

1

자가결찰 브라켓과 골신장술을 이용한 구순구개열 환자의 치험례 (Cleft lip and palate patient treatment using self-ligating bracket and distraction osteogenesis: A case report)

가천의과대 길치과병원 교정과¹⁾, 가지런한 S 교정치과²⁾

교수 문철현¹⁾, 원장 박선규²⁾

ABSTRACT

Cleft lip and palate patient treatment using self-ligating bracket and distraction osteogenesis: A case report

Gachon University, Dental Hospital Department of Orthodontics¹⁾, S Orthodontic Clinic²⁾

Cheol-Hyun Moon, D.D.S., M.S.D., PhD.¹⁾, Sun-Kyu Park D.D.S.²⁾

It is difficult to perform orthodontic treatment for cleft lip and palate patient. Although there are many orthodontic appliances to expand narrowed maxillary arch, results are rarely successful and the possibility of relapse is increased due to severe scars.

Self-ligating bracket, recently used in orthodontic treatment, suggests solution of crowding by expansion of dental arches. Light and continuous force could apply for orthodontic movement due to characteristic low friction of self ligating bracket, which gives expansion force until dentition reaches its new equilibrium position and it can be expressed as spontaneous lateral expansion with heavy labial tension. This kind of expansion force is thought to be a possibility of expanding the constricted maxillary arch of cleft lip and palate patient.

Repositioning of the maxilla by Le Fort I osteotomy in case of severe maxillary deficiency, increases the possibility of relapse because of limitation in anterior movement and adaptation of soft tissue. In these cases, distraction osteogenesis(DO) can be applied for stable result.

We report a case of cleft lip and palate patient with narrowed maxillary arch and maxillary deficiency using self ligating bracket and DO

KEY WORDS : cleft lip and palate, distraction osteogenesis, self-ligating bracket

1. 서론

구순구개열은 태생 6주~12주 사이에 내비돌기,

외비돌기, 상악돌기의 유합의 실패로 나타나는 선천성 기형으로 악안면 기형 중 가장 발생율이 높으며¹⁾ 특히 동양인에게 높은 빈도로 발생된다²⁾. 구순



그림 1. 첫 내원 시 구내소견.

구개열 환자에게는 교정과, 소아치과, 이비인후과, 소아과 등 여러 전문분야의 협진이 요구된다. 구순구개열 환자의 치과적인 문제는 조직의 결손과 전위, 불규칙한 치아의 배열 및 결손, 치궁의 협착, 상악골 성장의 장애 등이 있으며 이 중 치궁의 협착과 상악골 성장 장애는 교정치료를 어렵게 하는 요소이다³⁾. 횡적으로 협착이 일어난 치열궁의 확장을 위해서 quad helix, expansion screw 등의 장치가 사용되며, 열성장된 상악골의 전방 견인을 위하여 성장기 환자에서는 facemask가 사용되며 성장이 완료된 환자에서는 악교정 수술을 시행한다⁴⁻⁶⁾. 그러나 많은 문헌에서 구순구개열 환자에서는 혈류공급의 장애, 반흔화 등으로 인하여⁷⁾ 재발, 치유지연, 결과의 예측 불가능 등 기존

의 치료계획의 한계가 보고되고 있다⁸⁻¹⁰⁾.

최근 교정에서 활발히 사용되고 있는 자기결찰 브라켓은 낮은 마찰력과 그로 인한 약하고 지속적인 교정력을 특징으로 한다¹¹⁻¹⁴⁾. 총생이 존재하는 치열에 가늘고 약한 와이어를 삽입할 경우 와이어에 의해 치열에 힘이 가해져 구강내에서 혀와 협근 그리고 입술의 새로운 평형 위치로 총생이 해소되며 치아가 배열되는데 강한 입술의 압력에 의해 악궁이 전방보다는 측방으로 확장되며 총생이 해소되는 경향을 보인다^{15,16)}. 구순구개열 환자의 열성장된 상악의 전진을 위하여 골신장술(distraction osteogenesis)이 제안되는데 이는 골절단 후 점진적인 견인력을 가하여 분리된 골편 사이에 새로운 골 형성을 유도하는 생물학적인 과정이며, 골편의 이동량이 크더라도 치은, 혈관, 인대, 연골, 근육신경 등의 연조직이 적응할 수 있어 재발의 위험을 줄일 수 있는 등 악교정 수술에 비해 많은 장점을 가지고 있다¹⁷⁻¹⁹⁾.

저자들은 상악 치열궁의 협착과 상악골의 열성장을 동반한 양측성 구순구개열 환자에서 자기결찰 브라켓과 골신장술을 이용하여 양호한 결과를 얻었기에 보고 한다.

2. 증례보고

1) 치과 병력

양측성 구순구개열과 반대교합을 주소로 내원한 남



그림 2. 첫 내원 시 구외소견.

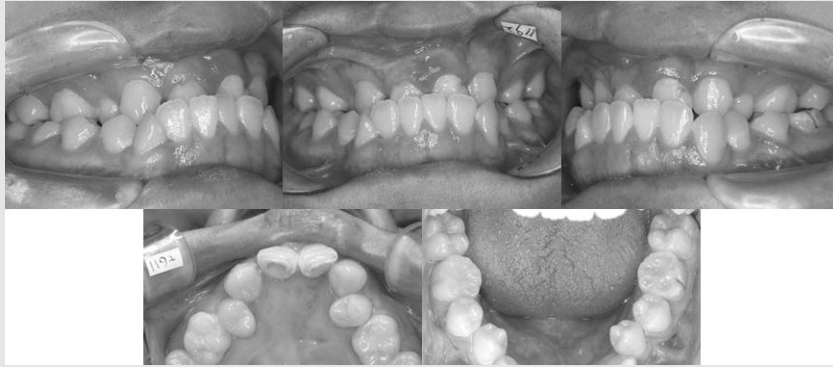


그림 3. 초진(16세 재 진단) 시 구내소견.

자 환자로 4세에 처음 본원 교정과에 내원하였다. 구순과 구개에 수술로 인한 심한 반흔이 형성되어 있었으며 협소한 상악 치궁과 반대교합을 보였다(그림 1). 중안모의 함몰 소견이 관찰되지는 않았다(그림 2). Quad helix, expansion screw 등 전통적인 상악궁 확장장치를 이용하여 상악궁의 확장을 시도하였으나 양호한 결과를 얻을 수 없었다. 이는 구순과 구개측의 반흔 때문으로 생각되었다. 이후 active plate 등을 사용하며 치료를 진행하였으나 양호한 배열 및 확장을 얻지 못하였고 성장이 진행됨에 따라 함몰된 중안모를 보여 수술 교정을 하기로 하고 9세에 능동적 치료를 종료하였다.

2) 문제 목록 및 치료 계획

16세 11개월 때 수술교정을 목표로 재 진단하였다

(이하 초진으로 표기). 구내소견상 심한 구개 반흔으로 상악궁은 협착되었고 상하악의 총생을 보였으며 상악 양측 측절치와 좌측 제2소구치는 선천적 결손이었고 우측 제1소구치는 구개측 이소맹출로 발거된 상태였다. 수평피개가 -5.3mm로 심한 반대교합과 함께 하악 전치의 과맹출로 5.5mm의 큰 수직피개를 보이고 있었다(그림 3). 구외 모습은 함몰된 중안모와 턱의 후퇴, 돌출된 하순과 상순의 반흔, 그리고 짧은 인중을 보이고 있었다(그림 4). 측모 두부규격 방사선사진 소견상 SNA는 73.2°, SNB는 71.1°로 모두 작은 값을 보이며 전후방적 열성장을 보였으며 특히 상악의 열성장이 심하였다. 하악각은 46.1°로 하악의 시계방향 회전 양상이 심한 hyper-divergent pattern을 보였다. 상하악 절치는 모두 설측경사 되어 있었다(그림 5), (표 1).



그림 4. 초진(16세 재 진단) 시 구외소견.



그림 5. 초진(16세 재 진단) 시 측모 두부규격 방사선사진 및 파노라마 방사선사진.

표 1. 초진(16세 재 진단) 시 측모 두부규격 방사선사진 계측치

	Mean	Initial
SNA (°)	82.4	73.2
SNB (°)	80.4	71.1
ANB (°)	2.0	2.2
Gonial angle (°)	117.1	126.2
Sum (°)	390.2	406.1
Facial convexity (°)	2.3	6.4
PFH/AFH (%)	70.2	61.3
Mn. Plane angle (°)	30.2	46.1
ODI (°)	73.3	72.1
APDI (°)	85.9	81.3
Wits (mm)	-2.2	0.3
U1 to SN (°)	109.0	81.6
IMPA (°)	96.5	89.7
Upper Lip E-Plane (mm)	1.0	-3.3
Lower Lip E-Plane (mm)	2.0	5.5
Mentolabial sulcus (°)	5.0	52.5
Nasolabial angle (°)	86.0	97.9

환자의 문제를 상악궁의 협착, 함몰된 중안모, 회전되면서 후퇴된 턱으로 요약하였다. 반흔이 심한 구개 열환자의 상악궁 협착은 전통적으로 quad helix, expansion screw 등으로 적극적인 확장을 시행하나 본환자의 경우 이전의 치과치료에서 통상적인 장치에 양호한 반응을 보이지 않았기에 자가결찰 브라켓의 측방확장 효과를 기대하며 active type 자가결찰 브라켓인 SPEED 브라켓(Strite Industries, Cambirdge, Ontario, Canada)을 사용하기로 하

였다. 함몰된 중안모를 전방이동하기 위해 골신장술을 시행 한 후 양악수술을 시행 할 것을 고려하였으나 많은 양의 상악 전방이동과 이미 심하게 형성된 반흔으로 예후가 불안정할 것으로 판단하여 골신장술만을 시행하기로 하였으며 구내 신장 장치를 사용하기로 하였다. 하악은 제1소구치를 발치하여 충생을 해결하고 상악에 시행한 골신장술의 결과에 따라 하악의 골분절술 혹은 이부 성형술의 시행 여부를 결정하기로 하였다.

3) 치료 경과

하악의 제1소구치를 발치하고 상하악에 .018 " slot SPEED 브라켓(Roth prescription)을 부착하여 배열을 시작하였다. 이때 상악의 브라켓은 하악 전치의 과맹출로 인한 교합간섭을 피하기 위하여 최대한 치은쪽으로 위치시켰다. 초기 와이어로 .016 " supercable 와이어(Strite Industries, Cambirdge, Ontario, Canada)을 사용하여 상악 소구치부의 확장을 이루었고 2개월 후에는 .016 " NiTi 와이어를 삽입하여 레벨링을 계속 진행하여 치료 4개월에 양호한 악궁 형태를 얻을 수 있었다. 레벨링시기 중 구개확장을 위한 별도의 장치를 장착하지는 않았다. 하악에는 골 신장을 위한 수술을 위해 bite plate를 장착하였다(그림 6). -5.5mm의 수평피개와 함몰된 중안모 회복을 위해서 7mm 전방이동이 필요하다고 판단되어

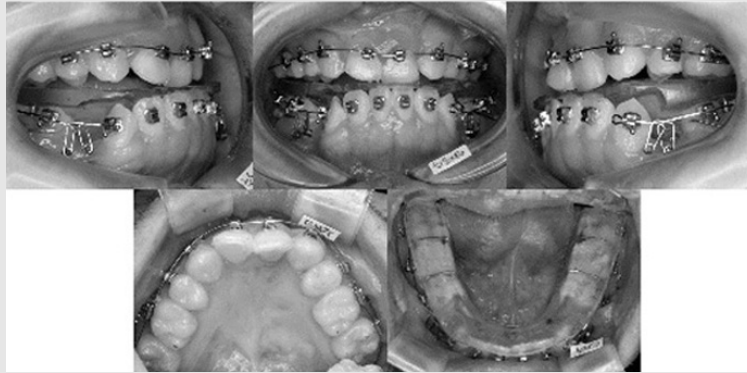


그림 6. 치료 시작 4개월 후 구내 소견.

재발을 고려하여 10mm의 신장을 계획하였다. 치료 5개월에 전신마취 하에 본원 구강악안면외과에서 high Le fort I osteotomy를 시행하고 양측 zygomatic buttress에 Zürich maxillary distractor (Zürich Paediatric Distractor, 15mm model, KLS Martin, Tuttlingen, Germany)를 미리 결정된 교합평면 방향의 벡터로 고정시켰다. 수술 중 distractor를 3.5mm 활성화 시켰고 통상적인 방법으로 봉합하였다. 이 후 10일간의 잠복기(latency period)를 가진 후 4일간 하루에 1mm씩, 그 후 6일간 하루에 0.5mm씩 활성화 시켜 총 10.5mm 활성화시켰다. 약 11주간 골경화기(consolidation)를 거친 후 Zürich distractor를 국소마취하에 제거하였고 재발을 우려해 흡수성 plate와 screw로 고정

하였다. 이 기간 동안 상하악에는 브라켓이 부착된 상태로 NiTi 와이어로 확장력을 유지하고 있었다. 골신장장치 의 장착 직전(치료 4개월)과 활성화 직후(치료 6개월) 측모 두부규격 방사선사진 비교에서 전치부의 조기 접촉으로 구치부 개방교합과 하악의 강한 시계방향 회전을 볼 수 있었다(그림 7).

수술결과 중안모의 함몰이 해소되었고 양호한 수평피개를 보였다. 이에 하악 수술은 하지 않고 전진 이부성형술을 통한 턱끝 개선만 시행하기로 하였고 하악의 잔여 공간은 구치부 전방이동으로 폐쇄하기로 하였다. 상악의 브라켓을 정상위치로 재부착하였고 직경 1.6mm, 길이 8mm 교정용 미니임플란트(Jeil Medical, Seoul, Korea)를 이용하여 악궁 전체의 회전을 통한 정중선 개선을 도모하였다. 교정 치료 종료 전 8mm 하악 턱끝 전진

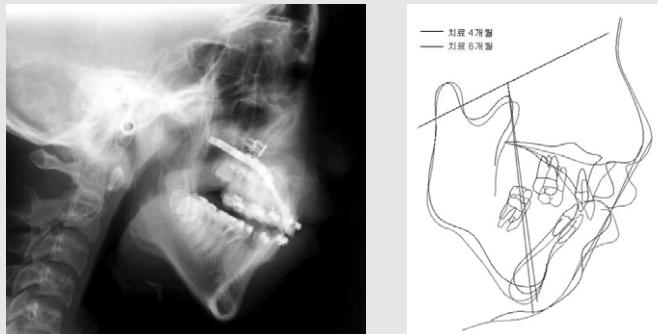


그림 7. Zürich maxillary distractor 장착 직전(치료 4개월)과 활성화 직후(치료 6개월) 측모 두부규격 방사선사진 소견 및 중첩 소견.

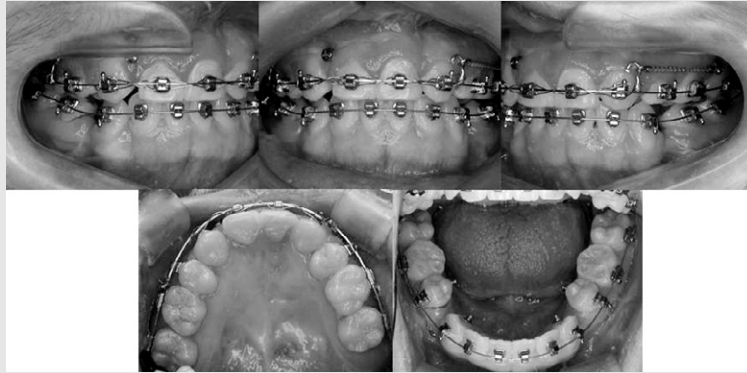


그림 8. 치료 14개월 후 구내 소견.



그림 9. 치료 23개월 후 구외 소견. 양호한 중안모를 보인다. 이부성형술을 통하여 턱끝의 후퇴만 개선하기로 하였다.

표 2. Zürich maxillary distractor 장착 직전 (치료 4개월)과 활성화 직후 (치료 6개월) 측모 두부규격 방사선사진 계측치

	Before DO (After 4 month)	After DO (After 6 month)
SNA (°)	72.1	77.5
SNB (°)	70.3	67.3
ANB (°)	1.7	10.2
Gonial angle (°)	129.4	126.4
Sum (°)	409.7	412.7
Facial convexity (°)	6.1	25.1
PFH/AFH (%)	58.9	59.2
Mn. Plane angle (°)	49.7	52.7
ODI (°)	70.5	87.7
APDI (°)	84.2	71.2
Wits (mm)	-5.2	7.9
U1 to SN (°)	86.7	87.2
IMPA (°)	86.6	89.8
Upper Lip E-Plane (mm)	-3.2	9.3
Lower Lip E-Plane (mm)	8.2	12.0
Mentolabial sulcus (°)	3.8	3.3
Nasolabial angle (°)	83.7	101.2

술을 시행하기로 하였다(그림 8,9).

4) 치료 결과

치료는 26개월이 소요되었다. 적절한 수평피개, 수직피개를 보이며 측절치 위치에 견치가 위치함으로 II 급 견치관계, 구치관계를 이루었으나 양호한 교합을 보였다(그림10). 구외 소견에서 중안모의 함몰감이 개선되었고 상대적으로 하순의 돌출이 해소되었다. 이부 성형술의 결과 후퇴되었던 턱끝도 개선되었다(그림 11). 치료 후 측모 두부규격 방사선 사진에서 SNA가 76.3°로 증가하여 ANB는 5.9°가 되었다. 설측경사되었던 상악전치 치축도 개선되었고 과맹출되었던 하악 전치의 압하가 적절히 이루어졌다(그림 12). 치료 전후 모델 비교에서 상악 전치의 전후방적 위치는 제1대구치 근심협축교두간 이은 선을 기준으



그림 10. 치료 종료 시 구내 소견.



그림 11. 치료 종료 시 구외 소견.



그림 12. 치료 종료 시 측모 두부규격 방사선사진 및 파노라마 방사선사진.

로 16.6mm에서 17.5mm로 미약한 변화를 보였으나, 상악 견치간 폭경은 25.9mm에서 27.3mm로, 소구치간 폭경은 29.7mm에서 40.0mm로, 대구치간 폭경은 44.9mm에서 47.8mm로 확장되었다. 하악 전치의 전후방적 위치는 제1대구치 근심협측교두간 이은 선을 기준으로 25.2mm에서 21.1mm로 감소하였으며, 하악 견

치간 폭경은 29.5mm에서 29.9mm로, 소구치간 폭경은 46.5mm에서 39.1mm로 구치간 폭경은 51.3mm에서 47.2mm로 변화하였다(그림 13).

치료 종료 후 상하악 모두 가철성 유지 장치를 장착하였다. 치료 종료 20개월 소견에서 양호한 교합과 구외소견을 유지하고 있다(그림 14~16), (표 3).

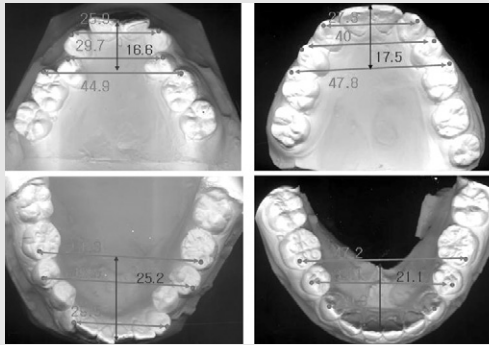


그림 13. 초진 (16세 재 진단) 시와 치료 종료 시 상악 모델 비교.

3. 고 찰

구순 구개열은 조직의 결손과 전위, 불규칙한 치아의 배열, 상악 치열궁의 협착, 상악골 성장의 장애 등의 치과적 문제를 야기하며 그 중 상악 치열궁의 협착과 상악골 성장의 장애 등으로 인하여 일반 교정 환자보다 구순구개열 환자의 교정치료 난이도가 높다.

구순구개열 환자는 부모의 심리적 충격, 수유와 발음의 문제 때문에 조기에 구순 및 구개 성형술을 시행



그림 14. 치료 종료 20개월 후 구내 소견.



그림 15. 치료 종료 20개월 후 구외소견.

하게 되고 그 결과 연속성이 회복된 근육의 활동 및 생성된 반흔 조직의 과도한 긴장으로 인하여 상악 치열궁의 수축이 일어나 전방부, 측방부 모두 반대교합 경향을 보이며 대부분 제1대구치 부위는 정상적인 폭경을 가지나 견치와 소구치 부위의 폭경이 현저하게 감소된 악궁 형태인 협착된 악궁 모습을 보이는 경우가

많다.²⁰⁾

구순구개열 환자의 협착된 상악궁을 확장시키기 위하여 quad helix, expansion screw 등의 장치를 사용하며 많은 경우에 양호한 확장 효과를 얻을 수 있다³⁾. 그러나 반흔이 심한 경우 하악과의 양호한 교합을 위한 충분한 확장이 어려운 것이 현실이다.

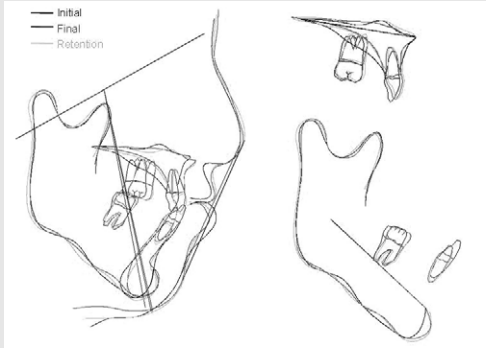


그림 16. 치료 전후 및 치료 종료 20개월 후 (retention) 측모 두부규격 방사선사진 중첩 소견.

최근 교정 치료를 위하여 자가결찰 브라켓이 사용되고 있다. 자가결찰 브라켓이란 브라켓 slot의 세 면 외에 여닫을 수 있는 네번째 벽을 브라켓에 설치하여 탄성모듈 혹은 스테인리스 와이어로 결찰할 필요가 없는 장치를 일컫는다^{11,15}. 이런 종류의 장치는 와이어의 삽입과 제거의 용이, 짧은 진료시간, 용이한 위생 관리 등 여러 장점을 가지며 가장 특징적으로는 낮은 마찰

력을 이용한 치아의 이동을 들 수 있다^{11,16}. 자가 결찰 브라켓은 결찰 브라켓에 비하여 매우 낮은 마찰력을 보이는데^{12,13,21} 마찰력으로 인한 힘의 손실이 없기 때문에 치열에 약한 힘을 가하여 치아를 이동시키는 것이 가능해졌고 약한 힘을 발휘하는 가는 와이어를 사용함으로 모든 치아를 포함시켜 결찰할 수 있게 되었다¹¹. 그 결과 발치 증례에서는 총생이 해소되면서 치아는 와이어를 타고 발치공간으로 이동되는데 이는 총생으로 인한 와이어의 비틀림으로 생성된 힘이 구순의 압력보다는 작고 와이어와 브라켓 사이의 마찰력이 매우 약하기 때문으로 해석된다^{15,22}. 비발치 증례에서는 이러한 약한 와이어로 총생이 해소되려는 경향은 악궁을 확장시키려는 형태로 발현되고 이 확장은 전후방, 측방으로 모두 나타난다. 구순의 압력이 강할 경우는 측방 확장이 더 두드러질 것이고 이러한 변화는 혀와 구순 그리고 협근의 압력의 새로운 평형위치에 치아가 배열될 때까지 나타난다^{15,23}. David²³는 이러한 측방 확장은 전치부의 과도한 전방 경사 없이 또한 구치부의 경사이동 없이 나타나며 부가적인 확장 장치, 즉 급

표 3. 치료 전후 및 치료 종료 20개월 후 측모 두부규격 방사선사진 계측치

	Initial	Final	Retention
SNA (°)	73.2	75.7	76.0
SNB (°)	71.1	69.7	69.5
ANB (°)	2.2	6.0	6.5
Gonial angle (°)	126.2	123.4	124.0
Sum (°)	406.1	403.8	404.3
Facial convexity (°)	6.4	8.7	8.9
PFH/AFH (%)	61.3	62.0	62.2
Mn. Plane angle (°)	46.1	43.8	44.3
ODI (°)	72.1	85.5	86.2
APDI (°)	81.3	77.0	76.9
Wits (mm)	0.3	1.9	1.4
U1 to SN (°)	81.6	88.9	87.3
IMPA (°)	89.7	86.5	87.4
Upper Lip E-Plane (mm)	-3.3	-1.7	-0.8
Lower Lip E-Plane (mm)	5.5	0.7	-0.2
Mentolabial sulcus (°)	2.5	3.4	2.3
Nasolabio angle (°)	77.9	146.1	144.0

속 구개확장 장치, quad helix 혹은 W-spring 등을 대신할 수 있다고 하였다. 구순구개열 환자와 같이 입술의 반흔으로 압력이 강할 경우 확장력은 전방보다는 측방으로 가해질 것으로 생각할 수 있으며 이는 반흔으로 협착이 심한 구순구개열 환자의 협착된 악궁의 측방 확장에 있어서 새로운 치료방법으로 생각할 수 있다. 정확한 기전에 대해서는 많은 연구가 필요하지만 이러한 확장력을 기대하며 구개 반흔이 심하여 통상적인 확장장치로 확장을 얻지 못한 본 환자에게 적용하여 부가적인 확장 장치 없이 자가결찰 브라켓과 NiTi 와이어를 이용한 레벨링으로 양호한 확장 효과를 얻을 수 있었다. 모델 분석 결과 초진 시 상악궁의 제1 소구치부위가 협착되며 좁은 악궁 형태를 보이고 있었으며 견치 간, 제1소구치 간, 제1대구치 간 너비는 각각 25.9mm, 29.7mm, 44.9mm를 나타냈다. NiTi 와이어를 이용한 레벨링을 완료 하였을 때 각 부위 너비가 27.0mm, 39.0mm, 46.5mm로 제1소구치 부위에서의 현저한 확장 효과를 얻을 수 있었고 치료 종료 시에는 27.3mm, 40.0mm, 47.8mm를 나타냈다.

구순구개열 환자에 있어서 상악 열성장의 원인은 확실히 알려져 있지 않으나 Ross²⁴⁾, Mars Mouston²⁵⁾ 그리고 Ross²⁶⁾는 구개열로 인한 조직의 결손과 전위라는 내적 요인보다 수술의 시기와 방법의 잘못에 의하여 초래되는 외적 요인의 영향이 크다고 주장하였다. 본 증례에서도 과도한 반흔 형성으로 인해 상악골의 성장 저하가 야기된 것으로 여겨진다. 상악골 열성장으로 인한 중안모 함몰의 치료는 전통적으로 성장기의 환자에서 facemask 치료와 성장완료 후 Le fort 골절단술을 동반한 상악 전방이동 악교정 수술이 사용된다. 그러나 facemask 치료는 상악의 전방 이동량이 적으며 오랜 기간 장치를 착용해야 하는 한계를 가지고 있으며²⁷⁾ 상악골 전방이동을 위한 Le fort 골절단술은 전방 이동량 제한 및 높은 회귀율 등의 문제점을 갖고 있다^{28~30)}. 이러한 술 후 회귀를 방지하기 위하여 상악골 전방이동 후 상악골 후방의

골이식³¹⁾, 플레이트를 사용한 골이식편 고정³²⁾ 등 여러 시도를 하였지만 회귀경향을 충분히 막지는 못하였다^{33,34)}. 이러한 한계로 인하여 골신장술을 이용하여 상악골을 전방이동 시키는 시도가 많이 이루어졌으며 양호한 임상결과가 보고되고 있다^{35~37)}.

상악골 신장술은 골절단술에 비해 연조직의 점차적인 확장 및 생성, 구개범인두 기능부전의 최소화, 성장완료 전에도 적용 가능, 안정성 등의 장점이 있으며^{17~19)} Polley 와 Figueroa³⁶⁾는 상악골의 심한 횡적, 수직적, 수평적 결핍을 특징으로 하는 경우, 상악골의 전방이동이 8~10mm 이상 필요한 경우, 심한 구개반흔과 인두 피판을 가지고 있는 구개열 환자의 경우, 양측성 구개열 환자로서 전상악골이 결여되었거나 혹은 전상악골 부위가 무치악인 경우, 완전 유치열 혹은 그 이상의 연령에 있는 환자에서 정상적인 하악의 형태와 위치를 갖고 있는 경우가 골신장술의 적응증이라 하였다. 본 증례에서도 이미 심하게 형성되어 있는 반흔과 심한 상악골 결핍과 하악의 회전으로 인한 후방위치 등 많은 양의 전방이동이 요구되었기 때문에 골신장술의 적응증이 된다고 판단하였다.

초기의 상악골 신장술에는 주로 구외장치가 이용되었으나 이후 점차 소형화되어 구내장치가 소개되었다. 구외 장치는 소아에게도 사용가능하고 신장 방향 조절이 용이하다는 장점이 있으나 사회적, 심리적인 스트레스와 구강 내 스플린트와 연결되므로 신장 중 교정치료가 불가능하다는 단점이 있다. 구내 장치는 이러한 단점을 보완하여 구강 외 노출부위가 없어 심미적으로 우수하고 신장 중에도 교정치료를 동반할 수 있으나 단방향성, 신장량의 제한, 어린 나이에서는 관골 버팀벽 (zygomatic buttress)의 충분치 못한 강도로 인한 사용제한 등의 단점이 있다³⁷⁾.

본 증례에서는 약 10mm의 전방전인량이 요구되었으며 환자의 나이를 고려했을 때 사회 심리적으로 예민하고 심미적으로 스트레스를 받을 것으로 생각하여 구내장치 중 하나인 Zürich maxillary distractor

(Zürich Paediatric Distractor, 15mm model, KLS Martin, Tuttlingen, Germany)를 사용하기로 결정하였다.

골신장술의 계획 수립 시 견인하고자 하는 골편의 저항중심을 고려한 신장방향의 설정은 매우 중요하며 상악골의 저항 중심의 위치에 관한 많은 연구가 시행되었다³⁸⁻⁴³. 그러나 골절단술이 시행된 경우 절단선의 위치에 따라 저항중심이 바뀌므로 임상적으로 정확한 저항중심의 위치를 파악하기는 쉽지 않다. 본 증례에서는 high Le fort I 골절단술을 시행함으로써 저항중심의 변위를 최소화하도록 하였다. 이미 하악골의 시계방향 회전 양상이 심하였기 때문에 하악 회전을 최소화 하고 효과적인 상악골의 전방 견인을 위하여 좌우측 모두 저항 중심을 지나고 전하방 방향의 교합평면과 평행하게 상악이 전방이동 하도록 장치를 고정시켰다.

수술 중 3.5mm 활성화 시켰고, 10일간의 잠복기(latency period)를 거친 후 최초 4일간은 하루에 1mm씩, 그 후 6일간은 하루에 0.5mm씩 활성화시켜 총 10.5mm 활성화시켰다. 이는 골신장 속도가 너무 빠르면 생성되는 골의 질의 낮아 골편의 불 유합, 섬유성 유합, 불량 유합 등이 생길 수 있고, 속도가 느리면 조기에 골 경화가 일어나게 되어 충분한 전진이 불가능하게 되어 보통 하루에 1~2mm가 적당하다는 여러 문헌들과 일치하였다^{44,45}. 약 11주간의 골경화기(consolidation period) 기간을 거친 후 Zürich distractor를 국소마취하에 제거 하였고 재발을 우려해 흡수성 plate와 screw로 고정하였다. 이 과정

동안 치아에는 추가적인 장치 장착 없이 .016 " × .016 " NiTi 와이어가 삽입되어 있었고 이로 인하여 지속적인 악궁의 확장력을 제공해 줄 수 있었다.

골신장장치 활성화 직후 측모 두부규격 방사선사진 소견상 만족할 만한 상악의 전하방 이동이 관찰되었고 유의할 만한 회전양상은 보이지 않았다. 하악은 과맹 출되어 있던 하악 전치부에 의한 교합간섭으로 시계방향 회전이 나타났다. 이러한 교합간섭으로 구치부는 이개되었으며 이는 술 후 안정성에 불리한 조건이지만 지속적인 하악 전치부 압하로 치료 종료 시 하악 회전 양상은 회복되었다. 술 전에 하악 전치의 압하 이동을 포함한 충분한 교정을 이루었다면 술 후 안정성에 더욱 기여했을 것으로 사료된다.

4. 결 론

심한 상악궁 협착과 상악골 열상상을 보이는 구순구개열 환자에서 자가결찰 브라켓과 골신장술을 이용하여 양호한 안모와 교합을 얻을 수 있었다.

상하악에 active type 자가결찰 브라켓을 이용한 레벨링을 통하여 협착된 상악궁의 만족할 만한 확장을 나타내어 양호한 악궁형태를 이루었다. 구내 골 신장 장치를 이용한 골신장술을 시행하여 충분한 상악골의 전방 이동을 얻었으며 후퇴된 턱끝에 전진 이부성형술을 시행하여 양호한 안모를 얻을 수 있었다. 치료 종료 6개월 후의 자료를 분석한 결과 특별한 회귀 경향 없이 적절한 유지가 이루어졌다.

참 고 문 헌

1. Vanderas AP. Incidence of cleft lip, left palate, and cleft lip and palate among races: a review. *Cleft palate J.* 1987;24(3):216~225
2. 이세일, 구개열. 성형외과학. 대한성형외과학회, 서울: 여문각. 1994.
3. 전국치과대학 교정학 교수 협의회. 치과 교정학. 서울: 지성출판사. 1998.
4. Bardach J, Morris H, Olin W et al. Late results of multidisciplinary management of unilateral cleft lip and palate. *Ann Plast Surg.* 1984;2:235~242.
5. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate: An overview of treatment and facial growth. *Cleft Palate J.* 1987;24:5~77.
6. Rosenstein S, Kerrahan D, Dado D, Grasseschi M, Griffith BH. Orthognathic surgery in cleft patients treated by early bone grafting. *Plast Reconstr Surg.* 1991;87:835~839.
7. Willmar K: On Le Fort I osteotomy. A follow-up study of 106 operated patients with maxillo-facial deformity. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1974;12(0):suppl 12:1~68.
8. Erbe M, Stoelinga PJ, Leene RJ. Long-term results of segmental repositioning of the maxilla in cleft palate patients without previously grafted alveolo-palate clefts. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996;24:109~117.
9. Posnick JC, Taylor M. Skeletal Stability and relapse pattern after Le Fort I osteotomy using miniplate fixation in patients with isolated cleft palate. *Plast Reconstr Surg.* 1994;94:51~60.
10. Welch TB. Stability in the correction of dentofacial deformities; A comprehensive review. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989;47:1142~1149.
11. Harradine NWT. Self-ligating brackets: where are we now? *J orthod.* 2003;30: 262~273.
12. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106:472~480.
13. Sims APT, Waters NE, Birnie DJ, Pethybridge RJ. A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation. *Eur J Orthod* 1993; 15:377~385.
14. Berger JL. The influence of the SPEED bracket's self-ligating design on force levels in tooth movement: a comparative in vitro study. *Am J Orthod dentofacial Orthop* 1990;97:219~228.
15. 문철현. 스피드 교정 orthodontic paradigm shift. 서울: 지성출판사 2008.
16. Nikolaos P, Argy P, Tehodore E. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:208~215.
17. Figueroa AA, Polley JW, Ko EW. Maxillary distraction of the management of cleft maxillary hypoplasia with a rigid external distraction system. *Semin Orthod.* 1999;5:46~51.
18. Polley JW, Figueroa AA. Rigid external distraction: its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102:1360~1372.
19. Figueroa AA, Polley JW, Friede H, Ko EW. Long term skeletal stability after maxillary advancement with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114:1382~1392.
20. Pruzansky S, Addus H. Arch form and the deciduous dentition in complete and lateral cleft. *Cleft Palate J.* 1964;30:411~418.
21. Read-Ward GE, Jones SP, Davies EG. A comparison of self ligating and conventional orthodontic bracket systems. *Br J Orthod.* 1997;24:309~317.
22. Berger J, Byloff FK, Waram T. Supercable and the SPEED system. *J Clin Orthod.* 1998;32(4): 246~253.
23. David B. The Damon passive self-ligating appliance system. *Semin Orthod.* 2008;14:19~35.
24. Ross RB. The clinical implications of facial growth in cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 1970;7:37~47.

참고 문헌

25. Mars Mouston WJB. A preliminary study of facial growth and morphology in unoperated male unilateral cleft lip and palate subjects over 13 years of age. *Cleft Palate J.* 1990;27:7~10.
26. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 1987;24:5~77.
27. Ranta R. Forward traction of the maxilla with cleft lip and palate in mixed and permanent dentitions. *J Craniomaxillofac Surg.* 1989;17:20~22.
28. Eskenazi LB, Schendel SA. An analysis of Le Fort I maxillary advancement in cleft lip and palate patients. *Plast Reconstr Surg.* 1992;90:779~786.
29. Saelen R, Tornes K, Halse A. Stability after Le Fort I osteotomy in cleft lip and palate patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13:317~323.
30. Erbe M, Stoelinga PJ, Leenen RJ. Long term results of segmental repositioning of the maxilla in cleft palate patients without previously grafted alveolo-palatal clefts. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996;2(2):109~117.
31. Obwegeser HL. Surgical correction of small or retro-displaced maxillae-the dish face deformity. *Plas Reconstr Surg.* 1969;43(4):351~365.
32. Stoelinga PJW. The prevention of relapse after maxillary osteotomies in cleft palate patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 1987;15:326~331.
33. Behrman SJ, Behrman DA. Oral surgeon's considerations in surgical orthodontic treatment. *Dent Clin North Am.* 1988;32:481~507.
34. Posnick JC, Exing MP. Skeletal stability after Le Fort I maxillary advancement in patients with unilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 1990;85:706~710.
35. Figueroa AA, Polley JW. Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: Procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:1~12.
36. Polley JW, Figueroa AA. Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device. *J Craniofac Surg.* 1997;8:181~185.
37. Harada K, Baba Y, Ohyma K, Enomoto S. Maxillary distraction osteogenesis for cleft lip and palate children using an external, adjustable, rigid distraction device: a report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59(12):1492~1496.
38. Miki M. An experimental research on the directional of the nasomaxillary complex by means of the external force-two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton. *J Tokyo Dent Coll.* 1979;79:1563~1597.
39. Hirato R. An experimental study on the center of resistance of nasomaxillary complex-two dimensional analysis on the coronal plane of the dry skull. *J Tokyo Dent Coll.* 1984;84:1225~1262.
40. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980;76:125~139.
41. Ahn JG, Figueroa AA, Braun S, Polley JW. Biomechanical considerations on distraction of the osteotomized dentomaxillary complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116:264~270.
42. Teuscher UM. A growth-related concept for skeletal Class II treatment. *Am J Orthod.* 1978;74:258~275.
43. Braun S, Lee KG, Legan HL. A reexamination of various extraoral appliances in light of recent research findings. *Angle Orthod.* 1999;69:81~84.
44. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop.* 1989;239:263~285.
45. Swennen G, Schliephake H, Dempf R et al. Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part1. Clinical studies. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001;30:89~103.