

# DÜZ TEL TEKNİĞİ

## THE STRAIGHT WIRE APPLIANCE

Eİİf (ÇAKIROĞLU) ERBAY (\*), K. Şevket ERBAY (\*\*)

**Anahtar sözcükler:** Klinik kuronun uzun eksenini, Andrews Düzlemi, Braket tabanında torque, Slotların açılması, Braket kaidelerinin iki yönde eğimlendirilmesi, Her bir diş tipi için farklı braket kalınlığı, Anti-rotasyon, Anti-tip, Anti-torque.

Lawrence Andrews tarafından geliştirilmiş olan "DÜZ TEL TEKNİĞİ" 1970 yılında tanıtıldığında, tekniğin açıklanabilmesi için en yakın teknik olan Edge-Wise Tekniği (Köşeli Tel Tekniği) kullanıldığı için, bu yeni tekniğin Köşeli Tel Tekniğinin bir modifikasyonu olduğu düşünülmüştü. Bu teknikte de köşeli slot kullanılmasına karşın, temeldeki yenilikleri, düzenlenmesi, etkileri ve sonuçları bakımından mevcut hiçbir sabit aparat sınıflandırılması için girilmemektedir.

**Key words:** Long axis of the clinical crown, Andrews Plane, Torque in the bracket base, Angulated slots, Compound contoured bases, Different bracket thickness for each tooth type, Anti-rotation, Anti-tip, anti-torque.

*When the Straight-Wire Appliance that has been developed by Lawrence Andrews was introduced to the profession in 1970 it seemed advisable for transitional purposes, to explain the Straight-Wire appliance with reference to its closest kin, and so it was sometimes called "a sophisticated Edge wise appliance. Actually, although it employs an edge wise slot, the straight-wire appliance fits no existing appliance category because of certain innovations in concept, in implemtation and in effects or results.*

### DÜZ TEL TEKNİĞİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

**B**u teknikte, her diş tipi için, dişlerin büyüklüğü, gingival ve hijyenik faktörler, klinik uygulamadaki kolaylık, hastaların rahatlığı ve braketler tarafından meydana getirilen oklüzal aralanmanın azaltılmasını sağlamak gibi pek çok faktör göz önüne alınarak farklı braketler geliştirilmiştir (Şekil 1,2,3).

2- Bracketlerin slotlarının açılmış olması, istenen mesio distal diş eğimlerinin elde edilmesini sağlar. Diğer sabit aparat tekniklerinde bu amaç ile braketler açıldığında, braket diş yüzeyine 2 noktadan temas etmekte, bunun sonucu olarak da dişlerde istenmeyen devrilme hareketleri meydana gelmektedir. Bu teknikte ise angulasyon slota verilmiş olduğundan, braket diş üzerine tam bir yüzey teması ile uygulanabilmektedir (Şekil 4, 21).

3- Uygun bir torque hareketinin sağlanabilmesi için, klinik kuronun orta noktası ile slotun orta noktasının aynı noktada olması son derece önemlidir. Bu nedenle istenen torque değerinin sağlanabilmesi için Düz Tel Tekniğindeki braketlerin kaideleri her bir diş tipi için gerekli olan torque derecesine göre eğimlen-

dirilmiştir. Yani, Köşeli Tel Tekniğinde torque slotta olmasına karşın, Düz Tel Tekniğinde braketin kaidesindedir (Şekil 5,3).

4- Köşeli Tel Tekniğinde braket kaideleri sadece horizontal yönde konturlu olmalarına karşın, Düz Tel Tekniğindeki braket kaideleri hem horizontal, hem de vertikal yönde konturlandırılmıştır, bu da braketin diş yüzeyine en uygun şekilde adapte olmasını sağlar (Şekil 3, 18 C, 19 C).

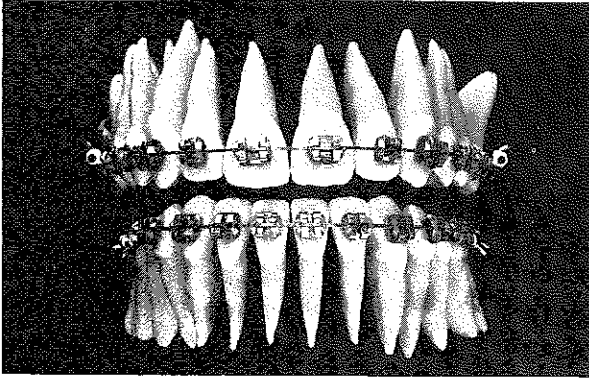
5- Braket kaideleri ile slot kaideleri arasındaki mesafe, her bir diş tipi için farklı olup, bu da dişlerin labio-lingual yönde farklı kalınlıkta olmaları ve ideal bir diş dizisindeki konumlarının farklı olmalarından dolayı gereken 1. Düzen Bükümleri ortadan kaldırmaktadır (Şekil 6,7,24).

6- Bu teknikte braketler ile angulasyon, inklınasyon ve in-out gereksinimlerinin en baştan sağlanmış olması, diş hareketlerini daha kontrollü bir hale getirerek, hasta başında geçen zamanı ve tedavi süresini kısaltarak, tedavi sonuçlarının kalıcılığını da arttırmaktadır.

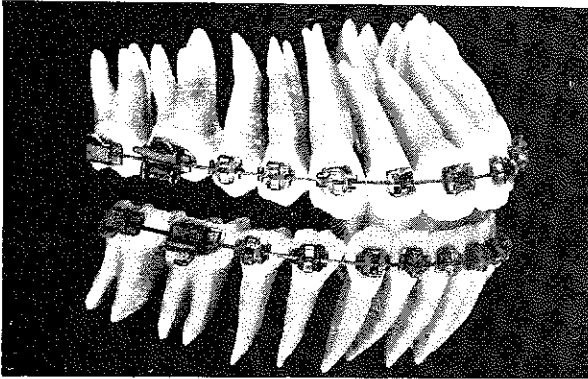
7- Bracketlerdeki şimdiye kadar özetilenen özellik-

(\*) Arş. Gör. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

(\*\*) Dok. Öğ. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı



Şekil 1- Tekniğin adından anlaşıldığı gibi üzerinde hiç bir büküm yapılmamış olan düz bir köşeli ark teli uygulandığında braketterin özellikleri nedeni ile kendiliğinden elde edilen kuron ve kök pozisyonları görülmektedir (Andrews).



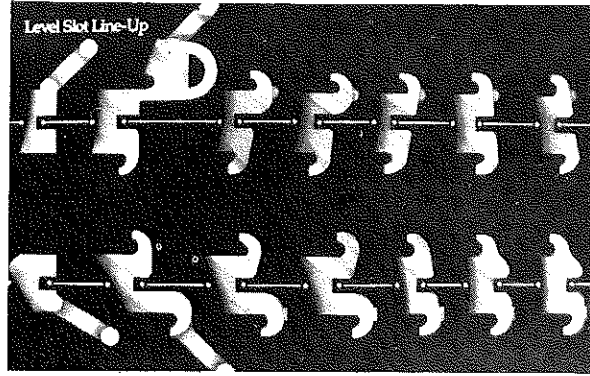
Şekil 2- Tedavi sonunda uygulanan köşeli ark telinin, her bir diş için farklı değerlerde olan angulasyon, inklınasyon ve in/out değerlerine sahip olan braketterin slotlarına tamamen yerleşmekte olduğu görülmektedir (Andrews).

ler nedeni ile, bugüne kadar kullanılan ve dişlere ait çeşitli referans noktaları göz önüne alınarak yapılan braket uygulamalarına göre çok daha az hatalı uygulama yapmak olasıdır (Şekil 17).

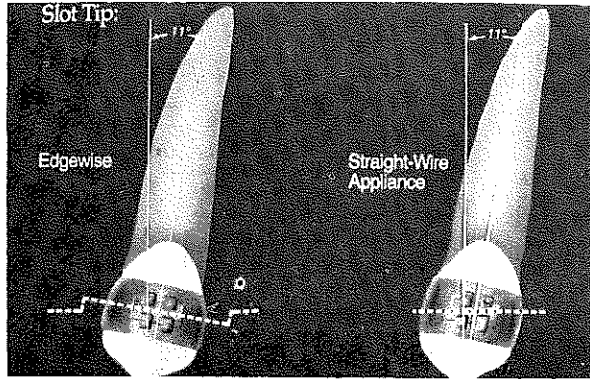
8- Yine bu teknik de, diş çekimi yapılan vakalarda kullanılmak üzere, distalizasyon sırasında meydana gelen devrilme ve rotasyonlar göz önüne alınarak, baştan bu hareketlere engel olacak braketler düzenlenmiştir (Şekil 23).

9- Braketlerin dişler üzerine direkt olarak uygulanmasına yardım edecek şekilde, her bir braket diş tipine ait kendi işaretini taşımaktadır (Şekil 15).

Yıllardır ortodontistlerin tedavi amaçları, sadece



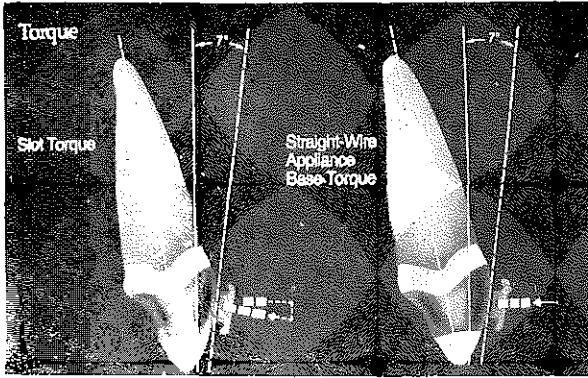
Şekil 3- Her bir diş tipi için farklı biçimlerde geliştirilmiş olan braketterin kaideleri, diğer tekniklerin tersine, dik yönde de diş düzeylerine tam bir temasın sağlanabilmesi için eğimlendirilmişlerdir (Andrews).



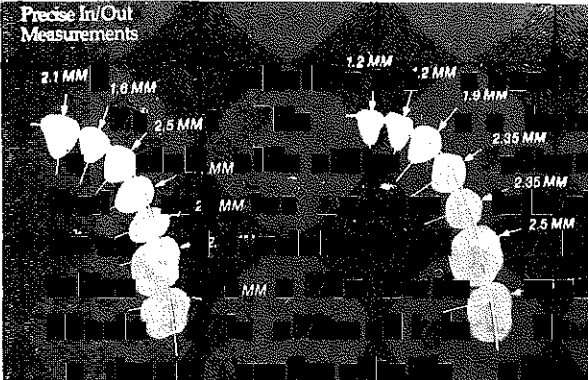
Şekil 4- Mesio-distal yöndeki diş eğimlerinin sağlanması için Edge-wise Tekniğinde olduğu gibi ya ark teli üzerinde 2. düzen bükümlerin yapılması ya da braketterin açlandırılması gerekirken, bu teknikte slotların açlandırılmış olması ile herhangi bir büküm yapılmadan düz bir ark teli ile istenen eğimler elde edilebilmektedir (Andrews).

tedavi edilecek vaka için neyin doğru, neyin gerekli olduğunun tahmin edilmesi ile geçmekte idi ve genel olarak bütün vakalara uygulanabilecek bir standart oluşturulmamıştı. Yine bugüne kadar pek çok bilim adamı tarafından değişik oklüzyon şemaları ve dişlere ait ideal pozisyonlar açıklanmıştı. Ancak ileri sürülen bu kavramlar arasındaki farklılıklar hakkında hiç bir açıklama yapılmamıştı. Bu karmaşa karşısında Andrews'un dayandığı temel, doğanın ortaya koyduğu en iyi sonucun saptanıp, örnek alınması gerektiğidir.

Yaklaşık bir yüzyıldır, ideal bir ortodontik tedavi için Angle'in ortaya koyduğu standartlar, uygun bir oklüzyonun sağlanması için gerekli olan idealler haline

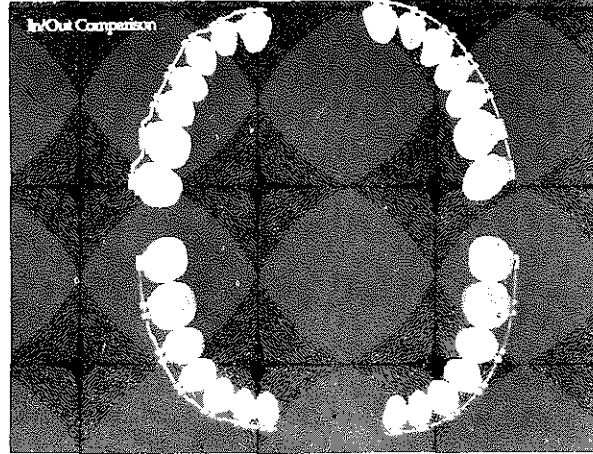


Şekil 5- Bu teknikte torque hareketinin, braket kasesine göre eğilendirilmesi ile braket kasesinde elde edilmesi görülmektedir. Slotun açılması ile torque hareketinin elde edildiği tekniklerde ark teli üzerinde 3. düzen bükümlerinin yapılması ortadan kaldırılsa bile, slotların mesio-distal yöndeki ilişkilerini sağlayabilmek için bu kez 2. düzen bükümlerinin yapılması gerekmektedir (Andrews).



Şekil 6- Dişlerin labio-lingual yöndeki farklı kalınlıkları ve diş dizilerindeki konumları görülmektedir (Andrews).

gelmişti. Angle'ın ana kriteri; Üst 1. büyük azının mesio-bukkal tüberkülünün alt 1. büyük azının mesial ve orta tüberkülleri arasındaki olukta kapanması gerektiği idi. Ancak yıllardır uzmanlar tarafından yapılan gözlemler, bu kriterin doğru ve ideal bir oklüzyonun gerçek ölçüsü olarak yeterli olmadığını göstermiştir. Angle'ın istediği şartların bulunduğu pek çok vakanın, ortodontik tedavi görmüş olsalar bile hala yeterli olmadıkları görülmüştür. Bu gözlemlerin ışığında, aşağı yukarı bütün vakalara uygulanabilecek bir temel oluşturulması gerektiği görüldü. Bu amaç ile 1960-1964 yılları arasında Andrews'un başkanlığında sürdürülen bir araştırmaya başlandı. Herhangi bir tedavi görmemiş ve doğanın ortaya koyduğu normal oklüzyonun en mükemmel örnekleri olan 120 erişkin vakanın incelendiği bu araştırmanın sonucunda, bütün vakalarda görülen 6 önemli özellik saptandı. Düz Tel Tekniği de "Normal Oklüzyonun 6 Anahtarı" olarak adlandırılan bu özelliklerin, ortodontik tedavi uygulanacak vakalarda sağlanmasını gerçekleştirecek şekilde geliştirildi.

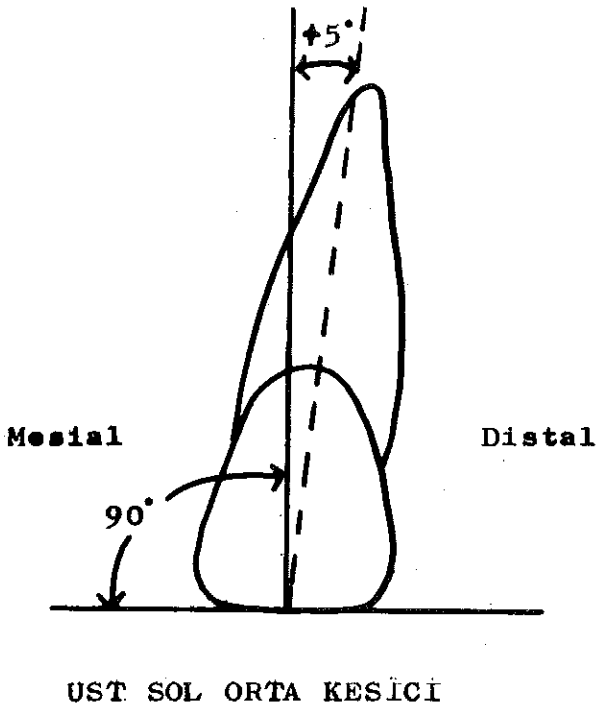


Şekil 7- Şekil 6'da görülen dişlere ve diş dizileri içindeki konumlarına ait özellikler nedeni ile bugüne kadar ark telleri üzerinde 1. düzen bükümler yapılırken, Düz Tel Tekniğinde braket gövdelerinin kalınlıkları diş tiplerine göre farklı olarak geliştirildiğinden bu bükümlerinin yapılması gerekmemektedir (Andrews).

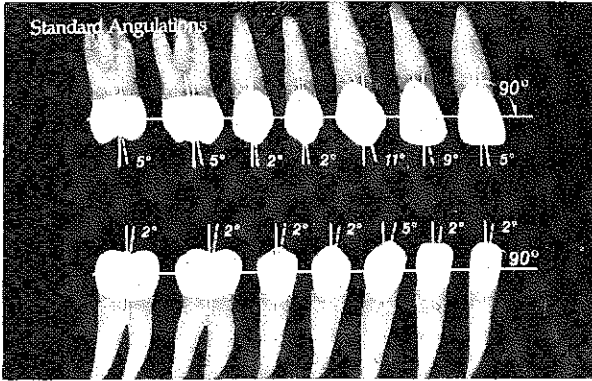


Şekil 8- Normal oklüzyonun 6 anahtarından biri olan azı kapanış ilişkisi (Andrews).

yonun en mükemmel örnekleri olan 120 erişkin vakanın incelendiği bu araştırmanın sonucunda, bütün vakalarda görülen 6 önemli özellik saptandı. Düz Tel Tekniği de "Normal Oklüzyonun 6 Anahtarı" olarak adlandırılan bu özelliklerin, ortodontik tedavi uygulanacak vakalarda sağlanmasını gerçekleştirecek şekilde geliştirildi.



Şekli 9- Kuron Angulasyonu (Mesio-distal yöndeki eğim) (Andrews).



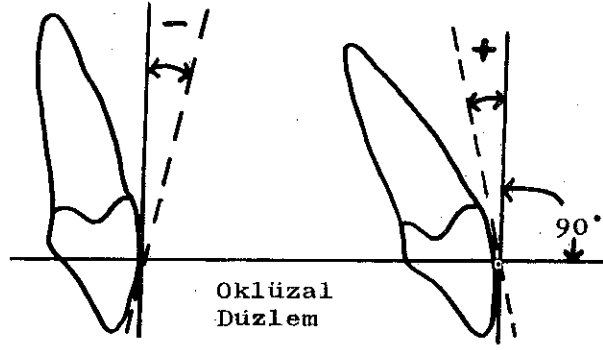
Şekli 10- Andrews'a göre dişlerin mesio-distal yöndeki eğimlerinin dereceleri.

#### NORMAL OKLÜZYONUN 6 ANAHTARI:

##### 1- Azı İlişkisi :

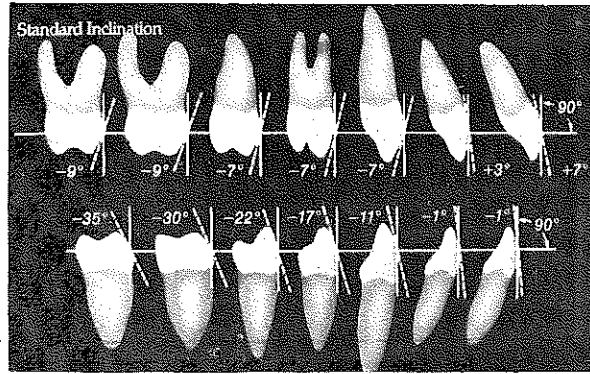
Üst 1. büyük azının distal marginal kenarının distal yüzeyi, alt 2. büyük azının mesial marginal kenarının mesial yüzeyi ile kapanır.

Üst 1. büyük azının mesio-bukkal tüberküü, alt 1. büyük azının mesial ve orta tüberküleri arasındaki olukta kapanır.



#### UST SOL ORTA KESİCİ

Şekli 11- Kuron İnklınasyonu (Labio-Lingual ya da Bukko-lingual yöndeki eğim-torque) (Andrews).



Şekli 12- Andrews'a göre dişlerin torque dereceleri.

Üst 1. büyük azının mesio-lingual tüberküü, alt 1. büyük azının orta fossasında kapanır (Şekli 8)

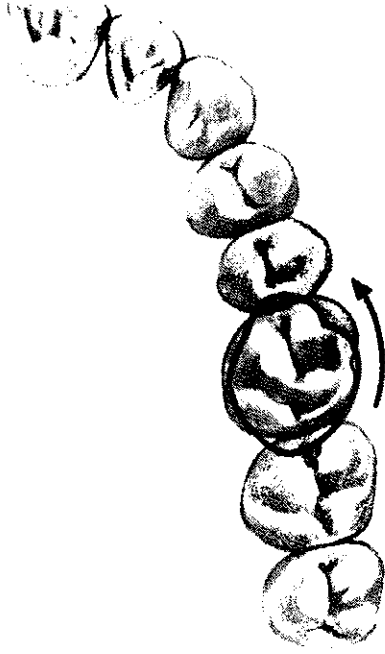
##### 2- Kuron Angulasyonu (Mesio-Distal Eğim) :

Kuron angulasyonu sözü ile anlatılan durum, bukkal yönden bakıldığında dişin kiirik kuronunun uzun eksenini ile oklüzal düzleme çizilen bir dikey çizgi arasında oluşan açıdır (Şekli 9).

Bu açı, klinik kuronun uzun eksenini gingival bölümü, oklüzal bölümüne göre distalde ise (+), mesialde ise (-) olarak değerlendirilmektedir. Normal kapanış gösteren bütün dişlerin klinik kuronunun uzun ekseninin gingival bölümünün, oklüzal bölümüne göre distalde olacak şekilde eğimli olduğu, yani (+) değerlerde olduğu gözlenmiştir (Şekli 10).

##### 3- Kuron İnklınasyonu (Labio-Lingual ya da Bukko-Lingual Torque):

Kuron inklınasyonu, oklüzal düzleme 90° dik olan bir çizgi ile klinik kuronun vestibül yüzüne'eri çıkıntılı bölümünden çizilen teğet arasındaki açıdır (Şekli 11).



**Şekil 13-** Dişler arasındaki sıkı kontakt ilişkisi ve rotasyonların diş dizisinin boyu üzerindeki etkisi (Andrews).

Bu açı, kuronun gingival bölümü, oklüzal bölümüne göre lingualde ise(+), vestibülde ise(-) olarak değerlendirilir. Sadece üst kesiciler de kuronun gingival bölümü oklüzal bölümüne göre lingualdedir ve bu eğimin değeri (+)'dır, diğer bütün dişlerde ise (-)'dir (Şekil 12).

4- Diş Dizilerinde Rotasyonlu Dişlerin Bulunmaması:

İdeal bir diş dizisinin sağlanabilmesi için rotasyonlu hiçbir dişin bulunmaması gerekmektedir. Rotasyonlu bir büyük ya da küçük azı normalden daha fazla bir yer kaplayarak, rotasyonlu bir kesici ise daha az yer tutarak diş dizisinin uzunluğunu etkiler (Şekil 13).

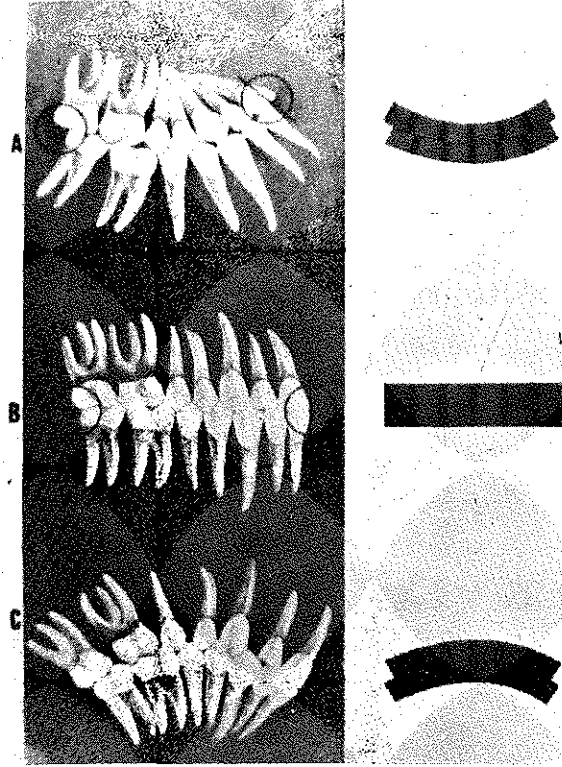
5- Sıkı Kontakt İlişkisi:

Gerçek bir diş boyut uyumsuzluğunun söz konusu olduğu anomaliler dışında kontakt noktaları sıkı olmalıdır (Şekil 13).

6- Spee Eğrisi:

Alt 2. büyük azının en çıkıntılı tüberkül tepesinden, alt orta kesiciye kadar ölçülen Spee eğrisi, normal vakalarda 1.5 mm.'den daha derin değildir. Bu nedenle düz bir oklüzal düzlemin sağlanması tedavinin ana amacı olmalıdır.

#### CURVE OF SPEE



**Şekil 14-**

**A-** Derin bir Spee eğrisi, alt diş dizisinde gerekenden daha fazla yer olmasına neden olurken, üst diş dizisinin uzunluğu sınırlamaktadır.

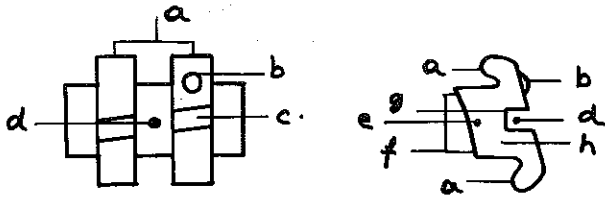
**B-** Ortodontik tedavinin ana amaçlarından olan düz bir Spee eğrisi görülmektedir.

**C-** Tersine bir Spee eğrisi ise üst diş dizisinde yer fazlalığına, alt diş dizisinde yersizliğe neden olmaktadır (Andrews).

Spee eğrisinin derin olması, üst dişlerin mesiale ve distale doğru yayılmasına *neden* olarak, üst dişler için daha sınırlı bir dizi yaratırken, tersine bir Spee eğrisi ise, üst diş dizisinde gereken daha fazla yer olmasına neden olur (Şekil 14).

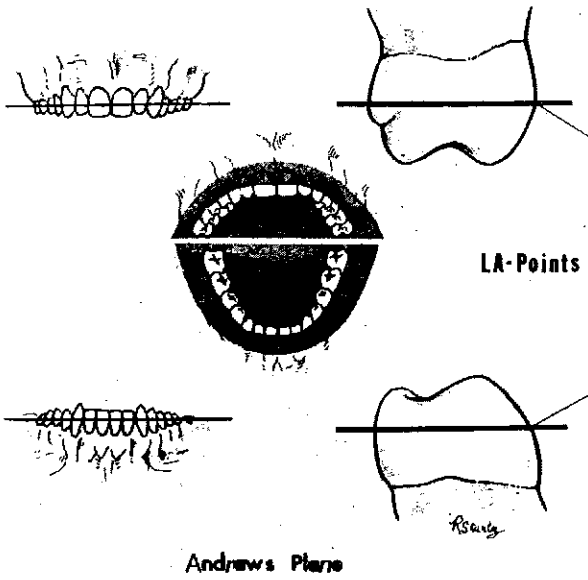
Bu 6 özelliğin rehberliğinde geliştirilmiş olan Düz Tel Tekniğinde olduğu gibi, tedavinin aparey sistemi içine yerleştirilmesi yeni bir kavram değildir.

Bu konu ilk defa Angle tarafından göz önüne getirilmiştir. Daha sonra Holdaway ve diğerlerinin bandlar üzerinde braketeri açıldırılmaları, Lee'nin Edge-wise torque braketerlerini tanıtmaları, Jarabak'ın braket içindeki torque'u ve braketerin açıldırılmasını göstermesiyle ilerlemeler sağlanmıştır. 1960'lı yıllarda her diş için hazırlanmış bandlar bulunurken torque'suz Edge-wise braketerleri kullanılıyordu, daha sonraları



Şekil 15- Düz Tel Tekniğinde kullanılan braketlerin bölümleri (Andrews).

a- Bağlama kanatları,  
b- Her bir diş tipine ait tanıtıcı işaret  
c- Slot, d- Slot noktası, e- Kaide noktası,  
f- Braket kaidesi, h- Braket gövdesi,



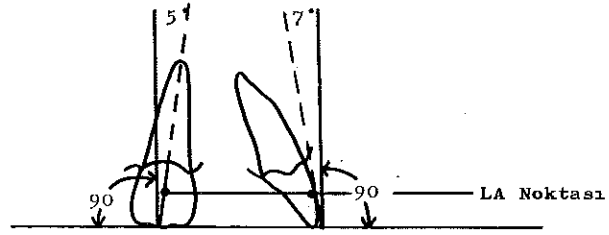
Şekil 16- Andrews Düzlemi.

kullanılmaya başlanılan torque'lu braketler ise en az 5 derecelik farklar ile hazırlandığından bu da her diş tipi için uygun değildir.

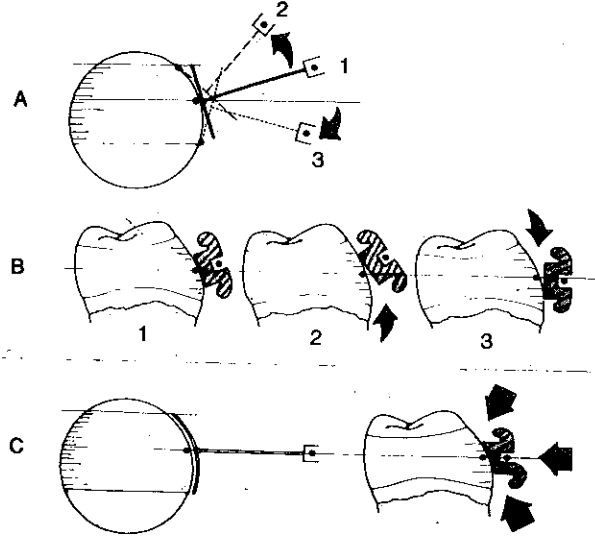
Bu teknik gelişene kadar, açlandırılmış slotların olduğu, dişlerin labio-lingual yöndeki kalınlık farklılıkları nedeni ile gerekli olan in/out değerlerini sağlayacak değişik kalınlıklarda braketler yoktu ve yine hiç bir braket vertikal yönde formlandırılmamıştı ve braket kaidesinde de torque sağlanmamıştı.

Bazı uygulayıcılar, bu teknikte verilen değerlerin her vakaya uygulanmasının hatalı olduğu görüşündedirler. Buna karşılık Andrews'un hemen hemen bütün vakalara uygulanabilen standart bazı değerler geliştirme düşüncesi şu gözlemlere dayanmaktadır.

Diş boyutlarının angulasyon ve inklınasyon değerleri üzerinde hiç bir etkisi yoktur. Bir hastanın bütün dişleri küçük olabileceği gibi, büyük de olabilir. An-



Şekil 17- Klinik kuronun uzun eksen ve orta noktası (LA noktası) (Andrews).



Şekil 18-

A- Dik yönde kaidesi düz olan bir braketin, eğimli bir yüzey olan diş kuronu üzerindeki kayma potansiyeli görülmektedir.

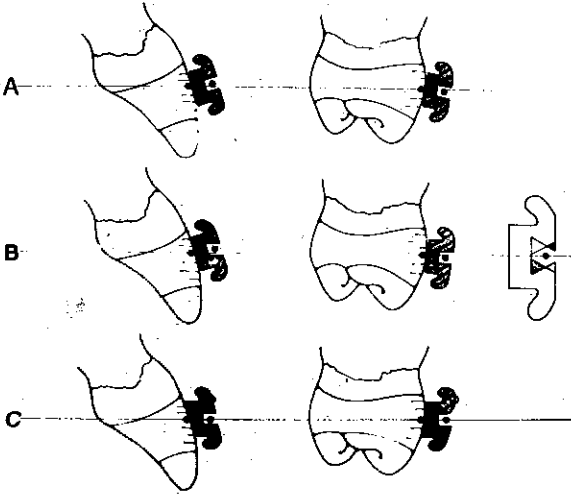
B- Yukarıda görülen kayma potansiyeli nedeni ile olası 3 braket pozisyonuna bağlı olarak, torque derecesinin, slot yüksekliğinin ve braketin uygulandığı yer ile slot arasındaki horizontal yöndeki mesafenin değişmesi ile in/out değerlerinin nasıl etkileneceği görülmektedir.

C- Braket kaidesinin Düz Tel Tekniğinde olduğu gibi dik yönde eğimlendirilmesi ile kayma potansiyelinin ortadan kaldırılması ve LA noktası, kaide noktası ve slot noktasının aynı hizada olmasının sağlanması görülmektedir (Andrews).

cak bu durumun in/ out değerleri için de hiç bir önemi yoktur.

Yine hiç bir 2 diş birbirinin aynısı değildir. Ancak herhangi bir diş grubunun (örn: Kesici dişler) diş tipleri çok farklı değildir.

Aynı şekilde belirli bir diş tipindeki önemli özelliklerden birisi de, kontakt noktalarının yeridir. Buna bağlı olarak, her bir diş grubundaki dişlerin angulas-



Şekil 19-

**A-** Kaide noktaları LA noktasında olacak biçimde uygulanmış olan torque'suz Edge-wise braketterinin slot noktalarının aynı seviyede olmadıkları görülmektedir. **B-** LA noktalarına uygulanmış torque'lu Edge-wise braketteri ve bu 2 braketin karşılaştırılması. **C-** LA noktalarına uygulanmış olan Straight-wire braketterinde LA noktası, kaide noktası ve slot noktasının aynı seviyede olduğu görülmektedir. (Andrews).

yonları da dişler geniş ya dar, küçük ya da büyük olsalar bile benzer olmalıdır.

Bu ortak özelliklere bağlı olarak pek çok bireyin dişleri için gerekli angulasyon, inklınasyon ve in/out değerleri sınırlı bir alan içinde yer alındığından, farklı hastalar aynı değerler ile tedavi edilebilirler. Bu nedenle Düz Tel Tekniği çok nadir olarak bireysel diş morfolojilerine bağlı olarak gerekebilecek ark bükümleri ile optimum sonuçları sağlayacak şekilde geliştirilmiştir.

#### DÜZ TEL TEKNİĞİNDE KULLANILAN BRACKETLERİN BÖLÜMLERİ:

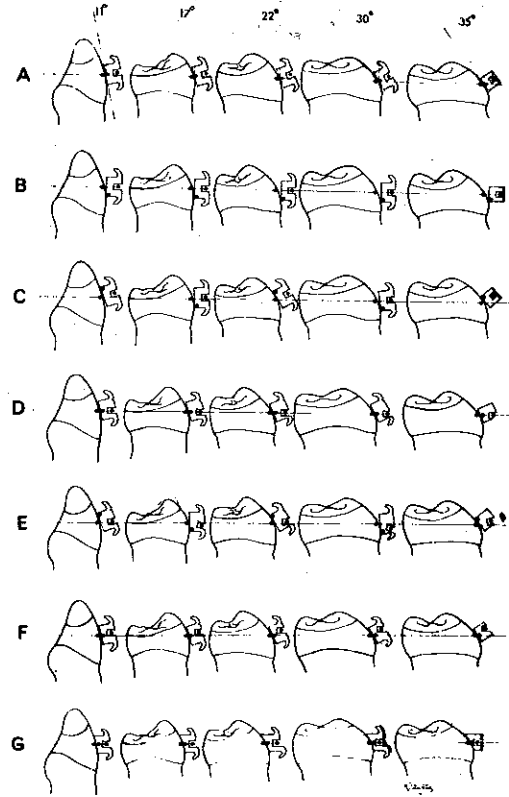
- Braket Kaidesi: Braket gövdesinin en lingual bölümüdür.

- Braket Gövdesi: Bağlama kanatları da dahil olmak üzere braket kaidesi ile slot kaidesi arasındaki bölümdür.

- Slot Kaidesi: Slotun lingual bölümüdür.

- Kaide Noktası: Braket kaidesi üzerinde, slot ekseninin linguale doğru uzatılması ile elde edilen noktadır.

- Slot Eksenini: Slotun bukkal-lingual yöndeki orta çizgisidir ve bu çizgi gingival ve oklüzal slot duvarlarından eşit uzaklıkta olup, mesio-distal yönde de orta-



Şekil 20- Ait bukkal bölgedeki dişler üzerinde çeşitli slot konumlarına bağlı olan değişiklikler (Andrews).

**A-B-C** Torque'suz Edge-wise braketteri  
**D-E-F-** Torque'lu Edge-wise braketteri  
**G-** Straight-wire braketteri.

dadır. Eğer braket diş üzerine uygun olarak yerleştirilmiş ise, slot eksenini linguale doğru uzatıldığında kaide noktası ve dişin LA noktasından geçecektir.

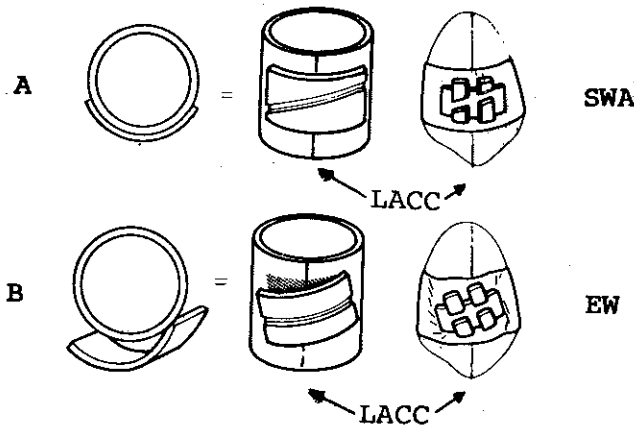
- Slot Noktası: Slot ekseninin orta noktasıdır (Şekil 15).

- Andrews düzlemi: Spee eğrisi olmadığı varsayıldığında, her bir diş kuronunu oklüzal ve gingival 2 eşit parçaya ayırarak, dişlerin LA noktalarından geçen hayali düzlemdir (Şekil 16).

#### BRACKETLERİN UYGULANMASI:

Bir braket ya da aparatın geliştirilmesi kadar uygulaması da önemlidir. Tedavinin sonuna gelindiğinde, braketterin uygun yerleştirilmiş olması çok az bir gayret ile yeterli sonuçların alınmasını sağlayabileceği gibi, aksi söz konusu olduğunda da uygun olmayan braketter tedavinin aylarca uzamasına neden olabilir.

Bugüne kadar alışılmış olan braket uygulama yöntemi, kesici kenar ya da oklüzal yüzey gibi hiç de



Şekil 21-

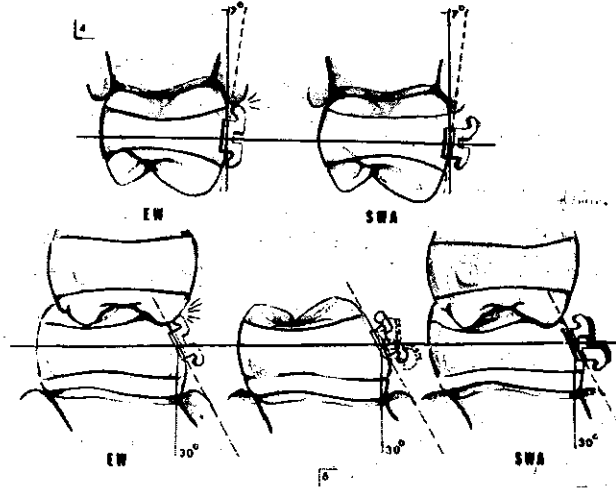
A- Mesio-distal yöndeki diş eğimlerinin sağlanabilmesi için slotiann açıldırıldığı Düz Tel Tekniğinde braket kaidesi ile diş yüzeyi arasında tam bir yüzey temasının sağlanması mümkündür.

B- Mesio-distal yöndeki eğimi sağlamak için braketin açıldırıldığı durumlarda, braket diş yüzeyine sadece 2 noktadan temas ettiği için bir devrilme potansiyeli doğacaktır (Andrews).

emin olmayan bir referans noktası ya da çizgisini göz önüne almaktadır. Ancak kesici kenarlar bir kırık veya aşınma ile değişmiş olabilir. Yine, dişlerin kuron yükseklikleri hastadan hastaya değişebilir. Bu durumda kesici kenardan sabit bir uzaklık ölçülerek braket uygulanması, braketlerin dişler üzerinde farklı kurvatürler üzerine yerleşmesine neden olacağından, bu da hastadan hastaya değişen farklı in/out ve torque dereceleri meydana getirecektir.

İster band kullanılsın, isterse braketler direkt olarak dişler üzerine uygulansın, önce "Braket yerleştirme" yöntemi düşünülmelidir. Bütün çalışmalar, diş kuronlarının bukkal ya da labial yüzeylerinde olmasına karşılık, bir dişin uzun eksenini denildiğinde kuron ve kök birlikte düşünülmektedir. Oysa, madem ki uygulama sahaları diş kuronlarıdır, o halde referans olarak da kuronlar, daha doğrusu klinik kuronlar ele alınmalıdır.

Bu nedenle önce, klinik kuronun özelliklerine dayanarak, sabit bir braket yerleştirme yöntemi geliştirilmelidir. Her dişin vestibül düzeyi farklı bir kontur göstermektedir. Bu nedenle bütün kuronlarda kolayca tanımlanabilen ortak bir nokta olup olmadığı araştırılmalıdır. Hepimiz dişlerin, diş kuronlarını oluşturmak üzere birleşen 3 embriyonik lobdan meydana geldiklerini biliyoruz. Bu morfolojik olay, her bir dişin vestibül yüzünde gelişime ait sabit işaret noktalarının bulunmasına yol açar. Bunlar, vestibül yüzeydeki girinti ve



Şekil 22- Düz Tel Tekniğindeki braketlerin dişeti tarafındaki bağlama kanatlarının basamaklı biçimde düzenlenmiş olması ligatür uygulamayı kolaylaştırmakta ve dişeti irritasyonlarını azaltmaktadır (Andrews).

çıkıntılardır. Kolayca görülebilirler ve diş etkenlerden fazlaca etkilenmezler. Bu nedenle de bu teknikte, braketlerin uygulanması sırasında, dişlerin bu morfolojik özelliklerinden yararlanılmaktadır (Şekil 17).

LACC: Klinik Kuronun Uzun Eksenini :

- Bukkal yönden bakıldığında;

Azılar için bu eksen, vestibül yüzdeki en derin dikey olukla tanımlanır. Diğer bütün dişlerde ise, vestibül yüzeyin orta bölgesindeki en çıkıntılı bölümden geçer.

- Mesio-Distal yönden bakıldığında;

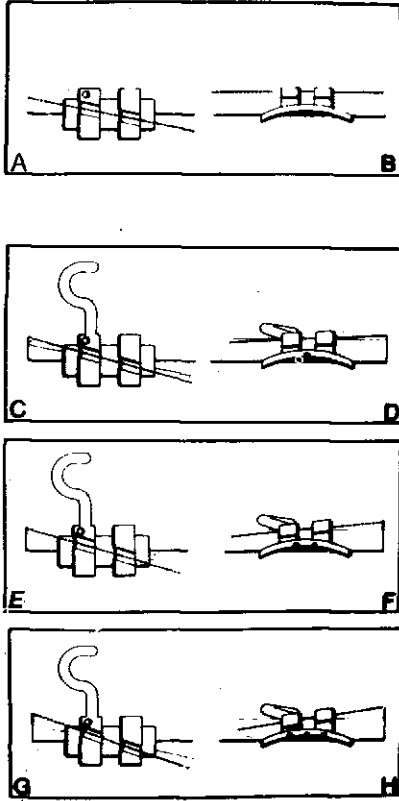
Klinik kuronun uzun eksenini, diş kuronunun vestibül yüzeyinin ortasından geçen teğet ile saptanır. Azılar için bu eksen, en belirgin oluğa paraleldir. Diğer bütün dişler de ise, vestibül yüzdeki en belirgin çıkıntıya paraleldir (Şekil 17).

LA Noktası : Klinik Kuronun Uzun Ekseninin Orta Noktası:

Klinik kuronun uzun eksenini saptandıktan sonra, braketin bu eksen üzerinde nereye yerleştirileceğini bulmak ikinci önemli işlemdir. Bu yer, uzun eksenin tam orta noktasıdır. Nasıl lateral sefalometrik radyografilerde sella turcica'nın orta noktasının tespiti mümkünse, bu da en az onun kadar sabit bir noktadır (Şekil 17).

LA noktası bulunduktan sonra, braketin dikey bağlama kanatları klinik kuronun uzun eksenine para-





**Şekil 23- Üst sağ karın için kullanılan standart ve çekim serisi braketter (Andrews).**

**A-B- Standart braketter,**

**C-D- Minimum ankraj gerektiren vakalarda kullanılan braketter,**

**E-F- Medlum ankraj gerektiren vakalarda kullanılan braketter,**

**G-H- Maksimum ankraj gerektiren vakalarda kullanılan braketter,**

**C-E-G- Anti-tilp özelliği,**

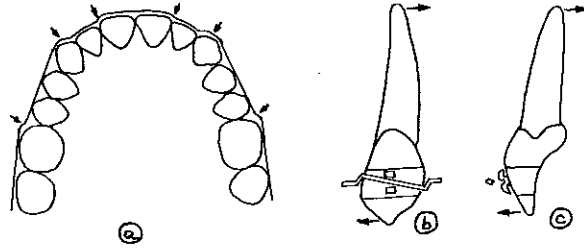
**D-F-H- Anti-rotasyon özelliği,**

lel olacak şekilde ve braket kaide noktası, slot noktası ve LA noktası üst üste gelecek şekilde, braket aşağı yukarı hareket ettirilerek diş üzerine uygulanır.

#### DÜZ TEL TEKNİĞİNDE KULLANILAN BRACKETLERİN ÖZELLİKLERİ:

##### Braket Tabanında Torque:

Bu teknik de, birinci derecede önemli unsur torque hareketinin sağlanmasıdır. Bu amaç ile, bracket kaidesi; braket gövdesinin Andrews düzlemine paralel olmasını sağlayacak şekilde; braket gövdesine göre eğimlendirilmiştir (Şekil 3, 18 C, 19 C). Braket kaidesinin bu biçimde düzenlenmesinin ürünü olan torque fonksiyonunun sağlanması ile, bütün slotlar aynı



**Şekil 24- Edgewise tekniğinde ark teli üzerinde yapılan bükümler,**

**a-1. düzen bükümler, dişlerin labio-lingual kalınlıklarının farklı olması nedeni ile normal bir diş disinin anotomik yapısını sağlayabilmek amacı ile ark teli üzerinde horizontal düzlemde yapılan ark bükümleridir.**

**b-2. düzen bükümler, dişlerin mesio-distal yöndeki eksen eğimlerinin kontrol edilmesi amacı ile köşeli telin uzun kenarı üzerinde vertikal düzlemde yapılan ark bükümleridir.**

**c- 3. düzen bükümler, dişlerin bucco-lingual yöndeki eksen eğimlerinin kontrol edilmesi amacı ile köşeli telin burulması şeklinde yapılan ark bükümleridir. Bu bükümler sadece köşeli tel için söz konusudur.**

seviyeye geleceği için düz bir köşeli ark teli kolayca uygulanabilmektedir.

Standart Edge-wise braketteri torque, in/out, molar offset ve diğer bazı ihtiyaçlar için köşeli ark teli üzerinde bazı bükümler yapılmasını gerektirdiklerinden, bu tekniğe uygun değildir (Şekil 19 A, 20 A, B, 24).

Aynı şekilde torque'lu Edge-wise braketteri de, bu teknikte olduğu gibi, torque braketin kaidesi yerine, slotta olduğundan yine uygun değildir. Torque'lu Edge-wise braketteri ile torque bükümü yapılması ortadan kaldırılmış olsa bile, slotların Andrews düzlemi ile olan ilişkileri değişik olduğundan, bu kez de 2. düzen bükümlerinin yapılması gerekmektedir (Şekil 19 B, 20 D, E, F.).

Slotta torque verilmesi, tedavi sonunda slotların aynı hizaya gelmesini sağlayamaz. Çünkü slot merkezleri, LA noktası ile aynı hizada değildir. Bu da torque'lu braketterde, braket gövdesinin braket kaidesi ile dik açı yapacak şekilde düzenlenmiş olması nedeniyledir. Bu yüzden LA noktası, kaide ve slot noktaları kendiliğinden Andrews düzlemine gelemezler.

Şekil 19 B'de üst orta kesici ve küçük azı üzerinde torque'lu Edge-wise braketteri görülmektedir. Orta kesici de (+) değerinde inclinasyon, küçük azı da ise (-) değerinde inclinasyon söz konusudur. (+7) ve (-7) derecelik torque'lu bu braketter, kaideleri paralel olacak şekilde süperpoze edildiklerinde slot merkezleri aynı hizaya gelmektedir. Ancak bu durum sadece kuron yü-

zeyleri paralel olduğunda mümkündür. Gerçekte ise bu iki diş uygun konumda olduklarında vestibül yüzleri paralel değildir, bu nedenle de slot merkezlerinin aynı hizaya gelmesi söz konusu değildir.

Şekil 20 F'de torque'lu Edge-wise braketlerinin LA noktalarına yerleştirilmiş olduğu durum gösterilmektedir. Bu durumda ise slotlar Andrews düzleminde değildir, bu yüzden de 2. Düzen bükümlere gerek duyulmaktadır. Slotların aynı hizaya gelmesini sağlamak için, slotları giderek daha gingivale doğru yerleştirmek düşünülebilir, ancak bu yapıldığında da slotların braketlerden nasıl uzaklaştığı görülmektedir (Şekil 20 D, 24).

#### Braket Kaidelerinin 2 Yönde Eğimlendirilmesi:

Bu tekniğin düzenlenmesinde 2. derecede önemli unsur her braketin tabanının, braketin istenilen bölgeye tam bir yüzey teması ile uygulanabilmesini sağlayacak şekilde biçimlendirilmiş olmasıdır (Şekil 3, 18C, 19C).

Dik yönde eğimli bir diş yüzeyi üzerine, düz kaide- li bir braketin yerleştirilmesiyle çok değişik şekillerde slot-kuron ilişkileri ortaya çıkaracak ve buna bağlı olarak da torque derecesi, vertikal yönde düz olan braket kaidesinin, eğimli bir yüzey üzerindeki kayma potansiyeli nedeni ile etkilenecektir. Ayrıca, diş yüzeyi ile slot arasındaki mesafedeki değişiklikler de gerekli in/out miktarlarını değiştirecektir (Şekil 18 A-B)

#### Slotların Açılması:

Uygun bir mesio-distal angulasyon çok büyük bir dikkat ve özen ile elde edilir. Düz Tel Tekniğinde, slotlar her bir diş için gereken ihtiyaca uygun olarak açılmış olduğundan, slotlara uygulanan ark telinin kendi kendini düzeltmesi dişlerinde istenilen angulasyonlarına ulaşmasını sağlar. Bu sayede elle yapılması gereken 2. düzen bükümler elimine edilmiştir ve ark telinde yapılacak bükümler sırasında ortaya çıkacak bir hatanın düzeltilmesi için yeniden büküm yapmak ve birleşik kuvvetlerin etkilerini hesaplamak gibi sıkıntılar da ortadan kaldırılmıştır (Şekil 4,9,24).

Kaidesi sadece horizontal yönde eğimlendirilmiş bir braket istenilen diş angulasyonunu elde etmek için açıldığında, diş ile braket sadece 2 noktadan temas edecektir ve braket kaidesinin 2 zıt köşesi bir devrilme potansiyeli yaratacaktır (Şekil 21 B). Kaidesi sadece horizontal yönde açılmış bir braket, eğimli bir diş yüzeyine uygulanırken bile kayma potansiyeli mevcutken, bir de braket açılmış bir şekilde uygulanırsa, devrilme potansiyeli çok daha fazla olacaktır. Kaidesi 2 yönde eğimlendirilmiş, torque'un kaide de sağlanmış olduğu bir Düz Tel Tekniği

braketi bile diş üzerine açılı olarak yerleştirilirse yine devrilme meydana gelir. İşte bu nedenle, braketin diş slotun açılması gerekmektedir.

#### In/Out ve Molar Off-set :

Dişlerin LA noktalarındaki bukkolinguall kalınlıklarının farklı oldukları bilinen bir özelliktir. Ancak yine de; alt ve üst diş dizilerinde nisbeten birbirinden farklı da olsa bazı değişmez özellikler vardır.

Örneğin, her iki diş dizisinde azılar en çıkıntılı, kesiciler ise en az çıkıntılı olan dişlerdir.

Dişlerin birbirlerine göre bu özellikleri sabit olduğuna ve herkes tarafından bilindiğine göre, braketlerin kalınlıklarını buna göre düzenlemek mümkündür. 1. düzen bükümlerinin bu şekilde ortadan kaldırılması hem zamandan tasarruf edilmesini, hem de blok halinde boşlukların kapatılması safhasında, tel bükümlerinden dolayı meydana gelen braketlerin aralanması gibi engellerin de giderilmesini sağlar (Şekil 6, 7, 24).

Ayrıca, üst büyük azıların distal tüberkülüleri için gerekli olan 10 derecelik off-set'de bu dişlere ait braketlerde hazırlanmıştır.

Bu tekniğin braketlerinin bir diğer özelliği de bağlama kanatlarının simetrik olmaması ve bunların gingival tarafta daha çıkıntılı olması nedeni ile hem ligatür bağlamanın kolaylaşması, hem de dişeti irritasyonlarının önlenmesidir (Şekil 22).

#### Çekimli Vakalarda Kullanılan Braketlerin Özellikleri:

Bu teknikteki standart braketler çekimsiz vakalar için düzenlenmiştir. Standart braketler çekimli vakalarda kullanıldığında, distalizasyon sırasında ortaya çıkan rotasyonları önlemek için 1. düzen bükümlerinin devrilmeleri önlemek için de 2. düzen bükümlerinin yapılması gerekmektedir (Şekil 24).

Çekimli vakalarda kullanılmak üzere düzenlenmiş olan braketler de, diğer braketlerde olduğu gibi standart miktarlardaki angulasyon, inklinasyon ve in/out değerlerini içerirler ve ayrıca çekimsiz vakaların tedavilerinde gerekli olmayan iki fonksiyon daha sağlarlar. Bunlar Anti-tip ve Anti-rotasyon özellikleridir.

Bir diş hareket ettirmek için gerekli olan kuvveti, en fazla etki göstereceği bölgeye uygulamak mümkün değildir. İdeal olarak, kuvvet merkezinin, hareket karşı olan direncin merkez noktasında olması istenmektedir. Ancak, kuvvetin dişe iletilmesini sağlayan bir braketin mine sement sınırının altında olan diş e ait direnç merkezine uygulanması söz konusu de-

ğildir. Bu nedenle diş kuronu üzerinde en uygun yer olan LA noktası kullanılmaktadır. Ancak bu nokta bile aşağıda belirtilen 2 nedenden dolayı hatalıdır.

1- Bir diş mesial ya da distal yönde hareket ettirmek istendiğinde, gerekli olan kuvvetin dişin hareket ettiği yöne bakan yüzüne uygulanması gerektiği halde, dişlerin anatomik şekilleri nedeni ile kuvvetin diş kuronunun bukkal yüzüne uygulanması, hareket sırasında dişlerde istenilmeyen rotasyonlara neden olmaktadır.

2- Yine, kuvvetin kurona uygulanması ve bu yüzden kuvvet merkezinin dişin direnç noktasından uzak olması, önce kuronun hareket etmesine ve kökün geride kalmasına, yani dişte bir devrilme hareketinin (tipping) meydana gelmesine neden olmaktadır.

Çekimli vakalarda kullanılan braketter, bu 2 nedene bağlı olarak translasyon sırasında ortaya çıkan rotasyon ve tipping eğilimlerini kompanse etmek üzere tasarlanmışlardır (Şekil 23).

#### Anti-Rotasyon:

Distalizasyon sırasında, dişlerin bukkal yüzeyleri çekim boşluğuna doğru dönmekte olduğundan, tedavi sırasında ortaya çıkan bu durumu önceden kompanse edecek şekilde her vakanın ankraj tipine bağlı olarak gereken miktarda anti-rotasyon derecesine sahip braketter hazırlanmıştır.

Anti-rotasyon, slotun braket kaidesine göre horizontal yöndeki ilişkisinin bir fonksiyonu olarak elde edilir. Toplam anti-rotasyon derecesi dişin hareket ettirileceği mesafe ile orantılıdır (Şekil 23 D,F,H).

#### Anti-Tip:

Distalizasyon sırasında görülen mesio-distal yöndeki devrilme eğilimi çekim braketterinde, slotun braket kaidesine göre vertikal yöndeki ilişkisinin bir fonksiyonu ile giderilmektedir. Ayrıca uygun kuvvet momentinin uygulanabilmesi için kuvvet kolları kullanılmaktadır (Şekil 23 C, E, G).

Anti-tip derecesi de dişin hareket ettirileceği mesafe ile orantılıdır.

#### Çekim Braketterinin Çeşitleri:

Vakanın ankraj tipine bağlı olarak geliştirilmiş 3 grup braket serisi vardır.

Minimum ankrajın gerekli olduğu vakalarda kul-

lanılan braketter 2 derece anti-tip ve 2 derece anti-rotasyon değerlerine sahiptirler. Bu grup braketter dişler 2 mm. hareket ettirileceği zaman kullanılmaktadırlar.

Medium ankraj gerekli olan vakalarda kullanılan braketter 3 derece anti-tip ve 4 derece anti-rotasyon değerlerine sahiptirler. Bu grup braketter dişler 2-4 mm. hareket ettirileceği zaman kullanılmaktadırlar.

Maksimum ankrajın gerekli olduğu vakalarda kullanılan braketter 4 derece anti-tip ve 6 derece anti-rotasyon değerlerine sahiptirler. Bu grup braketter ise dişler 4 mm. den fazla hareket ettirileceği zaman kullanılmaktadırlar.

#### Anti-Torque:

Anti-torque, çekimli vakalarda kullanılan üst büyük azı braketterinde bulunan bir özelliktir.

Diş sisteminin 3 köklü olan yegane dişleri üst büyük azılardır. Bu nedenle bu dişler mesial yönde hareket ettirildiği zaman çok dikkatli olunmalıdır. Çünkü, en kuvvetli kök olan lingual kök, bu dişlerin bukkal yüzeylerinin hem mesiale hem de gingivale doğru dönmesine neden olmaktadır. Bu gingival rotasyon da, bukkal tüberkülün gömülmesine, lingual tüberkülün de uzamasına ve buna bağlı olarak da yan bölgelerde açıklığın meydana gelmesine neden olur. Üst büyük azı çekim braketterindeki anti-torque özelliği, söz konusu olan bu durumun oluşmasını engellemek üzere, translasyon sırasında lingual tüberkülün uzamasını önleyip, hatta aşırı tedavinin bir sonucu olarak, bu tüberkülün gömülmesine de yardım eder.

Anti-torque miktarı, Minimum ankraj gerektiren vakalarda 4 derece, Medium ankraj gerektiren vakalarda 5 derece ve maksimum ankraj gerektiren vakalarda da 6 derecedir.

Buraya kadar açıklamaya çalışılan bütün özellikleri ile Düz Tel Tekniğinin ideal bir ortodontik tedavinin sen durumunu % 100 kesin bir sonuç ile sağlayabileceğini söylemek oldukça zordur. Çünkü ortodonti bilimi, birleşik kuvvetlerin düzenlenmesi ve bireysel doku reaksiyonlarının kusursuz biçimde kontrol edilmesini sağlamaktan çok uzaktır. Ancak Düz Tel Tekniğinin sahip olduğu avantajlar ile, bir ortodontistin ark teli manipulasyonları ile ancak tahminen yapabileceği hareketler kolayca temin edilebilmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Andrews, L.F. : *The six keys to normal occlusion.* Am. J. orthod, 62:296-309, 1972.
2. Andrews, L.F. : *The straight-wire appliance.* Br.J. Orthod, 6: 125-143,1979
3. Angle, E.H.: *The latest and best in orthodontic mechanism.* Dental Cosmos, 70: 1143-1158; 71: 164-174; 71:260-270; 71: 409-421; 1928-1929.
4. Holdaway, R.T.: *Bracket angulation as applied to the edgewise appliance.* Angle Orthod, 22: 227-236, 1952.
5. Jarabak, J.R. and Fizzel, J.A.: *Technique and treatment with light wire edgewise appliances.* St. Louis; C.V. Mosby Company, 1972.
6. Levason, J.A. *Simple controlled tooth movement with the edgewise appliance.* Br. J. Orthod, 5:5-12,1978.
7. Roth, R.H.: *Five-year clinical evaluation of the Andrews straight wire appliance.* J. Clinical Orthod, 10:836-850,1976.
8. Witzig, J.W., Spahl, T.J.: *The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances.* Littleton, Massachusetts; PSG Publishing Company, 1987.