다.
- 2) 어머니와 어린이 둘 다 serotype이 확인된 경우, 92.86%에서 어머니와 어린이가 하나 이상의 같은 serotype을 포함하는 것으로 나타났다.
- 3) 한 가지 serotype만 나타난 경우보다 두 종류 이상의 serotype이 확인된 경우에서 평균 *S. mutans* level이 높게 나왔으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).
- 4) 우식 위험이 높다고 볼 수 있는 *S. mutans* level 2를 기준으로 비교하였을 때, 각 그룹 간에 우식 위험도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).
- 5) 그룹에 따른 serotype의 수, 우식 이환율, *S. mutans* level 간에는 유의한 상관관계가 없었다($p>0.05$).

주요어: *Streptococcus mutans*, 전이, 혈청형, 다문화가정

I. 서 론

다문화가정 또는 다문화가족은 세계화에 따라 국제결혼이 비교적 자유로워지면서 생겨나게 되었는데, 한국에서의 다문화가정은 우리와 다른 민족 또는 다른 문화적 배경을 가진 사람들이 포함된 가정을 총칭하는 용어이다. 2009년 통계청과 법무부에 의하면, 한국인과 결혼해 정착한 결혼이민자는 12만 5000여명으로 2004년의 5만 7000여명에 비해 2배 이상 증가한 것으로 집계되었다. 이렇게 다문화가정은 그 수가 점점 증가하고 있으며, 그들에 대한 사회적, 교육적 관심이 증가하고 있으나, 그들은 여전히 문화적 차이, 의사소통과 경제적 문제로 인해 여러 어려움을 겪고 있다. 때때로 다문화가정 어린이들에서 구강 상태가 매우 좋지 않음을 확인할 수 있는데, 아직 이에 대한 원인

파악이 되지 않았을 뿐만 아니라 구강 상태에 대한 기초적인 자료도 없는 실정이다.

치아우식증은 치면세균막에 축적된 산에 의해 치질이 탈회됨으로써 치아 경조직의 결손을 초래하는 세균성 치아 경조직 질환이다. 이러한 치아우식증은 어린이에게서 쉽게 발생할 수 있으며, 우식이환률 검사를 통해 구강건강상태를 평가할 수 있다. 치아우식증은 다인자성 질환으로 그 원인과 위험 인자를 파악하는 것이 중요하다. 이 중 미생물 요인으로 *Streptococcus mutans*가 치아우식증을 일으키는 주 원인균으로 알려져 있다. *S. mutans*는 타액에 의해 전염될 수 있다고 알려져 있으며, 따라서 접촉 빈도가 높은 어머니로부터의 감염이 중요시되고 있다. *S. mutans*는 serotype-specific rhamnose glucose polymers의 화학적 조성에 따라 c, e, f, k type으로 분류되며¹⁻³⁾,

교신저자 : 김 재 곤

전북 전주시 덕진구 금암동 634-18 / 전북대학교 치과대학 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소 / 063-250-2128 / pedodent@chonbuk.ac.kr

원고접수일: 2010년 12월 31일 / 원고최종수정일: 2011년 01월 28일 / 원고채택일: 2011년 01월 31일

이러한 serotype은 우식의 발생과 종류에 영향을 준다는 연구가 보고되었다.

본 연구는 부모가 모두 한국인인 가정과 다문화가정에서, 구강 검진을 시행하고, polymerase chain reaction(PCR)을 이용하여 치아우식증의 주요 원인균인 *S. mutans*의 serotype 분포와 전이에 대해 알아보기 위한 것이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 전라북도 장수군에 거주하고 있는 만 6~8세의 어린이와 그 어머니를 대상으로 하였다. 부모가 모두 한국인인 어린이(KC 그룹)와 한국인 어머니(KM 그룹) 13쌍, 다문화가정 어린이(MC 그룹)와 다문화가정 어머니(MM 그룹) 11쌍이 실험에 참여하였다(Table 1).

다문화가정의 어머니들은 필리핀, 베트남 등 동남아시아에서 이주해 오신 분들을 대상으로 하였다.

2. 방법

(1) 타액 채취 및 우식이환을 검사

타액 채취 전 어머니와 어린이에게 실험내용을 충분히 설명하고, 실험에 대한 동의서를 받았다. 실험 설명시 타액 채취 1~2시간 전에 양치질을 한 후 음식물 섭취를 하지 않도록 주의시켰다. 실험 대상에게 파라핀 wax를 제작시킨 후 첫 1분 간 나온 타액은 삼키도록 하였고, 그 다음 타액부터 약 3~5 ml를 채취하였다.

1인의 조사자가 치경을 이용하여 창가에서 구강 검진을 시행하였으며, 구강 검진 기록은 총 치아의 수에 차이가 있으므로 DMFT ratio(dmft ratio)로 기록하였다. DMFT 검사에서 D는 dental caries(우식 치아), M은 missing(상실 치아), F는 filling(치료한 치아), T는 tooth(총 치아)의 개수를 의미하며, white spot이나 rested caries는 우식 치아에 포함시키지 않았다. 어린이의 경우 영구 증절치와 제1대구치는 대부분 맹출된 상태였으므로, 전체 치아의 개수에 포함을 시켰으며, 아직 맹출되지 않았을 경우에는 포함시키지 않았다.

(2) *S. mutans*의 채취와 배양

타액 내 *S. mutans*의 수를 평가하기 위하여 Orion Diagnostica사의 Dentocult[®]-SM 키트(Espoo, Finland)를

이용하였다. Dentocult[®]-SM 키트에 포함된 bacitracin disc를 배양액에 넣어 15분간 녹이고 10초간 흔들어줌으로써 배양액을 준비하였다. 채취한 타액을 흐르거나 고이지 않게 strip에 묻힌 후, 배양액에 넣고, 37℃ 항온 배양기에서 48시간 동안 배양하였다. 배양 후 제작회사의 판정표에 따라 우식 활성도를 음성(negative:0), 경도 활성도(mild:1), 중등도 활성도(moderate:2) 및 고도 활성도(severe:3)로 점수화하였다(Fig. 1).

(3) Polymerase Chain Reaction (PCR)을 이용한 serotype 분류

Dentocult[®]-SM으로 채취한 *S. mutans*와 배양액 일부를 tube로 옮긴다. 10,000 rpm에서 5분간 centrifuge에 원심회전시킨 후 이중 나선 분리에 도움을 주기 위해 50 mM NaOH를 100 ul 첨가하여 가볍게 섞어준다. 그 후 Heating block(Barnstead | Thermolyne, Type 17600 Dri-Bath)에서 100℃로 10분간 열을 가하고 vortexing 시켜 DNA가 추출되도록 한다. 100 mM의 Tris-Cl(pH.7.0)을 NaOH 용량의 1/10인 10 ml 만큼 넣고, centrifuge에서 1000 rpm으로 10분간 돌린다. 실험 대상마다 DNA가 포함된 sample 2 ul, 각 serotype의 primer 1 ul, dNTP 0.5 ul, buffer 1 ul, Tag polymerase 0.1 ul, dH₂O 5.4 ul를 첨가하여 PCR을 돌린다. PCR 시 사용된 serotype-specific sets of primers는 다음과 같다(Table 2). 96℃에서 4분 동안 preliminary denaturation을 시행하였으며, 그 후 95℃에서 30초 간 denaturation, 60℃에서 30초 동안 annealing, 72℃에서 1분 동안 extension 과정을 30회 반복하였고, 최종적으로 72℃에서 7분 동안 마무리하여 DNA를 추출하였다. 추출된 DNA에 dye 1 ul를 섞은 후 1% agarose gel에서 5 ul를 marker와 같이 loading하였고 20분간 전기영동 한 후에 결과를 확인하였다.

(4) 자료분석

윈도우용 SPSS 12.0 version을 이용하여 각 그룹간의 *S. mutans* level, DMFT ratio(dmft ratio), serotype 수 등의 상관성 여부를 Fisher's exact test, Chi-square test, pearson 상관관계 분석을 통해 검정하였으며, 유의수준은 0.05를 기준으로 하였다.

Table 1. The subjects of this study

	Korean families (K)		Multi-cultural families (M)	
	Mothers : KM	Children : KC	Mothers : MM	Children : MC
n	13	13	11	11

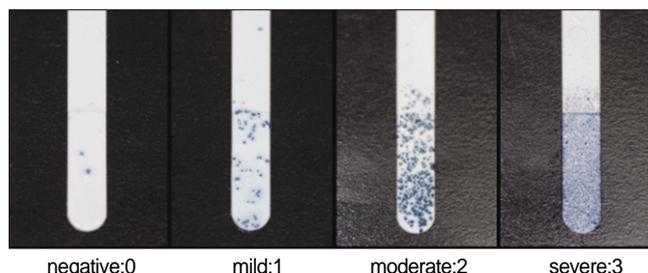


Fig. 1. Evaluation of *S. mutans* level.

Table 2. PCR primers used in this study⁴⁾

Name	Purpose	Sequence(5'→3')	Reference
SC-F	Serotype c	CGG AGT GCT TTT TAC AAG TGC TGG	Shibata et al. (2003)
SC-R	determination	AAC CAC GGC CAG CAA ACC CTT TAT	
SE-F	Serotype e	CCT GCT TTT CAA GTA CCT TTC GCC	Shibata et al. (2003)
SE-R	determination	CTG CTT GCC AAG CCC TAC TAG AAA	
SF-F	Serotype f	CCC ACA ATT GGC TTC AAG AGG AGA	Shibata et al. (2003)
SF-R	determination	TGC GAA ACC ATA AGC ATA GCG AGG	
CEFK-F	Serotype k	ATT CCC GCC GTT GGA CCA TTC C	Nakano et al. (2004b)
K-R	determination	CCA ATG TGA TTC ATC CCA TAC C	

Ⅲ. 연구 결과

1. PCR을 이용한 *S. mutans*의 serotype 분석 결과 (Figure 2-4.)

KC 그룹의 13명 중 11명에서 *S. mutans*가 검출되었다. 이 중 1명에서는 serotype이 확인되지 않았으며, 8명에서 한 종류의 serotype만 확인되었고, 2명에서 두 종류의 serotype이 확인되었다. serotype의 종류 별로 살펴보면, serotype c는 10명에서, serotype e는 1명, serotype k는 1명에서 확인되었다.

MC 그룹에서는 11명 모두에서 *S. mutans*가 검출되었으나, 이 중 7명에서만 serotype이 확인되었다. 2명에서는 한 종류의 serotype만 확인되었으며, 4명에서 두 종류의 serotype이 확인되었고, 1명에서는 serotype 세 종류가 확인되었다. serotype의 종류 별로 살펴보면, serotype c는 4명, serotype e는 4명, serotype f는 4명, serotype k는 1명에서 확인되었다.

KM 그룹의 13명 중 9명에서 *S. mutans*가 검출되었다. 이 중 5명에서 한 종류의 serotype이 확인되었고, 나머지 4명에서 두 종류의 serotype이 확인되었다. serotype의 종류 별로 살펴보면, serotype c는 9명 모두에서 나타났고, serotype e는 1명, serotype f는 2명, serotype k는 1명에서 확인되었다.

MM 그룹에서는 11명 모두에서 *S. mutans*가 검출되었으나, 이 중 9명에서만 serotype이 확인되었다. 6명에서 한 종류의 serotype이 검출되었고, 2명에서 두 종류, 1명에서 세 종류의 serotype이 확인되었다. serotype의 종류 별로 살펴보면, serotype c는 7명, serotype e는 1명, serotype f는 3명, serotype k는 2명에서 확인되었다.

*S. mutans*의 serotype이 확인된 어머니와 어린이들을 대상으로 하였을 때, 전체적으로 serotype c는 83.3%, serotype e는 19.4%, serotype f는 25%, serotype k는 13.9%의 비율로 나타났다.

K 그룹을 대상으로 하였을 때에는 serotype c가 95%, serotype e, f, k가 10%의 비율로 나타났으며, M 그룹을 대상으로 하였을 때에는 serotype c가 68.8%, serotype e가 31.25%, serotype f가 43.75%, serotype k가 18.8%의 비율

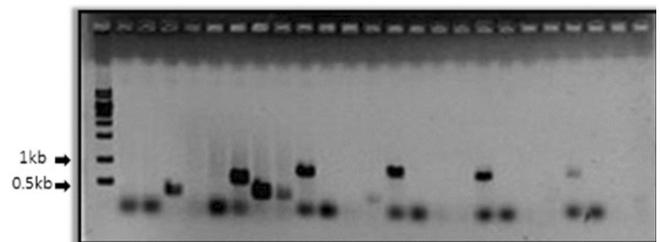


Fig. 2. Results of PCR.

로 나타났다. K 그룹을 대상으로 한 결과 serotype c가 차지하는 비율이 압도적으로 높았으며, M 그룹을 대상으로 하였을 때에는 serotype c가 가장 많았으나 serotype e, f, k의 비율이 K 그룹에 비해 높았다(Fig. 3).

두 종류 이상의 serotype이 확인된 대상은 K 그룹에서 31.6%, M 그룹에서 50%로 M 그룹에서 높았다(Fig. 4). 어머니 그룹과 어린이 그룹을 비교했을 때에는 어머니 그룹에서는 38.9%, 어린이 그룹에서는 41.2%에서 두 종류 이상의 serotype을 포함하는 것으로 나타나, 두 그룹 간에는 비슷한 양상을 보였다.

2. Transmission

어머니와 어린이 둘 다 serotype이 확인된 경우, 총 14쌍 중 13쌍, 즉 92.86%에서 어머니와 어린이가 하나 이상의 같은 serotype을 포함하는 것으로 나타났다.

어머니와 어린이의 serotype이 모두 일치하는 경우는 K 그룹에서는 8쌍 중 5쌍으로 62.5%였으며, M 그룹에서 모두 일치하는 경우는 없었다.

3. 확인된 serotype의 수와 *S. mutans* level의 상관관계

한 가지 serotype만 나타난 경우보다 두 가지 이상의 serotype을 보인 대상에서 평균 *S. mutans* level이 높게 나왔으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

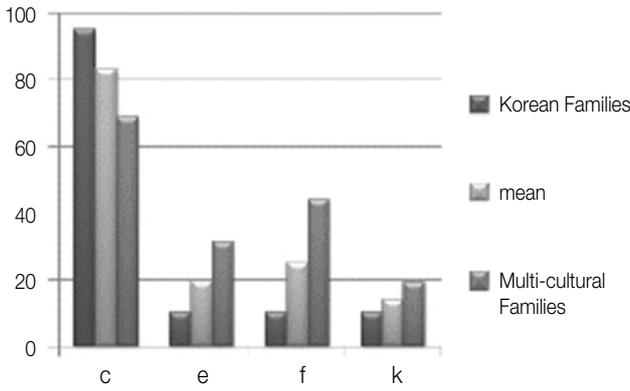


Fig. 3. Serotype distribution of two families.

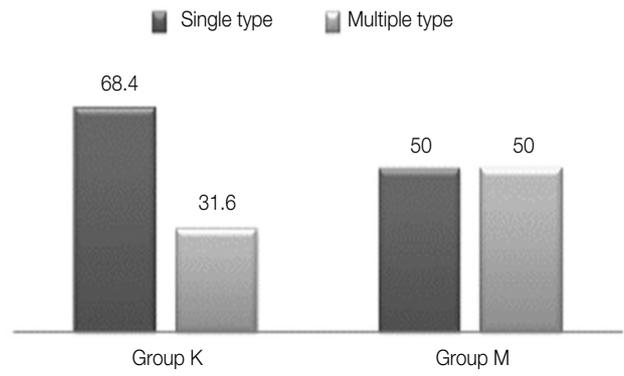


Fig. 4. The number of serotype distribution.

4. 각 그룹 간 Dentocult[®]-SM으로 검출된 *S. mutans* level의 비교

우식 위험이 높다고 볼 수 있는 *S. mutans* level 2를 기준으로 비교하였을 때, MM 그룹에서 *S. mutans* level이 2 이상인 대상이 KM 그룹보다 더 많았으나, 통계적으로 유의하지는 않았다($p>0.05$). KC 그룹과 MC 그룹 사이, 그리고 K 그룹과 M 그룹 사이에서도 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 우식 위험이 높다고 할 수 있는 level 2 이상인 경우는 어머니들에서 37.5%였고, 어린이들에서는 66.7%로 아이들의 평균적인 *S. mutans* level이 더 높았다.

5. DMFT ratio(dmft ratio)와 *S. mutans* level의 상관관계

충치와 관계 없이 모든 치아에 보철을 시행한 1인을 제외하고 결과를 도출하였다.

*S. mutans*가 검출되지 않은 어린이 3명은 dmft ratio가 모두 0이었다. *S. mutans* level에 따라 분류하였을 때, 어머니 그룹과 어린이 그룹에서 *S. mutans* level이 2 이상일 때 평균 DMFT ratio(dmft ratio)가 높았지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

6. DMFT ratio와 serotype 수의 상관관계

두 종류 이상의 serotype이 확인된 대상에서 평균적인 DMFT ratio(dmft ratio)가 더 높게 나타났지만, 모든 대상에 대하여 *S. mutans*의 serotype 수와 DMFT ratio(dmft ratio)는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다($p>0.05$).

IV. 총괄 및 고찰

1960년대에 치아우식증을 일으키는 원인으로 치아, 치태, 음식이라는 3대 요소에 대한 개념이 확립되었고⁵⁾, 이후 여기에 시간, 불소, 타액, 생활습관, 사회 경제적 요인 등의 요소들이 덧붙여져 '치아우식증은 다인자에 의한 전염성 질환'이라는 오늘날의 개념이 정립되었다.

이 중 미생물학적 요인으로, *S. mutans*가 우식의 시작에 관여하는 주요 원인균으로 알려져 있다⁶⁾. Caufield 등⁷⁾은 생후 19개월에서 33개월의 기간을 "window of infectivity"라고 하여 대부분의 어린이들이 이 기간에 우식 유발 세균에 감염되며, 감염 시기를 늦출수록 치아우식증은 감소한다고 하였다. 반면 Brailsford 등⁸⁾은 만약 Mutans streptococci의 집락화가 치아의 맹출과 함께 발생한다면, 유절치가 맹출하는 시기, 유구치가 맹출하는 시기, 제1대구치가 맹출하는 시기 등에 따라 "windows of infectivity"가 여러 개 존재할 것이라고 하였고, 또, Wan과 동료들^{9,10)}, Law와 Seow¹¹⁾는 "window of infectivity"가 분리되어있지 않고, 아이의 나이가 증가할수록 Mutans streptococci의 colonization이 증가된다고 하였다.

구강 미생물은 출생 후에 유아의 구강에 집락화가 시작되므로, 아이가 보유하고 있는 *S. mutans*는 외부 환경에 의해 타액과 같은 매개체로 전이된다고 할 수 있다. 임상적 연구에 의해, 어린이들이 일반적으로 어머니를 통해 Mutans streptococci를 획득한다는 미생물학적, 생화학적, 분자학적 증거들이 제시되었다¹²⁾. 어머니에게서 어린이에게로 Mutans streptococci가 전달될 때 접촉의 빈도가 중요한 요소가 되는 것으로 보고되었으며^{12,13)}, 따라서 음식, 음료수를 나눠 먹고, 수저, 칫솔의 접촉이 많은 어머니는 그 어린이에게 Mutans streptococci를 전달시킬 가능성이 높다고 할 수 있겠다.

Davey와 Rogers¹⁴⁾는 bacteriocin typing에 의한 연구에서 모체의 타액을 통한 *S. mutans*의 전이를 주장하였다. 물론 주위의 보호자 중 아버지로부터 전이될 가능성도 의심되었으나 자식의 bacteriocin type이 부친과는 어떤 경우에도 동일한 양상이 나타나지 않았으며 모친과는 모두 1개 이상의 균주를 공유하는 것으로 보아 *S. mutans*의 모계 전이 양상이 더욱 분명하다고 하였다. Berkowitz 등¹⁵⁾은 어머니의 *S. mutans* level이 높을수록 그들의 10~16개월 아이들에게 *S. mutans*를 옮길 가능성이 높다는 상관관계를 보고하였다.

그밖에도 여러 연구에서 어머니의 우식경험율이 높을수록,

치주질환이 심할수록, 구강 위생이 안 좋을수록, 사회 경제적 상태가 낮을수록, 교육 수준이 낮을수록, 간식 횟수가 많을수록 유아에게 *Mutans streptococci*를 전이시킬 위험이 높다고 보고되었다.¹⁵⁻¹⁹⁾

본 연구에서 K 그룹과 M 그룹의 serotype 분포에 차이가 있었음에도 불구하고, 어머니와 어린이 간에 하나 이상의 serotype이 일치하는 비율이 높은 것은 어머니와 어린이 간에 수직적 전이가 있었음을 추측할 수 있게 해준다. 또한 K 그룹에서 모든 serotype이 일치하는 경우가 62.5%인 반면 II 그룹에서 모두 일치하는 경우는 없었는데, 이는 음식을 같이 먹거나 먹여주는 식생활문화에 차이가 있기 때문일 것이라고 추측된다.

*S. mutans*는 serotype에 따라 c, e, f, k type으로 나눌 수 있으며, 이 중 serotype c가 사람의 구강에서 가장 많이 발견된다고 보고되었다²⁰⁾. 임상적으로 구강 내에 분포하는 serotype의 빈도와 분포를 조사해보면, 대부분 약 70~80%는 serotype c이며, 약 20%가 serotype e, f, 그리고 k가 5% 미만을 차지하고 있다고 하였다^{4,21,22)}. 본 연구에서도 serotype c의 비율이 높았으며, 특히 K 그룹의 경우 대상의 95%인 대부분에서 serotype c가 확인되었다.

Masuda 등²³⁾과 Hamada 등²⁴⁾에 의하면 일본 어린이와 유아의 약 50%에서 두 종류 이상의 *S. mutans* serotype이 발견되었다고 하였고, Davey와 Rogers는 성인에서 78%, 어린이의 46%에서 두 종류 이상의 serotype이 발견되었다고 보고하였다. 본 연구에서 두 가지 이상의 serotype이 발견된 대상은, K 그룹에서는 31.6%, M 그룹에서는 50%였으며, 어린이 그룹에서는 41.2%, 어머니 그룹에서는 38.9%로 나타나 기존 연구의 결과의 평균 범위에 속한다고 할 수 있겠다. 하 등²⁵⁾에 의하면, 한국인 105명을 대상으로한 연구에서 대상의 78%에서 *S. mutans*가 검출되었고, 그 중에 한 종류의 serotype이 확인된 대상은 61%였으며, 두 종류 이상의 serotype이 확인된 대상은 39%라고 하여 본 연구의 K 그룹보다 약간 높은 수치를 보이고 있으며, 그 중 69.5%에서 serotype c를 포함한다고 하였다.

Huis in't Veld 등²⁶⁾은 serotype c, d가 우식과 밀접한 관련이 있다고 제시한바 있으며, Hamada 등²⁷⁾은 일본 어린이에서 분리된 균주를 가지고 실험실 쥐에서 실험을 하였을 때, serotype d가 주로 평활면 우식을 유발하고, serotype c, e, f가 주로 pit and fissure caries를 유발한다고 보고하였다. 이렇게 우식의 발생과 *S. mutans* serotype의 연관성이 보고되어 왔으며, Shibata 등⁴⁾ 또한 *S. mutans*의 serotype이 혼합되어 colonization되어있는 그룹의 dfs는 그렇지 않은 그룹보다 dfs가 유의하게 높게 나타난다고 보고하였고, Seki 등²⁸⁾도 410명의 3~4세 아이를 대상으로 PCR을 이용하여 *S. mutans*의 serotype을 c, e, f로 분류하였을 때, 'mixed mutans streptococci colonization'은 충치 발생과 관련된 새로운 기준이 될 수 있다고 보고하였다. 하지만 왜 'mixed infection'이 우식 유발성을 증가시키는지에 대해서는 설명하기 어렵다고 하였다. 하 등²⁵⁾은 치아우식증 환자와 치아정상인의 치태에서 분리한 *S. mutans*의 혈청형 분포에 관한 조사에서 치아 정상인 환자에서

는 serotype c가 많이 발견되었고, serotype e는 치아우식증 환자에서 더 많이 발견되었다고 하였다.

본 연구에서는 기대했던 multiple serotype과 우식 이환율 간에 유의성 있는 상관관계를 발견하지는 못하였는데, 이는 다른 요인들을 통제하기 어려웠기 때문이라고 생각되며, 우식에 다양한 원인이 작용함을 시사한다고 할 수 있다.

S. mutans kit를 이용하여 *S. mutans* level을 표시할 때에는 0~3으로 나타낼 수 있는데, 0은 <10,000 CFU/ml, 1은 <100,000 CFU/ml, 2는 100,000~1,000,000 CFU/ml, 3은 >1,000,000 CFU/ml (colony forming unit)를 의미한다. 1 이하에서는 바른 잇솔질 등으로 현재의 양호한 상태를 유지하고 2부터는 우식의 위험이 있음을 의미하며, 3이 되면 우식의 위험이 크다는 것을 의미하기 때문에, 본 연구에서는 *S. mutans* level에 따른 비교시 level 2를 기준으로 나누어 구분하였다. 하지만 본 연구에서 *S. mutans* level과 우식경험률은 유의한 상관관계가 없었다. 이는 Seki 등²⁹⁾, 김 등³⁰⁾의 연구 결과와 일치하지만, 임 등³¹⁾의 연구와는 상반된 결과이다.

본 연구에서는 K 그룹과 M 그룹의 구강 상태 비교에 있어, M 그룹의 우식이환율이 비교적 높았지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그 이유는 연구대상 선정에 있어 실제로 우리가 염려하였던 의사소통과 경제적 문제가 있는 다문화가정이 많이 포함되지 못한데 있다고 생각된다. 실험의 의의를 충분히 설명하였음에도 불구하고, 다문화 가정의 한국인 아버지나, 그들을 보살펴주는 이들의 경계심이 강하고 혹여나 피해를 보지 않을까 하는 생각 때문에 협조를 얻기가 어려웠다. 따라서 어머니와 어린이를 동시에 만나기 위해 학교 활동을 하는 어머니와 그 어린이를 위주로 선정할 수밖에 없었는데, 이러한 어머니들은 학교에서 원어민 교사 역할을 하거나 주체적으로 참여하는 이들이 많았다. 따라서 아이들의 구강 위생에 있어 어느 정도 관심을 갖고 있는 대상이라고 볼 수 있어서 결과에 영향을 미칠 수 있었을 것이다.

통계적으로 유의하지는 않더라도 평균적인 DMFT ratio(dmft ratio)가 높은 결과를 보였기 때문에 실제로 어려움을 겪고 있는 다문화 가정의 어린이들은 구강상태가 더 좋지 않을 것으로 예상된다. 실험대상 선정 시에도 협조를 얻기 어려웠던 것처럼 많은 다문화가정이 아직 우리 사회에서 피해의식을 갖고 있으며, 사회의 일원으로 동화되기 어려운 상황이므로 우리의 관심과 노력이 더 필요할 것이다.

이번 연구는 다문화가정 어머니와 어린이의 *S. mutans* 분포와 구강 건강 상태를 파악하는 기초적인 자료가 될 것이다. 추후 실험 대상 수를 늘려 다문화가정 어린이의 구강건강상태를 파악한다면 다문화가정에 대한 사회적, 치과적 관심을 고무시키는 계기가 될 것이다.

V. 결 론

본 연구에서는 같은 지역에 사는 부모가 모두 한국인인 가정과 다문화 가정에서 어머니와 어린이의 구강 상태를 검사하고,

*S. mutans*의 serotype 분포를 확인하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. K 그룹을 대상으로 하였을 때에 serotype c는 95%, serotype e, f, k는 10%의 비율로 나타났으며, M 그룹을 대상으로 하였을 때에는 serotype c는 68.8%, serotype e는 31.25%, serotype f는 43.75%, serotype k는 18.8%의 비율로 나타났다.
 2. 어머니와 어린이 둘 다 serotype이 확인된 경우, 92.86%에서 어머니와 어린이가 한 종류 이상의 serotype을 공유하는 것으로 나타났다. 어머니와 어린이의 serotype이 모두 일치하는 경우는 K 그룹에서는 8쌍 중 5쌍으로 62.5%였으며, M 그룹에서 모두 일치하는 경우는 없었다.
 3. 한 가지 serotype만 나타난 경우보다 두 종류 이상의 serotype이 확인된 경우에서 평균 *S. mutans* level이 높게 나왔으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).
 4. 우식 위험이 높다고 볼 수 있는 *S. mutans* level 2를 기준으로 비교하였을 때, 각 그룹 간에 우식 위험도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).
 5. 어머니 그룹과 어린이 그룹에서 *S. mutans* level과 평균 DMFT ratio(dmft ratio)는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).
 6. 두 종류 이상의 serotype을 포함한 대상에서 평균 DMFT ratio(dmft ratio)가 더 높게 나타났지만, 모든 대상에 대하여 *S. mutans*의 serotype 수와 DMFT ratio(dmft ratio)는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다($p>0.05$).
- 이상의 결과를 종합해보면 두 가정에서 serotype 분포에는 차이가 있었으며, 그럼에도 불구하고 어머니와 어린이 사이에 하나 이상의 serotype이 일치하는 비율이 높아(92.86%) *S. mutans*의 어머니에 의한 수직 감염을 뒷받침한다는 결론을 내릴 수 있었다.

참고문헌

1. Loesche WJ : Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. Microbiol Rev, 50:353-380, 1986.
2. Hamada S, Slade HD : Biology, immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiol Rev, 44:331-384,1980.
3. Nakano K, Nomura R, Nakagawa I, et al. : Demonstration of *Streptococcus mutans* with a cell wall polysaccharide specific to a new serotype, k, in the human oral cavity. J Clin Microbiol, 42:198-202,2004a.
4. Shibata Y, Ozaki K, Seki M, et al. : Analysis of loci required for determination of serotype antigenicity in *Streptococcus mutans* and its clinical utilization. J Clin Microbiol, 41:4107-4112,2003.
5. Keyes PH, Jordan HV : Factors influencing the initiation, transmission and inhibition of dental caries. In : Mechanisms of Hard Tissue Destruction. Academy Press, NY, 261-283,1963.
6. Tanzer JM, Livingston J, Thompson AM : The microbiology of primary dental caries in humans. J Dent Educ, 65:1028-1037,2001.
7. Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP : Initial acquisition of mutans streptococci by infants : evidence for a discrete window of infectivity. J Dent Res, 72:37-45,1993.
8. Brailsford S, Sheehy E, Gilbert S, et al. : The microflora of the erupting first permanent molar. Caries Res, 39:78-84,2005.
9. Wan AK, Seow WK, Purdie DM, et al. : A Longitudinal study of *Streptococcus mutans* colonization in infants after tooth eruption. J Dent Res, 82:504-508,2003.
10. Wan AK, Seow WK, Purdie DM, et al. : Oral colonization of *Streptococcus mutans* in six-month-old pre-erupted infants. J Dent Res, 80:2060-2065,2001.
11. Law V, Seow WK. : A longitudinal controlled study of factors associated with Mutans streptococci infection and caries lesion initiation in children 21 to 72 months old. Pediatr Dent, 28(1):58-65,2006.
12. Berkowitz R. : Mutans streptococci : Acquisition and transmission. Pediatr Dent ,28:106-109,2006.
13. Li Y, Caufield PW : The fidelity of initial acquisition of Mutans streptococci from their mothers. J Dent Res, 74:681-685,1995.
14. Davey AL, Rogers AH : Multiple types of the bacterium *Streptococcus mutans* in the human mouth and their intra-family transmission. Arch Oral Biol, 29(6):453-460,1984.
15. Berkowitz RJ, Turner J, Green P : Maternal salivary levels of *Streptococcus mutans* and primary oral infection of infants. Arch Oral Biol, 26:147-149,1981.
16. Li Y, Dasanayake AP, Caufield PW, et al. : Characterization of maternal mutans streptococci transmission in an American African population. Dent Clin North Am, 47:87-101,2003.
17. Li Y, Caufield PW : The fidelity of initial acquisition of mutans streptococci from their mothers. J Dent Res, 74:681-685,1995.
18. Casamassimo PS : Maternal oral health. Dent Clin North Am, 45:469-478,2001.
19. Kohler B, Andreen I : Influence of caries experience

- in their children. Arch Oral Biol, 39:907-911,1994.
20. Keene HJ, Shklair IL, Mickel GJ, et al. : Distribution of *Streptococcus mutans* biotypes in five human populations. J Dent Res, 86:35-42,1977.
 21. Hirasawa M, Takada K : A new selective medium for *Streptococcus mutans* and the distribution of *S. mutans* and *S. sobrinus* and their serotypes in dental plaque. Caries Res, 37:212-217,2003.
 22. Nakano K, Nomura R, Shimizu N, et al. : Development of a PCR method for rapid identification of new *Streptococcus mutans* serotype k strains. J Clin Microbiol, 42:4925-4930,2004b.
 23. Masuda N, Tsutsumi N, Sobue S, et al. : Longitudinal survey of the distribution of various serotypes of *Streptococcus mutans* in infants. J clin Microbiol, 10:497-502,1979.
 24. Hamada S, Masuda N, Kotani S : Isolation and serotyping of *Streptococcus mutans* from teeth and feces of children. J clin Microbiol, 11:314-318,1980.
 25. 하운문, 이진용, 최유진 : 치아우식증환자와 치아정상인의 치태(齒苔)에서 분리한 *Streptococcus mutans*의 혈청형 분포에 관한 조사연구. 대한미생물학회 Vol.18 No.1 23-30,1983.
 26. Huis in't Veld JH, van Palenstein-Helderman WH, Dirks OB : *Streptococcus mutans* and dental caries in humans : A bacteriological and immunological study. Antonie van Leeuwen-hoek 45(1):25-33,1979.
 27. Hamada S, Ooshima T, Torii M, et al. : Dental caries induction in experimental animals by clinical strains of *Streptococcus mutans* isolated from Japanese children. Microbiol Immunol, 22(6):301-314,1978.
 28. Seki M, Yamashita Y, Shibata Y, et al. : Effect of mixed Mutans streptococci colonization on caries development. Oral Microbiol Immunol, 21(1):47-52,2006.
 29. Seki M, Yamashita Y, Shibata Y, et al. : Effect of mixed mutans streptococci colonization on caries development. Oral Microbiology Immunology, 21:47-52,2006.
 30. 김추성, 김재곤, 양연미 등 : 단클론항체를 이용한 타액 내 *Streptococcus mutans* 수준의 측정. 대한소아치과학회지, 32:67-74, 2010.
 31. 임수민, 김재곤, 백병주 등 : 소아와 성인의 타액 내 AgI/II 특이 IgA와 우식경험도의 관계. 대한소아치과학회지, 36:671-676,2008.

Abstract

DISTRIBUTION AND TRANSMISSION OF *STREPTOCOCCUS MUTANS* AMONG CHILDREN AND THEIR MOTHERS

Hee-Jeong Song, Jea-Gon Kim, Yeon-Mi Yang, Byeong-Ju Baik, Mi-Ah Kim, Hae-Kyoung Jeong

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

Recently, the number of multi-cultural families have been on the rise for years in Korea. Although social concerns are on the increase, there is still no basic data of their oral health state. In this study, we examined the caries prevalence of mother-child pairs from some Korean families and multi-cultural families, and collected some saliva from them. We evaluated *Streptococcus mutans* level and investigated the serotype distribution of *Streptococcus mutans* of them to confirm the transmission in mother-child pairs.

As a results, to the Korean families, the percentages of serotype c, e, f, k were 95%, 10%, 10%, and 10%. And to the multi-cultural families, the percentages of serotype c, e, f, k were 68.8%, 31.25%, 43.75%, 18.8%. But, there is no significant relationship between the number of serotype per person, caries prevalence, and *Streptococcus mutans* level($p>0.05$).

In conclusion, there are differences of serotype distribution of *Streptococcus mutans* between the two families. Nevertheless, matching rate of more than one serotype between mother and their child was high (92.86%). So, vertical transmission of *Streptococcus mutans* in mother-child pairs could be demonstrated.

Key words : *Streptococcus mutans*, Transmission, Serotype, Multi-cltural family