CASE REPORT

상악 횡적 결핍, 전치부 개방교합 및 상악 양측 제2소구치의 이소 맹출을 동반한 골격성 I급 부정교합 환자의 미니 임플랜트 지지형 구개 급속 확장장치를 이용한 치험례

안윤수 · 유형석 · 최성환

연세대학교 치과대학 교정과학교실

서론

구개 급속 확장장치(rapid palatal expander, RPE)는 어린이와 청소년에서 상악의 심한 횡적 결핍으로 인한 양측성 또는 편측성 구치부 반대교합의 개선과 치열궁의 확장을 통한 크라우딩의 해소를 위해 널리 사용되고 있다.[1,2] 통상적인 치아 지지 구개 급속 확장장치(tooth-borne RPE)는 정중구개봉합을 이개시키기 위해 주로 상악 제1소구치와 제1대구치에 장착하여 약 227-450N 가까이 되는 비교적 큰 힘을 치아에 적용한다.[3] 그러나 치아에 가해진 과도한 응력으로 인해 치아의 협측 경사, 협측 치조골의 소실, 치조골 열개 및 치은 퇴축과 같은 원하지 않는 합병증이 발생할 수 있다.[4,5] 최근에는 이러한 합병증을 예방하기 위해, 통상적인 RPE에 미니 임플랜트를 추가적으로 보강하거나(mini-implant-assisted RPE), 미니 임플랜트만 고정원으로 사용하는 골 지지 구개 급속 확장장치(bone-borne RPE)가 소개되었다. 이들 장치는 통상적 RPE에 비해 치아에 가해지는 응력은 감소시키고, 정중구개봉합 주위에 가해지는 응력은 증가시켜 어린이, 청소년을 비롯한 젊은 성인에서도 안정적으로 정중구개봉합을 분리시킬 수 있음이 보고되었다.

영구치의 이소 맹출은 발육 과정에서 전신적 또는 국소적인 원인으로 인한 맹출 장애로 인해 정상적인 위치에서 벗어난 경우를 의미하며, 2-6% 정도의 이환율을 보이고, 주로 상악 제1대구치에서 호

안윤수/전공의, 유형석/교수, 최성환/조교수
연세대학교 치과대학 교정과학교실
교신저자: 최성환
서울특별시 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학 교정과학교실
Tel: 02-2228-3102, E-mail: selfexam@yuhs.ac

본 증례보고는 연세대학교 치과대학 2018년도 신임교원 연구정착금에 의하여 이루어졌음 (2018-32-0039).

Dr. 안 윤 수

Dr. 유 형 석

Dr. 최 성 환

발한다.[9,10] 이소 맹출의 원인으로는 치아-악궁 크기 부조화, 상악 후방부의 성장 부족, 제1대구치의 경우 비정상적 맹출 각도 등이 있으며, 비가역적 이소 맹출일 경우에는 인접치의 이동, 치근흡수 및 치열궁 공간 상실 등을 유발할 수 있다.

본 증례에서는 상악 횡적 결핍, 전치부 개방교합, 상악 양측 제2소구치의 이소 맹출에 의한 제1대구치 치근흡수 소견을 보인 11세 남자 환자에서 미니 임플랜트만을 이용한 bone-borne RPE의 사용과 상악 양측 제1대구치 발치를 동반한 교정 치료를 통해 양호한 치료 결과를 얻었기에 이를 소개하고자 한다.

진단

11세 남자 환자로 "위 작은 어금니 두 개가 나지 않아 교정치료가 필요하다고 들었다."는 주소로 본과에 내원하였다. 초진 구외 사진에서 볼록한 측모를 보였고, 미소 시 상악 치열 정중선은 안모 정중선과 일치하였으나, 상악 전치 노출도는 부족하였다. 특기할만한 안면비대칭 소견은 보이지 않았다(그림 1). 환자는 혀내밀기 습관을 가지고 있었다.

구내 사진에서 상악궁은 V 형태를 보였으며, 상악궁과 하악궁의 구치부 폭경은 각각 47.2mm와 46.9mm로 상하악 횡적부조화를 보이고 있었다. 전치부에서 2mm 개방교합을 보였으며, 수평피개는 5.0mm이었다. 상악 양측 제2소구치가 맹출하지 못한 상태였으며, 이들 치아의 크기를 고려하였을 때 상악궁과 하악궁에서 각각 14.0mm와 0.5mm의 크라우딩이 관찰되었다.

측면 두부계측방사선사진 분석에서 전후방적으로 ANB가 3.3°로 골격성 I급을 보였으나, 수직적으로는 SN-GoMe가 45.2°로 과발산 얼굴 측면 윤곽을 보였으며, 상악과 하악 전치의 치축 각도는 각각 109.7°, 86.2°를 보였다(그림 2, 표 1).

그림 1. 초진 시 구외 및 구내 사진.

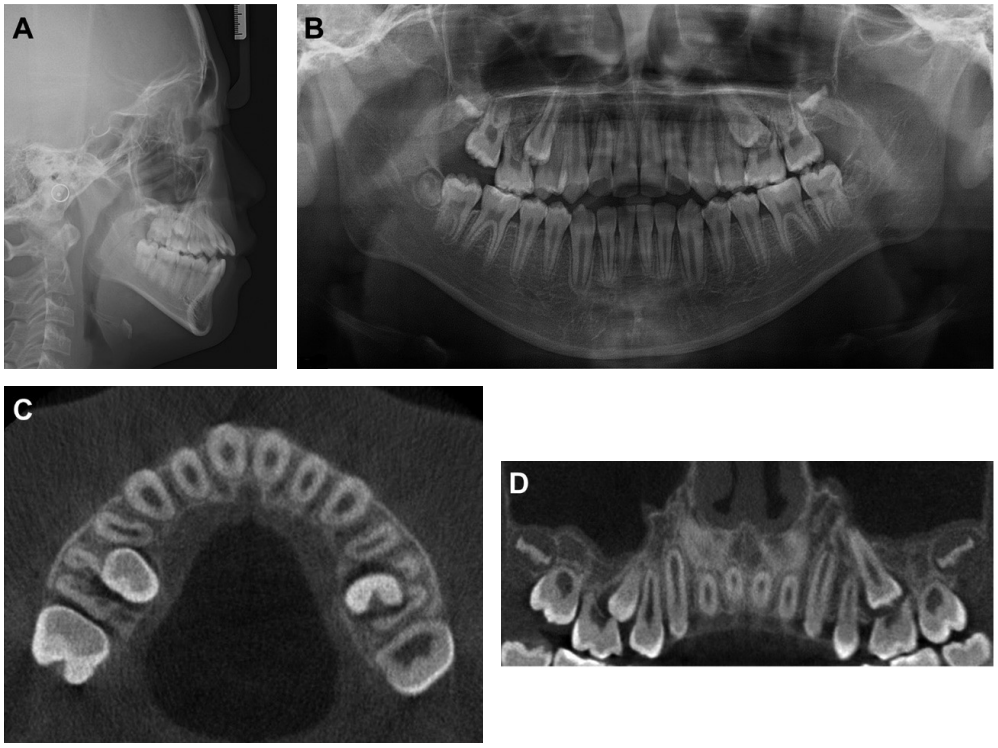

그림 2. 초진 시 환자의 측면 두부계측방사선사진(A), 파노라마방사선사진(B), CBCT사진(C, D).

표 1. 치료 전후 측면 두부계측방사선사진 계측치

Measurement	Norm	Pretreatment	Posttreatment
Skeletal			
SNA (°)	81.6 ± 3.2	76.7	79.8
SNB (°)	79.2 ± 3.0	73.4	75.7
ANB (°)	3.3 ± 2.0	3.3	4.1
SN–GoMe (°)	36.0 ± 4.0	45.2	42.6
Gonial angle (°)	122.0 ± 5.3	127.8	128.0
Dental			
U1 to SN (°)	105.7 ± 5.7	109.7	104.2
L1 to GoMe (°)	96.6 ± 5.6	86.2	87.6
Soft tissue			
Nasolabial angle (°)	94.4 ± 10.3	106.2	110.3
Upper lip to E line (mm)	2.8 ± 2.0	2.3	2.7
Lower lip to E line (mm)	4.0 ± 2.0	2.5	4.0

파노라마방사선사진 및 cone-beam computed tomography(CBCT) 분석에서 상악 양측 제2소구치의 이소 맹출로 인해 상악 양측 제1대구치의 심한 치근흡수 양상을 보였으며, 상악 양측 제3대구치의 치배가 형성 중이었다.

상기의 분석 결과를 토대로 본 환자는 상악골의 횡적 결핍, 전치부 개방교합, 상악 양측 제2소구치의 이소 맹출을 동반한 골격성 I급 부정교합으로 진단하였다.

치료계획

상하악 횡적부조화의 개선, 이상적인 수평피개 및 수직피개의 형성, 이소 맹출하는 상악 제2소구치의 맹출 방향 개선을 치료목표로 설정하였다. 이를 위하여 이미 치근이 절반 이상 흡수되어 장기적 예후가 불량할 것으로 판단된 상악 양측 제1대구치를 발치 후 제2소구치를 정상적으로 맹출 시키기로 하였다. 또한 상하악 횡적 부조화의 개선을 위해 상악에 RPE의 사용을 계획하였으며, 이 때 상악 양측 제1대구치 하방에 이소 맹출 중인 제2소구치 치배의 손상을 방지하기 위해 상악 양측 제1소구치와 제1대구치에 장착되는 통상적 tooth-borne RPE가 아닌 미니 임플랜트만을 이용한 bone-borne RPE를 사용하기로 계획하였다.

치료경과

상악에 미니 임플랜트 지지형 bone-borne RPE (KBE-8, ㈜ 바이오머테리얼즈 코리아, 서울) 장착 시 치아 고정원이 없으므로 진단 모형 상에서 clear retainer 형태의 transfer zig를 제작하여 RPE를 환자의 구개에 장착하였다(그림 3). 전방 부위에는 지름 2mm, 길이 9mm 미니 임플랜트 2개, 후방 부위에는 지름 2mm, 길이 7mm의 미니 임플랜트 2개를 각각 식립하였다. 치료 2개월째, 총 40회(8mm) 확장을 시행하였고, 전치부 치근단 방사선사진에서 정중 구개봉합의 이개가 관찰되었으며, 구내에서는 상악 전치부에서 산발적인 공간이 발생하였다.

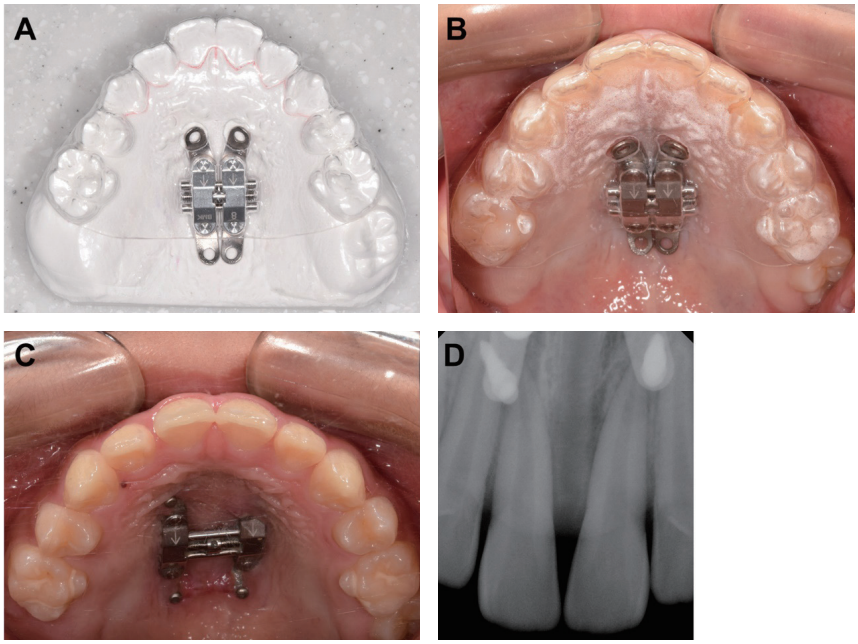

그림 3. Bone–borne RPE 장착을 위한 clear retainer 형태의 transfer zig 장착 전(A)과 후(B), RPE 40회 확장 시 구내 사진(C)과 치근단 방사선사진(D).

상악 확장 종료 후 3개월 동안 RPE를 유지하였으며, 유지 기간 중 구강악안면외과에 의뢰하여 상악 양측 제1대구치의 발치를 시행하였다. RPE를 이용한 상악의 횡적 확장과 더불어 상악 양측 제1대구치 발치 후 전치부 개방교합이 개선되는 것이 확인되었다(그림 4).

치료 4개월째, 상하악에 .018-inch Roth prescription의 고정식 교정 장치를 부착하였고, NiTi 호선을 이용하여 배열을 시작하였다. 파노라마방사선사진에서 상악 양측 제2소구치가 제1대구치 발치 공간으로 자연적으로 맹출하는 것이 확인되었다(그림 5).

치료 10개월째, 상악 양측 제2소구치가 제1대구치 발치 공간으로 맹출하였고, 제2대구치 또한 근

그림 4. RPE 확장 종료 및 상악 양측 제1대구치 발치 후의 구내 사진.

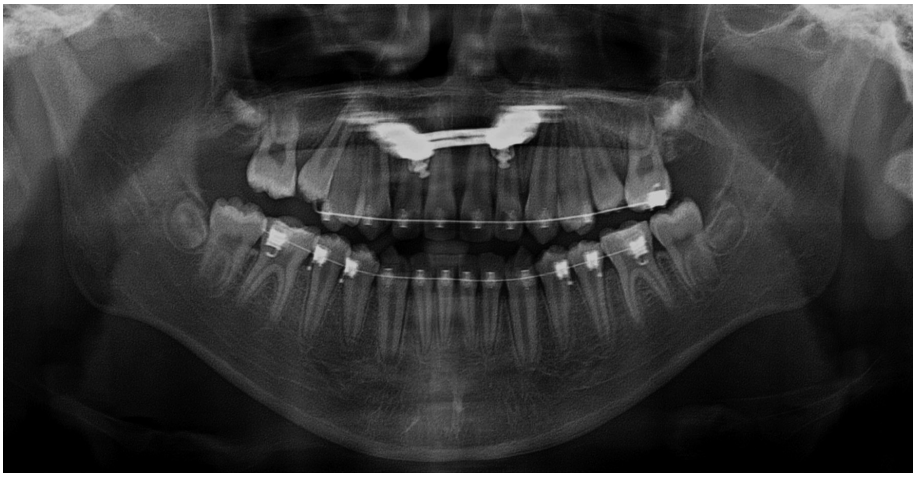

그림 5. 치료 4개월째, 파노라마방사선사진.

심 이동하였다. 전치부 수직피개가 절단 교합 관계까지 개선되었다. 치료 14개월째, 상하악에 .016-inch 스테인리스강 와이어를 삽입하고 하악 호선에는 curve of Spee를 부여하였으며, 악간고무줄을 이용하여 전치부 수직피개와 구치부 교합을 개선하였다(그림 6).

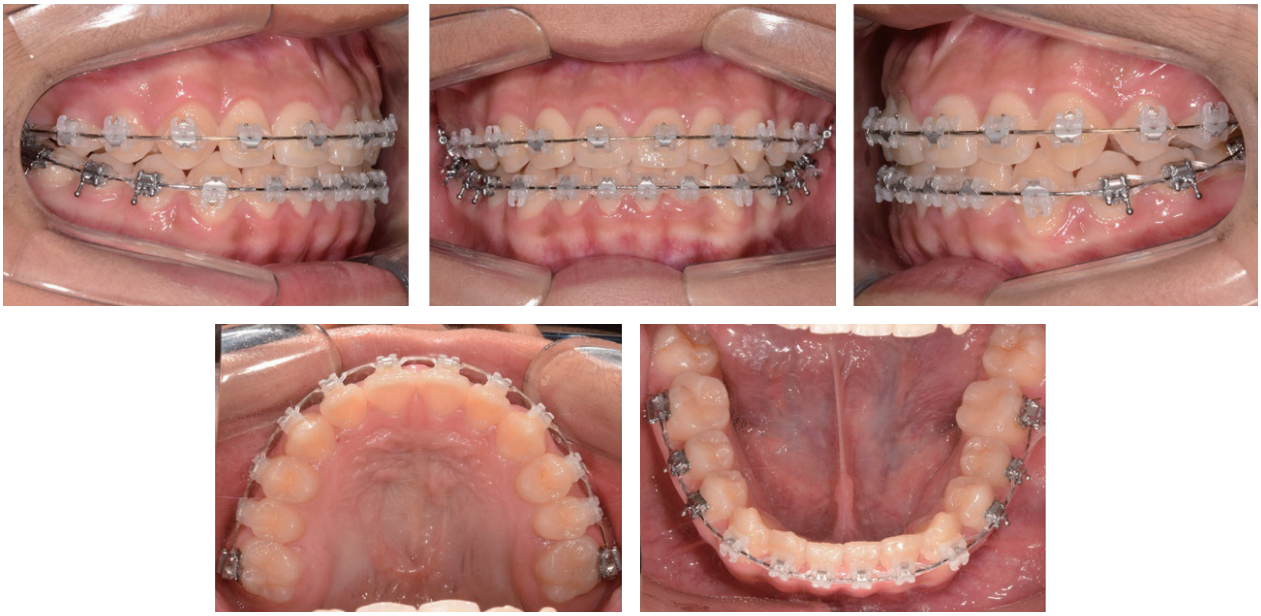

그림 6. 치료 14개월째, 환자의 구내 사진.

그림 7. 치료 종료 시 환자의 구외 및 구내 사진.

치료 15개월째, 환자의 개인적 사정으로 빠른 장치의 제거를 원해 상하악 치열 정중선의 일치 및 구치부 교합을 긴밀히 맞추기 위한 마무리 과정을 충분히 거치지 못한 상태에서 장치를 제거하였다(그림 7). 상하악 전치부에 고정식 설측 유지장치를 부착하였고, 상하악에 환상보정장치를 제작하였다. 이 때 상악 환상보정장치에는 혀 크립을 설치하여 환자의 혀내밀기 습관을 조절하도록 하였다.

치료 후 구외 사진에서 초진에 비해 미소 시 상악 전치 노출도가 증가하였다. 구내 사진에서 양측 I급 견치 및 구치관계와 적절한 수직 및 수평피개를 보였으나, 0.5mm 정도 상하악 치열 정중선이 일치하지 않았다. 상악 양측 제2대구치가 근심으로 맹출 완료되어 발치하였던 상악 양측 제1대구치를 성공적으로 대체하였다.

치료 후 측면 두부계측방사선사진 분석에서 SN-GoMe 42.6°로 초진에 비해 약 2.5° 감소하였으며, 상악과 하악 전치 치축 각도는 각각 104.2°, 87.6°를 보였다(그림 8, 표 1). 치료 전후 측면두부계측방사선사진의 중첩에서 악안면 성장에 의한 양호한 골격적 변화가 관찰되었고, 파노라마방사선사진에서 상악 양측 제3대구치가 발달 중이었으며, 향후 제2대구치 역할을 적절히 수행할 수 있도록 지속적으로 관찰하기로 하였다.

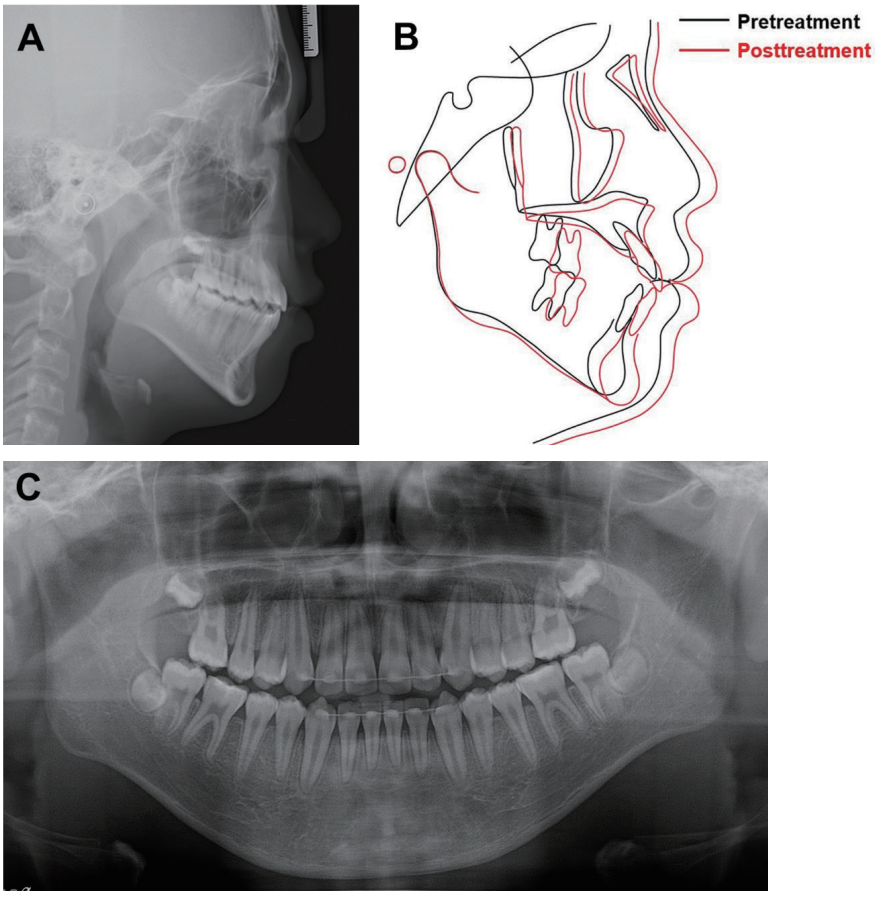

그림 8. 치료 종료 시 환자의 측면 두부계측방사선사진(A), 치료 전후 측면 두부계측방사선사진 중첩(B), 파노라마방사선사진(C).

고찰

본 환자의 전치부 개방교합은 상악의 횡적 결핍으로 인한 상하악 제1대구치의 조기 접촉과 상악 전치 노출도의 부족이 주된 원인이었다. 그러나 상악 양측 제1대구치 하방으로 제2소구치가 이소 맹출 중이었으며, 특히 좌측 제1대구치의 경우 근심 치근이 전부 흡수된 상태로써 장기적 예후가 매우 불량하였다. 초진 파노라마방사선사진에서 상악 양측 제3대구치의 치배가 관찰되었으며, 상악 양측 제1대구치를 발치하더라도 양측 제3대구치가 정상적으로 맹출한다면 향후 저작 기능에 큰 문제가 없을 것으로 판단하였다. Ganss 등에 의하면[11] 파노라마방사선사진에서 제3대구치의 치관 폭경이 맹출할 공간보다 작을 경우 자연적 맹출 가능성이 높음을 보고하였다. 본 증례에서 상악 양측 제1대구치의 발치 공간으로 제1대구치 보다 크기가 작은 제2소구치가 맹출한다면 제3대구치가 자연적으로 맹출할 수 있는 공간이 더욱 확보될 것으로 판단하였다. 따라서 상악 양측 제1대구치의 발치와 더불어 발치 공간으로 제2소구치의 정상적 맹출을 시도하였고, 제2대구치를 근심이동 시킨 후 제3대구치가 맹출할 때까지 지속적인 추적관찰을 하기로 하였다.

본 환자에게서 상악 횡적 결핍을 개선하기 위해서 상악 양측 제1소구치와 제1대구치에 통상적 RPE를 장착하여 상악 확장 후 제1대구치를 발치하는 것도 고려할 수 있다. 그러나 통상적 tooth-borne RPE는 치아에 과도한 응력이 가해질 수 있으며, 이러한 응력이 제1대구치를 통해 이소 맹출 중인 제2소구치에 전달될 경우 맹출에 악영향을 줄 수 있다고 판단하여 미니 임플랜트 지지형 bone-borne RPE를 고안하였다. 치아 지지가 없는 bone-borne RPE를 장착하기 위해서 clear retainer 형태의 transfer zig를 제작하였다. 4개의 미니 임플랜트를 구개에 식립할 때 하나씩 순차적으로 완전히 식립하지 않고, 4개의 스크류를 번갈아 가면서 조금씩 식립하여 RPE와 구개면 사이 들뜸 없이 장착할 수 있었다. 또한 bone-borne RPE는 tooth-borne RPE에 비해 구개에 더욱 근접하여 위치되기 때문에 구강 위생 관리가 잘 안될 경우 구개 염증 및 부종이 쉽게 발생할 수 있어 철저한 위생 교육과 관리가 필요하다.

결론

본 증례에서는 상악 횡적 결핍, 전치부 개방교합, 상악 양측 제1대구치 하방 제2소구치의 이소맹출에 의한 제1대구치의 심각한 치근흡수 소견을 보인 11세 남자 환자에서 미니 임플랜트 지지형 bone-borne RPE를 이용하여 제2소구치의 맹출에 악영향없이 상하악의 횡적부조화와 전치부 개방교합을 개선하였고, 장기적으로 예후가 불량한 상악 양측 제1대구치를 발치 후 발치 공간으로 제2소구치를 맹출시키고, 상악 양측 제2대구치를 근심으로 맹출시켜 안정적인 구치부 교합관계를 형성하였다. 향후 상악 양측 제3대구치가 제2대구치 위치로 맹출할 때까지 지속적으로 관찰할 필요가 있다.

참고문헌

1 Lagravere MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:304 e1-12.

2. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;91:3-14.

3. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. 3. Forces Present during Retention. Angle Orthod 1965;35:178-86.

4. Vanarsdall RL, Jr. Transverse dimension and long-term stability. Semin Orthod 1999;5:171-80.
5. Northway WM, Meade JB, Jr. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. Angle Orthod 1997;67:309-20.
6. Lee KJ, Park YC, Park JY, Hwang WS. Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:830-9.
7. Choi SH, Shi KK, Cha JY, Park YC, Lee KJ. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. Angle Orthod 2016;86:713-20.
8. Seong EH, Choi SH, Kim HJ, Yu HS, Park YC, Lee KJ. Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. Korean J Orthod 2018;48:81-9.
9. Pulver F. The etiology and prevalence of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. ASDC J Dent Child 1968;35:138-46.
10. Bjerklin K, Kurol J. Prevalence of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. Swed Dent J 1981;5:29-34.
11. Ganss C, Hochban W, Kielbassa AM, Umstadt HE. Prognosis of third molar eruption. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993;76:688-93.