발치 교정 치료에서 치근이 짧은 절치에 심플튜브만 부착하여 치근 흡수를 예방한 증례 보고

조선대학교 치과대학 치과교정학교실

윤채원 · 임성훈 · 정서린

Introduction

Short Root Anomaly(SRA)는 영구치 치근이 선천적으로 비정상적으로 짧게 형성되는 치아이상으로, 교정 치료 중 치근흡수의 위험이 높기 때문에 세심한 생역학적 고려가 필요하다. SRA의 원인으로는 가족력, 전신 질환, 기타 치아이상 등이 있으며, 이에 기반한 개별화된 치료 계획 수립이 중요하다.

심플-튜브는 브라켓 베이스와 접착 패드가 없는 단순 구조의 튜브로, 낮은 프로파일과 위생관리의 용이성, 심미적 장점으로 인해 일부 환자에서 유용하게 활용될 수 있다. 본 증례에서는 상악 전치부의 전형적인 SRA와 중등도 골격성 III급 부정교합을 가진 환자에서 심플-튜브와 deflection-based bonding 기법을 활용하여 치근흡수 없이 안정적인 치료 결과를 도출하였기에 이를 보고한다.

Diagnosis

10세 남아가 "앞니가 거꾸로 물린다"는 주소로 내원하였다. 내원 시 하악 설측호선이 장착되어 있었고, 상하악 제2소구치의 맹출 공간 부족이 관찰되었다(Fig 1). 폐구 시 전치부 조기접촉으로 인해 하악이 전방으로 위치하며, 반대교합과 과개교합이 동반되었다(Fig 2).

Fig 1. 치료 전 구내 및 안모사진 (10세)

Fig 2. A, 중심위(CR bite) 상태이다. B, 중심교합위(CO bite) 상태로, 중심위 상태에서 좌측 상하악 중절치의 조기접촉으로 인해, 하악이 전방으로 미끄러져 전치부 반대교합과 과개교합이 나타났다. 이는 기능성 전방변위(functional shift)에 의한 가성 Class III 부정교합임을 나타낸다..

파노라마 방사선사진에서 상악 중절치는 짧고 뭉툭한 형태의 전형적인 SRA 소견을 보였고, 하악 절치 또한 경미한 형태의 단근을 나타냈다(Fig 3). 측모 두부계측방사선 분석 결과, 골격성 III급 부정교합으로 진단되었다(Table).

Fig 3. 초진 파노라마방사선사진 및 측모 두부계측방사선사진

Measurement	Norm ± SD	Pretreatment	Posttreatment
SNA (°)	81.1 ± 3.7	78.6	82.4
SNB (°)	78.0 ± 3.8	79.8	84.4
ANB (°)	3.5 ± 1.9	-1.3	-2.0
FMA (°)	29.6 ± 5.7	23.1	27.3
U1 to SN (°)	105.3 ± 6.6	104.0	111.3
U1 to FH (°)	113.8 ± 6.4	112.0	113.1
IMPA (°)	91.6 ± 5.2	82.1	86.4
IIA (°)	125.4 ± 9.2	142.9	134.5
Wits (mm)	-2.7 ± 2.4	-4.9	-5.0
UL/E-L (mm)	-0.8 ± 2.4	2.1	0.2
LL/E-L (mm)	0.1 ± 2.4	5.1	0.3

Table. Cephalometric measurements

Treatment Plan

측모 두부계측방사선 분석 결과, 골격성 III급 부정교합으로 진단되었으며(Table), 경추골 성숙도 지수(CVMS)는 2단계로 평가되어 1년간 성장 관찰을 시행하였다. 그 결과 ANB는 -1.3°에서 -0.5°로 개선되며, 하악의 하방 성장 경향이 관찰되었다.

따라서 비수술적 절충 교정치료를 계획하였으며, 상하악 제1소구치 발치를 통해 공간을 확보하고 상악 제2소구치의 자발적인 맹출을 유도하기로 하였다. 하악 전치부의 반대교합 및 치열의 군집을 해소하기 위해 하악 제1소구치를 발치하고, 탄성체인 및 필요 시 미니임플란트를 이용하여 공간 폐쇄를 진행하기로 하였다. 특히 상악 전치부는 치근이 짧은 형태(SRA)를 보이므로, 치근흡수를 최소화하기 위해 3mm 폭의 0.021-in 슬롯 심플-튜브를 deflection-based bonding 기법으로 부착하는 계획을 수립하였다. 이 기법은 심플-튜브를 와이어에 삽입한 후 변형된 상태로 치면에 부착함으로써, 필요한 최소한의 힘만이 전달되도록 조절하는 방식이다.

Treatment Progress

치료는 상악 제1소구치 발치 후 상악 제2소구치의 자연 맹출을 기다리는 것으로 시작되었다. 하악에는 0.022-in 슬롯의 금속 자가결찰 브라켓을 부착하여 치열 배열을 시작하였고, 하악 제1소구치를 발치한 후 0.016 x 0.022-in 스테인리스강(SS) 와이어상에서 공간 폐쇄를 진행하였다(Fig 4A).

치료 6개월 시점에서 상악 제2소구치가 맹출함에 따라, 상악 견치부터 제1대구치까지는 0.022-in 슬롯의 금속 자가결찰 브라켓을 부착하였고, 상악 전치부에는 0.021-in 슬롯, 3mm 폭의 심플-튜브를 부착하여 0.012-in 나이티놀 와이어 상에서 배열을 시작하였다(Fig 4B). 먼저 상악 양측 견치에 심플-튜브를 동일한 높이에 부착한 후, 와이어에 심플-튜브를 삽입하여 deflection-based bonding 기법으로 나머지 상악 절치에 부착하였다. 치료 기간 동안 상악 주호선이 상악 절치부에 닿지 않도록 조정하여, 불필요한 힘이 가해지지 않도록 하였다. 상악 구치부에는 resin stop을 형성하여 교합을 거상하고, 전치부 교합간섭 없이 하악 전치부를 후방으로 견인하였다. 치료 10개월 차, 하악 전치부의 후방이동이 진행되면서 전치부의 반대교합은 해소되었다.

치료 16개월 차에는 상악에서 대구치를 제외한 모든 치아에 심플-튜브를 deflection-based bonding 기법으로 부착하여 마무리 단계에 진입하였다. 하악은 와이어 굽힘(bending)을 통해 치아 배열을 정밀하게 조정하였으며, 상악 치열에 레진 훅(resin hook)을 제작하고 환자에게 탄성 고무줄(elastics)을 사용하도록 지시하여 교합이 깊게 물리도록 조정하였다. 상악의 잔여 발치 공간은 0.016-in 스테인리스강(SS) 보조 호선을 이용하여 폐쇄하였다(Fig 4C).

치아 배열이 완료된 이후, 상·하악 설측에 고정식 유지장치를 부착하고 브라켓을 제거하였다. 이후 상·하악에 각각 가철식 유지장치를 제작하여 환자에게 착용하도록 안내하였다.

Fig. 4. 치료 과정. A, 치료 4개월째. 상하악 제1소구치를 발치하고, 하악 전치부를 제외한 부위에 브라켓을 부착하여 공간 폐쇄를 시작하였다. B, 치료 9개월째. 상악 제2소구치가 맹출함에 따라 상악 견치부터 제1대구치까지 브라켓을 부착하였고, 상악 전치부에는 심플튜브를 부착하였다. C, 치료 14개월째. 상악 대구치를 제외한 모든 치아에 심플튜브를 적용하였다. 탄성 고무줄 사용을 위해 상악에는 resin hook을 제작하였으며, 잔여 발치 공간은 0.016-in SS 보조 호선을 이용해 폐쇄하였다.

Treatment Results

총 21개월간의 치료 후, 상·하악의 치열은 조화롭게 배열되었으며, 전치부의 반대교합과 과개교합이 효과적으로 개선되어 적절한 수평피개(overjet) 및 수직피개(overbite)가 형성되었다. 또한 1급 구치 및 견치 관계(Class I molar and canine relationships)를 달성하였다(Fig 5).

파노라마 방사선 사진에서는 적절한 치근 평행(root parallelism)이 관찰되었고, 특히 우려되었던 상악 중절치의 치근흡수는 관찰되지 않아 안정적인 결과를 보였다(Fig 6). 상악골 기준 중첩(superimposition) 분석 결과, 상악 중절치는 약 2mm의 정출(extrusion)과 1mm의 후퇴(retraction)가 이루어진 것으로 확인되었으며, 이러한 치아이동에도 불구하고 치근흡수는 발생하지 않아 심플-튜브의 적용이 효과적이었음을 보여주었다(Fig 7).

Fig 5. 치료 후 구내 및 안모사진 (13세)

Fig 6. 치료 후 파노라마방사선사진 및 측모 두부계측방사선사진

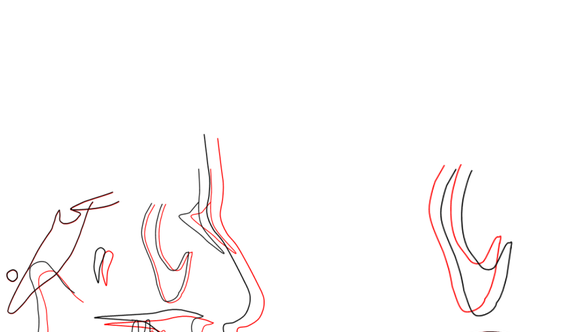

Fig 7. 치료 전후 측모두부계측방사선사진 트레이싱 중첩. 초진(검정)과 치료 후(빨강).
A. 두개저중첩, B. 상악골 중첩

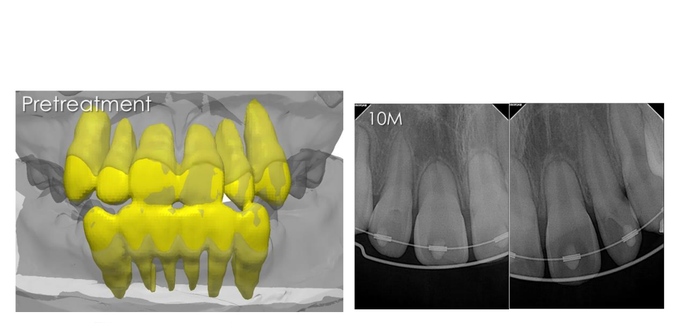

Fig 8. 치료 중 상악 전치부 치근의 상태를 확인하기 위해 촬영한 방사선 사진들. 치료 중간 단계에서도 상악 중절치의 치근은 안정적으로 유지되었으며, 치근흡수 소견은 관찰되지 않았다.

Conclusions

일반적으로 SRA 환자의 교정치료에는 최소한의 교정력 적용, 치아 이동 범위 제한, 치료 기간 단축 등의 접근이 권장된다. 본 증례에서는 상악 전치부에 심플-튜브와 deflection-based bonding 기법을 사용하고, 초탄성 NiTi 와이어의 부드럽고 지속적인 힘을 이용하여 대부분의 치료 과정을 진행함으로써 치근흡수 없이 안정적인 결과를 얻을 수 있었다. 최소한의 생역학적 자극을 통해 기능적이고 심미적인 결과를 달성하였으며, 치료 기간 동안 치근흡수는 관찰되지 않았다. 본 증례는 SRA 환자의 교정치료 시 생역학적 전략의 중요성을 강조하며, 유사 증례에 대한 임상적 지침을 제시할 수 있다.