

우식치아수의 관련요인에 대한 연구

최준선[†] · 한경순

가천의과학대학교 치위생학과

Analysis of Factors Associated with Number of Decayed Tooth

Jun-Seon Choi[†] and Gyeong-Soon Han

Department of Dental Hygiene, Gachon University Of Medicine and Science, Incheon City, Yeonsu-Gu, 406-799, Korea

ABSTRACT The purpose of this study was to provide the basic data for preventing dental caries, and maintaining and enhancing oral health. The subjects of this study were 138 male and female students who were in the 6th grade of elementary schools in Gimpo city. This study investigated the number of decayed tooth and the factors related to the number of decayed tooth, by using the results of questionnaire and oral health survey over such subjects. So, this study obtained the following conclusions. 1. For the number of decayed tooth, 'nothing(D=0)' was the highest as 37.7%, and 'from two to three' was 23.9%, 'more than four' was 21%, and 'one' was 17.4% in order. 2. For the frequency of visiting dental clinics within the last one year, 'one to two times' was the highest as 52.2%, and the children who have not visited dental clinics even one time during one year were 23.9%. 3. For average daily tooth brushing frequency, 'two times' was the highest as 71.7%. For the use of oral health devices besides toothbrushes, 'I don't use' was the highest as 54.3%. For the experience of sealant and fluoride application, 'nothing' was the highest as 86.9% and 71.3% respectively. For the recognition on the use of fluoride dentifrice, 'I don't know' was the highest as 66.9%. 4. The socio-demographic factors related to the number of decayed tooth were mother's age, mother's background, mother's employment, and after-school fosterer($p > 0.05$). 5. The oral health care factors related to the number of decayed tooth were average daily tooth brushing frequency, the use of oral health devices besides toothbrushes, and the experience of fluoride application($p > 0.05$). 6. The snack intake factors related to the number of decayed tooth were tooth care foods intake frequency and decaying foods intake frequency($p > 0.05$). 7. The oral health belief item related to the number of decayed tooth was susceptibility($p > 0.05$). 8. According to the results of regression analysis, the less mother was employed, the more the average daily tooth brushing frequency was, the more the tooth care foods intake frequency was, the less the decaying foods intake frequency was, and the higher susceptibility was, the lower the number of decayed tooth. 9. In order to prevent and cure early the dental caries which occur frequently in elementary school students, the establishment of oral health centers within schools should be expanded to promote tooth brushing instruction, fluoride solution rinsing, diet control, periodic oral examination.

Key words Decayed tooth, Oral health belief, Tooth brushing

서 론

구강건강(oral health)은 구강병에 이환되어 있지 않고 허약하지 않으며, 정신작용과 사회생활에 장애가 되지 않는 치아와 악안면 구강조직기관의 상태를 말한다¹⁾. 이러한 구강건강은 신체 전반적인 건강 유지를 위한 기본적인 요건이 되며, 수준 높은 삶의 질을 영위하기 위한 필수적인 요소라 할 수 있다. 따라서 중대 구강병인 치아우식증과 치주조직병을 예방하고, 조기 발견하여 치료하는 일은 구강건강을 유지하는데 무엇보다 중요하다고 하겠다.

보건복지부에서 발표한 '2003년 국민구강건강실태조사'²⁾ 결

과에 따르면 12세 아동의 영구치우식경험율(76%)이 OECD 선진국에 비하여 비교적 높게 나타났으며, 영구치에 발생된 치아우식증의 45%는 치료되지 않고 방치되는 것으로 보고되었다. 이러한 치아우식증은 만성병이며 누적적 질병으로 조기에 발견되어 치료되지 않고 방치되었을 경우에는 점차 진행되어 치수염, 치수괴사, 치조골 농양 등의 다양한 질병을 발생시키게 되며 치아기능을 상실하기 때문에 정기검진 및 조기치료는 구강보건학적으로 매우 중요하다.

초등학교 6학년은 유치가 거의 탈락되고 영구치열이 완성되는 구강건강에 있어 매우 중요한 시기로 올바른 구강건강행태를 소유할 수 있도록 철저히 지도해야 할 필요성이 있다. 그러나 우리나라 특성상 학교 내·외 수업에 집중하는 시간이 많아 구강보건교육이나 구강질환에 대한 예방이 곤란하며³⁾, 구강건강관리에 소홀한 시기로 조사되고 있다. 또한 국내연구^{4,5)}에서는 아동의 41~53.8%가 치아우식증을 원인으로 치아를 받

[†]Corresponding author

Tel: 032-820-4374

Fax: 032-820-4370

E-mail: 99902758@hanmail.net

거하여 치아 발거 원인 대부분이 '치아우식증' 이라고 보고하였다. 그리고 치아우식으로 1인당 평균 발거한 치아수가 1.05개로⁵⁾ 나타나 치아우식증의 예방 및 조기치료가 잘 시행되고 있지 않음을 추측할 수 있었다. 치아우식증과 관련있는 요인들을 살펴보면, Zhu 등⁶⁾은 우식경험에 영향을 미치는 가장 중요한 요인으로 치과의료기관 방문횟수, 불소치약 사용여부, 단음식 섭취라고 하였고, 이⁷⁾는 간식섭취 횟수가 많으며, 과제중일수록 우식경험영구치지수(DMFT index)가 높다고 하였으며, 양⁹⁾은 잇솔질 습관이 치아우식증과 밀접한 관계임을 보고하였다. 강 등¹¹⁾은 모친이 취업한 아동에서 치아우식경험율이 더 높다고 하였고, Pauline 등¹²⁾은 부모의 인식에 따라 아동의 잇솔질 횟수와 단음식 섭취 빈도가 달라진다고 하였으며, 김¹³⁾은 보호자의 교육수준이 아동의 잇솔질 횟수, 시기, 청정식품 섭취에 영향을 주는 것으로 보고하여 아동의 치아우식증 예방을 위한 구강건강행위 실천은 부모의 영향을 많이 받고 있음을 알 수 있었다.

치아우식증 감소를 위해서 이⁷⁾는 간식섭취 횟수 줄이는 것을, Lennon 과 Petersen⁸⁾은 불소치약 이용을, 이와 신¹⁰⁾은 유아기 때부터 올바른 잇솔질 습관을 위한 교육을 강조하였다.

이러한 치아우식증은 여러가지 요인에 영향을 받으며 발생하는 다인성질병이며¹⁾ 시기나 지역특성, 조사방법에 따라 연구대상자의 치아우식유병률이 달라질 수 있다. 따라서 본 연구는 김포지역 면단위에 소재하는 초등학교에 재학중인 6학년 아동의 우식치아수를 조사하고, 우식치아수와 관련있는 요인을 분석하여 향후 치아우식증을 예방하고 구강건강을 증진시키는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2005년 경기도 김포시 면단위에 소재하고 있는 초등학교 2개교를 선정하였으며, 남·여 154명에게 설문지를 작성하도록 하였고, 이 중 부적절한 설문지 16부를 제외하여 최종 138명이 연구대상이 되었다.

2. 연구도구

구조화된 설문지와 학교신체검사 중 구강검사 결과를 이용하였다. 설문지는 사회·인구학적 특성, 구강보건지식, 최근 1년간 치과의료기관 방문 횟수, 하루 평균 잇솔질 횟수, 잇솔질 방법, 잇솔 외 구강관리용품 사용여부, 치면열구전색과 불소도포 경험, 불소치약 사용에 대한 인식, 치아보호식품 및 우식성 식품 섭취 횟수, 구강건강신념으로 구성하였다.

아동의 구강건강신념 측정용 설문지는 선행연구^{14,15)}에서 사용된 설문지를 수정 보완하여 사용하였다. 구강건강신념은 감수성, 심각성, 유익성, 장애도로 분류하였고, 구강건강신념의 측정은 Likert 4점 척도를 사용하여 '강한긍정'을 4점, '긍정' 3점, '부정' 2점, '강한 부정' 1점으로 평점하였다. 구강건강신념 문항의 전체 문항의 Cronbach's alpha = .785였고, 제거되는 문항은 없었다(Table 1).

최종 종속변수인 우식치아수는 구강검사 결과에서 '치료할 우식치아수'를 이용하였다.

Table 1. Reliability of questionnaire for Dental health belief survey

Classification	Cronbach's alpha
Susceptibility	.749
Seriousness	.763
Benefit	.652
Barrier	.755
Total	.785

3. 연구방법

수집된 자료는 SPSS /WIN 10.0 통계 패키지를 사용하여 통계처리를 하였다. 응답자의 인구·사회학적 특성, 구강보건지식, 구강건강행위, 우식치아수 등을 알아보기 위하여 빈도분석을 실시하였고, 우식치아수와 관련있는 요인들을 분석하기 위하여 χ^2 분석 및 다중회귀분석을 시행하였다.

결 과

1. 응답자의 인구·사회학적 특성

응답자들의 인구·사회학적 특성은 Table 2와 같다. 응답자 중 여자가 51.4%, 남자 48.6%였고, 출생 순위는 첫째인 경우가 52.2%, 둘째가 42.0%, 셋째 5.8%였고, 어머니 연령이 40~49세는 65.9%, 39세 이하 34.1%였으며, 모친학력은 고졸

Table 2. Socio-demographic factors

Characteristics	N (%)	
Gender	Female	71(51.4)
	Male	67(48.6)
Birth ranking	First	72(52.2)
	Second	58(42.0)
	Third	8 (5.8)
Mother's age	39 age under	47(34.1)
	40 - 49 age	91(65.9)
Mother's background	Complete a junior high school	4 (2.9)
	Complete a high school	89(65.0)
	Complete a university	40(29.2)
	Complete a graduate school	4 (2.9)
Mother's employment	Always	59(43.7)
	Part time	17(12.6)
	Housewife	59(43.7)
Standare of living	High	14(10.1)
	Middle.	122(88.4)
	Low	2 (1.4)
Size of a family	3 person under	7 (5.1)
	4 person	79(57.2)
	5 person over	52(37.7)
After - school fosterer	No(along)	43(31.2)
	Mother(or father)	54(39.1)
	Grandparents	26(18.8)
	The others	15(10.9)
Total	138(100.0)	

Table 3. Oral health care

Classification		N (%)
Frequency of visiting dental clinics within the last one year	1-2 times	72(52.2)
	3 time over	33(23.9)
	no experience	33(23.9)
Average daily tooth brushing frequency	1 time	6(4.3)
	2 times	99(71.7)
	3 times over	33(23.9)
Tooth brushing method	Horizontal	5(3.6)
	Vertical	8(5.8)
	Horizontal and Vertical	106(77.4)
	Irregular	18(13.1)
Oral hygiene devices except brush	Yes	63(45.7)
	No	75(54.3)
Experience of pit & fissure sealant	Yes	18(13.1)
	No	119(86.9)
Experience of fluoride application	Yes	39(28.7)
	No	97(71.3)
Dentifrice application	Yes	33(24.3)
	No	12(8.8)
	Unaware	91(66.9)
Total		138(100.0)

인 경우가 65%, 대졸 29.2%, 중졸 및 대학원졸이 각각 2.9% 순이었다. 어머니가 직장에서 상근하고, 전업주부인 경우가 각각 43.7%였고, 시간제 근무는 12.6% 였고, 생활수준이 중간인 경우는 88.4%, 높은 경우는 10.1%, 낮은 경우가 1.4% 순이었다. 함께 생활하는 가족수가 4인인 경우는 57.2%, 5인 이상은 37.7%, 3인 이하는 5.1%였고, 학교 후 집에서 돌봐주는 사람으로 어머니/아버지인 경우가 39.1%, 없는 경우가 31.2%, 할머니/할아버지가 18.8%, 기타가 10.9% 순이었다.

2. 구강건강행위

최근 1년 동안 치과의료기관 방문 횟수는 1-2회가 52.2%, 3회 이상과 전혀 방문한 적이 없다가 각각 23.9%였고, 하루 평균 잇솔질 횟수가 2회인 경우가 71.7%, 3회 이상 23.9%, 1회 4.3% 순이었으며, 잇솔질 방법은 옆으로, 위아래로 번갈아 하는 경우가 77.4%, 불규칙하다 13.1%, 위아래로 한다 5.8%, 옆으로 한다 3.6% 순이었다. 54.3%는 잇솔 외 구강관리용품을 사용하지 않았고, 86.9%와 71.3%는 각각 치면열구전색과 불소도포 경험이 없었다. 불소치약을 사용하고 있는지의 질문에 모르겠다가 66.9%, 사용하고 있다 24.3%, 사용하지 않는다가 8.8% 순이었다(Table 3).

Table 4. Oral health knowledge

Classification	Correct N(%)
Dental caries occur due to plaques.	108(78.3)
Dental caries mostly heal by themselves.	135(97.8)
Dental caries feel painful from the beginning of occurrence.	109(79.0)
Fluoride prevents beforehand dental caries from occurring.	128(92.8)
The right tooth brushing prevents dental caries.	134(97.1)
Fruit, milk, cheese, and vegetables prevent dental caries.	73(52.9)
Chocolate, cake, and candy cause dental caries much.	135(97.8)
M±SD	5.96±0.86

3. 구강보건지식수준

구강보건지식 수준을 평가하는 문항 중 '충치는 대개 저절로 치유된다'와 '초콜릿, 과자, 사탕은 충치를 많이 발생시킨다.'에서 정답률이 가장 높았고, '과일, 우유, 치즈, 채소 등은 충치

Table 5. Frequency of tooth care foods and snack intake

Classification		N (%)
Fruit, Vegetables	Rarely	12 (8.9)
	Two to three times per week	51(37.8)
	Almost every day	72(53.3)
Milk, Milk products	Rarely	36(26.1)
	Two to three times per week	32(23.2)
	Almost every day	70(50.7)
Fish	Rarely	38(27.5)
	Two to three times per week	85(61.6)
	Almost every day	15(10.9)
Egg, bean curd	Rarely	18(13.0)
	Two to three times per week	86(62.3)
	Almost every day	34(24.6)
Chewing gum	Rarely	53(38.4)
	Two to three times per week	69(50.0)
	Almost every day	16(11.6)
Cookies	Less than one time per week	42(30.4)
	Two to three times per week	72(52.2)
	One time everyday	19(13.8)
	More than two times per week	5(3.6)
Caramel, chocolate, candy	Less than one time per week	57(41.3)
	Two to three times per week	59(42.8)
	One time everyday	17(12.3)
	More than two times per week	5(3.6)
Cooling drinks	Less than one time per week	50(36.5)
	Two to three times per week	69(50.4)
	One time everyday	14(10.2)
	More than two times per week	4(2.9)
Ice cream	Less than one time per week	15(11.1)
	Two to three times per week	78(57.8)
	One time everyday	32(23.7)
	More than two times per week	10(7.4)
Total		138(100.0)

를 예방한다.’에서 정답률이 가장 낮았다(Table 4).

4. 치아보호 및 우식성 식품 섭취

치아보호식품 중 과일·야채와 우유·유제품을 거의 매일 섭취하는 경우가 각각 53.3%, 50.7%였고, 생선, 계란·두부, 껌을 주2-3회 섭취하는 경우가 각각 61.6%, 62.3%, 50% 였으며, 우식성식품 중 비스킷, 카라멜·초콜렛·사탕, 청량음료, 병과류를 주2-3회 섭취하는 경우가 각각 52.2%, 42.8%, 50.4%, 57.8%로 가장 많았다(Table 5).

5. 우식치아수

우식치아수는 없다(D=0)가 37.7%로 가장 많았고, 2-3개 23.9%, 4개 이상 21.0%, 1개가 17.4% 순이었다. 응답자 1인당 평균 1.93개의 우식치아를 가지고 있었다(Table 6).

Table 6. Number of decayed tooth

Decayed tooth	N(%)
None(0)	52(37.7)
1	24(17.4)
2-3	33(23.9)
4 over	29(21.0)
M±SD	1.93±2.40

Table 7. The number of decayed tooth according to Socio-demographic factors

Classification		Number of Decayed tooth				χ ²
		none	1	2-3	4 over	
Gender	Female	22(31.0)	12(16.9)	20(28.2)	17(23.9)	3.465
	Men	30(44.8)	12(17.9)	13(19.4)	12(17.9)	
Birth ranking	First	32(44.4)	10(13.9)	19(26.4)	11(15.3)	8.381
	Second	16(27.6)	12(20.7)	14(24.1)	16(27.6)	
	Third	4(50.0)	2(25.0)	-	2(25.0)	
Mother's Age	39 age under	12(25.5)	14(29.8)	10(21.3)	11(23.4)	9.490*
	40-49 age	40(44.0)	10(11.0)	23(25.3)	18(19.8)	
Mother's background	Complete a middle school	-	3(75.0)	-	1(25.0)	19.180*
	Complete a high school	29(32.6)	12(13.5)	25(28.1)	23(25.8)	
	Complete a university	20(50.0)	9(22.5)	7(17.5)	4(10.0)	
	Complete a graduate school	2(50.0)	-	1(25.0)	1(25.0)	
Mother's employment	Always	10(16.9)	11(18.6)	18(30.5)	20(33.9)	26.065***
	Part time	6(35.3)	6(35.3)	4(23.5)	1(5.9)	
	Housewife	33(55.9)	7(11.9)	11(18.6)	8(13.6)	
Standare of living	High	6(42.9)	2(14.3)	2(14.3)	4(28.6)	4.576
	Middle	46(37.7)	21(17.2)	31(25.4)	24(19.7)	
	Low	-	1(50.0)	-	1(50.0)	
Size of a family	3 person under	3(42.9)	-	3(42.9)	1(14.3)	4.227
	4 person	30(38.0)	12(15.2)	20(25.3)	17(21.5)	
	5 person over	19(36.5)	12(23.1)	10(19.2)	11(21.2)	
after- school fosterer	alone	11(25.6)	9(20.9)	11(25.6)	12(27.9)	17.167*
	Mother(or father)	29(53.7)	4(7.4)	11(20.4)	10(18.5)	
	Grandparents	9(34.6)	8(30.8)	6(23.1)	3(11.5)	
	The other	3(20.0)	3(20.0)	5(33.3)	4(26.7)	
Total		52(37.7)	24(17.4)	33(23.9)	29(21.0)	

*p < 0.05, ***p < 0.001

6. 인구·사회학적 특성에 따른 우식치아수

우식치아수와 관련 있는 사회·인구학적 요인은 어머니의 연령, 최종학력, 취업여부와 하교 후 돌봐주는 사람이었다. 즉, 어머니의 연령이 40-49세이고, 최종학력이 대졸 이상이며, 어머니가 취업하지 않고 하교 후 어머니/아버지가 돌봐주는 아동에서 우식치아가 없는 경우가 더 많았으며 통계학적으로도 유의하였다(Table 7).

7. 구강건강행위에 따른 우식치아 수

우식치아수와 관련있는 구강건강행위 요인으로는 하루 평균 잇솔질 횟수, 잇솔 외 구강관리용품 사용, 불소도포 경험으로 나타났다. 즉, 하루 평균 잇솔질 횟수가 3회 이상이고, 잇솔 외 구강관리용품을 사용하며, 불소도포 경험이 있는 아동에서 우식치아가 없는 경우가 더 많았으며 통계학적으로도 유의하였다(Table 8).

8. 구강보건지식 수준에 따른 우식치아수

우식치아수는 구강보건지식수준과 관련성이 없었다(Table 9).

9. 간식섭취 빈도에 따른 우식치아 수

우식치아수는 치아보호식품과 우식성식품 섭취 횟수와 관련

Table 8. The number of decayed tooth according to oral health care

Classification		Number of Decayed tooth				χ^2
		none	1	2-3	4 over	
Frequency of visiting dental clinics within the last one year	1-2 times	27(37.5)	14(19.4)	17(23.6)	14(19.4)	4.562
	3 times	16(48.5)	3(9.1)	8(24.2)	6(18.2)	
	no experience	9(27.3)	7(21.2)	8(24.2)	9(27.3)	
Average daily tooth brushing frequency	1 time	2(33.3)	1(16.7)	1(16.7)	2(33.3)	20.954***
	2 times	36(36.4)	10(10.1)	27(27.3)	26(26.3)	
	3 times over	14(42.4)	13(39.4)	5(15.2)	1(3.0)	
Brushing method	Horizontal	2(40.0)	-	2(40.0)	1(20.0)	3.666
	Vertical	2(25.0)	2(25.0)	3(37.5)	1(12.5)	
	Horizontal and Vertical	40(37.7)	19(17.9)	24(22.6)	23(21.7)	
	Irregular	8(44.4)	3(16.7)	3(16.7)	4(22.2)	
Oral hygiene devices except brush	Yes	31(49.2)	7(11.1)	14(22.2)	11(17.5)	7.651*
	No	21(28.0)	17(22.7)	19(25.3)	18(24.0)	
Experience of sealant	Yes	7(38.9)	1(5.6)	8(44.4)	2(11.1)	6.145
	No	45(37.8)	23(19.3)	25(21.0)	26(21.8)	
Experience of fluoride application	Yes	17(43.6)	3(7.7)	6(15.4)	13(33.3)	8.765*
	No	34(35.1)	20(20.6)	27(27.8)	16(16.5)	
Dentifrice application	Yes	13(39.4)	7(21.2)	4(12.1)	9(27.3)	4.023
	no	5(41.7)	2(16.7)	2(16.7)	3(25.0)	
	no aware	34(37.4)	15(16.5)	25(27.5)	17(18.7)	
Total		52(37.7)	24(17.4)	33(23.9)	29(21.0)	

*p < 0.05, ***p < 0.001

Table 9. The number of decayed tooth according to oral health knowledge

Classification (5.96±0.86)	Number of Decayed tooth				χ^2
	none	1	2-3	4 over	
5 score under (mean under)	12(34.3)	9(25.7)	10(28.6)	4(11.4)	4.487
6 score over (mean over)	40(38.8)	15(14.6)	23(22.3)	25(24.3)	
Total	52(37.7)	24(17.4)	33(23.9)	29(21.0)	

Table 10. The number of decayed tooth according to snack intake frequency

Classification		Number of Decayed tooth				χ^2
		none	1	2-3	4 over	
Tooth care (1.50±0.50)	Low danger group (mean over)	27(39.1)	9(13.0)	22(31.9)	11(15.9)	7.933*
	High danger group (mean under)	25(36.2)	15(21.7)	11(15.9)	18(26.1)	
Snack (1.48±0.50)	Low danger group (mean under)	31(47.0)	16(24.2)	8(12.1)	11(16.7)	14.804**
	High danger group (mean over)	21(29.2)	8(11.1)	25(34.7)	18(25.0)	
Total		52(37.7)	24(17.4)	33(23.9)	29(21.0)	

*p < 0.05, **p < 0.01

성이 있었다. 즉, 치아보호식품을 평균(1.50±0.50)이상 섭취하고, 우식성식품을 평균(1.48±0.50)미만 섭취하는 아동은 우식치가 없는 경우가 더 많았으며 통계학적으로도 유의하였다 (Table 10).

10. 구강건강신념에 따른 치아우식수

우식치아수와 관련된 구강건강신념 항목으로는 ‘감수성’ 이었다. 즉 감수성이 평균(2.12±0.59) 이하인 아동에서 우식치아가 없는 경우가 더 많았으며 통계학적으로 유의하였다(Table 11).

11. 우식치아수에 영향을 미치는 인구·사회학적 특성, 구강건강행위

다중회귀분석결과 우식치아수에 영향을 미친 항목은 모친의 취업여부, 하루 평균 잇솔질 횟수였고 통계학적으로도 유의하

였다. 즉, 모친이 취업하고, 하루 평균 잇솔질 횟수가 적을수록 우식치아수가 많은 경향을 보였다(Table 12).

12. 우식치아수에 영향을 미치는 구강건강지식, 간식섭취빈도, 구강건강신념

다중회귀분석결과 우식치아수에 영향을 미친 항목은 치아보호식품 및 우식성식품 섭취 횟수 그리고 감수성이었으며 통계학적으로도 유의하였다. 즉, 치아보호식품을 적게 섭취하고, 우식성식품을 많이 섭취하며, 감수성이 높을수록 우식치아수가 많은 경향을 보였다(Table 13).

고찰

한국인 1인 평균 보유 우식영구치수는 계속 증가하는 추세

Table 11. The number of decayed tooth according to oral health belief

Classification		Number of Decayed tooth				χ^2
		none	1	2-3	4 over	
Susceptibility (2.12±0.59)	Low(mean under)	30(43.5)	12(17.4)	19(27.5)	8(11.6)	7.816*
	High(mean over)	22(31.9)	12(17.4)	14(20.3)	21(30.4)	
Seriousness (1.98±0.61)	Low(mean under)	23(37.7)	14(23.0)	14(23.0)	10(16.4)	3.096
	High(mean over)	29(37.7)	10(13.0)	19(24.7)	19(24.7)	
Benefit (2.93±0.47)	Low(mean under)	22(32.4)	15(22.1)	16(23.5)	15(22.1)	2.767
	High(mean over)	30(42.9)	9(12.9)	17(24.3)	14(20.0)	
Barrier (1.88±0.56)	Low(mean under)	28(42.4)	12(18.2)	16(24.2)	10(15.2)	2.876
	High(mean over)	24(33.3)	12(16.7)	17(23.6)	19(26.4)	
Total		52(37.7)	24(17.4)	33(23.9)	29(21.0)	

*p < 0.05

Table 12. Socio-demographic factors, oral health care influencing the number of decayed tooth

Classification	B	Standard error	β	t
Gender	-0.321	0.408	-0.368	-0.786
Birth ranking	0.453	0.333	0.117	1.359
Mother's age	-0.231	0.432	-0.047	-0.535
mother's employment	-0.779	0.210	-0.308	-3.703***
Size of a family	0.018	0.219	0.007	0.081
Average daily tooth brushing frequency	-0.855	0.412	-0.175	-2.079*
Oral hygiene devices except brush	-0.345	0.399	-0.073	-0.864
Experience of sealant	0.225	0.600	0.031	0.375
Experience of fluoride application	-0.581	0.448	-0.111	-1.298
		F = 2.926**	R ² = 0.195	

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Table 13. Oral health knowledge, frequency of snack intake, oral health belief influencing the number of decayed tooth

Classification	B	Standard error	β	t
Oral health knowledge	0.342	0.223	0.123	1.536
Tooth care foods	-0.959	0.517	-0.151	-1.954*
Snack	0.702	0.376	0.156	1.968*
Susceptibility	1.663	0.373	0.410	4.462***
Seriousness	-0.553	0.368	-0.140	-1.503
Benefit	-0.036	0.410	-0.007	-0.087
Barrier	-0.086	0.388	-0.020	-0.221
		F = 5.074***	R ² = 0.215	

*p < 0.05, ***p < 0.001

로 우리 국민의 절반 이상은 중대 구강병인 치아우식증 및 치주조직병을 치료하지 않고 방치하고 있어 구강건강을 우려하고 있는 실정이다. 따라서 1년에 최소한 1회 정도는 피보험자나 그 부양가족이 구강진료기관을 방문하여 구강병 예방 및 발생된 구강병을 효율적으로 관리할 수 있도록 국가적 차원에서의 구강건강 증진 프로그램 개발이 시급하다²⁾.

학령기 아동은 구강건강에 대한 인식부족과 서투른 잇솔질, 당분 함유량이 높은 간식을 많이 섭취하는 시기이다. 또한 우리나라 특성상 학교 내·외 수업에 집중하여 구강건강관리의 중요성이 소홀해 지기 쉬운 시기로 구강보건교육 및 구강질환에 대한 예방에 곤란함을 겪게 되어 결국 여러 영향으로 치아우식증이 많이 발생할 수 있는 시기라 할 수 있다. 따라서 학교 내 구강보건실을 설치하여 정기적으로 구강보건교육을 실시하고, 학생들에게 구강건강에 대한 정보를 제공하며, 매년 전학년 의무적으로 학교구강검진을 의무화하여 학생들의 구강건강을 체계적이고 효율적으로 관리하여야 할 것이다. 본 연구는

2005년 김포시 면단위에 소재하고 있는 초등학교 2개교를 선정하여 남·녀 138명을 대상으로 설문지를 이용하여 인구·사회학적 특성, 구강건강행위, 구강보건지식, 치아보호식품 및 우식성식품 섭취횟수, 구강건강신념을 조사하였으며, 5월에 실시되는 학교구강검사 결과 중에서 '치료할 우식치아수'를 이용하여 우식치아와 관련있는 요인들을 분석 검토하였다.

현재 존재하는 우식치아가 없는 경우가 37.7%로 가장 많았으며, '2-3개' 23.9%, '4개 이상' 21.0%, '1개' 17.4% 순이었고, 평균 우식치아수는 1.93개로 나타나 선행연구^{2,13,16)}와 비교할 때 본 연구 지역의 아동들이 보유하고 있는 우식치아수가 더 많은 것으로 조사되었다. 이는 Gandeh¹⁷⁾의 주장처럼 경제 생활수준이 높은 도시지역 비하여 본 연구 대상지역이 낮은 경제적 생활수준으로 아동에서 발생한 우식치아를 치료하지 않고 그대로 방치하지 않았는지 생각된다. 또한 지역사회 주민이 구강보건진료를 전달하고 전달받는데 장애가 되지 않는 반경 3 Km 이내에¹⁾ 지역주민들에게 인식이 좋지 못한 치과의

원 1곳만 존재하는 것도 우식 치료를 제대로 하지 않는 한 원인이 아닌가 생각된다. 그러나 15-19세를 대상으로 한 Rababa'h 등¹⁸⁾, AL-Lsmaily 등¹⁹⁾에서 평균 우식치아수가 2.4-2.8 개에 비하면 이 지역의 아동들이 보유하고 있는 우식치아수가 더 낮은 수준임을 알 수 있었다.

본 연구에서 최근 1년내 치과의료기관을 방문한 경우는 76.1%로 나타나, 12세 아동의 54%²⁰⁾, 대학생의 45%²¹⁾ 근로자의 50%²²⁾, 아동과 성인의 31.3%⁶⁾와 비교시 이 지역 아동들의 치과의료기관 방문경험이 더 많은 것으로 조사되었고, 이는 초등학교생 경우 성인에 비해 치과의료기관을 방문하는데 시간적인 제약이 적었던 것으로 추측된다. 그러나 치과의료기관을 방문한 아동이 많았음에도 불구하고 우식치아수가 많았던 것은 추후 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

하루 평균 잇솔질 횟수는 2회인 경우가 71.7%로 가장 많았으며, 구강건강을 위해 권장하는 하루 3회 이상이 23.9%, 1회 4.3%순이었다. 신²³⁾의 연구에서 하루 잇솔질 횟수 2회가 64%가 가장 많은 것으로 조사된 것과 비슷하다. 그러나 김¹³⁾에서 66.9%가 3회 이상 잇솔질을 한다는 것과 비교시 본 응답자들이 도시에 거주하는 아동들에 비해 잇솔질을 소홀히 행하고 있음을 알 수 있었다. 이는 잇솔질 횟수가 사회·경제적인 수준과 강한 연관성을 가진다는 Ronis²⁴⁾의 주장과 일치한다고 할 수 있다. Petersen²⁵⁾은 어머니나 학교 선생님으로부터 구강건강교육 프로그램이 시행된 학교의 아동들은 구강건강교육 프로그램이 시행되지 않은 학교의 아동들보다 치아우식증 치료가 더 높았고, 구강건강을 증진시키기 위한 잇솔질 횟수가 많았으며, 정기적 치과방문을 시행하고 있었고, 불소치약을 규칙적으로 시행하고 있다고 하였다. 따라서 전원지역에 위치한 학교에서 학부모 및 아동을 대상으로 주기적이고 체계적인 구강보건교육의 필요성을 절실히 느끼며, 특히 체계적인 잇솔질 교육을 통해 잇솔질 실천율을 높이도록 유도할 필요가 있다고 생각되었다.

잇솔 외 구강관리용품은 54.3%가 전혀 사용하지 않고 있었다. 성인을 대상으로 한 69.2%²⁶⁾를 참고하여 볼 때 우리 국민의 아동이나 성인 대부분이 잇솔질만으로 구강환경을 관리하고 있음을 추측할 수 있었다. 그러나 구강내 치면세균막을 조절하는 데에는 잇솔질이 가장 효율적이거나 잇솔질만으로는 완벽한 관리를 할 수 없기 때문에²⁶⁾ 환자에 따라 치실, 혀 세척기 등의 구강용품을 병행함으로써 구강 청결 및 관리를 도모해야 할 것이다.

치면열구전색 경험이 있는 경우가 13.1%였는데 김¹³⁾의 32.5%와 비교 시 다소 낮은 추세였다. 이는 본 연구대상자들이 전원지역에 거주하여 모친이 치아우식증을 예방하는데 치면열구전색의 중요성을 인식하지 못하였고, 치면열구전색이 비보험 항목으로 구치 전체에 시행되기에는 시술비가 고가이기 때문에 아동들에게 치면열구전색 경험이 낮았던 것으로 추측된다.

매일 사용하고 있는 세치체에 불소가 배합되어 있는지, 없는지의 여부를 물었을 때 66.9%는 불소배합에 대해 전혀 모르고 있었으며, 그렇다가 24.3%, 아니다 8.8% 순이었다. 본 연구에서 불소세치체를 사용하고 있다고 답한 24.3%는 Zhu 등⁶⁾의 불소배합 세치체를 사용하는 있다고 응답한 17% 보다는 약간 높은 수준이었으나, 12세 아동을 대상으로 한 Petersen²⁷⁾의 42%와 비교시 매우 낮은 수준임을 알 수 있었다. 또한

불소배합 여부를 전혀 모르고 있는 응답자의 66.9%는 12세를 대상으로 연구한 손 등²⁸⁾의 61.7%와 비교할 때 비슷한 수준이었다. 따라서 아직도 세치체를 선택할 때 불소가 배합되어 있는지를 고려하지 않는 아동이 많았으며, 특히 아동은 모친의 영향을 많이 받는다는 선행연구들의 결과를 볼 때 모친 또한 세치체를 선택할 때 불소배합 여부를 중요시하지 않음을 추측할 수 있었다. 그러나 불소배합 세치체는 아동에서 치아우식 예방효과를 나타낼 뿐만 아니라¹⁾, 치아우식증 증가를 감소시키는데 효과가 있기 때문에²⁹⁾ 세치체 선택시 반드시 불소배합 여부를 고려해야 할 것이다.

교차분석 결과 우식치아수와 관련이 있는 인구·사회학적 요인으로는 모친연령, 모친 최종학력, 모친 취업여부, 학교 후 돌봐주는 사람으로 나타났다. 즉, 어머니의 연령이 높을수록, 모친의 최종학력이 높을수록, 모친이 미취업일 때, 학교 후 어머니/아버지가 돌봐주는 아동에서 우식치아가 없는 경우가 많아 어머니의 인구·사회학적 특성은 아동의 우식치아수와 관련이 있음을 알 수 있었다. 이 중에서 모친의 연령이 '40-49세'인 아동은 모친의 연령이 '39세 이하'인 아동보다 우식치아가 없는 아동이 더 많았던 것은 강과 장¹¹⁾의 연구와 일치하지 않는 결과였다. 이는 40-49세는 치주조직병 유병률이 증가하여 구강건강이 나빠질 수 있는 시기로¹⁾ 모친이 치아건강의 중요성을 인식하여 자녀들에게 구강병 예방에 대한 중요성을 교육하고, 치아우식증을 조기 치료한 결과라고 해석된다. 그리고 모친의 학력이 높은 집단에서 우식치아가 없는 아동이 더 많았는데 이와 신³⁰⁾, 정³¹⁾의 연구들에서는 모친학력과 우식치아수는 관련이 없다고 보고하였다. 그러나 모친학력이 높을수록 아동의 우식치아가 없다고 나온 본 연구결과는 강³²⁾의 연구와는 일치하며 이는 학력이 높을수록 구강보건지식도가 높아 치아우식증 예방 및 치료가 조기에 행해진 것으로 사료된다. 또한 모친이 미취업 집단은 취업한 집단보다 우식치아가 없는 아동이 더 많았으며, 강과 장¹¹⁾의 연구와 일치한다. 이 결과는 모친이 취업한 경우 아동과 함께 치과의료기관에 방문할 수 있는 시간적 제약 때문에 우식치아를 방치하지 않았나 생각된다. 그리고 학교 후 어머니(또는 아버지)가 돌봐주는 아동은 우식치아수가 없는 경우가 더 많았는데, 이는 모친이 취업한 경우 우식성식품 섭취 비율이 증가하였³³⁾, 모친의 구강보건행태는 아동의 치과 병·의원 방문, 잇솔질 횟수에 영향을 미친다고 주장한 Chen의 생각과 일치한다³⁴⁾. 따라서 본 연구결과는 모친이 취업하지 않았을 경우 학교 후 모친과 함께 생활하면서 우식성식품 섭취 제한, 일일 잇솔질 횟수가 많도록 구강건강관리의 중요성을 강조하기 때문에 우식치아수가 적었던 것으로 사료된다.

교차분석 결과 우식치아수와 관련이 있는 구강건강행위 요인으로는 하루 평균 잇솔질 횟수, 잇솔 외 사용하는 구강관리용품, 불소도포 경험으로 나타났다. 즉, 하루 평균 잇솔질을 3회 이상 시행하고, 잇솔 외 구강관리용품을 사용하며, 불소도포 경험 있는 아동은 우식치아가 없는 경우가 더 많았다. 이와 신³⁰⁾의 연구에서는 잇솔질을 좋아할수록 우식치아가 적게 나타나 우식예방에 잇솔질을 강조하였다. 또한 청소년기까지는 영구치가 계속 맹출하고 있는 시기이므로 이로부터 수년간은 올바른 잇솔질과 함께 치면열구전색, 불소도포를 함께 시행하는 것이 치아우식증예방에 효과적이다²⁶⁾.

교차분석 결과 우식치아수와 관련 있는 간식섭취요인으로는 치아보호식품과 우식성식품 섭취 횟수로 나타났다. 즉, 치아보호식품을 평균이상 섭취하고, 우식성식품을 평균미만 섭취하는 아동은 우식치아가 없는 경우가 더 많았다. 이는 이와 신¹⁰⁾의 연구에서 청량음료와 스낵류의 섭취횟수가 많을수록 우식치아가 많이 나타났고, 물과 우유의 섭취량이 많을수록 우식치아가 적게 나타났으며, 오와 김³⁵⁾에서 당분이 함유된 간식을 잘 먹는 아동에서 우식치아가 더욱 많이 나타났고, 흰우유 섭취가 적을수록 새로운 치아우식증 발생이 증가한다는 이³⁶⁾의 연구와 일치한다. 아직도 우리나라에서 여전히 치아우식증이 조절되지 않는 이유를 간식 섭취의 증가가 한 원인으로 여겨지고 있어 학부모와 교사들의 간식섭취 횟수 조절에 대한 관심이 더욱 필요하리라 생각된다³⁷⁾.

교차분석결과 우식치아수와 관련 있는 구강건강신념은 '감수성'으로 나타났다. 즉, 평균 이하 감수성을 가진 아동에서 우식치아가 없는 경우가 더 많았다. '감수성'은 질병에 대하여 예민하게 느끼는 정도를 나타내는 지표로서, 자신이 어느 정도의 구강질환을 가지고 있으며 또한 그 상태가 어떠한 지를 알아보는 항목이며, 감수성이 높은 것은(점수가 클수록) 자신의 구강질환에 대하여 예민하게 느끼는 정도가 크다는 것으로 판정한다. 본 연구대상자 중 우식치아가 없는 아동은 우식치아가 있는 아동에 비해 치아우식증에 대하여 덜 예민하게 느끼고 있었으나 우식치아수와 감수성과의 관계를 보고한 선행연구가 없어 비교하지 못했다.

이상의 연구결과를 총괄하면, 김포시 면단위에서 생활하는 아동들의 우식치아수는 다른 도시지역에 비하여 많았으며, 상당수의 아이들이 치아우식증에 이환된 치아를 치료하지 않고 그대로 방치하고 있었다. 또한 구강건강을 관리하는 데 가장 기본적이고 효과적인 잇솔질의 횟수와, 교합면이나 치간사이에 발생하는 우식을 예방하기 위한 치면열구전색이나 불소도포 경험이 매우 낮았다.

우리나라 경우 치아우식증은 치아를 상실하는 주원인 중 한 가지이며, 뉴질랜드, 캐나다, 미국, 싱가포르 등의 선진국과 비교해볼 때 치아우식경험율이 매우 높은 실정이다. 따라서 불소를 이용하는 방법 중 가장 효과적이고 실용적이면서 경제적인 관급수불소농도조정사업의 추진이 시급하다고 사료되었다. 또한 학생들에게 치아우식증 발생을 예방하고 이미 발생한 치아우식증을 조기 치료하며, 구강보건교육을 시행하기 위하여 학교 내 구강보건실 설치는 구강건강을 유지, 증진시키는데 필수사항으로 검토되었다.

요 약

본 연구는 향후 치아우식증 예방을 예방하고 구강건강을 유지·증진시키는데 필요한 기초자료를 제공하고자 하였으며, 김포시 면단위에 소재하는 초등학교 6학년 남·녀 138명을 대상으로 설문지 및 학교 구강검사 결과를 이용하여 우식치아수 및 우식치아수와 관련있는 요인을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 우식치아가 전혀 없는 경우가 응답자의 37.7%로 가장 많았고, '2-3개' 23.9%, '4개 이상' 21%, '1개'는 17.4%이었다.

2. 최근 1년동안 치과의료기관 방문횟수는 1-2회가 52.2%로 가장 많았고, 23.9%는 1년 동안 치과의료기관을 한번도 방문하지 않았다.
3. 하루 평균 잇솔질 횟수에서 2회는 71.7%였고, 54.3%는 잇솔 외 구강관리용품을 전혀 사용하지 않았으며, 86.9%와 71.3%는 각각 치면열구전색과 불소도포 경험이 전혀 없었고, 66.9%는 현재 사용하고 있는 세치제에 불소 배합여부를 전혀 인식하지 못하고 있었다.
4. 우식치아수와 관련있는 사회·인구학적 요인으로는 모친 연령, 모친 최종학력, 모친 취업여부, 하교 후 돌봐주는 사람이었다($p > 0.05$).
5. 우식치아수와 관련있는 구강건강행위 요인으로는 하루 평균 잇솔질 횟수, 잇솔 외 구강관리용품 사용, 불소도포 경험이었다($p > 0.05$).
6. 우식치아수와 관련있는 간식섭취요인으로는 치아보호식품과 우식성식품 섭취 횟수였다($p > 0.05$).
7. 우식치아수와 관련있는 구강건강신념항목은 감수성으로 나타났다($p > 0.05$).
8. 회귀분석 결과 모친이 미취업이고, 하루 평균 잇솔질 횟수가 많으며, 치아보호식품 섭취횟수가 많고, 우식성 식품 섭취가 적으며, 감수성이 낮을수록 우식치아수가 적은 경향을 보였다.
9. 초등학교 아동들에게 많이 발생하는 치아우식증을 예방하고 조기치료를 하기 위하여 학교 내 구강보건실 설치를 확대하며, 집단 구강검사를 통해 구강병을 초기단계에서 발견하여 치료로 연결시키고, 잇솔질 교습 및 불소용액 양치, 식이조절 등이 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 김종배 외: 공중구강보건학. 4판. 고문사, 2005.
2. 보건복지부: 2003년 국민구강건강실태조사. 2004.
3. 이상호 외7인: 소아치과학. 고문사, 2003.
4. 장기완, 이수경, 이강욱: 발거치아 관찰에 의한 한국인의 발치원인 분석. 대한구강보건학회지 25(2): 139-163, 2001.
5. 이수경, 장기완: 한국인의 발치 비중 및 타당성에 관한 연구. 대한구강보건학회지 23(1): 1-2, 1999.
6. Zhu L, Petersen PR, Wang HY, Bian JY, Zhang BX: Oral health knowledge, attitudes and behaviour of children and adolescents in China. International Dental Journal 53: 289-298, 2003.
7. 이선미: 초등학교생들의 체중장지수와 치아우식증에 관한 연구. 명지대학교 대학원 박사학위논문, 2003
8. Lennon MA, Petersen PE: Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. Community Dent Oral Epidemiol 32: 319-21, 2004.
9. 양귀혜: 서울 일부지역 성인들의 구강건강과 그 영향 요인들에 관한 연구. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 2002.
10. 이은숙, 신승철: 유아의 구강건강관리 실태와 유치 우식에 관한 연구. 구강보건학회지 20(3): 369-380, 1996.
11. 강은주, 장선희: 모친의 사회경제적 요인과 구강건강신념이 유치우식증에 미치는 영향. 한국치위생과학회 1(1): 31-41, 2001.
12. Pauline MA, Centhia MP, Burnside G: Familial and cultural perceptions and beliefs on oral hygiene and dietary practices among ethnically and socio-economically diverse groups. Community Dent Oral Epidemiol 21: 102-111, 2004.
13. 김정숙: 서울시 'K' 구 소재 일부 12세 초등학교생의 구강보건실태에 관한 연구. 치과연구 56(1): 63-72, 2004.
14. 오윤배, 이홍수, 김수남: 모친의 사회경제적 요인과 구강건강신념

- 이 아동 구강보건행태에 미치는 영향에 관한 연구. 대한구강보건학회지 18(1): 62-78, 1994.
15. 공만석, 이홍수, 김수남: 모친의 구강보건에 대한 지식, 태도, 행동과 아동의 구강보건행태의 관련성에 관한 연구. 대한구강보건학회지 18(1): 87-93, 1994.
 16. 김숙진: 초등학생의 구강보건에 관한 지식, 태도, 행동과 구강건강상태간의 관계. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.
 17. Gandeh MBS, Milaat WA: Dental caries among schoolchildren: report of a health education campaign in jeddah, saudi arabia. Eastern Mediterranean Health Journal 6: 396-401, 2000.
 18. Rababa'h TA, Jama'ni F, Al-Omari MA: Oral health survey at an air base in jordan. eastern mediterranean Health Journal 4(2): 332- 337, 1998.
 19. Al-Ismaily M, Al-Busaidy K, Al-Khussaiby A: The progression of dental disease in omanischoolchildren. International Dental Journal 54: 409-410, 2004.
 20. 안용순: 성남시 12세 아동의 구강보건의식과 행태에 관한 조사연구. 한국치위생과학회 2(2): 69-73, 2002.
 21. 이재승: 일부 수도권 대학생의 구강보건행태와 그 연관요인. 원광대학교 대학원. 박사학위논문, 2003.
 22. 조정숙, 최미혜: 산업장 근로자의 구강보건인식 및 실천에 관한 연구. 중앙간호논문집 5(1): 27-28, 2001.
 23. 신명숙: 초등학생들의 간식섭취 및 구강관리실태와 치아우식증과의 관계 연구. 동남보건대학논문집 21(1): 133-143, 2003.
 24. Ronis DL, Lang WO, Passow E: Tooth brushing, flossing and preventive dental visits by detroitarea residents in relation to demographic and socioeconomic factors. Journal of Public Health Dentistry 53(3): 138- 145, 1993.
 25. Petersen PE, Peng B, Tai B, Bian Z, Fan M: Effect of a school-based oral health education programme in wuhan city, Peoples republic of china. International Dental Journal 54: 33-41, 2004.
 26. 김종배 외 13인: 임상예방치학. 고문사, pp. 105~115, 2000.
 27. Petersen PE, Esheng Z: Dental caries and oral health behaviour situation of children, mothers and schoolteachers in wuhan, people's republic of china. International Dental Journal 48: 210-216, 1998.
 28. 손기찬, 김진범, 김공현: 부산 광역시 12세 아동의 영구치 우식증 실태. 대한구강보건학회지 20(2): 175-187, 1996.
 29. Biesbrock AR, Bartizek RD, Gerlach RW, Jacobs SA, Archila L: Effect of three concentrations of sodium fluoride dentifrices on clinical caries. J Am Dent Assoc 16(2): 99-104, 2003.
 30. 이은숙, 신승철: 유아의 구강건강관리 실태와 유치 우식에 관한 연구. 대한구강보건학회지 20(3): 369-380, 1993
 31. 정연희: 국민학교 아동의 치아우식증과 모친의 구강보건관리와의 관계. 한국교원대학원 석사학위논문, 1994.
 32. 강현숙: 어머니의 구강건강에 대한 인식도가 자녀의 치아우식관리에 미치는 영향. 중앙대학교 사회개발대학원 석사학위논문, 1992.
 33. 권호근, 김영옥, 이영희, 김권수, 조본경, 김영남: 과천시 초등학교 학생들의 간식섭취에 관한 조사연구. 대한구강보건학회지 23(2): 113-124, 1999.
 34. Chen MS: Children's preventive dental behavior in relation to their mother's socioeconomic status, health belief and dental behaviors. Journal of Dentistry for Children 53(March~April): 105~109, 1986.
 35. 오명희, 김진태: 유치 우식의 관련요인에 대한 연구. 대한소아치과학회지 9(1): 49-56, 1982.
 36. 이영희 : 과천시지역 초등학생들의 간식섭취 양상과 치아우식증 발생간의 관련성 . 연세대학교 석사학위논문 , 1998.

(Received, April 13, 2006; Accepted, June 16, 2006)

