



OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Açık Kapanış'ın Myofonksiyonel Tedavisinde Preorthodontic Trainer Uygulaması: Olgusu Sunumu

Myofunctional Treatment of Anterior Openbite With Preorthodontic Trainer: Report of a Case



Prof. Dr. Ayhan ENACAR*
Yrd. Doç. Dr. Defne KEÇİK**

*Merhum, ** Başkent Üniv.
Dişhek. Fak. Ortodonti A.D.
İstanbul Uygulama ve
Araştırma Hastanesi, İstanbul /
*Deceased, ** Başkent Univ.
Faculty of Dentistry Dept. of
Orthodontics, İstanbul
Research Hospital,
İstanbul, Turkey

Yazışma adresi:
Corresponding Author:
Dr. Defne Keçik
Başkent Üniversitesi Dişhekimliği
Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı,
İstanbul Uygulama ve Araştırma
Hastanesi, İstanbul - Türkiye
Mahir İz cad. No: 43
Altunizade, 34662
İstanbul-Türkiye
Telefon: 0 216 6515153-120
Faks: 0 216 6513882
E-mail: dkecik@baskent.edu.tr

ÖZET

Bu vaka sunumunda ağız solunumu, dil itme ve anormal yutkunma alışkanlıklarına bağlı olarak ön açık kapanışı olan, Sınıf I iskeletsel özelliklere sahip 11,2 yaşındaki kız çocuğunda myofonksiyonel Preorthodontic Trainer TM (T4KTM Myofunctional Research Co. Helensvale, Avustralya) aparatı ile tedavi yaklaşımı gösterilmiştir. Sınıf I iskeletsel özelliklere sahip, düz profilli hastada 3mm ön açık kapanış ve 2mm overjet mevcuttu. Hastanın molar ve kanin ilişkisi Sınıf I idi. Dil itme alışkanlığını kırmak, burun solunumunu motive etmek ve aynı zamanda ön açık kapanışı düzeltmek için Preorthodontic Trainer aparatı 8 ay kullanılmıştır. Tedavi sonunda ön açık kapanışın düzeldiği, dil itme alışkanlığının ortadan kalktığı, alt ve üst dişler arasında düzgün bir interdi-jitasyon elde edildiği ve stabil bir dento-fasiyal ilişki sağlandığı; retansiyon dönemi sonunda ise elde edilen sonuçların korunduğu ve overbite'in arttığı görülmüştür. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2009;22:248-255)

Anahtar Kelimeler: Ön açık kapanış, Myofonksiyonel tedavi, Preorthodontic trainer.

SUMMARY

This case report describes the treatment of a 11,2 year-old girl presenting an anterior openbite due to abnormal swallowing habits, tongue thrust and mouth breathing, treated with Preorthodontic Trainer™ (T4KTM Myofunctional Research Co. Helensvale, Australia) appliance. The patient had a skeletal Class I relationship with a 3mm of openbite and 2mm of overjet as well as a normal profile. The molar and canine relationships were Class I. The patient used the preorthodontic trainer for 8 months to eliminate the mouth breathing and stimulate nose breathing, eliminate the tongue thrust and close the bite. The patient was instructed to use the second phase appliance of preorthodontic trainer for retention during the 1-year period. At the end of the treatment the openbite was eliminated as well as the tongue thrust habit. The Class I relationship was maintained and a stable dentofacial relationship was established. At the follow up period the overbite increased and the treatment results were maintained. (*Turkish J Orthod* 2009;22:248-255)

Key Words: Anterior Openbite, Myofunctional Treatment, Preorthodontic trainer.



GİRİŞ

J. Lenflon 1841 yılında dişlerin; dil, dudak ve yanakların anormal kuvvetinden etkilendiğini ve çene yapısındaki düzensizliklere sebep olduğunu belirtmiş, bu ifadeler ışığında Caravelli 1842 yılında "açık kapanış (openbite)" terimini ilk kullanan araştırmacı olmuştur (1). Straub (2), yanlış yutkunma alışkanlıklarının uzun süre biberon kullanımı sonucunda gelişebileceğini ve ön açık kapanışın myofonksiyonel terapiyle düzelebileceğini savunmuştur. Açık kapanış tedavileri fizyolojik, psikolojik, cerrahi ve mekanik kuvvetler gibi yöntemlerle gerçekleştirilebilir (3-6). Açık kapanış iskeletsel, dental ya da her iki komponentin birleşiminden kaynaklanabilir.

Pek çok araştırmacı ön açık kapanış'ın alt anterior yüz yüksekliğinde artışla karakterize olmasının yanında, posterior yüz yüksekliğindeki azalmadan da kaynaklanabileceğini belirtmiştir (7-9). Dentoalveolar açık kapanış; dentoalveolar bölgedeki morfolojik anomalilerden, özellikle parmak emme, infantil yutkunma gibi anormal kas aktivitesi sonucu meydana gelir (6,10-12). İskeletsel açık kapanış ise posterior yüz yüksekliğindeki azalma ya da alt anterior yüz yüksekliğindeki artıştan kaynaklanabilir (12,13). Ön açık kapanışın etyolojisinde hem epigenetik hem de çevresel faktörler rol almaktadır. Epigenetik faktörler arasında postür, morfoloji, dilin boyutu ve morfolojisi, maksilla ve mandibulanın büyüme paterni ve çene kaidelerinin vertikal ilişkileri sayılabilir. Bu özellikler genetik olarak belirlenir (14). Çevresel faktörler arasında ise yanlış solunum ve anormal dil fonksiyonu sayılabilir (14,15). Engellenmiş burun solunumu açık kapanışın en önemli sebeplerindedir (16,17). Açık kapanışın etyolojisinde dil fonksiyonlarının da önemi büyüktür. Dilin postür ve fonksiyonundaki değişiklik açık kapanışa neden olan diğer bir faktördür (18-21). Infantil yutkunmanın devam etmesi çoğunlukla dilin ilerde konumlanmasına sebep olur. Parmak emme alışkanlıkları infantil dil postürünün sürdürülmesinin nedenidir ve dilin ucu ön dişlerin arasında yer alır. Oysa ki normal olgunlaşma sürecinde dilin ucu keserler sürdükçe daha geride konumlanır (22-24).

Açık kapanışın tedavisi malokluzyonun lokalizasyonuna ve etyolojisine bağlıdır. Alışkanlık kontrolü ve anormal perioral kas fonksiyonunun eliminasyonu ile düzelme sağlana-

INTRODUCTION

J Lenflon advanced the biological phenomenon of anterior openbite and mentioned that irregularities were due to muscular forces of the lips, cheeks and the tongue. Caravelli was the first to introduce the term "openbite" in 1842 (1). Straub has stated that poor development to improper swallowing habits as the result of bottle feeding and has been a strong proponent of correcting openbite with myofunctional therapy (2). The treatment alternatives of anterior openbite could be physiologic, psychological, surgical or mechanical forces (3-6). The etiology of openbite malocclusions can be skeletal, dental or both.

Many authors have stated that anterior openbite is characterized by the increase in the lower facial height as well as the decrease in the posterior facial height (7-9). Dentoalveolar openbite is caused by the morphological anomalies in the dentoalveolar region like thumb sucking, infantile swallowing or abnormal muscular activity (6,10-12). Skeletal openbite is the result of the decrease in the posterior facial height or the increase in the lower facial height (12,13). The etiology of anterior openbite is epigenetic and environmental. Posture, morphology, dimension and morphology of the tongue, growth pattern of the mandible and the vertical relationship of maxilla and mandible are the epigenetic factors. These factors are genetically determined (14). Improper breathing function and abnormal swallowing habits are the environmental factors (14,15). One of the most important causes of openbite is mouth breathing (16,17). Tongue posture and functions are one of the utmost causes of anterior openbite (18-21). Infantile swallowing habit positions the tongue forward. Thumb sucking causes the persisting infantile tongue position and the tip of the tongue is placed between the anterior teeth whereas in the normal maturation period, tip of the tongue is positioned at the back as the incisors erupt (22-24).

The treatment of anterior openbite depends on the localization and the etiology of malocclusion. The correction is established with the elimination of habits and abnormal perioral muscle function (25-28). There are



bilir (25-28). Karma dentisyonda fonksiyonel ön açık kapanış düzeltimi farklı tedavi yaklaşımlarıyla gerçekleştirilebilmektedir (29-31).

Preorthodontic Trainer TM (T4KTM Myofunctional Research Co. Helensvale, Avustralya) apareyi fonksiyonel ön açık kapanışın tedavisinde etkili tedavi yaklaşımlarından biridir. 1992 yılında tanıtılan Preorthodontic Trainer özellikle karma dişlenmede sürme yönlendirmesi ve myofonksiyonel alışkanlıkların düzeltilmesi için etkili bir apareydir. Ağız solunumu, dil itme ve parmak emme alışkanlığı olan vakalarda özellikle faydalıdır. Bu apareyin tedavi prensibi, dişler okluzyonda iken dudakların kapalı durmasını sağlayarak hem burun solunumunu stimüle etmek hem de yanak ve dil basınçlarını dengeleyerek ve dilin anterior dişler arasına girmesini engelleyerek ön açık kapanışın kapanmasını sağlamaktır. Silikondan yapılan 1. faz apareyi myofonksiyonel tedaviyi sağlarken poliüretandan yapılan 2. faz apareyi daha serttir ve retansiyon amacıyla kullanılır.

Bu vaka sunumunun amacı karma dişlenmede, fonksiyonel ön açık kapanışı olan 11,2 yaşındaki kız hastanın myofonksiyonel preortodontik trainer yaklaşımı ile tedavisini anlatmaktır.

VAKA RAPORU

11,2 yaşındaki kız hasta alt ve üst ön dişleri arasındaki boşluk nedeniyle kliniğimize başvurdu. Alınan anamnezde hastanın uzun yıllar yalancı emzik alışkanlığının olduğu öğrenildi. Ağız içi muayenesinde ağız solunumu ve infantil yutkunma alışkanlığı olduğu ve yutkunma sırasında dilin anterior dişler arasına girdiği belirlendi. Hasta karma dişlenme döneminde olup, alt ikinci süt azı dişleri ağızda ve üst kanin dişleri yeni sürmekte idi. Transvers yön problemi yoktu. Sınıf I molar ve kanin ilişkisi olan hastanın lateral sefalometrik film incelemesinde alt ve üst çenenin kafa kaidesine göre normal konumlandığı belirlendi. Üst keserler labiale eğimli, alt keserler normal konumdaydı (Şekil 1). Tedavi öncesi lateral sefalometrik analiz değerleri tablo 1'de gösterilmiştir.

TEDAVİ HEDEFİ

Amaç, ön açık kapanışı elimine etmek, anormal yutkunma alışkanlıklarını ve anormal kas aktivitelerini ortadan kaldırmak ve burun solunumunu motive etmektir.

several treatment modalities for the correction of functional anterior openbite in the mixed dentition (29-31).

Preorthodontic Trainer TM (T4KTM Myofunctional Research Co. Helensvale, Australia) one of the effective treatment modalities in the treatment of anterior openbite. Preorthodontic trainer, which is introduced in 1992, is an efficient appliance for guiding the eruption and correcting the myofunctional habits especially in the mixed dentition. It is particularly efficient in tongue thrusting, finger sucking problems. The treatment principle of this appliance is to stimulate nose breathing by keeping the lips closed in occlusion, and to close the bite by balancing the tongue and cheek pressures while preventing the tongue to position between anterior teeth. The 1st phase appliance is made of silicone and efficient in myofunctional treatment; the 2nd phase appliance, made of polyurethane is less resilient and appropriate for retention phase.

The purpose of this case report to describe the treatment of a 11,2 year-old case with functional anterior openbite in the mixed dentition; using myofunctional preorthodontic trainer approach.

CASE REPORT

An 11.2 year-old girl has applied to our clinic with the complaint of spaces between her upper front teeth. Case history revealed the pacifier habit for long time. According to intraoral examination, it was observed that she had infantile swallowing habit, and her tongue was positioned between the anterior teeth while swallowing. She was in late mixed dentition, lower second deciduous teeth were in the arch. She did not have transversal problem. The canine and molar relationship was Class I. According to lateral cephalometric analysis, mandible and maxilla was normally positioned relative to the cranium. Upper incisors were inclined labially and lower incisors were normally positioned (Figure 1).

TREATMENT OBJECTIVE

The aim of our treatment was to eliminate the anterior openbite, abnormal swallowing habits and abnormal muscle activities and motivate the nose breathing.



	Başlangıç Initial	Retansiyon Sonu End of Retention
Yüz Derinliği (°) Facial Depth	90,3	88,8
Yüz Eksenini (°) Facial Axis	88,1	90,0
FMA (°)	23,8	24,7
Maksilla Derinliği (°) Maxillary Depth	92,0	90,5
Konveksite (mm) Convexity	4,3	2,2
Üst 1-A-Pog (mm) Upper 1-A-Pog	7,9	3,5
Üst 1-A-Pog (°) Upper 1-A-Pog	33,7	24,1
Üst 1-SN (°) Upper 1-SN	118,9	103,3
Üst 1-FH (°) Upper 1-FH	124,3	110,2
Üst 1-NA (°) Upper 1-NA	28,3	22,5
Üst 1 Ekstrüzyonu (mm) Upper 1 Extrusion	-0,9	1,8
Alt 1-NB (°) Lower 1-NB	27	25
Alt 1-A-Pog (°) Lower 1-A-Pog	28,1	24,2
Alt 1-A-Pog (mm) Lower 1-A-Pog	3,6	1,7
IMPA (°)	93	91
Overjet (mm)	3,2	2,1
Overbite (mm)	-3,2	2,5
Alt Dudak-Estetik Düzlem (mm) Lower Lip- Esthetic Plane	-1,7	-1,3

Tablo 1: Başlangıç ve retansiyon dönemi sonrasında lateral sefalometrik ölçümler.

Table 1: Lateral cephalometric measurements at the beginning of treatment and the end of retention period.

TEDAVİ SEYRİ

Preorthodontic Trainer aпараты 8 ay boyunca kullanıldı. Myofonksiyonel tedavi amacıyla hasta uyanıkken 1 saat, geri kalan sürede uyurken takılacak şekilde günde 10-12 saat uygulanan aпараты, ağız kapalı tutmayı zorunlu kılması, bu sayede burun solunumunu motive etmesi, perioral kasların dentisyon üzerindeki anormal basınçlarını elimine etmesi ve lingualdeki bariyer sayesinde dilin alt ve üst dişler arasına girmesini engelleyerek ön açık kapanışı ortadan kaldırmış ve fonksiyonel tedavi gerçekleştirilmiştir (Şekil 2,3). 8 aylık tedavi sonunda ön açık kapanışın kapandığı, daimi dişlenmeye geçildiği gözlenmiştir (Şekil 4). Preorthodontic Trainer'ın 2. faz aпараты retansiyon amacıyla, yalnızca uyurken 1 yıl boyunca kullanılmıştır. Retansiyon dönemi sonunda okluzyonun stabil kaldığı görülmüş ve yeterli overjet sağlanmıştır (Şekil 5).

TEDAVİ SONUÇLARI ve TARTIŞMA

8 ay süren 1. faz Preorthodontic Trainer aпараты uygulamasını takiben retansiyon amacıyla 1 yıl süreli 2. faz tedaviye devam

TREATMENT PROGRESS

Preorthodontic trainer was applied for 8 months. The application modality was using it for 1 hour when the patient is awake and the rest, when the patient is sleeping for myofunctional treatment. The daily usage was 10-12 hours and the bite was closed and functional treatment was achieved by motivating the nose breathing while keeping the lips closed, eliminating the abnormal pressure of perioral muscles from the dentition and preventing the tongue to enter between the anterior teeth with the lingual shields (Figures 2,3). After an 8-month treatment time, the anterior openbite was closed and the patient was in permanent dentition (Figure 4). The 2nd phase of preorthodontic trainer was applied for retention purpose only when sleeping for 1 year. After the retention period, the occlusion is stable and the sufficient overjet was achieved.

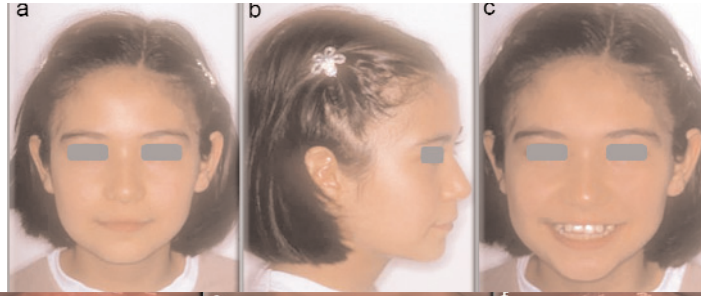
RESULTS and DISCUSSION

Anterior openbite is corrected, lip seal is good, tongue thrusting during swallowing was eliminated and an appropriate interdigitation is achieved at the end of the 8-month



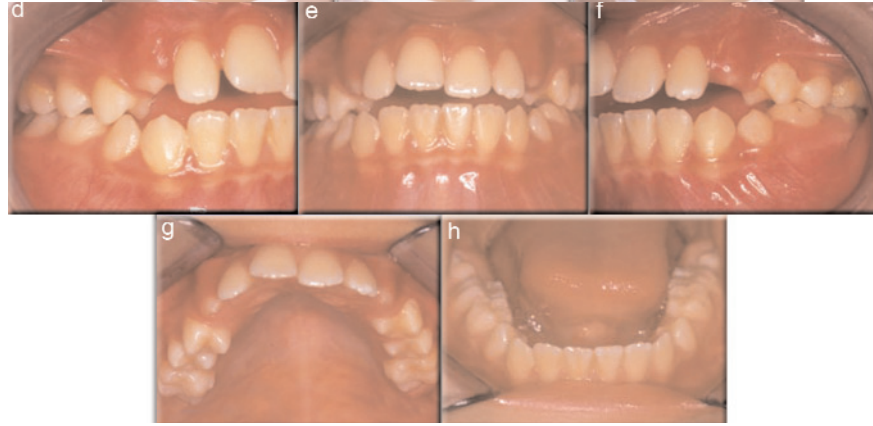
Şekil 1 a-c: Tedavi başlangıcı
ağız dışı görüntüleri

Figure 1. a-c: Extraoral
photographs at the beginning
of treatment



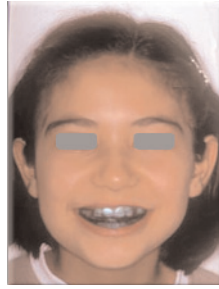
Şekil 1 d-h: Tedavi başlangıcı
ağız içi görüntüleri

Figure 1 d-h: Intraoral
photographs at the beginning
of treatment



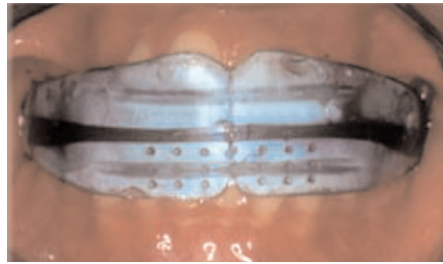
Şekil 2: Preorthodontic
Trainer aparatının ağız dışı
görüntüsü

Figure 2: Extraoral
photograph of
Preorthodontic Trainer



Şekil 3: Preorthodontic
Trainer aparatının ağız içi
görüntüsü

Figure 3: Intraoral
photograph of
Preorthodontic Trainer



edilmiş ve sonuç olarak ön açık kapanışın tamamen kapandığı, dudakların kapanışının gerilimsiz olduğu, yutkunma sırasında dil itme alışkanlığının ortadan kalktığı ve düzgün bir interdijitasyon sağlandığı görülmüştür.

Başlangıç ve retansiyon sonrasında alınan lateral sefalogramların çakıştırmasında üst anterior dişlerin dikleştiği ve erüpsiyona uğradığı görülmektedir (Şekil 6). Alt keserlerde de bir miktar bir dikleşme görülmektedir. Bu durumun, Preorthodontic Trainer aparatının alt kesici dişleri, yutkunma ve diğer fonksiyonlar sırasında dilin aşırı kuvvetini önleyici "lingual shield" parçasının bir etkisi olabileceği düşünülmektedir.

of 1st phase preorthodontic trainer treatment and 1-year of 2nd phase treatment.

The superimpositions of initial and postretention lateral cephalometric cephalograms, anterior teeth are uprighted and erupted (Figure 6). Lower incisors were uprighted as well. This situation is thought to be the result of "lingual shield" that is preventing the lower teeth from abnormal forces of the tongue during swallowing and other functions.

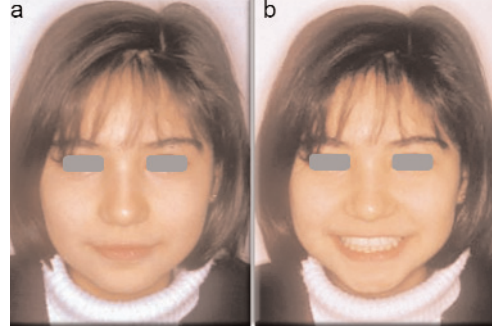
Adaptation of the tongue to the new environment, is one of the important factors affecting the stability of treatment results. Tongue should be adapted to the new conditions, otherwise relapse would be inevitable. Retention period and duration of retention period is one of the most important factors in openbite (32-34).

The treatment modality depends on the openbite malocclusion if it is skeletal or functional. Crozat appliance, lip bumper, bonded palatal expander (as a bite block), high pull chin cup, high pull headgear, multiloop arch wires, intraoral elastics, molar intrusion with impant and mini screws, incisor extrusion, orthognathic surgery, glossectomy and lip exercises are some of the alternatives of openbite treatment (35-43).

The most important factor for the treatment success is a good patient cooperation. The continuous utilization of the appliance is the key to successful treatment (44).



Dil hareketlerinin çevresel koşullara adaptasyonu, elde edilen tedavinin stabil kalması açısından oldukça önem taşır. Dil mutlaka yeni sağlanan okluzal ve dentofasial konuma adapte olmalıdır. Aksi takdirde, nükse sebep olabilecek ikincil bir etyolojik faktör olarak problem yaratabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle yeterli ve doğru bir retansiyon dönemi hemen hemen tüm ortodontik tedavilerde



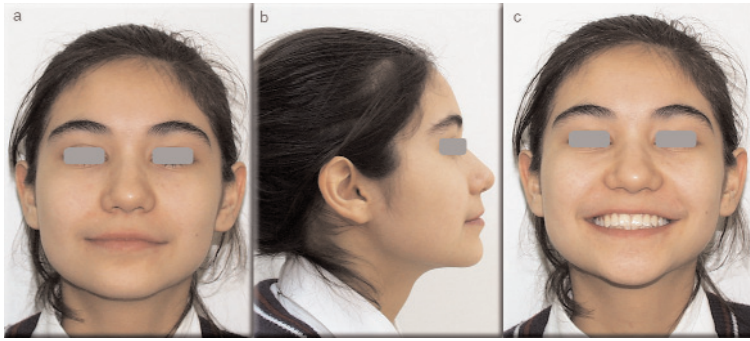
Şekil 4 a,b: Tedavi bitişi ağız dışı görüntüleri.

Figure 4 a,b: Extraoral photographs at the end of treatment.



Şekil 4 c-g: Tedavi bitişi ağız içi görüntüleri.

Figure 4 c-g: Intraoral photographs at the end of treatment



Şekil 5 a-c: Retansiyon sonrası ağız dışı görüntüleri.

Figure 5 a-c: Extraoral photographs at the end of retention period.



Şekil 5 d-h: Retansiyon sonrası ağız içi görüntüleri.

Figure 5 d-h: Intraoral photographs at the end of retention period.

olduğu gibi açık kapanış tedavisinin başarısında da oldukça önemli bir konudur (32-34).

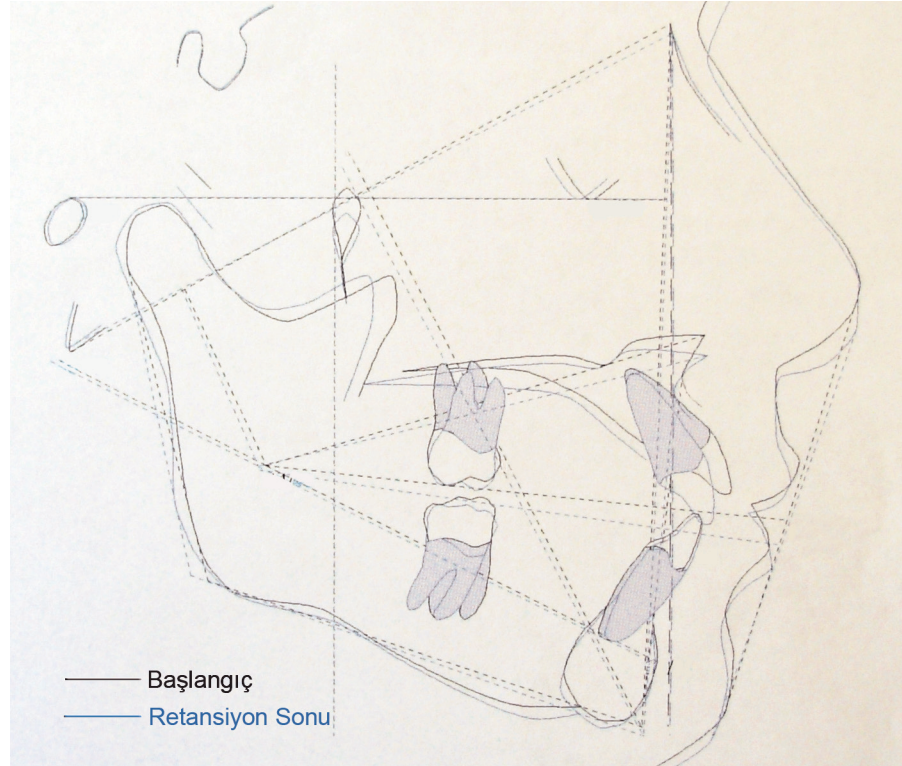
Ön açık kapanışın fonksiyonel, dental ya da iskeletsel olmasına göre tedavi alternatifleri değişir. Crozat apareyi, lip bumper, bonded palatal genişletici (ısıрма bloğu olarak), high pull chincup, high pull headgear, multi-looplu arklar, intraoral elastikler, implant ve mini vidalar ile molar intrüzyonu, keser eks-

At the end of the treatment, functional problems are eliminated, a stable occlusion and a harmonious dentofacial structure is achieved. Preorthodontic trainer is an effective treatment option for the treatment of functional anterior openbite by eliminating tongue thrust, motivating nose breathing and balancing the perioral muscle activity.



Şekil 6: Tedavi başı ve pekiştirme sonu çakıştırmaları.

Figure 6: Pretreatment and postretention superimpositions.



trüzyonu, ortognatik cerrahi, glossektomi ve dudak egzersizleri gibi çok çeşitli alanlarda tedavi alternatifleri bulunmaktadır (35-43).

Hareketli apearelerin başarısında belki en önemli etken iyi bir hasta kooperasyonu sağlanmasıdır. Bu nedenle tedavinin başarılı olması açısından Preorthodontic Trainer'ın tavsiye edilen sürede ve kesintisiz kullanımı önemlidir (44).

Tedavi sonucunda başlangıçta var olan fonksiyonel problemler giderilmiş, stabil bir okluzyon ve uyumlu bir dentofasiyal yapı kazandırılmıştır. Preorthodontic Trainer apeareyi, fonksiyonel ön açık kapanışı olan hastaların tedavisinde kullanıldığında, dil itme alışkanlığını önlemesi, hastanın dudaklarını kapalı tutması ile burun solunumunu motive etmesi ve perioral kas aktivitesini dengelemesi nedeniyle başarılı bir tedavi seçeneği olarak düşünülmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Anderson GM. Practical Orthodontics. 7th ed. CV Mosby Co. St Louis, 1948.
2. Straub W. Malfunction of the tongue, Part 1. The abnormal swallowing habit; its cause, effects and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. Am J Orthod 1960;46:404-424.
3. Salzmann JA. A practice of orthodontics Vol 2. JB Lippincott Co. Philadelphia, 1966;590-591.
4. Jarabak JR. Technique and treatment with the light wire appliances. CV Mosby Co. St Louis, 1963.
5. Graber T, Vanarsdal R, Vig K. Orthodontics: Current principles and techniques. Mosby 4th ed. 2005.
6. Proffit WR, Fields WW. Contemporary orthodontics. Mosby Yearbook, St Louis, 1993, p123.
7. Muller G. Growth and development of the middle face. J Dent Res 1963;42:385-389.



8. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod* 1964;50:801-823.
9. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971;41:219-229.
10. Nahoum HI, Horowitz SL, Benedicto EA. Variations of anterior open-bite. *Am J Orthod* 1972;61:486-492.
11. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior openbite. *Am J Orthod* 1984;85:28-36.
12. Subtelny JD, Sakuda M. Openbite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod* 1964;50:337-358.
13. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod*. 1985;87:175-186.
14. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod* 1979;6:59-71.
15. Woodside DG, Linder-Aronson S, Lundstrom A, McWilliam J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;100:1-18.
16. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhinomanometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids.. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1970; 265:1-132.
17. Behfelt Linder-Aronson S, McWilliam J et al. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod*. 1989; 11 (4): 416-429.
18. Garretto AL. Orofacial myofunctional disorders related to malocclusion. *Int J Orofacial Myology*. 2001;27:44-54.
19. Josell SD. Habits affecting dental and maxillofacial growth and development. *Dent Clin North Am*. 1995;39:851-860.
20. Verrastro AP, Stefani FM, Rodrigues CR, Wanderley MT. Occlusal and orofacial myofunctional evaluation in children with primary dentition, anterior open bite and pacifier sucking habit. *Int J Orofacial Myology*. 2006;32:7-21.
21. Larsson E. Artificial sucking habits: etiology, prevalence and effect on occlusion. *Int J Orofacial Myology*. 1994;20:10-21.
22. Mew J. Tongue thrust and its influence in orthodontics. *Br Dent J* 2007;203:632-634.
23. Fraser C. Tongue thrust and its influence in orthodontics. *Int J Orthod Milwaukee* 2006;17:9-18.
24. Yagi S, Fukayama E, Soma K. involvement of sensory input from anterior teeth in deglutitive tongue function. *Dysphagia* 2008;23:221-229.
25. Khalil AM. Short- and long-term effects of thumb sucking habit breaking appliance on speech in children. *Egypt Dent J*.1994;40:827-832.
26. Meyer PG. Tongue, lip and jaw differentiation and its relationship to orofacial myofunctional treatment. *Int J Orofacial Myology* 2008;43:36-45.
27. Pearson A. Exercising the tongue. *Br Dent J* 2006;200:4.
28. Prasad VN, Utreja AK. An oral screen for early intervention in lower-lip sucking habits. *J Clin Orthod* 2005;39:97-100.
29. Graber TM, Neumann B. The bionator. In: Graber TM, Neumann B, eds. *Removable orthodontic appliances*, 2 nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1984. p. 357-375.
30. Weinbach JR, Smith RJ. Cephalometric changes during treatment with the openbite bionator. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:367-374.
31. English JD. Early treatment of skeletal open bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:563-565.
32. Lowe AA, Johnston WD. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior openbite subjects. *Am J Orthod* 1979;76:565-576.
33. Lowe AA. Correction between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior openbite subjects. *Am J Orthod* 1980;78:89-98.
34. Graber TM. The "Three M's": Muscle, malformation and malocclusion. *Am J Orthod* 1963;49:419.
35. Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod* 1987;290-321.
36. Bernard CLP, Simard-Savoie S. Self correction of anterior openbite after glossectomy in a young rhesus monkey. *Angle Orthod* 1987;137-143.
37. Canavarró C, Cosendey VL, Junior JC. Treatment of an anterior open bite with the multiloop archwire technique. *World J Orthod* 2009;10:104-110.
38. Seres L, Kocsis A. Closure of severe skeletal anterior open bite with zygomatic anchorage. *J Craniofac Surg* 2009;20:478-482.
39. Espeland L, Dowling PA, Mobarak KA, Stenvik A. Three-year stability of open-bite correction by 1-piece maxillary osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134:60-66.
40. Park YC, Lee HA, Choi NC, Kim DH. Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthod* 2008;78:699-710.
41. Ng CS, Wong WK, Hagg U. Orthodontic treatment of anterior open bite. *Int J Paediatr Dent* 2008;18:78-83.
42. Lentini-Oliveira D, Carvalho FR, Qingsong Y, Junjie L, Saconato H, Machado MA, Prado LB, Prado GF. Orthodontic and orthopaedic treatment for anterior open bite in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;18:CD005515.
43. Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Non-compliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod* 2007;77:986-990.
44. Usumez S, Uysal T, Sari Z, Basciftci FA, Karaman AI, Guray E. The effects of early preorthodontic trainer treatment on Class II, division 1 patients. *Angle Orthod* 2004;74:605-609.