

## Ortodontik Braketler; Bölüm II

### Orthodontic Brackets; Part II

#### ÖZ

Güncel ortodontik tedavilerde başarının anahtarı doğru teşhis ve planlamadır. Doğru teşhis ve planlamanın ardından tedavinin etkinliğinde ve başarıyla sonuçlanmasında en önemli faktör ortodontistlerin olguya özel uygun ortodontik aygıtları seçme yetenekleridir. Böylelikle ortodontik aygıtlarla ilgili materyal bilgisinin ortodontistlerce bilinmesinin son derece hassas bir konu olduğu karşımıza çıkmaktadır. Sabit ortodontik tedavilerin vazgeçilmez unsuru olan braket materyalleri teknolojik gelişmelerle elde edilen yeniliklerden kendine düşen payını almakta ve bilim adamlarınca yeni türlerinin üretilmesi ve tanıtılması gerçekleşmektedir. Böylece her ortodontist olguya özel braket tipini, merak ettiği ve tecrübe ettiği veya kullanmak istediği braket aygıtını kullanma imkânı bulmuş olacaktır. Sunulan çalışmada, sabit ortodontik mekaniklerin en önemli pasif elemanı olan braket materyallerinin sınıflandırılması ve tanımlanmalarına ilişkin çalışmalar incelenmiş ve konu derlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Braket, Tanımlama, Ortodonti, Braket tipi.

#### ABSTRACT

The key to success in current orthodontic treatments is accurate diagnosis and planning. The most important factor in the efficacy and success of treatment after correct diagnosis and planning is the ability of orthodontists to select appropriate orthodontic appliances for the specific case. In this way, it is revealed that the knowledge of orthodontic appliances related materials known to the orthodontists is an extremely sensitive topic. Bracket materials, which are essential components of fixed orthodontic treatments, take their share of innovation from technological developments, and scientists are producing and introducing new types. Thus, every orthodontist will have the opportunity to use the bracket device which is special bracket prescription to the case, who are curious regarding to new devices, and experienced or want to use. Studies include classification and description of bracket materials which are the most important passive elements of fixed orthodontic mechanics were collected and the topic was revised.

**Key words:** Bracket, Description, Orthodontics, Prescription.

#### GİRİŞ

Braketler, kuvvet oluşturma aygıtlarının ürettiği kuvveti dişlere iletmek amacıyla kullanılan sabit ortodontik mekaniklerin en önemli pasif elemanları arasında yer almaktadır. Braketler, tasarımlarında belirlenen tork, tip ve in/out değerlerine bağlı olarak uygulanan ortodontik kuvvetlerin yönlerini tayin etmektedir. Bu sebepten dolayı braketlerin özellikleri tüm ortodontik tedaviyi etkileyen temel faktördür (1). İlk dönemlerde braketler,

Orhan ÇİÇEK

Nurhat ÖZKALAYCI

Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği  
Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı,  
Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 04.01.2018  
Kabul tarihi / Accepted: 05.02.2018  
DOI: 10.21306/jids.2018.123

#### İletişim Adresi/Corresponding Adress:

Orhan ÇİÇEK  
Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği  
Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı,  
Zonguldak, Türkiye  
E-posta/e-mail: ortorhancicek@gmail.com

dişlere ortodontik bantlar vasıtasıyla uygulanmıştır. Bantlama işleminin zaman alıcı bir işlem olması ve hasta için rahatsızlık vermesi nedeniyle direkt yapıştırma ajanlarının üretilmesini takiben braketlerin diş yapıştırılmasında çok nadir olarak bantlama yöntemi kullanılmaktadır (2).

Günümüzde kullanılan modern ortodontik braketler, Edward H. Angle tarafından geliştirilen standart edgewise braketlerin değişik tipte modifikasyonlarıdır. İlk dönemlerde edgewise braketlerin yapımında paslanmaz çelik alaşımlar kullanılmış olup bu braketler 14 veya 18 karat altından yapılmış bantlara lehimlenerek ağıza yerleştirilmişlerdir (3). Sunulan çalışmada; geçmişten günümüze sabit ortodontik tedavilerde kullanılmış ve kullanılmaya devam edilen braket materyallerinin çeşitli özelliklere göre sınıflandırılması ve braketlerin tanımlanmalarına dair çalışmalar ele alınmış, incelenmiş ve konu derlenmiştir.

## SINIFLANDIRMA

Sabit ortodontik mekanikler arasında yer alan ortodontik braketler; (1):

1. Braket genişliğine göre
    - a. Meziyodistal olarak dar braketler
    - b. Meziyodistal olarak geniş braketler
  2. Braket slotuna göre
    - a. Horizontal slot
    - b. Vertikal slot
  3. Üretiminde kullanılan materyal tipine göre
    - a. Metal braketler
    - b. Plastik braketler
    - c. Seramik braketler
    - d. Kombine braketler
  4. Diş hareketi tipine göre
    - a. Tipping hareketi braketleri
    - b. Paralel hareket braketleri
    - c. Tipping ve paralel hareket braketleri
  5. Braketin bağlanmasına göre
    - a. Konvansyonel bağlama
    - b. Self-Ligating bağlama
- şeklinde sınıflandırılabilir.

## ORTODONTİK BRAKETLERİN TANIMLAMALARI

### 1. Ribbon Ark Braketler

1920'li yıllarda tanıtılan Ribbon ark aygıtı ortodontik olarak üç ekseninde paralel diş hareketinin kontrollü olarak yapılabilmesi için aygıt olma özelliğine sahiptir. Ribbon ark aygıtında braket sistemi için tüp prensibi terkedilmiş olup tüpün mezial ve distalindeki duvarlar uzaklaştırılmıştır. Orijinal edgewise aygıtında braketler horizontal olarak yerleştirilip bu yönde uyumlamalar en fazla miktarda yapılırken, Ribbon ark braketlerde vertikal olarak açılan slotları ile bu yöndeki uyumlamalar en fazla yapılmaktadır. Slotların vertikal yöne açıldığı Ribbon ark braketler, anterior dişlerde labial veya lingual devrilme hareketinde kontrolü mümkün kılmaktadır. Horizontal yönlü edgewise aygıtındaki slotlar ark teli etkisiyle dişlerin mezial ya da distal inklinasyonlarının kontrolünü sağlamaktadır. Daha sonra geliştirilecek aygıtlar için güvenilir bir referans olma özelliği taşıyan Ribbon ark aygıtı geliştirildiği dönemdeki ortodontistler için ortodontik tedavinin mekanikleri ile ilgili çok değerli bilgiler sunmuştur (4).

### 2. Universal Braketler

Dr. Spencer R. Atkinson tarafından 1928 yılında tanıtılmıştır. Universal braketler, o yıllarda Angle'ın popüler iki aygıtı olan edgewise ve Ribbon Ark aygıtlarının avantajları birleştirilerek oluşturulmuştur. 'Universal' kelimesi sadece, braketin tüm düzlemlerdeki diş hareketinde ve kontrolünde etkili olduğunu ifade etmektedir. Aslında hafif tellerle kullanılmak üzere tasarlanmış olan bu braketlerde stabilizasyon için ağır tellerin kullanımı da ayrıca kabul edilmiştir. Böylelikle, 'universal' özellik kazanan bu braketlerde çeşitli diş hareketleri için tek ya da çoklu telleri alacak iki ayrı slot yer almaktadır. Braketlerde telin etkisini artıracak kanatlar vardır (1,5).

### 3. Begg Braketler

Ribbon ark braketlerden modifiye edilen Begg braketler, mezio-distal olarak dar ve genellikle 0.022 boyutunda vertikal slot taşımaktadırlar. Angle tarafından tasarlanan ribbon ark braketler, Begg tarafından slot gingivale bakacak şekilde tersine çevrilmiştir. Bu braketlerle 0.016 inch veya daha küçük çaptaki yuvarlak paslanmaz çelik teller kullanılarak optimum kuvvetlerle diş hareketlerinin oluşturulması hedeflenmektedir. Yuvarlak ark teli gevşek olarak yerleştirilmiş olup kilit pin veya ligatür teli ile bağlanmıştır. Tedavinin ilk aşamalarında dişlerin serbestçe kayma ve tipping hareketleri bu şekilde

olmaktadır. Dar braket ve yuvarlak tel kullanımı nedeniyle yardımcı yaylar olmaksızın apikal hareketler mümkün değildir (6).

#### 4. Modern Begg Braketler

1981 yılında Dr. William J. Thompson tarafından tanıtilen modern Begg braketler, Straight wire ve Begg tekniğinde kullanılmaktadır. Gingivale bakan slotu fazla miktarda kron ve kök tipping hareketlerine izin vermek için; edgewise slot ise tedavinin mükemmel sonlanması için tasarlanmıştır. Bu braket tipi rotasyon, tipping ve tork hareketleri için yeterli mezio-distal genişliğe sahiptir. Dört katmandan oluşan braket tabanı ark teli ile muhtemel sürtünmeyi azaltmak amacıyla eğimli olarak kesilmiştir. Tork, tip ve in/out değerleri her dişin için değişmektedir (1,7).

#### 5. Tip Edge Braketler

Tip Edge braket Dr. Peter C. Kesling tarafından dizayn edilmiştir. Diş hareketlerindeki farklılıklara dair deneyimleri sonucunda her bir dişin sadece mezial ya da distale değil her iki yönde de serbestçe devrilmenin gerekli olduğunu belirlemiştir. Edgewise braketin yönünü, serbest kron tippingini ve bunu takiben kontrollü kök dikleştirilmesine izin verecek şekilde değiştirmiştir. Ark telinin arkasındaki braketin lateral uzantıları dişte devrilme olduğunda bile en fazla rotasyonel kontrol sağlar. Kanatlar ark telinin lingualinde olduğundan görülmezler. Her bir braket rotasyonel ve dikleştirici yayları kabul edecek şekilde vertikal slotlara sahiptir. Dikdörtgen biçiminde '0.020 x 0.020' boyutunda olan slotun gingival ve insizal bitim kenarları yardımcı parçaların yerleştirilmesini sağlayacak şekilde eğimlendirilmiştir (8).

#### 6. Ceramaflex II – 256 Begg Braketler

'Ceramaflex II-256 Begg' braketleri, Begg braketleri listesine eklenen seramik braketlerdir. Braket gövdesi güçlü seramik yapısında olup gövdeyle bağlantılı esnek braket tabanına sahip tek seramik braketlerdir. Enjeksiyonlu kalıplama tekniği ile üretilen bu braketler polikristalin alümina yapısındadır. Yapıştırma yüzeyi, diştten kolaylıkla ayrılmayı sağlamak ve seramik braketlerde meydana gelen mine kırıklarının oluşmasını önlemek amacıyla polikarbonat tabana sahiptir. Polikarbonat tabandan dolayı özel yapıştırma tekniklerinin kurallarına uyulması gerekmektedir. Doğru yapıştırma tekniği uygulanmazsa yapışma başarısızlığı muhtemelen gerçekleşecektir (9).

#### 7. Edgewise Braketler

Dişleri oklüzyon hattına yerleştirmek amacıyla uzun yıllar çaba harcamış ve çok farklı tipte aygıt dizayn etmiş olan Edward Angle, son olarak edgewise aygıtını tasarlamıştır. Tüm dişlere bantların uygulandığı edgewise aygıtı, teknik olarak braketlerin bantlara lehimlenmesini ve bantların her dişe en doğru şekilde sıkıştırılarak uyumlandırılmasını içermektedir. Angle, normal oklüzyonun düz diş kavsi ile elde edildiğini düşünmektedir. Böylelikle, dişlerde doğru açıda devrilme hareketleriyle dişlerin ark üzerinde düz 'ideal' bir şekilde sıralanarak tedavinin sonlanmasını amaçlamaktadır. Edgewise aygıtında Angle tarafından tasarlanmış orijinal edgewise braketler 0.022 x 0.028 boyutunda yumuşak altın braket olup oklüzyon kuvvetleri ve brakete bağlanan tellerin oluşturduğu kuvvetler karşısında kolayca deforme olmuşlardır (10).

#### Edgewise Braketlerin Modifikasyonları

##### Single Width (Tek Boyut) Braket

Diş rotasyon probleminin üstesinden gelmek üzere tasarlanan bu brakette bantlara yerleştirilmek üzere altın halkalar tasarlanmıştır. Dar tek boyut braketler rotasyonel kontrolde etkisiz olmaktadır. Tek bir dişte iki braket kullanımı gerekebilmektedir (1).

##### Twin (İkiz) Braket

Bir sonraki gelişme iki edgewise braketin tek bir temel üzerinde birleştirilmesi olmuştur. Bu braket daha sonra Swain modifikasyonu olarak adlandırılmıştır. İkiz braketlerin üst orta kesicilerde ve molar dişlerde kullanımı hızlı bir şekilde popülerlik kazanmıştır. Bu braketin başlıca avantajı, çekim boşlukları kapatılırken kök paralellliği kontrolünü sağlaması ve diş rotasyonunu düzeltirken yardımcı delik bağlantıların kullanımına gerek kalmamasıdır. Yıllar sonra gelen bir başka gelişme ise kanin ve premolar dişlerdeki kurvatürlere uyum olması nedeniyle ikiz braket tabanlarının eğimlendirilmesidir (11).

##### Lewis Braketi

Lewis braketler, braketler arası genişliğin yeterli olduğu sabit kanatlı tek boyut braketlerdir. Kanatlar maksimum rotasyonel kontrol sağlamakla birlikte ilave rotasyon hareketi için aktive edilebilmektedir. Lewis, etkili rotasyon hareketi elde etme sorununa başka bir yaklaşım getirmiştir. Braketin karşısına bitişik yardımcı rotasyon kollarını lehimleyerek yerleştirdi ve böylece ark telini döndürmek ve rotasyon hareketi oluşturmak için kuvvet kolu önermektedir. Bu durum ark telinin oklüzo-

gingival olarak sapmalarını engellemektedir. Lewis rotasyon braketlerindeki bir sonraki gelişme braket tabanı ve kanatlarının kanin ve premolar dişlere uyması için eğimlendirilmesidir (12)

#### **Vertikal Slot Lewis Braketi**

Lewis braketinde 0.020 x 0.020 vertikal slotlar bir araya getirilerek bir geliştirme yapılmış olup gerektiğinde dikleştirici yayların aksiyal eğimleri düzeltmek için kullanımı mümkün olmuştur (13).

#### **Steiner Braketi**

Steiner braketler, malpoze dişlerin konumlarının ve inklınasyonlarının düzeltilmesi ve stabilizasyonu için geliştirilmiştir. Bu braket rotasyonel etki sağlamak için esnek rotasyon kollarından oluşmaktadır. Rotasyonel uzantılar, dişlerin ark teline doğru hareket etmesi için de bir kuvvet kolu görevi görerek diş malpozisyonlarının düzeltilmesini sağlamaktadır. Bu esnek kollar, kalıcı deformasyona uğramadıkları sürece tatmin edici olarak uzun süre çalışmaktadır. (14).

#### **Broussard Braketi**

Begg veya bazı diğer tip hafif tel braketlerde köşeli tel kullanılmamaktadır. Broussard tip braketler, tedavinin belirli aşamalarında köşeli tel kullanımı gerekli olması nedeniyle üretilmiştir. Diğer aygıtların en yararlı özelliklerinin birleştirildiği bu braketler, Garford Broussard tarafından geliştirilmiştir. Braket, bantlara kaynak yapıldığında kapalı, köşeli 0.018 x 0.046 vertikal slotlu bir konvansiyonel braket olma özelliğine sahiptir (15).

#### **Sved Modifikasyonu**

Orijinal Ribbon ark aygıtının geliştirilmiş hali olan Sved modifikasyonunda bant tekniğinde ve braketlerde modifikasyonlar yapılmış olup rijit elemanların uzaklaştırılmasıyla aygıtın hasta başında uyumlama zamanı kısaltılmıştır. Bu modifikasyonlarla aygıtın etkinliği artmış olup birçok tedavinin başarıyla sonuçlanması ve tedavilerin şaşılacak düzeyde kısa bir sürede bitmesi gerçekleşmiştir. Ayrıca rijiditenin azalması hastaya özel ark teli uyumlanabilirliği avantajı da sağlamaktadır (16).

#### **Holdaway Braketler**

Holdaway tarafından 1952 yılında tanıtılan bu braketler temel edgewise braketlerden hafifçe farklılık göstermektedir. Teknikte ve uygulamada çok az değişikliklerle aynı tedavi sonuçlarının daha az eforla alınması amaçlanmaktadır. Çekimli olgularda paralel diş hareketiyle boşluk kapatılması, posteriorda ankraj

ünitesi oluşturulması ve dişlerin artistik pozisyonlanması Holdaway braketlerin doğru açıda yerleştirilmesiyle elde edilmektedir. Bu nedenle braketlerin bantlar üzerinde maloklüzyonun şiddetiyle orantılı olacak şekilde açılabilmesi gerektiğini önermektedir (17).

#### **8. Preadjusted (Önceden Ayarlanmış) Edgewise Braketler**

1971 yılında Angle'in orijinal tasarımına uygun olarak geliştirilmiş yeni bir edgewise aygıt tanıtılmıştır. Bu yeni aygıtta braketler dişlerin uzayın üç yönündeki hareketini kontrol altında tutacak şekilde dizayn edilmiş olup dişlerin tip, tork ve in/out hareketlerine ilişkin değerlere braket içinde oluşturularak üretilmişlerdir. Bu braket sisteminde birinci, ikinci ve üçüncü düzen bükümlere olan ihtiyaç her bir diş için özel braket üretilmesi nedeniyle azalmıştır. Ark teli bükümlerini en aza indirmek için çeşitli kalınlıklardaki braket tabanı, çeşitli slot inklınasyon ve tork değerlerinin kombinasyonu kullanılmaktadır. Her bir diş için olan bu özellikler aygıt reçetesi (appliance prescription) veya aygıt içine yerleştirilmiş tedavi (building treatment into the appliance) olarak isimlendirilmektedir (18).

#### **9. Straight Wire Braketler (Andrews Prescription)**

1970 yılında Dr. Lawrence F. Andrews tarafından tanıtılan Straight Wire aygıtı normal oklüzyonun altı anahtarı esas alınarak yapılmıştır. Bazen 'gelişmiş edgewise aygıtı' olarak tanımlanıyor olsa da konsept, uygulama, etki veya sonuçlar üzerindeki belli yenilikler nedeniyle mevcut aygıtlar kategorisine uymamaktadır. Bu braketlerde ark teli bükümleri en aza indirilmiştir. Aygıt programlanmamış, yarı programlanmış ve tam programlanmış olmak üzere üçe ayrılmıştır. Programlanmamış braketler slot ve taban eğimi içermezken yarı programlanmış braketler 0.22" slot eğimi içerirler. Tam programlanmış braketler ise 0.22" taban eğimi içerirler. Aşama aşama büyüyen ark tellerindeki enerji programlanmış miktarda dişlere dağıtılmaktadır. Böylelikle dişlere doğru vektörel yönde gelen kuvvetler ile dişlerdeki jigging, round-tripping veya aşırı hareketler önlenmiş olmaktadır (1,19).

#### **10. Roth Set-Up Braketler**

1976 yılında tanıtılmış olan Roth Set-up braketler, aygıt çıkarılmadan önce çoğu durumda dişlerin Andrews tarafından incelenen ortodontik olmayan normal oklüzyonda yerleşmelerine izin verecek şekilde ideal diş pozisyonlarını sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu braketler, Straight Wire braketlerde spee eğrisi ve ankraj ile ilgili problemleri telafi etmek amacıyla geliştirilmiştir. Dr. Roth, dişlerde devrilme ve dikleştirme şeklindeki diş

hareketlerini istememektedir. Ayrıca dişlerde her yönde hafifçe fazladan düzeltme elde ederek ve final pozisyonda da bu oklüzyonda kalması gerektiğini düşünmektedir. Bu nedenle Straight wire braketlere yerleştirilmiş özellikleri hafifçe arttırarak Roth braketleri geliştirmiştir (20).

### 11. Roth Set-up Swain Modifikasyonu

Dr. Swain tarafından geliştirilen bu braketler 'siamese twin bracket' olarak da adlandırılmaktadır. Preadjusted özellik taşıyan bu braketlerde ark teli büküm ihtiyacı azaltılmıştır. Braket kanatları ligatürleme işleminin daha rahat olması için daha uzundur ve braket oklüzal çatışmalara yol açmaması için tekrar şekillendirilmiştir. Dr. Swain, dişleri her üç düzlemde de hafifçe fazladan düzelterek yerleşmesini sağlayacak şekilde düşünüp Andrews braketleri değiştirmiştir; ama, dişlerin ideal bir konuma yerleşmesini sağlayacak kadar aşırı düzeltmemiştir (11).

### 12. Vari-Simplex Braketler

1978 yılında Dr. Wick Alexander tarafından tanıtılan Vari-simplex disiplini, olgu tedavisinde kullanılan özel braket sistemi içermektedir. Diğer popüler tedavi mekanikleriyle başarılı sonuçlar elde edilse de bu mekaniklerin komplike ağır ark telleri, ağır elastikler, yardımcı parçalarının yerleştirilmesi hastanın tedaviden rahatsızlık duymasına ve hasta-hekim işbirliğinde anlaşmazlıklara neden olacağı bildirilmektedir. Vari simplex disiplini ile bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması planlanarak yüksek kaliteli sonuçlar hedeflenmektedir. Vari-simplex sistemi 0.018" braket slotları ve 0.017"lik tel için dizayn edilmiştir. 0.022" slot braketler kullanılsa da 0.018" slot braketlerle hasta konforu daha gelişmiştir, tedavi zamanı kısalmış ve dişleri uygun pozisyonlarına hareket ettirmek daha kolay olmaktadır (21).

### 13. Bennett & McLaughlin Tekniği Braketler

Richard P. McLaughlin ve John C. Bennett tarafından 1995 yılında tanıtılmıştır. Bu teknik hafif ve devamlı kuvvetlerle ortodontik tedavilerin yapılması temeline dayanmaktadır. Klinik kronun insizal veya oklüzal kenar sınırından kron merkezine olan uzaklıklar ölçülerek 'Teorik Braket Yerleştirme Tablosu oluşturulmuştur. Daha büyük dişler için bu değerlere 0.5 mm ve 1.0 mm eklenirken daha küçük dişler için bu değerlerden 0.5 mm ve 1.0 mm çıkarılmaktadır (22).

### 14. Segmental Ark Tekniği Braketler

Dr. Charles J. Burstone tarafından tanıtılan bu teknikte Orthos yönergesindeki Medium Diamond Twin

braketler kullanılmaktadır. Vertikal Tube Cuspid Braket, çok popüler olan yardımcı horizontal bir tüpe sahiptir. Çekim kuvveti mekanizması olarak adlandırılan bu teknikte gerekli kuvvet sisteminin tümü yaylar içine yerleştirilmiştir. Ark telinin braket içinde kayması ile diş hareketi kontrolü mekaniği, braketlerin dişlerin direnç merkezlerinden uzakta olmalarından dolayı sahip oldukları yüksek sürtünme değerleri nedeniyle reddedilmektedir (1, 23).

### 15. Bioprogressive Tekniği Braketleri

Dr. Robert Murray Ricketts tarafından 1976 yılında tanıtılan Bioprogressive tekniğinin üç kombinasyonu vardır. Standart progressive kurulumda tork üst keserler ve dört kanin diş için yerleştirilmiştir. Tam tork kurulumunda, tork alt molarlar ve premolar dişler için yerleştirilmiştir. Üçlü kontrol kurulumunda rotasyon kontrolü sağlamaktadır (10).

### 16. Lineer Dinamik Sistem Braketleri

1987 yılında Dr. James J. Hilgers tarafından tanıtılan lineer dinamik sistem, bioprogressive tedavinin basitleştirilmiş versiyonudur. Dr. James J. Hilgers'a göre çift veya üçlü bukkal tüpler üst veya alt molarlarda kullanılırsa ideal ortodontik oklüzyona ulaşmaktadır (1).

### 17. Level Ankraj Sistemi

Level ankraj sistemi, Dr. Root tarafından 1975 yılında başlayan tedavilerin 27 yıllık takibi sonucu aşama aşama tedavi prosedürlerinin oluşturulmasıyla meydana gelmiş bir sistem olma özelliğine sahiptir. Yedi farklı çekimli veya çekimsiz alternatif için adım adım tedavi prosedürüyle birlikte tip, tork ve offset içeren bantlı veya braketli edgewise aygıtı analiz ve tedavi planı tablosundan oluşur. Bu kurallara uyulduğu takdirde tedavi sonucunun büyük ölçüde öngörülebilir olacağı düşünülmektedir (24).

### 18. Orthos Sistemi

Dr. Craig Andreiko, bilgisayar destekli mühendislik teknolojisini ortodontik aygıtta uygulayarak ORTHOS sistemi geliştirmiştir. 'Elan' programı, hastaya özel tedavi planı ve aygıtını birleştiren ilk bilgisayar sistemidir. Orthos, Elan teknolojisinden modifiye edilerek türetilmiş 100'den fazla olgunun bilgisayar analizine dayanarak oluşturulmuş yeni bir ortalama reçete ve aygıt tasarımıdır. Bu sistem braketler, bukkal tüpler ve ark telleri ile koordinasyonu sağlanmış bir sistemdir. (25).

### 19. Bios Sistemi

Bios, 'Biyolojik Orthos Sistem' in kısaltılmış hali olarak tanıtılmıştır. Bios sistemi, Orthos aygıt sisteminin hafif

tel ve daha yüksek torklu versiyonudur. Dr. Jim Hilgers, hafif tellerle tork kontrolünü daha erken yapmak için Bios sistemini tasarlamıştır. Bios sistemini Orthos sistemden ayıran üstünlüğü, alt ve üst kaninlerdeki lingual kök torkuyla birlikte üst keserler ve mandibular posterior segmentteki artmış torktur. Bios braket sisteminde braketler olgudan olguya kolayca değiştirilemezken ark telleri değiştirilebilmektedir. Bu da sistemdeki gerçek değişkenin ark telinin boyut ve konfigürasyonu olduğunu göstermektedir (26).

## 20. Lingual Braketler

Günlük yaşamda estetik ve travmadan korunmak amacıyla dişlerin lingual yüzeylerine yerleştirilebilen aygıtlara olan istek artmaktadır. Bu problemin geleneksel braket aygıtlarıyla çözmek zordur. Lingual teknik ile dişlerin lingual ve palatinal taraflardan hareket ettirilmesi konsepti geliştirilmiştir. Lingual braketlerde slotlar ark tellerinin rahatça yerleştirilebilmesi amacıyla oklüzal yüzeye doğru yerleştirilirler. Kilitpin için oluk, slot içinde meziodistal olarak kuruludur ve yardımcı oluk oklüzolingival yönde oluşturulmuş olup dişlerin meziodistal yöndeki tippinglerinin düzeltimini kolaylaştırır (27).

## 21. Self-Ligating Braketler

Estetik ve rahatlık avantajları bulunan self ligating braketler 1970'li yıllarda Edgelok braketlerle birlikte tanıtılmıştır. Hasta seanslarının kısa sürmesi ve daha az kesici proklinasyonu self ligating braketlerin en önemli avantajlarıdır. Son zamanlarda aktif ve pasif self ligating braketler tanıtılmıştır. Bu özellik, tel üzerinde ligatür bağlayıcıların olmaması ve sürtünmenin azalmasıyla daha az kuvvet ve momentler oluşarak daha fazla diş hareketi elde edilmesiyle ilişkilendirilmektedir (28,29).

## 22. Edgelok Braketler

Dr. Alexander J. Wildman tarafından 1972 yılında tanıtılan edgelok braketler self ligating braketlerin öncüsüdürler. Edgelok braketler ortodontik problemin çözümüne sistemsel bir yaklaşım sunmaktadır. Bu sistemsel yaklaşım tedavi için gerekenlere ve eldeki mevcut çözümlere total bir bakış sağlayarak problemde ziyade hedefler üzerinde durmayı vurgulamaktadır. Uzayın tüm yönlerinde kontrollü diş hareketi sağlayan edgelok braketlerin temel şekli dört bir tarafı eğilendirilmiş metal yüzeylerle çevrili slottur. Slotun üzerinde otomatik olarak kapatılıp açılabilen düz yuvarlak bir buton vardır (30).

## 23. Bioefficient Braketler

Bioefficient braketler Dr. Anthony D. Viazis tarafından 1995 yılında tanıtılmıştır. Triangular özellikli bu braketler tek tip slotlu ikiz braketlerdir. Bu braketler, süperelastik tellerin uyguladığı farklı kuvvetlerin, farklı sertlikteki braketlerle kullanıldığı ilk braketlerdir. Bioefficient braketler ile uygulanan biyo etkili tedavi, diş hareketi için gerekli kuvvetlerin azaltılması ile daha az hasta rahatsızlığı ve daha biyouyumlu tedavi seanslarının yapılmasına izin vermektedir. (31).

## KAYNAKLAR

1. Tamizharasi KS, Kumar S. Evolution of orthodontic brackets. *JIADS* 2010; 1(3): 25-30.
2. Gange P. The evolution of bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;147(4):S56-63.
3. Khan H. Orthodontic Brackets Selection, Placement and Debonding 2015.
4. Dewel BF. The Ribbon arch: Its influence in the development of orthodontic appliances. *Angle Orthod* 1981;51(4):263-268.
5. Fastlicht S. Evolution of the universal appliance. *Am J Orthod* 1950;36(6):433-444.
6. Begg PR. Differential force in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1956;42(7):481-510.
7. Flowers RC. Variations of the Begg technique: A preliminary report. *Am J Orthod* 1961;47(4):286-307.
8. Kesling PC. Expanding the horizons of the edgewise arch wire slot. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94(1):26-37.
9. Postlethwaite K. Trade Products News from the British Orthodontic Conference, Manchester, 1992. *British Journal of Orthodontics* 1993;20(2):151-154.
10. Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs part I. *Am J Orthod* 1976;70(3):241-268.
11. Brandt, S. JCO Interviews Dr Brainerd F. Swain on current appliance therapy. *J Clin Orthod* 1980;14:250-264.
12. Lewis PD. U.S. Patent No. 2,854,747. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office 1958.
13. Phulari BS. History of Orthodontics. JP Medical Ltd 2013.
14. Steiner CC. U.S. Patent No. 3,307,261. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office 1967.
15. Broussard GJ, Broussard CJ, Buck HR, Shia GJ. Clinical applications of the Broussard auxiliary edgewise bracket. *Am J Orthod*. 1964;50(12):881-899.
16. Sved A. Principles and technique of modified edgewise arch mechanism. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 1938;24(7):635-654.

17. Holdaway RA. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. *The Angle Orthodontist* 1952;22(4):227-236.
18. Meyer M, Nelson G. Preadjusted edgewise appliances: Theory and practice. *Am J Orthod* 1978;73(5):485-498.
19. Andrews LF. The straight-wire appliance, origin, controversy, commentary. *J Clin Orthod* 1976;10(2):99-114.
20. Roth RH. The straight wire appliance 17 years later. *J Clin Orthod* 1987;21:632-642.
21. Alexander RG. The vari-simplex discipline. Part 1. Concept and appliance design. *J Clin Orthod* 1983;17(6):380-392.
22. McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi HJ. *Systemized Orthodontic Treatment Mechanics*. Elsevier Health Sciences 2001.
23. Burstone, CJ. The segmented arch approach to space closure. *Am J Orthod* 1982;82(5):361-378.
24. Root, TL. The level anchorage system for correction of orthodontic malocclusions. *Am J Orthod* 1981;80(4):395-410.
25. Andreiko C. Craig Andreiko, DDS, MS, on the Elan and Orthos systems. Interview by Dr. Larry W. White. *J Clin Orthod* 1994;28(8):459-468.
26. Hilgers JJ. A bracket evolution, a systems revolution. *Clin Imp* 1996;5(4):8-14.
27. Fujita K. New orthodontic treatment with lingual bracket mushroom arch wire appliance. *Am J Orthod* 1979;76(6):657-675.
28. Gottsegen MI. Self-ligating brackets: Looking back and going forward. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138(5):532.
29. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(1):12.e1-12.e6.
30. Gottlieb EL, Wildman AJ, Hice TL, Lang HM, Lee IF, Strauch EC Jr. The Edgelok bracket. *J Clin Orthod* 1972;6(11):613-623.
31. Viazis AD. Bioefficient therapy. *J Clin Orthod* 1995;29(9):552-568.