

골격성 전치부 반대교합 아동의 치아성숙도에 관한 연구

신종현 · 권민석 · 김 신 · 정태성

부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

국문초록

전치부 교환기의 반대교합 아동에서는 골격적 특성이 강할수록 상하 치아의 성숙도에 현격한 차이가 있음을 쉽게 관찰할 수 있다. 파노라마 방사선 사진으로 평가가 가능한 상하 치령의 차이가 III급 부정교합의 조기 징후로 개연성이 있다면, 이것은 조기 감별진단의 한 도구로써 가치가 있을 것으로 판단되었다.

부산대학교치과병원 소아치과에 내원한 Hellman 치령 IIA, IIC의 환자를 대상으로, 측두방사선사진, 파노라마 방사선사진, 석고 모형과 임상사진을 조사하여 정상교합군과 전치부 반대교합군 각 50명을 선택하였다. 이들의 파노라마 방사선사진을 이용하여 Demirjian법으로 각 군의 상하 치령 및 제1대구치 맹출율을 구하고 그 차이를 비교, 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정상교합군과 반대교합군 모두에서 역령에 비해 치령이 높게 나타났으며 성차는 보이지 않았다($p>0.05$).
2. 정상교합군과 반대교합군의 상하 치령의 차이는 각각 0.22세와 0.69세로 반대교합군에서 더 큰 차이를 보였다($p<0.05$).
3. 정상교합군에 비해 반대교합군에서 상하 제1대구치 맹출율의 차이가 크게 나타났다($p<0.05$).

주요어: 치아성숙도, 골격성 전치부 반대교합, 치령, Demirjian 법

1. 서 론

치아의 맹출이란 치아가 치낭의 위치로부터 치조골을 뚫고 구강내로 출현하여 대합치와 교합을 이룰 때까지 이동하는 일련의 발육과정을 말하며, 신체의 성장 발육과 더불어 변화가 일어난다¹⁾. 특정 시기와 관련하여 치아의 석회화, 맹출 시기 및 순서는 임상적으로 소아치과학 분야에서 매우 중요한 문제로 인식되고 있다²⁻⁴⁾.

영구치의 발육과 관련된 요소로는 치아의 석회화와 맹출을 들 수 있으며, 여기에는 석회화와 맹출의 상호관계, 맹출에 영향을 미치는 요소, 맹출 시기 및 다양성, 성차, 맹출 순서, 신체 발육과의 관련성, 맹출각도 및 위치 결정요소 등이 관련된다¹⁾. 그리고 이러한 문제는 개별적이라기 보다는 상호관련성을 가지고 있으며 이와 관련하여 국내외적으로 많은 연구가 보고되었다.

부정교합자에서 나타나는 치아의 발육상태에 관한 연구에서

서⁵⁾는 Angle I급 부정교합자의 제2대구치의 석회화과정에 관한 연구를 하였고 차⁶⁾와 김⁷⁾은 골격성 II급 부정교합자와 골격성 III급 부정교합자에서 제2대구치의 석회화과정에 관한 연구를 시행하여 치아의 발육상태는 골격성 부정교합과 관련되어 있다고 하였다.

특히 소아치과 영역에 있어서 장기간 예후의 불확실성에도 불구하고, 다양한 장점으로 인하여 전부는 아니지만 어린이의 전치부 반대교합에 대해서는 조기치료가 추천되어 왔다⁸⁾. 또한 대부분의 두개안면영역의 부조화는 최대의 성장변화가 나타나는 혼합치열기에 시작되며, 이 시기는 비교적 발생빈도 및 내원빈도가 높은 Angle III급 부정교합자에 대한 악정형력을 이용한 교정치료의 적기라고 볼 수 있다. 유치열 완성기에서 제1대구치 맹출완료기까지 높은 발현빈도를 나타내는 반대교합은 자연 치유되지 않으며 영구치열기로 진입하여 하악골의 성장과 함께 심한 반대교합으로 발전하므로 반대교합에 관한 한, 혼합치열기는 주목해야 할 시기이다^{1,9-11)}.

교신저자 : 김 신

경남 양산시 물금읍 범어리 / 부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 / 055-360-5180 / shinkim@pusan.ac.kr

원고접수일: 2010년 07월 15일 / 원고최종수정일: 2010년 08월 08일 / 원고채택일: 2010년 08월 13일

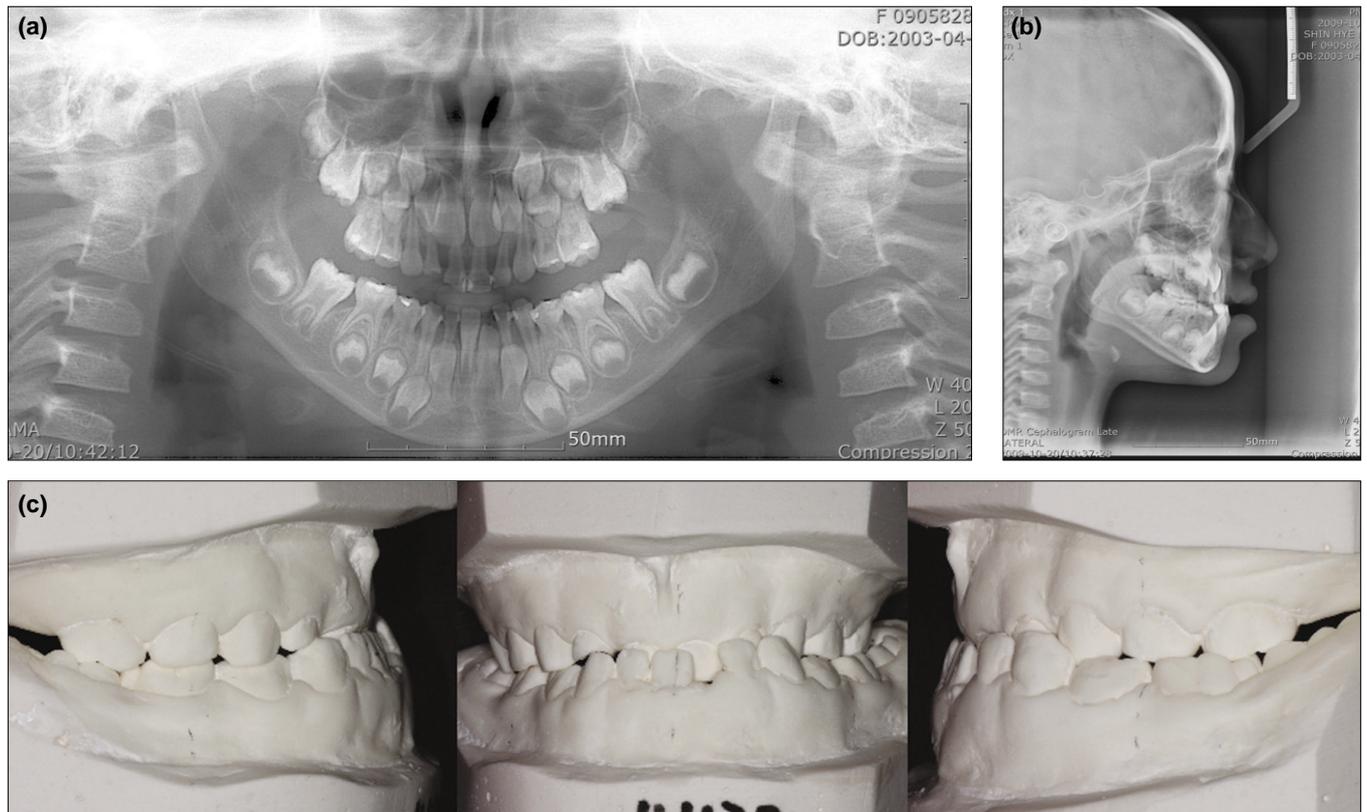


Fig. 1. A case of anterior crossbite, (a) panoramic view, (b) lateral cephalometric radiograph, (c) working model.

이와 관련하여 소아치과 임상에서는 6-7세경 전치부 교환기 반대교합의 평가과정에서, 부정교합의 골격적 특성이 강할수록 상하 치아의 맹출 및 석회화도에 현격한 차이가 있음을 감지하게 되는 경우가 간혹 있었으나 이와 관련된 연구들은 대부분 사춘기에 관심이 집중되어 있었고, 유치열기나 혼합치열기에 대한 문헌은 찾기 힘들었다(Fig. 1). 만일 파노라마 방사선사진으로 평가가 가능한 상하악 치령의 차이가 III급 부정교합의 조기 징후로 개연성이 있다면, 이것은 조기 감별진단의 한 도구로써 가치가 있을 것으로 판단되었다.

따라서 본 연구는 유치열기 및 혼합치열 초기 아동을 대상으로 방사선학적 방법을 통하여 정상교합군과 전치부 반대교합군의 상하악 치아석회화도 및 제1대구치 맹출율을 비교, 분석할 목적으로 시행되었다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2006년 10월부터 2009년 6월까지 부산대학교치과병원 소아치과에 내원하여 석고모형과 측두방사선 규격사진, 파노라마 사진, 임상 사진이 모두 보관되어 있으며, Hellman 치령 IIA, IIC에 해당하는 환아를 대상으로 분류작업을 시행하였다. 이들 중 정상교합군과 골격성 전치부 반대교합군 각각 50명씩을 선

택하여 연구 대상으로 하였다(Table 1). 대상자의 선정에 있어서, 반대교합군은 측두방사선 규격사진 분석에서 골격성 III급 부정교합으로 진단되며 전치부 반대교합 및 Angle III급 대구치 관계를 보이는 증례들이었고, 대조군인 정상 아동은 측모가 정상이면서 Angle I급 대구치 관계와 정상적인 수직, 수평피개를 보이는 증례들을 대상으로 하였다. 연구의 정확성을 기하기 위하여 선천성 기형, 과거 교정치료 경력, 유치의 조기상실로 인한 제1대구치의 근심전위, 그리고 영구치 선천결손이 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

2. 연구방법

(1) 치령의 측정

어린이의 치령은 치아 석회화도 점수에 따라 결정된다. 이러한 점수를 상하악 좌우측 중절치부터 제2대구치까지 기록하여 얻은 후 총점을 남녀별로 표준화된 표와 비교하여 치령으로 전환시킨다. 조사 대상자의 치령은 Demirjian¹³⁾법에 따라 하악

Table 1. Distribution of subjects by gender and Hellman dental age

| | Gender | | Hellman Dental Age | | Total | Age |
|-----------|--------|--------|--------------------|-----|-------|-----------|
| | Male | Female | IIA | IIC | | |
| Class I | 18 | 32 | 8 | 42 | 50 | 6.83±0.94 |
| Class III | 27 | 23 | 14 | 36 | 50 | 6.41±1.02 |

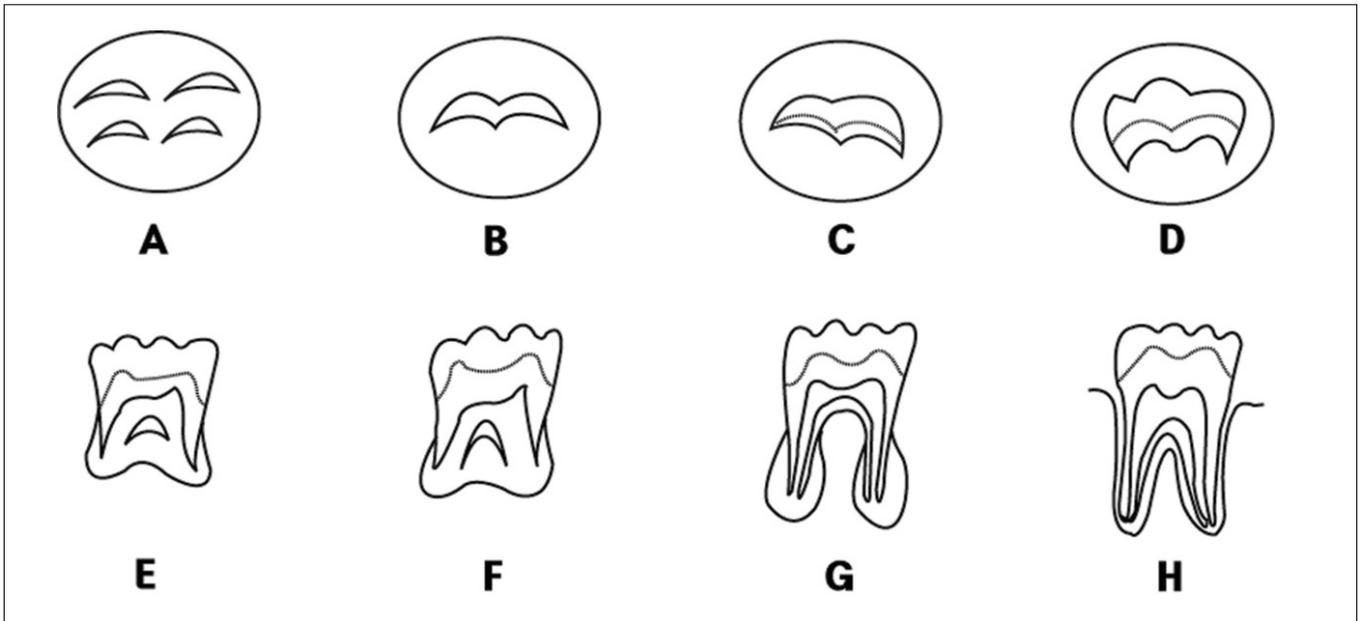


Fig. 2. The eight stages of tooth development according to Demirjian 's method.

| | |
|---------|---|
| Stage A | Mineralization of single occlusal points without fusion. |
| Stage B | Fusion of mineralization points; the contour of the occlusal surface is recognizable. |
| Stage C | Enamel formation has been completed at the occlusal surface, and dentin formation has commenced. The pulp chamber is curved, and no pulp horns are visible. |
| Stage D | Crown formation has been completed to the level of the amelocemental junction. Root formation has commenced. The pulp horns are beginning to differentiate, but the walls of the pulp chamber remain curved. |
| Stage E | The root length remains shorter than the crown height. The walls of the pulp chamber are straight, and the pulp horns have become more differentiated than in the previous stage. In molars, the radicular bifurcation has commenced to mineralize. |
| Stage F | The walls of the pulp chamber form an isosceles triangle, and the root length is equal to or greater than the crown height. In molars, the bifurcation has developed sufficiently to give the roots a distinct form. |
| Stage G | The walls of the root canal are parallel, and the apex is partially open. In molars, only the distal root is rated. |
| Stage H | The root apex is completely closed(distal root in molars). The periodontal membrane surrounding the root and apex is uniform in width throughout. |

좌측 악궁의 치아를 대상으로 평가하였다. 정상교합군과 반대 교합군의 상하 치령의 차이를 보다 객관적으로 분석하기 위하여, 좌우측 악궁에서 얻어진 치령의 평균치를 구한 후 상하악의 차이를 측정하였다. 치관에서 석회화가 시작되는 시기를 A단계로 하여 치근단이 폐쇄되는 H단계까지 8단계로 분류하여 판독하였다. 각 형성단계에 대한 평가기준은 Fig. 2와 같다.

(2) 치아 맹출율의 평가

상하악에서 각각 교합면쪽의 기준선으로는 제2유구치 근심교두와 중절치간의 교두절단을 연결하였으며 치근단쪽의 기준선으로는 상악에서 관절와의 최상단과 전비극을 연결하는 선을, 하악에서 하악골체 하연을 사용하였다(Fig. 3). 제1대구치에 대한 맹출율의 파악은 Schumaker 등¹³⁾의 방법을 이용하였다(Fig. 4).

(3) 자료 분석

대상자의 일반적 특성은 평균과 표준편차를 사용하여 살펴보았다. 통계결과는 평균 또는 백분율로 표시하였고, 성별에 따른

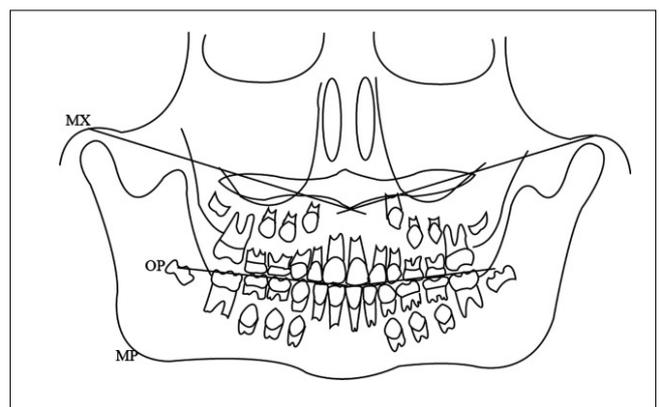


Fig. 3. Diagram of structures and reference planes on panoramic radiograph.

- Reference plane
- MX: The straight line that passes anterior nasal spine and superior of condyle fossa
- MP: Inferior border of Mandible body
- OP: Occlusal plane(the straight line that passes incisor edge and cusp tip of second primary molar)

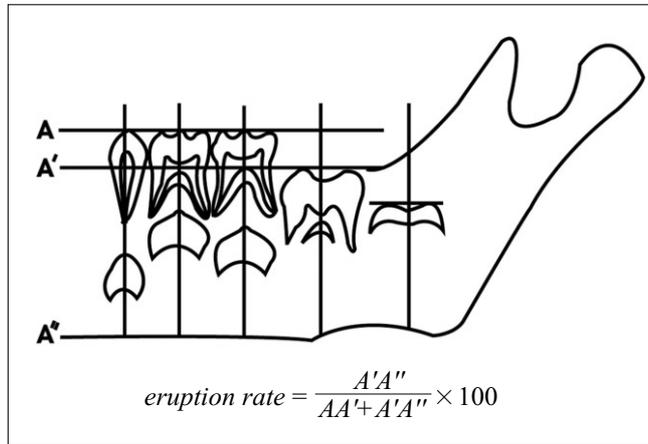


Fig. 4. Percent of eruption by Schumaker et al.
 *A: occlusal reference line, A': eruption line of tooth(first molar), A'':periapical reference line.

차이, 군간의 치령 및 맹출율에 대한 차이를 unpaired t-test를 이용하여 분석하였다. 모든 통계량의 유의 수준은 0.05로 하였으며 유의확률 값이 유의수준 이하일 때 통계학적으로 의미가 있는 것으로 하였다. 통계 분석은 윈도우즈용 SPSS 10.1 (SPSS Inc., U.S.A)을 이용하였다.

Ⅲ. 연구성적

1. 골격 및 성별에 따른 역령과 치령

골격 및 성별로 분류하여 역령과 치령을 표시하였으며 (Table 2), 성별에 따른 역령 및 치령의 차이는 존재하지 않았다 (p>0.05). 반대교합군과 정상교합군의 치령은 각각 7.44±0.99, 7.16±0.90세로 나타났으며, 역령과 비교하여 치령이 더 높게 나왔다(p<0.05).

2. 전치부 골격성 반대교합과 치령의 상관관계

정상교합군과 반대교합군 모두 상악에 비해 하악의 치령이 높게 나타났다. 골격에 따른 치령의 차이에 대하여, 전치부 골격성 반대교합 아동의 상하악 치령의 차이는 0.75세로 정상교합 아동의 0.24세에 비하여 유의한 차이가 있었다(p<0.05, Table 3).

3. 전치부 골격성 반대교합과 제1대구치 맹출율의 상관관계

정상교합군과 반대교합군 모두 상악에 비해 하악의 제1대구

Table 2. Descriptive statistic values of the chronological and dental age of the subjects

| Groups | Gender | n | Chronological Age(y) | | | | Dental Age(y) | | | |
|-----------|--------|----|----------------------|------|------|------|---------------|------|------|-----|
| | | | Mean | SD | Min | Max | Mean | SD | Min | Max |
| Class I | Male | 18 | 6.50 | 0.83 | 5.33 | 8.67 | 6.76 | 1.20 | 4.50 | 7.8 |
| | female | 32 | 7.01 | 0.95 | 5.25 | 8.75 | 7.39 | 0.55 | 6.30 | 8.1 |
| | Total | 50 | 6.83 | 0.94 | 5.25 | 8.75 | 7.16 | 0.90 | 4.50 | 8.1 |
| Class III | Male | 27 | 6.47 | 0.63 | 4.83 | 7.75 | 7.59 | 0.67 | 5.90 | 8.7 |
| | Female | 23 | 6.33 | 1.34 | 3.92 | 9.25 | 7.27 | 1.25 | 3.00 | 9.1 |
| | Total | 50 | 6.41 | 1.02 | 3.92 | 9.25 | 7.44 | 0.99 | 3.00 | 9.1 |

n=sample size; SD=standard deviation; Min=minimum; Max=maximum

Table 3. Statistical comparison of the dental ages of subjects

| | n | Maxilla | | Mandible | | Diff. | |
|-----------|----|---------|------|----------|------|-------|------|
| | | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| Class I | 50 | 6.92 | 1.12 | 7.16 | 0.90 | 0.24 | 0.42 |
| Class III | 50 | 6.69 | 1.00 | 7.44 | 0.99 | 0.75 | 0.69 |

n=sample size; SD=standard deviation; Diff.=difference between maxilla and mandible

Table 4. Statistical comparison of the eruption rate of the 1st molars

| | gender | n | Maxilla | | Mandible | | Diff. | |
|-----------|--------|----|---------|-------|----------|-------|-------|------|
| | | | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| Class I | Male | 18 | 81.00 | 16.54 | 90.68 | 12.38 | 9.67 | 5.56 |
| | Female | 32 | 81.48 | 12.56 | 93.38 | 8.52 | 11.90 | 6.64 |
| | Total | 50 | 81.35 | 13.79 | 92.63 | 9.83 | 11.28 | 6.44 |
| Class III | Male | 27 | 70.74 | 9.26 | 93.43 | 8.50 | 22.69 | 5.60 |
| | Female | 23 | 65.34 | 11.34 | 89.99 | 11.31 | 24.65 | 5.75 |
| | Total | 50 | 68.26 | 10.61 | 91.85 | 10.04 | 23.59 | 5.76 |

n=sample size; SD=standard deviation; Diff.=Difference between maxilla and mandible

치 맹출율이 높게 나타났다. 골격에 따른 제1대구치 맹출율의 차이에 대하여, 반대교합군의 상하악 맹출율의 차이는 23.59%로 정상교합군의 11.28%에 비하여 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$, Table 4).

IV. 총괄 및 고찰

혼합치열기는 치열과 교합을 포함한 악안면 영역의 성장발육 변화가 매우 왕성할 뿐 아니라 유치와 영구치가 혼재하기 때문에 복잡하고 비교적 장기간에 걸친 시기이다. 따라서 진단이나 치료계획을 수립하는 데에 불확실한 요소가 많아 문제가 되기도 한다. 이 시기의 교합은 안정된 것이 아니며, 이후 지속되는 측방치군의 교환, 제2대구치의 맹출, 상하악관계의 발육 변화 등에 의해 영향을 받으면서 최종적인 교합에 이르는 중간적이며 유동적인 상태이다¹⁾.

특히, 제1대구치의 맹출기 및 전치부의 교환기는 유치열기에 별 문제를 볼 수 없었던 아동에서도 치열 및 교합전체에 영향을 주는 발육변화가 나타나는 시기이다. 따라서, 반대교합, 구강악 습관을 수반한 개교 및 전돌 등 유치교합기에 잠재성을 가졌던 문제들에 대하여 다시 재검토를 해 보아야 할 시기이다. 이처럼 악안면영역의 이상이 현저하게 늘어나는 이유는 이 시기에 악구강계의 발육이 왕성하여 유전적인 인자를 중심으로 발육이상이 분명하게 나타나기 때문이다¹⁴⁾.

이러한 혼합치열기에 교정적 치료를 필요로 하는 부정교합 중 전치부 반대교합이 차지하는 비중이 크다¹⁾. 이 시기의 부정교합에 대한 문제는 치과 전문의나 일반 치과의사 뿐 아니라 일반인에 의해서도 쉽게 확인된다. 전치가 수평적으로 반대로 물리는 양상 때문에 부모들은 어린이들이 교정치료를 받도록 치과를 찾게 된다. 또한 유치열기에 반대교합이 발견되었을지라도 환자가 심한 골격적인 기형이나 비대칭이 있어 나중에 더 나빠질 가능성이 있지 않다면 일반적으로 혼합치열 초기까지는 미루며, 상악 중절치가 맹출하는 시기에 III급 부정교합의 치료가 흔히 시작된다¹⁵⁾.

따라서 본 연구는 전치부 반대교합의 일반적인 치료시기인 Hellman 치령 IIA, IIC기 아동을 대상으로 하였다. 조사 대상 중 대부분을 차지하고 있었던 Hellman 치령 IIC는 제1대구치 및 전치 맹출 개시기로 이 기간은 대개 2년내에 완성된다. 그 말기에는 모든 전치가 존재하며 제1대구치가 맹출한 상태이다. 또한 교대로 나타나는 전치부의 탈락과 치아 맹출이 일시 중단된 것 처럼 보이는 단속된 기간이 있을 뿐 아니라 치아와 얼굴 크기 사이의 부조화로 인해 어린이에 있어서는 비심미적인 기간이라 할 수 있다. 또한 최근 치과 분야에 대한 사회적 관심과 인식도의 증가로 인하여, 상악 전치부 맹출 기에 전치부 반대교합을 주소로 소아치과에 내원하는 어린이의 수가 늘어나고 있는 추세이다¹⁶⁾.

한편, 치아의 발육은 신체의 생리적 성숙도가 현재 어느 정도에 도달되어 있는가를 평가할 수 있는 하나의 지표가 될 수 있는 것으로 연속적으로 일어나는 치아발육을 파악하는 것은 치

의학 분야에서, 특히 대부분이 성장기에 있는 교정환자의 진단 및 치료계획을 수립하는데 매우 의미있는 일이다¹⁷⁾.

치아의 성숙도를 평가하는 방법에는 치아맹출도에 따른 방법과 치아석회화과정에 따라 평가하는 방법이 있으며, 전자는 유치의 조기상실 및 만기잔존, 유착치 등과 같은 여러 가지 환경 요인에 의해 영향을 받는다¹⁸⁾. 또한 치아의 석회화 과정은 유전적인 조절과 밀접히 관련되고 환경적 요인의 영향을 덜 받으며, 성장과 발육을 제한하는 다른 요소들에 의해 최소한의 영향을 받으므로 치아성숙도를 평가하는데 더욱 적합하다고 할 수 있다¹⁹⁻²¹⁾.

치아의 석회화 과정에 따라 치아성숙도를 평가한 연구를 살펴보면, Nolla²²⁾가 영구치 전체의 석회화도 합계에 의한 치아발육도를 평가할 목적으로 50명의 3-17세의 소아 및 청소년을 대상으로 수년간 구내외 방사선 촬영에 의하여 종적인 연구를 하였으며, Lewis와 Garn²³⁾은 치아발육이 골조직의 발육보다는 변이가 적어 생물학적 성숙도의 표현을 위하여 좀 더 나은 지표가 될 수 있다고 하였다. 또한 Green²⁴⁾은 8-12세 백인소년 56명을 대상으로 치아 석회화과정과 신장, 체중, 연령, 골령과의 상관관계를 조사하여 연령과의 상관관계가 가장 높은 것으로 보고하였으며, Demirjian 등²⁵⁾은 치아 발육이 다른 성장 지표에 비해 다양성이 덜 하다고 하였다.

치아의 석회화 과정 평가에서 너무 많은 단계로 석회화 과정을 나누는 것은 부적절하며, 많은 치아 석회화과정 분류법이 치근의 형성단계를 1/3, 1/2, 3/4 등으로 분류하는데 이는 치아가 완전 형성되기 이전에는 이를 나누어서 판독하기란 어려움이 있다고 사료되어 본 연구는 치근의 형성단계를 치근부의 형태 및 분지부의 형성단계로 분류한 Demirjian¹²⁾법에 의해 치아 석회화과정을 평가하였다.

본 연구에서 조사된 양 군 모두 역령에 비해 치령이 높게 나타났다. 정상 아동의 역령과 치령의 평균은 각각 6.83 ± 0.94 , 7.16 ± 0.90 으로써 그 차이는 0.33세로 Nykanen 등²⁶⁾에 의한 보고와 큰 차이를 보이지 않았다.

부정교합과 치아성숙도에 관한 연구를 살펴보면, Janson 등²⁷⁾은 수직적으로 골격성 개방교합이 심할수록 과개교합 환자에 비해서 치아성숙도가 크다고 보고하였으며, Uysal 등²⁸⁾은 편측성 반대교합 아동에서 정상 아동에 비해 치아성숙도가 느린 경향이 있다고 보고하였다. 또한 김 등²⁹⁾은 III급인 남자의 하악 제2대구치의 석회화는 II급보다 빠르고 남녀 모두에서도 빠르게 나타났다고 보고하였다. 또한 악골의 발육도에 따라 석회화가 영향을 받는다면 II급은 상악골의 발육이 빠르고 III급은 하악골의 발육이 빠르므로 석회화는 II급은 상악이 빠르고 III급은 하악이 빠르다는 여러 보고가 있었다⁵⁻⁷⁾.

본 연구에서는 정상교합군과 반대교합군 각각에 대한 남녀 치령의 차이를 구하기 위하여 Demirjian¹²⁾법을 이용하여 상하악 양측의 치아 석회화도의 평균치를 구하여 상하악 간 차이를 구하였다. 정상교합군과 반대교합군의 상하악 치령의 차이는 각각 0.24, 0.75세로 전치부 반대교합 아동에서 상하악간의 치령의 차이가 크게 나타났다($p < 0.05$). 즉 치아 석회화도의 차이

가 전치부 반대교합 아동의 경우에 더 큰 것으로, 반대교합 아동에서 하악골의 발육도가 정상아동보다 빠를 것으로 사료되었다. 또한 제1대구치 맹출율과 관련된 연구에서 반대교합군의 상하악 제1대구치 맹출율의 차이가 유의한 수준으로 더 높게 나온 결과를 볼 때 치배의 맹출속도와 골격과 상관관계가 있을 것으로 사료되었다. 이에 따라 혼합치열 초기 반대교합의 조기 징후 중 하나로 제1대구치 맹출율에 대한 평가도 교정적 평가에 도움이 될 것으로 보였다.

본 연구에서 골격성 III급 부정교합은 하악골의 과성장과 상악골의 정상발육, 하악골의 정상발육과 상악골의 발육부족, 하악골의 과성장과 상악골의 발육부족으로 분류될 수 있으나 본 연구는 약간관계만으로 분류하였으므로 본 연구결과를 가지고 약간관계에 따른 치아 성숙도와 연관성이 있다고 결론을 내리기는 힘들다. 그러나 본 연구와 관련된 주제의 연구는 보고된 바가 거의 없었고 특히 혼합치열 초기 아동에서의 약간관계에 따른 치아성숙도의 차이에 대하여 조사한 바는 찾을 수 없었다. 따라서 본 연구의 주제에 대한 보다 정확한 결론을 위해서는 보다 많은 수를 대상으로 다른 측정방법을 이용한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각되었다. 또한 골격성 III급 부정교합의 정도와 치아성숙도 차이 간의 연관성에 대한 세분화된 추가 연구도 역시 필요할 것으로 사료되었다.

V. 결 론

2006년 10월 이후 부산대학교치과병원 소아치과에 내원한 Hellman 치령 IIA, IIC 어린이를 대상으로, 측두방사선사진, 파노라마 방사선사진, 석고 모형과 임상사진을 조사하여 정상교합군과 전치부 반대교합군으로 각 50명씩을 선택하였다. 선택된 환자들의 orthopantogram상에서 Demirjian의 분류법으로 치령을 평가하고 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상교합군과 반대교합군 모두에서 역령에 비해 치령이 높게 나타났으며 성차는 보이지 않았다($p>0.05$).
2. 양 군의 상하악 치령의 차이는 각각 0.22세, 0.69세로, 반대교합 아동에서 상하악 치령의 차이가 크게 나타났다($p<0.05$).
3. 반대교합군에서 상하악 제1대구치의 구강내 맹출율의 차이가 정상교합군에 비해 크게 나타났다($P<0.05$).

참고문헌

1. 대한소아치과학회 : 소아청소년치과학. 신흥인터내셔널, 서울, 48-60, 476-504, 2007.
2. 김명수 : 하악 소구치 맹출양상에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 7:33-40, 1980.
3. 김순주, 이종갑 : 한국인 하악 영구치 석회화와 맹출의 상호관계에 관한 방사선학적 연구. 대한소아치과학회지, 6:43-51, 1979.
4. 문제원 : 한국인 영구치 맹출시기에 관한 통계학적 연구,

대한소아치과학회지, 11:25-37, 1984.

5. 서정훈 : Angle I급 부정교합자의 제2대구치의 석회화과정에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 13:201-204, 1983.
6. 차경석 : 골격성 III급 부정교합자의 제2대구치의 석회화과정에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 11:101-108, 1981.
7. 김러미 : 골격성 II급 부정교합자의 제2대구치의 석회화과정에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 11:125-133, 1981.
8. American Academy on Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee : Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion in Pediatric Dentistry. Pediatr Dent, 30:184-195, 2008.
9. 서정훈 : 부정교합자의 내원 상황에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 19:1027-1030, 1981.
10. 서정훈, 남동석, 장영일 : 한국인 부정교합 발생빈도에 관한 역학적 조사, 대한치과교정학회지, 14:33-37, 1984.
11. 양원식 : 서울대학교병원 교정과에 내원한 부정교합 환자에 관한 연구, 대한치과의사협회지, 28:811-821, 1990.
12. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM : A new system of dental age assessment. Hum Biol, 45:211-22, 1973.
13. Shumaker DB, El Hadary MS : Roentgenographic study of eruption. J Am Dent Assoc, 61:535-541, 1960.
14. 町田幸雄, 赤坂守人, 山口敏雄 / 김신 역 : 교합유도의 기초와 임상, 서울, 지성출판사, 234-249, 1994.
15. McNamara JA, Brudon WL / 성재현 역 : 치과 교정학 및 치과 안면 정형학, 신흥인터내셔널, 1-11, 85-96, 2004.
16. 최남기, 양규호 : 전남대학교병원 소아치과에 내원한 부정교합 환자에 관한 연구, 대한소아치과학회지, 27:113-121, 2000.
17. 박순서, 차경석 : Dental Age 측정에 관한 研究, 대한치과교정학회지, 21:341-351, 1991.
18. Lewis AB : Comparisons between dental and skeletal age, Angle Orthod, 61:87-92, 1987.
19. Jaffe E, Roberts GJ, Chantler C, et al. : Dental maturity in children with chronic renal failure assessed from dental panoramic tomographs, J Int Assoc Dent Child, 20:54-58, 1990.
20. Shah H, McDonald F, Lucas VS, et al. : A cephalometric analysis of patients with recessive dystrophic epidermolysis bullosa, Angle Orthod, 72:55-60, 2002.
21. Kostara A, Roberts G, Gelbier M : Dental maturity in children with dystrophic epidermolysis bullosa, Pediatr Dent, 22:385-388, 2000.
22. Nolla C : The development of the permanent teeth,

- J Dent Child, 27:254-266, 1960.
23. Lewis AB, Garn SM : The relationship between tooth formation and other maturation factors, Angle Orthod, 30:70-77, 1960.
 24. Green LJ : The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages, Angle Orthod, 31:189-193, 1961.
 25. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, et al. : Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. Am J Orthod, 88:433-438, 1985.
 26. Nykanen R, Espeland L, Kvaal SI, et al. : Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children, Acta Odontol Scand, 56:238-44, 1998.
 27. Janson GRP, Martins DR, Tavano O, et al. : Dental maturation in subjects with extreme vertical facial types, Eur J Orthod, 20:73-78, 1998.
 28. Uysal T, Yagci A, Ramoglu SI : Dental maturation in patients with unilateral posterior crossbite, World J Orthod, 10:383-388, 2009.
 29. 김재오, 정규림 : 골격성 II급 및 III급 부정교합자의 제2, 제3대구치의 석회화에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 20,123-133, 1990.

Abstract

A STUDY ON THE DENTAL MATURATION IN CHILDREN WITH SKELETAL ANTERIOR CROSSBITE

Jong-Hyun Shin, Min-Seok Kwon, Shin Kim, Tae-Sung Jeong

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University

It was easy to find that children of a skeletal anterior crossbite in the early mixed dentition period showed a stark difference in the dental maturity between their maxillary and mandibular teeth, if they have stronger physical characteristics. If the difference of dental age between maxillary and mandibular teeth which can be identified via panoramic radiographs may serve as an early sign of class III malocclusion, this is considered valuable as a tool of early detection diagnosis.

We obtained lateral cephalometric radiographs, panoramic radiographs, working model and clinical images of patients of Hellman dental age IIA and IIC who visited the department of pediatric dentistry, Pusan National University Dental Hospital and examined them to select 50 patients for normal occlusion group and skeletal anterior crossbite group, respectively. Their panoramic radiographs were used for the Demirjian's method to figure out dental ages of maxillary and mandibular teeth of each group and the eruption rate of the first molars. Their differences are as follows:

1. In both groups, the dental ages from Demirjian's method were advanced than the chronological ages. No sexual dimorphism was detected for the chronological or dental age in either group ($p > 0.05$).
2. The difference of dental age of maxillary and mandibular teeth between the normal occlusion group and crossbite group was 0.22 and 0.69 years, respectively, with a higher difference in crossbite group ($p < 0.05$).
3. Compared to the normal occlusion group, the crossbite group showed a higher difference in the eruption rate between maxillary and mandibular first molar ($p < 0.05$).

Key words : Dental Maturation, Skeletal Anterior Crossbite, Dental age, Demirjian's method