

Non-Surgical Treatment of Unilateral Scissor Bite in a Patient with Skeletal Class II and Hyperdivergent Skeletal Pattern: 8-Year Follow-up

Youn-Kyung Choi,¹ Eun-Young Kwon,¹ Yong-Il Kim²

¹Clinical Professor, (Bio) medical Research Institute, Pusan National University Hospital, Busan, Korea

²Professor, Department of Orthodontics, Dental Research Institute, Pusan National University Dental Hospital, Yangsan, Korea; Dental and Life Science Institute, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

발산형 수직 골격 패턴의 골격성 II급 성인 부정교합 환자에서 편측성 치성 구치부 가위교합의 비수술적 치험례: 8년 경과 관찰

최윤경,¹ 권은영,¹ 김용일²

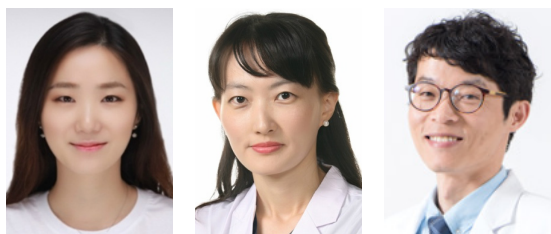
¹임상교수, 부산대학교병원 의생명연구원

²교수, 부산대학교치과병원 치과교정과 및 치의학연구소; 부산대학교 치의학전문대학원 및 치의생명과학연구소

ABSTRACT

This report describes the successful treatment and an 8-year follow-up using miniscrews to improve unilateral scissors bite in an adult patient. We present a case of an adult patient with a hyperdivergent skeletal pattern, retrognathic mandible, and severe scissors bite with extruded maxillary right molars in contact with the mandibular gingiva. Vertical control was successfully achieved using miniscrews in combination with conventional sliding bracket-wires. Due to the prolonged untreated scissors bite, uprighting the extruded and tilted molars could cause occlusal interference, and clockwise rotation of the mandible could further exacerbate the patient's skeletal discrepancy. To prevent this, miniscrews were actively used from the beginning of the treatment to eliminate the interference and to reduce the reaction of the adjacent teeth. We also considered periodontal tissue problems that might occur during the molar intrusion from the beginning of the treatment. After 25 months of treatment, satisfactory occlusal relationship without worsening of skeletal discrepancy was achieved. During the 8-year follow-up period, a stable and well-aligned dentition without periodontal problems was observed. The results of this case suggest that non-surgical correction with miniscrew is an effective approach for a camouflage treatment of hyperdivergent skeletal Class II malocclusion with scissors bite. (Clin J Korean Assoc Orthod 2024;14(2):140-150)

Key words Class II malocclusion, Scissors bite, Hyperdivergent pattern, Miniscrew, Intrusion



Dr. Youn-Kyung Choi

Dr. Eun-Young Kwon

Dr. Yong-Il Kim

Corresponding author: Youn-Kyung Choi

Dental Clinic Center & (Bio) medical Research Institute, Pusan National University Hospital, 179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 49241, Korea

Tel: +82-51-240-7430 Fax: +82-51-240-7706 E-mail: youngyng@hanmail.net

Received: March 29, 2024 / Revised: April 26, 2024 / Accepted: May 9, 2024

Copyright © Korean Association of Orthodontists

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cite.

서론

가위교합은 다양한 원인으로 인해 상대적으로 하악 구치의 협측 교두가 상악 구치의 구개측 교두의 설측에 위치하는 상·하악 치열의 비정상적인 횡적 교합을 일컫는다.¹ 가위교합의 원인은 다양하여, 구치부 공간 부조화와 같은 치성 원인이나 좁은 하악 치조골 및 기저골 등 골격적 요소로 인한 상·하악의 폭경 부조화에 따라 발생할 수 있으며,² 유전적 요인이나 과도한 빨기 습관, 구호흡 등도 원인이 될 수 있다.³ 양측성으로 다수의 치아에 이환되면 Brodie bite라 불린다.⁴ 가위교합은 제1대구치가 맹출하는 시기부터 발생이 가능하지만, 초기에는 저작 불편을 인지하기 어렵고, 안모 변화 등의 심미적 변화가 크지 않으므로 환자와 보호자가 알아차리기 어려워져 증상이 상당히 진행된 이후에 진단되는 경우가 많다.

혼합치열기 초기에는 상악 구치의 정출량과 하악 구치의 설측 경사 정도가 작아 간단한 치아 이동과 치아-치조성 보상 치료로도 쉽게 개선될 수 있으나, 성장이 종료된 경우는 구치가 심하게 정출되며, 골격적 안면 비대칭이 나타날 수 있어 치료가 쉽지 않기 때문에,⁵ 심한 가위교합을 보이는 성인 환자들의 치료는 임상에게 때때로 난제로 여겨지기도 한다.

성인에서 가위교합이 심하거나 골격적 원인으로 인한 부조화가 크다면, 때때로 수술과 교정치료를 병행한다.³ 그러나 수술적 방법을 동원하는 것이 이상적이더라도, 수술은 침습적이며, 비용과 시간이 많이 소요되고 위험이 수반되므로 환자들이 받아들이는 경우는 많지 않다. 이에 가위교합을 개선하기 위한 또 다른 방법으로 가위교합이 치성 원인이거나 골격적 부조화가 크지 않을 경우, 보상적 치아 이동을 이용하여 악간 고무줄, dragon helix, maxillary constriction plate 등을 사용하는 것이 제안된다.^{6,7} 그러나 앞서 언급한 방법들은 고정원으로 사용되는 치아에 과도한 반작용과 정출력이 가해지며, 장치 제작과 부착에 난이도가 존재하고, 이물감 등으로 환자의 순응이 필요하다는 한계가 있다.⁸

특히 가위교합으로 인해 경사지고 쓰러진 치아를 일으켜 세울 때 발생하는 정출력과 교합 간섭 및 인접 치아에 대한 반작용은 발산형 골격 패턴을 가진 II급 부정교합 환자에서

는 더욱 유의하여야 한다. 왜냐하면 발산형 골격 패턴의 II급 부정교합 환자에서는 치아의 배열 과정에서 나타나는 교합 간섭과 치아의 보상성 정출로 하악골이 후하방으로 회전하면 골격적 부조화가 심해질 수 있기 때문이다.

최근에는 미니스크루를 이용하여 이러한 가위교합 치료 시 발생하는 부작용을 최소화할 수 있다. 미니스크루는 구강 내 다양한 해부학적 위치에 식립이 가능하고, 비용이 적으며 술식이 간단하다는 장점이 있다.^{1,9} 특히 미니스크루를 사용하여 가위교합을 개선할 경우, 기존의 장치와는 다르게 절대적인 고정원을 제공하여 인접 고정원 치아에 반작용을 줄일 수 있고, 교합면 하방에 위치된 미니스크루로 힘을 가하게 되면 정출력 대신 온전히 압하력을 가할 수 있기 때문이다. 이러한 절대적인 치아의 압하는 과거에는 비수술적 치료로는 기술적으로 매우 어려웠지만, 미니스크루를 사용하면 극복할 수 있다.

따라서 본 증례에서는 미니스크루를 사용하여 편측성 치성 가위교합을 보이는 발산형 골격 패턴을 가진 성인 환자를 비수술적인 방법으로 성공적으로 치료한 사례를 소개하고자 한다.

진단

‘어금니가 너무 내려와서 아래 잇몸이 아파요’를 주소로 교정과에 내원한 31세 여자 환자이다. 구외 사진에서 하악골이 작고 후퇴된 골격성 II급 부정교합으로 판단되었으며, 얼굴이 긴 장안모를 보이고, 턱끝이 후하방으로 회전된 측면을 보였다. 구내 사진에서 상악 우측 제2, 3대구치와 하악 우측 제1, 2대구치에서 가위교합이 관찰되었으며, 상악 우측 대구치는 협측으로, 하악 우측 대구치는 설측으로 쓰러졌다. 해당 치아들은 심하게 정출되어, 상악 대구치는 하악 치조정에 교합되었다. 상·하악궁 모두 공간이 부족하며, 특히 상악 우측에서는 심한 총생이 관찰되어 제1대구치가 구개측으로 고립되었으며 제2대구치가 전방 이동과 함께 근심 회전을 보였다. 좌측의 교합은 비교적 양호하였으나 II급 구치 관계이다. 그 밖에 상·하악 전치부의 치은 착색이 관찰되었으며, thin biotype의 치은을 보였다(Figure 1).

측면 두부방사선계측사진에서 ANB 8.31°로 하악골이 후



Figure 1. Pretreatment facial and intraoral photographs.

퇴된, 전후방적 부조화가 관찰되었으며, FMA 38.06°로 발산형 골격 패턴이었다. 골격적 부조화를 보상하기 위해 상악 전치가 설측 경사(U1-FH: 112.24°), 하악 전치는 순측 경사 되었다(IMPA: 96.16°). 또한 하악골 정중부의 치조골이 굉장히 얇은 것을 알 수 있다. 파노라마방사선사진에서 우측의 상·하악 대구치에서 치열의 총생과 경사, 보상성 정출을 확인할 수 있었다(Figure 2, Table 1).

이상의 정보들을 토대로 편측성 구치부 가위교합과 발산형 골격 패턴을 동반한 골격성 II급 부정교합으로 진단하였다.

치료계획

상·하악골의 골격적인 부조화가 심하였으므로, 이상적인 치료를 위해서는 치아들을 탈보상하고, 악교정 수술을 시행하여야 하지만, 환자가 악교정 수술을 원치 않았으므로, 골격적인 부조화는 수용하고 우측 가위교합과 총생 개선에 치료의 목표를 두기로 하였다.

상악 우측에서 심한 치열 총생으로 제1대구치가 구개측에

위치하고 있으므로, 우측 제1대구치를 발치하고 제2대구치로써 대체하기로 하였다. 추가적으로 상·하악 소구치 발치를 동반하여 구순 돌출감 등을 개선할 수 있으나, 환자가 추가적인 치아의 발치를 원하지 않았으며, 하악 전치부 치조골이 얇고, 상악 전치 각도가 치료 전 정상 범주에 포함되어 있어 발치 교정 시, 경사 이동으로 인한 치근 흡수 등의 부작용이 야기될 수 있어 비발치 교정치료를 시행하기로 하였다. 비발치 치료로 인해 개선되지 않는 구순 돌출감 등은 수용하기로 하였다.

장안모의 발산형 골격 패턴을 가진 골격성 II급 부정교합 환자였으므로, 교정치료 과정에서 추가적인 구치 정출에 따른 하악골의 시계 방향 회전을 최대한 막고자 하였다. 가위교합 개선을 위해서 교차 고무줄 등을 사용하여 치축을 개선할 수 있지만, 이는 정출력이 작용한다. 본 증례는 이미 과도하게 치아가 정출되고, 발산형 수직 골격 패턴을 가지고 있어 교차 고무줄은 치료계획에서 배제하였다. 우측 상악 대구치는 치축 개선 및 절대적인 압하가 필요하기 때문에 협측과 구개측에 미니스크루를 식립하여 절대적인 압하력을 가하기



Figure 2. Pretreatment lateral cephalogram and panoramic radiograph.

Table 1. Cephalometric measurements

	Norm	SD	Pretreatment	Posttreatment	Retention (8 years)
SNA (°)	81.6	3.1	80.6	80.6	80.6
SNB (°)	79.1	3.0	72.3	72.4	72.5
ANB (°)	2.4	1.8	8.3	8.2	8.1
APDI (°)	85.7	4.0	66.0	66.1	66.5
ODI (°)	72.1	5.5	74.8	74.7	74.6
Mn. body length (mm)	78.0	4.3	78.7	77.0	77.0
FMA (°)	24.2	4.6	38.1	38.8	38.7
AB to Mn. plane (°)	69.3	2.5	75.4	75.4	75.2
Facial height ratio	0.6	0.03	0.6	0.6	0.6
U1-FH (°)	116.0	5.7	112.2	109.4	110.5
IMPA (°)	95.9	6.3	96.2	101.3	103.6
U6-NF (mm)	24.5	1.5	27.9	27.7	26.9
L6-MP (mm)	35.4	2.3	39.9	40.5	40.3

로 하였다. 또한 하악에서도 설측으로 쓰러진 대구치의 직립 과정에서 발생 가능한 정출을 방지하기 위해 협측에 미니스크루를 식립하여 교합면 하방으로 힘을 가함으로써, 설측 경사된 하악 제1, 2대구치에 치관 협측 모멘트를 부여하고 협측 교두를 압하시켜 교합을 개선하기로 하였다.

치료경과 및 결과

치료경과

구개측에 위치한 우측 상악 제1대구치를 구강악안면외과에서 미리 발거하였다. 상악에 0.022 × 0.026-inch 슬롯

을 가진 MBT prescription의 Clippy C 브라켓(Tomy Inc., Tokyo, Japan)을 사용하여 레벨링을 먼저 시행하였다. 레벨링 과정에서의 호선에 의해 발생 가능한 인접 치아들의 정출을 방지하기 위해, 치료 초기부터 미니스크루를 이용하여 상악 우측 구치를 압하시켰다. 상악 우측 협측과 구개측에 직경 1.6 mm, 길이 6.0 mm의 미니스크루(Jeil Medical Co., Seoul, Korea)를 식립하고 지속적인 압하력을 부여하였다. 하악에서도 설측 경사된 제1, 2대구치에 치관 협측 모멘트를 부여하고, 압하력을 가하기 위해 제1, 2대구치 사이에 미니스크루를 식립하였다. 하악 대구치 설측면에 장치를 부착하여 협측 미니스크루로 superthread를 걸면 모멘트

가 더 크게 부여될 수 있지만 장치를 부착하기 어렵고, 환자의 이물감도 컸으므로 교합면에 0.016 × 0.022-inch 강선 호선으로 bar를 만들어 부착하고 bar에 superthread를 걸어 압하력을 가하였다(Figure 3A).

치료 6개월째, 상악 우측 대구치가 압하되어, 하악 대구치의 협측면이 노출되어 장치를 부착할 수 있는 수직 공간이 형성되었다. 이에 하악에서 견치-구치까지 부분적으로 브라켓을 부착하였다. 이는 구치부만 장치를 먼저 부착하여, 배열하고 전치부 치아 배열 공간을 확보함으로써, 하악 전치부가 최대한 순측 이동되는 것을 방지하고자 했기 때문이다. 하악에 브라켓을 부착한 이후에도 지속적으로 상·하악 우측 대구치에 압하력을 부여하였다(Figure 3B).

치료 1년 후, 상·하악 우측 대구치 간의 양호한 협측 수평 피개가 형성되었다. 이에 하악 전치부에도 브라켓을 부착하고 치간 삭제술을 시행하여 하악 전치부의 순측 경사를 최대한 막고자 하였다. 우측 견치 관계가 II급 관계를 보였으므로, 구치부에 식립된 미니스크루를 이용하여 전체 치열 후방 이동을 시행하였다. 발치된 제1대구치를 대체하는 제2대구치의 형태상의 한계 및 근심으로 회전된 것을 개선하기 위해 구개측에 식립된 미니스크루를 전방으로 옮겨 식립하고, 제2대구치의 구개측에서 회전력을 부여하였다(Figure 3C).

치료 25개월째, 상·하악 치열 정중선이 일치하고 우측 구치부의 교합이 안정화되었다. 우측 견치 관계가 완전히 개선

되진 않았으나, 환자의 개인적 사정으로 치료를 종결하였다. 상악 제1대구치의 발치 부위인 제2대구치의 구개측은 양호한 치주 상태를 보였다. 치료 후 치아 우식이 심한 하악 우측 제1, 2대구치에 우식 치료를 시행하였다. 유지를 위해 상·하악 전치부에 고정식 유지장치를 부착하고, 추가적으로 상악에 가철식 유지장치를 착용하도록 하였다(Figure 4).

치료결과

치료 후 구의 사진에서 안모의 변화는 크지 않았다. 구내 사진에서 좌·우측 I급 견치 및 구치 관계를 보였고, 우측의 가위교합이 개선되었으며 상·하악 치열 정중선이 일치하였다. 우측에서 설측 경사되어 비대칭적이었던 하악 치열궁의 형태도 개선되었다. 구치부의 양호한 수평 및 수직피개 교합을 보였으며, 하악 전치부에서 확장 배열에 따른 부가적인 치은 퇴축도 관찰되지 않았다(Figure 4). 치료 전후의 측면 두부방사선측측사진에서 구개 평면과 하악 평면에 대해 상·하악 구치들의 수직 위치가 정렬되지 않고 유지되어, 추가적인 하악골의 시계 방향 회전은 관찰되지 않았으며 안면 고경도 유지되었다. 상·하악 전치 각도 역시 잘 유지되어 확장 배열에도 불구하고 구순 돌출감이 악화되지 않았다(Figure 5, Table 1).

8년의 유지 후 결과가 양호하였다. 8년 유지 후 방사선사진 및 중첩 사진에서 구치들을 압하 치료하였음에도 치주낭이

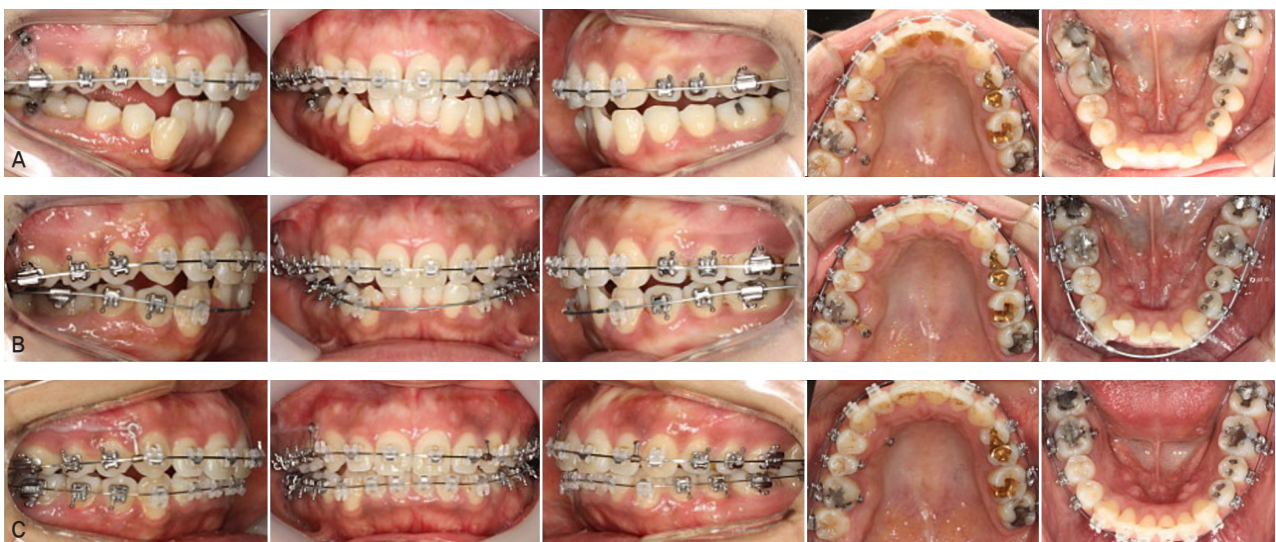


Figure 3. Treatment progress photographs. A, Initial. B, 6 months. C, 12 months.



Figure 4. Posttreatment facial and intraoral photographs.

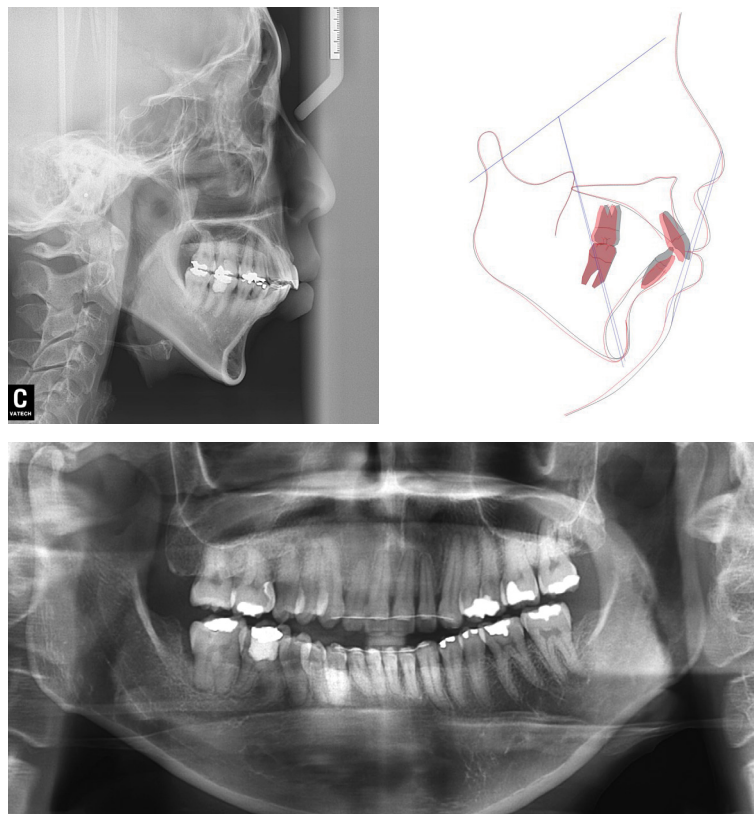


Figure 5. Posttreatment lateral cephalogram, cephalometric superimposition of pretreatment (black) and posttreatment (red) cephalograms, and a panoramic radiograph.

깊어지거나 과도한 치근 흡수 등은 나타나지 않았으며, 하악 골의 전후방적인 위치도 유지됨을 확인할 수 있다(Figures 6-8, Table 1).

고찰

구치부 가위교합이 발생하면 해당 치아의 교합 접촉 면적이 줄어들기 때문에, 교합 지지 상실로 시간이 지날수록 과도한 정출이 발생한다. 따라서 성인에서 정출이나 경사 등의 부조화의 정도가 더욱 심하다. 성장이 종료된 후 내원한 가위교합 환자는 편측 저작으로 인한 우각부 비대칭이 나타나는 경우가 많으며, 턱관절장애가 동반된 경우도 있다.¹⁰

과거 연구에서 구치부 가위교합이 나타나면, 타원형의 아크를 그리는 정상측 저작 운동에 비교하여 이환측에서 저작시 하악의 측방 운동이 감소하고, 느리고 수직적인 운동을 보이게 되어 저작 효율이 감소한다고 하였다.¹¹ 또한 편측성 가위교합을 동반한 환자에서는 이환측의 과두가 비이환측보다 전방 내측으로 변위되어, 관절와 내에서 후방 공간이 유의하게 더 큰 것으로 알려져 있으며, 이환측의 하악 과두의 변위로 인한 안면 비대칭이 야기될 수 있다고 하였다.^{12,13} 본 증례에서도 치료 전후 촬영된 파노라마방사선사진과 정면 두부방사선계측사진에서 하악 우측 과두의 위치가 변화한 것으로 추정된다. 그러나 방사선사진을 촬영할 때 두부 위치나

자세 등에 따른 오류가 있을 수 있으므로, 정확한 과두 위치 평가를 위해서는 콘빔 전산화단층촬영(CBCT) 등을 통한 3차원적 평가가 필요하다고 판단된다.

가위교합은 유병률이 1-2%로 추정되는 드문 현상으로 알려져 있지만,¹⁴ 환자가 가위교합을 가지고 있다는 사실을 빠르게 인지하기 어려우므로 보고된 유병률은 과소평가된 것일 수 있다. 그러나 구치부 가위교합은 저절로 개선되지 않으며, 조기에 개선하지 않으면 하악 구치의 설측 맹출로 인하여 가위교합이 더욱 악화되고, 비정상적인 저작력의 방향으로 인해 구치는 더욱 경사지고 정출되는 악순환을 보인다.

가위교합의 치료는 원인에 따라 달라지므로, 원인을 감별 진단하는 것이 중요하다. 치축 각도는 가위교합이 골격성인지, 치성인지를 구분하는 중요한 척도이다. 골격성인 경우 과도하게 넓은 상악궁이나 좁은 하악궁이 원인이므로, 치축 경사는 정상인 경우가 많다. 따라서 골격성 가위교합은 교정 치료를 통한 보상성 치아 이동만으로는 개선이 어려워 외과적 방법을 함께 시행하는 것이 필요하다. 원인이 상악골인지, 하악골인지에 따라 Lefort I osteotomy, mandibular osteotomy, symphyseal bone distraction 등의 수술을 시행할 수 있다.¹⁵ 반면에 치성 가위교합은 비정상적인 치축 경사를 보이는 경우가 많다. 악궁의 형태 또한 골격성은 좌우 대칭적이지만, 치성의 경우 이환된 치아의 비정상적인 위치와 치축 경사로 비대칭적인 형태를 보인다. 원인이 치성 요



Figure 6. 8-year retention intraoral photographs.

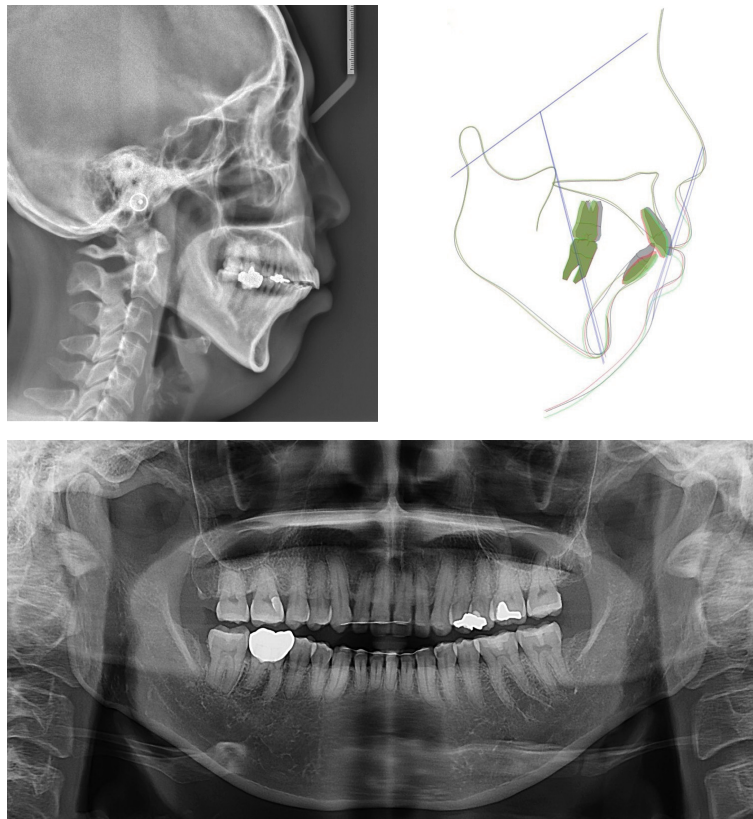


Figure 7. 8-year retention lateral cephalogram, cephalometric superimposition of posttreatment (red) and 8-year retention (green) cephalograms, and a panoramic radiograph.

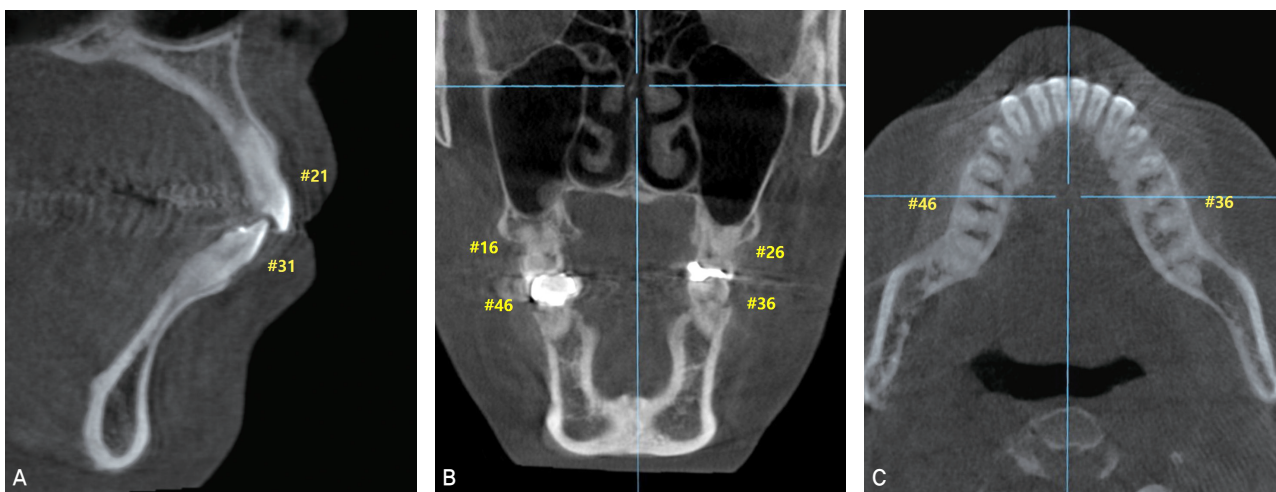


Figure 8. 8-year retention cone-beam computed tomography (CBCT) images. **A,** Sagittal view at level of central incisors. **B,** Coronal view at level of first molars. **C,** Axial view at level of the mandibular first molars.

인으로 진단될 경우, 다양한 교정장치나 외과적 방법을 동반하여 개선할 수 있다. 본 증례에서는 가위교합이 편측성으로 나타나고, 상악 구치는 협측 경사를, 하악 구치는 설측 경사를 보였으며, 비대칭적 치열궁을 보여 치성 원인으로 진단하였다.

치성으로 진단된 가위교합은 교차 고무줄, 설측호선, dragon-helix appliance,¹⁶ 미니스크루, subapical osteotomy 등을 사용하여 개선할 수 있다.^{17,18} 이 중, subapical osteotomy와 같은 외과적 방법은 골절선과 치근과의 충분한 거리를 확보하기가 어렵고, 분리된 분절의 기울기 등 생체 역학적으로 어려운 점들이 존재한다. 교차 고무줄을 사용하는 경우 상악 구치 협측에, 하악 구치 설측에 장치를 부착하고 고무줄을 사용하여, 치축 경사를 효과적으로 개선할 수 있다. 그러나 고무줄로 인한 정출력이 함께 가해지므로, 조기 교합 접촉을 피하기 위한 추가적인 방법이 필요하며, 교합 거상판을 사용하기도 한다. 그러나 교합 거상판과 교차 고무줄만을 이용해 가위교합을 개선할 경우, 치아의 정출이 더 심해져 치료가 어려워질 수 있고, 치료가 되더라도 치주 조직에 악영향을 미치게 된다.¹⁹

만약 하악골의 성장이 남아 있는 아동이거나, 단안모 골격성 III급 부정교합 환자일 경우, 교합 거상으로 인한 골격적 개선 효과를 얻을 수 있으나, 성인 환자, 특히 발산형 골격 양상을 가진 환자에서는 교합 거상으로 인해 하악골이 시계 방향으로 회전하면 안모가 악화될 수 있다. 설측 호선은 치축 개선과 압하를 통한 수직 조절이 동시에 가능하지만 부가적인 장치 제작 과정이 필요하며, 반작용으로 인해 고정원인 치아가 움직이는 등 부작용이 발생할 수 있다. 따라서 최근에는 인접 치아를 고정원으로 삼지 않고, 절대적인 고정을 얻을 수 있는 미니스크루를 사용하는 방법이 선호된다.

미니스크루를 이용하면, 교차 고무줄 등과 다르게 순수하게 압하력을 가할 수 있으며, 치아의 정출에 따른 조기 접촉 발생을 줄일 수 있다. 또한 식립 위치에 따라 수직 및 수평 조절을 한 번에 시행할 수 있어 간편하게 치아의 회전과 압하가 가능하다. 본 증례에서는 가위교합이 치성 문제로 발생하였다고 진단하여, 상·하악 구치부의 협설 치축 경사도 개선을 통해 치료하기로 계획하였다. 구치들의 정출이 심하였고, 인접 치아들을 고정원으로 삼을 경우 나타날 수 있는 반작용

과 부작용을 피하기 위해, 미니스크루를 다수 사용하여 상·하악 구치의 치축 개선과 효과적인 압하를 시행하기로 하였다. 특히 본 증례는 발산형 골격 패턴을 가지고 있었으므로, 가위교합을 개선하는 과정에서 발생할 수 있는 구치 정출과 하악골의 시계 방향 회전을 적극적으로 방지하고자 하였다.

따라서 미니스크루를 사용하여 힘을 치아의 저항 중심에 가까이 적용하여, 정출된 구치들을 절대적으로 압하시켰다. 그러나 본 증례처럼 방사선사진상에서 미니스크루를 식립하고자 하는 위치의 치근 사이에 충분한 공간이 존재하지 않을 경우, 미니스크루 식립 위치 및 각도에 주의를 기울여야 한다. 식립 전, CBCT를 이용하여 3차원적으로 치근 사이의 충분한 공간이 있는지 평가를 하는 것이 필요하며, 공간이 충분하지 않다면 미니스크루를 협봉(buccal shelf)에 교합 평면에 대해서 수직 방향으로 식립하여 치근과의 거리를 둘 수 있다. CBCT를 이용한 하악 제1, 2대구치 협봉(buccal shelf)의 두께를 평가한 문헌들에서, 하악 제1, 2대구치 치아 사이의 협봉은 수직 골격 패턴에 따른 차이는 있으나 6-8 mm의 두께를 가지고 있다고 하였다.²⁰

본 증례에서는 압하 과정에서 나타날 수 있는 치아의 경사를 방지하기 위해 상악 협측과 구개측 모두 미니스크루를 식립하였다. 기존의 연구들에서도 미니스크루가 구치 압하에 매우 효과적인 것이라고 알려져 있다. Sugawara 등은 미니스크루를 이용하여 하악 제1, 2대구치에서 1.7 mm, 2.8 mm 정도를 압하할 수 있음을 보고하였고,²¹ Park 등은 상악 대구치를 1.5-3 mm 정도 압하한 증례를 보고하였다.²² 그러나 이렇게 압하된 구치는 최대 30%까지 재발될 수 있다고 알려져 있어,²³ 재발 등을 고려하여 과교정이 요구되기도 한다.

본 증례에서는 치료의 초기부터 지속적으로 압하력을 가하였으며, 치료가 마무리될 때까지 미니스크루와 와이어를 결합하여 합입된 구치의 수직 위치를 유지하고자 하였다. 또한 구치 관계를 견고하게 설정하여, 교합 자체가 유지장치의 역할을 할 수 있도록 하여 가위교합과 구치 정출이 재발하지 않도록 하였다.²⁴ 8년 간의 유지 후와 치료 후의 결과를 비교하였을 때 압하된 구치가 정출된 재발 양상은 관찰되지 않았으며, 구치 관계는 양호하게 유지되었다.

마지막으로 성인에서 치아를 압하할 때, 치주 조직과 치근

흡수에 대한 고려가 필요하다. 우선 교정치료 전 철저한 염증 조절이 시행되어야 한다. 염증이 존재하는 채로 압하력을 가하게 된다면, 비가역적으로 치주 조직이 파괴될 수 있다. 압하를 시행한 이후, 치주 인대의 반응에 대해서는, 재부착이 일어난다는 연구도 있지만,²⁵ 압하된 치근단 방향으로 치주 낭이 깊어지기도 한다는 견해도 있기 때문에,²⁶ 교정치료 동안 세심한 주의가 필요하다. 또한 치주질환 등으로 이미 치주 지지가 약해진 환자에서 압하를 시행하면, 치조골 퇴축으로 인한 치주 인대 영역이 감소되어, 치근단에 상대적으로 더 큰 압력이 가해진다. 따라서 압하 시 강한 힘을 가할 경우, 치수 손상이나 치근 흡수가 발생할 수 있기 때문에,²⁵ 힘의 크기를 줄이거나, 구치당 250 g으로 제한하는 것이 추천된다.²⁷

가위교합으로 장시간 편측으로 저작하여 이환측의 저작 기능이 상실되면, 치주 인대는 불용성 위축을 보이거나, 때때로 유착되는 경향을 보여 치아 이동이 어려워질 수 있다.¹⁹ 또한 압하된 치아의 치주낭이 깊어지는 등 치주적인 관점에서 장기간의 예후가 양호하지 않은 경우도 존재할 수 있으므로 가위교합을 조기에 발견하고, 치료하는 것이 무엇보다 중요하겠다.

결론

본 증례에서는 발산형 패턴의 골격성 II급 부정교합 성인 환자에서의 치성 편측성 구치부 가위교합을 개선한 증례로, 구내 검진과 방사선사진 등을 토대로 가위교합의 원인을 감별 진단하였으며, 미니스크루를 이용하여 정출된 치아를 효과적으로 압하시키고 경사 이동 과정에서 발생 가능한 교합 간섭을 제거하였다. 환자의 연령과 가위교합의 원인이 무엇인지 감별하고, 다양한 치료 방법 및 장치 중 적용 가능한 방법을 적절하게 사용하면 효율적으로 치료 목표를 달성할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENTS

이 논문은 2024년도 부산대학교병원 임상연구비 지원사업에 의하여 연구되었음.

REFERENCES

1. Krishnaswamy NR, Varghese BT, Ahmed KS, Bharadwaj R, Devi VS. Treatment of a unilateral complete lingual crossbite in an adult with skeletal anchorage assisted orthodontics. *J Orthod* 2016;43:228-236. <https://doi.org/10.1179/1465313315Y.0000000020>
2. Bayram M, Ozer M, Alkan A. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis using a bone-supported distractor. *Angle Orthod* 2007;77:745-752. <https://doi.org/10.2319/070506-274>
3. Petré S, Bondemark L, Söderfeldt B. A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod* 2003;73:588-596. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2003\)073<0588:ASRCEO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2003)073<0588:ASRCEO>2.0.CO;2)
4. Kim KA, Yu JJ, Chen Y, Kim SJ, Kim SH, Nelson G. Surgery versus nonsurgery option for scissors bite treatment. *J Craniofac Surg* 2015;26:726-729. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002227>
5. Tamamura N, Kuroda S, Sugawara Y, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Use of palatal miniscrew anchorage and lingual multi-bracket appliances to enhance efficiency of molar scissors bite correction. *Angle Orthod* 2009;79:577-584. <https://doi.org/10.2319/031708-152.1>
6. Baik UB, Kim MR, Yoon KH, Kook YA, Park JH. Orthodontic uprighting of a horizontally impacted third molar and protraction of mandibular second and third molars into the missing first molar space for a patient with posterior crossbites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151:572-582. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.01.019>
7. Harper DL. A case report of a Brodie bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:201-206. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(95\)70084-6](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(95)70084-6)
8. Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod* 2005;39:9-24.
9. Ishihara Y, Kuroda S, Sugawara Y, Kurosaka H, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Long-term stability of implant-anchored orthodontics in an adult patient with a Class II Division 2 malocclusion and a unilateral molar scissors-bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:S100-S113. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.07.016>
10. Tomonari H, Kubota T, Yagi T, Kuninori T, Kitashima F, Uehara S, Miyawaki S. Posterior scissors-bite: masticatory jaw movement and muscle activity. *J Oral Rehabil* 2014;41:257-265. <https://doi.org/10.1111/joor.12148>
11. King JW, Wallace JC. Unilateral Brodie bite treated with distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:500-509. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.07.005>
12. Wu J, Jia W, Su X, Zhang K, Huang Y, Lei Y. Three-dimensional analysis of mandibular morphology asymmetry and temporomandibular joint position in patients with unilateral Brodie bite. *Orthod Craniofac Res* 2024;27:474-484. <https://doi.org/10.1111/ocr.12755>
13. Almqrami BS, Alhammadi MS, Tang B, Alyafusee ES, Hua F, He H. Three-dimensional morphological and positional analysis of the temporomandibular joint in adults with posterior

- crossbite: a cross-sectional comparative study. *J Oral Rehabil* 2021;48:666-677. <https://doi.org/10.1111/joor.13156>
14. Deffrennes G, Deffrennes D. Management of Brodie bite: note on surgical treatment. *Int Orthod* 2017;15:640-676. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2017.09.023>
 15. Yun SW, Lim WH, Chong DR, Chun YS. Scissors-bite correction on second molar with a dragon helix appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:842-847. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.03.029>
 16. Kim JI, Hyun HK, Kim YJ, Kim JW, Jang KT, Lee SH, Hahn SH, Kim CC. Orthodontic treatment of single tooth scissors bite in growing children: case reports. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2011;38:427-434. <https://doi.org/10.5933/JKAPD.2011.38.4.427>
 17. Jung MH. Treatment of Class II malocclusion with scissors bite and missing bilateral mandibular first molars. *Clin J Korean Assoc Orthod* 2020;10:166-176. <https://doi.org/10.33777/cjkao.2020.10.3.166>
 18. Park JB. Orthodontic treatments for scissor bite at different ages groups. *Clin J Korean Assoc Orthod* 2017;7:2-26.
 19. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, Mitani H. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2001;17:243-253.
 20. Matias M, Flores-Mir C, de Almeida MR, da Silva Vieira B, de Freitas KMS, Nunes DC, Ferreira MC, Ursi W. Miniscrew insertion sites of infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf in different vertical craniofacial patterns: a cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod* 2021;51:387-396. <https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.6.387>
 21. Park HS, Jang BK, Kyung HM. Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA). *Aust Orthod J* 2005;21:129-135. <https://doi.org/10.2478/aoj-2005-0016>
 22. Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:6-15. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2006.11.022>
 23. Bauer EM, Behrents R, Oliver DR, Buschang PH. Posterior occlusion changes with a Hawley vs Perfector and Hawley retainer: a follow-up study. *Angle Orthod* 2010;80:853-860. <https://doi.org/10.2319/090109-496.1>
 24. Melsen B, Agerbaek N, Eriksen J, Terp S. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;94:104-116. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(88\)90358-7](https://doi.org/10.1016/0889-5406(88)90358-7)
 25. Erkan M, Pikdoken L, Usumez S. Gingival response to mandibular incisor intrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:143.e9-13. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.10.015>
 26. Carrillo R, Rossouw PE, Franco PF, Opperman LA, Buschang PH. Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:647-655. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.08.017>
 27. Ersahan S, Sabuncuoglu FA. Effects of magnitude of intrusive force on pulpal blood flow in maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148:83-89. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.02.026>