



OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Maksiller Kanin ve Premolar Transpozisyonunun Tedavisi: Bir Olgu Nedeniyle

Treatment of Maxillary Canine and Premolar Transposition: Case Report

ÖZET

Transpozisyon, dental arkın aynı çeyreğinde yer alan 2 komşu dişin pozisyon olarak yer değiştirmesidir. Literatürde bu duruma en sık maksiller kanin ve 1. premolar dişler arasında [Mx4-3] rastlanıldığı bildirilmiştir. Bu çalışmadaki amacımız, 14 yaşında sol üst kanin ve 1. premolarında transpozisyon gözlenen bir hastanın tedavisi sunmaktır. Tedavi sonunda, Kanin ve 1. premolar dişler transpozisyonda bırakılmasına rağmen tatmin edici estetik sonuç elde edilmiştir. (*Türk Ortodonti Dergisi 2009;22:239-247*)

Anahtar Kelimeler: Transpozisyon, maksiller kanin, maksiller birinci premolar.

SUMMARY

*Transposition is a dental anomaly manifested by a positional interchange of 2 adjacent teeth within the same quadrant of dental arch. The most frequent tooth transposition seen in the literature is maxillary canine-first premolar [Mx4-3] transposition. The aim of this study was to present treatment of a 14 year old girl who had transposed maxillary left canine and maxillary left premolar teeth. In this case although the transposed canine and premolar teeth were kept in order, satisfying esthetic and stable results were obtained. (*Turkish J Orthod 2009;22:239-247*)*

Key Words: *Transposition, maxillary canine, maxillary first premolar.*



Yrd.Doç.Dr. Ruhi NALÇACI
Yrd.Doç.Dr. Oral SÖKÜCÜ

Yazışma adresi:
Corresponding Author:
Dr. Ruhi NALÇACI
Cumhuriyet Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD.
58140 Sivas, Türkiye
Tel: + 90 346 219 1010
Fax: + 90 346 219 1237
E-mail: ruhinalcaci@yahoo.com



GİRİŞ

Transpozisyon, dental arkın aynı çeyreğinde yer alan iki komşu dişin doğal sürme süreci sırasında meydana gelen değişiklik olarak tanımlanmıştır (1–4). Ortodontik literatür incelendiğinde transpozisyona üst çenede alt çeneden daha fazla rastlanıldığı, unilateral transpozisyonun ise bilateral transpozisyonundan daha çok olduğu ve sol tarafı daha sık etkilediği görülmüştür (3–7).

Transpozisyonun en sık etkilediği dişler olan daimi kaninlerin (7) en çok birinci premolarlar ile [Mx4–3] daha az sıklıkta ise lateral keser dişlerle [Mx3–2] yer değiştirdiği bildirilmiştir (8). Transpozisyonun her iki cinsiyeti etkilediği ancak bayanlarda erkeklerden daha çok görüldüğü kaydedilmiştir (8–11).

Transpozisyonun etyolojisi hala kesin olarak belirlenmemekle beraber kalıtımın (1, 11,12, 14–16), diş tomurcuklarının gelişim esnasında yer değiştirmesinin (17–19), süt kanininde kök rezorpsiyonunun olmamasının ve sürmekte olan daimi kanin dişin mekanik engellerle karşılaşmasının (9,17,19) neden olabileceğine yönelik çeşitli iddialar ortaya atılmıştır.

Literatürde komplete ve inkomplete olmak üzere iki çeşit transpozisyona rastlanmaktadır (7,13). Komplete transpozisyonda, etkilenen dişlerin hem kökleri hem de kronları transpozisyonlu pozisyonlarında birbirlerine paralel olarak yer almakta, inkomplete transpozisyonda ise (“pseudo” veya “partial” transpozisyon) kronlar transpozisyonda yer alırken, kök uçları normal konumlarında kalmakta veya kronlar normal konumlarında yer alırken kök uçları yer değiştirebilmektedir (7,13). Bu makalede sol üst kanin ve birinci premolarlarında komplete transpozisyon gözlenen bir vakanın ortodontik sunulmuştur.

VAKA RAPORU

Klinik ve Radyografik Değerlendirme

14 yaşındaki kız hasta tedavi olmak amacıyla kliniğimize başvurdu. Hastanın esas şikâyeti üst sol birinci ve ikinci premolar dişleri arasında ark dışında ve yüksekte konumlanmış olan üst sol kanin dişinin görüntüsüydü (Resim 1). Yapılan klinik ve radyografik değerlendirmede hastada komplete üst sol premolar-kanin transpozisyonu ile birlikte, sol üst süt kanininin persiste olduğu gözlemlendi (Resim 2). Hastanın ağız hijyeni gayet iyi, periodontal dokuları ise sağlıklıydı. Ayrıca has-

INTRODUCTION

Transposition is a developmental alteration resulting in a deviation in tooth position, clinically identified as the interchange of 2 adjacent teeth that alters the natural order within the same quadrant of the dental arch (1–4). The orthodontic literature revealed us that mandibular tooth transposition is rare than maxillary tooth transposition and unilateral transposition is more often than bilateral transposition with left side is more involved (3–7). The maxillary permanent canine is the tooth most frequently involved in transposition, most often with the first premolar [Mx4-3] and, to a lesser extent, with the lateral incisor [Mx3-2] (7,8).

Transpositions affect both gender, however female patients have been reported more than male patients in the prevalence of this anomaly (8-11). Although cause of transposition remains still unclear, several theories such as genetic origin (1,11,12,14-16), interchange in position of the developing tooth buds (17-19), lack of the deciduous canine root resorption, and mechanical interferences to the erupting permanent canine (9,17,19) have been suggested in the literature. There are two types of transposition in the literature as complete and incomplete (7,13). In complete transposition, both the crowns and the entire root structures of the involved teeth are found parallel in their transposed positions. In incomplete transposition (also called “pseudo” or “partial”) the crowns may be transposed while the root apices remain in their normal positions. Alternatively, the crowns may be in the correct order while the root apices are transposed (7,13).

In this article orthodontic treatment of a case that has complete transposition of the maxillary left canine and the left premolar was presented.

CASE REPORT

Clinical and Radiological Examination

A 14 year old female consulted to our clinic. Her major complaint was the appearance of her maxillary left permanent canine which was positioned at the high vestibule between maxillary left first and second premolar (Figure 1). In the clinical and radiographic examination a complete maxillary left canine and first premolar transposition was observed (Figure 2). Also maxillary left deciduous canine



Şekil 1: Tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar.

Figure 1: Pretreatment extraoral and intraoral photographs.

tanın dengeli bir yüz yapısı ve iyi bir gülme hattı vardı. Mandibular ark iyi sıralanmış, sadece sol süt kaninin mezial ve distalinde, sağ kaninin ise distalinde diastemalar mevcuttu. Transpozisyonun dolayısıyla üst orta hat 1,5 mm sol tarafa kaymış, Sınıf I molar ilişkisi, normal overjet ve overbite mevcuttu. Radyografik olarak üst üçüncü molar dişler hariç tüm dişler izlenmekteydi. Yapılan sefalometrik incelemede (Tablo 1) hastanın Sınıf I iskeletsel ilişki, normal büyüme paterni ve düz bir profile sahip olduğu görüldü.

Tedavinin Hedefleri

Tedavinin hedefleri; fonksiyonel Sınıf I molar ve kanin ilişkisini çekimsiz tedavi ile sağlamak, transpozisyonu dişlerin sürme sıralarını değiştirmeden düzeltmek, ideal overjet ve overbite oluşturmak, orta hattı ve kök inklinasyonlarını düzeltmekti.

Tedavi Planı ve Seyri

Maksiller kanin-premolar transpozisyonunun tedavi planlamasında en az iki seçeneği göz önünde bulundurmalıyız; transpozisyonlu dişlerin bu halleri korunarak düzeltilmesi veya dental arkta olmaları gereken anatomik

was still in the arch. Oral hygiene was good, and the periodontium was healthy. The patient had a well balanced face and a pleasant smile. The mandibular arch was well aligned with diastemas at the mesial and distal of the left mandibular canine and distal of the right mandibular canine. The midline was deviated 1.5 mm to the left side in the upper arch compared to the facial midline. She had a Class I molar relationship with normal overjet and overbite. All the permanent teeth, except upper third molars, were present radiographically. Cephalometric analysis (Table 1) showed a Class I skeletal relationship with normal growth pattern and a flat profile.

Treatment Objectives

The treatment objectives were establishing a functional Class I molar and canine relationship without extractions, correcting transposition without changing the teeth's transposed order, creating an ideal overbite and overjet and correcting midlines and root inclinations.

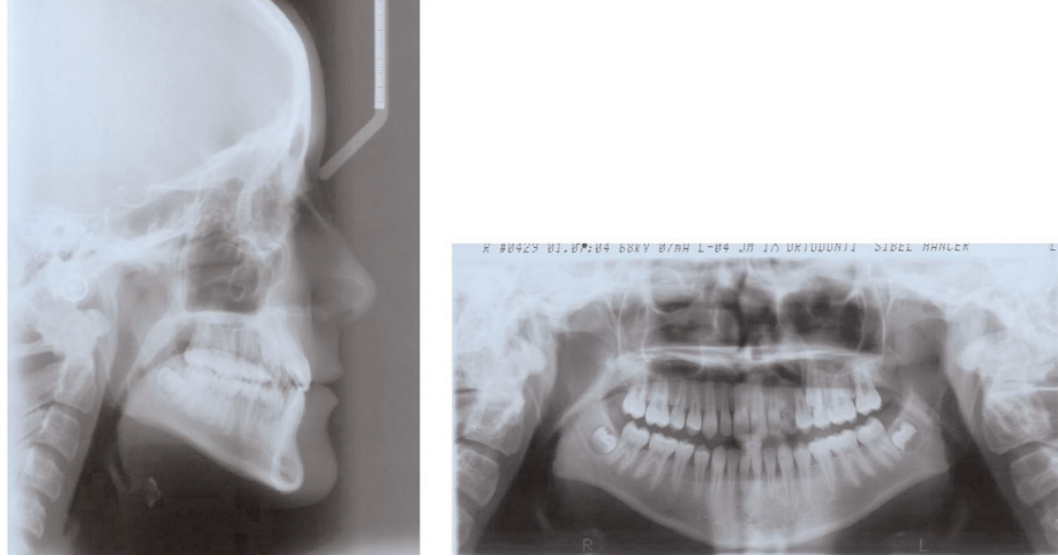
Treatment Plan and Procedure

Treatment plan of [Mx4-3] transposition should consider at least 2 options: aligning



Şekil 2: Tedavi öncesi sefalometrik ve panoramik radyograflar.

Figure 2: Pretreatment cephalometric and panoramic radiographs.



Tablo 1. Sefalometrik bulgular.

Table 1: Cephalometric data.

Ölçümler Measurements	Başlangıç Initial	Tedavi Sonu Final	Retansiyon Retention
SNA (°)	82°	83°	83°
SNB (°)	81°	82°	82°
ANB (°)	1°	1°	1°
GoGN-SN (°)	35°	34°	34°
Mx 1-SN (°)	106°	105°	103°
Mx 1-NA mm	2.8mm	2.9mm	3mm
Mx 1-NA (°)	24°	22.5°	21°
Mx 1-Mn 1 (°)	141°	143°	143°
Overjet mm	1mm	1mm	1mm
Overbite mm	3mm	2mm	2mm

pozisyonlarında konumlandırılması. Hangi tedavi seçeneğinin tercih edileceğine karar verirken üst anterior dişlerin facial ve dental estetiği çok dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Komplete transpozisyondaki dişleri arktaki doğal sıralarına göre yerleştirmek hem çok zaman alıcı hem de çok karmaşık bir işlemdir. Bazı araştırmacılar özellikle daimi dentisyondaki hastalarda, dişleri doğal yerlerinde sıralamaya çalışmanın diş köklerine ve çevre dokulara ciddi zararlar verebileceğini, bu yüzden estetikden fedakârlık yapıp dişleri transpozisyonlu hallerini koruyarak düzeltmek gerektiğini bildirmişlerdir (3,17). Tüm bu bilgiler ışığında hastamızın yaşını da göz önünde bulundurarak diş kökleri ve çevre dokulara zarar vermemek için dişleri trans-

the involved teeth in their transposed positions or moving them to their correct anatomic position in the dental arch. Dental and facial esthetics of the maxillary anterior teeth should be carefully evaluated and considered in deciding which treatment option is suitable. Repositioning the completely transposed anterior teeth to their normal sequence in the arch is very complex and time-consuming. Some authors suggest that it should not even be attempted because of the risk of jeopardizing the roots and damaging the supporting structures particularly patients in the permanent dentition phase. Therefore, despite the compromised esthetic results, they suggest aligning the teeth in their transposed positions (3, 17). As we consider the patients age, to



pozisyonlu hallerinde sıralamaya karar verdik. Tedaviye persiste süt dişinin çekimi ile başladıktan sonra 018 ? .025 standart edge-wise apareyleri yerleştirildi. Seviyemeyi takiben üst sağ molar ile sol lateral arasında ankraj ünitesi oluşturuldu ve hafif elastik zincirler ile sol birinci premolar çekim boşluğuna kaydırılmaya başlandı. Sol birinci premoları kanin dişe benzetmek için palatal kaspından hafif müllemeler yapıldı. Tedavini üçüncü ayında vestibüldeki sol kanin için yeterli yer kazanıldı ve bu diş braketlenerek hafif kuvvetlerle arka alındı. Kanin diş seviyelendikten sonra 0.16 inçlik çelik telden bükülen orta hat mekaniği ile üst orta hat düzeltildi. Alt arktaki diestemalara ve alt sağ kanindeki meziolingual rotasyona rağmen hastanın tedaviyi istememesinden dolayı alt ark tedavi edilmedi. 12 ay sonra sabit apareyler çıkartılarak retansiyon amacıyla 0.40'lık Essix retainerlar yapıldı ve hastaya 6 ay boyunca 24 saat takması söylendi.

Tedavi Sonuçları

Oniki aylık sabit tedavinin sonucunda transpozisyon dişlerin sıralanması korunarak düzeltildi, orta hat sapması normale döndürüldü. Tedavi sonunda tatmin edici estetik ve

avoid damaging roots and supporting structures, we decide to align involved teeth in their transposed positions. Treatment was initiated with the removal of the retained maxillary left deciduous canine followed by the placement of .018 ? .025 Roth System edgewise appliances. After the leveling phase, an anchorage unit from upper right molar to left lateral was constructed and upper left first premolar was moved to extraction space with light elastic chain. We made slight abrasions from the palatal cusp of the upper left premolar to imitate this tooth to canine. At the third month of the treatment we gain space for left permanent canine which was erupted high vestibule and we bonded upper left canine. With light forces we took left canine to the maxillary arch. After leveling of the canine we corrected the upper midline with midline shifting arch constructed from 0.16 inch SS wire. Although there were diastemas in the lower arch and lower right central incisor rotated mesiolingually, because of the willingness of the patient we didn't treat the lower arch. Fixed appliances were removed after 12 months of orthodontic treatment, 0.40 inch Essix retainers were placed for retention and the patient was instructed to wear 24 hours for 6 months.



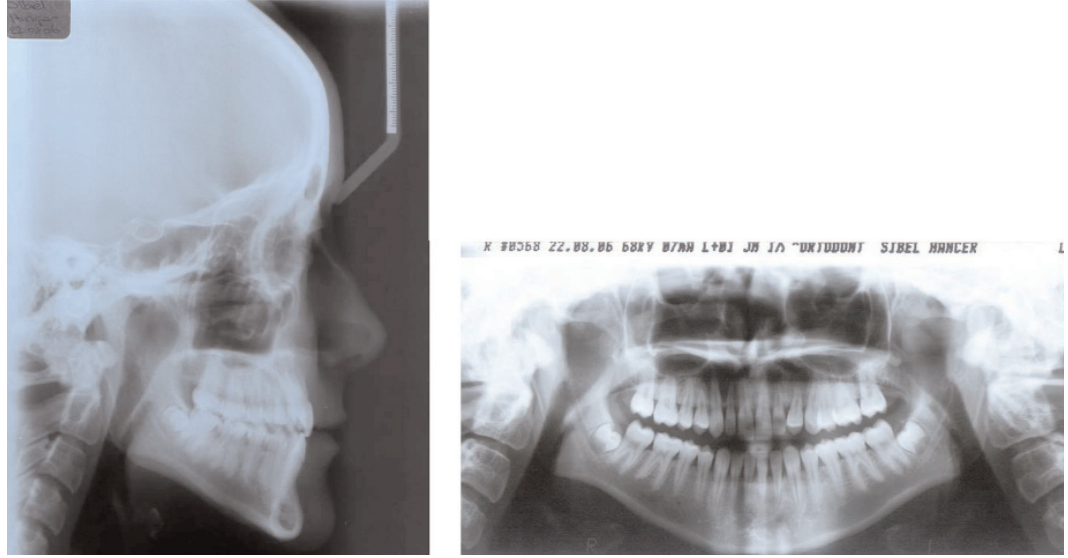
Şekil 3: Tedavi sonrası ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar.

Figure 3: Posttreatment extraoral and intraoral photographs.



Şekil 4: Tedavi sonrası sefalometrik ve panoramik radyograflar.

Figure 4: Posttreatment cephalometric and panoramic radiographs..



Şekil 5: Pekiştirme döneminde alınan ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar.

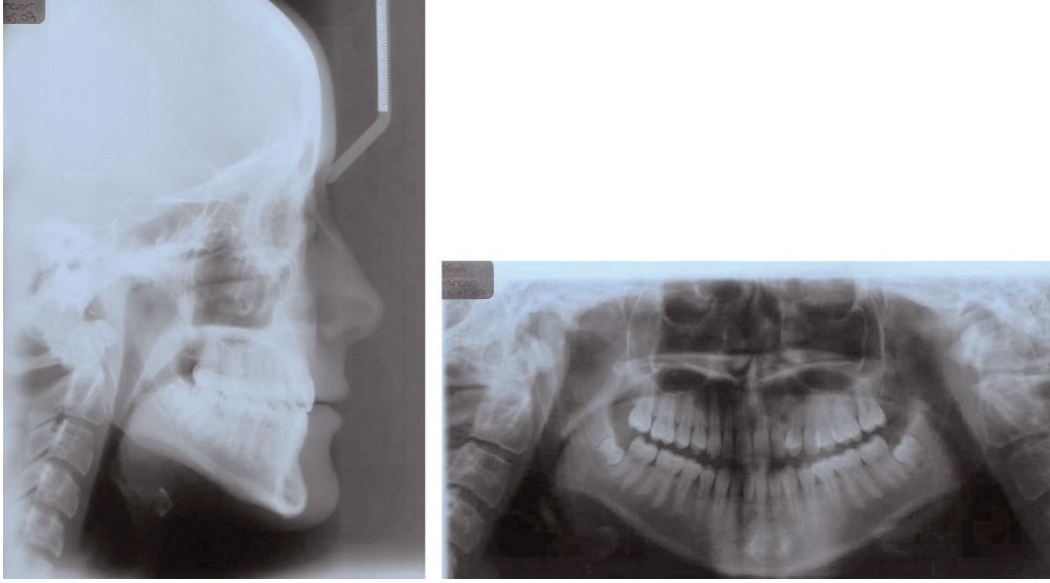
Figure 5: Retention extraoral and intraoral photographs.



iyi bir gülme hattı sağlandı (Resim 3). Tedavi sonrası alınan lateral sefalometrik radyografide dengeli bir yüz profili gözlenmekteydi (Resim 4, Tablo 1). Üst sol premoların palatinal kaspından aşındırmalar yapılarak kanin koruyuculu okluziyona benzer ilişki elde edildi. Protruziv hareketlerde bilateral posterior disküzyonlar da gözleniyordu. Tedavi sonrasında en az iki yıllık bir retansiyon hedeflenmişti (Şekil 5). Hastanın tedavi sonrası (Şekil

Treatment Results

After 12 months fixed appliance therapy, the upper arch was well aligned with transposed teeth remained in their transposed position and midline deviation was corrected. The balance of face remained stable and the smile was very pleasant (Figure 3). The post treatment lateral cephalometric radiograph showed a well balanced facial profile (Figure 4, Table 1). With adequate abrasions of the up-



Şekil 6: Pekiştirme döneminde alınan sefalometrik ve panoramik radyograflar.

Figure 6: Retention cephalometric and panoramic radiographs.

4) ve iki yıllık retansiyon periyodu sonrasında alınan panoramik radyograflarda (Şekil 6), periodonsuyum ve çevre dokuların sağlıklı olduğu gözlenirken diş köklerinde rezorpsiyon belirtisi izlenmemektedir. Tedavi ve retansiyon sonrası yapılan sefalometrik değerlendirmede önemli değişiklikler bulunmamıştır (Tablo 1).

TARTIŞMA

Maksiller daimi kanin diş daha çok üst birinci premolar ile olmakla beraber transpozisyonun en sık gözlemlendiği dişlerdir. [Mx4-3] Ortodontistler bu anomalinin tedavisinde, kök çatışmaları ve rezorpsiyonundan kaçınmak ve kök inklinasyonlarını düzeltmek gibi bir çok problemle mücadele ederler (3, 20). Hastamız Peck, (3) tarafından tarif edilen şekilde MxCP1 transpozisyonlarında tipik olarak görülen gelişimsel yapıya sahipti. Peck'e göre "transpozisyonadaki maksiller kanin diş birinci ve ikinci premolarlar arasında ark dışında yer alır ve birinci premolar genellikle distale tipping yapmış ve mesiopalatinal rotasyonludur" (Resim 1).

Bu vakada iki tedavi seçeneğimiz vardı: transpozisyonlu dişleri bu hallerini koruyarak sıralamak veya dental arktaki anatomik pozisyonlarına getirmek. Bu seçenekler genelde tartışma konusudur çünkü transpozisyonlu dişleri sıralamalarını bozmadan düzeltmek yerine dişleri doğal konumlarında sıralamak daha uzun ve zor bir tedavi sürecini gerektirir. Hangi tedavi seçeneğini takip edeceğimize karar verirken üst keser dişlerin dental ve

per left first premolars palatal cusp, premolar could act as a canine and cuspid protected occlusion was achieved. During protrusive movements, bilateral posterior disocclusion was achieved. The treatment has been followed by a 2-year retention period (Figure 5). The post treatment (Figure 4) and two year follow up periapical and panoramic radiographs (Figure 6) reflect normal structures in the periodontium, in the root, and in the surrounding tissues with no sign of root resorption. There were no significant cephalometric changes between posttreatment and postretention results (Table 1).

DISCUSSION

Maxillary permanent canine is the tooth most frequently involved in transposition, most often with the first premolar [Mx4-3]. Orthodontists encounter with many problems during orthodontic management of this anomaly. The main difficulties in correcting the altered tooth position with maxillary [Mx4-3] transposition are avoiding root interference and resorption, controlling root inclination of the transposed teeth (3, 20). This patient showed typical transposition development pattern of MxCP1 described by Peck (3): "the transposed maxillary canine is found blocked out facially between the first and second premolars and the first premolar is usually tipped distally and rotated mesiopalatally" (Figure 1).

In this case we had two treatment options: aligning the involved teeth in their transposed positions or moving them to their correct



fasial estetiği dikkatlice değerlendirilmeli ve düşünülmalıdır. Bununla birlikte eğer transpozisyonun korunarak tedavi edilmesine karar verildiyse, farklı kök kalınlıkları, dişeti yüksekliklerinin farklılığı ve premolar dişin şekil ve boyutu da hesaba katılmalıdır (21, 22). Yukarıda vurguladıklarımıza ek olarak tedavi süresinin uzaması, estetik, fonksiyon, stabilite, biyolojik zarar, kullanılan mekanik, kişisel yeterlilik ve deneyim de dikkat edilmesi gereken diğer noktalardır. Ayrıca hasta kooperasyonu da tedavi sonuçlarını etkileyen ve gözünde bulundurulması gereken en önemli faktörlerden birisidir.

Hastamızın büyüme gelişimi tamamlanmış olduğundan köklere ve destekleyen yapılara zarar vermemek için dişlerin transpozisyonlu halleri korunarak sürdürülmesinin daha uygun olacağı düşünüldü. Diş hareketleri sabit mekaniklerle kontrol edildi. Dişlere ve destekleyen yapılara verilecek zararı en aza indirmek için hafif kuvvetler kullanıldı ve çalışma esnasında ekstra gayret sarf edildi. Üst sol premolar dişi kanin dişe benzetmek için bu dişin palatinal kuspundan hafif aşındırmalar yapıldı. Dişe zarar vermemek için ise aşındırmalar seanslara yayıldı ve aşındırmalardan sonra flor uygulandı. Transpozisyonlu dişleri sıralanmalarını bozmadan tedavi etmenin avantajı olarak da tedavi süresi kısaldı.

SONUÇ

Transpozisyonun ortodontik tedavisi karmaşık olmakla beraber, ortodontistler bu vakalarda tedavi sonuçlarını etkileyebilecek estetik, okluzyon, periodontal destek, hasta konforu ve kooperasyonu, gibi birçok faktörü iyi değerlendirmek durumundadırlar. Hastamız daimi dentisyonda olmasına rağmen transpozisyon başarı ile tedavi edildi. Transpozisyonlu dişlerin bu halleri korunsa da elde edilen estetik sonuç tatmin ediciydi. Tedavi sonucunda herhangi bir şekilde çevre diş ve dokularda yan etkiye rastlanılmadı, stabil ve iyi bir okluzyon elde edildi.

anatomic position in the dental arch. These options are a matter of great controversy mainly because the treatment becomes longer and more difficult if the option is recreating the natural tooth order, compared with keeping the transposed order. Dental and facial esthetics of the maxillary anterior teeth should be carefully evaluated and considered in deciding which treatment option to follow. However when the option is to keep the transposed tooth order, we should take into account the different root prominence, the different height of the gingival scallops, and shape and size of the premolar (21,22). There are a lot of other aspects that have to be considered above prolonged treatment time, esthetics, function, stability, biological damage, mechanic device, professional preference, and experience (5). Additionally patient cooperation is an important factor that affects the treatment results.

We decided to align involved teeth in their transposed positions to avoid damaging roots and supporting structures. Also we used fixed biomechanics to control the tooth movement. For this patient, light forces and extra care were required to avoid any possible damage to teeth and supporting structures. Slight abrasions from the palatal cusp of the upper left premolar were made to imitate this tooth to canine. Not to damage the premolar tooth, abrasions distributed intervals and after abrasions, fluoride was applied. As an advantage of aligning the involved teeth in their transposed positions treatment time was shortened reasonably.

CONCLUSION

The orthodontic treatment of transposition is very complex and orthodontist should consider factors which could be affect treatment results such as esthetics, occlusion, periodontal support, patient cooperation and comfort carefully. In this case although the transposed teeth leaved in their transposed positions, satisfying esthetic results were obtained. No adverse responses to treatment were evident, and the patient obtained satisfactory occlusal, functional, and stable results.



KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Chatopadhyay A. Transposition of teeth and genetic etiology. *Angle Orthod.* 1998;66:147-152.
2. Maia FA. Orthodontic Correction of a Transposed Maxillary Canine and Lateral Incisor. *Angle Orthod* 2000;70:339-348.
3. Peck S, Peck L. Classification of maxillary transpositions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107:505-517.
4. Peck S, Peck L, Kataja M. Mandibular lateral incisor-canine transposition, concomitant dental anomalies, and genetic control. *Angle Orthod.* 1997;68:455-466.
5. Maia FA, Maia NG. Unusual orthodontic correction of bilateral maxillary canine-first premolar transposition. *Angle Orthod* 2005;75:262-272.
6. Shapira Y, Kuftinec MM. Tooth transposition-review of the literature and the treatment considerations. *Angle Orthod* 1989;59:271-276.
7. Shapira Y, Kuftinec MM. Maxillary tooth transpositions: Characteristics features and accompanying dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:127-134.
8. Shapira Y, Kuftinec MM. A unique treatment approach for maxillary canine-lateral incisor transposition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:540-545.
9. Shapira Y. Transposition of canines. *J Am Dent Assoc* 1980;100:710-712.
10. Umwani AA, Ojo MA. The frequency of tooth transposition in Nigerians, its possible etiologic factors and clinical implications. *J Dent Assoc South Africa* 1997;52:551-554.
11. Peck L, Peck S, Attia Y. Maxillary canine-first premolar transposition, associated dental anomalies and genetic basis. *Angle Orthod* 1993;63:99-110.
12. Doruk C, Babacan H, Bıçakçı A. Correction of a mandibular lateral incisor-canine transposition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:65-72.
13. Shapira Y, Kuftinec MM. Maxillary canine-lateral incisor transposition Orthodontic management. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;95:439-444.
14. Allen WA. Bilateral transposition of teeth in two brothers. *Br Dent J* 1967;123:439-440.
15. Payne GS. Bilateral transposition of maxillary canines and premolars: report of two cases. *Am J Orthod* 1969;56:45-52.
16. Feichtinger CH, Rossiwall B, Wunderer H. Canine transposition as autosomal recessive trait in an inbred. *J Dent Res* 1977;56:1449-1452.
17. Mader C, Konzelman JL. Transposition of teeth. *J Am Dent Assoc* 1979;98:412-413.
18. Laptook T, Silling G. Canine transposition: approaches to treatment. *J Am Dent Assoc* 1983;107:746-748.
19. Joshi MR, Bhatt NA. Canine transposition. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1971;31:49-54.
20. Sato K, Yokozeki M, Takagi T, Moriyama K. An Orthodontic Case of Transposition of the Upper Right Canine and First Premolar. *Angle Orthod* 2002;72:275-278
21. Kokich VG, Nappen DL, Shapiro PA. Gingival contour and clinical crown length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984;86:89-94.
22. Kuroda S, Kuroda Y. Nonextraction treatment of upper canine-premolar transposition in an adult patient. *Angle Orthod* 2005;75:472-477.