



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](#)

치의학석사 학위논문

**CT를 이용한 한국 여성에서
정중구개봉합의 폐쇄정도에
관한 분석**

2015 년 2월

서울대학교 치의학대학원

치 의 학 과

김 영 민

**CT를 이용한 한국 여성에서
정중구개봉합의 폐쇄정도에 관한 분석**
**Analysis of midpalatal suture maturation
in Korean female with computed tomography**

지도교수 김 태 우

이 논문을 치의학 석사 학위논문으로 제출함
2014 년 10 월

서울대학교 치의학대학원
치 의 학 과
김 영 민

김영민의 석사 학위논문을 인준함
2014 년 11 월

위 원 장 _____ 임 원 희 (인)

부위원장 _____ 김 태 우 (인)

위 원 _____ 안 석 준 (인)

국문초록

1. 목 적

정중구개부는 치근, 신경 등의 주의해야 할 해부학적인 구조물이 존재하지 않고 수직적인 골 높이가 충분하여 미니임플란트의 식립이 용이한 부위이다. 그러나 일부 환자에서는 성장이 완료된 후에도 정중구개봉합이 완전히 폐쇄되지 않아 미니임플란트 식립시 충분한 골 두께의 확보가 어려워 문제가 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 16세 이상의 여성 환자에서 computed tomography(CT) 영상을 이용하여 정중구개봉합 폐쇄 형태를 분류하고 폐쇄 정도에 대한 분석을 통하여 정중구개부 미니임플란트 식립시 필요한 정보를 제공하고자 하였다.

2. 방 법

서울대학교치과병원에 내원한 환자 중 정중구개부 multi-detector computed tomography(MDCT) 자료가 있는 여성 40명을 선정하였다. 이 때 악교정 수술을 받은 경험이 있거나, 상악 구개 확장의 경험이 있거나, 악안면 기형을 가진 환자를 제외하였다. 환자의 정중구개봉합 상에 절치공(incisive foramen)이 끝나는 지점으로부터 후방으로 12mm, 18mm, 24mm 떨어진 3개의 계측지점을 설정하였다. 이 계측지점에서 CT의 관상면(coronal plane) 영상에서 정중구개봉합의 폐쇄 양상에 따라 4개의 형태로 분류하였다. Type I은 정중구개봉합 하방에 구(groove)가 전혀 없는 형태이다. Type II는 정중구개봉합 하방에 음푹 들어간 구가 있는 것이 특징이며 구 상

방에 다른 방사선투과성 상이 없는 형태이다. Type III는 Type II의 형태에서 구 상방에 방사선투과성 상이 추가된 형태이다. 마지막으로 Type IV는 정중구개봉합의 하연부터 상연까지 방사선투과성 상이 연결된 형태의 띠로 나타난 형태를 의미한다. 정중구개봉합의 폐쇄 정도를 정량적으로 비교하기 위해 골성봉합이 되지 않은 구의 깊이를 측정하였다. 구의 깊이 측정의 정확도를 확인하기 위해 Dahlberg's test를 실시하였고 최종적으로 연령의 증가에 따른 변화가 있는지 알아보기 위해 16-18세(20명), 19-30세(20명)의 두 군으로 나누고 Student's t-test를 시행하여 두 군 간의 차이가 있는지 검정하였다.

3. 결 과

군별 정중구개봉합 폐쇄 양상의 분류 결과 16세-18세에서는 Type IV(27회) > III(20회) > II(10회) > I(1회) 의 순으로 많이 관찰되었으며, 19세-30세에서는 Type II(25회) > IV(20회) > III(9회) > I(5회) 의 순으로 관찰되었다. 두 연령군을 비교하였을 때에는 Type III, IV는 16세-18세에서 19세-30세보다 더 많이 관찰되었고 Type I, II는 19세-30세에서 상대적으로 더 많이 관찰되었다. 19세-30세 여성 20명 중 11명에서 세 개의 계측지점 중 하나 이상에서 Type IV 형태가 관찰되었고, 특히 3명에서는 모든 계측지점에서 Type IV 형태가 관찰되었다.

계측지점에서 정중구개봉합 구의 깊이를 측정한 결과 16-18세는 평균 2.6mm, 19-30세는 평균 2.3mm의 깊이를 보여, 어린 연령에서 구의 깊이가 평균적으로 0.3mm 깊었다. 통계처리를 위해 t-test를 실시한 결과 p value는 0.164(>0.05)로, 유의성을 입증하지 못하였다. 측정의 정확도를 확인하기 위해 실험대상 중 무작위 10명

에 대한 Dahlberg's test를 실시하여 0.227의 결과값을 얻을 수 있었다.

4. 결 론

16-18세 여성 20명과 19-30세 여성 20명을 CT영상의 관상면 상에서 비교한 결과 더 어린 16-18세에서 골성봉합이 적은 형태가 상대적으로 더 많이 관찰되었다. 유의성을 입증하지는 못했지만, 정량적으로 구의 깊이를 측정하였을 때에도 어린 연령군의 구의 깊이가 평균적으로 0.3mm가량 더 깊은 것을 확인할 수 있어 어린 연령에서 정중구개봉합의 폐쇄가 상대적으로 덜 진행되었음을 확인할 수 있었다. 한편 19-30세에서도 몇몇 환자들에서는 폐쇄가 불완전한 정중구개봉합을 관찰할 수 있었다. 따라서 임상가들은 미니 임플란트 식립시 어린 환자일수록 CT 영상을 통해 특히 더 주의 깊게 살펴야 하며 성인 환자에서도 봉합이 불완전할 수 있음을 인지하고 CT 영상을 확인하는 것이 미니 임플란트 식립 성공률을 높일 수 있는 방법이라고 생각된다.

주요어 : CT, 정중구개봉합, 골성봉합 폐쇄, 교정용 미니임플란트

학 번 : 2011-22426

목 차

제 1장 서 론	1
제 2장 연구대상 및 연구방법	3
제 3장 결 과	8
제 4장 고 찰	13
제 5장 결 론	15
참고문헌	16
Abstract	20

표 목 차

[표 1]	8
[표 2]	11

그 립 목 차

[그림 1]	4
[그림 2]	4
[그림 3]	5
[그림 4]	5
[그림 5]	6
[그림 6]	9
[그림 7]	9
[그림 8]	10
[그림 9]	11

제 1장 서론

미니 임플란트는 전통적 교정치료의 영역을 확장시켰다. 심미적 요구의 증가, 최소한의 장치를 이용한 교정치료의 수요는 미니 임플란트를 이용한 교정치료의 발전을 야기하였고¹ 미니 임플란트는 기존의 치료로 불가능한 치아의 이동의 한계를 극복했다.² 그 예로 현재는 전체 치열의 한 방향으로의 이동,^{3,4} 수직고경의 조절을 통한 개방교합의 치료 등이 가능해졌다.⁵

미니 임플란트는 구외 고정원에 비해 다양한 장점을 갖고있다. 미니 임플란트는 구내 장치만 요구하기 때문에 환자에게 간단하고 편리하며, 상대적으로 저렴한 방법으로 고정방법을 제공한다.⁶

미니 임플란트는 구내 다양한 위치에 식립 가능한데 일단 식립되면, 미니 임플란트는 골유착(osseointegration)을 기다릴 필요없이 즉시 사용될 수 있는 것이 특징이다. 많은 선행연구에서 미니 임플란트의 적절한 삽입 위치에 대한 연구가 진행되었다. 상악에서는 구개부가 구조적 이유, 접근성의 이유로 미니 임플란트의 주요 삽입위치로 사용된다. 구개부의 정중부, 방정중부는 두껍고 밀도 높은 골로 구성되어 있기 때문에 미니 임플란트를 지지하기에 적절하며, 이 구역에서는 신경, 혈관, 치근과 같은 구조물이 없어 미니 임플란트에 의한 손상이 적다.⁷⁻¹⁰

선행 연구에서는 임플란트의 안정성을 위해 어느 정도 이상의 골량의 존재가 필요함을 언급하였다.¹⁰ 다시 말해 미니 임플란트 식립시 적절한 골의 두께는 최소 4mm보다 두꺼워야 한다고 언급되고 있다.¹² 만약 골이 부적합하다면 미니 임플란트의 안정도를 위태롭게 할 뿐 아니라 비강으로의 천공 또한 야기할 수 있다.¹³

정중구개부는 코능선(nasal crest)으로부터 추가적인 높이를 제공할 수 있어 미니 임플란트 식립에 있어서 안전한 장소로 간주된다.

다. 그러나 정중구개봉합의 골화가 이루어지지 않은 성장기 어린이나 청소년의 경우, 정중구개봉합은 피해야 할 식립위치이다. 또한 여러 성인환자에서 정중구개봉합의 골화가 불완전하다는 보고가 있으며, 이런 경우 정중구개부 주위 부위가 대안이 될 수 있다. 이처럼 미니 임플란트 성공에 있어 골질과 골량이 가장 중요한 요인으로 작용하므로 관심 부위의 골 상태를 파악하는 것은 임상가에게 꼭 필요한 과정이라 할 수 있다.

본 연구에서는 한국 여성환자를 연령별로 분류하여 정중구개부 부위의 폐쇄 양상과 폐쇄 정도를 분석하여 미니 임플란트 식립위치, 미니 임플란트 사이즈 결정에 있어 임상가들에게 신뢰할 수 있는 기준을 제공하고자 하였다.

제 2장 연구대상 및 연구방법

제 1절 연구대상

서울대학교치과병원에 내원한 환자 중 정중구개부 부위를 포함하는 multi-detector computed tomography (MDCT) 자료가 있는 16세-30세 여성 40명을 선정하였다. 이 때 악교정 수술을 받은 경험이 있거나, 상악 구개 확장의 경험이 있거나, 악안면 기형을 가진 환자를 제외하였다. 실험대상의 평균 나이는 20.9세(16.1-30.1세)였다.

제 2절 연구방법

연구대상으로 선정된 40명의 환자를 연령에 따라 만 16-18세(20명), 만 19-30세(20명)의 두 군으로 나누었다. 환자의 정중구개봉합상에 절치공(incisive foramen)이 끝나는 지점으로부터 후방으로 12mm, 18mm, 24mm 떨어진 3개의 계측지점을 설정하였다(그림 1).

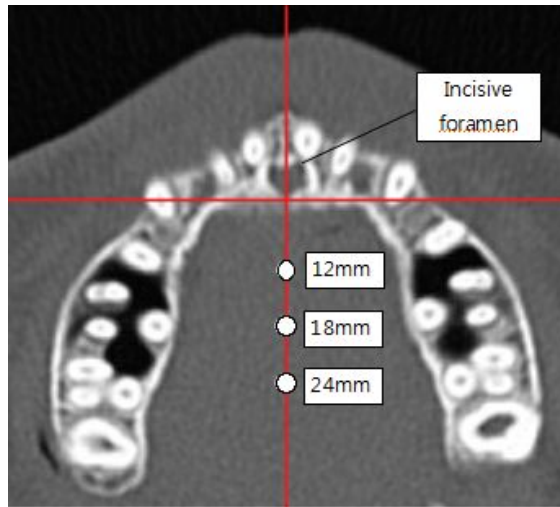


그림 1. 절치공을 기준으로 설정한 계측지점

이 계측지점에서 CT의 관상면(coronal plane) 영상(그림 2)에서 정중구개봉합의 폐쇄 양상에 따라 4개의 형태로 분류하였다.



그림 2. CT의 관상면 영상에 나타난 정중구개봉합의 구

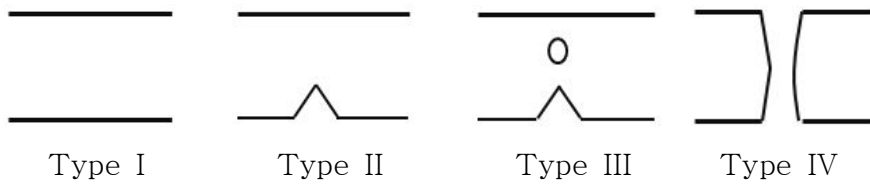


그림 3. 모식도로 나타낸 정중구개봉합의 형태에 따른 분류

Type I은 정중구개봉합 하방에 구(groove)가 전혀 없는 형태이다. Type II는 정중구개봉합 하방에 움푹 들어간 구가 있는 것이 특징이며 구 상방에 다른 방사선투과성 상이 없어야 한다. Type III는 Type II의 형태에서 구 상방에 방사선투과성 상이 추가된 형태이다. 마지막으로 Type IV는 정중구개봉합의 하연부터 상연까지 방사선투과성 상이 연결된 형태의 띠로 나타난 형태를 의미한다(그림 3, 4).

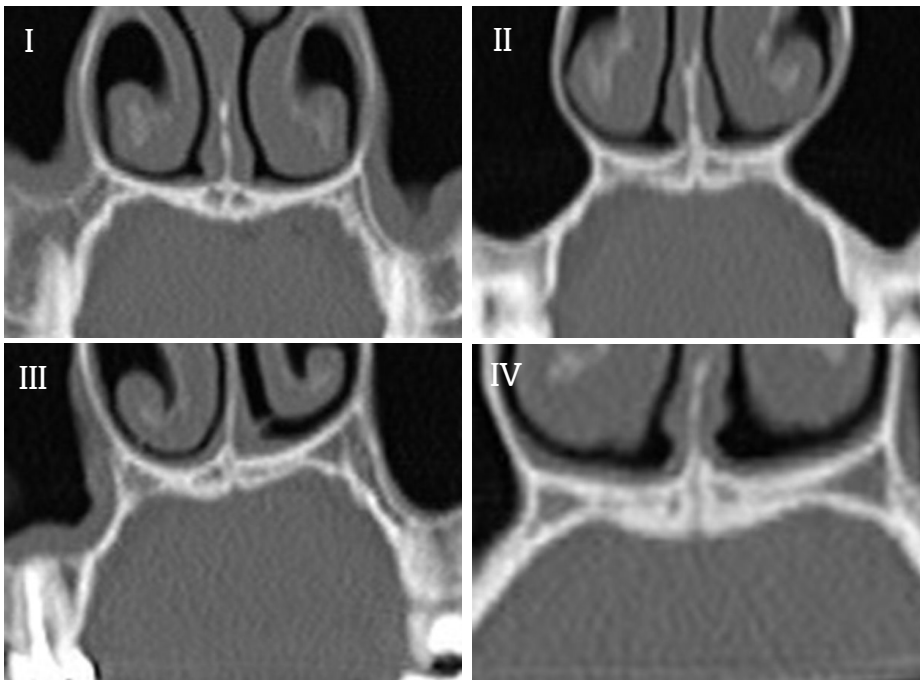


그림 4. 실제 CT 영상에서 나타나는 정중구개봉합의 형태에 따른 분류

그림 4에서 Type I은 앞서 모식도에서에서 설명한 것처럼 구개골의 하연에 방사성투과성 구가 존재하지 않음을 확인할 수 있다. 반면 Type II는 구가 존재하는것을 확인할 수 있다. Type III는 구 위에 타원모양의 방사성투과성 상을 확인할 수 있었고 Type IV는 구가 존재하지 않지만 구개골을 수직으로 가로지르는 방사성투과성 선이 관찰됨을 확인할 수 있다. 이런 명확한 규칙에 따라 전체 환자를 Type I, II, III, IV로 분류하였다.

분류가 끝난 뒤 정중구개봉합의 폐쇄 정도를 정량적으로 분석하기 위해 골성봉합이 되지않은 구의 깊이를 CT영상의 관상면 상에서 측정하였다.

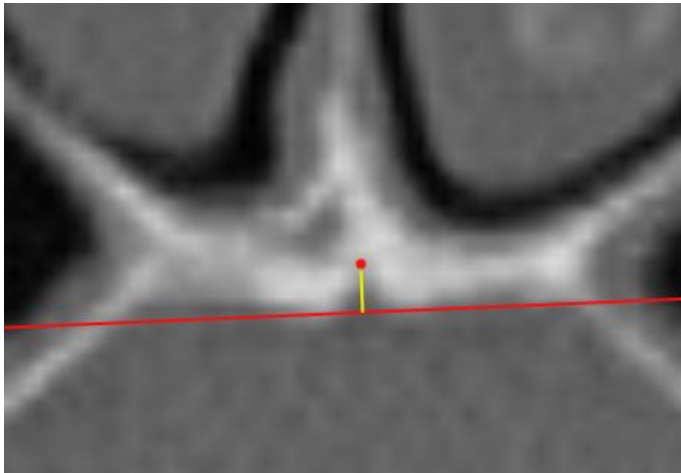


그림 5. 관상면에서 바라본 CT영상에서 측정한 골성봉합이 되지 않은 구의 깊이

일관성 있는 계측을 위해 그림 5와 같은 계측 방법을 사용하였다. 구의 가장 깊은 지점에 한 점을 설정하고 구의 양 옆 방사선불투과성 상이 연결되도록 접선을 그린다. 구의 가장 깊은 점을 지나면서 접선에 수직으로 만나는 선분을 찾아 그 길이를 측정하였다.

측정 오차를 평가하기 위해 무작위의 10명의 환자에 대해서 한 명의 실험자가 2번씩 측정을 실시하였다. Dahlberg's test를 실시하였고 그 결과는 0.227로 나타났다. 두 군 간에 측정한 구의 깊이의 차이를 비교하기 위해서 Student's t-test를 이용하여 통계처리 하였다.

제 3장 결과

40명의 여성 환자들을 절치공으로부터 12mm, 18mm, 24mm 떨어진 계측지점에서 총 120회 관찰하였다. 정중구개융합 폐쇄 형태에 따라 Type I부터 Type IV까지 분류하여 통계처리하였다(표 1).

표 1. 정중구개융합 폐쇄 양상에 따른 유형별 분류

	Type I	Type II	Type III	Type IV
16-18세 (1군)				
12mm	2	5	5	8
18mm	0	3	9	8
24mm	1	2	6	11
Total	3	10	20	27
19-30세 (2군)				
12mm	2	11	1	6
18mm	2	7	4	7
24mm	1	7	4	8
Total	5	25	9	21

16-18세의 여성에서는 Type III, IV가 많이 관찰되었고 19세 이상의 여성에서는 Type II, IV가 많이 관찰되었음을 확인할 수 있다. Type I, II는 19세 이상에서 총 60번의 관독 중 각각 5, 25번 관찰되었으며, 이는 16-18세의 3, 10번보다 많은 수치였다. 한편 Type III, IV는 16-18세에서 총 60번의 관독 중 각각 20, 27번 관찰되었으며, 이는 19세 이상에서의 9, 21번보다 많은 수치였다. 이 결과를 통해서 연령이 증가함에 따라 Type III, IV에서 Type I, II의 형태

로 변하는 경향을 확인할 수 있었다(그림 6). 또한 1, 2군의 구분없이 전체 피실험자 중 Type IV가 가장 많았고 다음으로 Type II, Type III 순이었으며 가장 적은 수는 Type I이었음을 확인할 수 있었다.

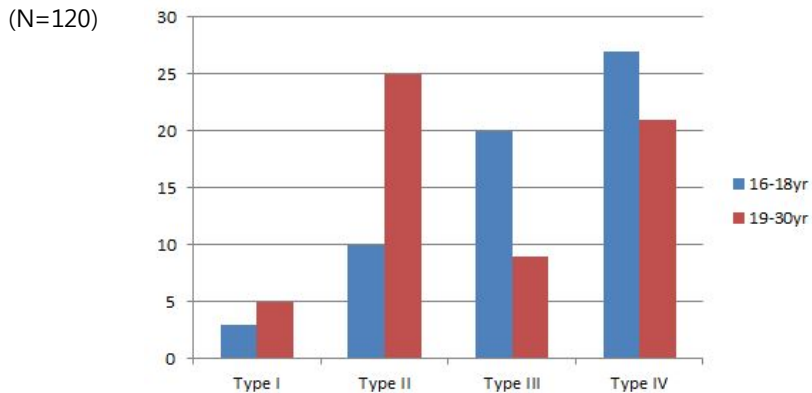


그림 6. 연령 분포에 따른 정중구개봉합 폐쇄 양상

16-18세에서는 19-30세와 비교했을 때 상대적으로 Type III, IV가 많이 관찰되었고, Type I, II는 19-30세에서 16-18세보다 더 많이 관찰되었다. 특히 19세 이상 여성에서 Type IV가 상당수 발견되었다(그림 6).

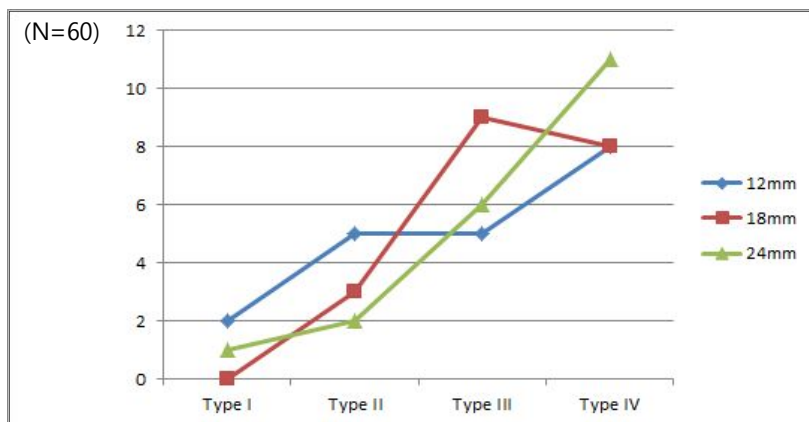


그림 7. 16세-18세 여성에서 정중구개봉합 폐쇄양상 분포

16세-18세 여성의 정중구개봉합 폐쇄양상은 모든 계측지점에서 Type I, II보다 Type III, IV가 많이 관찰되었다. 절치공에서 가장 가까운 12mm 계측지점에서는 Type I, II가 다른 두 계측지점보다 특히 더 많이 관찰되었다. 24mm 계측지점에서는 Type IV가 가장 많이 관찰되었으나 18mm 계측지점에서는 Type III 계측지점이 가장 많이 관찰되었다(그림 7).

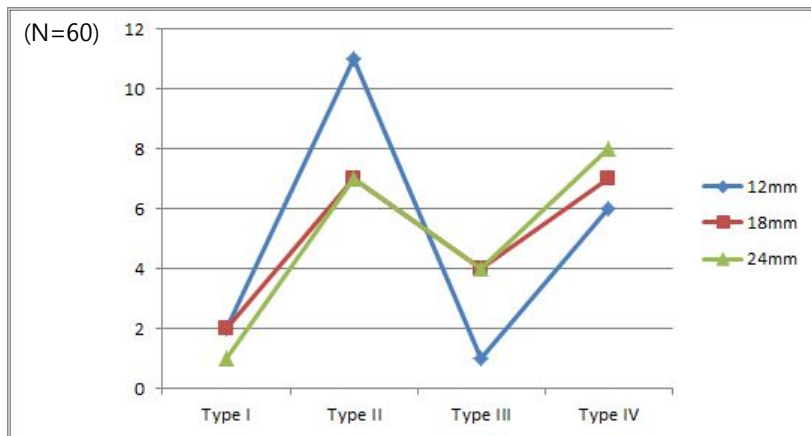


그림 8. 19세-30세 여성에서 정중구개봉합 폐쇄양상 분포

19세-30세 여성의 정중구개봉합 폐쇄양상은 16세-18세 여성에 비하여 전체적으로 Type II의 수가 크게 증가하였고 Type III, IV의 감소가 명확하였다. 특히 Type III의 감소가 컸고 Type IV는 Type III에 비해 덜 감소했음을 확인할 수 있었다. 12mm, 18mm, 24mm 계측점 모두에서 이런 경향이 나타났으나 특히 12mm 계측지점에서 Type II가 많이 증가하였고 Type III는 많이 감소하였다(그림 8).

절치공(incisive foramen)으로부터 12mm, 18mm, 24mm 떨어진 지점에서의 정중구개봉합의 구의 깊이를 측정하였다(표 2).

표 2. 정중부개봉합 구의 깊이 (단위: mm)

	Incisive Foramen으로부터의 거리			
	12mm	18mm	24mm	Average
Group 1 (16y-18y, n=20)	2.6 ± 1.7 (0-5.8)	2.4 ± 1.6 (0.92-5.39)	2.9 ± 2.0 (0-6.77)	2.6 ± 1.0 (0-6.77)
Group 2 (19y-30y, n=20)	2.0 ± 1.2 (0-2.99)	2.3 ± 1.5 (0-5.21)	2.6 ± 1.6 (0-5.32)	2.3 ± 1.2 (0-5.32)
p value	0.092	0.361	0.310	0.164

16-18세 여성의 경우 골성봉합이 완료되지 않은 구의 깊이는 평균 2.6mm로, 19세 이상 여성의 경우인 2.3mm보다 0.3mm 더 깊은 것을 확인할 수 있었다.

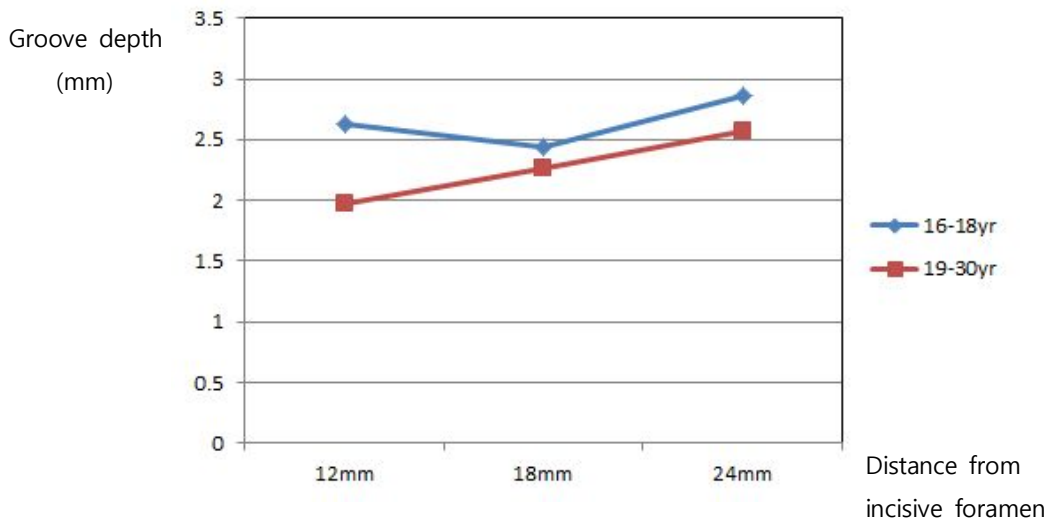


그림 9. 각 계측지점에서 측정한 정중구개봉합 구의 깊이

절치공으로부터 12mm, 18mm, 24mm 떨어진 계측점 모두에서 16-18세의 구가 상대적으로 더 깊은것을 확인할 수 있었다. 특히 절치공으로부터 12mm인 계측점에서 깊이 차이가 연령에 따라 더 확연하게 나타났음을 알 수 있었다(그림 9). 그러나 이 차이는 t-test에서 통계학적 유의성이 입증되지는 않았다 ($p > 0.05$).

제 4장 고찰

이번 연구에서는 16세-18세, 19세-30세 여성에서 두 연령군 간 정중구개봉합 폐쇄 양상 차이를 절치공으로부터 12mm, 18mm, 24mm 떨어진 계측점에서 확인해보았다. 정중구개봉합 폐쇄 양상에 따라 네 개의 Type으로 분류하여 각 계측점에서 어떤 Type에 속하는지 확인하고 분류하였다. 나아가 정량적인 연구를 위해 각 계측점에서 골성봉합이 이루어지지 않은 구의 깊이를 CT영상의 관상면상에서 측정하였다.

분류 결과 16세-18세에서는 Type IV > III > II > I 의 순으로 많이 관찰되었으며, 19세-30세에서는 Type II > IV > III > I 의 순으로 관찰되었다. 두 연령군을 비교하였을 때에는 Type III, IV는 16세-18세에서 19세-30세보다 더 많이 관찰되었고 Type I, II는 19세-30세에서 상대적으로 더 많이 관찰되었다. 어린 연령에서 골성봉합이 상대적으로 적은 Type III, IV가 많다는 사실은 성장을 하면서 정중구개봉합의 폐쇄가 이루어진다는 발생학적 선행연구를 지지한다.

19세-30세 여성 20명 중 11명에서 세 개의 계측점 중 하나 이상에서 Type IV 형태가 관찰되었고, 특히 3명에서는 모든 계측점에서 Type IV 형태가 관찰되었다. Type IV는 네 개의 분류 형태 중 방사선투과상이 가장 많은 형태이기 때문에 이 결과는 성장이 완료된 여성의 정중구개부에도 불완전한 정중구개봉합 폐쇄가 존재할 수 있다는 사실을 의미한다. 따라서 술자는 미니 임플란트 식립시 CT영상을 통해 정중구개봉합의 폐쇄가 확실한지, 골량이 충분한지 여부를 확인해야 한다.

골성봉합이 이루어지지 않은 구의 깊이를 모든 계측점에서 측정한 결과, 16세-18세에서 19세-30세보다 평균적으로 0.3mm 더 깊

은 구가 존재함을 확인할 수 있었다. 이 결과는 앞서 언급했던 분류에서 상대적으로 구가 깊은 Type IV가 어린 연령 그룹에서 더 많이 관찰된 사실을 정량적으로 뒷받침한다고 볼 수 있다. 그러나 Student's t-test 결과 통계적 유의성은 관찰되지 않았다.

제 5장 결 론

16-18세 여성 20명과 19-30세 여성 20명의 정중구개봉합부의 관상면 CT영상을 비교한 결과 더 어린 16-18세에서 골성봉합이 적은 형태가 상대적으로 더 많이 관찰되었다. 정량적으로 구의 깊이를 측정하였을 때 어린 연령군의 구의 깊이가 평균적으로 0.3mm가량 더 깊은 것을 확인할 수 있어 어린 연령에서 정중구개봉합의 폐쇄가 상대적으로 덜 진행되었음을 확인할 수 있었으나, 통계학적 유의성이 관찰되지는 못하였다. 한편 19-30세 여성에서도 폐쇄가 불완전한 정중구개봉합을 관찰할 수 있는데, 그들은 방사선투과성상으로 구개골을 가로지르는 형태를 나타내어 미니 임플란트 식립시 특히 더 주의해야할 것으로 생각된다. 따라서 임상가들은 미니 임플란트 식립시 어린 환자일수록 CT 영상을 통해 특히 더 주의 깊게 살펴야 하며 성인 환자에서도 봉합이 불완전할 수 있음을 인지하고 CT 영상을 확인하는 것이 미니 임플란트 식립 성공률을 높일 수 있는 방법이라고 생각된다.

참고문헌

1. Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:84-94.
2. Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod* 2002;36:298-302.
3. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior openbites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:593-600.
4. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:166-74.
5. Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:690-4.
6. Clemmer EJ, Hayes EW. Patient compliance wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod*. 1979;75:517-24.
7. Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiller U, Diedrich P. The

Orthosystem: a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop* 1996;57:142-53.

8. Wehrbein H, Merz BR, Hämmerle CH, Lang NP. Bone-to-implant contact of orthodontic implants in humans subjected to horizontal loading. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:348-53.

9. Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: a prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:678-86.

10. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the Orthosystem. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:410-6.

11. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage - a clinical and radiological study. *Eur J Orthod* 1999;21:65-70.

12. Bernhart T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dörtbudak O, Haas R. Alternative to the median region of the palate for placement of an orthodontic implant. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:595-601.

13. Henriksen B, Bavitz B, Kelly B, Harn SD. Evaluation of

bone thickness in the anterior hard palatae relative to midsagittal orthodontic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:578-81.

14. Deguchi T, Nasu M, Marakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:721.e7-12.

15. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod* 2003;37:22 - 6.

16. Gedrange T, Bourauel C, Kobel C, Harzer W. Three-dimensional analysis of endosseous palatal implants and bones after vertical, horizontal, and diagonal force application. *Eur J Orthod* 2003;25:109-15.

17. Gahleitner A, Podesser B, Schick S, Watzek G, Imhof H. Dental CT and orthodontic implants: imaging technique and assessment of available bone volume in the hard palate. *Eur J Radiol* 2004;51:257-62.

18. King K. Paramedian palate morphology in the adolescent: a cone beam computer tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128-262.

19. De Vos W, Casselman J, Swennen GR. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:609-25.

20. Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion tooth-tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* 2005;75:548-57.

Abstract

Analysis of midpalatal suture maturation in Korean female with computed tomography

Kim, Young Min

School of Dentistry,

Seoul National University

Objectives

The midpalatal area is considered as a suitable site for mini-implants due to its sufficient vertical bone height and the absence of critical anatomic structures such as roots and nerves. However some patients who complete growth may have trouble placing mini-implants because of incomplete midpalatal suture maturation and deficiency of bone thickness. Therefore, the aim of this study was to classify and to investigate the form of midpalatal suture closure and to provide the some information on implantation of mini-implants, using computed tomograph(CT) images of female patients over the age of 16.

Methods

40 healthy female patients, between 16 and 30 years, who have multi-detector computed tomography (MDCT) data were randomly selected from the files held in Seoul National University Dental Hospital. Subjects with craniofacial malformations or syndrome, with a history of facial trauma and those who had undergone surgery to the facial structures were excluded.

Three measuring points, 12mm, 18mm, and 24mm, were set up from the posterior margin of the incisive foramen which lies on the midpalatal suture. From these points, it was classified into four types according to the patterns of midpalatal suture closures shown on the coronal plane of CT. Type I has no groove inferior to the midpalatal suture. Type II is characterized by the presence of groove inferior to the midpalatal suture and should not have any other radiolucency above the groove. Type III is similar to type II but having the radiolucency superior to the groove. Type IV is the form including the radiolucent band across the palatal bone. Then, the depth of groove was measured to understand the quantitative state of midpalatal suture. To confirm the accuracy of the measurement, Dahlberg's test was used. Finally, to investigate the effect of age, the samples were divided into two groups that are in the age from 16 to 18 and in the age from 19 to 30, and statistical analysis was performed by using Students' t-test to investigate differences in the depth of groove between the two groups.

Results

From the age 16 to 18, the results, in the order of prevalence, were type IV(27), III(20), II(10), and type I(1). On the other hand in the age from 19 to 30, type II(25) > IV(20) > III(9) > I(5) was found. In the comparison with these two age groups, type III and IV were more frequent in the age from 16 to 18 and type I and II were relatively often in the range from 19 to 30. Type IV was observed from at least one measuring points of 11 out of 20 females in the age from 19 to 30. Especially type IV was found from all three measuring points in 3 subjects.

The depth of groove in the age from 16 to 18 measured about 2.6mm, and the depth of groove in the age from 19 to 30 measured about 2.3mm. Therefore the depth of groove in the range from 16 to 30 was 0.3mm longer. The result P value of Students' t-test was 0.164, which neglect the statistical significance. Also the result of Dahlberg's test was 0.227.

Conclusion

In the comparison of the two age groups that are in the age from 16 to 18 and in the age from 19 to 30, types with incomplete midpalatal suture maturation were more frequent in the age from 16 to 18. Although statistical significance in the difference between the two groups was not proved, the results of measurement represents that the depth of groove in the range from 16 to 30 was 0.3mm longer. The result means

that incomplete midpalatal closure exist more in younger female than in older female. On the other hand some measuring points with incomplete midpalatal closure were observed from in the age from 19 to 30. The result represents that incomplete midpalatal closure can exist in female after completing growth. Thus, the midpalatal suture closure and quantity of bone should be confirmed through CT image when placing mini-implant.