

Haziran, 2026

ORTODONTİ ALANINDA TEORİ VE UYGULAMALAR

EDİTÖR

DOÇ. DR. ELİF ESRA ÖZMEN ÜNÜVAR

DOI:10.5281/zenodo.21100414

Ortodonti Alanında Teori ve Uygulamalar

Editör

Doç. Dr. Elif Esra Özmen Ünüvar

İmtiyaz Sahibi
Platanus Publishing®

Editör
Doç. Dr. Elif Esra Özmen Ünüvar
Kapak & Mizanpaj & Sosyal Medya
Platanus Yayın Grubu

Birinci Basım
Haziran, 2026

Yayımcı Sertifika No
45813

ISBN
978-625-6634-99-8

©copyright
Bu kitabın yayım hakkı Platanus Publishing'e aittir. Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin alınmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Adres: Natoyolu Cad. Fahri Korutürk Mah. 157/B, 06480, Mamak,
Ankara, Türkiye.

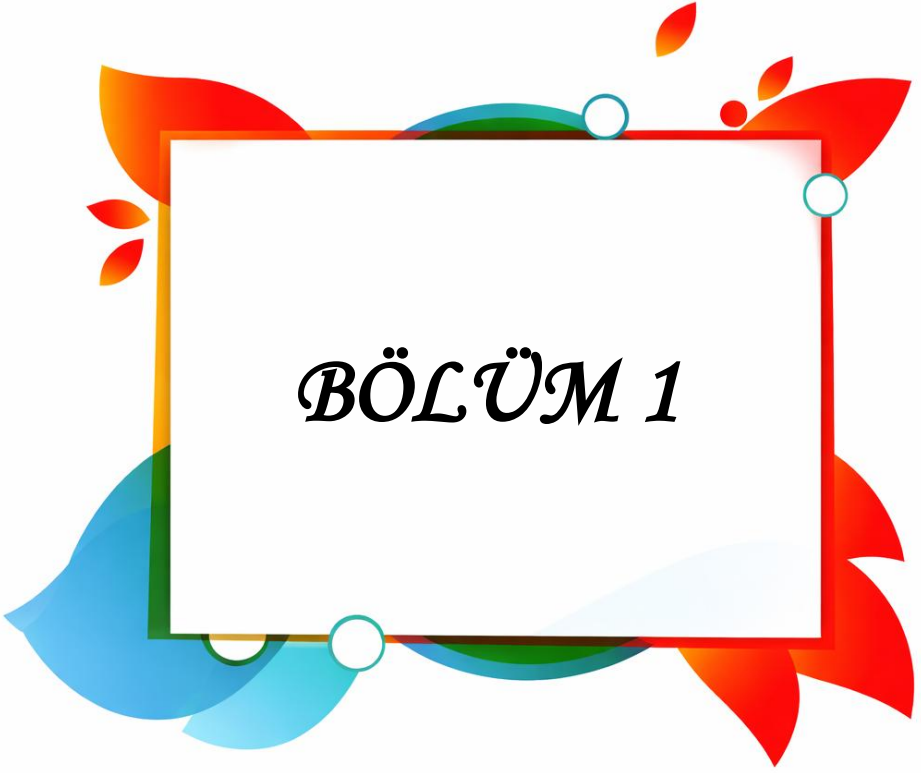
Telefon: +90 312 390 1 118
web: www.platanuspublishing.com
e-mail: platanuskita@gmail.com



Platanus Publishing®

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1.....	5
Şeffaf Plaklarla Distalizasyon: Güncel Klinik Yaklaşımlar Onur Öcal & Ahmet Yağcı ²	
BÖLÜM 2.....	19
Ortognatik Cerrahi Öncesi Ortodontik Hazırlık Mustafa Özdemir	
BÖLÜM 3.....	33
Ortodontide Myofonksiyonel Tedavi: Güncel Yaklaşımlar ve Klinik Uygulamalar Beyza Deniz Türkoğlu	



BÖLÜM 1

Şeffaf Plaklarla Distalizasyon: Güncel Klinik Yaklaşımlar

Onur Öcal¹ & Ahmet Yağcı²

Giriş

Şeffaf plak tedavisi, 1999 yılında Invisalign sisteminin kullanıma sunulmasıyla birlikte ortodontik tedavi yaklaşımlarında önemli değişimlere yol açmış; estetik görünümü, çıkarılabilir yapısı ve hasta konforuna sağladığı katkılar sayesinde kısa sürede yaygın olarak tercih edilmeye başlanmıştır (AlMogbel, 2023). Dijital tedavi planlama sistemleri ve materyal teknolojilerindeki gelişmeler, şeffaf plakların kullanım alanını genişletmiş; başlangıçta yalnızca hafif düzensizliklerin tedavisinde önerilen bu sistemler, günümüzde daha kompleks maloklüzyonların tedavisinde de uygulanabilir hâle gelmiştir. Yapılan bir sistematik derlemede üst molar distalizasyonunun şeffaf plaklarla yüksek düzeyde öngörülebilir olduğunu ve başarı oranının %88'e kadar ulaşabildiğini bildirmiştir (Rossini, Parrini, Castroflorio, Deregibus, & Debernardi, 2015). Bu bulgu, distalizasyon hareketini şeffaf plak tedavisinde en başarılı diş hareketlerinden biri olarak sunmuştur. Son yıllarda sekansiyel distalizasyon protokolünün kullanımı giderek yaygınlaşmış olup, Shen ve arkadaşlarının 2024 yılında gerçekleştirdiği meta-analizde bu protokol ile ortalama 2 mm üst molar distalizasyonunun elde edilebildiği; ancak hafif distal tipping ve anterior ankraj kaybının da görülebildiği belirtilmiştir (Shen, Park, Chung, & Li, 2024). Bu bölümde distalizasyon biyomekaniği, sekansiyel distalizasyon protokolleri, ataçman ve elastik kullanımı ile üst ve alt molar distalizasyonuna yönelik güncel klinik yaklaşımlar ele alınmaktadır.

Şeffaf Plaklarda Distalizasyon Mekaniği

Şeffaf plaklarla distalizasyon, termoform plastik materyalin elastik deformasyonundan kaynaklanan itme kuvvetlerine dayanır. Plak, hedef diş pozisyonuna göre hafifçe farklı biçimlendirilmiş olduğundan, ağza yerleştirildiğinde dişle plak arasında oluşan geometrik uyumsuzluk bir kuvvet vektörü üretir ve bu vektör diş distal yönde hareket ettirmeyi amaçlar (Castroflorio, Parrini, & Rossini, 2024). Sabit apareylerin aksine şeffaf plaklar

¹ Arş. Gör., Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., dtouurocal@gmail.com, 0009-0009-5988-8511

² Prof.Dr., Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., dtahmetyagci@gmail.com, 0000-0002-8962-8392

yalnızca itme kuvveti üretebilir; çekme kuvveti mekanizması bu sistemde bulunmamaktadır. Bu temel fark, distalizasyon planlamasında biyomekanik sınırlılıkların başlangıç noktasını oluşturur ve klinisyenin kuvvet sistemini yardımcı mekaniklerle destekleme gerekliliğini ortaya koyar (de Almeida, 2024).

Her plak aktivasyonunda önerilen standart adım mesafesi 0,25 mm'dir. Simon ve arkadaşları , bu değerin üzerinde planlanan aktivasyonların plak deformasyonuna yol açtığını ve hedeflenen hareket yerine kontrolsüz devrilme oluşumunu tetiklediğini bildirmiştir (Simon, Keilig, Schwarze, Jung, & Bourauel, 2014). Distalizasyon kuvvetinin büyüklüğü ve yönü, büyük ölçüde plak materyalinin elastik modülüne, plak kalınlığına ve dişle plak arasındaki temas yüzeyine bağlıdır. Newton'un üçüncü yasası gereği molar üzerine uygulanan her distal kuvvet, anterior dişlere eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet iletir. Bu karşı kuvvet anterior ankraj kaybının temel nedeni olup proklinasyon ve protrüzyon şeklinde kendini gösterir (Zhang et al., 2025). Dolayısıyla distalizasyon tedavisi planlanırken ankraj yönetimi, hareket miktarı kadar kritik bir değişken olarak ele alınmalıdır.

Plak geometrisi açısından trimline tasarımı, kuvvet iletim kapasitesini doğrudan etkileyen önemli bir parametredir. 2024 yılında yapılan bir sistematik derlemede, 2000–2024 yılları arasında yayımlanan 12 çalışmayı incelemiş; düz ve uzatılmış trimline'a sahip plakların, scalloped veya kısa trimline'lı tasarımlara kıyasla belirgin biçimde daha yüksek kuvvet ve moment ürettiğini ortaya koymuştur (Nakornnoi, Srirodjanakul, Chintavalakorn, Santiwong, & Sipiyaruk, 2024). Bu bulgu iki temel mekanizmaya bağlanmaktadır: artırılmış kuvvet iletimi ve iyileştirilmiş plak retansiyonu. Büyükpatır Türk ve Küçükkaraca'nın sonlu elemanlar analizi ise gingivadan 2 mm uzatılmış trimline kullanımının toplam distalizasyon miktarını artırdığını, periodonsiyum içinde daha homojen von Mises gerilim dağılımı sağladığını ve kök üzerindeki kontrolsüz bukkal devrilme eğilimini azalttığını göstermiştir (Büyükpatır Türk & Küçükkaraca, 2025). Bu veriler, trimline uzunluğunun yalnızca retansiyon değil, hareket kalitesi açısından da klinik öneme sahip olduğuna işaret etmektedir.

Ataçman kullanımı, distalizasyon biyomekaniğinin vazgeçilmez bir bileşenidir. Ataçmansız konfigürasyonlarda plak, molar kronuna yüzeysel temas eder ve bu temas, kontrollü gövdesel hareket için gereken moment/kuvvet oranını karşılamaktan uzaktır; sonuç olarak kontrolsüz distal devrilme kaçınılmaz hale gelir (Castroflorio et al., 2024). Dikey dikdörtgen ataçmanlar distal devrilmeyi sınırlarken, yatay dikdörtgen ataçmanlar özellikle bukkal tork kontrolünde üstünlük sağlamaktadır. Ataçman geometrisinin aktif yüzeyinin direncin merkezine olan uzaklığı, oluşturulan moment büyüklüğünü doğrudan

belirlemekte; bu nedenle ataçman pozisyonunun klinik kron uzunluğu dikkate alınarak planlanması önerilmektedir (Büyükpatri Türk & Küçükkaraca, 2025).

Plak tasarımı açısından değerlendirildiğinde, yapılan bir çalışmada gerçekleştirdiği sonlu elemanlar analizi, distal ucu açık plak konfigürasyonunun, distalize edilmiş ikinci molarlarda gözlenen mesializasyon eğilimini distal kaplı tasarıma kıyasla belirgin biçimde azalttığını ortaya koymuştur (Zhang et al., 2025). Bu bulgular, plak konfigürasyonunun sekansiyel distalizasyonda ankraj koruması açısından da dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Tüm bu biyomekanik veriler bir arada değerlendirildiğinde, şeffaf plaklarla distalizasyonun başarısının büyük ölçüde plak tasarımı, adım mesafesi ve ataçman konfigürasyonunun sinerjik yönetimine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Rossini ve arkadaşlarının sistematik derlemesinde de vurgulandığı üzere, en az 1,5 mm'lik gövdesel hareket öngörüldüğünde distalizasyonun en öngörülebilir hareket türleri arasında yer aldığı bilinmekle birlikte, klinisyenin bu değişkenler üzerindeki biyomekanik hakimiyeti tedavi kalitesinin temel belirleyicisi olmaya devam etmektedir (Rossini et al., 2015).

Sekansiyel Distalizasyon Protokolü

Şeffaf plaklarla molar distalizasyonunda uygulanan sekansiyel protokol, arka dişlerin ardışık bir sırayla distal yönde hareket ettirilmesine dayanır. Bu yaklaşımda önce ikinci molar, ardından birinci molar ve premolarlar sırayla distalize edilmekte; her aşamada bir önceki hareket tamamlanmadan sonraki başlatılmamaktadır. Protokolün temel mantığı, tüm arka dişlerin eş zamanlı hareketinin yarattığı ankraj kaybını minimize etmek ve her aşamada daha öngörülebilir bir hareket kalitesi elde etmektir (Wang et al., 2025).

Literatürde iki temel sekansiyel protokol tanımlanmaktadır: %33 ve %50 sekansiyel protokol. %33 protokolünde bir sonraki dişin distalizasyonu, önceki dişin planlanmış hareketinin yalnızca üçte biri tamamlandığında başlatılırken; %50 protokolünde bu oran yarıya yükselmektedir. Dipalma, Inchingolo ve arkadaşlarının sistematik derlemesi, %50 protokolünün ankraj kontrolü açısından %33 protokolüne kıyasla daha avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. %33 protokolünde üst keserlerde daha belirgin proklinasyon ve protrüzyon gözlemlenmiş; bu hastalarda Class II elastik kullanımının ankraj kaybını dengelemek açısından zorunluluk kazandığı bildirilmiştir (Dipalma et al., 2026).

Shen ve arkadaşlarının meta-analizi, sekansiyel distalizasyon protokolüyle elde edilen ortalama üst molar distalizasyon miktarının yaklaşık 2 mm olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte kron düzeyinde distal devrilmenin kaçınılmaz bir bileşen olarak ortaya çıktığı ve mesiobukkal kökte distalizasyon miktarının

kronla kıyaslandığında belirgin biçimde daha düşük kaldığı saptanmıştır (Shen et al., 2024). Bu bulgu, sekansiyel protokolde elde edilen hareketin tam anlamıyla gövdesel bir distalizasyon olmadığına ve tedavi planlamasında aşırı düzeltme (overcorrection) öngörülmesi gerektiğine dikkat çekmektedir.

Klinik etkinlik açısından Saif ve arkadaşları , palatal ruga registrasyonunu referans alarak gerçekleştirdikleri dijital model süperimpozisyonunda birinci ve ikinci molar için distalizasyon etkinliğini sırasıyla %75,5 ve %72,2 olarak saptamıştır (Saif et al., 2022). Yapılan başka bir çalışmada ise %33 sekansiyel protokol ve Class II elastik kombinasyonu ile ortalama 2,25 mm birinci molar distalizasyonu elde edilmiş; vertikal boyut üzerinde klinik açıdan anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir (Ravera et al., 2016) . Bu sonuçlar, sekansiyel protokolün Class II elastikle desteklendiğinde hem daha etkili hem de daha öngörülebilir sonuçlar ürettiğine işaret etmektedir.

Sonuç olarak sekansiyel distalizasyon protokolü, şeffaf plaklarla molar distalizasyonunun standart yaklaşımı haline gelmiştir. Protokol seçimi, örtüşme oranı, elastik kullanım zamanlaması ve refinement planlaması; tedavi başarısını doğrudan etkileyen klinik kararlardır. Mevcut kanıtlar, bu kararların hasta uyumu ve ankraj kaybı riski gözetilerek bireyselleştirilmesini desteklemektedir.

Ataçman Tasarımı ve Elastik Kullanımı

Şeffaf plaklarla distalizasyonda ataçman kullanımı, yalnızca plak retansiyonunu artırmakla kalmayıp dişe iletilen kuvvet sisteminin kalitesini temelden dönüştüren bir unsurdur. Ataçmanlar dişe yapıştırılan kompozit rezin bloklardan oluşmakta ve plakla diş arasındaki temas yüzeyini genişleterek moment/kuvvet oranının kontrolünü mümkün kılmaktadır. Ataçmanın pasif bir eleman olduğu ve kuvvet üretmediği; aksine plağın elastik deformasyonundan kaynaklanan kuvvet vektörünü yeniden yönlendirdiği bilinmektedir (Castroflorio et al., 2024). Bu mekanizmanın etkinliği, ataçmanın aktif yüzeyinin direncin merkezine olan dik uzaklığıyla doğru orantılı olarak değişmektedir.

Ataçman geometrisi, hareket türüne göre farklı klinik sonuçlar doğurmaktadır. Dikey dikdörtgen ataçmanlar distal devrilmeyi kısıtlayarak daha kontrollü bir gövdesel hareket profili sunarken, yatay dikdörtgen ataçmanlar bukkal tork kontrolünde belirgin bir üstünlük sağlamaktadır. Büyükpatır Türk ve Küçükkaraca'nın sonlu elemanlar analizi, 25 derecelik açılı dikey ataçman ve çift yatay ataçman kombinasyonlarının standart dikey ataçmana kıyasla periodonsiyum içinde daha homojen gerilim dağılımı oluşturduğunu ve palatal kök mesial deplasmanını azalttığını göstermiştir (Büyükpatır Türk & Küçükkaraca, 2025). Ataçman boyutu da göz ardı edilmemesi gereken bir parametredir: daha büyük ataçmanlar biyomekanik açıdan üstün performans

sergilemekle birlikte plak retansiyonunu artırarak hasta konforunu olumsuz etkileyebilmektedir (Castroflorio et al., 2024).

Distalizasyon sürecinde elastik kullanımı, anterior ankraj kaybının önlenmesinde belirleyici bir rol üstlenmektedir. Newton'un üçüncü yasasının kaçınılmaz bir sonucu olan bu ankraj kaybı, Class II elastiklerin uygun zamanlama ve kuvvetle kullanımıyla önemli ölçüde kontrol altına alınabilmektedir. Zhang ve arkadaşlarının sonlu elemanlar çalışması, Class II elastik kuvvetinin artırılmasının anterior ankraj dişlerindeki mesializasyon eğilimini azalttığını; ancak ikinci molar üzerindeki ankraj koruyucu etkisinin sınırlı kaldığını ortaya koymuştur (Zhang et al., 2025). Bu bulgu, elastiklerin öncelikli olarak anterior ankraj korumasına katkı sağladığını, posterior ankraj yönetimi için ise ek stratejilerin gerekebileceğini düşündürmektedir.

Elastik kullanım zamanlaması klinik açıdan önem taşımaktadır. Wang ve arkadaşlarının uzman konsensüs bildirgesinde, Class II elastiklerin molar distalizasyonu tamamlanmadan önce başlatılmasının anterior ankraj kaybını azalttığı ve genel tedavi etkinliğini artırdığı vurgulanmaktadır (Wang et al., 2025). Bununla birlikte hasta uyumu elastik tedavisinin en kritik kısıtı olmayı sürdürmekte; uyumsuz hastalarda ankraj kaybının belirgin biçimde arttığı bildirilmektedir (Disthaporn, Allareddy, Atsawasuwan, & Lee, 2025).

Geleneksel ataçman ve elastik kullanımının yetersiz kaldığı kompleks vakalarda geçici iskelet ankraj cihazları tedaviye entegre edilmektedir (Butsabul, Kanpittaya, & Nantanee). Marinelli ve arkadaşlarının sistematik derlemesi, minivida destekli şeffaf plak tedavisinin distalizasyon gibi kompleks hareketlerde tedavi hassasiyetini ve kontrolünü belirgin biçimde artırdığını göstermektedir (Marinelli et al., 2025). İnfrazigomatik krest bölgesine yerleştirilen ekstra-alveoler minivida özellikle üst total ark distalizasyonunda ve sagittal düzlem bozukluklarının giderilmesinde etkili bir ankraj kaynağı olarak öne çıkmaktadır (de Almeida, 2024). Yapılan başka bir çalışmanın bulguları ile birlikte değerlendirildiğinde, TAD entegrasyonunun uzatılmış trimline ve optimize edilmiş ataçman konfigürasyonu ile sinerjik biçimde çalıştığı ve şeffaf plaklarla distalizasyonun biyomekanik sınırlılıklarını önemli ölçüde aştığı görülmektedir (Nakornnoi et al., 2024).

Üst Molar Distalizasyonu

Üst molar distalizasyonu, Sınıf II maloklüzyonların çekimsiz tedavisinde şeffaf plaklarla en sık başvuru hareket türleri arasında yer almaktadır. Bu yaklaşım, molar ilişkisini düzeltirken aynı zamanda arka yer kazanımı sağlaması bakımından klinik açıdan çok yönlü bir seçenek sunmaktadır. Mevcut literatür, şeffaf plaklarla üst molar distalizasyonunun belirli protokol koşullarında etkili ve

öngörülebilir biçimde uygulanabildiğini ortaya koymakla birlikte, elde edilen hareket miktarı ve doğruluk oranlarının çalışmalar arasında belirgin farklılıklar gösterdiğine dikkat çekmektedir.

Rossini ve arkadaşlarının sistematik derlemesi, şeffaf plaklarla üst molar distalizasyonunun en öngörülebilir hareket türlerinden biri olduğunu ve en az 1,5 mm gövdesel hareket planlandığında öngörülebilirlik oranının %88'e ulaşabildiğini bildirmiştir (Rossini et al., 2015). Bu bulgu, distalizasyon miktarı ile hareket kalitesi arasındaki ilişkiye dikkat çekmekte; yetersiz aktivasyon miktarının gövdesel hareket yerine devrilmeye zemin hazırlayabileceğine işaret etmektedir. 2016 yılında yapılan başka bir çalışmada ise %33 sekansiyel protokol ve Class II elastik kombinasyonunu uygulayan çok merkezli retrospektif çalışmalarında ortalama 2,25 mm birinci molar distalizasyonu elde etmiş; vertikal boyutta klinik açıdan anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir (Ravera et al., 2016).

Yapılan bir meta-analizde, sekansiyel protokol uygulanan çalışmalarda ortalama üst birinci molar distalizasyon miktarının yaklaşık 2 mm olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte mesiobukkal kök distalizasyonunun kron distalizasyonunun gerisinde kaldığı ve bu farkın distal devrilme bileşeninin varlığına işaret ettiği bildirilmiştir (Shen et al., 2024). Palatal ruga registrasyonunu referans alan dijital modellerle ilgili yapılan bir çalışmada dijital modellerin süperimpozisyonuyla birinci ve ikinci molar için distalizasyon etkinliğini sırasıyla %75,5 ve %72,2 olarak saptamış; distalizasyon miktarı ile anterior ankraj kaybı arasında anlamlı bir korelasyon bulunduğunu bildirmiştir (Saif et al., 2022). Benzer bir metodoloji kullanan ve 10 günlük plak değişim protokolü ile Class II elastik kombinasyonunu uygulayan güncel bir çalışmada ise distalizasyon doğruluk oranı %75,3 olarak bulunmuş; anterior diş hizalama aşaması tamamlandıktan sonra molar stabilitesinin de araştırıldığı bu çalışmada anterior dişlerde anlamlı hareketler gözlemlendiği bildirilmiştir (Saif et al., 2026).

Yapılan bir sistematik derlemede, tedavi süreci iki aşamada ele alınmıştır: ilk plak serisi sonrası değerlendirmeler (Grup A) ve tüm refinement aşamaları tamamlandıktan sonraki sonuçlar (Grup B). Grup B'de elde edilen distalizasyon miktarının (1,84–2,98 mm) Grup A'ya kıyasla belirgin biçimde daha yüksek olduğu ve %85'e varan doğruluk oranlarına ulaşıldığı görülmüştür (Disthaporn et al., 2025). Bu bulgu, sekansiyel distalizasyon tedavisinin tek bir plak serisiyle sınırlı tutulmaması ve refinement aşamalarının tedavi planının ayrılmaz bir bileşeni olarak kabul edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Dipalma ve arkadaşlarının sistematik derlemesi de benzer doğrultuda, şeffaf plaklarla üst birinci molar distalizasyonunun 2,25–2,85 mm arasında gerçekleşebildiğini ve bu

hareketin belirgin devrilme ya da vertikal değişim eőlięinde olmaksızın elde edilebildiğini bildirmiştir (Dipalma et al., 2026).

2023 yılında yapılan baőka bir sistematik derlemede ise őeffaf plaklarla distalizasyonun tek baőına geręekleőtirilebileceęini; ancak anterior ankraj kaybı riskinin yůksek olduęunu ve bu riskin geęici iskelet ankraj cihazları ile interproksimal mine redůksiyonunun kombinasyonuyla azaltılabileceęini ortaya koymuőtur (Inchingolo et al., 2023). Nitekim Patterson ve arkadaőları , Class II elastik kullanılan yetiőkin hastalarda ortalama 7 aylık tedavi sůresinde anteroposterior dűzeltmenin őngőrůlenin yalnızca %6,8'ine ulaőabildięini bildirmiő; bu bulgu tek baőına elastik kullanımının Sınıf II iliőkisini tam olarak dűzeltmekte yetersiz kalabileceęini dűőündürmektedir (Patterson et al., 2021).

Kompleks vakalarda ve bůyůk molar distalizasyonu gerektiren olgularda geęici iskelet ankraj cihazlarının őeffaf plak tedavisine entegrasyonu giderek yaygınlaőmaktadır. 2025 yılında yapılan retrospektif ęalıőmada, infrazygomatik krest bůlgesine yerleőtirilen TAD'larla desteklenen őeffaf plak tedavisinin daha bodily bir distalizasyon profili ve belirgin molar intrůzyon saęladıęını; bununla birlikte elde edilen distalizasyon miktarının őngőrůlendenden dűőůk kaldıęını ve negatif bir korelasyon gůzlemlendięini bildirilmiőtir (Shen et al., 2025) .

Tům bu bulgular, ůst molar distalizasyonunun őeffaf plaklarla etkili bięimde geręekleőtirilebildięini; ancak baőarının bůyůk ۆlęűde protokol seęimine, refinement planlamasına, elastik kullanım uyumuna ve gerektięinde TAD entegrasyonuna baęlı olduęunu ortaya koymaktadır. Klinisyenin vaka seęimini bu deęiőkenler ıőıęında yapması, tedavi sonuęlarının őngőrůlebilirlięi aęısından belirleyici ۆnem taőımaktadır.

Alt Molar Distalizasyonu

Alt molar distalizasyonu, ůst ęeneye kıyasla literatůrde ęok daha az ęalıőılan bir hareket tůrű olmakla birlikte, ۆzellikle Sınıf III dental maloklůzyonların ęekimsiz tedavisinde giderek artan bir klinik ilgi gůrmektedir. Alt molar distalizasyonun biyomekanik aęıdan ůst ęeneden temel farkı, alt ęenedeki daha yoęun kemik yapısının diő hareketine karőı daha yůksek direnę oluőturması ve mevcut alveoler alanın distalizasyon ięin sınırlı bir rezerv sunmasıdır. Bu anatomik geręeklik, alt molar distalizasyonunun klinik planlamasını ůst ęeneye kıyasla daha kısıtlı bir hareket kapasitesi ęeręevesinde ele almayı zorunlu kılmaktadır.

2024 yılında yapılan bir sistematik derlemede, Ocak 2012 ile Ekim 2022 arasındaki literatůrű tarayan kapsamlı bir araőtırmanın sonuğları sunulmaktadır. Ȳę ęalıőmanın tam metin analizine dahil edildiği bu derlemede, őeffaf plaklarla

alt molar distalizasyonunun klinik açıdan geçerli bir seçenek olduğu; ancak elde edilen hareketin tam anlamıyla gövdesel bir distalizasyon olmadığı ve ağırlıklı olarak distal devrilme bileşeni içerdiği vurgulanmaktadır (Martina et al., 2024) . Öngörülen hareket ile gerçekleşen hareket arasındaki bu tutarsızlık, tedavi planlamasında aşırı düzeltme öngörülmesini zorunlu kılmakta ve klinisyenlerin bu sınırlılığı baştan kabul ederek planlama yapmasını gerektirmektedir.

Biyomekanik açıdan ele alındığında, Kang ve arkadaşlarının alt birinci molar distalizasyonunu inceleyen sonlu elemanlar analizi, ataçman konfigürasyonu ve trimline tasarımının alt molar distalizasyonundaki kuvvet dağılımını belirleyen kritik parametreler olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada optimize edilmiş ataçman geometrisi ve uzatılmış trimline kombinasyonunun distal devrilme eğilimini azalttığı ve periodonsiyum içinde daha homojen gerilim dağılımı sağladığı gösterilmiştir (Kang et al., 2025). Bu bulgu, üst çenede elde edilen biyomekanik kanıtların alt çene distalizasyonuna da uygulanabilir olduğuna işaret etmekle birlikte, alt anatomisinin sunduğu kısıtların her iki çene için özgün planlama gerektirdiğini vurgulamaktadır.

Klinik sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, yumuşak doku , dental ve iskeletsel değişimleri CBCT ile destekleyen güncel bir çalışma, şeffaf plaklarla alt molar distalizasyonu sonrasında yumuşak doku parametrelerinde anlamlı değişiklikler gözlemlendiğini ve elde edilen distalizasyon miktarı ile tedavi süresi arasında anlamlı bir korelasyon bulunduğunu bildirmektedir (Zhao et al., 2026). Bu bulgu, alt distalizasyon süresinin yalnızca hareket miktarına değil, biyolojik yanıt kapasitesine göre de bireyselleştirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Alt molar distalizasyonunda öngörülebilirlik sorunu, üst distalizasyona kıyasla çok daha belirgin biçimde ortaya çıkmaktadır. Yapılan bir sistematik derlemede de benzer şekilde, şeffaf plaklarla distalizasyonun genel öngörülebilirliğinin hareket türüne ve uygulanan kuvvet sistemine göre önemli farklılıklar gösterdiği; alt çenede bu farklılığın daha belirgin olduğu bildirilmektedir (Inchingolo et al., 2023).

Sonuç olarak şeffaf plaklarla alt molar distalizasyonu, doğru vaka seçimi ve uygun protokol koşullarında klinik olarak uygulanabilir bir hareket türüdür. Ancak mevcut literatürün yetersizliği ve hareket öngörülebilirliğinin sınırlılığı göz önünde bulundurulduğunda, bu alanda daha güçlü kanıt düzeyine sahip prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulduğu açıkça görülmektedir.

Biyomekanik Limitasyonlar

Şeffaf plaklarla distalizasyonun klinik etkinliği tartışmasız olmakla birlikte, bu tedavi modalitesinin biyomekanik sınırlılıkları göz ardı edilemez. Bu

sınırlılıkların doğru anlaşılması, hem vaka seçiminin hem de tedavi protokolünün optimize edilmesi açısından belirleyici önem taşımaktadır.

Şeffaf plaklarla gerçekleştirilen diş hareketlerinde öngörülen ile elde edilen sonuçlar arasındaki tutarsızlık, literatürde tutarlı biçimde raporlanan temel bir kısıttır. Charalampakis ve arkadaşları, SmartTrack materyali ile tedavi gören 20 yetişkin hastayı kapsayan retrospektif çalışmalarında, kesici diş intrüzyonunun en az doğrulukta gerçekleşen vertikal hareket türü olduğunu ve üst santral keserlerde öngörülen ile elde edilen değer arasındaki farkın 1,5 mm'ye ulaştığını bildirmiştir. Kanin rotasyonunda ise bu fark 3,05 dereceye kadar çıkmakta ve tüm rotasyon hareketlerinin istatistiksel olarak anlamlı biçimde yetersiz kaldığı görülmektedir (Charalampakis, Iliadi, Ueno, Oliver, & Kim, 2018). Bu bulgular, tedavi planlamasında aşırı düzeltme stratejisinin önemine dikkat çekmektedir.

Materyal özelliklerinden kaynaklanan sınırlılıklar da distalizasyon etkinliğini doğrudan etkileyen bir etkidir. Mevcut termoplastik materyallerin kuvvet iletimindeki yetersizliklerinin ve plak deformasyonunun tedavi öngörülebilirliğini kısıtladığını ortaya koymaktadır (Castroflorio et al., 2024). Plak materyalinin zamanla gerilim gevşemesi yaşaması, ilk aktivasyon anında üretilen kuvvetin hızla azalmasına yol açmakta ve bu durum özellikle uzun süreli distalizasyon aşamalarında hareket etkinliğini olumsuz etkilemektedir.

Kök rezorpsiyonu, şeffaf plak tedavisinin sıklıkla tartışılan yan etkilerinden birini oluşturmaktadır. Aman ve arkadaşlarının CBCT ile gerçekleştirdiği retrospektif çalışmada, kapsamlı şeffaf plak tedavisi sonrasında üst keserlerde ortalama kök kısalmasının 0,47–0,55 mm arasında kaldığı ve ciddi kök rezorpsiyonu prevalansının yalnızca %1,25 olduğu saptanmıştır (Aman et al., 2018). Sabit apareyle karşılaştırıldığında belirgin biçimde düşük kalan bu oran, şeffaf plaklarla uygulanan kesintisiz ve hafif kuvvetlerin kök rezorpsiyonu açısından görece daha güvenli bir profil sunduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte 2024 yılında yapılan CBCT tabanlı sistematik derlemesi ve meta-analizde, şeffaf plak tedavisinde de kök rezorpsiyonunun izlenmesi gerektiğini ve özellikle tedavi süresi uzadıkça riskin artabileceğini vurgulamaktadır (Butsabul et al., 2024).

Hasta uyumu, şeffaf plak tedavisinin tüm bileşenlerini etkileyen ancak distalizasyon sürecinde özellikle kritik önem kazanan bir faktördür. Distalizasyon aşamasında Class II elastik kullanımının gerekliliği, hasta uyumuna olan bağımlılığı iki kat artırmaktadır: hem plak kullanım süresi hem de elastik kullanım sürekliliği tedavi başarısının belirleyicisi konumuna gelmektedir. Patterson ve arkadaşlarının bulgularında da görüldüğü üzere, uyum sorununun

varlığında Sınıf II düzeltmesi öngörülenin çok altında kalmakta ve ek refinement serileri kaçınılmaz hale gelmektedir (Patterson et al., 2021).

Son olarak, şeffaf plaklarla distalizasyonun tüm bu biyomekanik sınırlılıkları bir arada değerlendirildiğinde, bu tedavi modalitesinin doğru protokol, uygun vaka seçimi ve titiz klinik takiple uygulandığında etkin sonuçlar verebildiği; ancak beklentilerin kanıta dayalı gerçekçi sınırlar içinde tutulmasının hem hasta yönetimi hem de tedavi planlaması açısından vazgeçilmez olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Şeffaf plaklarla distalizasyon, ortodontik tedavide giderek genişleyen bir uygulama alanı bulmakta ve doğru protokol koşullarında klinik açıdan anlamlı sonuçlar sunmaktadır. Mevcut literatür, sekansiyel distalizasyon protokolü, optimize edilmiş ataçman konfigürasyonu ve elastik kullanımının bir arada uygulanmasının tedavi etkinliğini ve öngörülebilirliğini belirgin biçimde artırdığını ortaya koymaktadır. Üst molar distalizasyonunda elde edilen 2–3 mm'lik hareket miktarı ve %75–88 arasında değişen doğruluk oranları, şeffaf plakların bu hareket türü için geçerli bir tedavi seçeneği olduğunu kanıtlamaktadır.

Bununla birlikte anterior ankraj kaybı, distal devrilme bileşeni ve hasta uyumuna bağımlılık, şeffaf plaklarla distalizasyonun aşılması gereken temel biyomekanik kısıtları olmayı sürdürmektedir. Alt distalizasyonda ise literatürün sınırlılığı ve hareket öngörülebilirliğinin düşüklüğü, bu alanda daha güçlü kanıt düzeyine sahip çalışmalara duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır.

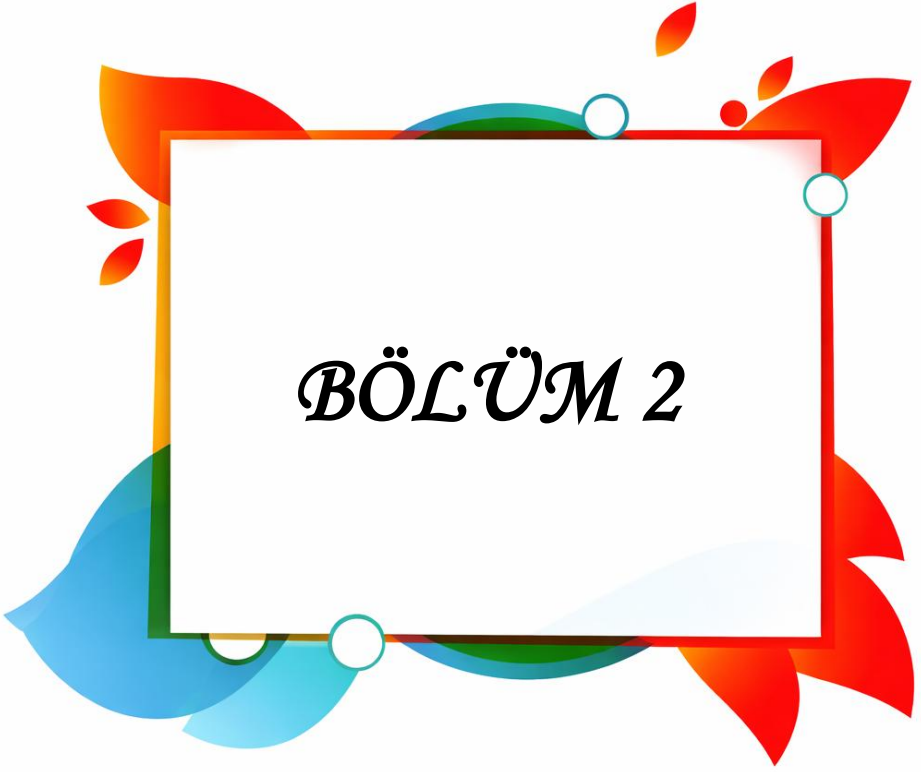
Sonuç olarak şeffaf plaklarla distalizasyonun başarısı; klinisyenin biyomekanik hakimiyetine, vaka seçimindeki titizliğine ve tedavi sürecindeki hasta yönetimine bağlıdır. Materyaller ve dijital planlama yazılımlarındaki gelişmelerin bu sınırlılıkları giderek azaltacağı öngörülmekle birlikte, mevcut kanıtların gerçekçi klinik beklentiler çerçevesinde değerlendirilmesi her zaman esas olmalıdır.

KAYNAKÇA

- AlMogbel, A. (2023). Clear Aligner Therapy: Up to date review article. *Journal of orthodontic science*, 12(1), 37.
- Aman, C., Azevedo, B., Bednar, E., Chandiramami, S., German, D., Nicholson, E., . . . Scarfe, W. C. (2018). Apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners: a retrospective study using cone-beam computed tomography. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 153(6), 842-851.
- Butsabul, P., Kanpittaya, P., & Nantanee, R. (2024). Root resorption in clear aligner treatment detected by CBCT: a Systematic review and Meta-analysis. *International Dental Journal*, 74(6), 1326-1336.
- Büyükpatri Türk, T., & Küçükkaraca, E. (2025). Biomechanical evaluation of attachment and trimline modifications in maxillary molar distalization using clear aligners. *Applied Sciences*, 15(11), 5873.
- Castroflorio, T., Parrini, S., & Rossini, G. (2024). Aligner biomechanics: where we are now and where we are heading for. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 13(2), 57-64.
- Charalampakis, O., Iliadi, A., Ueno, H., Oliver, D. R., & Kim, K. B. (2018). Accuracy of clear aligners: A retrospective study of patients who needed refinement. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 154(1), 47-54.
- de Almeida, M. R. (2024). *The biomechanics of clear aligners associated with temporary skeletal anchorage devices (TSADs)*. Paper presented at the Seminars in Orthodontics.
- Dipalma, G., Inchingolo, A. M., Campanelli, M., Avantario, P., Venere, D. D., Corsalini, M., . . . Inchingolo, A. D. (2026). Clear Aligners for Orthodontic Correction of Class II Malocclusions in Adult Patients Without Tooth Extraction: A Systematic Review. *International Journal of Clinical Practice*, 2026(1), 8575930.
- Disthaporn, S., Allareddy, V., Atsawasuan, P., & Lee, M. K. (2025). Effectiveness and accuracy of clear aligners in non-extraction Class II correction: a systematic review of maxillary molar distalization and rotation in the permanent dentition. *The Angle Orthodontist*, 95(6), 683-696.
- Inchingolo, A. M., Inchingolo, A. D., Carpentiere, V., Del Vecchio, G., Ferrante, L., Di Noia, A., . . . Inchingolo, F. (2023). Predictability of dental distalization with clear aligners: a systematic review. *Bioengineering*, 10(12), 1390.
- Kang, F., Xu, Y., Zhao, X., Lu, Z., Li, D., Zhao, J., . . . Qi, K. (2025). Correction: Distalization of the mandibular first molar with clear aligners: a 3D finite element study. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13, 1747668.

- Marinelli, G., Inchingolo, A. M., Inchingolo, A. D., Ferrante, L., Avantario, P., Campanelli, M., . . . Dipalma, G. (2025). Temporary anchorage devices in clear aligner therapy: a systematic review. *Bioengineering*, 12(5), 531.
- Martina, H., Adriana, A. D. S., Ernesto, B., Alessandra, I., Roberto, A. V., & Gabriella, G. (2024). Lower molar distalization using clear aligners: Is it effective? A systematic review. *Journal of orthodontic science*, 13(1), 11.
- Nakornnoi, T., Srirodjanakul, W., Chintavalakorn, R., Santiwong, P., & Sipiyaruk, K. (2024). The biomechanical effects of clear aligner trimline designs and extensions on orthodontic tooth movement: a systematic review. *BMC oral health*, 24(1), 1523.
- Patterson, B. D., Foley, P. F., Ueno, H., Mason, S. A., Schneider, P. P., & Kim, K. B. (2021). Class II malocclusion correction with Invisalign: is it possible? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 159(1), e41-e48.
- Ravera, S., Castroflorio, T., Garino, F., Daher, S., Cugliari, G., & Deregibus, A. (2016). Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Progress in Orthodontics*, 17(1), 12.
- Rossini, G., Parrini, S., Castroflorio, T., Deregibus, A., & Debernardi, C. L. (2015). Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *The Angle Orthodontist*, 85(5), 881-889.
- Saif, B. S., Pan, F., Mou, Q., Han, M., Bu, W., Zhao, J., . . . Zhou, H. (2022). Efficiency evaluation of maxillary molar distalization using Invisalign based on palatal rugae registration. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 161(4), e372-e379.
- Saif, B. S., Tang, Y., Bu, W.-q., Li, Y.-q., Ji, L.-l., Du, S.-y., . . . Guo, Y.-c. (2026). Molar distalization and stability following maxillary anterior teeth alignment with class II elastics and a 10-day aligner protocol. *Scientific Reports*.
- Shen, C., Park, T. H., Chung, C.-H., & Li, C. (2024). Molar distalization by clear aligners with sequential distalization protocol: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Functional Biomaterials*, 15(6), 137.
- Shen, C., Zhou, S., Wang, Q., Bowman, S. J., Chung, C.-H., & Li, C. (2025). Maxillary molar distalization with clear aligner therapy and infrazygomatic temporary skeletal anchorage devices. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*.
- Simon, M., Keilig, L., Schwarze, J., Jung, B. A., & Bourauel, C. (2014). Treatment outcome and efficacy of an aligner technique—regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. *BMC oral health*, 14(1), 68.

- Wang, Y., Long, H., Zhao, Z., Bai, D., Han, X., Wang, J., . . . Bai, Y. (2025). Expert consensus on the clinical strategies for orthodontic treatment with clear aligners. *International Journal of Oral Science*, 17(1), 19.
- Zhang, Y., Wang, P., Jiang, C., Liu, Y., Ma, X., Liu, Y., & Fan, C. (2025). Biomechanical effects of clear aligners with different distal coverage designs combined with Class II elastic traction for maxillary first molar distalization: a finite element study. *BMC oral health*, 25(1), 1033.
- Zhao, Y., Liu, Q., Ebadi, E., Osama, A., Shi, J., Zhang, Z., . . . Li, D. (2026). Soft tissue and dentoskeletal changes associated with mandibular molar distalization using clear aligner therapy: a retrospective cross-sectional CBCT study. *Scientific Reports*.



BÖLÜM 2

Ortognatik Cerrahi Öncesi Ortodontik Hazırlık

Mustafa Özdemir¹

1. Giriş

Ortognatik cerrahi, maksilla, mandibula veya her iki çenenin iskeletsel konumunu değiştirmeye yönelik cerrahi uygulamaları içeren ve çoğunlukla ortodontik tedaviyle birlikte yürütülen kapsamlı bir tedavi yaklaşımıdır. Dentofasiyal deformitelerde yalnızca dental ilişkilerin düzeltilmesi yeterli olmayabilir; çünkü maloklüzyonun temel nedeni dişsel değil, iskeletsel düzeyde olabilir. Bu nedenle ortognatik cerrahi olgularında hedef, yalnızca ideal oklüzyonun oluşturulması değil, aynı zamanda yüz estetiğinin, çiğneme fonksiyonunun, konuşma, solunum ve temporomandibular eklem sağlığının bütüncül biçimde değerlendirilmesidir.

Cerrahi ortodontik tedavide ortodontistin rolü, cerrahi girişime yardımcı olmakla sınırlı değildir. Ortodontist; tanı, problem listesi oluşturma, tedavi hedeflerinin belirlenmesi, dental arkların cerrahiye hazırlanması, cerrahi splint planlamasına veri sağlanması ve cerrahi sonrası oklüzal bitim aşamalarının her birinde aktif sorumluluk taşır. Bu nedenle ortognatik cerrahi öncesi ortodontik hazırlık, cerrahi başarının belirleyici basamaklarından biri olarak kabul edilir (Larson, 2014; Sabri, 2006).

Konvansiyonel cerrahi ortodontik yaklaşımda tedavi genellikle üç ana fazdan oluşur. İlk fazda cerrahi öncesi ortodontik hazırlık yapılır; ikinci fazda planlanan ortognatik cerrahi gerçekleştirilir; üçüncü fazda ise cerrahi sonrası ortodontik bitim ve oklüzal stabilizasyon sağlanır. Surgery-first yaklaşımı gibi alternatif protokoller son yıllarda daha fazla tartışılmakla birlikte, birçok olguda cerrahi öncesi ortodontik hazırlık hâlen tedavinin temel bileşeni olmayı sürdürmektedir (Barone et al., 2021; Mirhashemi et al., 2022).

2. Ortognatik Cerrahi Öncesi Ortodontik Hazırlığın Tanımı ve Amacı

Ortognatik cerrahi öncesi ortodontik hazırlık, dişlerin yalnızca estetik olarak sıralanmasını değil, cerrahi iskeletsel düzeltmenin doğru yapılabilmesi için dental yapıların uygun konuma getirilmesini ifade eder. Bu süreçte amaç, mevcut iskeletsel anomalinin dental kompanzasyonlar tarafından maskelenmesini

¹ Dr. Dt., Gaziantep Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Gaziantep/TÜRKİYE, ORCID: 0009-0004-6373-9336

engellemek ve cerrahın çeneleri gerçek iskeletsel gereksinime göre konumlandırmasına olanak sağlamaktır.

Dentofasiyal deformitelerde dişler çoğu zaman altta yatan iskeletsel uyumsuzluğu telafi edecek şekilde konumlanır. Örneğin iskeletsel Sınıf III olgularda üst keserler labiale, alt keserler linguale eğimlenerek negatif overjeti azaltabilir. Bu kompanzasyon, hastanın başlangıç oklüzyonunu daha kabul edilebilir gösterebilir; ancak cerrahi planlama sırasında gerçek iskeletsel uyumsuzluğun olduğundan daha hafif algılanmasına neden olabilir. Bu nedenle cerrahi öncesi dekompanzasyon, özellikle anteroposterior yönde cerrahi hareket miktarının doğru belirlenmesi açısından önemlidir (An et al., 2021; McNeil et al., 2014).

Cerrahi öncesi ortodontik hazırlığın temel hedefleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1. Ortognatik cerrahi öncesi ortodontik hazırlığın temel hedefleri.

Hedef	Klinik anlamı	Tedaviye katkısı
Dental hizalama	Çapraşıklıkların giderilmesi ve dişlerin ark içinde sıralanması	Cerrahi sonrası stabil oklüzyon için düzenli dental ark oluşturur
Seviyelendirme	Spee eğrisi ve vertikal düzensizliklerin kontrolü	Cerrahi sonrası kapanış ilişkisini öngörülebilir hâle getirir
Dental dekompanzasyon	İskeletsel anomalileri maskeleyen diş eğimlerinin düzeltilmesi	Gerçek iskeletsel uyumsuzluğu ortaya çıkarır
Ark koordinasyonu	Üst ve alt ark formlarının uyumlandırılması	Cerrahi sonrası interark uyumu kolaylaştırır
Transvers uyum	Çapraz kapanış ve ark genişliği problemlerinin değerlendirilmesi	Segmental cerrahi veya ortodontik genişletme gereksinimini belirler
Cerrahi splinte hazırlık	Dental temasların ve modellerin cerrahi planlamaya uygunlaştırılması	Operasyon sırasında çene pozisyonlandırmasını destekler

Larson, 2014; Sabri, 2006; AO Foundation, n.d.

Bu hedeflerin her biri, hastanın başlangıç anomalisi, periodontal durumu, yaş, büyüme gelişim durumu, iskeletsel uyumsuzluğun şiddeti ve planlanan cerrahi hareketlerle birlikte değerlendirilmelidir. Ortodontik hazırlık standart bir reçete şeklinde uygulanmamalı; her hasta için bireyselleştirilmiş bir problem listesine dayandırılmalıdır.

3. Tanısal Değerlendirme ve Kayıtların Önemi

Ortognatik cerrahi olgularında doğru tedavi planı, eksiksiz tanısal değerlendirme üzerine kurulmalıdır. Tanı süreci; ayrıntılı anamnez, klinik muayene, yüz ve ağız içi fotoğraflar, panoramik ve sefalometrik radyografiler, dental modeller, oklüzal kayıtlar ve gerekli durumlarda üç boyutlu görüntüleme yöntemlerini içerir. AO Surgery Reference, ortognatik cerrahi planlamasının temelinde doğru tanının bulunduğunu; bu tanıya ulaşmak için klinik muayene, sefalometri ve standart fotoğraf kayıtlarının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (AO Foundation, n.d.).

Klinik muayenede yüz oranları, frontal ve profil değerlendirme, dudak yeterliliği, gülümseme hattı, maksiller diş görünürlüğü, mandibular asimetri, çene ucu projeksiyonu ve yumuşak doku dengesi incelenir. Ortodontik açıdan ise molar ve kanin ilişkiler, overjet, overbite, çapraz kapanış, orta hat sapmaları, ark formu, dental çapraşıklık, eksik dişler, periodontal durum ve fonksiyonel kaymalar değerlendirilir.

Sefalometrik analiz, iskeletsel ve dental ilişkilerin nicel olarak değerlendirilmesini sağlar. Sagittal yönde maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine ve birbirlerine göre konumu, vertikal yüz paterni, mandibular düzlem açısı ve kesici eğimleri tedavi planı için kritik parametrelerdir. Ancak sefalometrik değerler tek başına tedavi kararını belirlememelidir; klinik yüz analizi ve hastanın estetik beklentileriyle birlikte yorumlanmalıdır.

Dijital fotoğraf kayıtları, yüz estetiğinin ve yumuşak doku dengesinin belgelenmesi açısından vazgeçilmezdir. Frontal, profil, üç çeyrek ve gülümseme fotoğrafları, tedavi planı ve hasta bilgilendirmesinde önemli rol oynar. Ağız içi fotoğraflar ise ark ilişkilerini, oklüzal temasları ve dental düzensizlikleri kayıt altına alır.

Model analizi, dental arkların şekli, transvers uyumu ve cerrahi sonrası hedef oklüzyonun değerlendirilmesinde kullanılır. Geleneksel alçı modeller hâlen klinik değere sahip olmakla birlikte, dijital modeller ve üç boyutlu planlama yazılımları günümüzde cerrahi simülasyon ve splint üretiminde yaygınlaşmıştır. Özellikle asimetrik veya kompleks olgularda üç boyutlu planlama, konvansiyonel iki boyutlu değerlendirmeye kıyasla daha ayrıntılı uzaysal analiz olanağı sağlar (Farronato et al., 2018).

4. Multidisipliner Tedavi Planlaması

Ortognatik cerrahi hastalarında tedavi planlaması, ortodontist ve ağız, diş ve çene cerrahisi arasında sürekli iletişim gerektirir. Tedavi hedeflerinin başlangıçta ortak olarak belirlenmesi, ortodontik hareketlerin cerrahi hedeflerle uyumlu olmasını sağlar. Bu iletişim eksik olduğunda, ortodontik hazırlık cerrahinin gereksinimlerini karşılamayabilir ve tedavi süresi uzayabilir.

Problem listesi, tedavi planlamasının merkezinde yer alır. Bu liste yalnızca dental maloklüzyonu değil, iskeletsel ilişkiyi, yüz estetiğini, fonksiyonel gereksinimleri, periodontal sınırlılıkları, eksik dişleri, asimetriyi ve hastanın beklentilerini içermelidir. Her problem için ortodontik, cerrahi veya kombine çözüm seçenekleri belirlenmelidir.

Tedavi planı oluşturulurken öncelikle büyüme gelişimin tamamlanıp tamamlanmadığı değerlendirilmelidir. Aktif büyüme döneminde yapılan ortognatik cerrahi, büyümenin devam etmesi nedeniyle nüks riski taşıyabilir. Bu nedenle çoğu elektif ortognatik cerrahi uygulaması büyüme tamamlandıktan sonra planlanır. Bununla birlikte fonksiyonel, psikosozal veya sendromik nedenlerle özel zamanlama gerektiren olgular ayrı değerlendirilmelidir.

Cerrahi hedeflerin belirlenmesinde dental dekompanzasyon düzeyi önemlidir. Dişler yeterince dekompanze edilmeden yapılan cerrahi planlama, çenelerin yetersiz veya hatalı hareket ettirilmesine yol açabilir. Bu durum özellikle Sınıf III olgularda mandibular setback veya maksiller advancement miktarının eksik planlanmasına neden olabilir. Tersine, biyolojik sınırlar göz ardı edilerek yapılan aşırı dekompanzasyon periodontal sorunlara, kök rezorpsiyonuna veya alveoler kemik kaybına zemin hazırlayabilir.

5. Dental Dekompanzasyon

Dental dekompanzasyon, ortognatik cerrahi öncesi ortodontik hazırlığın en ayırt edici bileşenidir. Ortodontik kamufraj tedavisinde amaç dişleri iskeletsel uyumsuzluğu maskeleyecek şekilde konumlandırmak olabilirken, cerrahi ortodontik tedavide bunun tersine dental kompanzasyonların kaldırılması hedeflenir. Bu nedenle cerrahi öncesi ortodontik tedavi sırasında hastanın oklüzyonu geçici olarak kötüleşebilir. Klinik olarak bu durum hastaya tedavi başlangıcında açıklanmalıdır.

Sınıf III olgularda tipik kompanzasyon, üst keserlerin labiale ve alt keserlerin linguale eğimlenmesidir. Bu durum negatif overjetin azalmasına neden olur. Cerrahi öncesi hazırlıkta üst keserlerin ideal tork değerine yaklaştırılması ve alt keserlerin lingual kompanzasyonunun çözülmesi, gerçek sagittal uyumsuzluğu ortaya çıkarır. An ve arkadaşları (2021), yeterli mandibular kesici dekompanzasyonunun uygun cerrahi sonrası overjetin oluşturulmasına ve uzun dönem stabiliteye katkı sağlayabileceğini bildirmiştir.

Sınıf II olgularda kompanzasyon paterni farklıdır. Mandibular retrognatiye bağlı iskeletsel uyumsuzlukta üst keserler retroklinal, alt keserler ise labiale eğimli olabilir. Cerrahi öncesi tedavide üst keser torkunun ve alt keser pozisyonunun cerrahi mandibular ilerletme planıyla uyumlu hâle getirilmesi gerekir. Ancak bu hareketler periodontal biyotip, simfiz morfolojisi ve alveoler kemik kalınlığına göre sınırlandırılmalıdır.

Dental dekompanzasyonun başarısı yalnızca kesici eğimlerinin düzeltilmesine bağlı değildir. Posterior dişlerin angülasyonu, ark formu, transvers uyum ve vertikal seviyelendirme de cerrahi hareketlerin doğruluğunu etkiler. Bu nedenle dekompanzasyon, tüm dental arkın üç boyutlu değerlendirilmesiyle planlanmalıdır.

Tablo 2. Maloklüzyon tiplerine göre cerrahi öncesi ortodontik hazırlık yaklaşımları.

Maloklüzyon tipi	Sık görülen dental kompanzasyon	Cerrahi öncesi ortodontik yaklaşım
İskeletsel Sınıf III	Üst keserlerde labial eğim, alt keserlerde lingual eğim	Kesici torklarının düzeltilmesi ve gerçek negatif overjetin ortaya çıkarılması
İskeletsel Sınıf II	Üst keserlerde retrüzyon, alt keserlerde protrüzyon eğilimi	Mandibular ilerletme planına uygun kesici konumlarının oluşturulması
Vertikal açık kapanış	Posterior dentoalveoler kompanzasyon, anterior temas eksikliği	Vertikal seviyelendirme, posterior kontrol ve cerrahi impaksiyon planıyla uyum
Fasiyal asimetri	Dental orta hat kompanzasyonu ve tek taraflı çapraz kapanış	Orta hatların iskeletsel ve dental kaynaklarının ayrılması
Transvers yetersizlik	Dental tipping ile maskelenmiş ark darlığı	Ortodontik genişletme, cerrahi destekli genişletme veya segmental cerrahi değerlendirmesi

An ve ark., 2021; McNeil ve ark., 2014; Sabri, 2006.

6. Hizalama, Seviyelendirme ve Ark Koordinasyonu

Cerrahi öncesi ortodontik hazırlıkta hizalama, dental arkların düzenlenmesinin ilk basamağıdır. Çapraşıklıkların giderilmesi, rotasyonların düzeltilmesi ve dişlerin ark içinde uygun konuma getirilmesi, cerrahi sonrası oklüzyonun öngörülebilirliğini artırır. Ancak hizalama sırasında ark formunun kontrolsüz genişletilmesi veya dişlerin alveoler sınırların dışına taşınması önlenmelidir.

Seviyelendirme, Spee eğrisinin ve vertikal dental düzensizliklerin kontrolünü içerir. Derin kapanış olgularında alt ark seviyelendirmesi mandibular kesicilerin labiale hareketine yol açabilir. Bu hareket, Sınıf II veya Sınıf III cerrahi planlamasında farklı etkiler doğurabilir. Açık kapanış olgularında ise posterior segmentlerin vertikal kontrolü, cerrahi maksiller impaksiyon veya mandibular autorotasyon planıyla birlikte değerlendirilmelidir.

Ark koordinasyonu, üst ve alt dental ark formlarının cerrahi sonrası ideal interark ilişkiye uygun hâle getirilmesidir. Ark formlarındaki uyumsuzluk, cerrahi sonrası stabil oklüzyonun kurulmasını güçleştirebilir. Maksiller darlık, mandibular ark genişliğiyle uyumsuzluk oluşturuyorsa ortodontik genişletme, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme veya segmental Le Fort I osteotomisi gibi seçenekler değerlendirilmelidir.

Çekim kararları da cerrahi öncesi planlamanın önemli bir parçasıdır. Çekim, yalnızca yer kazanmak için değil, kesici dekompanzasyonu sağlamak, ark uyumunu düzenlemek veya dental orta hatları düzeltmek amacıyla da planlanabilir. Ancak çekim kararı cerrahi hareket miktarını etkileyebileceği için cerrah ve ortodontist tarafından ortak değerlendirilmelidir.

7. Maloklüzyon Tiplerine Göre Klinik Yaklaşım

İskeletsel Sınıf III olgular, ortognatik cerrahi pratiğinde sık karşılaşılan hasta grubunu oluşturur. Bu olgularda maksiller yetersizlik, mandibular prognati veya her iki durum birlikte bulunabilir. Cerrahi öncesi ortodontik hazırlıkta üst keser protrüzyonunun ve alt keser retrüzyonunun ortadan kaldırılması, cerrahi düzeltmenin gerçek gereksinime göre yapılmasına olanak verir. Yetersiz dekompanzasyon, cerrahi hareket miktarının düşük planlanmasına ve estetik-fonksiyonel hedeflerin sınırlı kalmasına neden olabilir.

İskeletsel Sınıf II olgularda mandibular retrognati, maksiller protrüzyon veya vertikal displazi farklı kombinasyonlarda görülebilir. Mandibular advancement planlanan hastalarda alt keserlerin aşırı protrüziv konumu, cerrahi sonrası overjet ve overbite ilişkisini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle alt keser torku ve simfiz sınırları dikkatle değerlendirilmelidir.

Açık kapanış olgularında ortodontik hazırlık, vertikal kontrol bakımından özel önem taşır. Dental açık kapanış ile iskeletsel açık kapanış ayırt edilmelidir. İskeletsel açık kapanışta posterior maksiller vertikal fazlalık, mandibular düzlem açısı ve yüz yüksekliği tedavi planını belirler. Ortodontik olarak anterior dişlerin aşırı ekstrüzyonu, cerrahi hedeflerle çelişebilir ve stabilizeyi olumsuz etkileyebilir.

Fasiyal asimetri olgularında orta hat sapmasının dental mi, iskeletsel mi yoksa fonksiyonel kaymaya mı bağlı olduğu belirlenmelidir. Dental orta hatların cerrahi öncesinde zorla çakıştırılması, iskeletsel asimetrisinin maskelenmesine neden olabilir. Bu nedenle asimetri olgularında üç boyutlu analiz, frontal sefalometri, klinik yüz değerlendirmesi ve dijital model analizi birlikte kullanılmalıdır.

Transvers problemler, cerrahi sonrası oklüzyonun stabilitesi açısından kritik öneme sahiptir. Maksiller darlık, çapraz kapanış veya ark genişliği uyumsuzluğu bulunan hastalarda yalnızca sagittal cerrahi planlama yeterli olmaz. Transvers düzeltmenin ortodontik mi, cerrahi destekli mi yoksa segmental cerrahiyle mi yapılacağı tedavi başında belirlenmelidir.

8. Biyolojik Sınırlar ve Periodontal Değerlendirme

Cerrahi öncesi ortodontik hazırlıkta ideal dental hedefler biyolojik sınırlar içinde gerçekleştirilmelidir. Alveoler kemik kalınlığı, kök pozisyonu, periodontal biyotip, gingival çekilme varlığı ve kök rezorpsiyonu riski ortodontik hareketlerin sınırlarını belirler. Özellikle kesici dekompanzasyonu sırasında dişlerin alveoler kemik dışına taşınması periodontal komplikasyonlara yol açabilir.

Mandibular anterior bölgede simfiz morfolojisi, alt keserlerin labiolingual hareket potansiyelini sınırlandırır. İnce alveoler kemik yapısına sahip bireylerde alt keserlerin aşırı labiale hareketi dehisens, fenestrasyon ve gingival çekilme riskini artırabilir. Bu nedenle dekompanzasyonun miktarı yalnızca sefalometrik ideal değerlere göre değil, hastanın periodontal ve anatomik sınırlarına göre belirlenmelidir.

Kök rezorpsiyonu riski, uzun süreli ortodontik hazırlık gerektiren olgularda dikkate alınmalıdır. Tedavi süresinin gereksiz uzaması, aşırı kuvvet uygulanması ve tekrarlayan hareketler kök rezorpsiyonu riskini artırabilir. Bu nedenle tedavi mekanikleri mümkün olduğunca kontrollü, biyolojik ve hedef odaklı uygulanmalıdır.

Periodontal sağlığın cerrahi öncesinde stabil olması gerekir. Aktif periodontal hastalık varlığında ortodontik hareketler ve cerrahi girişim komplikasyon riskini artırabilir. Bu nedenle oral hijyen eğitimi, periodontal tedavi ve düzenli kontrol randevuları cerrahi ortodontik tedavinin ayrılmaz parçası olmalıdır.

9. Cerrahiye Hazır Olma Kriterleri

Cerrahiye hazır olma kararı, yalnızca tel tedavisinde belirli bir ark teline ulaşılmasıyla verilmemelidir. Bu karar, ortodontik hedeflerin cerrahi planla uyumlu biçimde tamamlandığını gösteren klinik, radyolojik ve model temelli ölçütlere dayanmalıdır. Ortodontist ve cerrah, cerrahi öncesi son değerlendirmede hedef oklüzyonu, cerrahi hareketleri ve splint planlamasını birlikte gözden geçirmelidir.

Cerrahiye hazır bir hastada dental arklar hizalanmış ve seviyelendirilmiş olmalı, dental kompanzasyonlar planlanan ölçüde ortadan kaldırılmalı, ark formları uyumlu hâle getirilmeli ve cerrahi sonrası stabil oklüzyon için yeterli temas alanları öngörülebilmelidir. Ayrıca aktif periodontal problem bulunmamalı, ağız hijyeni kabul edilebilir düzeyde olmalı ve hasta cerrahi süreç hakkında bilgilendirilmiş olmalıdır.

Aşağıdaki tablo, cerrahi öncesi son kontrol için klinik bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Tablo 3. Ortognatik cerrahi öncesi cerrahiye hazır olma kriterleri.

Değerlendirme alanı	Cerrahiye hazır olma göstergesi
Dental hizalama	Rotasyonlar ve belirgin çapraşıklıklar giderilmiş olmalıdır
Seviyelendirme	Cerrahi sonrası kapanışı bozacak vertikal düzensizlik kalmamalıdır
Kesici torku	Planlanan cerrahi harekete uygun dekompanzasyon sağlanmalıdır
Ark koordinasyonu	Üst ve alt ark formları hedef oklüzyona uygun olmalıdır
Transvers ilişki	Çapraz kapanış veya ark genişliği uyumsuzluğu planlanmış olmalıdır
Periodontal durum	Aktif periodontal hastalık bulunmamalıdır
Kayıtlar	Güncel fotoğraf, radyografi, model veya dijital kayıtlar tamamlanmalıdır
Ekip onayı	Ortodontist ve cerrah cerrahi plan üzerinde uzlaşmalıdır

AO Foundation, n.d.; Larson, 2014.

Cerrahi öncesi kayıtların güncel olması büyük önem taşır. Tedavi sürecinde diş konumları değiştiği için eski modeller veya eski görüntülerle cerrahi planlama yapılmamalıdır. Güncel kayıtlar, mock surgery, dijital cerrahi simülasyon ve splint üretimi için temel veri kaynağıdır.

10. Güncel Yaklaşımlar: Dijital Planlama ve Surgery-First Protokolü

Ortognatik cerrahide dijital teknolojilerin kullanımı, tanı ve planlama sürecini önemli ölçüde geliştirmiştir. Üç boyutlu konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, intraoral tarama, yüz tarama sistemleri ve bilgisayar destekli cerrahi planlama yazılımları, iskeletsel ve dental yapıların uzaysal ilişkisini daha ayrıntılı değerlendirmeye olanak sağlar. Bu teknolojiler özellikle asimetri, kompleks iki çene cerrahisi ve segmental cerrahi planlamasında klinik değer taşır.

Dijital modelleme, cerrahi splintlerin CAD-CAM teknolojisiyle üretilmesini kolaylaştırır. Geleneksel model cerrahisi hâlen kullanılabilir olmakla birlikte, dijital planlama cerrahi hareketlerin üç boyutlu kontrolünü artırabilir. Bununla birlikte dijital planlamanın doğruluğu, kullanılan kayıtların kalitesine, yazılım protokolüne, ekip deneyimine ve dental arkların cerrahiye uygun hazırlanmasına bağlıdır.

Surgery-first yaklaşımı, seçilmiş olgularda cerrahi öncesi uzun ortodontik fazı azaltmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlayan bir protokoldür. Bu yaklaşımın potansiyel avantajları arasında toplam tedavi süresinin kısalması, yüz estetiğinde erken düzelme ve cerrahi sonrası bölgesel hızlanma fenomeninden yararlanma sayılabilir. Ancak surgery-first protokolü her hasta için uygun değildir. Ciddi çapraşıklık, belirgin dental kompanzasyon, transvers uyumsuzluk, stabil olmayan

oklüzal temaslar veya kompleks periodontal sınırlılıkların bulunduğu olgularda konvansiyonel cerrahi öncesi ortodontik hazırlık daha öngörülebilir olabilir (Barone et al., 2021; Mirhashemi et al., 2022).

Surgery-first yaklaşımı, cerrahi öncesi ortodontinin önemini ortadan kaldırmaz; aksine tanı, sanal set-up, oklüzal hedef ve cerrahi sonrası ortodontik kontrol gereksinimini daha kritik hâle getirir. Bu nedenle bu protokol, deneyimli ekipler tarafından, uygun vaka seçim kriterleriyle ve ayrıntılı dijital planlama desteğiyle uygulanmalıdır.

11. Hasta Bilgilendirmesi ve Tedavi Süreci Yönetimi

Ortognatik cerrahi hastalarında tedavi süreci uzun, çok aşamalı ve psikolojik olarak zorlayıcı olabilir. Cerrahi öncesi ortodontik fazda hastanın oklüzyonunun geçici olarak kötüleşebileceği, yüz görünümünde cerrahiye kadar belirgin düzelme beklenmeyebileceği ve tedavi süresinin bireysel faktörlere bağlı değişebileceği açık biçimde anlatılmalıdır. Bu bilgilendirme, hasta uyumunu artırır ve tedavi sürecine ilişkin gerçekçi beklenti oluşturur.

Hastaya tedavinin yalnızca estetik değil, fonksiyonel ve yapısal hedefler taşıdığı açıklanmalıdır. Çiğneme etkinliği, konuşma, dudak kapanışı, periodontal sağlık ve oklüzal stabilite tedavi başarısının önemli bileşenleridir. Hasta, ortodontik hazırlık, cerrahi, iyileşme dönemi ve cerrahi sonrası ortodontik bitim aşamaları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilmelidir.

Tedavi süresini etkileyen faktörler arasında maloklüzyonun şiddeti, çekim gereksinimi, periodontal durum, dental çapraşıklık, biyolojik yanıt, hasta uyumu ve ekip koordinasyonu yer alır. Luther ve arkadaşları (2003), cerrahi öncesi ortodontik hazırlık süresinin olguya özgü faktörlerden etkilendiğini ve her hasta için değişkenlik gösterebildiğini bildirmiştir.

12. Cerrahi Sonrası Ortodontik Bitimle İlişki

Cerrahi öncesi ortodontik hazırlık, cerrahi sonrası bitim aşamasının kolaylığı ve süresi üzerinde doğrudan etkilidir. Yetersiz hazırlık yapılmış bir olguda cerrahi sonrası dönemde ideal oklüzyona ulaşmak güçleşebilir. Bu nedenle cerrahi öncesi fazda hedeflenen dental düzen, cerrahi sonrası küçük detaylandırma hareketleriyle tamamlanabilecek düzeyde olmalıdır.

Cerrahi sonrası ortodontik tedavide elastik kullanımı, oklüzal detaylandırma, kök paralelliği, interdigitasyon ve retansiyon planlaması yapılır. Cerrahi öncesinde iyi koordine edilmiş arklar, cerrahi sonrası oklüzal temasların daha hızlı oturmasına katkı sağlar. Buna karşılık yetersiz dekompanzasyon, uyumsuz ark formu veya çözülmemiş transvers problem cerrahi sonrası ortodontik bitimi uzatabilir.

Retansiyon protokolü, cerrahi hareket tipi, maloklüzyonun başlangıç şiddeti, periodontal durum ve hasta uyumuna göre planlanmalıdır. Açık kapanış ve

transvers problem geçmişi olan olgularda retansiyonun dikkatle yönetilmesi gerekir. Uzun dönem stabilite yalnızca cerrahi tekniğe değil, ortodontik hazırlık, cerrahi sonrası bitim ve retansiyonun bütünlüğüne bağlıdır.

13. Klinik Uygulamada Sık Karşılaşılan Sorunlar

Cerrahi ncesi ortodontik hazırlık sırasında en sık karşılaşılan sorunlardan biri tedavi hedeflerinin başlangıçta net belirlenmemesidir. Ortodontik hareketler cerrahi planla uyumlu değilse tedavi süresi uzar ve cerrahi hazırlık yetersiz kalabilir. Bu nedenle tedavi başlangıcında ayrıntılı problem listesi hazırlanmalı ve cerrahi hedefler ekip tarafından yazılı veya dijital plan üzerinde paylaşılmalıdır.

İkinci önemli sorun, dental dekompanzasyonun biyolojik sınırları aşacak şekilde planlanmasıdır. Sefalometrik ideal değerler klinik rehberlik sağlasa da her hastada alveoler kemik kapasitesi aynı değildir. Bu nedenle periodontal değerlendirme ve gerekirse üç boyutlu görüntüleme, özellikle anterior segment hareketleri öncesinde dikkate alınmalıdır.

nc sorun, hastanın süreç boyunca motivasyonunu kaybetmesidir. Cerrahi ncesi ortodontik dönemde geçici oklüzal kötüleşme, estetik beklentilerin ertelenmesi ve uzun tedavi süresi hasta uyumunu azaltabilir. Bu durumda düzenli bilgilendirme, görsel kayıtlarla ilerlemenin gösterilmesi ve cerrahi hedeflerin tekrar açıklanması yararlı olur.

14. Sonuç

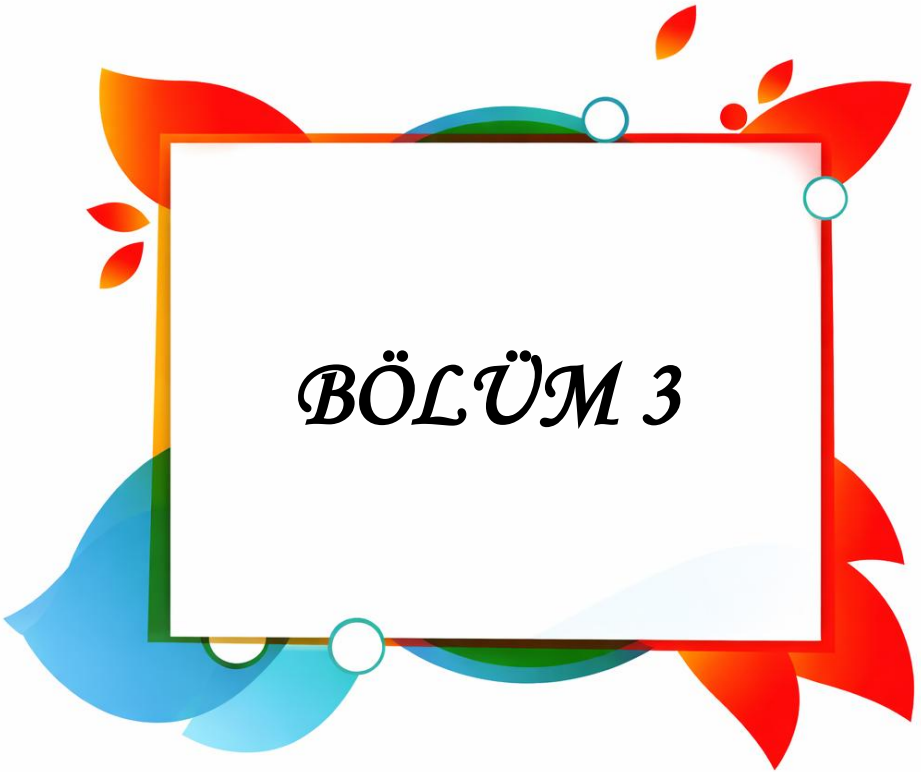
Ortognatik cerrahi öncesi ortodontik hazırlık, cerrahi ortodontik tedavinin başarısını belirleyen temel aşamalardan biridir. Bu süreç, dental arkların yalnızca hizalanmasını değil, iskeletsel deformitenin doğru cerrahi düzeltimine olanak sağlayacak şekilde dental kompanzasyonların kaldırılmasını, ark koordinasyonunun sağlanmasını ve cerrahi sonrası stabil oklüzyon için uygun zeminin oluşturulmasını içerir.

Başarılı bir hazırlık süreci; doğru tanı, multidisipliner planlama, biyolojik sınırların gözetilmesi, etkili hasta bilgilendirmesi ve güncel kayıtlarla desteklenen cerrahi planlama gerektirir. Ortodontist ve cerrah arasındaki koordinasyon, tedavi hedeflerinin başlangıçtan itibaren ortak belirlenmesini sağlar ve tedavi sürecinin öngörülebilirliğini artırır.

Güncel dijital teknolojiler, üç boyutlu analiz ve cerrahi simülasyon olanaklarıyla planlama sürecine önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte teknolojik gelişmeler, temel biyomekanik ve biyolojik prensiplerin yerini almaz. Ortognatik cerrahi öncesi ortodontik hazırlıkta klinik başarı, hastaya özgü tanı, kontrollü ortodontik mekanikler ve ekip temelli karar verme yaklaşımının bütünleşmesiyle elde edilir.

Kaynakça

- An, J. S., Jeong, W., Sonnesen, L., Baek, S. H., & Jang, S. (2021). Effects of presurgical mandibular incisor decompensation on long-term outcomes of Class III surgical orthodontic treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 10(13), 2870. <https://doi.org/10.3390/jcm10132870>
- AO Foundation. (n.d.). Planning of orthognathic surgery. AO Surgery Reference. Retrieved May 13, 2026, from <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/orthognathic/further-reading/planning-of-orthognathic-surgery>
- Barone, S., Morice, A., Picard, A., & Giudice, A. (2021). Surgery-first orthognathic approach vs conventional orthognathic approach: A systematic review. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 122(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.06.007>
- Farronato, G., Galbiati, L., Esposito, L., Mortellaro, C., Zanoni, F., Maspero, C., & Farronato, M. (2018). Three-dimensional virtual treatment planning: Presurgical evaluation. *Journal of Craniofacial Surgery*, 29(5), e433–e437. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004485>
- Larson, B. E. (2014). Orthodontic preparation for orthognathic surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 26(4), 441–458. <https://doi.org/10.1016/j.j.coms.2014.08.002>
- Luther, F., Morris, D. O., & Hart, C. (2003). Orthodontic preparation for orthognathic surgery: How long does it take and why? A retrospective study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 41(6), 401–406. [https://doi.org/10.1016/S0266-4356\(03\)00163-3](https://doi.org/10.1016/S0266-4356(03)00163-3)
- McNeil, C., McIntyre, G. T., Laverick, S., & Mossey, P. A. (2014). How much incisor decompensation is achieved prior to orthognathic surgery? *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 6(3), e225–e229. <https://doi.org/10.4317/jced.51408>
- Mirhashemi, A. H., Jamilian, A., & Shahabi, M. (2022). Surgery-first approach; from claims to evidence. *Dental and Medical Problems*, 59(4), 573–582. <https://doi.org/10.17219/dmp/145692>
- Sabri, R. (2006). Orthodontic objectives in orthognathic surgery: State of the art today. *World Journal of Orthodontics*, 7(2), 177–191.



BÖLÜM 3

Ortodontide Myofonksiyonel Tedavi: Güncel Yaklaşımlar ve Klinik Uygulamalar

Beyza Deniz Türkoğlu¹

1. GİRİŞ

Kraniyofasiyal büyüme ve gelişim, genetik olarak belirlenen biyolojik süreçler ile çevresel ve fonksiyonel faktörlerin karşılıklı etkileşimi sonucunda şekillenen dinamik ve çok boyutlu bir süreçtir. Ortodonti literatüründe maloklüzyonların etiyolojisi uzun yıllar boyunca büyük ölçüde iskeletsel ve dentoalveoler faktörler üzerinden açıklanmış olsa da, günümüzde orofasiyal fonksiyonların dentofasiyal gelişim üzerindeki rolüne yönelik bilimsel ilgi giderek artmaktadır. Solunum paterni, dil postürü, yutkunma fonksiyonu, dudak kapanışı ve çiğneme alışkanlıkları gibi fonksiyonel bileşenlerin, büyüme ve gelişim döneminde kraniyofasiyal morfolojinin şekillenmesiyle ilişkili olduğu bildirilmektedir (Moss, 1968; Liu et al., 2023; Saccomanno et al., 2026).

Fonksiyon ile yapı arasındaki ilişkinin açıklanmasında temel kavramsal yaklaşımlardan biri Fonksiyonel Matriks Teorisi'dir. Bu teori, kraniyofasiyal iskeletin büyümesinin yalnızca genetik faktörlerle değil, aynı zamanda çevresindeki fonksiyonel gereksinimler ve yumuşak doku etkileriyle de yönlendirildiğini ileri sürmektedir (Moss, 1968). Bu yaklaşıma göre kemik dokular statik yapılar değildir; çevresel ve fonksiyonel uyarılara adaptif yanıt verebilen biyolojik dokulardır. Güncel çalışmalar da özellikle dilin istirahat pozisyonu, nazal solunumun devamlılığı ve orofasiyal kas aktivitesindeki değişikliklerin kraniyofasiyal büyüme paternleriyle ilişkili olabileceğini desteklemektedir (Borsa et al., 2023; Leung & Van Noy, 2024).

Orofasiyal myofonksiyonel bozukluklar; ağız solunumu, düşük ya da anterior konumlanmış dil postürü, atipik yutkunma, dil itimi, dudak yetersizliği ve orofasiyal kas fonksiyonlarındaki dengesizlikleri içeren fonksiyonel bozukluklar bütünüdür. Bu bozuklukların posterior çapraz kapanış, anterior açık kapanış, artmış overjet, maksiller darlık ve vertikal büyüme eğilimi gibi çeşitli dentofasiyal anomalilerle ilişkili olduğu bildirilmektedir (Feştilâ et al., 2025; Inchingolo et al., 2024). Özellikle düşük istirahat dil pozisyonu ve ağız solunumu gibi fonksiyonel değişikliklerin, büyüme dönemindeki bireylerde

¹ Uzm. Dt., Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0003-0219-8543

maloklüzyon gelişimi açısından önemli risk faktörleri arasında değerlendirildiği görülmektedir (Borsa et al., 2023).

Bu çerçevede, ortodontik tedavinin yalnızca dişsel ve iskeletsel ilişkilerin düzeltilmesine odaklanmasının bazı olgularda yeterli olmayabileceği kabul edilmektedir. Dentofasiyal yapılar üzerinde etkili olabilecek fonksiyonel bozuklukların tanımlanması ve gerekli durumlarda tedavi sürecine dahil edilmesi, hem büyüme ve gelişim döneminin yönlendirilmesi hem de ortodontik tedavi sonuçlarının uzun dönem stabilitesinin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır (Smithpeter & Covell, 2010; Stefani et al., 2025b).

Orofasiyal myofonksiyonel terapi (OMT), orofasiyal kasların fonksiyonel olarak yeniden eğitilmesini amaçlayan nöromüsküler bir rehabilitasyon yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda nazal solunumun desteklenmesi, dilin uygun istirahat pozisyonunun kazandırılması, fizyolojik yutkunma paterninin oluşturulması ve dudak fonksiyonlarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir (Liu et al., 2023). Son yıllarda OMT; fonksiyonel apareyler, prefabrike myofonksiyonel sistemler ve ortodontik tedavi protokolleri ile birlikte daha fazla klinik ilgi görmeye başlamıştır. Özellikle büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde, dentofasiyal gelişimin desteklenmesine yönelik tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Cen et al., 2025; Levrini et al., 2025).

Bununla birlikte, myofonksiyonel tedavinin etkinliği, endikasyonları ve uzun dönem sonuçları konusunda literatürde farklı bulgular bulunmaktadır. Güncel derlemeler ve sistematik değerlendirmeler, bazı fonksiyonel ve klinik yararlar bildirilmesine rağmen mevcut çalışmaların metodolojik açıdan heterojen olduğunu; örneklem büyüklüğü, takip süresi, tedavi protokolü ve sonuç ölçütleri bakımından standardizasyona ihtiyaç bulunduğunu göstermektedir (Liu et al., 2023; Stefani et al., 2025a). Bu nedenle OMT'nin ortodontideki rolünün, kanıt düzeyi ve klinik endikasyonlar dikkate alınarak değerlendirilmesi önemlidir.

Bu bölümde, ortodontide myofonksiyonel tedavinin biyolojik ve fonksiyonel temelleri, orofasiyal myofonksiyonel bozuklukların dentofasiyal gelişim üzerindeki olası etkileri, değerlendirme yöntemleri, güncel tedavi yaklaşımları ve klinik uygulama alanları literatür doğrultusunda ele alınacaktır. Ayrıca myofonksiyonel tedavinin ortodontik tedavi içerisindeki yeri, tamamlayıcı rolü ve mevcut kanıtlar ışığında klinik sınırlılıkları tartışılacaktır.

2. OROFASİYAL FONKSİYONLAR VE KRANİYOFASİYAL GELİŞİM

2.1. Fonksiyonel Matriks Teorisi

Kraniyofasiyal büyüme ve gelişimin açıklanmasına yönelik klasik yaklaşımlar, uzun yıllar boyunca kemik ve kıkırdak dokuların büyüme özellikleri ile iskeletsel büyüme merkezlerine odaklanmıştır. Ancak 1960'lı yıllarda Melvin L. Moss tarafından ortaya konulan Fonksiyonel Matriks Teorisi, kraniyofasiyal

gelişimin yalnızca iskeletsel büyüme merkezleriyle açıklanamayacağını; çevresel, fonksiyonel ve yumuşak doku etkilerinin de bu süreçte rol oynayabileceğini ileri sürerek alana farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Moss’a göre kraniyofasiyal iskelet, büyümenin primer belirleyicisi olmaktan çok, çevresindeki fonksiyonel gereksinimlere yanıt veren sekonder ve adaptif bir yapı niteliğindedir (Moss, 1968).

Fonksiyonel Matriks Teorisi’nde büyümenin temel yönlendiricisi, “fonksiyonel matriks” olarak tanımlanan yumuşak dokular, boşluklar ve bunlarla ilişkili fizyolojik fonksiyonlardır. Bu teoriye göre solunum, çiğneme, yutkunma, konuşma ve dil fonksiyonu gibi biyolojik aktiviteler, kraniyofasiyal yapıların şekillenmesinde etkili olabilen fonksiyonel uyaranlar olarak değerlendirilmektedir (Moss, 1968). Bu yaklaşım, kraniyofasiyal kompleksin sabit ve değişmez bir yapıdan ziyade, çevresel ve fonksiyonel uyaranlarla etkileşim içinde şekillenen dinamik bir sistem olarak ele alınmasına katkı sağlamıştır.

Fonksiyonel Matriks Teorisi’nin ortodonti açısından en önemli katkılarından biri, dentofasiyal gelişimin değerlendirilmesinde fonksiyonel faktörlerin önemini vurgulamasıdır. Bu doğrultuda dil postürü, solunum paterni, yutkunma fonksiyonu ve orofasiyal kas aktivitesi gibi faktörler yalnızca mevcut morfolojinin sonucu olarak değil, büyüme ve gelişim sürecini etkileyebilen biyolojik değişkenler olarak ele alınmaktadır. Güncel çalışmalar, özellikle dilin istirahat pozisyonu, ağız solunumu ve orofasiyal kas fonksiyonlarındaki değişikliklerin dentofasiyal gelişim ve maloklüzyon oluşumu ile ilişkili olabileceğini bildirmektedir (Liu et al., 2023; Leung & Van Noy, 2024).

Bununla birlikte, Fonksiyonel Matriks Teorisi kraniyofasiyal büyümenin tüm yönlerini açıklayan tek model olarak değerlendirilmemelidir. Kraniyofasiyal gelişim; genetik, epigenetik, hormonal, çevresel ve fonksiyonel faktörlerin birlikte etkili olduğu çok faktörlü bir süreçtir. Bu nedenle teori, günümüzde daha çok fonksiyon ile yapı arasındaki karşılıklı ilişkiyi açıklayan temel biyolojik çerçevelerden biri olarak önemini sürdürmektedir. Özellikle OMT’nin dayandığı fonksiyonel yaklaşım, kas aktivitesi, dil postürü, solunum ve yutkunma gibi fonksiyonel bileşenlerdeki değişikliklerin dentofasiyal yapılar üzerinde adaptif yanıtlar oluşturabileceği görüşüyle ilişkilendirilmektedir (Saccomanno et al., 2026).

Bu bağlamda modern ortodontik değerlendirme, yalnızca dişsel ve iskeletsel ilişkilerin incelenmesiyle sınırlı değildir. Bireyin solunum fonksiyonu, dil postürü, yutkunma paterni, dudak kapanışı ve orofasiyal kas dengesi de tanı ve tedavi planlamasının önemli bileşenleri arasında yer almaktadır. Fonksiyonel Matriks Teorisi, bu bütüncül yaklaşımın biyolojik temelini açıklayan önemli modellerden biri olarak, OMT’nin ortodontik uygulamalar içerisindeki yerinin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

2.2. Güncel Görüşler: Nöromüsküler Adaptasyon ve Nöroplastisite

Fonksiyonel Matriks Teorisi, fonksiyon ile kraniyofasiyal yapı arasındaki ilişkiyi açıklayan önemli bir kavramsal çerçeve sunmakla birlikte, güncel yaklaşımlar bu ilişkinin yalnızca morfolojik adaptasyon düzeyinde değerlendirilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Orofasiyal kas aktivitesi, motor öğrenme, alışkanlıkların yeniden düzenlenmesi ve nöromüsküler kontrol mekanizmaları, OMT'nin biyolojik temelini açıklamada giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Saccomanno et al., 2026).

OMT'nin etkileri yalnızca kas kuvvetindeki değişikliklerle sınırlı değildir. Tekrarlayan egzersizler ve fonksiyonel yeniden eğitim uygulamaları, orofasiyal bölgede motor paternlerin yeniden düzenlenmesini ve daha fizyolojik fonksiyonel alışkanlıkların kazandırılmasını hedeflemektedir. Bu bağlamda nöroplastisite, sinir sisteminin deneyim, tekrar ve duyu-motor uyaranlara yanıt olarak yeniden organize olabilme kapasitesi olarak tanımlanmakta; fonksiyonel rehabilitasyon süreçlerinin temel mekanizmalarından biri olarak değerlendirilmektedir (Kleim & Jones, 2008; Saccomanno et al., 2026).

Bu yaklaşım doğrultusunda OMT, yalnızca mevcut myofonksiyonel bozuklukların düzeltilmesini değil, aynı zamanda solunum, dil postürü, yutkunma ve dudak kapanışı gibi temel orofasiyal fonksiyonların daha fizyolojik bir fonksiyonel düzene kavuşturulmasını amaçlamaktadır. Uygulanan egzersizler; dilin uygun istirahat pozisyonunun kazandırılması, nazal solunumun desteklenmesi, dudak kapanışının geliştirilmesi ve yutkunma paterninin yeniden eğitilmesine yönelik tekrarlayıcı motor eğitimleri içermektedir (Liu et al., 2023). Bu nedenle OMT'nin klinik etkisi, yalnızca kas gücündeki değişikliklerle değil, kazanılan fonksiyonel paternlerin sürdürülebilirliği ile de ilişkilidir.

Dil postürü ve yutkunma fonksiyonuna yönelik klinik çalışmalar, OMT'nin nöromüsküler davranışlar üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini desteklemektedir. Van Dyck ve arkadaşları (2016), anterior açık kapanış ve infantil yutkunma paterni bulunan çocuklarda uygulanan OMT sonrasında dil kuvvetinde artış, istirahat dil pozisyonunda iyileşme ve yutkunma fonksiyonunda düzelme bildirmiştir. Bu bulgular, OMT'nin yalnızca dentofasiyal morfolojiye yönelik bir yaklaşım olarak değil, aynı zamanda orofasiyal motor davranışların yeniden düzenlenmesini hedefleyen bir rehabilitasyon yöntemi olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Güncel literatürde, dilin istirahat pozisyonu ve nazal solunumun dentofasiyal gelişimle ilişkisine de dikkat çekilmektedir. Özellikle düşük dil postürünün dar maksiller ark, yüksek damak morfolojisi ve bazı hava yolu özellikleri ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Leung & Van Noy, 2024). Bu nedenle ortodontik değerlendirmede yalnızca mevcut dentofasiyal morfolojinin değil, bu morfolojiye eşlik eden fonksiyonel paternlerin de analiz edilmesi önem taşımaktadır.

Bununla birlikte, OMT'nin kraniyofasiyal büyüme üzerindeki doğrudan etkileri henüz net değildir. Mevcut bulgular fonksiyonel iyileşmeleri desteklese de, etkinliğin uzun dönem sonuçları daha yüksek kaliteli çalışmalarla değerlendirilmelidir (Liu et al., 2023; Stefani et al., 2025a). Bu nedenle OMT, ortodontik tedavinin yerine geçen bağımsız bir yaklaşım olarak değil; uygun endikasyonlarda fonksiyonel çevrenin düzenlenmesine katkı sağlayabilecek tamamlayıcı bir rehabilitasyon yöntemi olarak değerlendirilmelidir.

3. OROFASİYAL MYOFONKSİYONEL BOZUKLUKLAR VE ORTODONTİK SONUÇLARI

3.1. Ağız Solunumu

Solunum, yaşamın sürdürülmesi için gerekli temel fizyolojik fonksiyonlardan biridir ve fizyolojik koşullarda nazal solunum paterni esas kabul edilmektedir. Nazal solunum; havanın filtrelenmesi, nemlendirilmesi ve ısıtılması gibi temel işlevlerinin yanı sıra, orofasiyal yapıların fonksiyonel dengesi açısından da önem taşımaktadır (Feştilâ et al., 2025). Buna karşın üst hava yolu obstrüksiyonları, adenoid ve tonsil hipertrofisi, alerjik rinit, nazal septum deviasyonu ve çeşitli anatomik faktörler ağız solunumunun gelişimine katkıda bulunabilmektedir (Feştilâ et al., 2025).

Ağız solunumu, yalnızca alternatif bir solunum yolu olarak değil, orofasiyal kas dengesi, dil postürü ve dudak kapanışı üzerinde etkileri olabilen fonksiyonel bir bozukluk olarak değerlendirilmektedir. Uzun süreli ağız solunumu sırasında dilin daha düşük konumlanması, dudak kapanışının azalması ve perioral kas aktivitesinde değişiklikler meydana gelebilmekte; bu durum dentoalveoler yapılar üzerine etki eden kuvvetlerin yönünü ve dağılımını etkileyebilmektedir (Feştilâ et al., 2025; Leung & Van Noy, 2024). Bu değişikliklerin, özellikle büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde dentofasiyal morfoloji ile ilişkili olabileceği bildirilmektedir.

Literatürde ağız solunumu ile çeşitli dentofasiyal anomaliler arasındaki ilişkiyi destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Ağız solunumu olan bireylerde dar maksiller ark, posterior çapraz kapanış, anterior açık kapanış, artmış overjet, artmış alt yüz yüksekliği ve vertikal büyüme eğiliminin daha sık görülebileceği bildirilmiştir (Feştilâ et al., 2025; Lin et al., 2022; Zhao et al., 2021). Kronik ağız solunumu ayrıca uzun yüz görünümü, dudak yetersizliği ve konveks profil ile karakterize edilen, literatürde sıklıkla “adenoid yüz görünümü” olarak tanımlanan fenotip ile ilişkilendirilmektedir (Feştilâ et al., 2025; Lin et al., 2022).

Epidemiyolojik veriler de solunum paterni ile maloklüzyon arasındaki ilişkinin klinik açıdan dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Borsa ve arkadaşları (2023), çocuklarda gerçekleştirdikleri çalışmada anormal solunum paterninin maloklüzyon varlığı ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ve düşük istirahat dil postürü ile birlikte maloklüzyonla en güçlü ilişki gösteren

fonksiyonel faktörler arasında yer aldığını bildirmiştir. Bu bulgular, solunum fonksiyonunun ortodontik değerlendirme sürecinde göz ardı edilmemesi gereken önemli bir bileşen olduğunu desteklemektedir.

Ağız solunumu ile ilişkili etkiler yalnızca dentoalveoler yapılarla sınırlı olmayabilir. Literatürde ağız solunumu olan bireylerde baş ve boyun postüründe adaptif değişiklikler, kranioservikal açıda artış ve başın öne doğru konumlanması gibi postüral farklılıklar bildirilmektedir (Feştilä et al., 2025). Bu bulgular, solunum fonksiyonunun kraniyofasiyal kompleksle ilişkisinin dental, kas fonksiyonu ve postüral bileşenleri içeren çok boyutlu bir yapı gösterebileceğini düşündürmektedir.

OMT açısından ağız solunumu, erken dönemde tanımlanması gereken önemli klinik bulgulardan biridir. Nazal solunumun desteklenmesi, dilin uygun istirahat pozisyonunun kazandırılması ve dudak kapanışının iyileştirilmesi, OMT'nin temel hedefleri arasında yer almaktadır (Liu et al., 2023). Bununla birlikte ağız solunumunun yönetiminde yalnızca egzersiz temelli yaklaşımlar her zaman yeterli olmayabilir. Özellikle üst hava yolu obstrüksiyonu, alerjik rinit veya adenotonsiller hipertrofi gibi etiyolojik faktörlerin eşlik ettiği olgularda kulak burun boğaz uzmanı, alerji uzmanı ve ortodontistin iş birliğini içeren multidisipliner bir yaklaşım gereklidir (Leung & Van Noy, 2024).

Habumugisha ve arkadaşları (2022) tarafından gerçekleştirilen kontrollü klinik çalışmada, ağız solunumu olan çocuklarda uygulanan OMT sonrasında overjet değerlerinde azalma, overbite değerlerinde iyileşme ve ark boyutlarında olumlu değişiklikler bildirildiği belirtilmektedir. Bununla birlikte mevcut kanıtlar, ağız solunumunun düzeltilmesinin tek başına tüm dentofasiyal değişiklikleri geri çevireceğini göstermemektedir. Tedavi başarısı; etiyolojik faktörlerin kontrolü, büyüme potansiyeli, hasta uyumu ve eşlik eden ortodontik problemin şiddetiyle ilişkilidir (Habumugisha et al., 2022; Stefani et al., 2025a).

3.2. Dil Postürü Bozuklukları

Dil; konuşma, çiğneme ve yutkunma fonksiyonlarındaki rolünün yanı sıra, dentoalveoler yapıların fonksiyonel dengesi açısından da önemli bir bileşendir. Ortodontik açıdan özellikle istirahat halindeki dil pozisyonu önem taşımaktadır. Fizyolojik koşullarda dilin palatal bölgede konumlanması, diş arkları, perioral kaslar ve çevre yumuşak dokular arasındaki kuvvet dengesinin korunmasına katkı sağlar. Buna karşılık dilin istirahat halinde ağız tabanında veya anterior bölgede konumlanması düşük dil postürü olarak değerlendirilmekte ve dentofasiyal gelişimle ilişkili önemli bir orofasiyal myofonksiyonel bozukluk olarak ele alınmaktadır (Inchingolo et al., 2024).

Dişlerin ve alveoler yapıların konumlanmasında kısa süreli yüksek kuvvetlerden çok, düşük şiddette ancak uzun süre devam eden kuvvetlerin etkili olabileceği kabul edilmektedir. Bu nedenle dilin gün içerisindeki istirahat

pozisyonu, yutkunma sırasında oluşan geçici kuvvetlerden daha belirleyici bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Proffit'in denge teorisi ile uyumlu olarak, dilin uzun süreli anormal konumlanmasının dentoalveoler yapılar üzerinde sürekli bir kuvvet etkisi oluşturarak gelişimsel değişikliklere katkıda bulunabileceği ileri sürülmektedir (Proffit, 1978; Van Dyck et al., 2016).

Düşük dil postürünün dentofasiyal yapılarla ilişkisi çeşitli mekanizmalarla açıklanmaktadır. Fizyolojik dil-damak teması, maksiller arkın transversal gelişimini destekleyen fonksiyonel uyaranlardan biri olarak kabul edilmektedir. Dilin ağız tabanında konumlanması durumunda ise yanak kaslarının oluşturduğu basınca karşı yeterli iç destek sağlamayabilir. Bu durumun maksiller arkta daralma, yüksek damak morfolojisi ve posterior çapraz kapanış gibi bulgularla ilişkili olabileceği bildirilmektedir (Leung & Van Noy, 2024). Düşük dil postürü ağız solunumu ile birlikte görüldüğünde, fonksiyonel dengenin daha belirgin şekilde bozulabileceği ve dentofasiyal etkilerin artabileceği öne sürülmektedir (Feştilă et al., 2025).

Epidemiyolojik veriler, dil postürü ile maloklüzyon arasındaki ilişkinin klinik açıdan dikkate alınması gerektiğini desteklemektedir. Borsa ve arkadaşları (2023), çocuklarda gerçekleştirdikleri çalışmada düşük istirahat dil pozisyonunun maloklüzyon varlığı ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ve çok değişkenli analizlerde maloklüzyonla en güçlü ilişki gösteren fonksiyonel faktörlerden biri olarak öne çıktığını bildirmiştir. Araştırmacılar, düşük dil postürünün maloklüzyonla ilişkisi bakımından yutkunma bozukluklarına göre daha belirgin bir gösterge olabileceğini belirtmiştir (Borsa et al., 2023).

Dil postürünün değerlendirilmesi, myofonksiyonel muayenenin temel bileşenlerinden biridir. Klinik değerlendirme sırasında dilin istirahat pozisyonu; konuşma ve yutkunma sırasındaki hareket paterniyle birlikte incelenmelidir. Ayrıca ağız solunumu, dudak yetersizliği, dar maksiller ark ve anterior açık kapanış gibi eşlik eden bulguların varlığı da değerlendirilmelidir (Kılınç & Mansız, 2023). Bu nedenle dil postürü, izole bir bulgu olarak değil; diğer orofasiyal fonksiyonlar ve dentofasiyal özelliklerle birlikte yorumlanması gereken klinik bir parametredir.

OMT'nin temel amaçlarından biri, dilin uygun istirahat pozisyonunun yeniden kazandırılmasıdır. Bu kapsamda uygulanan egzersizler; dilin palatal bölgede konumlandırılmasını, dil kaslarının koordinasyonunun artırılmasını ve yutkunma fonksiyonunun yeniden eğitilmesini hedeflemektedir (Inchingolo et al., 2024; Liu et al., 2023). Van Dyck ve arkadaşları (2016), OMT uygulanan çocuklarda dil elevasyon kuvvetinde artış, istirahat dil pozisyonunda iyileşme ve yutkunma fonksiyonunda olumlu değişiklikler bildirmiştir. Güncel çalışmalar da OMT'nin dil postürünün iyileştirilmesinde potansiyel bir yaklaşım olabileceğini düşündürmekle birlikte, bu konudaki kanıtların yöntemsel farklılıklar ve sınırlı

uzun dönem takip nedeniyle dikkatli yorumlanması gerekmektedir (Maeo et al., 2025; Stefani et al., 2025a).

Bununla birlikte, düşük dil postürünün maloklüzyon gelişimindeki nedensel rolü tam olarak açıklığa kavuşturulmuş değildir. Mevcut veriler anlamlı bir ilişkiye işaret etse de, dil postürü bazı olgularda etiyolojik faktör, bazı olgularda ise mevcut dentofasiyal yapının sonucu olabilir. Bu nedenle solunum paterni, yutkunma fonksiyonu, dudak kapanışı ve büyüme özellikleriyle birlikte değerlendirilmelidir (Kılınç & Mansız, 2023; Stefani et al., 2025a).

3.3. Atipik Yutkunma ve Dil İtimi

Yutkunma; oral, farengeal ve özofageal fazlardan oluşan karmaşık bir nöromüsküler fonksiyondur. Fizyolojik yutkunma sırasında dil ucunun insisiv papilla veya anterior palatal bölgeye yerleşmesi, dudak ve perioral kas aktivitesinin ise minimal düzeyde olması beklenir. Bebeklik döneminde görülen infantil yutkunma paterni, büyüme ve nöromüsküler olgunlaşma süreciyle birlikte yerini erişkin tip yutkunma paternine bırakmaktadır. Ancak bazı bireylerde infantil yutkunma özelliklerinin devam etmesi veya dilin yutkunma sırasında anterior dişler arasına ya da dental arklar arasındaki boşluğa yönelmesiyle karakterize atipik yutkunma paternleri görülebilmektedir (Inchingolo et al., 2024).

Ortodontik literatürde sıklıkla kullanılan dil itimi terimi, yutkunma sırasında dilin anterior dişlere veya dental arklar arasındaki boşluğa doğru yönelmesini ifade etmektedir (Proffit & Mason, 1975). Atipik yutkunma ve dil itimi kavramları literatürde zaman zaman birbirinin yerine kullanılsa da, bu iki kavram tamamen eş anlamlı değildir. Atipik yutkunma daha geniş bir fonksiyonel yutkunma bozukluğunu ifade ederken, dil itimi bu süreçte dilin anterior yöndeki konumlanmasını tanımlayan klinik bir bulgu olarak ele alınabilir (Inchingolo et al., 2024; Stefani et al., 2025a).

Atipik yutkunma ile maloklüzyon arasındaki ilişki uzun yıllardır ortodonti literatüründe tartışılmaktadır (Proffit & Mason, 1975). Özellikle anterior açık kapanış, artmış overjet, üst kesici protrüzyonu, diastemalar ve bazı vertikal büyüme özelliklerinin atipik yutkunma veya dil itimi ile birlikte görülebileceği bildirilmektedir (Inchingolo et al., 2024; Van Dyck et al., 2016). Bununla birlikte, anterior açık kapanış ile atipik yutkunma arasındaki neden-sonuç ilişkisi kesin olarak ortaya konulmuş değildir. Atipik yutkunma bazı bireylerde maloklüzyonun gelişimine katkıda bulunan fonksiyonel bir faktör olabilirken, bazı olgularda mevcut dentofasiyal morfolojiye bağlı gelişen kompensatuvar bir davranış olarak da ortaya çıkabilmektedir (Cenzato et al., 2021; Stefani et al., 2025a).

Yutkunma fonksiyonunun dentofasiyal yapılar üzerindeki olası etkileri değerlendirilirken, yalnızca yutkunma sırasında oluşan kısa süreli kuvvetler

değil, dilin istirahat pozisyonu ve eşlik eden orofasiyal fonksiyonlar da dikkate alınmalıdır. Bu yaklaşım, Proffit'in denge teorisiyle de uyumludur; çünkü dentoalveoler yapılar üzerinde uzun süre devam eden düşük şiddetteki kuvvetlerin, kısa süreli yüksek kuvvetlerden daha belirleyici olabileceği kabul edilmektedir (Proffit, 1978; Van Dyck et al., 2016). Bu nedenle atipik yutkunma değerlendirilirken dil postürü, dudak kapanışı, solunum paterni ve perioral kas aktivitesi birlikte analiz edilmelidir.

OMT, atipik yutkunmanın yönetiminde kullanılan destekleyici yaklaşımlardan biridir. Tedavinin temel hedefleri; dilin uygun istirahat pozisyonunun kazandırılması, yutkunma sırasında dil-palatal temasın öğretilmesi ve kompansevar perioral kas aktivitesinin azaltılmasıdır (Liu et al., 2023). Bu amaçla uygulanan egzersizler; dil elevasyonu, palatal temas eğitimi, dudak kapanışının desteklenmesi ve yutkunma sırasında uygun kas koordinasyonunun geliştirilmesine yönelik tekrarlayıcı motor eğitimleri içermektedir (Inchingolo et al., 2024).

Klinik çalışmalar, OMT'nin dil postürü ve yutkunma fonksiyonu üzerinde olumlu değişiklikler oluşturabileceğini bildirmektedir. Van Dyck ve arkadaşları (2016), anterior açık kapanış ve infantil yutkunma paterni bulunan çocuklarda OMT sonrasında dil elevasyon kuvvetinde artış, istirahat dil pozisyonunda iyileşme ve yutkunma fonksiyonunda olumlu değişiklikler gözlemlemiştir. Inchingolo ve arkadaşlarının (2024) sistematik derlemesinde de myofonksiyonel tedavilerin dil postürü ve yutkunma fonksiyonları üzerinde yararlı etkiler gösterebileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte mevcut çalışmaların yöntemsel farklılıkları, örneklem büyüklükleri ve takip sürelerindeki sınırlılıklar nedeniyle bu bulguların dikkatli yorumlanması gerekmektedir (Stefani et al., 2025a).

Atipik yutkunmanın ortodontik açıdan önemli yönlerinden biri, tedavi sonrası stabilite üzerindeki olası etkisidir. Özellikle anterior açık kapanış olgularında, yutkunma paterni ve dil postüründeki fonksiyonel problemlerin devam etmesinin relaps riskine katkıda bulunabileceği öne sürülmektedir. Smithpeter ve Covell (2010), ortodontik tedaviye ek olarak uygulanan OMT'nin açık kapanış relapsını azaltabileceğini bildirmiştir. Bu bulgu, fonksiyonel faktörlerin yalnızca maloklüzyonun gelişiminde değil, tedavi sonuçlarının korunmasında da dikkate alınması gerektiğini desteklemektedir.

Bu nedenle atipik yutkunma, tek başına değerlendirilebilecek bir problem olarak değerlendirilmemelidir. Dil postürü, ağız solunumu, dudak fonksiyonu, perioral kas aktivitesi ve kraniyofasiyal büyüme özellikleriyle birlikte ele alınmalıdır. Ortodontik tedavi planlamasında yutkunma fonksiyonunun değerlendirilmesi ve uygun olgularda OMT'nin tedavi sürecine dahil edilmesi, özellikle açık kapanış ve relaps riski bulunan hastalarda klinik açıdan önem taşımaktadır (Kılınç & Mansız, 2023; Smithpeter & Covell, 2010; Stefani et al., 2025b).

3.4. Dudak Yetersizliği ve Orofasiyal Kas Dengesizlikleri

Dudakların istirahat halinde zorlanmadan kapanabilmesi, orofasiyal fonksiyonların önemli bileşenlerinden biridir. Dudakların pasif olarak kapanamadığı veya dudak kapanışının sağlanabilmesi için mentalis kası başta olmak üzere perioral kas aktivitesinde belirgin artış gereken durumlar dudak yetersizliği olarak değerlendirilmektedir (Proffit et al., 2018). Dudak yetersizliği; ağız solunumu, artmış overjet, vertikal büyüme eğilimi, düşük dil postürü ve çeşitli orofasiyal myofonksiyonel bozukluklarla birlikte görülebilmektedir (Stefani et al., 2025a).

Dentoalveoler yapıların konumunun korunmasında dil, dudaklar ve yanaklar arasında oluşan kuvvet dengesi önemli rol oynamaktadır. Bu denge, özellikle istirahat halinde uzun süre devam eden düşük şiddetli kas kuvvetleriyle ilişkilidir. Dudak kapanışının yetersiz olduğu bireylerde anterior bölgede dudak basıncının azalması, perioral kas aktivitesinin değişmesi ve ağız açık postürünün devam etmesi, dentoalveoler yapılar üzerinde etkili olan kuvvet dengesini değiştirebilir. Bu durumun artmış overjet, kesici protrüzyonu ve vertikal büyüme eğilimi gibi bulgularla birlikte görülebileceği bildirilmektedir (Leung & Van Noy, 2024; Proffit et al., 2018).

Dudak yetersizliği çoğu zaman bağımsız bir klinik bulgu olarak değerlendirilmemeli; solunum paterni, dil postürü, yutkunma fonksiyonu ve perioral kas dengesi ile birlikte ele alınmalıdır. Özellikle ağız solunumu olan bireylerde dudakların istirahat halinde açık kalması, nazal solunumun azalması ve dil postüründeki değişiklikler birbiriyle ilişkili fonksiyonel bulgular olarak karşımıza çıkabilir. Bu nedenle ortodontik ve myofonksiyonel değerlendirme sırasında dudak kapanışı yalnızca statik bir gözlem olarak değil, orofasiyal fonksiyonel bütünlüğün bir bileşeni olarak değerlendirilmelidir (Kılınç & Mansız, 2023).

OMT açısından dudak yetersizliğinin yönetiminde temel hedefler; dudak kapanışının desteklenmesi, perioral kas koordinasyonunun iyileştirilmesi, ağız açık postürünün azaltılması ve nazal solunumun teşvik edilmesidir. Bu amaçla uygulanan egzersizler, dudak kuvveti ve dayanıklılığının artırılmasına, mentalis kasının kompensatuvar aktivitesinin azaltılmasına ve istirahat halinde daha dengeli bir orofasiyal kas postürünün kazandırılmasına yönelik olabilir (Liu et al., 2023; Stefani et al., 2025a).

Stefani ve arkadaşlarının (2025a) sistematik derlemesinde, OMT uygulanan bireylerde dudak kapanışında iyileşme, dudak kuvvetinde artış ve interlabial mesafede azalma bildiren çalışmaların bulunduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte mevcut çalışmaların örneklem özellikleri, tedavi protokolleri, takip süreleri ve sonuç ölçütleri bakımından heterojen olduğu; bu nedenle dudak fonksiyonları üzerindeki etkinin derecesini daha net ortaya koymak için daha yüksek kalitede klinik araştırmalara ihtiyaç bulunduğu vurgulanmaktadır (Stefani et al., 2025a).

Sonuç olarak dudak yetersizliği, yalnızca estetik bir bulgu olarak değerlendirilmemelidir. Solunum paterni, dil postürü, yutkunma fonksiyonu ve orofasiyal kas dengesi ile birlikte ele alınması gereken fonksiyonel bir parametredir. Ortodontik muayenenin bir parçası olarak dudak kapanışının ve perioral kas aktivitesinin değerlendirilmesi; uygun olgularda OMT'nin tedavi planına destekleyici bir yaklaşım olarak dahil edilmesi klinik açıdan önem taşımaktadır.

4. MYOFONKSİYONEL DEĞERLENDİRME VE TANI

Orofasiyal myofonksiyonel bozuklukların tanısı, yalnızca tek bir fonksiyonun değerlendirilmesiyle sınırlı olmayıp kapsamlı ve multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu nedenle myofonksiyonel değerlendirme sürecinde mevcut maloklüzyonun yanı sıra altta yatan fonksiyonel faktörlerin de ayrıntılı biçimde incelenmesi gerekmektedir (Kılınç & Mansız, 2023).

Bu kapsamda solunum fonksiyonu, dil postürü, dudak fonksiyonları, yutkunma paterni, çiğneme fonksiyonu, konuşma özellikleri ve temporomandibular eklem fonksiyonları değerlendirilmesi gereken temel parametreler arasında yer almaktadır (Kılınç & Mansız, 2023).

4.1. Klinik Değerlendirme

Myofonksiyonel değerlendirme sürecinin temel basamaklarından biri ayrıntılı klinik muayenedir. Klinik değerlendirme, yalnızca mevcut maloklüzyonun morfolojik özelliklerini belirlemeyi değil, aynı zamanda bu tabloya eşlik edebilecek fonksiyonel bozuklukları sistematik biçimde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda bireyin genel yüz görünümü, dudak kapanışı, solunum paterni, dil pozisyonu, yutkunma fonksiyonu, çiğneme alışkanlıkları, konuşma özellikleri ve parafonksiyonel alışkanlıkları birlikte değerlendirilmelidir (Kılınç & Mansız, 2023).

Solunum değerlendirmesi

Klinik muayene sırasında bireyin solunum paterninin nazal, oral veya karma nitelikte olup olmadığı gözlenmelidir. Sürekli açık ağız postürü, dudak yetersizliği, ağız kuruluğu, horlama öyküsü, uyku sırasında ağız açık kalması ve nazal obstrüksiyon bulguları ağız solunumunu düşündürebilecek klinik göstergeler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte ağız solunumu tanısı yalnızca klinik gözleme dayandırılmamalıdır. Üst hava yolu obstrüksiyonu, alerjik rinit, adenoid veya tonsil hipertrofisi gibi etiyolojik faktörlerden şüphelenilen olgularda kulak burun boğaz değerlendirmesi ve gerekli durumlarda ilgili tıbbi konsültasyonlar önerilmektedir (Kılınç & Mansız, 2023; Leung & Van Noy, 2024).

Dil postürünün değerlendirilmesi

Dil postürünün değerlendirilmesinde dilin istirahat halindeki konumu, palatal temas düzeyi ve ağız tabanı ile ilişkisi gözlenmelidir. Fizyolojik koşullarda dilin anterior ve dorsal yüzeyinin palatal bölgeyle uyumlu bir ilişki göstermesi beklenir. Buna karşılık dilin istirahat halinde ağız tabanında, anterior bölgede veya dental arklar arasında konumlanması düşük ya da anormal dil postürü açısından dikkate alınmalıdır (Kılınç & Mansız, 2023). Klinik değerlendirme sırasında dil hareket açıklığı, dil elevasyonu, lateral hareketler, dil kas koordinasyonu ve ankiloglossi varlığı da incelenmelidir.

Yutkunma fonksiyonunun değerlendirilmesi

Yutkunma fonksiyonunun değerlendirilmesinde dilin hareket paterni, dudak aktivitesi, mentalis kası kullanımı ve perioral kasların katılımı gözlenmelidir. Yutkunma sırasında dilin anterior dişler arasına veya dental arklar arasındaki boşluğa yönelmesi, belirgin mentalis aktivitesi, dudakların aşırı kontraksiyonu ve baş-boyun bölgesinde kompensatuvar hareketlerin izlenmesi atipik yutkunma açısından dikkat edilmesi gereken bulgulardır (Inchingolo et al., 2024). Değerlendirme sırasında yutkunma fonksiyonunun tek başına değil, dil postürü ve dudak kapanışı ile birlikte yorumlanması önemlidir.

Dudak fonksiyonlarının değerlendirilmesi

Dudak fonksiyonları değerlendirilirken dudakların istirahat halindeki konumu, pasif kapanış kapasitesi, dudak tonusu, interlabial mesafe ve mentalis kas aktivitesi incelenmelidir. Dudak kapanışının ancak belirgin kas aktivasyonu ile sağlanabilmesi, dudak yetersizliği açısından önemli bir klinik bulgu olarak kabul edilmektedir. Ayrıca dudak fonksiyonlarının değerlendirilmesi sırasında ağız açık postür, perioral kas kompensasyonları ve solunum paterni de birlikte ele alınmalıdır (Stefani et al., 2025a).

Çiğneme ve konuşma değerlendirmesi

Çiğneme fonksiyonunun değerlendirilmesinde tek taraflı çiğneme alışkanlığı, çiğneme etkinliği, oklüzal temaslar ve mandibular hareketlerin fonksiyonel kullanımı dikkate alınmalıdır. Konuşma değerlendirmesinde ise özellikle dilin anterior konumlanmasıyla ilişkili artikülasyon bozuklukları, interdental ses üretimi ve orofasiyal kasların konuşma sırasındaki aktivitesi gözlenebilir. Çiğneme ve konuşma fonksiyonları, myofonksiyonel bozuklukların doğrudan nedeni olarak değil, orofasiyal fonksiyonel bütünlüğün değerlendirilmesine katkı sağlayan klinik parametreler olarak ele alınmalıdır (Kılınç & Mansız, 2023).

4.2. Standardize Değerlendirme Sistemleri

Klinik gözlemin yanı sıra standardize değerlendirme sistemlerinin kullanılması, orofasiyal myofonksiyonel bozuklukların daha sistematik, tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir biçimde değerlendirilmesine katkı

sağlamaktadır. Bu tür protokoller, klinisyenin yalnızca subjektif gözleme dayalı değerlendirme yapmasını önleyerek, orofasiyal yapı ve fonksiyonların belirli kriterler doğrultusunda incelenmesine olanak tanır. Literatürde bu amaçla farklı değerlendirme araçları tanımlanmış olup Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores (OMES), genişletilmiş OMES protokolü (OMES-E) ve MBGR protokolü sık kullanılan sistemler arasında yer almaktadır (Kılınç & Mansız, 2023).

Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores (OMES), çocuklarda orofasiyal myofonksiyonel durumun puanlama sistemi aracılığıyla değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiş bir protokoldür. Bu sistemde görünüm ve postür, mobilite, solunum, çiğneme, yutkunma ve konuşma gibi parametreler belirli klinik kriterler doğrultusunda puanlanmaktadır. OMES'in çocuklarda orofasiyal myofonksiyonel bozuklukların değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir araç olduğu bildirilmiştir (Felicio & Ferreira, 2008).

OMES-E, OMES protokolünün daha ayrıntılı değerlendirme yapılmasına olanak sağlayan genişletilmiş versiyonudur. Bu protokolde değerlendirilen madde sayısı ve puanlama ölçeği genişletilmiş; böylece orofasiyal yapıların görünümü, postürü, hareketliliği ve fonksiyonel performansının daha kapsamlı biçimde incelenmesi amaçlanmıştır. OMES-E'nin çocuklarda orofasiyal myofonksiyonel değerlendirme için geçerli ve güvenilir bir protokol olduğu gösterilmiştir (Felicio et al., 2010).

MBGR protokolü ise orofasiyal yapıların anatomik ve fonksiyonel özelliklerinin birlikte değerlendirilmesini sağlayan kapsamlı bir değerlendirme aracıdır. Bu protokolde yüz, dudaklar, dil, mandibula, solunum, çiğneme, yutkunma ve konuşma gibi birçok parametre sistematik biçimde ele alınmaktadır. MBGR protokolü, orofasiyal motrisite alanında değerlendirme, tanı sürecinin desteklenmesi ve prognozun belirlenmesine katkı sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu yönüyle orofasiyal myofonksiyonel değişikliklerin belirlenmesinde klinik değerlendirmeyi standardize eden yararlı bir araç olarak bildirilmektedir (Genaro et al., 2009; Marchesan et al., 2012).

Standardize değerlendirme protokolleri, özellikle tedavi öncesi fonksiyonel durumun belirlenmesi, tedavi sürecindeki değişimlerin izlenmesi ve tedavi sonrası sonuçların karşılaştırılabilir biçimde değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Bununla birlikte bu sistemlerin klinik muayenenin yerine geçen bağımsız tanı araçları olarak değil, kapsamlı ortodontik ve myofonksiyonel değerlendirmenin tamamlayıcı bileşenleri olarak kullanılması daha uygun bir yaklaşımdır.

4.3. Multidisipliner Değerlendirme

Orofasiyal myofonksiyonel bozukluklar çoğu zaman yalnızca ortodontik sınırlar içinde değerlendirilebilecek durumlar değildir. Ağız solunumu olan

bireylerde üst hava yolu problemleri, konuşma bozukluklarında artikülasyon sorunları, yutkunma bozukluklarında ise nöromüsküler veya fonksiyonel etkenler eşlik edebilmektedir. Bu nedenle değerlendirme sürecinde ortodontist, kulak burun boğaz uzmanı, konuşma ve dil terapisti, pediatrist ve gerektiğinde uyku hekimliği uzmanı arasında iş birliği önem taşımaktadır (Kılınç & Mansız, 2023; Leung & Van Noy, 2024).

5. ORTODONTİDE MYOFONKSİYONEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

5.1. Orofasiyal Myofonksiyonel Terapi

OMT, orofasiyal kas sistemine ait fonksiyonel bozuklukların değerlendirilmesi ve yeniden eğitilmesine yönelik yapılandırılmış bir nöromüsküler rehabilitasyon yaklaşımıdır. Tedavinin temel amacı; dil, dudaklar, yanaklar ve ilişkili kas grupları arasındaki fonksiyonel dengenin desteklenmesi yoluyla solunum, yutkunma, dil postürü ve dudak kapanışı gibi temel orofasiyal fonksiyonların daha fizyolojik hale getirilmesidir (Liu et al., 2023; Saccomanno et al., 2026).

Geleneksel ortodontik tedaviler öncelikli olarak dişsel ve iskeletsel düzeltmeye odaklanırken, OMT bu yapıların fonksiyonel çevresini hedefleyen tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle OMT, ortodontik tedavinin alternatifi değil; uygun endikasyonlarda dentofasiyal gelişimi, fonksiyonel dengeyi ve tedavi stabilitesini etkileyebilecek faktörlerin yönetimine katkı sağlayan destekleyici bir tedavi bileşeni olarak ele alınmalıdır (Saccomanno et al., 2026).

OMT kapsamında uygulanan egzersizler; solunum paterninin düzenlenmesi, dilin uygun istirahat pozisyonunun kazandırılması, dudak kapanışının desteklenmesi, yutkunma fonksiyonunun yeniden eğitilmesi ve orofasiyal kas koordinasyonunun geliştirilmesine yönelik olarak planlanmaktadır (Liu et al., 2023; Inchingolo et al., 2024). Tedavi programları bireyin yaşı, büyüme-gelişim dönemi, mevcut fonksiyonel bozuklukları, hasta uyumu ve ortodontik gereksinimleri dikkate alınarak kişiselleştirilmelidir.

OMT'nin klinik başarısı yalnızca egzersizlerin uygulanmasına değil, kazanılan fonksiyonel davranışların günlük yaşama aktarılmasına ve sürdürülebilir hale getirilmesine bağlıdır. Bu açıdan tedavi sürecinde düzenli takip, hasta motivasyonu, egzersizlerin doğru uygulanması ve gerektiğinde multidisipliner destek önemli rol oynamaktadır (Saccomanno et al., 2026).

Mevcut literatür, OMT'nin dil postürü, dudak kapanışı, yutkunma fonksiyonu ve bazı dentofasiyal parametreler üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini bildirmektedir (Liu et al., 2023; Inchingolo et al., 2024). Bununla birlikte çalışma tasarımları, örneklem büyüklükleri, takip süreleri ve tedavi protokolleri arasındaki farklılıklar nedeniyle elde edilen sonuçların dikkatli yorumlanması gerekmektedir (Stefani et al., 2025a).

Ortodontik açıdan değerlendirildiğinde OMT, özellikle fonksiyonel bozuklukların eşlik ettiği maloklüzyonlarda destekleyici bir yaklaşım olarak kullanılabilir. Ayrıca bazı çalışmalarda, ortodontik tedavi sonrası fonksiyonel faktörlerin kontrol altına alınmasının stabiliteyi destekleyebileceği ve relaps riskinin azaltılmasına katkı sağlayabileceği bildirilmiştir (Smithpeter & Covell, 2010). Ancak bu etkinin olgu özellikleri, hasta uyumu, büyüme potansiyeli ve uygulanan ortodontik tedavi protokolü gibi değişkenlerden etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

5.2. Egzersiz Temelli Myofonksiyonel Yaklaşımlar

Egzersiz temelli myofonksiyonel yaklaşımlar, OMT programlarının temel bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Bu egzersizler bireyin yaşı, büyüme-gelişim dönemi, fonksiyonel bozukluğun tipi, hasta uyumu ve ortodontik tedavi hedefleri doğrultusunda planlanmalıdır. Genel olarak solunum paterninin düzenlenmesi, dil postürünün iyileştirilmesi, dudak kapanışının desteklenmesi, yutkunma fonksiyonunun yeniden eğitilmesi ve orofasiyal kas koordinasyonunun geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Liu et al., 2023).

Dil egzersizleri

Dil egzersizleri, özellikle düşük dil postürü ve atipik yutkunma bulunan bireylerde tedavi programının önemli bileşenlerinden biridir. Bu egzersizlerin temel amacı, dilin uygun istirahat pozisyonunun kazandırılması, palatal temasın artırılması ve dil kaslarının koordinasyonunun geliştirilmesidir (Liu et al., 2023). Dil postürünü hedefleyen uygulamaların, dil elevasyon kapasitesi ve istirahat dil pozisyonu üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği bildirilmektedir. Van Dyck ve arkadaşları (2016), OMT uygulanan çocuklarda dil elevasyon kuvvetinde artış ve dil postüründe iyileşme gözlemlenmiştir. Güncel derlemeler de dil postürünü hedefleyen egzersizlerin orofasiyal fonksiyonlar üzerinde yararlı etkiler gösterebileceğini bildirmekle birlikte, mevcut kanıtların yöntemsel farklılıklar nedeniyle dikkatli yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır (Inchingolo et al., 2024; Stefani et al., 2025a).

Dudak egzersizleri

Dudak egzersizleri, dudak yetersizliği, ağız açık postürü ve perioral kas dengesizlikleri bulunan bireylerde uygulanabilen destekleyici myofonksiyonel yaklaşımlardır. Bu egzersizler dudak kapanışının desteklenmesi, dudak kuvveti ve dayanıklılığının artırılması, mentalis kasının kompensatuvar aktivitesinin azaltılması ve perioral kas koordinasyonunun geliştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Liu et al., 2023). Literatürde OMT sonrasında dudak kapanışında iyileşme, dudak kuvvetinde artış ve interlabial mesafede azalma bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte bu değişikliklerin büyüklüğü, klinik anlamlılığı ve uzun dönem stabilitesi konusunda daha yüksek kalitede çalışmalara ihtiyaç vardır (Stefani et al., 2025a).

Solunum eğitimi

Solunum eğitimi, ağız solunumu ile ilişkili orofasiyal fonksiyon bozukluklarında nazal solunum farkındalığının artırılması ve burundan solunum alışkanlığının desteklenmesi amacıyla uygulanmaktadır. Bu yaklaşım çoğu zaman dil postürü, dudak kapanışı ve yutkunma fonksiyonuna yönelik egzersizlerle birlikte planlanmaktadır (Leung & Van Noy, 2024). Ancak nazal solunumun sürdürülebilir biçimde sağlanabilmesi için üst hava yolu açıklığının yeterli olması gerekir. Adenoid hipertrofisi, tonsiller hipertrofi, alerjik rinit veya nazal obstrüksiyon gibi etiyolojik faktörlerin bulunduğu bireylerde yalnızca egzersiz temelli yaklaşımlar yeterli olmayabilir. Bu olgularda kulak burun boğaz değerlendirmesi ve multidisipliner tedavi planlaması önem taşımaktadır (Feştilă et al., 2025).

Yutkunma eğitimi

Yutkunma eğitimi, atipik yutkunma ve dil itimi bulunan bireylerde uygulanan temel myofonksiyonel yaklaşımlardan biridir. Tedavinin amacı, yutkunma sırasında dilin anterior dişler arasına yönelmesini azaltmak, dil-palatal teması desteklemek ve daha fizyolojik bir yutkunma fonksiyonunun kazanılmasına katkı sağlamaktır (Inchingolo et al., 2024). Bu kapsamda dil postürü, palatal temas, dudak kapanışı ve yutkunma sırasında uygun kas koordinasyonu birlikte ele alınmaktadır. Çeşitli çalışmalar, OMT sonrasında yutkunma fonksiyonunda ve dil davranışlarında olumlu değişiklikler görülebileceğini bildirmiştir (Van Dyck et al., 2016; Inchingolo et al., 2024). Bununla birlikte, yutkunma fonksiyonundaki iyileşmelerin uzun dönem ortodontik stabiliteye etkisi konusunda daha fazla kontrollü çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır (Stefani et al., 2025b).

Sonuç olarak egzersiz temelli myofonksiyonel yaklaşımlar, orofasiyal fonksiyonların yeniden düzenlenmesini hedefleyen OMT programlarının temel uygulama alanını oluşturmaktadır. Ancak bu yaklaşımların etkinliği; doğru endikasyon, hasta uyumu, düzenli takip, etiyolojik faktörlerin kontrolü ve gerektiğinde multidisipliner destek ile yakından ilişkilidir (Liu et al., 2023; Saccomanno et al., 2026).

5.3. Aparey Destekli Myofonksiyonel Tedaviler

Egzersiz temelli yaklaşımlar OMT'nin temel bileşenlerinden birini oluştursa da, bazı olgularda fonksiyonel hedefleri desteklemek amacıyla apareylerden de yararlanılabilmektedir. Bu apareyler sabit veya hareketli olabilir ve dil postürü, dudak fonksiyonu, solunum paterni, yutkunma fonksiyonu veya zararlı alışkanlıkların kontrolüne yönelik olarak kullanılabilir (Inchingolo et al., 2024).

Myofonksiyonel apareylerin temel amacı, doğrudan ortodontik diş hareketi oluşturmak değil; orofasiyal fonksiyonların düzenlenmesini desteklemektir. Bu nedenle apareyler, egzersiz temelli yaklaşımların yerine geçen uygulamalar

olarak değil, fonksiyonel rehabilitasyonu destekleyen yardımcı araçlar olarak değerlendirilmelidir (Saccomanno et al., 2026).

Prefabrike myofonksiyonel apareyler

Prefabrike myofonksiyonel apareyler, özellikle çocukluk ve erken karma dişlenme döneminde fonksiyonel alışkanlıkların kontrol altına alınması ve orofasiyal kas fonksiyonlarının desteklenmesi amacıyla kullanılan hareketli apareylerdir. Literatürde Myobrace ve çeşitli trainer sistemleri bu grup içerisinde değerlendirilmektedir (Cen et al., 2025; Levrini et al., 2025).

Myobrace sistemi, aparey yapısında bulunan çeşitli bileşenler aracılığıyla dilin daha uygun bir pozisyona yönlendirilmesi, dudak kapanışının desteklenmesi ve solunum-yutkunma fonksiyonlarının düzenlenmesine yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sistem yalnızca aparey kullanımından oluşmamakta; dil, dudak ve solunum egzersizlerini içeren yapılandırılmış bir myofonksiyonel eğitim programı ile birlikte uygulanmaktadır. Bu nedenle klinik etkiler değerlendirilirken aparey ve egzersiz bileşenlerinin birlikte ele alınması gerekmektedir (Levrini et al., 2025).

Levrini ve arkadaşları (2025), karma dişlenme dönemindeki bireylerde uygulanan Myobrace tedavisi sonrasında overjet ve overbite değerlerinde iyileşme, intermolar genişlikte artış ve posterior çapraz kapanışlarda düzelme bildirmiştir. Bununla birlikte prefabrike myofonksiyonel apareylere ilişkin mevcut kanıtların; çalışma tasarımı, örneklem büyüklüğü, tedavi süresi, takip süresi ve hasta uyumu gibi değişkenlerden etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Cen et al., 2025).

Trainer sistemleri de fonksiyonel alışkanlıkların kontrol altına alınması ve orofasiyal kas fonksiyonlarının yeniden eğitilmesi amacıyla kullanılan prefabrike apareyler arasında yer almaktadır. Klinik kullanım alanları Myobrace sistemi ile benzerlik göstermekle birlikte, bu apareylerin tek başına yeterli bir tedavi yöntemi olarak değil, kapsamlı OMT ve ortodontik tedavi planlamasının bir parçası olarak değerlendirilmesi daha uygun görünmektedir (Cen et al., 2025).

Dil kafesi apareyleri

Dil kafesi apareyleri, özellikle dil itimi ve atipik yutkunma ile ilişkili anterior açık kapanış olgularında uzun yıllardır kullanılan sabit veya hareketli ortodontik apareylerdir. Temel amaç, dilin anterior bölgeye ilerlemesini mekanik olarak sınırlandırmak ve daha uygun bir dil pozisyonunu desteklemektir (Inchingolo et al., 2024).

Bununla birlikte yalnızca mekanik engellenmenin her olguda yeterli olmayabileceği unutulmamalıdır. Dil fonksiyonlarının yeniden eğitilmediği durumlarda, aparey uzaklaştırıldıktan sonra önceki fonksiyonel alışkanlıkların devam etmesi veya yeniden ortaya çıkması mümkündür. Bu nedenle dil kafesi

uygulamalarının, uygun olgularda OMT ile birlikte planlanması önerilmektedir (Inchingolo et al., 2024).

Yardımcı myofonksiyonel cihazlar

Literatürde Froggy Mouth, Habit Corrector ve Face Former gibi yardımcı myofonksiyonel cihazların dudak fonksiyonu, yutkunma paterni ve orofasiyal kas koordinasyonunun desteklenmesi amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir. Bu cihazların bazı fonksiyonel parametreler üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği belirtilmekle birlikte, uzun dönem sonuçlarını değerlendiren yüksek kaliteli klinik araştırmaların sayısı sınırlıdır (Inchingolo et al., 2024; Stefani et al., 2025a).

Sonuç olarak aparey destekli myofonksiyonel tedaviler, büyüme döneminde fonksiyonel bozuklukların yönetiminde destekleyici araçlar olarak değerlendirilebilir. Ancak uzun dönem başarı; hasta uyumu, egzersiz programı, etiyolojik faktörlerin kontrolü ve gerektiğinde multidisipliner yaklaşımla ilişkilidir (Levrini et al., 2025; Saccomanno et al., 2026).

6. MYOFONKSİYONEL TEDAVİNİN KLİNİK ETKİNLİĞİ: GÜNCEL KANITLAR

OMT'ye yönelik klinik ilgi artmakla birlikte, etkinlik ve uzun dönem sonuçlara ilişkin bulgular heterojendir. Güncel derlemeler bazı fonksiyonel yararlar bildirir de; hasta seçimi, tedavi protokolü, değerlendirme yöntemi ve takip süresindeki farklılıklar nedeniyle mevcut kanıtlar temkinli yorumlanmalıdır (Stefani et al., 2025a).

6.1. Ağız Solunumunda Kullanımı

Ağız solunumu bulunan bireylerde OMT; nazal solunumun desteklenmesi, dudak kapanışının geliştirilmesi, dil postürünün düzenlenmesi ve uygun solunum alışkanlığının kazandırılması amacıyla kullanılabilir (Liu et al., 2023).

Habumugisha ve arkadaşları (2022), ağız solunumu olan çocuklarda uygulanan myofonksiyonel tedavi sonrasında bazı dentofasiyal parametrelerde olumlu değişiklikler bildirmiştir. Çalışmada overjet değerlerinde azalma, overbite değerlerinde iyileşme ve dental ark boyutlarında artış gözlenmiştir. Liu ve arkadaşlarının (2023) sistematik derlemesinde de ağız solunumunun azaltılması ve nazal solunumun desteklenmesine yönelik müdahalelerin orofasiyal fonksiyonlar üzerinde yararlı etkiler oluşturabileceği belirtilmiştir.

Bununla birlikte ağız solunumunun azaltılması veya nazal solunumun desteklenmesi, tek başına tüm dentofasiyal değişikliklerin geri döneceği anlamına gelmemektedir. Tedavi sonuçları; üst hava yolu açıklığı, etiyolojik faktörlerin kontrolü, büyüme potansiyeli, hasta uyumu, tedavi protokolü ve eşlik eden fonksiyonel bozukluklar gibi çok sayıda değişkenden etkilenmektedir (Stefani et al., 2025a).

6.2. Anterior Açık Kapanış Tedavisindeki Rolü

OMT'nin klinik etkinliğinin en sık değerlendirildiği alanlardan biri anterior açık kapanış olgularıdır. Bu durum, anterior açık kapanış ile düşük dil postürü, dil itimi ve atipik yutkunma arasındaki ilişkinin uzun yıllardır ortodonti literatüründe tartışılmasıyla yakından ilişkilidir (Inchingolo et al., 2024).

Van Dyck ve arkadaşları (2016), anterior açık kapanış ve infantil yutkunma paterni bulunan çocuklarda uygulanan OMT sonrasında dil kuvvetinde artış, istirahat dil pozisyonunda iyileşme ve yutkunma fonksiyonunda olumlu değişiklikler bildirmiştir. Araştırmacılar ayrıca OMT uygulanan bireylerde anterior dental temasın daha yüksek oranda sağlandığını belirtmiştir. Bu bulgular, OMT'nin anterior açık kapanış olgularında özellikle eşlik eden fonksiyonel bozuklukların yönetiminde yararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Inchingolo ve arkadaşlarının (2024) derlemesinde de atipik yutkunma ve dil itimi bulunan bireylerde uygulanan myofonksiyonel tedavilerin fonksiyonel parametrelerde olumlu değişiklikler oluşturabileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte mevcut çalışmaların örneklem büyüklüğü, tedavi protokolü, takip süresi ve çalışma tasarımı bakımından sınırlılıklar içermesi nedeniyle, OMT'nin anterior açık kapanış tedavisindeki etkisi dikkatli yorumlanmalıdır. Bu nedenle OMT, açık kapanış tedavisinde tek başına belirleyici bir yöntem olarak değil, uygun olgularda ortodontik tedaviyi destekleyen tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmelidir.

6.3. Sınıf II Maloklüzyonlarda Kullanımı

Prefabrike myofonksiyonel apareylerin kullanımının artmasıyla birlikte, Sınıf II maloklüzyonların yönetiminde myofonksiyonel yaklaşımlara yönelik ilgi de artmıştır. Myobrace ve benzeri sistemler, özellikle büyüme dönemindeki bireylerde fonksiyonel alışkanlıkların düzenlenmesi ve orofasiyal kas dengesinin desteklenmesi amacıyla kullanılan yardımcı tedavi seçenekleri arasında değerlendirilmektedir (Levrini et al., 2025).

Levrini ve arkadaşları (2025), Myobrace sistemi ile tedavi edilen çocuklarda overjet ve overbite değerlerinde iyileşme ile birlikte transversal ark boyutlarında artış bildirmiştir. Ancak bu bulgular değerlendirilirken çalışma tasarımı, kontrol grubunun varlığı, örneklem büyüklüğü, tedavi süresi ve hasta uyumu gibi değişkenler dikkate alınmalıdır.

Cen ve arkadaşlarının (2025) sistematik derleme ve meta-analizinde, Myobrace sisteminin Sınıf II maloklüzyonlarda bazı klinik yararlar sağlayabileceği; ancak klasik fonksiyonel apareylerle karşılaştırıldığında özellikle iskeletsel ve oklüzal değişiklikler açısından etkilerinin daha sınırlı olabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle mevcut kanıtlar, prefabrike myofonksiyonel apareylerin Sınıf II maloklüzyon tedavisinde tek başına temel tedavi yaklaşımı

olarak değil, uygun hasta seçimi ve ortodontik tedavi planlaması içerisinde destekleyici bir seçenek olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

6.4. Ortodontik Tedavi Sonrası Stabilité ve Relaps

OMT'nin ortodontik açıdan dikkat çeken potansiyel yararlarından biri, tedavi sonrası stabilitenin desteklenmesi ve relaps riskinin azaltılmasına katkı sağlayabilmesidir. Fonksiyonel bozuklukların devam ettiği bireylerde, ortodontik tedavi ile elde edilen dental ve oklüzal düzeltmelerin uzun dönemde korunması güçleşebilmektedir (Saccomanno et al., 2026). Bu durum özellikle anterior açık kapanış olgularında önem taşımaktadır; çünkü açık kapanış tedavisi, etiyolojik faktörlerin çeşitliliği ve vertikal yöndeki relaps eğilimi nedeniyle uzun dönem stabilité açısından dikkatle izlenmesi gereken maloklüzyonlar arasında yer almaktadır (Greenlee et al., 2011; Alam et al., 2024).

Smithpeter ve Covell (2010), anterior açık kapanış nedeniyle ortodontik tedavi gören bireylerde, myofonksiyonel terapi uygulanan grubun uygulanmayan gruba kıyasla daha düşük relaps gösterdiğini bildirmiştir. Bu bulgu, özellikle dil postürü ve yutkunma fonksiyonu gibi orofasiyal faktörlerin tedavi sonrası stabilité açısından dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Bununla birlikte relaps çok faktörlü bir süreçtir. Büyüme paterni, genetik faktörler, hasta uyumu, alışkanlıkların devamı, periodontal ve oklüzal faktörler ile retansiyon protokolleri tedavi sonuçlarının uzun dönem korunmasında etkili olabilmektedir. Bu nedenle mevcut veriler, OMT'nin relapsı tamamen önlediğini değil; uygun seçilmiş hasta gruplarında fonksiyonel stabilitéye katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Smithpeter & Covell, 2010; Stefani et al., 2025b; Alam et al., 2024).

6.5. Kanıt Düzeyinin Genel Değerlendirmesi

Mevcut sistematik derlemeler, OMT'nin dil postürü, yutkunma fonksiyonu, dudak kapanışı ve ağız solunumu gibi çeşitli orofasiyal fonksiyonlar üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğine işaret etmektedir (Liu et al., 2023; Stefani et al., 2025a). Bununla birlikte çalışmaların önemli bir bölümünde örneklem büyüklüklerinin sınırlı olması, tedavi protokollerinin standardize edilmemesi, değerlendirme yöntemlerinin farklılık göstermesi ve uzun dönem takip verilerinin yetersiz kalması kanıt düzeyini sınırlamaktadır.

Stefani ve arkadaşları (2025a), OMT lehine olumlu sonuçlar bildiren çalışmalar bulunmasına rağmen, yüksek kanıt düzeyi sağlayan randomize kontrollü araştırmaların hâlen sınırlı olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Liu ve arkadaşları (2023), OMT'nin kraniofasiyal fonksiyonlar ve bazı morfolojik parametreler üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini, ancak etkinin büyüklüğünü ve uzun dönem sonuçlarını belirlemek için daha güçlü metodolojik tasarıma sahip çalışmalara ihtiyaç bulunduğunu belirtmiştir.

Bu nedenle güncel kanıtlar, OMT'nin özellikle uygun endikasyonlarda ortodontik tedaviyi destekleyici bir yaklaşım olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ancak mevcut literatür ışığında, OMT'nin tüm maloklüzyon tiplerinde rutin olarak uygulanması gerektiğine veya tek başına belirleyici bir tedavi yöntemi olduğuna dair kesin bir sonuca ulaşmak mümkün değildir.

7. KLİNİK UYGULAMALAR VE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

7.1. Ortodonti ve Myofonksiyonel Tedavinin Entegrasyonu

Ortodontik tedavi planlamasında dentofasiyal morfolojinin yanı sıra orofasiyal fonksiyonların da değerlendirilmesi, özellikle fonksiyonel bozuklukların eşlik ettiği olgularda klinik açıdan önem taşımaktadır. Bu bağlamda OMT, ortodontik tedavinin yerine geçen bağımsız bir yöntem olarak değil; uygun hastalarda tedavi sürecini destekleyen tamamlayıcı bir yaklaşım olarak ele alınmalıdır (Saccomanno et al., 2026).

OMT'nin ortodontik tedavi planına dahil edilmesi; hastanın yaşı, büyüme potansiyeli, fonksiyonel bozukluğun tipi ve şiddeti, maloklüzyon özellikleri, hasta uyumu ve tedavi hedefleri dikkate alınarak belirlenmelidir. Fonksiyonel bozuklukların devam ettiği olgularda yalnızca dental düzelmenin hedeflenmesi, uzun dönem stabilite açısından her zaman yeterli olmayabilir (Smithpeter & Covell, 2010; Saccomanno et al., 2026).

7.2. Tedavi Zamanlaması

OMT'de zamanlama, tedavi yanıtını etkileyebilen önemli klinik faktörlerden biridir. Fonksiyonel bozuklukların erken dönemde tanımlanması ve uygun olgularda müdahale edilmesi, büyüme ve gelişim döneminde daha fizyolojik orofasiyal fonksiyonların desteklenmesine katkı sağlayabilir (Leung & Van Noy, 2024).

Karma dişlenme dönemi; solunum paterni, dil postürü, yutkunma fonksiyonu ve dudak kapanışının değerlendirilmesi açısından önemli bir dönemdir. Bununla birlikte OMT yalnızca çocukluk dönemiyle sınırlı değildir. Erişkin bireylerde de fonksiyonel rehabilitasyon amacıyla uygulanabildiği ve bazı fonksiyonel parametrelerde iyileşme sağlayabileceği bildirilmiştir (Tepedino et al., 2023). Ancak büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde tedavi yanıtının daha belirgin olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Liu et al., 2023).

7.3. Aligner Tedavileri ve Myofonksiyonel Yaklaşımlar

Dijital ortodontinin gelişmesiyle birlikte OMT'nin şeffaf plak tedavileriyle birlikte kullanımı da güncel klinik yaklaşımlar arasında yer almaya başlamıştır. Özellikle anterior açık kapanış olgularında dil postürünün düzenlenmesi ve fonksiyonel alışkanlıkların kontrol altına alınması, tedavi başarısı ve stabilite açısından dikkate alınması gereken faktörler arasında değerlendirilmektedir (Tepedino et al., 2023).

Bununla birlikte şeffaf plak tedavileri ile myofonksiyonel yaklaşımların birlikte kullanımına ilişkin mevcut veriler sınırlıdır. Bu alandaki bulguların büyük ölçüde vaka raporları ve küçük örneklemli çalışmalarla sınırlı olması nedeniyle, söz konusu kombinasyon umut verici olmakla birlikte klinik etkinliğinin daha güçlü ve uzun dönemli çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir (Tepedino et al., 2023).

7.4. Hasta Uyumu ve Tedavi Başarısı

OMT, hastanın aktif katılımını gerektiren bir tedavi sürecidir. Egzersizlerin düzenli uygulanması, yeni fonksiyonel alışkanlıkların kazanılması ve bu alışkanlıkların günlük yaşama aktarılması tedavi başarısı açısından belirleyici faktörler arasında yer almaktadır (Saccomanno et al., 2026).

Hasta uyumu; yaş, motivasyon, aile desteği, tedavi süresi, egzersizlerin uygulanabilirliği ve takip randevularının düzenliliği gibi değişkenlerden etkilenebilmektedir. Özellikle çocuk hastalarda ebeveyn desteği ve düzenli klinik takip, egzersizlerin sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır (Liu et al., 2023).

7.5. Multidisipliner Yaklaşımın Önemi

Orofasiyal myofonksiyonel bozuklukların yönetimi, bazı olgularda farklı disiplinlerin iş birliğini gerektirebilir. Özellikle ağız solunumu, üst hava yolu problemleri, konuşma bozuklukları ve yutkunma fonksiyonundaki değişiklikler ortodontist, kulak burun boğaz uzmanı, konuşma ve dil terapisti, pediatrist ve gerektiğinde uyku hekimliği uzmanı tarafından birlikte değerlendirilmelidir (Kılınç & Mansız, 2023; Leung & Van Noy, 2024).

Multidisipliner yaklaşımın amacı, yalnızca mevcut maloklüzyonun düzeltilmesi değil; tedavi sonucunu etkileyebilecek fonksiyonel, anatomik ve davranışsal faktörlerin de belirlenmesi ve yönetilmesidir. Bu yaklaşım, özellikle uzun dönem stabilitenin desteklenmesi ve fonksiyonel kazanımların sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır (Saccomanno et al., 2026).

8. SINIRLILIKLAR VE GELECEK PERSPEKTİFLER

Orofasiyal myofonksiyonel tedaviye yönelik ilgi son yıllarda artmış ve çeşitli klinik çalışmalarda olumlu sonuçlar bildirilmiş olmakla birlikte, mevcut literatür bazı önemli metodolojik sınırlılıklar içermektedir. Bu nedenle OMT'nin ortodontideki yerinin daha net ortaya konulabilmesi için mevcut bulguların kanıt düzeyi, çalışma tasarımı ve klinik uygulanabilirlik açısından eleştirel biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir (Liu et al., 2023; Stefani et al., 2025b).

Mevcut çalışmaların önemli bir bölümünde örneklem büyüklüklerinin sınırlı olması, tedavi protokollerinin standardize edilmemesi, takip sürelerinin kısa olması ve değerlendirme yöntemlerinin farklılık göstermesi sonuçların genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Ayrıca ağız solunumu, düşük dil postürü,

atipik yutkunma ve dudak yetersizliği gibi orofasiyal myofonksiyonel bozuklukların tanımlanmasında kullanılan kriterlerin çalışmalar arasında değişkenlik göstermesi, elde edilen bulguların karşılaştırılmasını güçleştirmektedir (Kılınç & Mansız, 2023; Stefani et al., 2025a).

Çocukluk ve ergenlik döneminde gerçekleştirilen çalışmalarda, gözlenen dentofasiyal değişikliklerin doğrudan OMT'ye mi, doğal büyüme ve gelişim sürecine mi yoksa eş zamanlı uygulanan ortodontik tedavilere mi bağlı olduğunun ayırt edilmesi önemli bir metodolojik güçlük oluşturmaktadır. Bu nedenle gelecekteki çalışmalarda uygun kontrol gruplarının oluşturulması, büyüme dönemlerinin dikkate alınması, eşlik eden tedavi yaklaşımlarının açık biçimde tanımlanması ve tedavi etkisinin uzun dönem takiplerle değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Liu et al., 2023).

Hasta uyumu, OMT'nin klinik başarısını ve araştırma sonuçlarının yorumlanmasını etkileyen temel faktörlerden biridir. Egzersizlerin düzenli uygulanması, hasta motivasyonu, ebeveyn desteği ve takip sürecinin sürekliliği tedavi sonuçları üzerinde belirleyici olabilir. Bu nedenle gelecekteki çalışmalarda hasta uyumunu değerlendiren daha objektif yöntemlerin kullanılması ve uyum düzeyinin tedavi sonuçları üzerindeki etkisinin ayrıca analiz edilmesi gerekmektedir (Saccomanno et al., 2026).

Gelecek dönemde OMT alanında daha güvenilir kanıtlara ulaşılabilmesi için standartlaştırılmış tanı kriterlerine, iyi tanımlanmış tedavi protokollerine, çok merkezli randomize kontrollü çalışmalara ve uzun dönem stabilite değerlendirmelerine ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca üç boyutlu görüntüleme, objektif fonksiyon analizleri, dijital kayıt yöntemleri ve elektromiyografik değerlendirmeler gibi araçların kullanımı, tedavi öncesi ve sonrası değişikliklerin daha nesnel biçimde incelenmesine katkı sağlayabilir (Saccomanno et al., 2026).

Sonuç olarak mevcut literatür, OMT'nin belirli hasta gruplarında ortodontik tedaviyi destekleyici bir yaklaşım olarak yararlı olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte tedavinin klinik etkinliğini, endikasyon sınırlarını ve uzun dönem stabilite üzerindeki etkilerini daha net ortaya koyabilmek için metodolojik açıdan güçlü, standardize ve uzun dönemli çalışmalara ihtiyaç devam etmektedir.

9. SONUÇ

Orofasiyal fonksiyonlar ile dentofasiyal gelişim arasındaki ilişki, çağdaş ortodontik tedavi planlamasında dikkate alınması gereken önemli unsurlardan biridir. Ağız solunumu, düşük dil postürü, atipik yutkunma, dil itimi ve dudak yetersizliği gibi orofasiyal myofonksiyonel bozukluklar; kraniyofasiyal gelişim, maloklüzyon oluşumu ve ortodontik tedavi sonuçlarının uzun dönem stabilitesi ile ilişkili olabilmektedir.

Orofasiyal myofonksiyonel terapi (OMT), bu fonksiyonel bozuklukların yönetimini hedefleyen nöromüsküler temelli destekleyici bir tedavi yaklaşımıdır.

Mevcut alışmalarda OMT'nin dil postürü, yutkunma fonksiyonu, dudak kapanışı ve solunum paterni gibi çeşitli fonksiyonel parametrelerde olumlu değişiklikler oluşturabileceği bildirilmiştir. Ayrıca uygun seçilmiş hasta gruplarında ortodontik tedavi sonuçlarının korunmasına ve relaps riskinin azaltılmasına katkı sağlayabileceği öne sürölmektedir.

Bununla birlikte mevcut bilimsel kanıtlar, OMT'nin tüm maloklüzyon tiplerinde rutin olarak uygulanması gerektiğini gösterecek düzeyde değildir. Bu nedenle OMT, ortodontik tedavinin alternatifini olarak değil; uygun endikasyonlarda ortodontik mekanikleri ve fonksiyonel rehabilitasyonu destekleyen tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmelidir.

Özellikle büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde fonksiyonel bozuklukların erken dönemde tanımlanması, altta yatan etiyolojik faktörlerin belirlenmesi ve gerektiğinde multidisipliner yaklaşımla yönetilmesi klinik açıdan önem taşımaktadır. Gelecekte gerçekleştirilecek standardize, uzun dönemli ve yüksek kaliteli klinik araştırmalar, OMT'nin etkinliğini, klinik endikasyonlarını ve ortodontik tedavi içerisindeki yerini daha net ortaya koyacaktır.

Kaynakça

- Alam, M. K., & Alayyash, A. (2024). Management strategies for open bite relapse: A systematic review and meta-analysis. *Cureus*, 16(3), e56285. <https://doi.org/10.7759/cureus.56285>
- Borsa, L., Estève, D., Charavet, C., & Lupi, L. (2023). Malocclusions and oral dysfunctions: A comprehensive epidemiological study on 359 schoolchildren in France. *Clinical and Experimental Dental Research*, 9(2), 332–340. <https://doi.org/10.1002/cre2.719>
- Cen, Z., Ren, J., Xie, X., Han, M., Lei, L., Li, J., & Mei, L. (2025). Comparative effect of the Myobrace appliance versus traditional functional appliances in treating a class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Australasian Orthodontic Journal*, 41(1), 188–214. doi:10.2478/aoj-2025-0015
- Cenzato, N., Iannotti, L., & Maspero, C. (2021). Open bite and atypical swallowing: Orthodontic treatment, speech therapy or both? A literature review. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 22(4), 286–290. doi:10.23804/ejpd.2021.22.04.5
- Felício, C. M., & Ferreira, C. L. (2008). Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72(3), 367–375. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.11.012>
- Felício, C. M., Folha, G. A., Ferreira, C. L., & Medeiros, A. P. (2010). Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(11), 1230–1239. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.07.021>
- Feștilă, D., Ciobotaru, C. D., Suci, T., Olteanu, C. D., & Ghergie, M. (2025). Oral breathing effects on malocclusions and mandibular posture: Complex consequences on dentofacial development in pediatric orthodontics. *Children (Basel, Switzerland)*, 12(1), 72. <https://doi.org/10.3390/children12010072>
- Genaro, K. F., Berretin-Felix, G., Rehder, M. I. B. C., & Marchesan, I. Q. (2009). Avaliação miofuncional orofacial: Protocolo MBGR. *Revista CEFAC*, 11(2), 237–255.
- Greenlee, G. M., Huang, G. J., Chen, S. S., Chen, J., Koepsell, T., & Hujoel, P. (2011). Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion: A meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), 154–169. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.10.019>
- Habumugisha, J., Cheng, B., Ma, S. Y., Zhao, M. Y., Bu, W. Q., Wang, G. L., Liu, Q., Zou, R., & Wang, F. (2022). A non-randomized concurrent controlled trial of myofunctional treatment in the mixed dentition children with functional mouth breathing assessed by cephalometric radiographs and study

- models. *BMC Pediatrics*, 22(1), 506. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03559-w>
- Inchingolo, A. D., Inchingolo, A. M., Campanelli, M., Carpentiere, V., de Ruvo, E., Ferrante, L., Palermo, A., Inchingolo, F., & Dipalma, G. (2024). Orthodontic treatment in patients with atypical swallowing and malocclusion: A systematic review. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 48(5), 14–26. <https://doi.org/10.22514/jocpd.2024.100>
- Kilinc, D. D., & Mansiz, D. (2023). Myofunctional orofacial examination tests: A literature review. *BMC Oral Health*, 23(1), 350. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03056-1>
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 51(1), S225–S239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Leung, C. K., & Van Noy, M. (2024). The role of myofunctional therapy in pediatric dentistry. *Journal of the California Dental Association*, 52(1), 2400418.
- Levrini, L., Giorgino, V., Giannotta, N., Carganico, A., Dep pieri, A., Giorgino, S., & Saran, S. (2025). Effectiveness of preformed myofunctional devices in the treatment of malocclusions: A pilot study. *Applied Sciences*, 15(20), 11153. <https://doi.org/10.3390/app152011153>
- Lin, L., Zhao, T., Qin, D., Hua, F., & He, H. (2022). The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Frontiers in Public Health*, 10, 929165. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.929165>
- Liu, Y., Zhou, J. R., Xie, S. Q., Yang, X., & Chen, J. L. (2023). The effects of orofacial myofunctional therapy on children with OSAHS's craniomaxillofacial growth: A systematic review. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(4), 670. <https://doi.org/10.3390/children10040670>
- Maeo, K., Kitamura, T., Kohira, W., Suzuki, Y., Yamakawa, Y., Ueda, K., Ishii, H., Kanomi, R., & Iwasaki, T. (2025). Low tongue posture improvement effect of orofacial myofunctional therapy comprehensive study of nasal ventilation condition using computational fluid dynamics and dental arch morphology. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 28(5), 872–881. <https://doi.org/10.1111/ocr.70000>
- Marchesan, I. Q., Berretin-Félix, G., & Genaro, K. F. (2012). MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *The International Journal of Orofacial Myology: Official Publication of the International Association of Orofacial Myology*, 38, 38–77.
- Moss, M. L. (1968). The primacy of functional matrices in orofacial growth. *Dental Practitioner and Dental Record*, 19(2), 65–73.

- Proffit, W. R. (1978). Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth. *Angle Orthodontist*, 48(3), 175–186.
- Proffit, W. R., & Mason, R. M. (1975). Myofunctional therapy for tongue-thrusting: Background and recommendations. *Journal of the American Dental Association*, 90(2), 403–411.
- Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B. E., & Sarver, D. M. (2018). *Contemporary orthodontics* (6th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Saccomanno, S., Quinzi, V., Adamo, D., Coceani Paskay, L., Fontanella, R., Serenelli, M., Marzo, G., & Memè, L. (2026). Orthodontics and myofunctional therapy: A critical review of the best complementary treatments of orofacial dysfunctions (Part 1). *European Journal of Paediatric Dentistry*, 27(1), 78–83. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2026.27.01.03>
- Smithpeter, J., & Covell, D., Jr. (2010). Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(5), 605–614. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.07.016>
- Stefani, C. M., de Almeida de Lima, A., Stefani, F. M., Kung, J. Y., Flores-Mir, C., & Compton, S. M. (2025a). Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in improving orofacial function and oral habits: A scoping review. *Canadian Journal of Dental Hygiene: CJDH = Journal Canadien de l'Hygiene Dentaire: JCHD*, 59(1), 59–72.
- Stefani, C. M., de Lima, A. A., Stefani, F. M., Kung, J. Y., Compton, S., & Flores-Mir, C. (2025b). Impact of myofunctional therapy on orthodontic management and orthognathic surgery outcomes: A scoping review. *European Journal of Orthodontics*, 47(3), cjaf024. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjaf024>
- Tepedino, M., Iancu Potrubacz, M., Esposito, R., Staderini, E., & Ciavarella, D. (2023). Open bite treatment with combined aligners and myofunctional appliances: A case report. *Applied Sciences*, 13(21), 11696. <https://doi.org/10.3390/app132111696>
- Van Dyck, C., Dekeyser, A., Vantricht, E., Manders, E., Goeleven, A., Fieuws, S., & Willems, G. (2016). The effect of orofacial myofunctional treatment in children with anterior open bite and tongue dysfunction: A pilot study. *European Journal of Orthodontics*, 38(3), 227–234. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjv044>
- Zhao, Z., Zheng, L., Huang, X., Li, C., Liu, J., & Hu, Y. (2021). Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 21(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01458-7>