

BÖLÜM 9

ORTODONTİDE MİYOFONKSİYONEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Şenol KÖZ¹
Özge USLU AKÇAM²

GİRİŞ

Dişlerin uzayın üç düzleminden herhangi birinde veya birden fazlasında doğru olarak sıralanmaması şeklinde tanımlanan ‘maloklüzyon’, Edward Angle tarafından 1890 yılında sınıflandırılmıştır. Angle üst 1. molar dişi sabit kabul ederek sınıflamasında iskelet yapı ve yumuşak dokuları göz ardı etmiştir (1).

Üst 1. molar dişin meziobukkal tüberkülünün alt 1. molar dişin bukkal oluğuna oturduğu durum Sınıf I, bukkal oluk meziobukkal tüberküle göre distaldeyse Sınıf II, mezialdeyse de Sınıf III şeklinde tanımlanarak sadece anteroposterior yönde dişlerin konumu esas alınmıştır (1).

Broadbent ve Hofrath, 1931 yılında sefalometrik röntgen üzerinde maksilla ve mandibulanın birbirine göre ve kraniuma göre konumlarını tanımlayarak iskeletsel bir sınıflama yaparak Angle’in sınıflandırmasını geliştirmişlerdir (2).

Her ne kadar maloklüzyonların tanımlamasında sert dokular baz olarak alınsa da Moss’un ‘Fonksiyonel Matriks Teorisi’ ni ortaya koymasıyla beraber sert dokunun gelişiminin direkt olarak yumuşak doku tarafından etkilendiği fikri kabul edilmeye başlamıştır (3).

Bilinçli ya da bilinçsiz olarak sık sık gerçekleştirilen ve sıkça tekrarlanan aynı eylemlere alışkanlık denilmektedir (4). Kötü ağız alışkanlıklarının özellikle süt dentisyon döneminde maloklüzyona oldukça fazla sebep oldukları bilinmektedir. Toplumun ağız diş sağlığı hususunda eğitilmesi birçok maloklüzyonun önlenmesinde önemli yer tutmaktadır (5).

J. Lenflon 1841 yılında dişlerin; dil, dudak ve yanakların anormal kuvvetinden etkilendiğini ve çene yapısında düzensizliklere neden olduğunu belirtmiş, bu ifa-

1 Arş. Gör., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., kozsenol@hotmail.com

2 Doç. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., ozgeakcam@gmail.com

deler ışığında Caravelli tarafından 1842 yılında “açık kapanış (openbite)” terimi ilk defa kullanılmıştır (6).

Straub, yanlış yutkunmanın uzun biberon kullanımı sonucu gelişebileceğini ve bu durumun açık kapanışa neden olabileceğini ifade etmiştir (7).

Muzy, enerjivital teorisinde bütün canlıların gelişimini tamamlamaya ve en iyi şekil almaya eğilimli olduğunu iddia etmiştir (8). Gelişim döneminde parmak emme, ağız solunumu, yanlış yutkunma veya edinilmiş kötü alışkanlıklar veya dişsel çatışmalar bu gelişimin önünde ciddi engeller oluştururlar. Muzy'nin enerjivital teorisine göre dişler, arklar ve çenelerin ideal yapıya ulaşabilmeleri için bu engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

FONKSİYONEL VE MİYOFONKSİYONEL TEDAVİ TARİHÇESİ

Fonksiyonel çene ortopedisi felsefesi 1880 yılında Kingsley'in mandibulayı öne almaya zorlayan bir aparey tasarlamasıyla başlamıştır. Bunu Pierre Robin'in tasarladığı 'monoblok'u tanıtmaya takip etmiştir. 1908 yılında Andersen çiğneme kasları tarafından oluşturulan kuvvetle fonksiyonel düzeltim sağlayan 'aktivatör' ü tanıtmış ve Haulp tarafından bu aparey ortodontistlerin kullanımına sunulmuştur (31). 1909 yılında Herbst kendi adıyla anılan apareyini tanıtmış bu cihaz 1979 yılında Pancherz tarafından modernize edilmiştir (32). 1950 lerin başında Balters 'bionatör' ü (33) , 1966'da Frankel kendi adıyla anılan apareyini (34), 1977 yılında Clark ise 'twin blok'u (35) tanıtmıştır. 1975 yılında Bergersen 'Occlus-o-guide' adlı elastomerik positioner apareyini tanıtmış, daha sonra bu aparey geliştirilerek 'Eruption Guide Appliance (EGA) adıyla kullanıma sunulmuştur (36, 37). 1992 yılında ise Myofunctional Research Co, Australia T4K apareyi ile myofonksiyonel tedavilere yeni bir soluk getirmiştir. Myofunctional Research Co. Australia tarafından cihaz geliştirilerek halen sıkça kullanılan 'Myobrace' apareyi (38) ortodontistlerin kullanımına sunulmuştur.

ETİYOLOJİ

Maloklüzyonlar birçok etyolojik sebepten kaynaklanabilmektedir (9). İlk bakışta çenelerin gelişimi ve dişlerin erüpsiyonu sırasındaki dentoalveoler gelişim ve sapmalar göze çarpsa da oral alışkanlıklar ve yumuşak dokuya ait fonksiyon bozuklukları da azımsanmayacak derecede maloklüzyon oluşumuna neden olabilmektedir. Bu tür durumlarda ortodontik tedavi yeterli olmayabilir, ortodontik tedaviye ek olarak miyofonksiyonel tedavi uygulanarak çiğneme ve yüz kasları dengelenerek stabil bir sonuç sağlanması amaçlanmaktadır (10).

Sınıf II maloklüzyonların ırklara göre oranı farklılık gösterse de toplumda en sık görülen maloklüzyon tipidir (11). Amerika Birleşik Devletleri Halk sağlığı servisine göre karışık dişlenme döneminde bu oran %17, daimi dişlenme döneminde ise %15 olarak bulunmuştur (12). Toplumumuzsa ise Sarı ve ark. inceledikleri 1602 bireyde bu oranı %28 bulmuşlardır (13).

Openbite'in genetik kaynaklı olduğundan şüphelenilen durumlarda ayrıntılı anamnez alınmalı, aile öyküsüne bakılmalıdır ve elde edilen veriler radyografik tekniklerle desteklenmelidir (14).

Yine genişlemiş tonsilla ve adenoidler, şişmiş burun türbinleri ve septum deviasyonları da üst solunum yolunu daraltarak hastayı ağız solunumuna itmekte ve openbite'a sebep olmaktadır (15). Ayrıca parmak emme, dil postürü ve yanlış yutkunma gibi çevresel faktörlerde openbite'a sebep olabilmektedir (16). Dilin büyüklüğü (Makroglossi) ve konumlandırılma biçimi openbite oluşumunda sıklıkla görülen bir başka etkidir (17). Dilin kesici dişler arasından çıkarılarak dudak desteği olarak yutkunma işleminin gerçekleştirilmesi (infantil yutkunma), keser diş erüpsiyonunu engelleyerek anterior openbite'a neden olan faktörlerden biridir (18).

Çocukluk çağlarında sıkça görülen parmak emmenin de özellikle asimetrik openbite oluşumuna neden olduğu bilinen bir gerçektir (19). Günde 6 saat ve üzeri parmak emmenin openbite da dahil bir çok maloklüzyona sebep olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (20).

Openbite tedavisi için çeşitli tedavi seçenekleri öne sürülmüştür. Bunlar kötü alışkanlıklar ve anormal fonksiyonların ortadan kaldırılması, keser ekstrüzyonu, bazal kemiklerin cerrahi düzeltimidir (21,22,23). Tüm tedavi seçeneklerinde tek bir ortak nokta vardır ki o da yüksek nüks görülmesidir (24). Nüks ihtimalinin yüksek olmasında anormal kas fonksiyonları rol oynamaktadır.

Miyofonksiyonel tedavi anormal fonksiyonları değiştirmek için kullanılır. Temel olarak yutma, konuşma ve istirahat durumunda orofasiyal kasları doğru fonksiyona yönlendiren egzersizlerden oluşur (25).

Miyofonksiyonel tedavide amaç dil ve dudak kaslarını güçlendirmek, yutma eylemini manipüle edilerek bilinçli bir alışkanlık oluşturmak ve dilin postürünü düzeltmektir (26, 27).

Bir diğer tedavi yöntemi infantil yutkunmanın önlenmesidir. Yutkunma sırasında dilin keser dişleri arasına girmesinin önlenmesi gerekir. Bunun için palatal veya lingual crib ve spurklar kullanılabilir (28). Bunlar hem parmak emme hem de dilin dişler arasına girmesini engelleyerek hem openbite'ın azalmasını sağlar hemde dilin doğru pozisyon almasına yardımcı olur.

Ağız solunumu da bukkal, lateral ve lingual kas dengesinin değişmesi nedeniyle oklüzyonda ve yüz gelişiminde etkilidir (29). Büyüme evresi sırasında, burun tıkanıklığına bağlı olsun ya da olmasın, kronik ağız solunumu olan çocuk, dento-fasiyal kompleks morfolojisinin istenmeyen gelişimine yol açan çeşitli morfolojik değişiklikler geliştirir (30).

FONKSİYONEL VE MİYOFONKSİYONEL TEDAVİ ZAMANLAMASI

Tedaviye başlama zamanı konusunda muhtelif görüşler bulunmaktadır. Birçok araştırmacılara göre dental travmanın 8-11 yaş aralığında yoğun olarak görülmesi nedeniyle tedaviye de bu dönemden önce başlanması tavsiye edilmektedir (39).

Frankel (40), fonksiyonel problemlerin erken dönemde ele alınmasının ve kasların anormal fonksiyonlarının erken dönemde normalize edilmesinin dental arkların ve yumuşak dokuların gelişimi açısından gerekli olduğunu savunmaktadır. Kendi geliştirdiği apareyle dişler üzerindeki anormal yanak dudak basıncını ortadan kaldırarak arklarda pasif bir genişleme elde ettiğini iddia etmektedir (41) ve bu etkiyle minimal çapraşıklığın çözülebileceğini iddia etmektedir.

Flutter, ağız solunumu yapan çocuklarda maksilla ve mandibulayı retrognatik bulmuştur (42). Bu nedenden dolayı karışık dişlenme erken döneminde yapılacak miyofonksiyonel tedavi ile bu etkinin elemine edilebileceğini savunmaktadır. Bu şekilde vücuttaki kassal sistemin birbiriyle ilişkisinden dolayı postür bozukluklarına kadar varabilecek bir takım sıkıntıların önüne geçilebileceğini iddia etmektedir.

Ayrıca dil itimi, infantil yutkunma, ağız solumu ve orofasiyal kasların dengesindeki bozuklukların erken teşhisi ve tedavisinin konuşma zorluğu çeken bireylerde önemli olduğu konuşma terapistleri tarafından da kabul edilmektedir (43).

FONKSİYONEL VE MİYOFONKSİYONEL TEDAVİLERİN ETKİ MEKANİZMASI

Fonksiyonel tedaviler dokularda stimuluslar oluşturarak sert dokuların şekillen-dirilmesi esasına dayanır. Bu stimuluslar fonksiyonel aygıtlar vasıtasıyla oluşur. Bu aygıtların etki mekanizması bazı teorilerle açıklanmıştır (44).

1. Wolf kanunu: Fonksiyonel aygıtlar tarafından oluşturulan stimuluslar çenele-re tutunan kaslarla direkt veya periodontal membran ile indirekt olarak alveol ve çene kemiklerine etki eder. Böylece kemikte remodelling (apozisyon-re-zorbsiyon) meydana gelir.
2. Fonksiyonel matriks teorisi: Bu teoriye göre stimulusların iskelet doku fonksi-yonel matriksindeki oluşturduğu farklılaşma, iskeletin boyutunu formunu ve konumunu belirler.

3. Lienplastik Teori: Bu teoriye göre birbiriyle ilişkili bir kemikte oluşturulan değişiklik diğer kemikleride etkiler.
4. Muzy'nin Enerjivital teorisi: Bu teoriye göre her organ olgun ve iyi formda olma eğilimindedir. Bu gelişimi engeleyen etken ortadan kaldırıldığında bu gelişim devam eder.

MİYOFONKSİYONEL PROBLEMLER VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

İnfantil Yutkunma

Dişler sürmeden önce dilin dişeti pedleri arasında dudaktan destek olarak yutkunma işlemi gerçekleştirilir. Bu esnada mandibula çene ve yüz kasları tarafından stabilize edilir. Bu durum dişlerin sürmeye başlamasıyla yerini dilin kesici dişlerin arkasında konumlandığı pozisyona bırakır. Bu durumda dudak ve yanak aktivitesi yoktur. Karışık dişlenme döneminde ise süt dişlerinin kaybı ve daimi dişlerin henüz sürmediği durumda geçici olarak tekrar infantil yutkunma görülebilir. Bu durumda dişlerin sürmesi ile genelde tekrar olgun yutkunma durumuna geçilir. Ancak parmak emme gibi durumların neden olduğu open bite vakalarında, ağız solunumu yapan bireylerde, alerjik bireylerde veya kronik solunum rahatsızlığı olan bireylerde olgun yutkunmaya geçiş sağlanamayabilir.

Dil itme tedavisi şunları içerir:

- Dil paravanı gibi alışkanlık kırıcı cihazlar hatırlatıcı görevi görür ve dilin ileri hareketini kısıtlar.
- Maloklüzyonun düzeltilmesi.
- İstirahatte ve yutkunma sırasında dilin konumunu düzeltmek için miyofonksiyonel terapi (45).

DUDAK EGZERSİZLERİ

- Çocuk bir karton ya da dondurma çubuğunu dudaklarının arasına da sıkacak şekilde tutar. Bu işlem günde 5-10 defa ve 5 saniye boyunca yapılır.
- Çocuktan yanakları ve dudakları havayla dolduracak şekilde şişirmesi istenir.
- Çocuğun dudaklarını yayarak abartılı şekilde ooo-eee sesleri çıkarması istenir.
- Balon egzersizi: Çocuğun bir balonu tam olarak şişirmesi istenir ve bu işlem birkaç kez tekrarlanır.
- Baloncuk üfleme egzersizi: Bir çocuk dudakların yardımıyla bir oyuncaktan baloncuk üfler.
- Düğme çekme egzersizi: Bir iplik yaklaşık 2-3 cm'lik büyük bir düğmeden geçirilir. Hastadan düğmeyi dudaklar ve dişler arasında tutması istenir. İplik

dışarıya çekilir, aynı zamanda düğme dudaklar tarafından sıkıca yerinde tutularak dudakların güçlenmesi sağlanır.

- Islık egzersizi: Çocuğa ıslık çaldırılarak dudak ve perioral kasların güçlenmesi sağlanır.
- Dudak germe egzersizi: Hasta, üst dudağı maksimum kapasitesine kadar dışarı ve aşağı doğru bir hareketle uzatır. Bu 10 kez tekrarlanır. Aynı egzersizin varyasyonu, alt dudağı 30 saniye boyunca bastırarak gerilmiş üst dudağı aşağı doğru tutmak ve günde 15-20 kez tekrarlamaktır. Bu egzersiz üst dudağın tonusunu iyileştirir.
- Kart çekme egzersizi: Alt ve üst dudak arasında bir parça kağıt veya karton sıkıca tutulur. Çocuk kartonu dışa doğru bir hareketle çekmeye çalışır, dudaklar da aynı şekilde direnmeye çalışır.
- Pipetten içmek; dudak, yanak ve dil kaslarını çalıştırarak oral duruş düzeltmesine yardımcı olan çocuklarla yüksek uyum gösteren bir egzersizdir. Bükülmüş pipetler ve emmek için daha fazla emme kuvveti gerektiren milkshake gibi kalın sıvılar kullanılarak dudak kuvveti arttırılabilir.
- Dudak ile kaşık tutma egzersizi: Çocuktan tıpkı yarışlarda olduğu gibi dudakların arasında bir kaşık sapını tutması istenir, ancak bu sefer kaşık dişlerle değil, sadece dudakların yardımıyla tutulur. Kaşık zemine paralel olmalıdır. Dudakların gücü arttıkça, kaşık üzerindeki ağırlık arttırılabilir. Egzersizi 10 kez tekrarlanır.
- Üflemeli çalgılar ile egzersiz: Trompet gibi üflemeli çalgıların kullanılması dudak kaslarını güçlendirir ve dilin belirli bir alandaki etkisini sınırlamaya yardımcı olur. Bu aletin düzenli ve kontrollü kullanımı, hipotonik dokunun tonusunun artmasına ve kısa sarkık dudakların uzamasına neden olacaktır. Üflemeli çalgının kullanımı sırasında dilin konumu damakta yüksektir, bu da arzu edilir, çünkü üst dudaktaki gerginliği azaltırken alt dudağın dokularını uyarır. Çocuk flüt gibi başka üflemeli çalgılar çaldığında, üst ve alt dudaklar devreye girer, böylece gücü ve tonu geliştirir.
- Dudakların balık şeklinde yanakların içe çekilmesi ve 5 sn bu şekilde tutulması
- Dudakların "O" şeklinde tutulması ve akabinde dudakları birbirinden ayırmak için ağzın geniş açılması.
- Dudakların öpücük şeklinde tutulması.

DİL EGZERSİZLERİ

- Çocuktan damaktaki üst kesici dişlerin arkasındaki noktayı bulması istenir. Dil 10 saniye boyunca yerinde tutulur ve 10 kez tekrarlanır.
- Dilin damağa yerleştirilerek, bir tıklama veya popping sesi çıkarmak için aşağı doğru çekilmesi istenir.

- Kıvamlı sıvı yutma egzersizi: Çocuktan milkshake gibi kıvamlı bir sıvıdan bir yudum almasını ve sıvının ağzından düşmesine izin vermeyecek şekilde dili yerinde tutmasını ister. 5 saniye bu şekilde tutulur ve sıvı yutulur.
- Buruna dokunma egzersizi: Hastanın dilini dışarı çıkarması ve burnun ucuna dokunmaya çalışması ister. Dil, 10 saniye boyunca bu konumda tutulmalı ve 10 kez tekrarlanmalıdır.
- Çeneye dokunma egzersizi: Bu alıştırmada, çocuğun çenenin altını yalamaya çalışmak için dili dışarı çıkarması ister. Dil bu pozisyonda 10 saniye tutulmalı ve 10 kez tekrarlanmalıdır.
- Dil-yana doğru hareket egzersizi: Bu alıştırma, dilin dışarı çıkmasını ve aşırı sağ ve sol yönlerde hareket ettirilmesini içerir. Dil her yönde 10 saniye tutulmalıdır. Bu egzersiz her iki tarafta 10 kez tekrarlanmalıdır.
- Dil yuvarlama egzersizi: Bu alıştırmada, çocuğun dilini kenarlarını orta çizgiye doğru katlayarak yuvarlaması ister. Bu pozisyonda, çocuk 10 saniye boyunca tutarken dili mümkün olan en üst düzeye getirmesi ister. Bu egzersiz 10 kez tekrarlanmalıdır.
- Tutma ve çekme egzersizi: Lingual frenilumun gerilmesini amaçlamaktadır. Bu alıştırmada, çocuğun ağzını yavaşça açması ve dilin ucunu tepedeki sert damağa karşı sabit tutması ister.
- Herhangi bir yapışkan gıda maddesi damağa, girişe, ağzın köşelerine veya dudaklara yerleştirilebilir ve çocuk dil ile yalar, böylece dil gücünü artırır. Bu egzersizler için fıstık ezmesi veya yoğurt iyi bir takviye görevi görür.
- Bir kaşık kullanarak dil egzersizi: Bir kaşık veya herhangi bir sert nesne, dil ona karşı iterken dudakların önünde tutulmalıdır. Bu hareket, dil sabit, düz ve aşağı doğru yönlenmesine izin vermeyecek şekilde 10 saniye boyunca yapılmalıdır. 10 kez tekrarlanmalıdır.
- Dilin geri çekilmesi egzersizi: Bu alıştırmada, hastadan en az 3 saniye tutarken dilinin arkasına damağa dokunması gerekir. Bu aktivite herhangi bir anda 5 kez tekrarlanmalıdır.
- Dil uzatma egzersizi: Bu egzersizde, hastanın dilini dudakların arasına mümkün olduğunca uzatması ve 3-5 saniye boyunca bu pozisyonda sabit tutması gerekir. Bu aktivite herhangi bir anda 5 kez tekrarlanmalıdır.
- Dil çekme egzersizi: Dilin yavaşça dışarı çekilmesi ve hafif basınç uygulayarak elle tutulması ister. Varyasyonlar yapılabilir dil sola, sağa, yukarı veya aşağı çekilir.
- Dil yuvarlama egzersizi: Çocuktan dil kaslarını güçlendirmek için dilini dişlerin etrafında günde 3 defa her yönde 15'er adet olacak şekilde küçük daireler (4-5 tur) halinde hareket ettirmesi ister.

- Dil şınavı: Çocuk dilini bir kaşık / buzlu şeker çubuğuna 10 kez bastırır. Dik dil hareketi yapmak için gayret eder. Bu alıştırmayı yaparken, çocuklardan doğru yapıp yapmadıklarını görmek için aynaya bakmaları istenir.
- Bir diğer alıştırmada, hasta dili dışarı çıkarmalı ve farklı yönlere ve hızla taşımalıdır. İlk olarak, hasta dili çeşitli yönlerde hareket ettirmeyi öğrenir ve sabit tutmayı uygular. Bir sonraki seviye, her biri 10 kez saat yönünde ve saat yönünün tersine dairesel hareketlerle hareket ettirmektir. Dairesel hareketler yaparken dil ucu dudakların vermilyon sınırını süpürmelidir. Çocuk bu egzersizi bir ayna yardımıyla gerçekleştirebilir. Bu egzersizin zorluğu, dudakları dışa / bukkal yüzeye doğru çevirerek ve dil ile dairesel hareketler yaparak arttırılabilir.
- Titreşimli diş fırçası: Dişleri fırçalamak için titreşimli bir diş fırçası kullanılabilir. Titreşim dil hareketini uyarır ve güçlü bir duyuşal dürtü görevi görür.
- Diş sayma egzersizi: Çocuklardan dil kullanarak dişleri saymaları istenir. Bu, dilin her yöne hareket ettirilmesi ve çocuklar için zorlu ama eğlenceli bir egzersiz olarak yardımcı olur.
- Hava emme egzersizi: Open bite maloklüzyonu olan çocuklarda, dilin kısmen, tamamen veya yana doğru itilmesi durumunda, açık dudak, dil sırtı, hava emme egzersizi faydalıdır. Bu alıştırmada çocuğun posterior dişlerini birbirine sıkıca kapatması, dudaklarını geniş açması ve havayı kuvvetlice emmesi gerekir. Aynı zamanda dil, dilin ucu damak sırtlarının arkasına değecek şekilde geriye çekilmeli ve ardından yutulmalıdır. Dilin geri çekildiğinden ve herhangi bir zamanda veya yerde dişlere dokunmadan aynı konumda kaldığından emin olmak için bir ayna kullanılmalıdır.

YANAK EGZERSİZLERİ

Bu egzersizler yanak kaslarını güçlendirmek için su, dil hareketleri ve şişirme kombinasyonunu kullanır.

- Ağızda su tutarken çocuğun suyu yana kaydırması gerekir.
- Alternatif olarak, hasta yanaklarını hava ile şişirebilir. Çocuk, ağızdan veya burundan hava kaçmamasını sağlarken havayı bir yanaktan diğerine kaydırır. Bu en az 5-10 kez tekrarlanmalı ve günde 5 kez yapılmalıdır.
- Dili bir yanaktan diğer yanağa doğru yuvarlamalıdır.
- Balık yüzü egzersizi: Yanakları hava ile şişirerek, çocuk herhangi bir anda aktiviteyi 10 kez tekrarlayarak bir balık yüzüne üflemelidir.

MİYOFONKSİYONEL TEDAVİLERDE KULLANILAN APAREYLER

Miyofonksiyonel tedavilerdeki amaç; orofsiyal bölgedeki kas ve yumuşak dokulardaki anormal fonksiyonu giderip dişlerin doğru pozisyonlarını alması için reh-

berlik ederek ark formu, boyu, ilişkisini, çeneler arası ilişkileri düzelterek fasyal görünümü de düzeltmektir (46).

Vestibül ve bukkal plaklar dudakların olumsuz basıncını elimine eder ve ağız solunumu, parmak emme, dudak ve yanak ısırma gibi sorunları ortadan kaldırarak birtakım zararlı oral alışkanlıkları önler (47). Hafif anterior çapraşıklıkları önler.

Lip bumper alt dudakın anterior dişler üzerindeki anormal baskısını ortadan kaldırarak mental kasın olumsuz etkisini elimine eder (48).

Frankel, Herbst, Aktivatör Bionatör gibi fonksiyonel apareyler anormal kas aktivitesini elimine ederek yüz estetiğini sağlar ve özellikle deepbite'in düzeltilmesinde etkilidir (49).

- 1) OCCLUS-O-GUIDE APAREYİ: 1975 yılında Bergersen tarafından geliştirilen erüpsiyona rehberlik eden bir cihazdır. Başlangıçta sabit ortodontik tedaviye yardımcı bir aparey olarak düşünülse de kısa süreli ve minör ortodontik tedavilerde etkinliği kanıtlanmıştır (50). Bir fonksiyonel aparey gibi Sınıf II tedavisinde kullanılmasına ek olarak molar dişlerin erüpsiyonuna izin verir ve minör çapraşıkları düzeltici etkisi vardır (51).
- 2) EGA (Eruption Guide Appliance): Occlus-o-gide apareyinin geliştirilmiş versiyonudur. Bergersen tarafından geliştirilmiştir. Fonksiyonel aygıt ve positioner bileşimidir. Etki mekanizması aynı olmakla beraber elastomerik yapısı sayesinde minimal diş hareketine izin verir (50).
- 3) VESTİBULER VE ORAL SCREEN: 1912 yılında Newell tarafından tanıtılmıştır. Ağız solunumu, dudak ısırma ve parma emme gibi kötü ağız alışkanlıkların oluşturduğu dentoalveoler deformitelerin erken yaşta tedavisi için kullanılan alışkanlık kırıcı bir apareydir (52).
- 4) FRANKEL APAREYLERİ; Frankel tarafından geliştirilen apareyleri içerir.
 - a) FRANKEL I APAREYİ: Frankel Ia, Ib, Ic olmak üzere 3 çeşidi vardır. Bazal kaidenin gelişiminin dokular veya kötü alışkanlıklar tarafından engellendiği basit veya orta düzey çapraşıklığa sahip durumlarda, üst keser protrüzyonu ve alt keser retrüzyonuna sahip sınıf 1 vakalarda ve overjetin 5 mm yi geçmediği Sınıf II Div 1 vakalarda endikedir.
 - b) FRANKEL II APAREYİ:1966 yılında Rolf Frankel tarafından tanıtılmıştır. Frankel arklara paralel uzanan buksinatör ve orbicularis oris kaslarının aşırı aktivitesinin arkların genişlemesine engel olduğunu iddia ederek bu kasların eliminasyonu sonucu arklarda pasif bir genişleme elde edilebileceğini savunmaktadır. Ayrıca apareyin bukkal perdelerinin periostta yarattığı gerilim sebebiyle alveol kemiğinin lateral bölgelerinde kemik apozisyonunu da uyardığını iddia eder (53).

Kalogiroy ve ark. yaptıkları bir tavşan çalışmasında Frankel II apareyinin bukkal perdelerinin maksiller dental arkta ve midpalatal süturda anlamlı botut artışına neden olduğunu bildirmişlerdir (54).

Frankel II apareyi anormal kas etkisini engelleyici 'bukkal perdeler' ve 'dudak yatıkçığı' içerir. Doku desteğine ek olarak Sınıf 2 düzeltimi sağlamak ve ankraj oluşturmak için tel kısımlarda içerir. Bu tel maksiller arkta distal yönde mandibüler arkta ise mezial yönde kuvvet uygulayarak Sınıf 2 düzeltim yapar. Bu aparey ile bu tür vakalarda %63 dental %37 iskeletsel değişiklik elde edildiği bildirilmiştir (55).

Frankel-II apareyinde dikey açılım miktarı, interokluzal alandan yalnızca tellerin geçmesine izin verecek miktarda ve mandibulanın öne alınma miktarı ise kesici dişleri başabaş konuma getirecek şekilde olmalıdır. Eğer mandibulanın öne alım miktarı 3 mm den fazla ise hasta kooperasyonunun sağlanması açısından birden fazla aşamada aktivasyon sağlanmalıdır (56).

Fonksiyonel apareylerin hacimli ve rijit olması nedeniyle hasta kooperasyonunda görülen sıkıntılar araştırmacıları kullanımı kolay apareylere yönlendirmiş ve 1975 yılında Bergersen tarafından positioner ile fonksiyonel apareylerin kombinasyonu olan Eruption Guide Appliance (EGA) tanıtılmıştır (57). Elastomerik yapısı sayesinde kolay kullanım sunan ve Occlus-o-Guide olarak adlandırılan bu apareyin etkisinin daha çok dişsel olduğu belirtilmiştir (58). Bu aparey prefabrike fonksiyonel apareylerin ilki olarak bilinmektedir.

- c) FRANKEL III APAREYİ: Erken erken sürekli dişlenme döneminde maksiller retrüzyon gözteren vakalarda kullanılır. Akrilikten oluşan vestibül ve dudak yastıkçıkları ve üst palatinal, üst labial ve üst protrüzyon arkını oluşturan tel bölümlerden oluşur. Vestibüler kalkan ve dudak yastıkçıkları üst çenede alveolden uzak alt çenede alveole neredeyse temas edecek kadar yakın konumlandırılır. İlk dönemde yeme içme hariç tüm gün kullanılmalıdır. Hasta aparey kullanırken dudakları kapalı tutmalıdır. Kullanıma başladıktan 3 ay sonra dudak yastıkçıkları daha vestibüle doğru alınarak aparey aktive edilir ve ön çapraz kapanış düzeldikten sonra üst stop telleri kesilir. Tedavi bitiminde aynı apareyle retansiyona geçilir (59).

PREORTODONTİK TRAINER APAREYİ

Preortodontik trainer apareyi (T4Ktm Myofunctional Research Co. Helensvale, Avustralya) ise prefabrike fonksiyonel bir aparey olup geliştirilmiş dizaynı sayesinde miyofonksiyonel etki göstermektedir (60).

Preortodontik Trainer Apareyi (POT) Sınıf II maloklüzyonlar, open bite, deep bite, hafif ön çapraşıklıklar ve hafif sınıf III maloklüzyonlarda etkilidir. Ayrıca dil itimi, parmak emme, infantil yutkunma diğer kötü oral alışkanlıklarda alışkan-

lık kırıcı etki göstermektedir. Apareyin dezavantajları arasında diğer fonksiyonel apareylerde olduğu gibi hasta kooperasyonu gerektirmesi gösterilebilir. Ayrıca erişkinlerde etkisinin az olması ve şiddetli vakalarda etkisinin olmaması da dezavantajları arasında sayılabilmektedir.

POT doğal ark formunu taklit eden yapısıyla dişlerin doğru sıralanmasına rehberlik eder ve yanakları arkta uzaklaştırarak minimalde olsa bir ark genişlemesine sebep olur (61).

POT kullanımı ağız solunumu yapan bireyleri burun solunumuna yönlendirir. Bu etkiyle beraber mandibula gelişimi pozitif etkilenir ve keser proklinasyonu önemli ölçüde azalır (62).

POT infantil yutkunmaya sahip hastalarda yutkunmayı düzenleyerek keser dişlerin uygun konumda sürmesine yardımcı olur ve bu sayede open bite ı düzeltici etki yapar (63). Uysal ve ark. Yaptığı çalışmada yetersiz üst dudağa sahip Sınıf II div 1 hastalarda çiğneme ve perioral kaslarda POT kullanımı sonucu pozitif yönde ciddi iyileşmeler tespit etmişlerdir (64).

POT Sınıf II hastalarda aktivatör gibi etki göstererek çeneleri Sınıf I ilişkiye getirerek deep bite ı azalttığı, azalttığı, alt yüz yüksekliğini artırdığı ve mandibüler büyümeyi desteklediği bildirilmiştir (65). Üşümez ve ark Sınıf II bölüm 1 hastalarda büyüme dönemindeki çocuklarda POT kullanımı sonrası mandibulada anterior rotasyon ve sagittal büyüme overjet azalması ve alt keser dişlerde labiale eğimde artış tespit etmişlerdir (66).

Preortodontik trainer sistemi 1992 yılında T4K ile başlamış daha sonra T4B, T4A, T4-CII, Lingua, Infant Trainer, T4F ve T4U ilave edilmiştir. Ayrıca bu sistemden yola çıkılarak TMJ sistemi, Myobrace ve ağız koruyucuları olmak üzere 3 sistem daha geliştirilmiştir.

T4K SİSTEMİ

T4K sistemi erken karışık dişlenme döneminde kullanılmaya başlayıp 2. Molar dişlerin sürmesine kadar gece uykuda ve gündüz 1 saat şeklinde kullanımı önerilmektedir. Gün içerisinde kullanımda dudakların kapalı tutulması tavsiye edilmektedir. Hafif anterior çapraşıklığı olan sınıf II vakalarında, anterior open bite ı olan vakalarda, hafif sınıf III vakalarında, dil itme, başparmak emme ve atipik yutma gibi alışkanlıkların varlığında kullanılabilir. Ramirez-Yanez ve Farrell (67), T4K'nın diş arklarının enine gelişimini yılda 4 mm'ye kadar arttırdığını öne sürmüşlerdir. Tedaviye mavi T4K ile başlanır. Mavi T4K silikondan imal edilmiş olup yumuşak yapısından dolayı miyofonksiyonel etki gösterir. Mavi T4K tedavinin birinci aşamasını oluşturur. Daha sonra ikinci aşamaya geçilerek hastaya pem-

be T4K kullanılmaya başlanılır. Pembe T4K sert poliüretandan imal edilmiş olup dişlerin seviyelenmesi ve retansiyonunu sağlar. İkinci molar dişlerin sürmesinden sonra maloklüzyonun tipine göre T4A veya T4CII apareylerine geçilir.

T4A SİSTEMİ

15 yaş ve üzeri durumlarda kalıcı dişlerin hizalanması için tasarlanmış, standart ölçülerde üretilmiş prefabrik bir cihazdır. Bu cihaz, 2-3 mm'ye kadar çapraşıklık ve 5 mm'ye kadar overjetli sınıf II div 1 vakalarının düzeltilmesinde endikedir. Hafif bir kuvvet uygulayarak V şeklindeki arklarda genişleme sağlar. Faz 1 cihazı tek başına veya lingual uygulamalarla birlikte 6-8 ay uyurken günde 3-4 saat ve gece boyunca kullanılmalıdır. Faz 1 cihazı tarafından oluşturulan değişiklikler iki ay içinde gözlemlenebilir. Faz 2 cihazı, mukozal tahrişin önlenmesi için gece faz 1 cihazı ile devam ederken, gün içinde 3-4 saatten başlayarak aşamalı olarak kullanılabilir. İstenen diş ilişkilerini elde ettikten sonra, faz 1 cihazı sadece gece kullanılmalıdır. T4A, geleneksel sabit ortodontik tedaviden sonra retansiyon için de kullanılabilir (60).

T4B SİSTEMİ

T4B sabit mekaniklerle kullanım avantajına sahip bir aparey olup myofonksiyonel etki göstermesinin yanı sıra sınıf 2 elastik ve headgear kullanımına izin vermesi en önemli avantajlarından. Ayrıca ağız solunumunu engelleyerek hastayı burun solunumuna yönlendirir. Üst arkın dil basıncıyla genişlemesine katkıda bulunur (60).

T4CII SİSTEMİ

T4CII apareyi T4B apareyinden daha kalın olup 12-15 yaş aralığındaki hastalarda Sınıf II tedavi öncesi veya sonrasında şiddetli maloklüzyonlarda tercih edilir. Dil çıkıntısı ve lip bumper parçaları sayesinde hem myofonksiyonel hemde alışkanlık kırıcı etkisi vardır. Ayrıca yumuşak dokuyu koruyucu etkisi avantajlarından biridir. Aparey gece 1-4 saat kadar kullanılmalıdır (60).

İNFAANT TRAINER

Soft ve hard olmak üzere 2 çeşidi vardır. İnfant trainer ise 2-5 yaş arası çocuklarda ağız solunumunun engellenmesi dilin doğru pozisyonda konumlandırılmasına katkıda bulunur. Ayrıca parmak emme, atipik yutkunma gibi zararlı alışkanlıklarda alışkanlık kırıcı etkisi ile bulunmaktadır. Bu sayede çene yüz kemiklerinin düzgün bir şekilde büyümesine katkıda bulunur. Günde 10-20 dakika kullanılması yeterlidir. Kullanımı sabit ortodontik ihtiyacını azaltabilir. Şu bölümlerden oluşur

LİNGULA APAREYİ

Lingula apareyi standart ölçülerde üretilmiş bir egzersiz apareyidir ve diğer trainerlardan farklı olarak üst çenede konumlanır. Bu sayede kullanımı kolaydır ve konuşmayı etkilemez. 12-15 yaşları arasında ve diğer trainerlerin aksine tüm gün kullanılabilir (60).

T4F SİSTEMİ

T4F (Fonksiyonel trainer): Çift katmanlı prefabrike dir. Dış tabaka ısı ile şekillendirilebilir EVA (etilen vinil asetat) ile kaplanır ve iç tabaka yarı sert bir poliüretan iskelettir. Ayarlama sırasında; aparey önce üst dişe uyarlanır ve daha sonra mandibula istenen pozisyona yönlendirilir ve oklüzyon kaydedilir. Oklüzyon kaydını alırken, hasta sıkıca ısırmalıdır, böylece apareyin alt ve ön kısmı şekillendirilecektir. Aynı zamanda, dudaklar kapalıyken güçlü bir şekilde emilerek bir vakum oluşturulur. Bu konumu en az 20 saniye tuttuktan sonra aparey çıkarılır ve soğuk suya yerleştirilir. T4f'nin avantajları, hasta başında geçen sürenin azaltılması ve laboratuvar yapım ihtiyacının ortadan kaldırılmasıdır. Karışık dişlenme sırasında, erüpte olan dişlere uyum sağlamak için ısıtılarak yeniden kalıplanabilir. Diğer trainerlere göre daha hacimli olan bu aparey, ark genişletme ve sınıf II tedavisinden sonra retansiyon için kullanılır (60).

T4U APAREYİ

T4U apareyi EVA ile kaplanmış poliüretan iskeletten oluşur. Şekillendirme kaynar su ile yapılır. Geçici retansiyon apareyi, ağız koruyuşu ve maksiller oklüzal splint görevi görürler (60).

MYOBRACE SİSTEMİ

Çoğunlukla 5 ila 15 yaş arasındaki vakalar için geleneksel sabit tedaviye alternatif olarak geliştirilen, çeşitli ebatlarda prefabrik çift katmanlı bir sistemdir. Sistemin amacı, maloklüzyona neden olan etiyolojik faktörleri ortadan kaldırmak ve geç karışık dişlenmede dişlerin hizalanmasını yönlendirerek diş arklarının daralmasını önlemektir. Bu aparey, 4-6 mm'ye kadar çapraşıklık ve 5 mm'ye kadar overjetli hafif sınıf II vakaların düzeltilmesinde endikedir. Myobrace'in ana fikri, braketleme olmadan dişleri düzelterek Sınıf I ilişki sağlamaktır

Dış tabaka esnek ve yumuşak silikondan yapılmıştır ve her diş için o dişe özel boşluklar içerir. İç tabaka, 'DynamiCore' adı verilen tıbbi naylon bazlı malzemeden yapılmış sert kısımdır. İç tabakanın önceden ayarlanmış ark formu, ön ark formunu düzelterek ark uzamasına neden olur. Hasta için Myobrace'in uygun

boyutunu belirlemek için, sol-sağ üst santrallerin ve laretallerin genişliklerinin toplamı bir ölçek kullanılarak hesaplanır.

Uygun Myobrace boyutu seçildikten sonra ağza yerleştirilir ve Myobrace diş yuvalarına karşılık gelen üst kanin pozisyonu kontrol edilir. Myobrace'i her gün ve gece en az iki saat takmak, ön dişlerin hizalanması için yeterli ark genişlemesi ve pozitif kuvvetler sağlar. Hasta kooperasyonu gereklidir.

Süt Dişlenme Döneminde Myobrace

Yapıldıkları materyale göre 3 çeşidi vardır:

- J1 Yumuşak silikon
- J2 Orta sertlikte silikon
- J3 Sert poliüretan

Tek boyu vardır. Dilin doğru konumlanması ve parmak emme alışkanlığının kırılmasında etkilidir. Hastayı burun solunumuna yönlendirir. Dudakların kısıtlayıcı etkisini engeller.

Karışık Dişlenme Döneminde Myobrace

Daimi keserlerin sürmesinden daimi dişlenmenin tamamlanması evresine kadar etkilidir. 3 boyu vardır.

K1 Apareyi: Esnek silikondan üretilmiştir. Bu yapısı nedeniyle gece kullanımı rahattır. Alışkanlık kırıcı etkisi ile öne çıkar. Oral bölge kaslarını eğiterek hem daha ideal yüz şekillenmesini sağlar hem de arkların şekillenmesine yardımcı olur. 3 boyu vardır.

K2 Apareyi: Hem alışkanlık kırıcı hem de ark şekillendirici etkisi vardır. 'Dynamicore' yapısı ile öne çıkar. Mavi, pembe ve şeffaf olmak üzere 3 boyu vardır. Dişlere hafif kuvvet uygulayarak basit ortodontik sorunları çözebilmektedir. Ayrıca sınıf II bölüm 1 ve bölüm 2, openbite ve deepbite vakalarında endikedir. Hastayı burun solunumuna zorlayarak ağız solunumunun neden olduğu ark daralması ve büyüme yavaşlamasının önüne geçer (68). Lip bumper bölümünün dil itimi ve aşırı mental kas aktivitesini engelleyerek arkta genişleme oluşturduğu gösterilmiştir (69).

K3 Apareyi: Sert poliüretan yapısı nedeniyle son seviyeleme ve retansiyonda endikedir. Şeffaf, pembe ve mavi renkte 3 tipi vardır.

Gençler için Myobrace: Daimi dişlenme döneminde (10-15 yaş) dişlerin doğal konumunda yerleşmeleri için tasarlanmış 4 aşamalı bir sistemdir. T1, T2 ve T4 tipleri K1, K2 ve K3 ile benzer özelliklere sahiptir. Farklı boyutlarda üretimi mevcuttur.

Yetişkinler için Myobrace: A1, A2 ve A3 olmak üzere 3 tipi vardır. K1, K2 ve K3 e benzer yapıdadır. Tek fark A2 de K2 den farklı olarak Dynamicore yapısı yoktur. Hafif ve orta seviyede keser çapraşıklığı ve Sınıf 2 tedavisinde endikedir. Ayrıca nüks tedavisinde de kullanılabilir.

Diğer myobrace aygıtları:

Myolay; Sınıf 2 ve Sınıf 3 ark uyumsuzluklarında kullanılır.

I3; Önleyici Sınıf 3 tedavisinde kullanılır.

P-3; Çapraz kapanış tedavisinde kullanılır.

MİYOFONKSİYONEL TEDAVİLERİN ETKİNLİĞİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Enacar ve Keçik ağız solunumu, dil itme ve anormal yutkunma alışkanlığına bağlı 3 mm ön açık kapanışa sahip Sınıf I iskeletsel özelliklere sahip 11.2 yaşındaki kız çocuğunda T4K apareyi ile tedavi 8 ay uygulamış ve tedavi sonunda ön açık kapanışın düzeldiği, dil itme alışkanlığının ortadan kalktığı alt ve üst dişlerde interdijitasyonun sağlandığını ve sonuçların uzun dönemde stabil kaldığını bildirmişlerdir (70).

Üşümez ve ark. ise yaptığı çalışmada Sınıf II, bölüm 1 maloklüzyonu olan yirmi hastada (10 kız ve 10 erkek, ortalama yaş 9.6 - 1.3 yıl) Preortodontik Trainer (Myofunctional Research Co., Queensland, Avustralya) ile yaptıkları tedavide apareyi her gün bir saat ve gece boyunca uyurken kullandırmış ve çalışma süresinin sonunda, mandibulada anterior rotasyon ve sagittal büyüme, artmış SNB ve yüz yüksekliği, azalmış ANB, artmış alt kesici proklinasyonu, üst kesici dişlerin retroklinasyonu, overjette azalma, toplam yüz yüksekliği artışı, daha düşük kesici diş proklinasyonu tespit etmişlerdir (71).

Dr.Usha Mohan Das yaptığı çalışmada 20 Sınıf II iskeletsel ilişkiye sahip 8-12 yaş aralığındaki hastaya 15 ay boyunca Preortodontik Trainer kullandırmış ve kontrol grubuna göre ANB ve SN-OP değerlerinde azalma, yüzün dikey boyutlarında ve mandibulada belirgin boyut artışı, overjette azalma ve 1-NB açısında artış tespit etmiştir (72).

Dt. A. Evren Ülker yaptığı çalışmada infantil yutkunmaya bağlı ön açık kapanışı olan 8 yaşındaki hastada position trainer ı tüm gece ve gündüz 1 saat kullandırmış ve yaptığı 2 yıllık takip sonunda infantil yutkunmanın ortadan kalktığı ve ön açık kapanışın düzeldiğini rapor etmiştir (73).

Ramirez Yanez ve ark Sınıf II Divizyon 2 ve aşırı bukkal tippingi olan 10 yaşındaki bir kız çocuğuna T4K apareyini gündüz 1-2 ve gece 10-12 saat kullandırmış 1 yıl sonunda Sınıf 1 molar ve kanin ilişki ve ideal overbite elde etmiştir (74).

Tancan Uysal ve ark ise anterior temporal, mental, orbicularis oris ve masseter kaslarını inceledikleri çalışmada Sınıf II division 1 maloklüzyonu olan yirmi hastaya (ortalama yaş: 9.8 ± 2.2 yıl) 8 ay boyunca Preortodontik Trainer kullandırmış ve tedavi boyunca kontrol grubuna göre anterior temporal, mental ve masseter kaslarında aktivite azalması orbicularis oris kasında ise aktivite artışı tespit etmiş ve buradan sonula perioral kaslarda Preortodontik Trainer kullanımının olumlu değişikliklere yol açtığını iddia etmişlerdir (75).

Pujar ve ark. 11 yaşındaki mental kas aktivitesi ve güçlü dudaklara sahip artmış overjetli asyalı kız hastada 2 hafta geceye ek olarak günde 1-2 saat sonrasında 2 ay boyunca sadece gece kullandığı Preortodontik trainer ile 6 ay sonra mental kas aktivitesinde, overjet ve kesici proklinasyonunda azalma tespit etmiştir (76).

Pellegrino ve ark. 6 yaşında fonksiyonel anterior crossbite a sahip ailesel Sınıf 3 hikayesi olan erkek hastada EGA apareyi ilk ay gündüz 2 saat ve tüm gece boyunca sonrasında ise 18 ay boyunca gece uygulanmış ve sonucunda anterior crossbite ortadan kalktığı, keser eğimlerinin düzeldiği ve bu sonuçların 2 yıl sonra yapılan kontrollerde stabil kaldığını bildirmişlerdir (77).

Iwata T yaptığı çalışmada 9 yaş 9 aylık aşırı overjet-overbite a sahip iskeletsel maksiller protrüzyon gösteren bir erkek hastada 6 ay boyunca Preortodontik Trainer kullanmış ve 6 ay sonunda overjet, overbite ve maksiller protrüzyonda azalma ve anterior çapraşıklıkta düzelme tespit etmiştir (78).

Miroslava Dinkova 20 kız 12 erkek hastadan oluşan artmış overbite a sahip gruba T4K trainer 1 gündüz 1-2 saat gece 8-12 saat kullandırmış ve ortalama 3 mm overbiteta azalma tespit etmiştir (79).

Kee-Sang Hong ve arkadaşları obstrüktif uyku apnesi olan bir grup koreli çocuğa T4K trainer uygulanması sonucu üst hava yolu genişlemesi elde edildiğini ve semptomlarda azalma tespit ettiklerini bildirmişlerdir (80).

Gassan Idris ise aktivatör ve T4K yı karşılaştırdığı kontrollü randomize çalışmada 32 aktivatör ve 28 T4K uygulanan toplam 60 Sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip hasta grubunda 12 ay sonunda Sınıf 2 Divizyon 1 tedavisinde aktivatörü daha efektif tespit etmişlerdir (81).

Rojas ve ark dil itme alışkanlığına sahip anterior openbite 1 olan 8 yaşındaki kız hastanın tedavisinin ilk aşamasında Preortodontik Trainer kullanılmış ve tedavi sonucu dil itiminin düzeldiği ve anterior openbitein kapandığını bildirmişlerdir (82).

Merve Karaişik Soysal yaptığı tez çalışmasında 9 yaş ortalamasına sahip 15 hastada Myobrace kullanılmış ve kontrol grubuna göre SNA, ANB, SN/ANS-PNS açılarında azalma overjet ve overbite ve Co-Gn mesafesinde artış gözlemlenmiştir (83).

Tripathi ve ark., dudak yetersizliği ve hiperaktif mental kasa sahip olan mandibuler yetersizliğe bağlı sınıf II molar ilişkideki 10 yaşındaki hastada gündüz 1 saat ve tüm gece boyunca Myobrace kullanılmış 9 aylık takip sonucu overjetten %50 azalma ve dudak tonusunda artış tespit etmişlerdir (84).

SONUÇ

Miyofonksiyonel alışkanlıkların erken dönemde tedavi edilememesi durumunda dentofasiyal büyüme etkilenmekte ve ortodontik tedavilerin stabilitesi de tehlikeye girmektedir.

Erken teşhis ve uygun hasta seçimi ile miyofonksiyonel tedaviler fonksiyon ve estetiğin sağlanmasında oldukça etkilidir. Özellikle karışık dişlenme döneminde alışkanlıkların ortadan kaldırılması, uygun egzersizlerin verilmesi ve gerekli olduğu durumlarda miyofonksiyonel apareylerin kullanımı ile ileride gerekli olacak uzun ve pahalı ortodontik tedavi ihtiyacı ortadan kaldırılabilir.

KAYNAKÇA

1. Ülgen M. *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı: Bölüm 3:Dişsel Anomaliler*. Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul; 2000:23-41.
2. Perkün F. *Çene Ortopedisi* İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Yayın No:17 İstanbul; 1973 CiltI-III.
3. Moss, M.L.,Salentijn, L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod*, 1969;55 (6):566-77.
4. Kumar V, Shivanna V, Kopuri RC. Knowledge and attitude of pediatricians toward digit sucking habit in children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2019;37 (1):18. doi: 10.4103/JISPPD.136-18.
5. Dos Santos RR, Nayme JG, Garbin AJ, et al. Prevalence of malocclusion and related oral habits in 5-to 6-year-old children. *Oral Health Prev Dent* 2012; 10 (4): 311- 318. doi: 10.3290/j.ohpd.a28901.
6. Anderson GM. *Practical Orthodontics*. 7th ed. CV Mosby Co. St Louis, 1948.
7. 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.
8. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances*, St. Louise, Toronto, Princeton, The CV Mosby Company, 1997:108-378.
9. Nielsen L. Vertical malocclusions: Etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *The Angle Orthodontist* 1991;61:247-260.
10. Saccomanno S, Antonini G, D'Alatri L, et al. Causal relationship between malocclusion and oral muscles dysfunction: a model of approach. *Eur J Paediatr Dent*. 2012;13:321-3.
11. McNamara, J.A., Jr., Peterson, J.E., Jr., Alexander, R.G. Three-dimensional diagnosis and management of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Semin Orthod* 1996;2 (2):114-37.
12. Graber T.M.: *Orthodontics: current principles and techniques*. The C.V. Mosby Co., StLouis, Toronto, Princeton, 2005.
13. Sarı Z., Uysal T., Karaman A.İ., Başçiftçi F.A., Üşümez S., Demir A.: Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: epidemiyolojik çalışma *Türk Ortodonti Dergisi* 2003;16:119-26.
14. Ellis E, McNamara JA. Components of adult Class III open-bite malocclusion. *Am J Orthod* 1984;86:277-90.

15. Fujiki T, Inoue M, Miyawaki S, et al. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:160e7.
16. Popovich F, Thompson GW. Thumb-and finger-sucking: its relation to malocclusion. *Am J Orthod* 1973;63:148-55.
17. Miyawaki S, Oya S, Noguchi H, et al. Long-term changes in dentoskeletal pattern in a case with Beckwith- Wiedemann syndrome following tongue reduction and orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2000;70:326-31.
18. Straub WJ. Malfunction of the tongue: Part II. The abnormal swallowing habit: its causes, effects, and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. *Am J Orthod* 1961; 47:596-617.
19. Popovich F, Thompson GW. Thumb-and finger-sucking: its relation to malocclusion. *Am J Orthod* 1973;63:148-55.
20. Lin L-H, Huang G-W, Chen C-S. Etiology and treatment modalities of anterior open bite malocclusion. *J Exp Clin Med* 2013;5:1-4
21. Barbre RE, Sinclair PM. A cephalometric evaluation of anterior open bite correction with the magnetic active vertical corrector. *Angle Orthod* 1991;61:93-102.
22. Bondemark L, Holm A-K, Hansen K, et al. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction: a systematic review. *Angle Orthod* 2007;77:181-91.
23. Epker BN, Fish LC. Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity. *Am J Orthod* 1977;71:278-99.
24. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM et al. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985;87:175-86.
25. Miller H. The early treatment of anterior open bite. *Int J Orthod* 1969;7:5.
26. Cayley A, Tindall A, Sampson W, et al. Electropalatographic and cephalometric assessment of myofunctional therapy in open-bite subjects. *Aust Orthod J* 2000;16:23-33.
27. Takahashi O, Iwasawa T, Takahashi M. Integrating orthodontics and oral myofunctional therapy for patients with oral myofunctional disorders. *Int J Orofac Myol Off Pub Int Assoc Orofac Myol* 1995;21:66-72.
28. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod* 1964;50:337-58.
29. Paul JL, Nanda RS. Effect of mouth breathing on dental occlusion. *Angle Orthod* 1973;43 (2):201-206.
30. Hulcrantz E, Larson M, Hellquist R, et al. The influence of tonsillar obstruction and tonsillectomy on facial growth and dental arch morphology. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1991;22:125-34.
31. 5.Freeland, T.D. Muscle function during treatment with the functional regulator. *Angle Orthod*, 1979;49 (4):247-258.
32. Pancherz, H. (1997). The Modern Herbst Appliance. L. L.Duncan (Ed.). *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances* (s. 336-366). St.Louis, Missouri: Mosby-Year Book
33. 1.Balters, W. Ergebnis der gesteuerten selbstheilung von kieferorthopadischen anomalien. *Dutsch Zahnarztl* 1960;15:241.
34. Frankel, R. The theoretical concept underlying the treatment with functional correctors. *Trans. Eur.Orthod.Soc.*, 1966;42:233-54.
35. Clark, W.J. The twin block technique. A functional orthopedic appliance system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1988;93 (1):1-18.
36. Myrland R, Dubland M, Keski-Nisula K, et al. One year treatment effects of the eruption guidance appliance in 7- to 8-year-old children: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2015;37:128-34.
37. Bergersen EO. The eruption guidance myofunctional appliance: How it works, how to use it. *Func Orthod* 1984;1:28-35.

38. Ramirez-Yanez, G. (2005-2007). (29.08.2022 tarihinde <http://www.myoresearch.com> dan ulaşılmıştır)
39. Bauss O., Rohling J., Schwetstka-Poly R. Prevalance of traumatic injuries to the permanent incisors in candidates for orthodontic treatment. *Dent Traumatol.* 2004;20 (2):61-66.
40. Frankel, R. The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod* 1969;55 (3):265-75.
41. Graber, T.M. (2005). *Functional Appliances. P. Rudolph (Ed.). Orthodontics:Current Principles and Techniques* (Fourth Edition bs.,s. 493-542). St.Louis, Missouri: Mosby
42. Flutter J. *The negative effect of mouth breathing on the body and development of the child.* (29.08.2022 tarihinde <http://www.fasttraxortho.com/Mouthbreathing> adresinden ulaşılmıştır)
43. Bigenzahn W, Fischman L, Mayrhofer-Krammel U. Myofunctional Therapy in Patients with Orofacial Dysfunctions Affecting Speech. *Folia Phoniatr* 1992;44:238-44.
44. Ülgen M.: Ortodonti: Anomaliler, sefalometri , etyoloji, büyüme , gelişim, tanı. Yeditepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2000.
45. American Academy of Pediatric Dentistry Guideline on Management of the developing occlusion in Pediatric Dentistry. Revised in 2009.
46. Quadrelli C, Gheorgiu M, Marchetti C, Ghiglione V. Early myofunctional approach to skeletal Class II. *Mondo Orthod* 2002;2:109-22.
47. Owman-Moll P, Ingervall B. Effect of oral screen treatment on dentition, lip morphology, and function in children with incompetent lips. *Am J Orthod* 1984;85:37-76.
48. Davidovitch M, McInnis D, Lindauer SJ. The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:52-8.
49. Janson GRP et al. Class II treatment effects of the Frankel appliance. *European Journal of Orthodontics* 2003;25:301-9.
50. Bergersen, EO. *The eruption guidance myofunctional appliance: Case selection, timing, motivation, indications and contraindications in its use.* *Funct Orthod.* 1985, Vol. 2, pp. 17-33.
51. Bergersen EO, Manzini P. *L'utilizzo del Nite-guide e Occlus-o-guide in ortodonzia preventiva e intercettiva.* s.l.: Utet, 2003.
52. Bergersen EO. *The eruption guidance myofunctional appliance: case selection, timing, motivation, indicates and contraindicates in its use.* *Func Orthod* 1985;2 (1):17-21,24-25,28-35.
53. Bishara, S.E., Ziaja, R.R. (1989) Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;95 (3):250-8.
54. Kalogirou, K., Ahlgren, J., Klinge, B. Effects of buccal shields on the maxillary dentoalveolar structures and the midpalatal suture--histologic and biometric studies in rabbits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996;109 (5):521-30.
55. Creekmore, T.D., Radney, L.J. Frankel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am J Orthod*, 1983;83 (2):89-108.
56. Graber T.M. (1997). *The Frankel Function Regulator. L. L.Duncan (Ed.). Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances* (s. 223-267). St.Louis, Missouri: Mosby
57. Bergersen EO. The eruption guidance myofunctional appliance: How it works, how to use it. *Func Orthod* 1984;1:28-35.
58. Myrland R, Dubland M, Keski-Nisula K, et al. One year treatment effects of the eruption guidance appliance in 7- to 8-year-old children: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2015;37:128-34.
59. S.Fıratlı ve ark. Angle Sınıf III olguların tedavisinde Frankelin fonksiyon düzenleyicisi *İ.Ü. Diş-hekimliği Dergisi* Cilt 24 Sayı 3 1990.
60. Myofunctional Research Co. (29.08.2022 tarihinde www.myoresearch.com. adresinden ulaşılmıştır)
61. Dinkova M. Vertical Control of Overbite in Mixed Dentition by Trainer System. *Journal of IMAB* 2014;20:648-54.
62. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br*

J Orthod 1979;6:59-71

63. Ülker AE, Maşeroğlu Ö, Tulunoğlu Ö. Çocuk Dişhekimliğinde Kullanılan Alışkanlık Kırıcı Apareyler; Quad Helix, Position Trainer, Palatal Crib. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2007;31:28-33.
64. Uysal T, Yagci A, Kara S, Okkesim S. Influence of Pre-Orthodontic Trainer treatment on the perioral and masticatory muscles in patients with Class II division 1 malocclusion. *Eur J Orthod* 2012;34:96-101.
65. Ramirez-Yanez GO, Paulo F. Early Treatment of a Class II, Division 2 Malocclusion with the Trainer for Kids (T4K): A Case Report. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:325-30.
66. Üşümez S, Uysal T, Sarı Z, et al. The Effects of Early Preorthodontic Trainer Treatment on Class II, Division I Patient. *Angle Orthod* 2004;74:605-9.
67. Farrell C (2003) *T4A the trainer for alignment*. Myofunctional res Co (29.08.2022 tarihinde www.myosearch.com adresinden ulaşılmıştır)
68. Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, et al. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod* 1983;83 (4):334-40.
69. Nevant CT, Buschang PH, Alexander RG, et al. Lip bumper therapy for gaining arch length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100 (4):330-6.
70. Enacar A, Keçik D. Açık kapanışın myofonksiyonel tedavisinde preorthodontic trainer uygulaması: olgu sunumu. *Türk Ortodonti Dergisi* 2009;22:248-55.
71. Üşümez ve ark. The effects of early preorthodontic trainer treatment on Class II, division 1 patient. *Angle Orthod* 2004;74:605-9.
72. Usha Mohan Das, Reddy D. *JISPD* 2010;28 (1).
73. Ülker AE. *Hacettepe Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Dergisi* 2007;31 (3):28-33.
74. Aleksic E, Milic J, Gajic M. Trainer system appliances in early treatment of malocclusions. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32 (4): 325-30.
75. Uysal T et al. *The European Journal of Orthodontics* · January 2011 DOI: 10.1093/ejo/cjq169 ·
76. Pallavi Pujar <https://doi.org/10.1155/2013/717435>
77. Marianna Pellegrino <https://doi.org/10.1155/2020/8899184>
78. Iwata T. Effects of a Prefabricated Functional Appliance in the Early Mixed Dentition Period. *Pediatr Dent Care* 2016;1:104. doi: 10.4172/2573-444X.1000104.
79. Miroslava D. Vertical Control of Overbite in Mixed Dentition by Trainer System. *J of IMAB*. 2014;20 (5).
80. Kee-Sang Hong et al. *Iran J Public Health*, 2016;45 (10):1373-5.
81. Idris G *European Journal of Orthodontics*, 2019;41 (1):21-8.
82. Sergio Andres Camargo Rojas ve ark. *Revista Mexicana de Ortodoncia* 2018;6 (1):43-9.
83. Dt. Merve Karaişık Soysal tez (29.08.2022 tarihinde <http://hdl.handle.net/11655/22646> adresinden ulaşılmıştır)
84. Tripathi NB, Patil SN. Treatment of Class II Division 1 Malocclusion with Myofunctional Trainer System in Early Mixed Dentition Period. *JCDP* 2011;12 (6):497-500.