

## BÖLÜM 6

# ŞEFFAF PLAKLARIN ERKEN ORTODONTİK TEDAVİDE KULLANIMI

Aslınur MAMUK<sup>1</sup>  
Sinem İNCE BİNGÖL<sup>2</sup>

### 1. GİRİŞ

Günümüzde giderek daha da popüler hale gelen ve pek çok ortodontist tarafından avantajları nedeniyle tercih edilen şeffaf plakların erken ortodontik tedavideki yeri de günden güne güçlenmektedir. Bu bölümde genel hatları ile şeffaf plakların çalışma mekanizmalarından, kullanım endikasyonlarından, erken ortodontik tedavide kullanım prosedürlerinden ve erken ortodontik tedavi ile yetişkin hastalarda yapılan tedavilerde kullanımlarındaki farklılıklarından bahsedilecektir.

### 2. ŞEFFAF PLAKLAR NEDİR?

Şeffaf plaklar braketlerin dış yüzeylerine yapıştırıldığı klasik sabit ortodontik tedavilerden farklı olarak çıkarılabilen plaklar ve ataçmanlar (Şekil 1) (Dişlerin hareket ettirilmesine yardımcı olmak için dişlere yapıştırılan kompozitten yapılan küçük, diş rengindeki noktalar/çıkıntılar) ile yapılan ortodontik tedavi sistemidir. (1).



Şekil 1. Alt ve üst çeneye tatbik edilmiş şeffaf plaklar ve diş yüzeylerine yerleştirilmiş ataçmanlar

1 Arş. Gör., Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., aslinurmamuk@gmail.com

2 Dr. Öğr. Üyesi, Başkent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD., hsince@baskent.edu.tr

## **2.1. Şeffaf Plakların Tarihçesi**

Şeffaf plaklarla tedavinin özellikle son yıllardaki popülerliği düşünüldüğünde yakın geçmiş düşünülmektedir. Fakat estetik olarak dişlerin düzeltilmesi fikri ile nerdeyse 1940'lı yıllara dayanmaktadır. 20. yüzyıl boyunca ortodontistler standart metal braketler ve teller yerine daha estetik aygıtlarla dişlerde hareket sağlamaya çalışmışlardır.

Şeffaf plakların geçmişi Dr. H.D. Kesling'in küçük miktarlardaki diş hareketleri için şeffaf ve vakumla oluşturulmuş bir diş konumlandırma apareyi kullanımını önerdiği 1945 yılına kadar uzanmaktadır (2).

Bu gelişmeden sonra 1960'lı yıllara gelindiğinde araştırmacılar tek bir şeffaf apareyin minör diş hareketi oluşturmada başarısını ispat etmişlerdir. 1970'li yıllara gelindiğinde ise bu plaklar ile ortodontik tedavi yapılabileceği gerçeği kabul görmeye başlamıştır (3).

1980'li yıllarda plastiğin yerini silikonun almasının önemli gelişmelerden biri olduğunu söylemek mümkündür. Çünkü elastomerik yapıda olan silikon sayesinde 3 mm'lik diş hareketi sağlayabilen şeffaf apareyler üretilmeye başlanmıştır (4).

1990'lı yıllar ise şeffaf plakların gelişiminde en önemli yıllar olarak sayılabilir. 1993 yılında Amerikalı ortodontist John Sheridan ilk kez essix plaklarını yapmış ve bu durum günümüzde hala popülerliğini koruyan bir gelişmeye yol açmıştır. 1997 yılında Standford Üniversitesi'nde iki yüksek lisans öğrencisi ortodonti alanına üç boyutlu bilgisayar görüntüleme grafikleri uygulayan ve dünyanın ilk seri üretim, kişiselleştirilmiş şeffaf plak sistemini oluşturana kadar ise biraz daha zaman geçmiştir. Bu yeni teknoloji diş hekimliği ve ortodonti dünyasında bir devrim yaratmış 21.yüzyıl seviyesine taşımıştır.

Şeffaf plaklar 1999 yılında piyasaya sürüldüklerinden beri gelişim göstermektedirler. Özellikle piyasaya sürülmelerinin ilk yıllarında sadece basit çapaşıklıkların tedavisinde dişlerdeki ara yüz aşındırmaları ile kullanılan ürünler oldukları düşünülmekteydi. Ancak şeffaf plak tedavisini bir ürün değil teknik olarak düşünmek gerekmektedir. Başta sadece basit problemleri çözdüğüne inanılan bu tedavi yöntemi günümüzde çok daha karmaşık vakalarda yüksek oranda tatmin edici sonuçlar vermektedir (5).

## **2.2 Şeffaf Plakların Etki Mekanizması**

Şeffaf plaklar bir ortodontik tedavi tekniği olarak değerlendirildiğinde, ortodontik kuvvet uygulama, bağlanma, ankraj ve biyomekanik prensipler şeffaf plak tekniğinde de uygulanmalıdır. Ancak, şeffaf plaklar, dişleri sabit apareylerden farklı

şekilde hareket ettirirler. Bu yüzden tedavi planlamasında sabit apareyler veya şeffaf plaklar ile tedavilerin çalışma prensipleri göz önünde bulundurulmalıdır. Şeffaf plaklar daha iyi vertikal kontrol ve daha üstün ankraj kontrolü sağladığı için, bazı malokluzyonların tedavisinde sabit apareylere göre daha avantajlı bir tedavi yöntemi olarak düşünülmektedir. Her iki tedavi yönteminin de artı ve eksilerini bilmek doğru vakalarda doğru tedavi yöntemini seçebilme kolaylığını sağlamaktadır.

Şeffaf plaklarla ya da sabit apareylerle tedaviye karar verirken sadece estetik kaygılarla karar verilmemektedir. Klinisyen uygun vakayı seçerken tüm bu mekanik özellikleri de göz önünde bulundurmalıdır. Ortodontistler sabit tedavi sırasında reaktif olma eğiliminde olabilirler. Yani her bir seans bir önceki seans kullanılan mekaniğin sonuçlarına göre yeni bir planlama yaparak ark teli değişimine gidebilirler. Şeffaf plaklarla tedavi ise biraz daha proaktif olmayı gerektirmektedir. Tek bir diş hareket ettirilmeden önce yazılım programında yapılan bir dizi diş hareketine göre malokluzyonun düzeltilmesi görselleştirilir ve tedavi sonucuna göre bitim okluzyonu tasarlanır. Bu durun düşünce sürecinde daha proaktif davranmaya doğru köklü bir değişim gerektirir.

### **2.3 Şeffaf Plaklar Kimlere Uygulanabilir?**

Şeffaf plaklarla yapılan ortodontik tedavilerin başarısında uygun vaka seçimi en kritik faktörlerden biridir. Hekimler kaliteli sonuçlara ulaşabilmek için şeffaf plaklarla olan tecrübelerini yansıtan tedavi seçeneklerini uygulamalı ve vaka seçimlerini ona göre yapmalıdır. Vakaların zorluklarını değerlendirirken problemlerin listesini çeşitli olarak formüle etmek iyi bir uygulamadır ve değerlendirilmesi gereken problemleri şu şekilde sıralayabiliriz (6):

- Ark boyut uyumsuzluğu
- Vertikal uyumsuzluklar
- Transversal uyumsuzluklar
- Anteroposterior uyumsuzluk

Bu dört maddenin uygunluk açısından değerlendirilmesinin yapılmasının ardından söyleyebiliriz ki şeffaf plaklar genel olarak bir yaş sınırlaması bulunmadan çok fazla hasta ve malokluzyon için etkili bir tedavi yöntemi sayılabilir.

Genel olarak şeffaf plak tedavisi endikasyonlarına bakacak olursak:

- Hafif çapraşıklığı ya da diasteması bulunan sınıf I malokluzyonlar,
- Hafif çapraşıklığı olan başabaş sınıf II malokluzyonlar,
- Çekimsiz tedavi edilmesi planlanan minimum overjet ve overbite bulunan sınıf III malokluzyonlar,

- Derin kapanış,
- Ön açık kapanış,
- Alt keser çekimli vakalar,
- Hafif çapraşıklığı olan premolar çekimli vakalar,
- Ortognatik cerrahi,
- Mandibuler ilerletme yapılması gereken erken ortodontik tedaviye ihtiyaç duyan büyüme gelişimini tamamlamamış hastalar olarak özetleyebiliriz.

#### **2.4 Şeffaf Plak Sisteminin Avantajları**

Özellikle son yıllarda popülerliği giderek artan şeffaf plak uygulamalarının klasik sabit ortodontik tedaviye göre üstün olduğu bazı noktalar bulunmaktadır: (7)

- Klasik sabit tedavilere göre daha estetikdir.
- Ataçmanların kırılma/kopma riski braketlere göre daha düşüktür.
- Takip çıkarılabilir olması hasta için daha konforludur.
- Klasik sabit tedaviye göre daha uzun aralıklarla kontrol randevusuna ihtiyaç duyulur ve kontrol randevuları daha kısa sürmekte, hastalar ve hekim için daha konforlu olmaktadır.
- Klasik sabit ortodontik tedavi ile kıyaslandığında daha az ağrı ve daha az intraoral yaralanmaya neden olmaktadır.
- Şeffaf plaklarla yapılan tedavinin en başında kullanılan programlar sayesinde hastanın tedavi sonundaki halinin simüle edilmesi ile tedavi sonucu hasta ve hekim tarafından önceden tahmin edilebilir bir noktada olmaktadır. Bu da hekime tedavinin gidişatı açısından bir fikir verirken hasta için de motivasyon sağlamaktadır.
- Şeffaf plaklarla tedavi takip çıkarılabildiği için aynı hareketli apareylerde olduğu gibi aralıklı kuvvet uygulaması yapmaktadır. Bu da sabit ortodontik tedaviye kıyasla daha az kök rezorbsiyonuna neden olmaktadır.

#### **2.5.Şeffaf Plak Sisteminin Dezavantajları**

Şeffaf plak uygulamalarının dezavantajları aşağıda sıralanmıştır: (8)

- Takip çıkarılabiliyor olması sebebiyle tedavinin başarısı hasta kooperasyonuna bağlıdır. Hastaların günde ortalama 20-22 saat boyunca apareylerini takmaları gerekmektedir.
- Özellikle erken yaşta kullanımı tercih edildiğinde çocuklar tarafından sıklıkla kaybedilme ihtimalleri bulunmaktadır.
- Kompleks malokluzyonlar için tedavi başarısı kesin değildir. Bu yüzden teda-

- vi öncesi planlamalarının dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir.
- Hareketli apareyler gibi aralıklı kuvvetlerle çalıştıkları için hastaların kullanım protokollerine göre dişlerde jiggling hareketine neden olabilmektedirler.
  - Daha yüksek maliyetli bir tedavi yöntemidir.
  - Hasta motivasyonu tedavi başarısı için çok önemli bir etkidir.
  - Her ne kadar sadece plaklarla tedavi edileceği vaadi ile kullanımlarına başlansa da bazı durumlarda kemik içi ankraj sistemleri (TADs), intermaksiller elastikler, segmental braketleme gibi yardımcı tedavi gereçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da bu yöntemin limitasyonları arasında sayılabilir.
  - Sabit tedaviye göre daha uzun sürede diş hareketi olmaktadır. Bu yüzden şeffaf plaklarla yapılan tedaviler daha uzun sürede tamamlanmaktadır.

### **3. ERKEN ORTODONTİK TEDAVİ NEDİR?**

Erken ortodontik tedavi faz 1 tedavi olarak adlandırılan bir tedavi yöntemidir. Büyüme gelişimini tamamlamamış, genellikle erken ya da geç karma dişlenme döneminde olan çocuk hastalara uygulanan tedavileri kapsamaktadır. Pek çok nedenden dolayı erken ortodontik tedavi uygulamaları tercih edilmektedir. En önemli sebeplerinden biri daimi dişlerin sürmesi için arklarda yeterli yer bulunmamasıdır. Hastalardan alınan filmlerde daimi bir diş germi sürerken komşu süt diş germlerinin köklerini de rezorbe ettiğinde ya da daimi dişler rotasyonlu ve/veya ektopik olarak sürdüğünde gerçek yer darlığı varlığı teşhis edilebilir. İleride daha minör tedavilerle sorunların çözülmesi için bu hastalara erken ortodontik tedavi protokolleri uygulanmaktadır. Yer darlıkları dışında daha pek çok nedenle erken ortodontik tedavi yapılabilir. Çenelerin büyümesi sırasında görülen boyut uyumsuzlukları, parmak emme, dil emme, ağız solunumu, dil itimi gibi kötü alışkanlıkların elimine edilmesi, anteriorda ya da posteriorda görülen fonksiyonel ya da morfolojik çapraz kapanışlar, prematür kontaklara bağlı görülen bazı fonksiyonel çapraz kapanışlar ve bunlara bağlı olarak görülen asimetriyer, erken diş kayıpları, yumuşak dokularda görülen bazı anomaliler, dişlerin transpozisyonları gibi sebepler erken ortodontik tedavi endikasyonlarını oluşturmaktadır.

#### **3.1. Erken Ortodontik Tedavinin Avantajları**

Geçmişten günümüze pek çok hastada kullanılan ve başarılı sonuçları ispatlanmış olan erken ortodontik tedavi uygulamalarının avantajlarına bakacak olursak (9):

- Faz 2 tedavi aşaması gerekliliğini azaltır.
- Kötü alışkanlıkların ortadan kalkmasını sağladığı için bu alışkanlıklara bağlı oluşabilecek anomalilerin gelişmesini engeller.

- Daimi dişlerin ark üzerinde daha düzgün sıralanmalarına yardımcı olur.
- Çocukların dişlerindeki anomalilerin düzelmesine yardımcı olduğu için çocukların kendine daha güvenlerini artırır.
- Faz 2 tedavi gerekliliği olması halinde ise daha az maliyetli, daha az kapsamlı ve daha kısa süreli tedaviler yapılmasını sağlar.

### **3.2. Erken Ortodontik Tedavinin Dezavantajları**

Erken ortodontik tedavi uygulamalarının dezavantajları aşağıdaki gibidir (10):

- Faz 1 tedavi uygulaması olarak belli bir süre gerektirmesi ve sonrasında da büyük çoğunlukla Faz 2 sabit tedaviye gerek duyulmasından dolayı tedavi süresinin uzaması en büyük dezavantajı sayılabilir.
- Tedavi süresinin uzaması da hastaların motivasyonunun düşmesine neden olmaktadır.
- Her ne kadar faz 2 tedavinin masraflarını azaltmaya yönelik adımlar atılsa da bu tedavi yöntemleri için de ekonomik olarak bir bütçe ayırmak gerekmektedir. Bu da tedavi masrafını arttırmaktadır.
- Kullanılan çoğu apareyin hareketli olması ya da veli yardımı gerektirmesi tedavinin başarısının hasta kooperasyonuna bağlı olmasına neden olmaktadır.
- Sonrasında genelde faz 2 tedavi yapılması gerekse de erken ortodontik tedaviden sonra da bir retansiyon aşaması gerekmektedir.

### **3.3. Erken Ortodontik Tedavinin Hedefleri Nelerdir?**

Erken ortodontik tedavi uygulamaları ile daha önce bahsettiğimiz intraoral ve ekstraoral problemlerin pek çoğu kalıcı bir şekilde giderilmekte ve en azından ileride görülebilecek olan malokluzyonlar hafifletilmektedir. Genel olarak erken ortodontik tedavinin hedefi varolan iskeletsel ya da fonksiyonel anomalileri, kötü alışkanlıkları ya tamamen ortadan kaldırmak ya da oluşacak malokluzyonu daha az kompleks hale getirmektir.

## **4. ŞEFFAF PLAKLAR İLE ERKEN ORTODONTİK TEDAVİ**

### **4.1 Şeffaf plakların erken ortodontik tedavide kullanım geçmişi ve yeri**

Şeffaf plaklar günümüze kadar genellikle faz 2 ortodontik tedaviler için kullanılmaktaydı. Şeffaf plaklarla tedavilerin popülerliğinin artması ile beraber özellikle son birkaç yıldır tedavi edilen hasta profilinde de artış görülmektedir. Tekniğin daha komplike vakalarda daha başarılı olması daha farklı yaş gruplarında da kullanılmaya teşvik edilmesini sağlamıştır. Daha çok hekim ve hasta tarafından kullanılması ise eksikliklerin anlaşılacak şeffaf plak tedavi sisteminin geliştirilmesi

açısından önemlidir. Son zamanlarda özellikle şeffaf ve estetik olmaları nedeniyle erken ortodontik tedavi için de bir seçenek haline gelmiştir.

#### **4.2 Şeffaf Plakların erken ortodontik tedavide kullanım şekli ve amaçları**

Şeffaf plaklar erken ortodontik tedavide belli yaş gruplarında farklı planlamalar ve amaçlar dahilinde kullanılmaktadır. Erken karma dişlenme dönemindeki çocuklarda ve daha ilerleyen yaşlarda geç karma dişlenmede ya da fonksiyonel tedavi uygulamaları amacıyla kullanımında farklı planlamalar yapmak gerekmektedir. Bu hastalarda dişlerin sürme zamanını ve buna bağlı olarak yapılması gereken düzenlemeleri bilmek ve planlama oluşturmak tedavi başarısında önemlidir. Bu yüzden hekimler alınan panoramik filmleri doğru yorumlayabilmeli ve dişlerin sürme zamanları hakkında fikir sahibi olmalıdır.

Erken karma dişlenmede olan bir hastada şeffaf plaklarla yapılabilecek hareketler aşağıdaki gibidir:

- Daimi dişlerin sürmesi için yeterli yer olmayan vakalarda şeffaf plaklarla dişler protrüze edilerek ve posterior bölgede arklarda genişleme sağlanarak daimi dişler için yer açılabilir.
- Prematür temaslara bağlı olarak fonksiyonel çene kayması görülebilmektedir. Bu durumda plakların zaten kendisi okluzyon yükseltici etkisi yapmakta ve eş zamanlı olarak dişlerin seviyelenmesi ile fonksiyonel çene kaymasını morfolojik hale gelmeden ortadan kaldırılmaktadır.
- Minimal anteroposterior bozukluklarda şeffaf plakların kullanımı ile seviyelenme ve intramaksiller elastik kullanımları ile molar ilişki düzeltimi yapılabilmektedir.
- Minimal anterior çapraz kapanış olgularında erken dönemde düzeltim ve hastanın morfolojik sınıf 3 paterni göstermesini engellemek için üst keserlerde protrüzyon ile alt keserlerde hafif retrüzyon hareketi yapılabilir.
- Estetik olarak dişlerinin görüntüsünden rahatsız olan çocuklarda özellikle üst keser dişleri fazla prokline olan olgularda yardımcı elastik kullanımları ile keserler retrokline edilebilir.
- Hafif çapraşıklık görülen vakalarda süren daimi dişler başta olmak üzere minik möllemeler ile çapraşıklığın giderilebilmektedir. Aynı zamanda diastema görülen olgularda da dişler arasındaki boşluklar kısa sürede kapatılabilmektedir.
- Şeffaf plaklar geç karma dişlenme dönemindeki çocuklarda ise farklı malokluzyonlar için daha farklı amaçlarda kullanılabilirler. Daimi dişlenme dönemine yaklaştıkça plaklarda yetişkin tedavisinde kullanılabilen yöntem-

lerin kullanımı sıklıkla artarken yine de süren yeni dişler ve büyüme gelişim dönemi de her zaman göz önünde bulundurularak tedavi planlaması yapılmalıdır. Şekil 2.de sürmekte olan kanin diş için plaklarda oluşturulan boşluğu görmekteyiz.



Şekil 2. 23 numaralı daimi dişin sürmesi için şeffaf plaklarda yapılan düzeltme

Ergenlik dönemi öncesi ve ergenlik dönemi çocuklarda mandibuler ilerletme, üst molar diş distalizasyonu, sınıf III malokluzyonların tedavisi, diastemaların kapatılması, yer darlıklarının giderilmesi, açık kapanış ve derin kapanış tedavisi, gömülü kaninlerin sürdürülmesi amaçları ile şeffaf plaklar kullanılabilir (11).

#### **4.2.1 Mandibuler İlerletme**

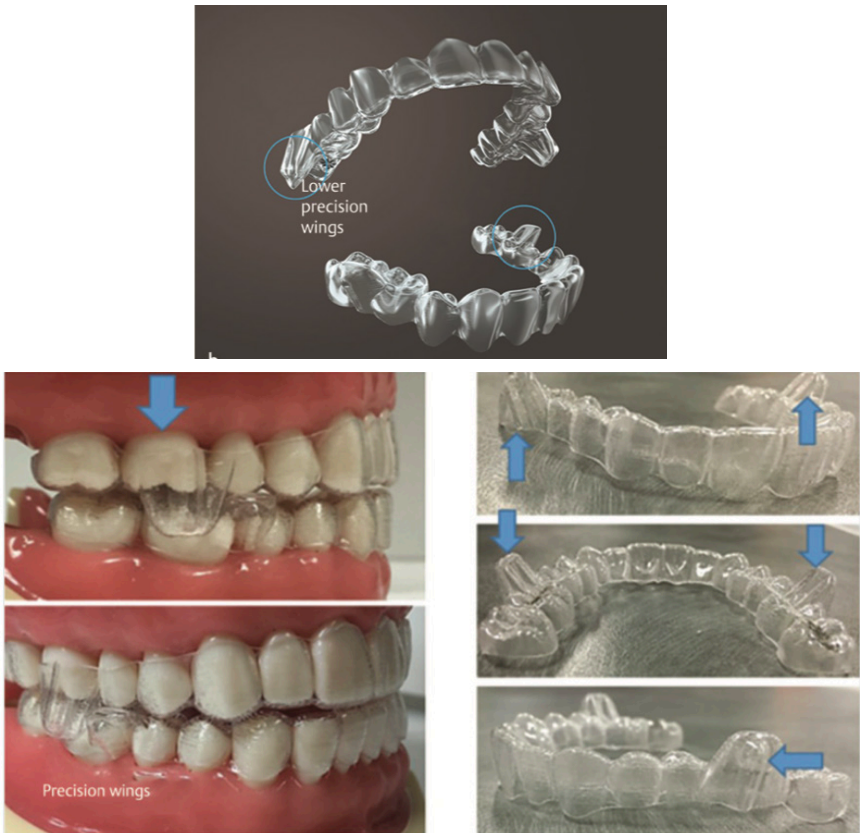
Aktivatör, Twin-block, Herbst gibi fonksiyonel apeareyler iskeletsel sınıf II malokluzyonların düzeltimi için sıklıkla kullanılan fonksiyonel apeareylerdir. Bu apeareyler mandibulayı belli bir pozisyona getirerek mandibulanın anteriorda konumlanmasına ve mandibuler retrüzyona bağlı iskeletsel sınıf 2 paterninin düzeltilmesine yardımcı olmaktadır. Büyüme potansiyelinin kullanılması, iyi bir apearey tasarlanması ve uygun hasta kooperasyonu ile başarılı tedavi sonuçları elde edilmektedir

Plaklarla beraber miknatıslar kullanılabilir (Şekil 3). Ayrıca Twin-block apeareyindeki eğimli rampalar gibi plakların ağız içerisinde yerleşimlerini etkileyen hassas kanatlar ile mandibula daha anterior pozisyonda konumlandırılmaktadır (Şekil 4).





Şekil 3. Şeffaf plaklarla beraber mandibuler ilerletme amaçlı olarak kullanılan mıknatıslar



Şekil 4. Şeffaf plaklarda mandibuler ilerletme için kullanılan hassas kanatlar

Şeffaf plaklarda kullanılan bu kanatların Twin-block apareyinden en büyük farkı rampaların okluzal yönde değil de bukkal yönde yerleştirilmiş olmasıdır. Bukkalde yerleştirilen bu kanatlar aparey yerindeyken vertikal yöndeki esneme-leri azaltır ve hastanın normal ağız açıklığının korunmasına yardımcı olur. Bu da hasta konforunun artmasını sağlar.

Mandibuler ilerletme özelliği bulunan şeffaf plak tedavisi genellikle geç karma dişlenme ya da erken daimi dişlenme dönemlerinde uygulanmaktadır. Karma dişlenme döneminde uygulandığı zamanlarda daimi 1. Molar dişler tamamen sürmüştür olmalı süt molarların ise en az bir yıl boyunca eksfoliye olmayacak durumda olması gerekmektedir. Daimi 2. molarların ve kaninlerin varlığına ihtiyaç duyulmamakla beraber konjenital premolar eksikliği olan vakalarda ise uygulanabilmektedir.

Mandibuler ilerletme planlanan şeffaf plaklarda önerilen tedavi planlamasında plaklar günde ortalama 20-22 saat arasında takılmalı ve her plak ortalama 7 gün kullanılmalıdır. Mandibuler ilerletme aşamasına geçilmeden önce genellikle 4 plak kullanımı önerilmektedir. Bu pre-MA (mandibuler ilerletme öncesi dönem) fazında kullanılan plaklar ile genellikle dişlerde seviyeleme, spee eğrisinin düzleştirilmesi, derin kapanışı olan hastalarda keserlerin prokline edilmesi gibi düzenlemeler yapılmaktadır. Mandibuler ilerletme aşamasına gelindiğinde ise özellikle hastanın büyüme atılımına yakın olması büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden büyüme gelişim atılımına yakın dönemde bu tedaviyi planlamak ve pre-MA fazını minimumda tutabilmek hasta kooperasyonunun ve motivasyonunun yüksek tutulması için önemlidir. Bir diğer yandan eğer büyüme atılımına zaman varsa eğer o zaman pre-MA fazını biraz daha uzun tutacak sayıda plak planması yapmak daha mantıklı olacaktır.

Mandibuler ilerletme hassas kanatların aşamalı aktivasyonu ile gerçekleşmektedir. Bu aşamalı ilerletmede eğer daha farklı bir planlama yapılmazsa o zaman her 8 plakta 2 mm'lik mandibuler ilerletme yapılmaktadır. En az 26 tane aktif mandibuler ilerletme plağı tasarlanmalıdır. Daha fazla olması herhangi bir sorun teşkil etmemektedir. Fakat ataçmanların bütün dişlere yerleştirilmesine izin verilmemektedir. Özellikle hassas kanatların geleceği bölgelerdeki dişlere ataçman yerleştirilememektedir. Bu dişler genellikle daimi premolarlar, süt molarlar ya da 1. daimi molarlar olmaktadır. Bazı araştırmacılar ise ankraj kontrolünü sağlayabilmek için bu dişlerin palatinal yüzeylerine horizontal bevel ataçmanların

yerleştirilmesini önermektedir. Yerleştirilen bu ataçmanlar sayesinde mandibuler ilerletme yapılmadan önce pre-MA fazında keser dişlerin uygun konumlara getirilmesi ve diş hareketleri için uygun ankraj kontrolü sağlanmaktadır (12).

Mandibuler ilerletme tedavisinin miknatıslarla yapıldığı şeffaf plaklar ise hassas kanatları olan tasarımdan biraz daha farklıdır. Üst çene plağının palatinalinde ve sağ ve solda ikişer tane olmak üzere toplam dört tane miknatıs bulunurken alt çene plaklarının lingualinde sağda ve solda birer tane olmak üzere toplam 2 tane miknatıs bulunmaktadır. Alt ve üst çenede toplam 6 tane miknatıs ile mandibulanın daha anteriorda konumlanmasını sağlayan bir plak sistemi oluşturulmaktadır.

Mandibuler ilerletme tedavisi şeffaf plaklar ile tamamlandıktan sonra iki farklı aşama vardır. İlki pekiştirme aşaması olarak mandibulanın anteriorda konumlanmasını sağlayan plaklarla bir süre (ortalama 3-6 ay) daha devam etmektir. Sonrasında ise yeni plaklar ile faz 2 tedavi tamamlanmaktadır.

#### **4.2.2. Üst Molar Diş Distalizasyonu**

İyi tasarlanmış bir plak sistemi ile üst molarların distalizasyonunu sağlayarak dental sınıf II ilişkisiyi çözebilmek mümkündür. Yapılan çalışmalara göre özellikle 2.5 mm ye kadara yapılan distalizasyonlarda molar dişlerde bir tipping hareketine rastlanılmamıştır (13). Hatta klinik çalışmalara bakıldığında ise 4.5 mm ye kadar distalizasyon yapılabildiği sonucuna varılmıştır. Özellikle distalizasyon planlanan vakalarda ise üçgen biçimli vertikal yönde uzanan ataçmanların kullanımı distalizasyon sırasında dişte tipping görülmemesi için önerilmektedir. Bütün bu vakalarda ise sınıf II elastik kullanımı ile beraber distalizasyon planlanmaktadır. Genel kullanımda altta molar dişe bir buton yerleştirilerek üstte ise kanin dişe açılan hassas kesim bölgesinden sınıf II lastik uygulanmaktadır (Şekil 5). kullanılarak ya da hassas kesimler kullanılarak elastik uygulamaları da yapılabilmektedir.



Şekil 5. Şeffaf plaklar ile sınıf II lastik kullanımı

Distalizasyon sırayla gerçekleştirilmelidir. Her seferinde maksimum yan yana bir çift diş distalize edilmeli ve kalan bütün dişler distalizasyonun sağlanabilmesi için ankraj amaçlı kullanılmalıdır.

### **4.2.3. Sınıf III Malokluzyonların Tedavisi**

Sınıf III malokluzyonların tedavisi çok büyük oranda iki fazdan oluşmaktadır. Faz 1 tedavi büyüme modifikasyonlarından yararlanan ve preadölesan dönemde tercih edilirken kalıcı dişlenme döneminde ise kamufraj ya da ortognatik cerrahi seçenekleri olan faz 2 tedavi yapılmaktadır.

#### **4.2.3.1. Faz 1 Sınıf III Malokluzyon Tedavisi**

Maksiller retrüzyon, mandibuler protrüzyon ya da her ikisinin de görüldüğü sınıf III hastalar için ayrı ayrı şeffaf plaklar tasarlanabilmektedir. Sefalometrik ya da klinik olarak bu tasarımlar zor olsa da yapılan her fonksiyonel tedavinin hem iskeletsel hem de dental etkilerinin olduğunu unutmamak gerekmektedir. Bu yüzden özellikle faz 1 tedavilerde dental etkilerden ziyade iskeletsel etkiye odaklanmak yararlı olacaktır. Şiddetli iskeletsel Sınıf 3 hastalarda özellikle maksiller retrüzyon görülen vakalarda şeffaf plak tedavisinden önce belli bir süre yüz maskesi kullanımı gerekli olabilmektedir. Çünkü plakların iskeletsel etkisi şiddetli vakaların tedavisinde istenilen sonucu vermekte yetersiz kalabilmektedir. Tedavi planlaması yaparken bu bilgiler de akılda tutulmalıdır. Ayrıca iskeletsel etki istenilen vakalarda kamufraj tedavisi mekaniklerinin planlanmasından uzak durmak gerekir. Maksiller keserlerin protrüze edilmesi ile pozitif overjet elde etmeye çalışmak gibi hareketler iskeletsel etki için kullanılmamalıdır.

Tedavinin bu aşamasında pasif şeffaf plaklarla beraber sınıf III elastik kullanımı bir alternatif olabilir. Elastığın alt çenede kanin bölgesinden uygulanan buton ya da çengellerden direkt olarak daimi üst 1.molarlara uygulanması önerilmektedir ve bu durum plakların uyumsuzluk oranını azaltmaktadır. Alternatif olarak tedavinin bu aşamasında üst çenede hareketli apareyler de kullanılabilir. Hareketli apareylerin kullanımı ile özellikle lateral dişlerin rotasyonları düzeltilirken, gerekli ise ekspansiyon da yapılabilir (14).

#### **4.2.3.2. Faz 2 Sınıf III Malokluzyon Tedavisi**

Daimi dişlenme döneminde ve büyüme gelişmesini tamamlamış Sınıf III hastalarda genellikle pek fazla bir tedavi seçeneği bulunmamaktadır. Bu hastalar için ya kompanzasyon tedavisi ya da ortognatik cerrahi yapılabilir. Eğer kompanzasyon tedavisi yapılacaksa tercih edilebilecek bazı yöntemler şunlardır:

- Alt Posterior Dişlerin Distalizasyonu: Alt molar distalizasyonu şeffaf plaklar ile başarılı sonuç veren bir tedavi yöntemidir. Üst molar distalizasyonunun

sınıf II lastiklerle desteklenmesi gibi alt molar distalizasyonu da sınıf III lastik kullanımı ile desteklenmelidir. 2.5 mm'lik distalizasyonlar şeffaf plaklarla rahatlıkla yapılabilir.

- Premolar Çekimi: Molar ve kanin ilişkisinin sınıf I olmasının istenildiği sınıf III hastalardan altta 1. ve üstte 2. premolarların çekimi ile tedavi yapılabilir.
- Alt Keser Çekimi: Bazı durumlarda istenilen overjet ve overbite ilişkisini sağlayabilmek adına alt keser bölgeden çekim yapılması gerekmektedir (14).

#### **4.2.4 Diastemaların Kapatılması**

Şeffaf plakların dişlerin meziale hareketini sağlamak distale hareketini sağlamaktan daha zor olabilmektedir. Bu yüzden diastemaları bulunan bir hastanın boşluklarını molar mezializasyonu ile sağlamak gerekecekse bu dikkatli planlanması gereken bir durumdur (15).

#### **4.2.5 Yer Darlıklarının Giderilmesi**

Şeffaf plaklar ile minör çapraşıklık olan genç yaştaki hastalarda dişlerin protrüzyonu ve stripping uygulamaları ile düzeltilme sağlanmaktadır. Çapraşıkların şiddeti arttıkça diş çekimi, fazla miktarda stripping planlanması, ekspansiyon ve distalizasyon gibi daha kompleks uygulamalar devreye girmektedir. Yine de doğru vaka seçimleri ve doğru planlamalar ile genç yaştaki hastalarda da şeffaf plaklar ile çapraşıklık problemleri başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir (16).

#### **4.2.6. Vertikal Problemler**

##### **4.2.6.1 Açık Kapanış Tedavisi**

Dişlerin vertikal yöndeki temaslarının az olmasının yani dişlerde açık kapanış görülmesinin sebepleri iskeletsel ya da dental olabilmektedir. Tedavi planlaması yaparken bu hastalarda dilin pozisyonu anahtar rol oynamaktadır. Genel olarak şeffaf plaklarla açık kapanış tedavisinde 3 tane opsiyon bulunmaktadır. Bunlar:

- Alt ya da üst çenedeki anterior dişlerin ekstrüzyonu,
- Alt ya da üst çenedeki posterior dişlerin intrüzyonu,
- Her iki yöntemin kombinasyonu, olarak sınıflandırılabilir.

Posterior dişler şeffaf plaklar ile sırayla intrüze edilirken plakların çalışma prensiplerinin dişler üzerinde intrüze edici kuvvetlere dayalı olmasından kaynaklı olarak şeffaf plaklarla posterior dişlerin sıralı intrüzyonu rahatlıkla yapılabilir.

Anterior dişlerin ekstrüzyonu ise dişlerin anatomik yapısına uygun olarak tasarlanan ataçmanlar ile sağlanabilmektedir. Özellikle ekstrüzyon istenilen sahada vertikal yönlü elastik kullanımı hareketin oluşumunu hızlandırmaktadır (Şekil 6) (17).



Şekil 6. Ekstrüzyon amaçlı verilen vertikal yönlü elastik kullanımı

#### 4.2.6.2. Derin Kapanış Tedavisi

Derin kapanış tedavisinde öncelikle etyolojik faktör belirlenmelidir. Derin kapanış iskeletsel, dental ya da her ikisinin kombinasyonu kaynaklı sebeplerle oluşabilmektedir. Şeffaf plaklar ile derin kapanış tedavisinde şu seçenekler bulunmaktadır:

- Alt ya da üst çenedeki anterior dişlerin intrüzyonu,
- Alt ve üst çenedeki posterior dişlerin ekstrüzyonu,
- Her iki tedavinin de kombinasyonu, olarak sınıflandırabiliriz.

Şeffaf plaklarla anterior dişlerin 3 mm ye kadar intrüzyonu sağlanabilmektedir. İntrüzyon hareketinin sağlanabilmesi için ise genellikle premolar dişler ankraj olarak kullanılmaktadır. Alt ve üst çenede 3'er mm lik intrüzyon hareketi ile vertikal olarak 6 mm ye kadar derin kapanışın düzeltimi şeffaf plaklar ile sağlanabilmektedir.

Açık kapanışın tedavisinde plakların posterior dişler üzerinde kuvvet uygulaması ne kadar işe yarayan bir durum ise derin kapanış tedavisinde ise o kadar istenilen hareketin oluşmasını zorlaştıran bir durumdur. Özellikle anterior dişlerin intrüzyonu ile beraber posterior dişlerde de ekstrüzyon planlanan derin kapanışlı çocuklarda plaklara 'bite ramp' (Şekil 7) uygulaması yapılması çok önemlidir. Burada anterior dişlerin palatinallerine yerleştirilen parçalar ile hem posterior okluzyon açılmakta hem de posteriorda plaklardaki boşluklar sayesinde ise posterior dişler ekstrüze olabilmektedir. Kullanılan rampaların mandibulaya posterior rotasyon yaptırmasını engellemek adına sıklıkla bu tedavilerde plaklarla beraber sınıf 2 lastik kullanımı önerilmektedir. Özellikle büyüme gelişim döneminde olan çocuklarda yapılan bu uygulamada sınıf 2 lastik kullanımı kritik bir öneme sahiptir. Çocuklarda şeffaf plaklar ile yapılan derin kapanış tedavisinin de büyüme ve gelişim takip edilerek iki faz olacak şekilde yapılması önerilmektedir (18).





Şekil 7. Bite-ramp eklenmesi ile posterior dişlerde okluzyonun açılması

#### 4.2.7 Gömülü Kaninlerin Sürdürülmesi

Gömülü kalan kaninlerin sürdürülmesi için tedavi yaklaşımları klinik tecrübe ve ekol farklılıkları düşünüldüğünde çok çeşitlilik göstermektedir. Pek çok ortodontist tarafından uygulanan çok fazla tedavi mekaniği bulunmakla beraber ortodonti literatüründe geniş bir tedavi listesi yer almaktadır.

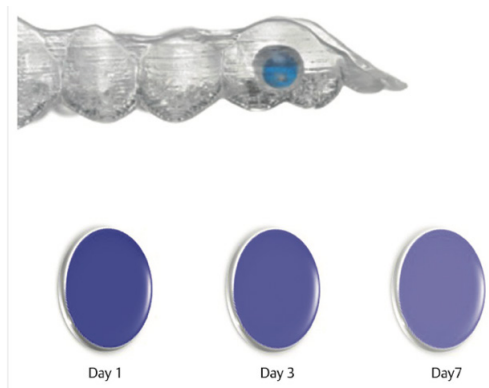
Şeffaf plaklarla yapılan gömülü kanin tedavilerinde de birden fazla uygulanabilecek tedavi protokolü bulunmaktadır. Genel olarak ise bu klinik problem için üç tedavi yaklaşımı bulunmaktadır:

- İki Aşamalı Tedavi: İlk aşama segmental braket ve teller ile ankraj için Nance apareyi veya TADs gibi bir kemik içi ankraj uygulamaları beraberinde kanin dişin cerrahi olarak üstünün açılması ve sürdürülmesinin ardından kaninin yerine getirilmesidir. İkinci aşama ise şeffaf plaklarla kalan tedavinin tamamlanmasıdır. Üç Aşamalı Tedavi: Kaninin sürmesi için yer olmayan, ark genişletilmesi ihtiyacı olan ya da çapraşıklık giderilmesi planlanan hastalarda kanin diş sürdürülmeden önce bir dönem plak kullanımının ardından iki aşamalı teknikte bahsettiğimiz yöntemlerle kanin dişin sürdürülmesi ve takibinde bir süre daha şeffaf plaklarla tedavinin tamamlandığı bir seçenektir.
- Sadece Şeffaf Plaklar ile Tedavi: Cerrahi olarak üstü açılan kanin dişe yerleştirilen kancalar ve plaklar arası elastiklerin kullanımı ile kanin dişlerin hareketinin sağlandığı bir tedavi seçeneğidir. Tedavi ilerledikçe kaninin yerine yaklaşması ile sadece plakların uyguladığı kuvvetler ile kanin diş sürdürülmeye devam etmektedir. Bu şekilde tedavi edilmesine karar verilen hastalarda kanin dişlere arkta yer olması gerektiği unutulmamalıdır (19).

#### 4.3 Şeffaf plakların erken ortodontik tedavi ve yetişkin tedavisinde kullanımının karşılaştırılması

Erken ortodontik tedavide şeffaf plakların tercih edilmesi durumunda erişkin tedavisinde kullanımlarından farklı yönleri bilinmelidir. Bu farklılıklar şu şekildedir:

- Erişkin ortodontisinde olduğu gibi erken ortodontik tedavi için de şeffaf plaklarla tedavi edilecek hastalarda doğru endikasyon koyabilmek çok önemlidir. Ayrıca şeffaf plaklar ile sağlanabilecek hareketlere ve bu hareketlerin sınırlarına da hâkim olmak ona göre bir tedavi planlaması oluşturmak çok önemlidir.
- Şeffaf plakların çocuklara uygulanması sırasında dişlenme dönemi ve sürececek olan dişlerin değerlendirilmesi en kritik noktalardan bir tanesidir. Erken ortodontik tedavide şeffaf plaklar ile tedavi planlaması yaparken dişlerin sürme zamanları çok iyi hesaplanmalı ve plaklarda ona göre modifikasyonlar yapılmalıdır.
- Erişkin hastalarda çoklu diş eksikliği durumlarında şeffaf plak tedavisi tercih edilmezken çocuklarda planlama yapılırken ağızda sürmesi gereken zorunlu bazı dişler bulunmasına rağmen eksik ve sürmekte olan diş varlığında da şeffaf plak tedavisi yapılabilmektedir.
- Erişkin ortodontisinde tedavi genellikle tek aşamalı olurken erken ortodontik tedavide ise genellikle iki aşamalı tedavi yapılmaktadır.
- Erken ortodontik tedavi şeffaf plaklarla yapılmaya karar verildiğinde çocuğun kooperasyonu tedavi başarısını etkileyen en büyük faktörlerden biri olmaktadır. Erişkinlerin bilinç düzeyi düşünüldüğünde kooperasyon genelde bir sıkıntı yaratmazken çocuklarda ise kooperasyon bir sıkıntı olabilmektedir. Erken ortodontik tedavi plaklarında erişkin plaklarından farklı olarak posterior bölgede renkli bir alan vardır ve bu alan plağın takıldığı günler içerisinde renk değiştirmektedir. Bu sayede veliler ve hekimler çocuğun plağını ne kadar taktığı ve ne kadar koopere olduğu hakkında fikir sahibi olmaktadır. Şekil 8'de 7 gün içerisinde plağın kullanımı ile posterior bölgedeki renkli alanda görülen değişiklik şematize edilmiştir (20).



Şekil 8. Plaktaki renkli alanda 7 gün içerisinde görülen değişiklik



#### **4.4. Şeffaf Plakların Erken Ortodontik Tedavide Kullanımının Avantajları**

Erişkin ortodontisinde olduğu gibi şeffaf plakların erken ortodontik tedavide kullanımının da bazı avantajları bulunmaktadır:

- Klasik Faz 1 tedavilerde kullanılan apareylere göre daha estetikdir.
- Kullanılan klasik fonksiyonel ya da hareketli apareylere kıyasla şeffaf plaklar çocuklar tarafından çok daha kolay kabul edilmektedir.
- Plak tedavisinde klasik yöntemlerden farklı olarak erken ortodontik tedavi uygulanırken aynı zamanda faz 2 tedavinin bir parçası olan bazı mekanikler de uygulanabilmektedir.
- Klinikte kooperasyonu daha rahatlıkla sağlayabilmeyi sağlayan avantajlardan bir tanesi de plak tedavisi için ölçü alma gerekliliği olmamasıdır.
- Hem plaklar için kayıt aşamasının kısa sürmesi hem de ilerleyen seanslarda çocukların kontrol randevularının daha kısa sürmesi çocukların sıkılmasını engelleyerek motivasyonlarını genel olarak yüksek tutmaktadır.
- Tedavinin tamamlanmasının ardından retansiyon için plakların bir süre daha kullanılması çocukları rahatsız etmezken klasik fonksiyonel apareylerin retansiyon için kullanımı ise çocukların genelde atladığı bir aşama olmaktadır.
- Klasik apareylerin laboratuvar aşaması ortadan kaldırıldığı için plakların uyumama riski de ortadan kalkmakta ve tamamen kişiye özel bir sistem oluşturulmaktadır.
- Plakların kullanımı ile klasik apareylerde sıklıkla kullanılan akril (PMMA) kullanımı ortadan kalkmaktadır. Biyouyumluluğu tartışmalı olan PMMA kullanımının ortadan kalkması ile kullanılan apareylerin sitotoksitesi de ortadan kalkmış olmaktadır (21).

#### **4.5. Şeffaf Plakların Erken Ortodontik Tedavide Kullanımının Dezavantajları**

Pek çok avantajından bahsettiğimiz şeffaf plak uygulamalarının erken ortodontik tedavide kullanımının bazı dezavantajları da bulunmaktadır:

- Şeffaf plaklarla erken ortodontik tedavi aynı hareketli apareylerle yapılan klasik ortodontik tedavideki gibi hasta kooperasyonuna bağlıdır.
- Ortodontide doğru zamanda doğru tedavi uygulamaları her yaşta önemlidir. Özellikle şeffaf plak uygulamalarında planlama klasik yöntemlere göre daha kritik bir noktadadır. Çünkü doğru bir endikasyon koyulsa bile eğer planlamaya ve sisteme hâkim olmayan bir hekim tarafından uygulanırsa o zaman istenilen sonuçların alınma oranı düşmektedir. Bu da hekimlerin sürekli bu konu hakkında güncel kalması zorunluluğunu getirmektedir.

- Çocuklar genellikle apareylerini yetişkinlere kıyasla çok daha kolay kaybedebilmektedir. Bu da hem maddi hem de çevresel bir zarar oluşturmaktadır. Klasik yöntemlerle kıyaslandığında kooperasyon sıkıntısı olan çocuklarda bu durum plaklar için önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır.
- Literatüre baktığımızda her ne kadar şeffaf plakların klasik uygulamalardan daha ucuz bir tedavi yöntemi olduğu söylene de kaynakların yabancı olması nedeniyle ülkemizde plak ücretleri klasik yöntemlere kıyasla bir avantaj değil dezavantaj oluşturmaktadır. Ülkemizde plak uygulamaları klasik erken ortodontik tedavilere göre daha pahalı bir tedavi yöntemidir (22).
- Şeffaf plaklarla erken ortodontik tedavi özellikle estetik açıdan çok avantajlı bir yöntem olsa da hala biyomekanik açıdan eksiklikleri bulunmakta ve klasik ortodonti tedavi unsurlarından destek almaktadır.

#### **4.6.Şeffaf Plaklar ile Erken Ortodontik Tedavi Sonrası Retansiyon**

Uzun süreli ve etkili retansiyon sağlanması her ortodontik tedaviden sonra büyük bir önem arz etmektedir.

Şeffaf plaklarda en etkili retansiyon yine şeffaf plakların kendisinin kullanımımıdır. Vertikal kontrol sağlanması istenildiğinde örneğin posterior bölgede intrüzyon yapılan bir açık kapanış tedavisinde dişlerin okluzal yüzeylerinin örtülü olduğu bir retansiyon uygulaması daha avantajlı sayılmaktadır. Bunu da en iyi şeffaf plaklar ile sağlayabilmek mümkündür.

Üst çene için hareketli Hawley apareyi özellikle şiddetli derin kapanış tedavisinde ya da transversal yönde bir düzeltme yapıldığında bir seçenek olsa da genellikle hekimler kanin-kanin arası yapılan sabit retansiyon apareylerini tercih etmektedirler. Bu sabit retansiyon aygıtları plaklarla ya da başka hareketli retansiyon apareyleri ile rahatlıkla kombine edilerek kullanılabilir (23).

### **5. SONUÇ**

Çocukların hızlı büyüme döneminde oldukları erken dönem tedavilerde ağız içinde de hızlı değişiklikler izlenmektedir. Hem hekimler hem de aile bu durumun farkında olmalıdır. Hekimlerin hastalarını kısa aralıklarla yakından gözlemlemesi önerilmektedir.

Şeffaf plaklar ile erken ortodontik tedavi yıllar geçtikçe daha başarılı tedavi sonuçları veren popüler bir yöntem olmaktadır. Daha fazla hastada kullanıldıkça hekimlerin tecrübesi artmakta bu sayede de başarı oranları hızla yükselmektedir.

Genç hastalarda tedavi uygulamaları yetişkin uygulamalarından psikolojik farklılıkların yanı sıra fizyolojik ve anatomik olarak da pek çok farklılık göstermekte-

dir. Bu biyolojik değişikliklerin farkında olmak ve buna göre doğru hastada doğru planlama sağlayabilmek hem hasta hem de hekim için önemlidir. Farklı hekimler tarafından farklı planlamalar yapılabilmesi de şeffaf plakların kullanım oranlarını arttırmaktadır. Bütün avantajlarına rağmen şeffaf plakların erken ortodontik tedavide kullanımı göreceli olarak yeni bir yöntemdir. Uzun dönemde tedavi başarıları ve klasik yöntemlerle karşılaştırmalarını içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKÇA

1. Ali SA, Miethke HR. Invisalign, an innovative invisible orthodontic appliance to correct malocclusions: Advantages and limitations. *Dent Update* 2012;39:254– 256,258–260.
2. Align Technology, Inc. <http://www.aligntech.com/>. Accessed 6 April 2022.
3. Andrews LF. The straight-wire appliance. *Br J Orthod* 1979;6:125–143.
4. Asbell MB. A brief history of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98:206–213.
5. Chato A. A view from behind: A history of lingual orthodontics. *J Orthod* 2013;40 (suppl 1):S2–S7.
6. Archambault A, Lacoursiere R, Badawi H, Major PW, Car- ey J, Flores-Mir C. Torque expression in stainless steel orthodontic brackets. A systematic review. *Angle Orthodontics* 2010;80:201–210.
7. Baccetti T, Franchi L, Camporesi M, Defraia E. Orthodontic forces released by low-friction versus conventional sys- tems during alignment of apically or buccally malposed teeth. *Eur J Orthod* 2011;33:50–54.
8. Buschang PH, Shaw SG, Ross M, Crosby D, Campbell PM. Comparative time efficiency of aligner therapy and conventional edgewise braces. *Angle Orthod* 2014; 84:391–396.
9. Cai Y, He B, Yang X, Yao J. Optimization of configuration of attachment in tooth translation with transparent tooth correction by appropriate moment-to-force ratios: *Biomechanical analysis*. *Biomed Mater Eng* 2015; 26 (suppl 1):S507–S517.
10. Djeu G, Shelton C, Maganzini A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment com- pared with the American Board of Orthodontics objec- tive grading system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:292–298.
11. T. Eliades, A. Athanasios; Orthodontic Aligner Treatment;2021, Pages; 58-68.
12. Palma S,Zafra J. Aligner Techniques in Orthodontics. 2021. 250-275.
13. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distaliza- tion with aligners in adult patients: A multicenter retrospective study. *Prog Orthod* 2016;17:12.
14. T. Eliades, A. Athanasios; Orthodontic Aligner Treatment;2021, Pages; 59-61
15. Proffit WR, Sarver DM, Ackerman JL. Orthodontic diag- nosis: The problem-oriented approach. In: Proffit WR, Fields H, Sarver DM (eds). *Contemporary Orthodontics*, ed 5. St Louis: Mosby, 2012:150–219.
16. T. Eliades, A. Athanasios; Orthodontic Aligner Treatment; 2021, Pages; 61-68.
17. Baek MS, Choi YJ, Yu HS, Lee KJ, Kwak J, Park YC. Long- term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:396.e1396.e9.
18. T. Eliades, A. Athanasios; Orthodontic Aligner Treatment;2021, Page:64.
19. T. Eliades, A. Athanasios; Orthodontic Aligner Treatment;2021, Page; 65.
20. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: A systematic review. *Angle Orthod* 2015;85:881.
21. Palma S,Zafra J. Aligner Techniques in Orthodontics.
22. Başkent Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı 2022 Erken Ortodontik Tedavi ve Şeffaf Plaklar ile Tedavi Fiyat Tablosu
23. T. Eliades, A. Athanasios; Orthodontic Aligner Treatment;2021, Pages:66-68..