



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

하악 제2소구치 결손과 연관된
치아 결손 및 발육지연

연세대학교 대학원

치 의 학 과

박 민 지

하악 제2소구치 결손과 연관된
치아 결손 및 발육지연

지도교수 이 제 호

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2018년 6월 11일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

박 민 지

박민지의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 이제호 

심사위원 김성근 

심사위원 송재성 

연세대학교 대학원

2018년 6월 11일

감사의 글

이 논문이 나올 때까지 도와주신 모든 분들께 감사 드립니다.

먼저 바쁘고 힘든 병원에서 열정과 애정으로 지도해주신
이재호 교수님께 진심으로 감사드립니다.

또 논문을 심사해주시고 조언을 아끼지 않아주신 김성오
교수님과 송제선 교수님께도 감사드립니다. 수련기간 동안
많은 것들을 가르쳐주신 최병재 교수님과 최형준 교수님께도
감사드립니다.

여기까지 오게 해주신 하나님의 인도하심과, 늘 따뜻한
사랑을 아끼지 않는 아버지, 어머니, 그리고 민혁이와
민욱이 가족들에게도 감사의 말을 전합니다. 또 행복하고
즐거운 수련 생활을 할 수 있도록 항상 응원해주고 기쁨과
고민을 나누는 의국 선후배들, 특별히 동기인 김익환,
송지혜, 한지예 선생님에게 사랑과 감사의 마음을 전합니다.

차 례

그림 차례	ii
표 차례	iii
국문요약	iv
I. 서론	1
II. 연구 대상 및 방법	3
1. 연구 대상	3
2. 연구 방법	4
3. 통계 분석	4
III. 결과	6
IV. 고찰	11
V. 결론	17
참고문헌	18
영문요약	21

그림 차례

Figure 1. Prevalence of tooth agenesis in the patients with agenesis of mandibular second premolars.	7
Figure 2. Prevalence of delayed tooth development in the patients with agenesis of mandibular second premolars.	9

표 차례

Table 1. Prevalence of mandibular second premolar agenesis.	6
Table 2. Prevalence of tooth agenesis according to gender in the patients with agenesis of mandibular second premolars	6
Table 3. Distribution of tooth agenesis according to laterality in the patients with agenesis of mandibular second premolars.	7
Table 4. Prevalence of delayed tooth development according to gender in the patients with agenesis of mandibular second premolars.....	8
Table 5. Distribution of delayed tooth development according to laterality in the patients with agenesis of mandibular second premolars.	9

국문요약

하악 제2소구치 결손과 연관된

치아 결손 및 발육지연

<지도교수 이 제 호>

연세대학교 대학원 치의학과

박 민 지

이번 연구의 목적은 하악 제2소구치 결손의 임상적인 특성과 이와 연관되어 나타나는 다른 치아의 결손 및 치아의 발육 지연에 대해 조사하여 교정치료를 시 치료 시기, 치료 계획 등에 필요한 정보를 제공하는 것이다.

하악 제2소구치의 결손을 가진 125명의 환자들 중 다른 치아의 결손이 관찰된 환자는 58명(46.4%)으로 일반적인 치아 결손의 유병률보다 현저히 높게 나타났다. 특히 상악 제2소구치의 결손율(38.4%)이 높게 나타났으며 상악 제1소구치(20.8%)와 하악 제1소구치(17.6%)의 결손도 많은 것으로 나타났

다. 발육이 지연된 치아는 하악 제2소구치가 결손된 125명의 환자 중 38명 (30.4%)에서 나타났으며 상악 제2대구치(8.8%)와 하악 제2대구치(6.0%), 상악 제2소구치(4.8%), 하악 제1소구치(4.8%)에서 많이 관찰되었다.

하악 제2소구치가 결손된 환자는 그렇지 않은 어린이보다 치아의 결손이나 지연이 두드러지게 나타나므로 소아치과 의사는 이러한 환자들에서 발생할 수 있는 공간 문제 또는 치아 문제들을 조기에 발견하고 예측하여 치료전략을 세워야 한다.

핵심되는 말: 치아 결손, 하악 제2소구치, 치아 발육 지연

하악 제2소구치 결손과 연관된 치아 결손 및 발육지연

<지도교수 이 제 호>

연세대학교 대학원 치의학과

박 민 지

I. 서 론

소아치과의사는 진료 시 다양한 치아 발육장애를 관찰하게 되며 그 중에서도 선천적 치아의 결손은 치과의사가 흔하게 접하게 되는 치아 이상이다(이 등, 2011; 전 등, 1996). 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 치료계획을 세우는 것이 필요하다(Pilo 등, 1987).

선천적 치아의 결손은 어떤 원인으로 인해 치배의 발육이 시작되지 못하여 치아의 증식과 분화가 일어나지 못함으로써 발생되며, 하악 제2소구치는 선천적으로 결손되는 치아 중 제3대구치를 제외하고 가장 흔하게 결손되는 치아로 알려져 있다(Polder 등, 2004). 이러한 하악 제2소구치의 결손이 있을 경우 동반되어 나타나는 다른 부위의 치아결손 및 발육지연이 이전 선행연구들에서 보고된 바 있다. 먼저 Garib 등(2009)은 제2소구치가 결손된 사람 중 약 21%에서 다른 치아 결손이 동반된다고 보고하였으며 Uner 등(1996)은 하악 제2소구치의 결손은 상하악 제3대구치 및 상악 제2소구치의 석회화 지연과 관련되어 있다고 하였다. 또한 Gelbrich 등(2015)은 하악 제2소구치가 결손된 어린이들은 그렇지 않은 어린이들에 비해 치열의 발육이 8.6개월 지연된다고 보고하였으며 Dauggard 등(2010)은 제2소구치의 결손을 가진 환자들에서 견치, 소구치, 제2대구치의 발육이 지연된다고 하였다.

치아의 결손 및 치아의 발육 지연은 치열에서 공간문제 및 교정적 문제 등의 문제를 일으킬 수 있다(Pilo 등, 1987). 앞서 살펴본 것처럼 여러 선행연구에서 치아별 결손의 연관성 및 치아발육지연과의 연관성이 보고되었지만 국내 어린이를 대상으로 한 연구는 거의 이루어지지 않았다(박 등, 2017). 따라서 이번 연구의 목적은 치아 결손 중에서도 흔하게 발생하는 하악 제2소구치 결손의 임상적인 특성과 이와 연관되어 나타나는 다른 치아의 결손 및 치아의 발육 지연에 대해 조사하는 것이다.

II. 연구 대상 및 방법

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

1. 연구대상

이 연구는 2014년부터 2016년까지 3개년동안 연세대학교 치과대학병원에 내원하여 파노라마 방사선사진을 촬영한 9세에서 15세의 환자를 대상으로 하였다. 치아 발육에 영향을 미칠 수 있는 외배엽이형성증, 다운증후군 등의 전신질환 및 대사성질환, 유전질환이 있는 환자는 제외하였다. 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.

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 원심측 치아가 결손된 것으로 기록하였다. 파노라마 방사선 사진에서 Nolla 방법에 의해 상하악 영구치의 치아 석회화 단계를 1부터 10까지의 10단계로 평가하였다. 영구치 정상 발육 단계는 영구치의 석회화 단계를 Nolla 방법에 따라 평가하여 나이와 성별에 따른 영구치의 평균 발달 연령을 제시한 국내 연구(신 등, 2016)를 기준으로 하였으며, 정상 발육 단계에서 표준편차의 2배를 뺀 후 소수점을 제거한 단계를 지연발육의 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 1명의 관찰자가 연구 대상 중 무작위로 선별된 30명의 파노라마 방사선사진에 대한 관찰을 2주 간격으로 시행하였다. 관찰자 내 신뢰도를 평가한 결과, 치아 발육에 대한 관찰자 내 일치도는 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. 통계 분석의 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 결과

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 나타났다(Table 1). 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 나타났다(Table 2). 하악 제2소구치가 편측으로 결손된 경우 23.2%에서 다른 치아의 결손이 나타났고, 하악 제2소구치가 양측으로 결손된 경우 65.2%에서 다른 치아의 결손이 관찰되었으며 이 차이는 통계적인 유의성이 있었다(Table 3). 결손된 치아는 상악 제2소구치가 38.4%로 가장 빈번한 것으로 나타났고 다음으로 상악 제1소구치(20.8%), 하악 제1소구치(17.6%), 상악 측절치(12.0%), 하악 측절치(10.4%) 순서로 나타났다(Fig. 1).

Table 1. Prevalence of mandibular second premolar agenesis

Gender	No. of subjects	Agenesis of mandibular second premolar	
		N	%
Female	928	62	6.68
Male	1,003	63	6.28
Total	1,931	125	6.47

N=number of patients

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

	Patients N	Agenesis of other tooth	
		N	%
Female	62	29	46.8
Male	63	29	46.0
Total	125	58	46.4

N=number of patients

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

Laterality	Agenesis of tooth		Total N (%)	<i>p</i> 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)	

* : $p < 0.05$ (Chi-square test)

N=number of patients

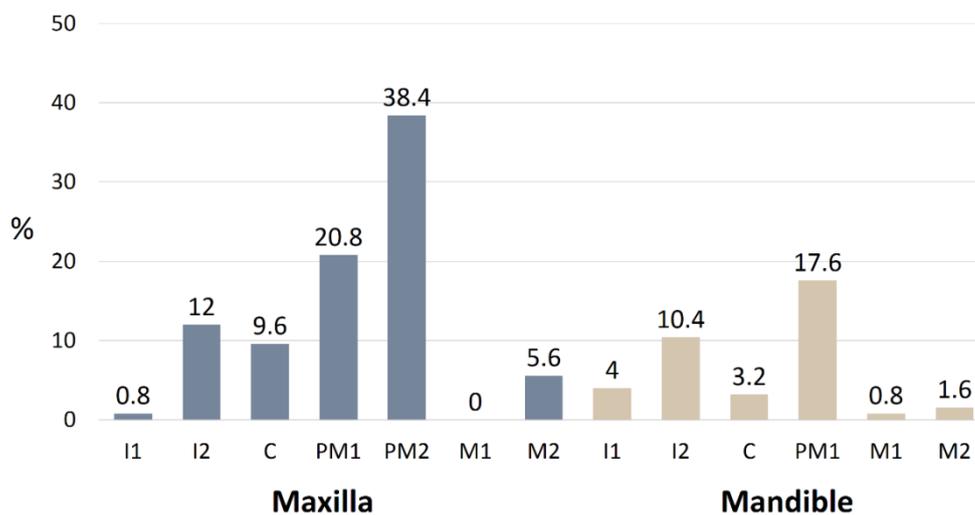


Figure 1. Prevalence of tooth agenesis in the patients with agenesis of mandibular second premolars (I1, central incisor; I2, lateral incisor; C, canine; PM1, first premolar; PM2, second premolar; M1, first molar; M2, second molar).

2. 하악 제2소구치를 제외한 다른 치아의 발육 지연

하악 제2소구치가 결손된 125명의 환자 중 38명인 30.4%에서 정상보다 발육이 지연된 치아가 관찰되었다(Table 4). 편측 결손의 경우 35.7%에서 다른 치아의 발육 지연이 나타났고, 양측 결손의 경우 26.1%에서 다른 치아의 발육 지연이 나타났는데, 이 두 경우의 차이에서 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다(Table 5). 치아별로 상악 제2대구치(8.8%)에서 가장 빈번한 치아 발육 지연이 관찰되었고 다음으로 하악 제2대구치(6.0%), 상악 제2소구치(4.8%)와 하악 제1소구치(4.8%) 순서로 나타났다(Fig. 2).

Table 4. Prevalence of delayed tooth development according to gender in the patients with agenesis of mandibular second premolars

	Patients N	Delayed tooth development	
		N	%
Female	62	21	33.9
Male	63	17	27.0
Total	125	38	30.4

N=number of patients

Table 5. Distribution of delayed tooth development according to laterality in the patients with agenesia of mandibular second premolars

Laterality	Delayed tooth development		Total N (%)
	Existence N (%)	Nonexistence N (%)	
Unilateral	20 (35.7)	36 (64.3)	56 (100.0)
Bilateral	18 (26.1)	51 (73.9)	69 (100.0)

N=number of patients

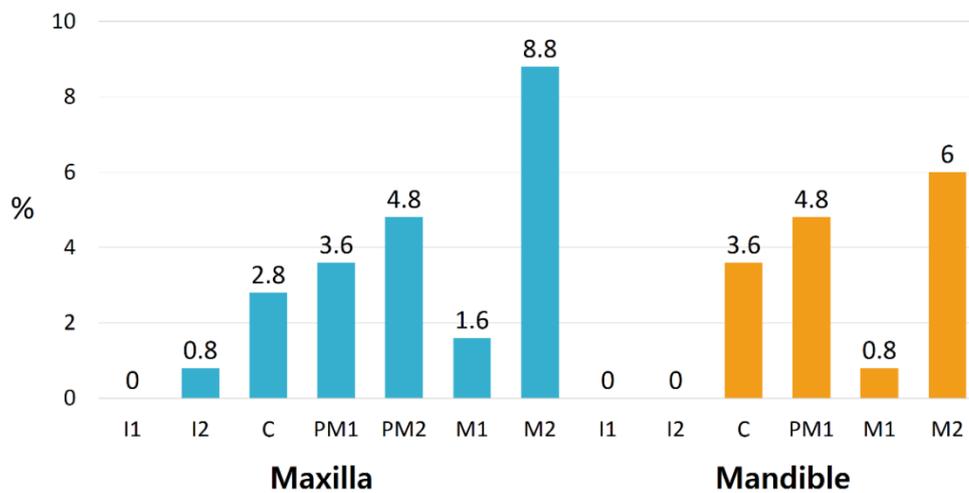


Figure 2. Prevalence of delayed tooth development in the patients with agenesia of mandibular second premolars (I1, central incisor; I2, lateral incisor; C, canine; PM1, first premolar; PM2, second premolar; M1, first molar; M2, second molar).

IV. 고찰

선천적 치아 결손은 어린이에서 가장 흔한 발육 장애 중 하나로 알려져 있으며(전 등, 1996; 이 등, 2011) 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 이의 조기 발견 및 적절한 치료와 개입은 매우 중요하다.

이 연구에서는 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(Goya 등, 2008; Pilo 등, 1987). 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. 하지만 제2소구치의 경우 분화와 석회화 과정에 있어 가장 많은 변이를 보이는 치아이며(Uner 등, 1994) 일반적으로 방사선 사진에서 보인다고 알려져 있는 나이보다 늦은 시기에 치배가 확인되는 경우가 보고되고 있다. Cunat과 Collord(1973)는 7세 이후와 11세

이후에 제2소구치가 발육되어 방사선 사진으로 확인된 증례를 보고하였고, Neal과 Bowden(1988)은 만 9-10세 이전에 제2소구치의 결손을 확실히 결정짓기는 어렵다고 하였다. 이러한 의견에 따라 치아 결손을 가진 환자들에서 치열의 발육을 연구한 Ruiz-Mealin 등(2012)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.

많은 선행연구에서 서로 다른 종류의 치아 이상이 상호 연관성을 가지고 있다는 것이 보고되었다(Baccetti, 1998; Garib 등, 2009). 특히 치아의 결손과 관련하여 다른 종류의 치아 발육장애 유병률이 높아지는 것이 보고되었는데, Baccetti(1998)는 제2소구치의 결손을 보이는 환자에서 일반적인 경우와 비교했을 때 상악 견치의 구개측 병위, 상악 측절치의 왜소치 등의 치아 발육장애가 높은 수준으로 나타났음을 보고하였고, Garib 등(2009)은 제2소구치 결손을 가진 환자에서 다른 치아의 결손, 왜소치 등의 치아 이상 유병률이 증가하는 것을 보고하였다. 이러한 결과를 통해 치아의 결손과 다른 치아 발육장애가 유전학적인 연관성을 가지고 있음을 유추할 수 있다.

이 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 측

절치(12.0%), 하악 측절치(10.4%) 순서로 높게 나타났다(Fig. 1). 이처럼 하악 제2소구치가 결손된 환자에서 다른 치아의 결손이 많이 나타나는 것이 관찰되었는데, 선행연구 또한 Garib 등(2009)은 제2소구치의 결손을 보이는 사람 중 약 21%에서 다른 치아의 결손이 동반된다고 하였고, Garn 등(1962)은 제3대구치가 없는 환자에서 다른 치아 결손의 유병률이 증가한다고 보고하여 치아별 결손의 연관성을 제시하였다. 특히 Garn 등(1962)의 연구에서는 제3대구치가 결손된 환자군은 그렇지 않은 군에 비해 치아의 결손 유병률이 13배 더 높게 나타났으며 중절치, 견치 및 제1소구치와 같이 결손이 드물게 발생한다고 알려진 치아들에서도 결손이 많이 나타났다.

이 연구에서 하악 제2소구치가 결손된 환자들의 상하악 제1소구치의 결손율이 높은 것으로 나타났다(Fig. 1). Polder 등(2004)은 치아 결손이 나타나는 정도를 결손의 유병률에 따라 결손이 흔하게(common) 나타나는 경우와 덜 흔하게(less common) 나타나는 경우, 그리고 드물게(rare) 나타나는 경우로 분류하였다. 이에 따르면 제1소구치는 결손이 덜 흔하게(less common) 나타나는 치아에 속하며 여러 국내연구에서도 제1소구치의 결손은 적게 나타나는 것으로 보고되었다(전 등, 1996; 정 등, 2008; 정 등, 2009; 이 등, 2011; 전 등, 2013). 하지만 이번 연구 결과 하악 제2소구치가 결손 되어있는 환자의 20.8%에서 상악 제1소구치의 결손이 나타났으며 하악 제1소구치의 결손도 17.6%에서 나타나 전체 치아 결손의 유병율을 조사한 선행연구

(정 등, 2008; 정 등, 2009; 전 등, 2013)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.

이 연구 결과 하악 제2소구치의 결손을 가진 환자의 30.4%에서 발육이 지연된 치아가 나타났는데(Table 4) 박 등(2017)의 연구에서 조사 대상의 3.4%에서 치아발육지연이 나타난 것과 비교하였을 때 현저하게 높은 비율로 나타났다. 치아발육지연(delayed tooth development)은 국소적 또는 전신적인 원인으로 인해 정상보다 늦은 시기에 발생하는 치아 형성을 의미한다(Suri 등, 2004). 이러한 치아의 발육 지연은 치아 결손을 가지고 있는 어린이에서 많이 나타난다고 알려져 있으며(Lebbe 등, 2017; 박 등, 2017; Uner 등, 1994; Rune and Sarnas, 1974) 치열에서 공간문제나 교합문제 등 여러 종류의 교정적인 문제를 일으킬 수 있다.

이 연구 결과 하악 제2소구치 결손 환자에서 치아의 발육 지연이 가장 많이 나타나는 치아는 상악 제2대구치(8.8%)였으며, 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(Fig. 2). 이는 제2소구치 결손이 동일악과 반대악의 견치, 소구치, 제2대구치의 발육 지연과 연관되어 있다고 보고한 Gelbrich 등(2015)의 연구와 비슷한 결과이다. 또한 하악에서 갈

은 신경분포를 가지는 치아인 제2소구치와 제1소구치, 견치에서 각 치아의 결손과 발육지연이 서로 연관성을 가질 수 있다는 기존 연구 결과(Daugaard 등, 2010; Andersen 등, 2004; Parner 등, 2002)를 뒷받침하는 결과이다. 치아의 결손을 가진 환자들에서는 발육 지연이 나타나는 치아가 치아의 결손이 없는 경우보다 증가하고, 치열의 발육 지연이 나타날 수 있으므로 교정 치료 시기 및 방법을 결정할 때 이러한 점을 고려해야 한다.

어린이와 청소년은 신체적으로 변화가 가장 많은 성장기이며 이러한 변화는 치아의 건강 관리 뿐만 아니라 진단과 치료 계획의 수립에 많은 영향을 미친다. 소아치과의사는 어린이들 개개인마다 다른 치아 발육 양상을 정확하게 파악하고 성장에 따른 변화를 예상하여 장기간의 치료계획을 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 같은 기간의 연구 대상 중 하악 제2소구치가 결손된 결손군만 선정하는 것이 아니라 결손치가 나타나지 않는 군 또한 선정하여 성별 및 연령에 따른 치아의 평균 발육 연령을 조사하고, 그와 비교하여 결손군의 치아 발육을 비교 및 평가하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

이 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 치료계획 수립 시 더욱 더 많은 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결론

하악 제2소구치의 결손이 나타나는 환자들을 대상으로 다른 치아의 결손과 치아발육지연에 대해 조사한 이번 연구 결과 다른 치아 결손의 유병률이 일반적인 경우보다 현저히 높게 나타나며 특히 상악 제2소구치와 상하악 제1소구치의 결손이 많이 나타났다. 치아지연발육도 일반적인 경우보다 많이 관찰되며 특히 상하악 제2대구치와 상악 제2소구치, 하악 제1소구치에서 높은 비율로 관찰되었다.

참고문헌

- 신민경, 송제선, 이제호, 최병재, 김성오, 이효설: Nolla 방법을 이용한 영구치의 발육 연령 평가, *대한소아치과학회지*, 43:1-7, 2016.
- 이주희, 양병호, 이상민, 김영희, 심혜원, 정현숙: 치과 내원 환자의 치아 이상에 관한 연구, *대한치과교정학회지*, 41:346-353, 2011.
- 전승준, 이제호, 최형준, 손홍규: 치아 이상의 발생 빈도와 양상에 관한 연구, *대한소아치과학회지*, 23:429-449, 1996.
- 전현순, 양연미, 백병주, 김재곤: 전북대학교병원 소아치과에 내원한 어린이에서 선천적으로 결손된 치아의 유병률 및 분포, *대한소아치과학회지*, 40:274-282, 2013
- 정해경, 양연미, 김재곤, 백병주, 정진우, 김하나, 김미아: 선천성 결손치에 관한 임상적 연구, *대한소아치과학회지*, 36:245-252, 2009.
- Andersen E, Skovgaard LT, Kjaer I, et al.: The influence of jaw innervation on the dental maturation pattern in the mandible. *Orthod Craniofac Res*, 7:211-215, 2004.
- Baccetti T: A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod*, 68:267-274, 1998.
- Craig CE: Abnormalities in number and in the eruption path of teeth. *Dent Clin North Am*, 435-447, 1968.
- Cunat JJ, Collord J: Late-developing premolars : report of two cases. *J Am Dent Assoc*, 87:183-185, 1973.
- Daugaard S, Christensen IJ, Kjaer I: Delayed dental maturity in dentitions

- with agenesis of mandibular second premolars. *Orthod Craniofac Res*, 13:191–196, 2010.
- Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM: A new system of dental age assessment. *Hum Biol*, 45:211–227, 1973.
- Garib DG, Peck S, Gomes SC: Increased occurrence of dental anomalies associated with second-premolar agenesis. *Angle Orthod*, 79:436–441, 2009.
- Garn SM, Lewis AB, Vicinus JH: Third molar agenesis and reduction in the number of other teeth. *J Dental Res*, 41:717, 1962.
- Gelbrich B, Hirsch A, Gelbrich G, et al.: Agenesis of second premolars and delayed dental maturation. *J Orofac Orthop*, 76:338–350, 2015.
- 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.
- Haavikko K: The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. *Suom Hammaslaak Toim*, 66:103–170, 1970.
- Lebbe A, Cadenas de Llano-Pérula M, Thevissen, P, et al : Dental development in patients with agenesis. *Int J Legal Med*, 131:537–546, 2017.
- Neal JJ, Bowden DE: The diagnostic value of panoramic radiographs in children aged nine to ten years. *Br J Orthod*, 15:193–197, 1988.
- Nolla CM: The development of the permanent teeth. *J Dent Child*, 27:254–266, 1960.

- 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.
- 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.
- Pilo R, Kaffe I, Sarnat H, et al.: Diagnosis of developmental dental anomalies using panoramic radiographs. *ASDC J Dent Child*, 54:267–272, 1987.
- Polder BJ, Van' t Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM, et al.: A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol*, 32:217–226, 2004.
- Ruiz–Mealín 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.
- Rune B, Sarnäs KV: Tooth size and tooth formation in children with advanced hypodontia. *Angle Orthod*, 44:316–321, 1974.
- 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.
- Uner O, Yücel–Eroğlu E, Karaca I: Delayed calcification and congenitally missing teeth. Case report. *Aust Dent J*, 39:168–171, 1994.

Abstract

Agenesis of mandibular second premolars and its relation to other tooth agenesis and delayed development

Minji Park

Department of Dental Science

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Jae-ho Lee)

Tooth agenesis is the 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 relationship between agenesis of the mandibular second premolars with agenesis or delayed development of other teeth.

On panoramic radiographs, the agenesis of tooth was observed and the developmental delay of the tooth was evaluated by the nolla method. Among 125 patients with agenesis of mandibular second premolars, 58 patients (46.4%) had another tooth agenesis and delayed tooth development was observed in 38 patients (30.4%). In this study, patients with agenesis of mandibular second premolars are more likely to have tooth agenesis or delays than children without agenesis of teeth.

Key words : tooth agenesis, mandibular second premolar, delayed tooth development