

Tooth Agenesis and Delay in Patients with Agenesis of Mandibular Second Premolars

Minji Park, Seong-Oh Kim, Je Seon Song, Jaeho Lee

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Yonsei University

Abstract

Tooth agenesis is a common human dental anomaly and the agenesis of mandibular second premolars has been proven to be the most frequently observed. The aim of this study is to investigate tooth agenesis and delayed tooth development in patients with agenesis of mandibular second premolars.

This study reviewed 9 to 15 year-old patients with agenesis of mandibular second premolars who visited the department of pediatric dentistry of Yonsei University Dental Hospital and took panoramic radiographs from January 2014 to December 2016. On panoramic radiographs, agenesis of teeth was observed and developmental delay of teeth was evaluated by the Nolla method. Among 125 patients with agenesis of mandibular second premolars, 58 patients (46.4%) showed agenesis of other teeth and 38 patients (30.4%) showed delayed tooth development. In this study, patients with agenesis of mandibular second premolars were more likely to have tooth agenesis or delayed eruption of other teeth.

Key words : Tooth agenesis, Mandibular second premolar, Delayed tooth development

I. 서 론

소아치과의사는 진료 시 다양한 치아 발육장애를 관찰하게 되며 그 중에서도 선천적 치아의 결손은 치과의사가 흔하게 접하게 되는 치아 발육장애이다[1,2]. 치아 결손으로 인해 발생하는 교합 이상, 안모 이상, 심미적인 문제 등을 적절히 해결하기 위해서는 치아 결손의 조기 발견이 중요하며 이를 위해 체계적인 구강검사 및 주기적인 방사선 검사를 통해 정확한 진단을 내리고 치료 계획을 세우는 것이 필요하다[3,4].

선천적 치아의 결손은 어떤 원인으로 인해 치배의 발육이 시작되지 못하여 치아의 증식과 분화가 일어나지 못함으로써 발생되며, 하악 제2소구치는 선천적으로 결손되는 치아 중 제3대구

치를 제외하고 가장 흔하게 결손되는 치아로 알려져 있다[4,5]. 이러한 하악 제2소구치의 결손과 연관되어 나타나는 치아결손 및 발육지연이 이전 선행연구들에서 보고되었는데, Uner 등[6]은 하악 제2소구치의 결손은 상하악 제3대구치 및 상악 제2소구치의 석회화 지연과 관련되어 있다고 하였다. Gelbrich 등[7]은 하악 제2소구치가 결손된 어린이들은 그렇지 않은 어린이들에 비해 치열의 발육이 8.6개월 지연된다고 하였으며 Dauggard 등[8]은 제2소구치의 결손을 가진 환자들에서 견치, 소구치, 제2대구치의 발육이 지연된다고 보고하였다.

또한 서로 다른 종류의 치아 발육장애가 상호 연관성을 가지고 있다는 것이 선행연구에서 보고되었다[9,10]. Baccetti[9]는 제2소구치의 결손을 보이는 환자에서 일반적인 경우와 비교했

Corresponding author : Jaeho Lee

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Yonsei University, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-3173 / Fax: +82-2-392-7420 / E-mail: leejh@yuhs.ac

Received February 27, 2018 / Revised July 3, 2018 / Accepted June 15, 2018

www.kci.go.kr

을 때 상악 견치의 구개측 변위, 상악 측절치의 왜소치 등의 치아 발육장애가 높은 수준으로 나타났음을 보고하였고, Garib 등 [10]은 제2소구치 결손을 가진 환자에서 다른 치아의 결손, 왜소치 등의 치아 발육장애 유병률이 증가하는 것을 보고하였다. 이를 통해 치아의 결손과 다른 치아 발육장애가 유전학적으로 깊은 연관성을 가지고 있음을 알 수 있다.

성인과 달리 어린이를 대상으로 하는 진단 및 치료는 어린이가 성장 발육함에 따라 변화가 많아 동적이고 복잡하다. 특히 제2소구치의 결손을 가지고 있는 환자들에서는 연관된 치아 결손 또는 발육지연 등의 치아 발육장애가 나타날 가능성이 높으므로 [6-10] 이런 환자에서 치아 발육에 대한 지식은 교정적인 진단을 내리고 치료 계획을 세우는 데 있어 필수적이다. 소아치과의사는 치아의 결손에 의해 나타나는 공간 문제 또는 치아 문제들을 조기에 발견하고 예측하여 장기적인 치료계획을 세워야 한다. 이번 연구의 목적은 치아의 결손 중에서도 가장 많이 나타나는 하악 제2소구치 결손의 임상적인 특징 및 이와 연관되어 나타나는 다른 치아의 결손 및 발육지연을 조사하는 것이다.

II. 연구재료 및 방법

이 연구는 연세대학교 치과대학병원 연구심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행되었다(IRB No: 2 - 2017 - 0032).

1. 연구 대상

이 연구는 2014년부터 2016년까지 3개년동안 연세대학교 치과대학병원에 내원하여 파노라마 방사선사진을 촬영한 9세에서 15세의 환자를 대상으로 하였다. 치아 발육에 영향을 미칠 수 있는 전신질환이 있는 환자는 제외하였고, 치아 발육의 단계 평가에 있어 국소적 영향 요인을 배제하기 위하여 과잉치에 인접한 영구치, 낭종과 같은 병소에 포함된 영구치 등은 조사대상에서 제외하였다. 최종적으로 연구 대상에 포함된 환자 수는 1,931명이었고 그 중 제2소구치의 결손이 있는 환자는 여자는 62명, 남자는 63명으로 총 125명이었다. 선별 기준은 다음과 같다.

1) 포함 기준

- (1) 연세대학교 소아치과에 내원한 만 9세 이상 만15세 이하의 소아청소년
- (2) 편측 또는 양측으로 결손된 하악 제2소구치를 가진 환자

2) 제외 기준

- (1) 과잉치나 치아종 등 치아 맹출이나 발육에 영향을 미치는 국소적 요인이 있는 경우
- (2) 치아발육에 영향을 미치는 대사성 질환, 전신 질환, 유전자 질환이 있는 경우
- (3) 방사선 요법, 화학 요법 등을 받아 치아발육에 영향을 미칠 수 있는 경우

2. 연구 방법

파노라마 방사선 사진에서 영구 치배의 선천적인 결손 유무를 관찰하였으며 치배가 보이지 않는 경우 해당 치아를 결손된 것으로 기록하였다. 이 때 결손치의 위치가 명확하지 않아 결손치의 구분이 어려운 경우 전치와 소구치, 대구치 모두 원심측 치아의 결손율이 높다고 보고한 선행 연구[5,11] 결과를 바탕으로 원심측 치아가 결손된 것으로 기록하였다. 파노라마 방사선 사진에서 Nolla[12] 방법에 의해 상하악 영구치의 치아 석회화 단계를 1부터 10까지의 10단계로 평가하였다. 이 때 영구치 정상 발육 단계는 영구치의 석회화 단계를 Nolla[12] 방법에 따라 평가하여 나이와 성별에 따른 영구치의 평균 발달 연령을 제시한 국내 연구[13]를 기준으로 하였으며 치아의 발육지연은 정상 발육 단계를 기준으로 해당하는 표준편차의 2배를 뺀 후 소수점을 제거한 단계를 기준으로 정하여 평가를 시행하였다. 치아의 결손 및 발육 단계 평가 시 결손이 가장 빈번하게 발생하는 제3대구치는 조사대상에서 제외하였다. 방사선 사진 판독은 잘 교육된 1명의 관찰자에 의하여 시행되었다. 관찰자 내 신뢰도를 평가하기 위해 파노라마 방사선 사진에 대한 관찰을 2주 간격으로 2번에 걸쳐 시행하였다. 급내 상관계수(Intra-class correlation coefficient)를 이용하여 평가한 결과, 관찰자 내 신뢰도는 0.968로 높은 신뢰도를 보였다.

3. 통계 분석

통계 분석은 SPSS(version 23.0.0, SPSS, Chicago, IL, USA)를 이용하여 Chi-square 검정을 시행하였다.

III. 연구 성적

연구 대상에 포함된 총 1,931명의 환자 중 여자는 928명, 남자는 1,003명이었다. 그 중 125명인 6.47%에서 하악 제2소구치의 결손이 나타났고 여자는 6.68%, 남자는 6.28%로 여자에서 조금 더 높게 나타났지만 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다(Table

1, $p = 0.721$). 하악 제2소구치가 편측으로 결손된 경우가 전체의 44.8%, 양측으로 결손 되어있는 경우는 55.2%로 나타났다.

1. 하악 제2소구치 결손 환자에서 다른 치아의 결손 유병률

하악 제2소구치가 결손된 125명의 환자 중 59명인 46.4%에서 다른 치아의 결손이 나타났으며 남녀간의 차이에서 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다(Table 2, $p = 0.934$). 하악 제2소구치가 편측으로 결손된 경우 23.2%에서 다른 치아의 결손이 나타났

Table 1. Prevalence of agenesis of mandibular second premolars

Gender	No. of subjects	Agenesis of Mandibular Second Premolar		p value
		N	%	
Female	928	62	6.68	0.721
Male	1,003	63	6.28	
Total	1,931	125	6.47	

p value from Chi-square test

Table 2. Prevalence of tooth agenesis according to gender in the patients with agenesis of mandibular second premolars

Gender	Patients N	Agenesis of tooth		p value
		N	%	
Female	62	29	46.8	0.934
Male	63	29	46.0	
Total	125	58	46.4	

p value from Chi-square test

Table 3. Distribution of tooth agenesis according to laterality in the patients with agenesis of mandibular second premolars

Laterality	Agenesis of tooth		Total N (%)	p value
	Existence N (%)	Nonexistence N (%)		
Unilateral	13 (23.2)	43 (76.8)	56 (100.0)	.000
Bilateral	45 (65.2)	24 (34.8)	69 (100.0)	

p value from Chi-square test

Table 4. Distribution of symmetrical pattern of missing in the total agenesis of mandibular second premolars

Total agenesis of mandibular second premolars	Bilateral combination N (%)	Ipsilateral combinations N (%)
	138 (71.1)	75 (38.7)

고, 하악 제2소구치가 양측으로 결손된 경우 65.2%에서 다른 치아의 결손이 관찰되었으며 이 차이는 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다(Table 3, $p < 0.05$). 결손된 치아는 상악 제2소구치가 38.4%로 가장 빈번한 것으로 나타났고 다음으로 상악 제1소구치, 하악 제1소구치, 상악 측절치, 하악 측절치 순서로 나타났다(Fig. 1).

2. 하악 제2소구치 결손의 악궁 내 대칭성(Bilateral combination)과 악궁 간 대칭성(Ipsilateral combination)

125명의 194개 결손된 하악 제2소구치에 대해서 조사한 결과 악궁 내 대칭적으로 결손된 비율이 71.1%, 악궁 간 대칭적으로 결손된 비율이 이 38.7%로 나타났다(Table 4). 악궁 내 대칭성은 같은 악궁 내에서 좌측과 우측의 동일 부위에 결손이 발생한 경우를 말하며, 악궁 간 대칭성은 상악과 하악에서 편측의 동일한 부위에 결손이 발생한 경우를 말한다.

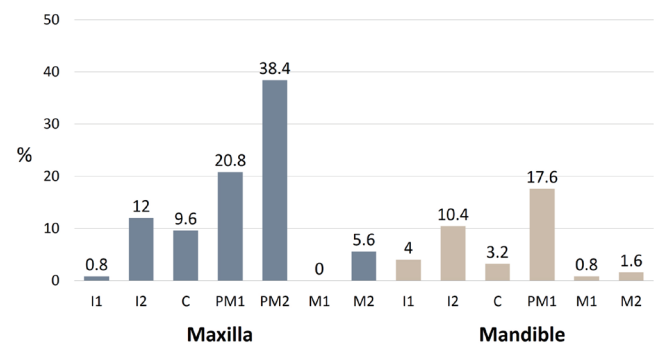


Fig. 1. Prevalence of tooth agenesis in the patients with agenesis of mandibular second premolars.

I1 = central incisor, I2 = lateral incisor, C = canine, PM1 = first premolar, PM2 = second premolar, M1 = first molar, M2 = second molar.

3. 하악 제2소구치 결손 환자에서 다른 치아의 발육지연

하악 제2소구치가 결손된 125명의 환자 중 38명인 30.4%에서 발육지연을 보이는 다른 치아가 관찰되었으며 남녀간의 차이에 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다(Table 5, $p = 0.403$). 편측 결손의 경우 35.7%에서 다른 치아의 발육지연이 나타났고, 양측 결손의 경우 26.1%에서 다른 치아의 발육지연이 나타났는데, 이 두 경우의 차이에서 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다(Table 6, $p = 0.245$). 치아별로 상악 제2대구치에서 가장 빈번한 치아 발육지연이 관찰되었고 다음으로 하악 제2대구치, 상악 제2소구치와 하악 제1소구치, 상악 제1소구치와 하악 견치 순서로 나타났다(Table 7).

Table 5. Prevalence of delayed tooth development according to gender in the patients with agenesis of mandibular second premolars

	Patients N	Delayed tooth development		<i>p</i> value
		N	%	
Female	62	21	33.9	0.403
Male	63	17	27.0	
Total	125	38	30.4	

p value from Chi-square test

IV. 총괄 및 고찰

선천적 치아 결손은 어린이에서 가장 흔한 발육 장애 중 하나로 알려져 있으며[1,2] 심미와 기능에 영향을 미칠 수 있는 중요한 발육 장애이다. 치아의 결손이 발생하면 상악 및 하악 악궁의 길이 및 형태 이상과 교합의 이상 등의 문제가 야기될 수 있으므로[4] 이의 조기 발견 및 적절한 치료와 개입은 매우 중요하다.

이 연구에서는 만 9세 이상의 환자를 대상으로 파노라마 방사선 사진을 이용하여 치아의 결손 및 발육 정도를 조사하였다. 이전의 몇몇 연구에서는 임상적인 검사방법을 사용하여 치아의 결손을 판단하였는데, 임상적인 검사방법만 사용하면 치아 맹출 전 악골 내 치배가 존재하는 경우를 결손으로 판단하게 되는 등 파노라마 방사선사진을 이용한 검사보다 정확한 평가가 어렵다[3,14]. 파노라마 방사선 사진에서는 치배의 석회화가 시작되면 치아의 결손 유무를 판단할 수 있다. 정상적인 치아 발육 과정에서 제2소구치는 만 2세 3개월 - 2세 6개월에 경조직 형성이 시작되며 만 6 - 7세에 법랑질이 완성되는 것으로 알려져 있다[4]. 하지만 제2소구치의 경우 분화와 석회화 과정에 있어 가장 많은 변이를 보이는 치아이며[4,6] 일반적으로 방사선 사진에서 보인다고 알려져 있는 나이보다 늦은 시기에 치배가 확인되는 경우가 보고되고 있다. Cunat과 Collord[15]는 7세 이후와 11세 이후에 제2소구치가 발육되어 방사선 사진으로 확인된 증례를 보고하였고, Neal과 Bowden[16]은 만 9 - 10세 이전에 제2소구치의 결손을 확실히 결정짓기는 어렵다고 하였다. 이러한 의견에 따라 치아 결손을 가진 환자들에서 치열의 발육을 연구한 Ruiz-

Table 6. Distribution of delayed tooth development according to laterality in the patients with agenesis of mandibular second premolars

Laterality	Delayed tooth development		Total N (%)	<i>p</i> value
	Existence N (%)	Nonexistence N (%)		
Unilateral	20 (35.7)	36 (64.3)	56 (100.0)	0.245
Bilateral	18 (26.1)	51 (73.9)	69 (100.0)	

p value from Chi-square test

Table 7. Distribution of delayed tooth development according to tooth in the patients with agenesis of mandibular second premolars

	Tooth N (%)						
	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2
Maxilla	0 (0)	2 (0.8)	7 (2.8)	9 (3.6)	12 (4.8)	4 (1.6)	22 (8.8)
Mandible	0 (0)	0 (0)	9 (3.6)	12 (4.8)		2 (0.8)	15 (6.0)

I1 = central incisor, I2 = lateral incisor, C = canine, PM1 = first premolar, PM2 = second premolar, M1 = first molar, M2 = second molar

Mealin 등[17]은 만 9세 이상을 대상으로 치아의 결손을 판단하였다. 이 연구에서도 정상적인 발생 시기보다 지연되어 발생하는 치아가 결손으로 처리될 가능성을 최대한 줄이기 위해 만 9세 이상의 환자를 대상으로 조사를 시행하였다.

이번 연구 결과 하악 제2소구치의 결손을 가진 환자의 46.4%에서 다른 치아의 결손이 나타났다(Table 2). 상악 제2소구치(38.4%)에서 가장 높은 결손율이 나타났으며 상악 제1소구치(20.8%), 하악 제1소구치(17.6%), 상악 측절치(12.0%), 하악 측절치(10.4%) 순서로 높게 나타났다(Fig. 1). 이처럼 하악 제2소구치가 결손된 환자에서 다른 치아의 결손이 많이 나타나는 것이 관찰되었는데, Garib 등[10]의 연구 또한 제2소구치의 결손을 보이는 사람 중 약 21%에서 다른 치아의 결손이 동반된다고 하였다. 또한 Garn 등[18]은 제3대구치가 없는 환자에서 다른 치아 결손의 유병률이 증가한다고 보고하여 치아별 결손의 연관성을 제시하였다.

이번 연구에서 하악 제2소구치가 결손된 환자들의 상악 제1소구치 결손율이 높은 것으로 나타났다(Fig. 1). Polder 등[5]은 치아 결손이 나타나는 정도를 결손의 유병률에 따라 결손이 흔하게 나타나는 경우와 덜 흔하게 나타나는 경우, 그리고 드물게 나타나는 경우로 분류하였는데, 이에 따르면 제1소구치는 결손이 덜 흔하게 나타나는 치아에 속하며 여러 국내 연구에서도 제1소구치의 결손은 적게 나타나는 것으로 보고되었다[1,2,11,19,20]. 하지만 이번 연구 결과 하악 제2소구치가 결손되어 있는 환자의 20.8%에서 상악 제1소구치의 결손이 나타났으며 하악 제1소구치의 결손도 17.6%에서 나타나 전체 치아 결손의 유병율을 조사한 선행 연구[11,19,20]와 비교하였을 때 높은 결손율을 보였다. 따라서 하악 제2소구치 결손 환자에서 제1소구치 결손율이 높아졌다는 이번 연구 결과를 통해 소구치의 발생이 같은 유전적 통제(genetic control)하에 있다고 유추할 수 있다.

하악 제2소구치 결손의 악궁 내 대칭성, 악궁 간 대칭성은 각각 71.1%, 37.6%로 나타나(Table 4) Jeon 등[19]의 국내 연구와 비슷하게 나타났다. Jeon 등[19]의 국내 연구에서 결손치의 악궁 내 대칭성은 70.7%, 악궁 간 대칭성은 45.6%로 나타났고 독립적으로 발생한 경우는 19.7%로 나타났다. 다른 몇몇 연구들 또한 치아 결손을 갖는 환자들에서 결손의 대칭성이 뚜렷이 나타나는 것을 보고하였다. 치아 결손이 대칭적으로 나타나는 비율은 연구들 마다 차이가 있는데 Silva[21]의 연구에서는 75%, Endo 등[22]의 연구에서는 89% 등으로 대부분의 연구에서 높은 비율을 보고하고 있으며, 이를 통해 선천적 결손치가 강한 유전적 영향을 받고 있음을 제시하고 있다.

이번 연구 결과 하악 제2소구치의 결손을 가진 환자의 30.4%

에서 발육이 지연된 치아가 나타났는데(Table 5), Park 등[23]의 연구에서 조사 대상의 3.4%에서 치아발육지연이 나타난 것과 비교하였을 때 현저하게 높은 비율로 나타났다. 치아 별로 상악 제2대구치(8.8%)가 가장 높게 나타났고, 다음으로 하악 제2대구치(6.0%), 상악 제2소구치(4.8%)와 하악 제1소구치(4.8%), 그리고 상악 제1소구치(3.6%)와 하악 견치(3.6%)로 나타났다(Table 7). 이는 제2소구치 결손이 동일악과 반대악의 견치, 소구치, 제2대구치의 발육지연과 연관되어 있다고 보고한 Gelbrich 등[7]의 연구와 비슷한 결과이다.

치아발육지연(delayed tooth development)은 국소적 또는 전신적인 원인으로 인해 정상보다 늦은 시기에 발생하는 치아 형성을 의미하며[24] 치열의 공간 문제나 교합 문제 등 여러 교정적인 문제를 일으킬 수 있다. 이번 연구뿐만 아니라 여러 선행 연구[6,8,18,23,25]에서 치아 결손과 연관된 치아발육지연이 보고되었다. 이러한 근거로 미루어볼 때 치아발육지연과 치아 결손간의 유전적 관련성을 유추해 볼 수 있다[23]. 최근 치아 결손에 관련된 유전자들에 대한 연구는 PAX9, MSX1, AXIN2와 같은 유전자들이 치아의 결손뿐만 아니라 발육지연에도 영향을 미칠 것이라고 추정하고 있다[26,27,28]. 치아의 발육 시 여러 유전자들이 발현되며, 이때 결손과 연관된 유전자들이 변이를 일으키거나 발현되는 정도에 따라 결손되는 치아의 수와 부위가 달라진다[27]. 이러한 유전자들이 약하게 발현되는 경우, 치아의 발육이 진행되기는 하지만 지연되어 나타날 수 있다는 점에서 발육지연은 결손의 경미한 발현이라 여겨지고 있다[29].

치아 결손과 관련한 여러 유전자 중 MSX1는 소구치의 결손과, AXIN2는 대구치 및 소구치의 결손과 높은 연관성을 보인다[28,30,31]. 또한 결손된 소구치의 반대측(contralateral) 소구치에서 발육지연이 높은 비율로 나타나는 등[25] 여러 선행 연구[7,23,25]에서 치아 결손과 발육지연의 영역간 상관관계가 높다는 것이 보고되었다. 따라서 이번 연구 결과 하악 제2소구치 결손 환자들에서 제2대구치와 소구치의 발육지연이 높은 비율로 나타난 것은 하악 제2소구치의 결손을 유발한 유전자의 발현이 대구치 및 소구치 영역에서 경미하게 나타난 것이라고 유추해 볼 수 있다.

이번 연구에서 하악 제2소구치가 결손된 환자들의 하악 제1소구치의 결손 유병율이 높게 나타났는데(Fig. 1) 이는 하악에서 같은 신경분포를 가지는 영역에 속한 치아들의 결손과 발육지연이 서로 연관성 있다는 기존의 연구 결과[8,32,33]를 뒷받침하는 결과이다. Andersen 등[33]은 하악에서 신경의 분포가 치아 형성 및 발육, 맹출과 연관이 있다고 보고하였는데 이에 따르면 하악에서 제1소구치와 제2소구치, 견치는 같은 신경분포를 가지고 있어 이 치아들의 결손과 지연 발육이 연관성을 가질 수 있다.

이와 관련하여 Daugaard 등[8]은 하악 제2소구치의 결손이 같은 신경분포 영역에 속한 제1소구치와 견치의 지연 발육과 관련되어 있다고 보고하였으며 이 연구에서도 하악 제2소구치의 결손이 하악 제1소구치의 결손 및 발육지연, 견치의 발육지연과 연관되어 있는 것으로 나타났다.

어린이와 청소년은 신체적으로 변화가 가장 많은 성장기이며 이러한 변화는 진단과 치료 계획의 수립에 많은 영향을 미친다. 소아치과의사는 어린이들 개개인마다 다른 치아 발육 양상을 정확하게 파악 하고 성장에 따른 변화를 예상하여 장기간의 치료 계획을 세울 수 있어야 한다. 합리적으로 수립된 치료순서는 그렇지 않은 치료순서에 의한 치료의 반복, 시간, 노력과 경제적 손실을 피할 수 있다.

이 연구는 특정 치과대학병원에 내원한 환자들을 대상으로 하였기에 전체 인구를 대표할 수 없다는 한계점이 있다. 향후 연구 대상을 일반화하고 연구 기간을 늘린 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 이 연구에서는 치아의 발육 정도를 Nolla[12] 방법만으로 평가하였기 때문에 Haavikko[34] 방법이나 Demirjian 등[35]의 방법과 같은 다른 치아의 석회화 평가 방법을 기반으로 한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

이번 연구에서는 하악 제2소구치의 결손을 가진 환자들에서 다른 치아의 결손 및 치아발육지연에 대해서만 조사가 시행되었는데 치아의 이소매복 또는 이소 맹출, 왜소치나 거대치 등 다른 종류의 치아발육장애에 대한 항목을 추가하여 조사하여 연구가 시행된다면 치료 계획 수립 시 더욱 더 많은 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

하악 제2소구치의 결손은 소아치과의사가 흔하게 접하는 치아 발육장애로 이와 관련하여 발생하는 다른 종류의 치아 발육장애에 관한 지식은 성장기 어린이의 복잡한 치료 계획 수립에 필수적이다. 하악 제2소구치의 결손이 나타나는 환자들을 대상으로 다른 치아의 결손과 치아발육지연에 대해 조사한 결과는 다음과 같다. 이 환자들에서는 다른 치아 결손의 유병률이 일반적인 경우보다 현저히 높게 나타나며 특히 상악 제2소구치와 상악 제1소구치의 결손이 많이 나타났다. 치아발육지연도 일반적인 경우보다 많이 관찰되며 특히 상악 제2대구치와 상악 제2소구치, 하악 제1소구치에서 높은 비율로 관찰되었다. 소아치과의사는 이러한 결손이나 지연 등에 의해 나타나는 공간문제 또는 치아문제들을 조기에 예측하여 합리적인 치료 전략을 수립해야 한다.

References

1. Jeon SJ, Lee JH, Choi HJ, Shon HK : A study of prevalence and pattern of dental anomalies. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 23:429-449, 1996.
2. Lee JH, Yang BH, Chung HS, *et al.* : A study on the prevalence of dental anomalies in Korean dental-patients. *Korean J Orthod*, 41:346-353, 2011.
3. Pilo R, Kaffe I, Amir E, Sarnat H : Diagnosis of developmental dental anomalies using panoramic radiographs. *ASDC J Dent Child*, 54:267-272, 1987.
4. Korean Academy of Pediatric Dentistry : Pediatric adolescent dentistry, 5th ed. YENANG INC., Seoul, 566-569, 2014.
5. Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FP, Kuijpers-Jagtman AM : A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol*, 32:217-226, 2004.
6. Uner O, Yücel-Eroğlu E, Karaca I : Delayed calcification and congenitally missing teeth. *Case report. Aust Dent J*, 39:168-171, 1994.
7. Gelbrich B, Hirsch A, Dannhauer KH, Gelbrich G : Agenesis of second premolars and delayed dental maturation. *J Orofac Orthop*, 76:338-350, 2015.
8. Daugaard S, Christensen IJ, Kjaer I : Delayed dental maturity in dentitions with agenesis of mandibular second premolars. *Orthod Craniofac Res*, 13:191-196, 2010.
9. Baccetti T : A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod*, 68:267-274, 1998.
10. Garib DG, Peck S, Gomes SC : Increased occurrence of dental anomalies associated with second-premolar agenesis. *Angle Orthod*, 79:436-441, 2009.
11. Chung CJ, Han JH, Kim KH : The pattern and prevalence of hypodontia in Koreans. *Oral Dis*, 14:620-625, 2008.
12. Nolla CM : The development of the permanent teeth. *J Dent Child*, 27:254-266, 1960.
13. Shin MK, Song JS, Lee JH, *et al.* : Evaluation of the Developmental Age of Permanent Teeth by the Nolla Method. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 43:1-7, 2016.
14. Goya HA, Tanaka S, Akimoto Y, *et al.* : An orthopantomographic study of hypodontia in permanent teeth of Japanese pediatric patients. *J Oral Sci*, 50:143-150, 2008.
15. Cunat JJ, Collord J : Late-developing premolars: report of two cases. *J Am Dent Assoc*, 87:183-185, 1973.
16. Neal JJ, Bowden DE : The diagnostic value of panoramic ra-

- diographs in children aged nine to ten years. *Br J Orthod*, 15:193-197, 1988.
17. Ruiz-Mealin EV, Parekh S, Gill DS, *et al.* : Radiographic study of delayed tooth development in patients with dental agenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141:307-314, 2012.
 18. Garn SM, Lewis AB, Vicinus JH : Third molar agenesis and reduction in the number of other teeth. *J Dental Res*, 41:717, 1962.
 19. Jeon H, Yang Y, Kim J, *et al.* : Prevalence and distribution of congenitally missing teeth in patients visiting the department of pediatric dentistry of Chonbuk National University Hospital. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 40:274-282, 2013.
 20. Jeong HK, Yang YM, Kim MA, *et al.* : A clinical study of congenitally missing teeth. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 36:245-252, 2009.
 21. Silva Meza R : Radiographic assessment of congenitally missing teeth in orthodontics patients. *Int J Paediatr Dent*, 13:112-116, 2003.
 22. Endo T, Ozoe R, Shimooka S, *et al.* : A survey of hypodontia in Japanese orthodontics patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129:29-35, 2006.
 23. Park MK, Shin MK, Song JS, *et al.* : Prevalence of delayed tooth development and its relation to tooth agenesis in Korean children. *Arch Oral Biol*, 73:243-247, 2017.
 24. Suri L, Gagari E, Vastardis H : Delayed tooth eruption: pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126:432-445, 2004.
 25. Rune B, Sarnäs KV : Tooth size and tooth formation in children with advanced hypodontia. *Angle Orthod*, 44:316-321, 1974.
 26. Cobourne MT : Familial human hypodontia-is it all in the genes? *Br Dent J*, 203:203-208, 2007.
 27. Matalova E, Fleischmannova J, Sharpe PT, Tucker AS : Tooth agenesis: from molecular genetics to molecular dentistry. *J Dent Res*, 87:617-623, 2008.
 28. Nieminen P : Genetic basis of tooth agenesis. *J Exp Zool B Mol Dev Evol*, 312B:320-342, 2009.
 29. Ranta R : Hypodontia and delayed development of the second premolars in cleft palate children. *Eur J Orthod*, 5:145-148, 1983.
 30. Chishti MS, Muhammad D, Haider M, Ahmad W : A novel missense mutation in MSX1 underlies autosomal recessive oligodontia with associated dental anomalies in Pakistani families. *J Hum Genet*, 51:872-878, 2006.
 31. Yue H, Liang J, Bian Z, *et al.* : Functional analysis of a novel missense mutation in AXIN2 associated with non-syndromic tooth agenesis. *Eur J Oral Sci*, 124:228-233, 2016.
 32. Parner ET, Heidmann JM, Poulsen S, *et al.* : Biological interpretation of the correlation of emergence times of permanent teeth. *J Dent Res*, 81:451-454, 2002.
 33. Andersen E, Skovgaard LT, Poulsen S, Kjaer I : The influence of jaw innervation on the dental maturation pattern in the mandible. *Orthod Craniofac Res*, 7:211-215, 2004.
 34. Haavikko K : The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. *Suom Hammaslaak Toim*, 66:103-170, 1970.
 35. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM : A new system of dental age assessment. *Hum Biol*, 45:211-227, 1973.

국문초록

하악 제2소구치 결손과 연관된 치아 결손 및 발육지연

박민지 전공의 · 김성오 교수 · 송제선 교수 · 이제호 교수

연세대학교 치과대학 소아치과학교실

선천적 치아의 결손은 비교적 흔한 치아 발육장애이며 하악 제2소구치의 결손은 치아 결손 중 가장 많이 나타나는 것으로 알려져 있다. 이 연구의 목적은 하악 제2소구치 결손과 연관되어 나타나는 다른 치아의 결손 및 치아의 발육 지연에 대해 조사하는 것이다.

이 연구는 2014년부터 2016년까지 연세대학교 치과대학을 내원하여 파노라마 방사선을 찍은 만 9세-15세의 소아청소년 중 하악 제2소구치 결손이 있는 환자를 대상으로 시행되었다. 하악 제2소구치의 결손을 가진 125명의 환자들 중 다른 치아의 결손은 58명 (46.4%)에서 나타났으며 발육이 지연된 치아는 38명(30.4%)에서 나타났다. 이번 연구에서 하악 제2소구치의 결손을 가진 환자는 그렇지 않은 어린이와 비교하였을 때 치아 결손 및 치아 발육지연의 유병률이 높게 나타났다.